



Буковинський державний медичний університет

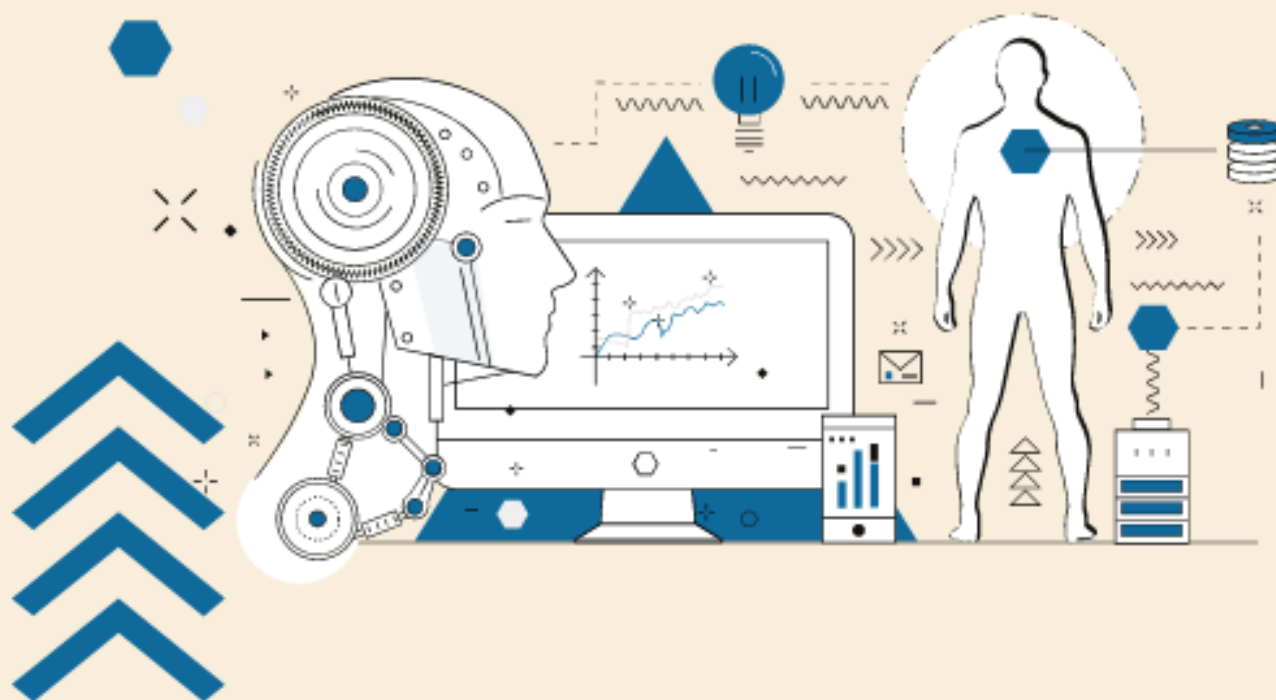
Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики



**РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА**

**НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ**

**DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A  
BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE**



**Чернівці  
21.06.23**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# МАТЕРІАЛИ

III науково-практичної інтернет-конференції



**РОЗВИТОК  
ПРИРОДНИЧИХ НАУК  
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ  
ДОСЯГНЕНЬ У  
МЕДИЦИНІ**

*м. Чернівці  
21 червня 2023 року*

## УДК 5-027.1:61(063)

### Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція «**Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині**» покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

#### Голова

**Володимир ФЕДІВ**

професор, д.фіз.-мат.н., завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

#### Програмний комітет

**Тетяна БІРЮКОВА**

к.тех.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Марія ІВАНЧУК**

к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Олена ОЛАР**

к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

#### Організаційний комітет

**Тетяна БІРЮКОВА**

к.тех.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Марія ІВАНЧУК**

к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Олена ОЛАР**

к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Іван ТКАЧУК**

к.фіз.мат.н., асистент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

#### Почесний гість

**Prof. Dr. Anton FOJTIK**

Факультет біомедичної інженерії, Чеській технічний університет, м.Прага, Чеська республіка

**Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині:** матеріали III науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 21 червня 2023 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2023. – 455 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

*Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №11 від 21.06.2023 р.)*

Комп'ютерна верстка Іван ТКАЧУК

ISBN 617-966-519-039-5

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE  
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

# CONFERENCE PROCEEDINGS

**III Scientific and Practical Internet Conference**



## **DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE**

*Chernivtsi, Ukraine*

*June 21. 2023*

# ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ У БІОМЕДИЦИНІ ЯК НАСЛІДОК РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК.....</b>	<b>14</b>
Gutsul O.V.1,2, Slobodyan V.Z.3 INVESTIGATION OF THE INTERACTION OF EDDY CURRENTS IN ALUMINIUM DISCS USING DIFFERENT SOLENOIDS.....	14
Бенца Т.М., Пастухова О.А. ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІКУВАННЯ КАРДІОМІОПАТІЇ У ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ТИРЕОТОКСИКОЗОМ.....	19
Малик Ю.Ю., Семенюк Т.О., Пентелейчук Н.П. ЛАЗЕРНО-ПОЛЯРИМЕТРИЧНА ДІАГНОСТИКА СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ СУХОЖИЛКОВИХ СТРУН ЛІВОГО ШЛУНОЧКА СЕРЦЯ ЛЮДИНИ.....	21
Микитюк О.П. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ СИНХРОНІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНОГО ГОДИННИКА ІНДИВІДА ІЗ ДОВКІЛЛЯМ.....	27
Остафійчук Д.І. Лещишин Т.Б. АРГУМЕНТОВАНА ПРАВДА ПРО БІОФІЗИКУ В МЕДИЦИНІ.....	31
Остафійчук Д.І., Динис О.І. ГАЛЬВАНІЗАЦІЯ ТА ЛІКУВАЛЬНИЙ ЕЛЕКТРОФОРЕЗ В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ.....	43
Остафійчук Д.І., Хребтій О.Я. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ КАРДІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ В МЕДИЦИНІ.....	50
Остафійчук Д.І., Ралик Д.М., Касянюк В.О. БІОМЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ (новітні дослідження в медицині).....	60
Пентелейчук Н.П., Малик Ю.Ю., Семенюк Т.О. МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА ТА ПОЛЯРИЗАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ СУХОЖИЛКОВИХ СТРУН МІТРАЛЬНОГО КЛАПАНА СЕРЦЯ ДІТЕЙ ГРУДНОГО ВІКУ.....	66
Пашенко В. В., Єгоренков А. І., Сазонов Е. А., Сорокопуд К. Ю. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СЕЧОВОГО АКУМУЛЯТОРА У ЯКОСТІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ МЕДИЧНИХ ПРИСТРОЇВ.....	71
Погоріла В. Г., Новікова І. М. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ.....	76
Чалий О.В., Гриценко Н.Л., Хмель В.В., Корицький Є.А. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТІЛА ЛЮДИНИ.....	84
Гринчук Ф.Ф. ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ КИШОК В ЕКСПЕРИМЕНТІ.....	90
Гдаль В.А., Швець Н.І., Бенца Т.М., Снісаревська Т.П. КОНТИНУУМ ХЕЛІКОБАКТЕРІОЗУ, ЯК ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ПОСЛІДОВНІСТЬ.....	92
Грищенко В.Г., Суховірська Л.П. МЕТОДИ ПАЛІАТИВНОЇ ДОПОМОГИ ХВОРИМ НА РАК ПРИ БОЛЯХ РІЗНОЇ ЕТІОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	94
Кричун І.І. СТАН ЦЕРЕБРАЛЬНОГО КРОВООБІГУ У ХВОРИХ ІЗ ЗАГОСТРЕННЯМ ХРОНІЧНОЇ ЛЮМБАЛГІЇ.....	96
Кульчинський В.В., Гречка О.О. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВИБОРУ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ СКАНУВАННЯ МРТ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПАТОЛОГІЙ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ.....	98
Кульчинський В.В., Матиміш Я.Я.	

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВИБОРУ ЛАЗЕРА ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В МЕДИЦИНІ.....	100
Луста М. В., Воронкова О.С.	
МОНІТОРИНГ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ СТРЕПТОКОКІВ ГРУПИ В ВИДІЛЕНИХ З СЕЧІ ДОРОСЛИХ ПАЦІЄНТІВ З УРОЛОГІЧНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ.....	102
Малкович Н.М.	
ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ СУЧАСНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ДІАГНОСТИЦІ БРОНХОЛЕГЕНЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	103
Полянський І.Ю., Гринчук Ф.Ф., Полянська О.С.	
РЕАЛІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ ДИСТАНЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ.....	105
Плеш І.А., Григорєць Д.К., Костів І.В.1, Костів М.І.2	
КОМПЛЕКСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕНОЗНОГО ТА АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕОМЕТРІЇ.....	107
Ризничук І.М.О., Наврата І.В.2.	
РЕОЕНЦЕФАЛОГРАФІЯ В ДІТЕЙ ІЗ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ ТИПУ 1.....	108
Ризничук М.О.1, Большова О.В.2, Кваченюк Д.А. 2	
СОМАТОТРОПНА НЕДОСТАТНІСТЬ У ДІТЕЙ: АНАЛІЗ ГЕНОТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЛІМОРФІЗМУ Taq1 ГЕНА VDR РЕЦЕПТОРА ВІТАМІНУ D.....	110
Ризничук М.О.1, Аїріней К.В.2	
СТАН МОЗКОВОЇ ГЕМОДИНАМІКИ В ДІТЕЙ ІЗ ГІПОТАЛАМІЧНИМ ОЖИРІННЯМ.....	111
Руснак І.Т.	
МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ АНАЛІЗ ДЛЯ СКРИНІНГУ ТА РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ.....	113
Руснак І.Т.	
РОЛЬ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	115
Федорова А.О., Богатирьова О.В.	
ВПЛИВ ОКЛЮЗІЇ СЕРЕДНЬОЇ МОЗКОВОЇ АРТЕРІЇ НА ПОКАЗНИКИ ПОЛ У МОЗКУ ЩУРІВ.	116
Чала С.К., Гринзовський А.М., Калашченко С.І.	
ВПЛИВ КОГНІТИВНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЗМІНУ ПОКАЗНИКІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ .....	118
Тимочко Б.М.	
ПІДТРИМКА ТА СИНХРОНІЗАЦІЯ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ СЛАБОГО ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ПЕЙСМЕКЕРАМИ.....	120
Черненко Г.П., Носуля І.М.	
СИРТУЇНИ ЯК ВАЖЛИВИЙ АСПЕКТ МОЛЕКУЛЯРНОЇ МЕДИЦИНИ.....	121
Швець Н.І., Бенца Т.М., Безрученко О.О., Кудлацька-Тишко І.С.	
ДОСЛІДЖЕННЯ КОАГУЛОПАТІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ КОРОНАВІРУСНУ ІНФЕКЦІЮ.....	123
Яремій І.М.	
ВПЛИВ МЕЛАТОНІНУ НА ВМІСТ ГЛІКОГЕНУ В СКЛЕТНИХ М'ЯЗАХ ЩУРІВ НА ТЛІ РОЗВИТКУ ДЕКСАМЕТАЗОНОВОГО ДІАБЕТУ.....	125
<b>СЕКЦІЯ 2. НАНОТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ.....</b>	<b>127</b>
Бірюкова Т.В.	
НАНОРОБОТИ В МЕДИЦИНІ.....	127
Ткачук І.Г.	
НАНОРОЗМІРНІ ПЛІВКИ MN <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДАТЧИКІВ ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ У ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРИСТРОЯХ.....	131
Ференчук Є.О.	
НАНОТЕХНОЛОГІЇ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ТА ПРАКТИЧНІЙ МЕДИЦИНІ.....	137
Vokotey O.O., Vokotey O.V., Chavarha M.I.	
Medical devices based on α-Hg <sub>3</sub> S <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> nanomaterials.....	141
Власова К.В., Байсен Є.А.	

ЛПОСОМАЛЬНІ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ЛІКІВ У ТЕРАПІЇ РАКУ.....	142
Олар О.І.	
НАНОФАРМАЦІЯ: СЬОГОДЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗІ.....	144
Чалий О.В., Марголич І.Ф., Шепетько В.А.,	
КВАНТОВІ СЕНСОРИ В МЕДИЦИНІ.....	146
Янішен І.В., Кричка Н. В.	
УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ БАЗИСІВ ЗНІМНИХ ПЛАСТИНКОВИХ ПРОТЕЗІВ.....	147
<b>СЕКЦІЯ 3. ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ. НАНОТОКСИКОЛОГІЯ.....</b>	<b>150</b>
Davydova N.V.	
FACTORS OF DESYNCHRONOSIS: METABOLIC DISORDERS CAUSED BY MELATONIN IMBALANCE.....	150
Бірюкова Т.В.	
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	154
Микитюк О.Ю.	
ПЕРЕДОВІ МАТЕРІАЛИ: ОЦІНКА ЇХ ТОКСИЧНОСТІ І НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я.....	158
Олар О.І.	
РИЗИКИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ СПРИЧИНЕНІ ШУМОВИМ ЗАБРУДНЕННЯМ.....	164
Семенюк Т.О., Малик Ю.Ю., Пентелейчук Н.П.	
МЕТОД ТРИВИМІРНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПЕРЕДСЕРДНО-ШЛУНОЧКОВИХ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ ЛЮДИНИ.....	168
Микитюк О.П1, Микитюк О.Ю.1, Слипанюк О.В.2	
ВПЛИВ СВІТЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	172
Брухно Р.П1, Яворовський О.П1, Скалецький Ю.М.2	
ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ У ВІТЧИЗНЯНІЙ ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я.....	178
Волошин В. Л.	
ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	180
Малкович Н.М.	
ГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕТИОТИПІВ С ТА Р У ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ ОБСТРУКТИВНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ ЛЕГЕНЬ.....	181
Сорокман Т.В.	
ЙМОВІРНИЙ ВПЛИВ ЕЛЕКТРОСМОГУ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ.....	183
Федорук О.С. , Владиченко К.А., Юзько В.О.	
АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ СПЕРМОГРАМ МЕДИЧНОГО ЦЕНТРУ ЛІКУВАННЯ БЕЗПЛІДДЯ ЗА 2020 Р.....	186
<b>СЕКЦІЯ 4. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ У МЕДИЦИНІ.....</b>	<b>188</b>
Pervak M.P., Godlevsky L.S.	
FUNCTIONAL LINKS IN THE BRAIN CORTEX OF KINDLED RATS EVALUATED AT DIFFERENT STAGES OF KINDLING SEIZURES PRECIPITATION.....	188
Shevtsova O.N.	
Retention of radiotracers as a Falling-Flow Phenomenon.....	192
Дудко О. Г. 1 , Шайко-Шайковський О. Г. 2, Кривоносів В. Є.3	
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІЦНІСТІ ФІКСАЦІЇ МЕТАЛЕВОГО ГВИНТА В КОРТИКАЛЬНОМУ ШАРІ ДІАФІЗУ ДОВГИХ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК.....	198
Іванчук М.А., Іванчук П.Р.	
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛАНЦЮГІВ МАРКОВА В МЕДИЦИНІ.....	201
Пентелейчук Н.П., Малик Ю.Ю., Семенюк Т.О.	
3D-МОДЕЛЮВАННЯ СУХОЖИЛКОВИХ СТРУН МІТРАЛЬНОГО ТА ТРИСТУЛКОВОГО КЛАПАНІВ СЕРЦЯ НОВОНАРОДЖЕНИХ.....	205

Ткачук І.Г МОДЕЛЮВАННЯ НОВИХ СТРУКТУР ДЛЯ МЕДИЧНИХ ДАТЧИКІВ НА ОСНОВІ ПЛІВОК ДЕЛОФАСИДІВ ТА ШАРУВАТИХ КРИСТАЛІВ InSe.....	210
Karatieieva S.Yu THE DYNAMIC COMPARISON OF THE LOWER EXTREMITIES LENGTH OF STUDENTS WITH THE MODEL FOR PREDICTING THEIR LENGTH.....	218
Krupko O., Kulaec A. METHODS OF MATHEMATICAL ANALYSIS IN EXPERIMENT PLANNING.....	220
Андрійчук М.Д. Галік А. К. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ У МЕДИЦИНІ.....	222
Безрук В.В. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ У МЕНЕДЖМЕНТІ АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ.....	223
Шурма А.І. МОЖЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ ПЛАЗМИ ВЕНОЗНОЇ КРОВІ В ЕКСПЕРИМЕНТІ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗА ПЕРЕБІГОМ ІНТРААБДОМІНАЛЬНОГО ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.....	227
<b>СЕКЦІЯ 5. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ.....</b>	<b>229</b>
Влад Г.І ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦІЇ.....	229
Іванчук М.А. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ: АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА РИЗИКІВ НА ПРИКЛАДІ ChatGPT.....	233
Махрова Є.Г., Кузьмак О.О. ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ CHAT GPT У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС.....	239
Олар О.І. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ФАРМАЦІЇ: ВИКОРИСТАННЯ, МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ У ГАЛУЗІ ВІДКРИТТЯ ЛІКІВ.....	243
Taranyuk G.P, Atamas N.O., Polyakov O.A. , Vygovska O.V., Matushko I.P. METHODOLOGICAL ISSUES OF MODELLING OF THE MEAN ARTERIAL PRESSURE.....	247
Іванчук П.Р. , Ташук В.К., Маліневська-Білійчук О.В. ЦИФРОВА ОБРОБКА ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ: РАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА НЕВІДКЛАДНИХ СТАНІВ.....	249
Криштопа А.О., Лозовицька А. Г. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ.....	251
Кривенко І.П., Мельник В.В, Чалий К.О ПЕРСПЕКТИВНІ МОЖЛИВОСТІ ЧАТ-БОТІВ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ ЛІКАРЯ.....	253
Криштопа А.О., Кректун І.А. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ.....	254
Кривенко І.П., Скрипка Н.В. , Чалий К.О. ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ.....	256
Криштопа А.О., Гриб М.М. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІАГНОСТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	257
Нагірняк В.М. ПЕРСПЕКТИВА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У КЛІНІЧНУ ПРАКТИКУ	259
Полянська О.С., Полянський І.Ю., Гулага О.І., Москалюк І.І. РОЗВИТОК ТЕЛЕРЕАБІЛІТАЦІЇ В УКРАЇНІ.....	262



Семеник В.М., Криштопа А.О. АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ, ЯК СПРИЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ, ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДАННЮ ЯКІСНИХ ПОСЛУГ.....	264
Ташук В.К., Іванчук П.Р., Маліневська-Білійчук О.В. КОРОНАРНИЙ СИНДРОМ БЕЗ ЕЛЕВАЦІЇ СЕГМЕНТА ST – МОЖЛИВОСТІ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ЕКГ.....	266
<b>СЕКЦІЯ 6. ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ МЕДИЦИНИ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ І ДОСЯГНЕНЬ ФІЗИКИ, ХІМІЇ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....</b>	<b>268</b>
Бірюкова Т.В. ІСТОРІЯ ЕЛЕКТРОТЕРАПІЇ.....	268
Кульчинський В.В., Гречка О.О. ФІЗИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТОДІВ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ.....	272
Махрова Є.Г. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ СТАНОВЛЕННЯ МЕДИЦИНИ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ І ДОСЯГНЕНЬ В ГАЛУЗІ ІНЖЕНЕРІЇ.....	278
Андрійчук М.Д., Мороз І.А. ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ МЕДИЦИНИ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ І ДОСЯГНЕНЬ ФІЗИКИ, ХІМІЇ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	281
Олар О.І. 1, Юрнюк Н.А. 2 МЕДИЧНА ФІЗИКА В СИСТЕМІ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ: ІСТОРИЧНИЙ ШЛЯХ УСВІДОМЛЕННЯ РОЛІ І МІСЦЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	283
Шинкура Л.М., Шинкура В.М. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ.....	285
<b>СЕКЦІЯ 7. НОВІТНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ МЕДИЧНИХ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ФАХІВЦІВ.....</b>	<b>287</b>
Davydova N.V. CONTEMPORARY SIMULATION-BASED TEACHING METHODS IN BIOCHEMISTRY EDUCATION: EXPLORING POSSIBILITIES FOR MEDICAL UNIVERSITIES.....	287
Богуцька Н.К. ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПЕДІАТРІЯ» ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС МЕТОДИКИ ОБГОВОРЕННЯ КЛІНІЧНИХ ВИПАДКІВ.....	291
Влад Г.І. СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ.....	296
Гарвасюк О.В. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	300
Григор'єва Н.П. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ.....	304
Єгоренков А.І., Пашенко В.В., Шкроб'як А. С., Кушнір І. О. ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ НА ПРИКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНИХ КЕЙСІВ ЗА ТЕМОЮ “ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ МЕДИЦИНИ ТА ОСВІТИ” ТА “БІОФІЗИЧНІ ТА БІОМЕДИЧНІ АСПЕКТИ КАРДІОТОКОГРАФІЇ” ДЛЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	309
Заріцька О. О., Мельник О. М. ОСВІТНІ МЕДИЧНІ ПЛАТФОРМИ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ.....	314
Іванчук М.А. ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК МЕТОД ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ.....	318

Лліка В.В., Лліка О.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ПІД ЧАС ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ.....	322
Кушнір О.Ю. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКЛАДАННЯ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	326
Лобач Н.В, Саєнко М.С. СИМУЛЯЦІЙНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ.....	330
Махрова Є.Г. INTERNET-ЗАСТОСУНКИ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ.....	334
Микитюк О.П., Ілашук Т.О. АКАДЕМІЧНА ІСТОРІЯ ХВОРОБИ В КУРСІ ПРОПЕДЕВТИКИ ВНУТРІШНІХ ХВОРОБ ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ.....	337
Назарук В.В., Юрценюк О.С. ДОСЛІДЖЕННЯ СХИЛЬНОСТІ ДО ДЕПРЕСИВНОГО РОЗЛАДУ У СТУДЕНТІВ - МЕДИКІВ.....	342
Письменецька І.Ю.1., Пелешенко Г.Б.2., Лебедецько В.Ю.2 ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ У ВИЩУ МЕДИЧНУ ОСВІТУ.....	345
Саєнко М.С. ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНИХ ОСВІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ.....	351
Слипанюк О.В.1, Микитюк О.П.2, Микитюк О.Ю.2 ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	357
Чалий О.В., Марголич І.Ф., Шепетько В.А. РОЛЬ МЕТОДІВ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ..	361
Шинкура Л.М., Шинкура В.М. ДЕЯКІ ОСВІТНІ ТРЕНДИ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДІ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЦЬОЇ ОСВІТИ.....	366
Bogutska N.K. SIMULATION TEACHING METHODS IN MEDICAL EDUCATION FOR FOSTERING THE CORE COMPETENCE OF CLINICAL REASONING.....	370
Dudko O.G. THEORETICAL AND PRACTICAL SKILLS CONTROL IN DISTANT LEARNING OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS.....	372
Filipets N.D., Gerush O.V., Filipets O.O., Kmet O.G. METHODOLOGICAL APPROACHES TO TEACHING THE COURSE OF THE STUDENT'S CHOICE "DEVELOPMENT OF MEDICINAL PRODUCTS".....	373
Бачук-Понич Н.В. ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ-СТОМАТОЛОГІВ.....	375
Баєва О.В., Коваленко О.О., Кривенко Є.М. РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ ЗВО В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.....	377
Бичко М.В. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КЕЙСІВ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ.....	379
Бичко М.В. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ПІД ЧАС	

ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	381
Бенца Т.М., Швець Н.І., Пастухова О.А. НОВІТНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ ТЕРАПЕВТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	383
Єгоренков А.І, Пащенко В.В, Шарун Х.І МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ МЕХАНІЗМІВ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНОЇ ДІЇ ЧЕРВОНОГО ТА ІНФРАЧЕРВОНОГО СВІТЛА.....	385
Іванчук П.Р. ПЕРЕХІД НА СТУДЕНТООРІЄНТОВАНЕ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З КАРДІОЛОГІЇ - ШЛЯХ ДО ЯКІСНОЇ ТА УСПІШНОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ.....	387
Іванчук П.Р. СТУДЕНТООРІЄНТОВАНЕ ВИВЧЕННЯ КАРДІОЛОГІЇ: ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ЗАНЯТТЯ ПРО ПОРУШЕННЯ РИТМ.....	388
Іващук С.І., Соколенко М.О. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРНОЇ ТА ГРУПОВОЇ РОБОТИ OFF-LINE ТА ON-LINE.....	390
Криштопа А.О., Паніна А.С. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗЯХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ.....	392
Кушнір О.В., Драчук В.М., Литвинюк Н.Я. ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ CLASSTIME ЯК ОДНОГО ІЗ ЕЛЕМЕНТІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗНАНЬ У ПРОЦЕСІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ АНГЛОМОВНИХ СТУДЕНТІВ.....	394
Кузишин М.М., Мазуренко Ю.С., Мойсеєнко М.І., Остапович Н.В. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ТА ДІЮЧИХ ПРАЦІВНИКІВ СФЕРИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ПРИ ВИВЧЕННІ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЯК СКЛАДОВОЇ ЕСОЗ.....	396
Микитюк О.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ У МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ.....	398
Микитюк О.Ю., Шинкура Л.М. МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ В МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ.....	399
Никитюк С.В., Кошелева Н.В. ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТНОСПРОМОЖНИХ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ.....	400
Олар О.І. РОЛЬ STEM-КОМПОНЕНТ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ.....	403
Олар О.І., Федів В.І., Іванчук М.А. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ....	405
Пастухова О.А., Бенца Т.М., Снісаревська Т.П., Гдаль В.А ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ ТЕРАПЕВТІВ.....	406
Пилипенко О.О. ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	408
Полянська О.С., Полянський І.Ю., Гулага О.І., Москалюк І.І. ПІДГОТОВКА ЛІКАРІВ ФІЗИЧНОЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ.....	410
Ризничук М.О. ВИКОРИСТАННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ У ВИВЧЕННІ МЕДИЧНОЇ ГЕНЕТИКИ СТУДЕНТАМИ ІV КУРСУ МЕДИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ.....	412
Сбродова Г.О., Горова О.С., Чалий К.О.	

ЕТАПНІСТЬ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ АБИТУРІЄНТІВ ТА СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ ВНЗ.....	413
Фадєєв П.В., Ступаєнко А.С. СИМУЛЯЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕЛЕМЕНТ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО ЗВО.....	415
Федів В.І. МЕДИЧНА І БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО ОПАНУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ЛІКАРЯ.....	416
Федів В.І., Олар О.І., Іванчук М.А. ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДИСЦИПЛІНАХ ПРИРОДНИЧОГО ПРОФІЛЮ ДЛЯ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ НА ПРИКЛАДІ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА».....	418
Федорченко Ю. В. РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКІСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ.....	420
Чалий К.О., Кривенко І.П., Чалий О.В. ВІД ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ ДО ДОКАЗОВОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ.....	421
Швець Н.І., Бенца Т.М., Пастухова О.А. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ПІСЛЯДИПЛОМНОМУ ЕТАПІ ОСВІТИ ЛІКАРІВ-ТЕРАПЕВТІВ.....	423
Шинкура Л.М., Микитюк О.Ю. ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ.....	425
Юрнюк С.В., Олар О.І. ІНФОРМАЦІЙНІ ДИСЦИПЛІНИ В ПРОГРАМІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ.....	426

5. Paul D., Sanap G., Shenoy S., Kalyane D., Kalia K., and Tekade R. K. Artificial intelligence in drug discovery and development. *Drug Discov Today*. 2021. 26(1). 80–93.
6. Zhu H. Big data and artificial intelligence modeling for drug discovery. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 2020.60. 573–589.
7. Ciallella H.L., Zhu H. Advancing computational toxicology in the big data era by artificial intelligence: data-driven and mechanism-driven modeling for chemical toxicity. *Chem. Res. Toxicol.* 2019. 32:536–547.
8. Sacha G.M., Varona P. Artificial intelligence in nanotechnology. *Nanotechnology*. 2013;24:452002.

Taranyuk G.P, Atamas N.O., Polyakov O.A. , Vygovska O.V., Matushko I.P.

## METHODOLOGICAL ISSUES OF MODELLING OF THE MEAN ARTERIAL PRESSURE

*International European University, Kyiv,; Vienna University, Campus-Vienna-Biocentre; Kyiv*

*Medical University Kyiv,; Bogomolets National Medical University, Kyiv,*

*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

*[gennadiytaranyuk@ieu.edu.ua](mailto:gennadiytaranyuk@ieu.edu.ua)*

The mean arterial pressure (MAP) is an important hemodynamic indicator, and a critical parameter for the diagnosis and management of various medical conditions, such as hypertension, heart failure, and shock. Maintaining adequate MAP is essential for the prevention of end-organ damage and the optimization of tissue perfusion. The target MAP varies depending on the patient's condition and comorbidities. Accurate measurement of MAP and the understanding of the factors that affect its value are essential for the optimal management of patients. In clinical practice it is widely used to measure MAP indirectly by means of sphygmomanometer, which measures the systolic and diastolic blood pressures on the base of which MAP is finally computed. Being a theoretical construct MAP needs to be modelled and represented in practically convenient, and desirably universal way. The most commonly used formula to calculate MAP is following:

$$\text{MAP} = \text{diastolic pressure} + 1/3 (\text{systolic pressure} - \text{diastolic pressure}).$$

Strange as it may seem, but in academic literature and scientific papers there is a little said for justification of the given formula and its alternatives with respect to physical meaning, mathematical and physiological assumptions and restrictions in its modelling. The present report is due to discuss some methodological aspects of the issue.

According to the standard commonly used definition of MAP, it is an average effective blood pressure in large major arteries (namely in aorta) that sustain the actual blood circulation during the period of a cardiac cycle. Mathematically MAP is computed as an area under the graph of function of blood pressure in arteria with respect to time divided by the period of a single cardiac cycle, during which the arterial blood pressure (BP) changes from its minimum value (diastolic pressure (DP)) up to its maximum value (systolic pressure (SP)). As the exact relationship *pressure*

vs time is unknown it has to be approximated in some way, one of which is a power series expansion for the function *blood pressure vs time* BP(t) in assumption that it is a smooth periodic function. Proceeding from the fact that conditions of the blood flow coming out of the ventricles are different over the cardiac cycle, it is necessary to divide the cardiac cycle into separate respective periods during which the flow conditions are suggested to be uniform, and the corresponding values of MAP to be computed and averaged then over the entire period of the cycle. With the use of this general approach some particular cases are to be considered.

One possible option is to separate the ejection phase as itself and the rest of the cycle after aortic valve closes. Another option is to divide the cardiac cycle into a period over which the BP is being built up from DP to SP within the ejection phase (the ascending wing of the graph *pressure vs time* after the moment of the aortic valve opens), and another period is the rest of the cardiac cycle (the descending wing of the graph *pressure vs time*). In this case modelling of the MAP by means of power series expansion for the function *pressure vs time* with respect to the third term of expansion on each taken into consideration periods of the cardiac cycle leads to the formula:

$$\text{MAP} = \text{SP} - \frac{1+\delta}{3} \cdot (\text{SP} - \text{DP}),$$

where  $\delta$  is a fraction of the cardiac cycle period (T) which comes on the time it takes to reach the maximum BP value ( $t_{SP}$ ) after the aortic valve opens ( $\delta = \frac{t_{SP}}{T} = t_{SP} \cdot \text{HR}$ , HR is the heart rate). This formula allows to consider two particular cases that possess self-standing physical and physiological meaning. Considering MAP in terms of its definition over period of the cardiac circle, and setting  $\delta$  to be zero in assumption that time to reach SP is much shorter the time of the cardiac cycle, then the effective pressure in major arteries is:

$$\text{MAP} = \text{SP} - \frac{1}{3} \cdot (\text{SP} - \text{DP}) = \frac{2\text{SP} + \text{DP}}{3}.$$

On the other hand, setting  $\delta$  to be 1, what means taking into consideration only the period of building up pressure during the ejection phase, and having this time to be the period of an effective blood pressure formation the formula for MAP takes on the standard practically used form:

$$\text{MAP} = \text{SP} - \frac{2}{3} \cdot (\text{SP} - \text{DP}) = \text{DP} + \frac{1}{3} \cdot (\text{SP} - \text{DP}) = \frac{2\text{DP} + \text{SP}}{3}.$$

Actually, it means that it is reasonable to distinct two different aspects in the notion of MAP, one of which is with respect to the blood pressure conditions in major arteries during the entire cardiac cycle, and another one, which refers to the period of SV formation, as the vast of ejecting blood volume comes on the period of reaching BP its maximum value. In this regard authors propose to coin the term the *Mean Stroke Pressure* (MSP), and which is better logically consistent with the relationship between cardiac output (CO) and total peripheral resistance (TPR):

$$CO = \frac{MAP - CVP}{TPR}$$

The above given considerations say that the problem of modelling MAP has its specific methodological and semantic problems which are still in issue.

Іванчук П.Р. , Тащук В.К., Маліневська-Білійчук О.В.  
ЦИФРОВА ОБРОБКА ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ: РАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА  
НЕВІДКЛАДНИХ СТАНІВ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*ivanchuk.pavlo@bsmu.edu.ua , vtashchuk@ukr.net*

Диференційна діагностика невідкладних станів у кардіології потребує від медичних фахівців чіткого розуміння патологічних процесів та їх проявів у конкретного пацієнта. Гострий коронарний синдром (ГКС) та тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА) можуть супроводжуватися схожою симптоматикою і можуть мати тяжкі і, навіть, фатальні наслідки у разі запізнілої, або помилкової діагностики, а відтак неправильного, або відтермінованого лікування. Окремо стоїть антифосфоліпідний синдром (АФС) - аутоімунне захворювання, що характеризується тромбозом, ускладненнями вагітності та постійно позитивними антифосфоліпідними антитілами. Серцевими прояви при АФС можуть бути: інфаркт міокарда, включно з нормальними коронарними артеріями, легенева гіпертензія, внутрішньосерцевий тромб, ретромбоз шунтів коронарних артерій. Із позасерцевих проявів: тромбоз глибоких вен, ТЕЛА, інсульт.

Кардіологія на даний момент займає перше місце із застосування штучного інтелекту, та машинного розпізнавання у інтерпретації змін на електрокардіограмі (ЕКГ) з подальшим стратифікацією пацієнтів - перспективний інструмент сортування на догоспітальному етапі та у відділенні невідкладної допомоги. Вчасна реєстрація ЕКГ з розподілом STEMI/non-STEMI та проведенням ПКВ дозволяє знизити смертність за STEMI з 9% до 7%, за non-STEMI з 6,5% до 4,9%. Щодо догоспітальної діагностики ТЕЛА, то тут ЕКГ також відіграє значну роль і дозволяє виконати ранню діагностику зі своєчасним доставленням пацієнта у відповідну клініку з можливістю специфічного дообстеження і раннім початком спеціалізованої невідкладної допомоги.

Для реалізації наповнення бази знань та удосконалення роботи автоматизованої системи «Смарт-ЕКГ» (свідоцтво про реєстрацію авторського права №73687) було проаналізовано ЕКГ пацієнтів з ГКС та ТЕЛА, особливо за наявності АФС, з визначенням параметрів диференційованого зубця Т (відношення максимальних швидкостей (ВМШ) та відношення сусідніх екстремальних значень (ВСЕЗ)) та кута  $\beta^0$  нахилу сегмента ST і висоти продовження спрямування нахилу сегмента ST (ST-slope) через 1 секунду реєстрації (mV).

Для ГКС STEMI (найгостріша стадія) було характерним зростання ST-slope на 601,4%, кут  $\beta^0$  зростав на 465,77% відносно референсних значень. Для NSTEMI показник ВМШ знижувався на 75,03%, значення ВСЕЗ зросло на 220,26%, показник ST-slope зростав на 326%, а кут  $\beta^0$  зростав на 289,49% відносно референсних значень. Для ТЕЛА було встановлено, що показник ВМШ знизився на 71,75%, ВСЕЗ зріс на 277,63%, ST-slope зріс на 53,6%, а кут  $\beta^0$  зріс на 53,97%, відносно референсних значень. Щодо ТЕЛА за АФС то були встановлені наступні зміни: ВМШ знизився на 70,68%, значення ВСЕЗ зросло на 293,16 %, ST-slope зріс на 140,58%, а кут  $\beta^0$  зріс на 21,28% відносно референсних значень.

Для ТЕЛА при АФС характерне зниження показника ВМШ (>70%) від норми подібне до динаміки змін ВМШ за STEMI та NSTEMI, що пов'язано з формуванням негативного зубця Т – як маркер перевантаження правого шлуночка. Показник ST-slope зростав на 140,58% порівняно з нормою, проте значно менше, ніж за STEMI найгострішої фази (601,4%) та NSTEMI (326%), що пояснюється порушенням фази реполяризації, появою інвертованого Т, проте не підтверджує інфарктоподібні зміни ST, бо його збільшення приблизно в 4 рази менше, ніж при найгострішій стадії STEMI та в 2 рази менше, ніж за NSTEMI.

Таким чином анамнез пацієнта + ЕКГ з комп'ютеризованою діагностикою та використання штучного інтелекту – перспектива для швидкого сортування пацієнтів – вчасне проведення спеціалізованої невідкладної допомоги зі зниженням ризику смертності і кращими шансами на одужання.



Криштопа А.О., Лозовицька А. Г.

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕДИЦИНІ ТА  
ФАРМАЦІЇ*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ**alla335578@gmail.com , a00na0818l@gmail.com*

У сучасному світі інформаційні технології займають все більше і більше місця у житті людей. Це стосується і медицини та фармації. Виробництво і продаж медикаментів, а також медичне обслуговування пацієнтів стає все більш залежним від використання інформаційних та комп'ютерних технологій. Використання комп'ютерних технологій в медицині та фармації дозволяє більш точно і швидко визначити діагноз, обчислити дозу лікарських засобів, контролювати ліки при їх прийомі та зберігати важливі дані пацієнтів. Важливим є використання ІТ для створення особистих кабінетів для пацієнтів; записи на прийом та онлайн-консультації; відгуки чи певні обговорення щодо роботи лікарів та клініки; чітко подавати інформацію про свої послуги [1].

За останні роки рівень застосування комп'ютерних технологій у медицині – підвищився. Виділяють два види комп'ютерного забезпечення: програмне та апаратне. Програмне забезпечення включає - системне і прикладне. У системне програмне забезпечення входить мережевий інтерфейс, саме він забезпечує доступ до даних на сервері. Дані організовані в базу даних, можуть містити: історії хвороби, рентгенівські знімки (в оцифрованому вигляді), статистичну звітність по стаціонару, бухгалтерський облік. Прикладне забезпечення - програми, для яких призначений комп'ютер. Тобто це обчислення, обробка результатів досліджень, певні розрахунки, обмін інформацією між комп'ютерами. Тому можемо до таких досліджень віднести: комп'ютерну томографію, томографію з використанням явища ядерно-магнітного резонансу, ультрасонографію, дослідження із застосуванням ізотопів. Кількість інформації, в таких дослідженнях така величезна, що без комп'ютера людина була б нездатна обробити її та сприйняти [2].

Одним із напрямів поєднання медичної та фармацевтичної допомоги для хворих є використання електронних рецептів. Таким чином, важливою є підготовка спеціалістів медичного, фармацевтичного та клінічно-фармацевтичного напрямів провізорів спеціалізованих аптек. [3].

Варто згадати про застосування телемедицини для віддаленого консультування та надання медичної допомоги пацієнтам. Телемедицина - це комплекс дій, технологій і заходів,

що застосовують під час надання медичної допомоги з використанням дистанційного зв'язку. Основними завданнями телемедицини є: забезпечити надання медичної допомоги пацієнту, коли відстань є проблемою для нього; зможти зберегти медичну таємницю, важливою є конфіденційність; визначення діагнозу та тактики лікування; визначення методів профілактики ускладнень; узгодження умов і термінів госпіталізації [4].

На сьогодні кожен користується смартфоном в певних цілях. Медики радять користуватись мобільними додатками для моніторингу стану здоров'я та контролю за прийомом медикаментів. От, наприклад, деякі програми: 1) Water Time- програма, яка розраховує кількість води, яку потрібно випити за добу. 2) Ліки контроль. Щоб переконатися у не підробці куплених ліків, потрібно ввести їх реєстраційний номер у поле пошуку та подивитись, чи не належать вони до заборонених серій. Документи про заборону прикріплені до препарату в форматі PDF. 3) Tabletki.ua. Напевно один з найзручніших додатків, де можна ввести назву ліків у пошук і глянути їх наявність, інструкцію, де знаходяться найближче або ж ціну. 4) Жіночий календар. Програма нагадуватиме про жіночі дні й вдалі дні для зачаття. Окрім цього, у застосунку можна вести щоденних, в якому вказують: графік прийому пігулок, відслідковувати самопочуття та настрої. Зібрана інформація знадобиться під час візиту до гінеколога [5].

Це лише кілька прикладів того, як ІКТ та комп'ютерні технології використовуються в медицині та фармації з метою надання більш якісних послуг та збереження здоров'я людей. Вони спрощують роботу медичних працівників, покращують якість надання медичної допомоги та обслуговування пацієнтів, прискорюють процес розробки нових препаратів і поліпшують контроль якості виробництва ліків. В перспективі можна очікувати ще більшого використання технологій у медицині та фармації.

### Список використаних джерел

1. Марчук М. В., Меркулова Д.О. Інформаційно-комунікаційні технології в економічній підготовці майбутніх магістрів медицини // Trends in science and practice of today: електрон. версія. 2021. жовтень 19-22. с. 291-295.
2. Інформаційні технології в медицині. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
3. Бойко А.І. Комп'ютерні технології в оптимізації лікарського забезпечення хворих на цукровий діабет // Газета «Новини медицини та фармації» 12 (547): електрон. версія. 2015. с. 15. URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/41620>
4. Абанкіна А. Телемедицина в Україні: як надавати послуги віддалено // Інформаційні технології у медицині: електрон. версія. 2022. листопад 4. URL: <https://medplatforma.com.ua/article/1174-telemeditsina-perspektivi-v-ukran>
5. Лагута М. Лікар у смартфоні: найкращі мобільні додатки, корисні для здоров'я // Український інтерес: електрон. версія. 2018. травень 10. URL: <https://uain.press/articles/likar-u-smartfoni-najkrashhi-mobilni-dodatky-korysni-dlya-zdorovya-814729>

Кривенко І.П., Мельник В.В, Чалий К.О  
ПЕРСПЕКТИВНІ МОЖЛИВОСТІ ЧАТ-БОТІВ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КЛІНІЧНОЇ ПРАКТИКИ  
ЛІКАРЯ

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ*  
*[i.kryvenko@ntu.ua](mailto:i.kryvenko@ntu.ua)*

Діяльність лікаря пов'язана з високим рівнем відповідальності і великою кількістю обов'язків, при яких важливим є максимально ефективний догляд за здоров'ям пацієнта, забезпечення найкращої діагностики, лікування та профілактики, засвідченої на доказах. З розвитком технологій і вдосконаленням можливостей штучного інтелекту медичні чат-боти все більше можуть бути залучені у щоденну практику лікарів та допомагати у вирішенні багатьох рутинних завдань.

Результати аналізу наукових джерел підтверджують досить активне використання чат-ботів у клінічній практиці лікаря та засвідчують ефективність, і переваги такого запровадження [1, 2, 3]. Поширеною є допомога чат-бота при записі на прийом до лікаря. Чат-бот може допомогти зібрати і систематизувати для лікаря важливу інформацію про пацієнта. Для зручності чат-бот завжди доступний для консультування пацієнтів щодо різноманітних організаційних питань у режимі реального часу.

Корисною функцією цих помічників є можливість надсилати автоматичні нагадування про прийом до лікаря. Крім того, чат-боти можуть бути доцільні для персоналізованого нагадування пацієнтам щодо графіка прийому ліків. Ці нагадування можуть бути у формі текстових повідомлень або інтерактивних розмов, щоб переконатися, що пацієнти дотримуються призначеного їм режиму лікування. Результати досліджень засвідчують, що чат-боти можуть полегшити догляд після лікування або після операції пацієнта, відстежуючи їхній прогрес і збираючи необхідну інформацію під час комунікації з пацієнтом. Не менш важливе значення чат-ботів у підтримці фізичного і психічного здоров'я пацієнтів, моніторингу їх самопочуття.

Широкі перспективні можливості для вдосконалення роботи лікаря з'являються із появою ChatGPT, розробленого OpenAI. ChatGPT може допомогти лікарям швидко отримувати необхідну структуровану інформацію за різними запитам про захворювання, симптоми, лікування тощо. Для підтримки клінічних рішень ChatGPT може проаналізувати симптоми пацієнта, дані історії хвороби, результати аналізів і запропонувати відповідні діагностичні тести і рекомендації щодо лікування.

Переконливими перевагами чат-ботів є точність, оперативність, цілодобова доступність та можливість забезпечувати більшу турботу і неперервну залученість щодо

контролю здоров'я пацієнта на основі алгоритмізованих дій і необхідної професійної бази медичних знань, що фізично складно виконати людині.

Застосування чат-ботів у клінічній практиці лікаря дозволить автоматизувати рутинні операції у різних аспектах діяльності лікарів і медсестер. Це дозволить вивільнити час, який можна перерозподілити на більш важливі завдання. Фактично, чат-боти можуть виконувати всі ті алгоритмічні дії й охопити певний обсяг медичних обов'язків лікаря, у яких є доцільність, що буде полегшувати роботу лікаря і забезпечувати кращу діагностику та лікування у випадках обмеженості людського ресурсу. У цілому чат-боти пропонують унікальні можливості у клінічній практиці лікаря, і є перспективною технологією, яка буде зростати у майбутньому.

### Список використаної літератури

1. Anandan P., Kokila S., Elango S., Gopinath P., Sudarsan P. Artificial Intelligence based Chat Bot for Patient Health Care. In 2022 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI). IEEE, 2022.
2. Kryvenko I., Melnyk V., Chalyy K. Functionality and usability evaluation of interactive mobile digital medical assistant. In 2022 Jubilee International Conference on Radiation in Various Fields of Research, RAD Centre Herceg Novi, 2022. p.6.
3. Kryvenko I.P., Chalyy K.O. Modern eHealth Technologies and Patient-Centered Applications Usability. Wiadomości Lekarskie, Vol. 75, 2022. p. 1221.

Криштопа А.О., Крєктун І.А.

### ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ*

*alla335578@gmail.com , ivankrektun11@gmail.com*

Інформаційно-комунікаційні та комп'ютерні технології широко застосовуються в різних галузях діяльності людини. Не виключенням стала і медицина. Електронна охорона здоров'я (E-health) розуміє під собою використання інформаційно-комунікаційних технологій для поліпшення рівня охорони здоров'я, включаючи спосіб мислення та організації процесів у системі охорони здоров'я та пов'язаних сферах (науці, освіті, дослідницькій діяльності) [1]. Використання сучасних технологій у медицині дозволяє спростити та пришвидшити процедуру надання медичної допомоги, розширити можливості та права пацієнта, що покращує їхню участь у прийнятті медичних рішень, прихильність до лікування і, таким чином, результати лікування [2].

Основними сферами електронної охорони здоров'я є: використання комунікаційних технологій для забезпечення зв'язку між пацієнтами та медичними працівниками; використання технологій електронної охорони здоров'я для моніторингу, відстеження та інформування про стан здоров'я пацієнта; збір, використання та управління даними про здоров'я.

Одним із результатів використання інформаційно-комунікаційних технологій в медицині є ведення електронних медичних карток, що дозволяє оперативніше формувати історію хвороби, надає доступ до інформації одночасно на декількох пристроях, а також сприяє полегшеному збору даних для статистичних досліджень.

Не менш важливим є застосування цифрових технологій у клінічних випробуваннях. Клінічні випробування є базовим інструментом, що використовується при оцінці безпеки та ефективності нових медичних виробів, лікарських препаратів, тощо. Використання цифрових технологій у цій сфері дозволяє знизити вартість таких досліджень, зменшити навантаження на учасників, а також збільшити вибірку піддослідних.

Принагідно варто згадати, що інформаційно-комунікаційні технології використовуються у фармацевтичній промисловості для заміни паперових рецептів цифровими, контролю за наявністю чи відсутністю певних препаратів тощо.

Крім того, за останні роки рівень застосування в медицині комп'ютерів підвищився, що робить медицину все більш автоматизованою. Сучасна діагностика в медицині неможлива без застосування обчислювальної техніки. До таких досліджень можна віднести магнітно-резонансну томографію, ультрасонографію, комп'ютерну томографію тощо. Без застосування комп'ютера людина не була б здатна обробити такий об'єм інформації, який надходить із досліджень.

Було представлено лише кілька прикладів застосування інформаційно-комунікаційних та комп'ютерних технологій у медицині, що, безумовно, підвищує рівень охорони здоров'я. Подальший розвиток інформаційних технологій та їх удосконалення буде супроводжувати розвиток інших галузей, зокрема медицини.

### Список використаних джерел

1. Радзішевська С. Б., Висоцька О. В. Інформаційні технології в медицині. E-health / за ред. В. Г. Книгавка. – Харків : ХНМУ, 2019. – 72 с.
2. Josephus FM van den Heuvel, T Katrien Groenhof, Jan HW Veerbeek, Wouter W van Solinge, A Titia Lely, Arie Franx, Mireille N Bekker. Originally published in the Journal of Medical Internet Research (<http://www.jmir.org>), 05.06.2018.
3. Tim Shaw, Deborah McGregor, Melissa Brunner, Melanie Keep, Anna Janssen, Stewart Barnet. Originally published in the Journal of Medical Internet Research (<http://www.jmir.org>), 24.10.2017.
4. Inan, O.T., Tenaerts, P., Prindiville, S.A. *et al.* Digitizing clinical trials. *npj Digit. Med.* **3**, 101 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0302-y>

Кривенко І.П., Скрипка Н.В., Чалий К.О.

## ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ*  
*i.kryvenko@ntu.ua*

Імерсивні технології, такі як віртуальна реальність (VR), доповнена реальність (AR), змішана реальність (MR) можуть значно допомогти лікарям у різних аспектах їхньої діяльності. Наразі спостерігається стрімке зростання інтересу до застосування цих технологій у медицині [1, 2, 3]. Основою імерсивних технологій є VR, AR, MR. Технології AR є результатом накладання на фізичний світ цифрових об'єктів, які можна відобразити за допомогою камери смартфона чи розумних окулярів. VR є інтерактивною комп'ютерною технологією, що занурює користувача у повністю віртуальний світ за допомогою спеціального обладнання і програмного забезпечення. MR є поєднанням реального та віртуального світів. Вона передбачає використання спеціальних пристроїв, таких як розумні окуляри або гарнітури, які дозволяють проектувати віртуальні об'єкти у реальному світі.

Результати аналізу наукових досліджень свідчать про найбільш активне використання імерсивних технологій у хірургії. Користь цих технологій полягає в унікальних можливостях для передопераційного планування та візуалізації. Імерсивні технології допомагають хірургам створювати 3D віртуальні моделі із сканованих медичних зображень пацієнта для аналізу його анатомії перед початком операції. З метою підвищення точності проведення хірургічної операції, змодельовані у такий спосіб візуальні дані пацієнта, можна накладати на його фізичне тіло під час відповідної процедури. Підтверджено, що застосування таких технологій може допомогти зменшити ризик ускладнень та покращити результати оперативних втручань.

Важливу роль відіграють імерсивні технології для підтримки психічного здоров'я пацієнта та реабілітації. Технології VR можуть допомогти зменшити занепокоєння, біль, депресивні розлади. Поширені спроби застосування VR для створення реабілітаційних вправ для пацієнтів. Крім того, значний потенціал імерсивних технологій виявляється при візуалізації медичних зображень, поясненні складних медичних концепцій як для майбутніх лікарів, так і при необхідності пацієнтам.

Відзначена висока цінність медичних приладів з підтримкою AR, які використовуються для покращення видимості вен під час медичних процедур, таких як взяття крові, внутрішньовенне введення та ін'єкції. Пристрої з підтримкою AR використовують комбінацію інфрачервоного світла та цифрової обробки зображень для створення карти вен

пацієнта на поверхні шкіри в реальному часі. Вони можуть допомогти швидко й точно визначити і знаходити вени, що покращуює комфорт пацієнта при проведенні процедури.

Загалом різноманітні застосування імерсивних технологій можуть позитивно впливати на поліпшення якості надання медичної допомоги пацієнту. Разом з цим, варто підкреслити, що доцільність їх використання у наданні медичної допомоги пацієнтам повинна бути підтверджена науковими дослідженнями, відповідати високим вимогам безпеки та ефективності у контексті доказової ідеології охорони здоров'я, щоб не завдати шкоди пацієнту. У цілому імерсивні технології мають високий потенціал для покращення медичної допомоги пацієнтам.

### Список використаної літератури

1. Кривенко І.П., Скрипка Н.В., Чалий К.О. Переваги застосування імерсивних технологій у медичній освіті і клінічній практиці. Актуальні завдання медичної, біологічної фізики та інформатики. Матеріали доповідей та виступів II всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Вінниця: Едельвейс, 2023. 172 с.

2. Чалий О.В., Кривенко І.П., Чалий К.О. Синергетична інтеграція традиційного та AR контенту у навчанні медичної інформатики. «Імерсивні технології в освіті»: збірник матеріалів I Науково-практичної конференції з міжнародною участю. Київ: ІТЗН НАПН України, 2021. 169 с.

3. Кривенко І.П., Чалий К.О. Забезпечення автентичного навчання в онлайн-курсах засобами доповненої і віртуальної реальності. Звітна науково-практична конференція Інституту цифровізації освіти НАПН України: збірник матеріалів. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 148 с.

Криштопа А.О., Гриб М.М.

### ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІАГНОСТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ ЗАХВОРЮВАНЬ

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ*

*alla335578@gmail.com , gribmaria1@gmail.com*

Ми живемо в епоху, коли технології розвиваються з неймовірною швидкістю і все більше стають частиною нашого щоденного життя. Розвиток технологій наукових досліджень досягнули небачених висот за останні роки у використанні штучного інтелекту(ШІ). Технологія ШІ охоплює широкий спектр методів, включаючи нейромережі, машинне навчання та інші технології, що здатні розпізнавати образи, обробляти природну мову, здійснювати складні обчислення, обробляти великі об'єми даних і навіть приймати рішення на основі аналізу цих даних.

Такий стрімкий розвиток штучного інтелекту впливає на всі сфери діяльності людини (у тому числі і медицину), полегшують і спрощують різні процеси. Якщо говорити більш конкретно, ШІ використовують в медичній діагностиці, для дистанційного керування

роботами. Нові можливості, які відкриваються завдяки штучному інтелекту, можуть покращити ефективність роботи, допомогти вирішувати складні проблеми.

Використання штучного інтелекту дійсно може бути корисним у діагностиці та лікуванні захворювань. Його використовують для більш точної діагностики, прогнозування і виявлення можливих ризиків, а також розробці індивідуальної програми лікування. А саме, використовують для виявлення серцево-судинних захворювань, захворювань легень, виявлення проблем із зором, у розпізнанні ракових пухлин на ранніх стадіях.

Для прикладу, у 2018 році була опублікована стаття в журналі «Nature Medicine», де дослідники з Канади розробили алгоритм машинного навчання для діагностики раку шлунку. Алгоритм здатний з точністю понад 90% розпізнавати зображення зі злоякісними пухлинами на ендоскопічних знімках.

Одне з головних переваг ШІ полягає у його здатності швидко і з високою точністю обробляти великі обсяги даних. Завдяки алгоритмам машинного та глибокого навчання, він ефективно аналізує дані, такі як медичні записи, зображення, знімки, геномні дані, результати лабораторних тестів та багато іншого. Це дає можливість виявити складні зв'язки, які можуть бути непомітними для людського аналізу, та забезпечує підтримку прийняття рішень у медицині. ШІ може допомагати лікарям у діагностиці захворювань, прогнозуванні результатів лікування, виявленні ризикових факторів [1].

Глибокий аналіз даних в медичній практиці також має велике значення. Прикладами його використання в медицині включають передбачення ризику розвитку захворювань, діагностики захворювань на ранніх стадіях, прогнозування ефективності лікування, виявлення нових маркерів та показників захворювань, підтримку прийняття рішень у медичній практиці та багато іншого [2].

Штучний інтелект також використовують для розробки індивідуальних планів лікування. Завдяки аналізу великих обсягів даних та застосуванню алгоритмів машинного і глибокого навчання, ШІ може допомогти лікарям виробити персоналізовані плани лікування для пацієнтів. Він може аналізувати дані про пацієнта, такі як медичні записи, результати лабораторних досліджень, зображення, генетичні дані та інші, щоб виявити особливості та залежності, що можуть впливати на ефективність лікування. На основі цих аналізів, він розробляє індивідуальний план лікування, враховуючи особливості пацієнта, стан захворювання, можливі ризики та кращі клінічні практики [3].

Крім того, штучний інтелект може допомогти в розробці нових лікарських препаратів та методів лікування. Наприклад, можна використовувати ШІ для прогнозування ефективності нових лікарських препаратів та їхніх побічних ефектів на основі даних про



пацієнтів . Також можна використовувати ШІ для знаходження нових комбінацій лікарських засобів, що можуть бути ефективним у лікуванні певної хвороби. Окрім того, ШІ може бути використаний у віртуальних дослідженнях лікарських препаратів, що дозволяє значно зменшити витрати на фізичні дослідження та прискорити процес розробки нових препаратів [4].

Проте, важливо не забувати, що штучний інтелект не може повністю замінити роль лікаря. Він служить інструментом , який допомагає лікарям у прийнятті рішень, але кінцеве рішення щодо діагностики та лікування завжди залишається у руках кваліфікованого медичного персоналу. Лише взаємодія між медичними фахівцями, дослідниками з області штучного інтелекту та інженерами з обробки даних може дозволити створити надійні та точні системи діагностики та лікування на основі штучного інтелекту.

### Список використаних джерел

1. Esteva A. et al. «Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks.»//Nature volume 542, pages 115–118 (2017)
2. Chen J.H. «Assembling a Comprehensive Electronic Health Record Database for Population
3. Choi E. et al. « Learning to Prescribe from Observation Data» Advances in Neural information Processing Systems.2017
4. Machine Learning Application in Drug Development(2017)//Computational and Structural Biotechnology Journal Volume 18, 2020, Pages 241-252

Нагірняк В.М.

### ПЕРСПЕКТИВА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У КЛІНІЧНУ ПРАКТИКУ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*volnag@bsmu.edu.ua*

Штучний інтелект (ШІ)— це галузь прикладної інформатики, у якій комп'ютерні алгоритми навчаються виконувати завдання, зазвичай пов'язані з людським інтелектом.

ШІ переживає епоху бурхливого розвитку в багатьох галузях, і в тому числі у галузі охорони здоров'я. Дослідження в різних медичних спеціальностях використовували штучний інтелект для імітації діагностичних здібностей лікарів [1]. Головна мета досліджень полягала в тому, щоб дослідити як ШІ може розширити здатність людей надавати медичні послуги. Дослідження показують, що технологія ШІ може покращити лікування багатьох захворювань, надати інформацію для визначення стану пацієнта, мінімізувати медичні помилки та оптимізувати процеси догляду, зробити медичне обслуговування більш доступним, забезпечити кращий досвід пацієнтів і результати лікування, а також зменшити

витрати на охорону здоров'я у розрахунку на душу населення. Навіть якщо очікування від ШІ в охороні здоров'я досить великі, потенціал його використання в охороні здоров'я ще далекий від повного усвідомлення [2].

Ось декілька прикладів потенційної ролі ШІ в клінічних умовах. ШІ може покращити попередній скринінг пацієнтів, відокремлюючи тих, кому може знадобитися простий візит до лікаря, від тих, кому потрібні подальші обстеження і лікування. Він може отримати та проаналізувати попередню історію здоров'я пацієнта та поділитися нею між базами даних. І штучний інтелект може істотно підвищити швидкість і якість цієї роботи. Пацієнтам потрібен найточніший доступний діагноз, і наразі вже існує бот зі штучним інтелектом, який лікарі можуть використовувати будь-де для вдосконалення своїх діагностичних навичок. Під час тестування цей бот покращив діагностику раку на 70% [1]. Вирішальний крок у діагностиці відбувається в лабораторії патології, де досліджується зразок тканини пацієнта, щоб визначити наявність аномальних, передракових або злоякісних клітин. Це кропітка та трудомістка задача. Програма штучного інтелекту, розроблена в лікарні Маунт-Сінай у Нью-Йорку, може блискавично досліджувати тисячі зразків тканин, вивчаючи за допомогою установлених шаблонів, які саме клітини мають потенціал для розвитку раку і чи є насправді пухлина злоякісною.

Існують і інші напрямки впровадження ШІ. Зокрема, технології на основі ШІ можуть бути корисними для прискорення робочого процесу у клініках. Наприклад, як інструмент сортування або скринінгу. Штучний інтелект може аналізувати радіологічні зображення та використовувати ймовірність захворювання для вирішення, які зображення слід надіслати рентгенологом в першу чергу. Або він може досліджувати зображення сітківки, щоб визначити, які пацієнти мають захворювання, що загрожує зору, і яких слід направити до офтальмолога. Подібним чином програма Babylon, це чат-бот на основі ШІ, який пілотується у Великій Британії, по суті, є інструментом сортування, який використовується для диференціації пацієнтів, які просто потребують консультації, від тих, яким потрібне направлення на особистий огляд у лікаря. Це означає, що сортування на основі ШІ теоретично зменшить навантаження на систему охорони здоров'я та спрямує ресурси на пацієнтів, які, швидше за все, мають реальну медичну потребу [1].

Незважаючи на те, що розвиток технологій на основі ШІ у медицині швидко просувається вперед, клінічне впровадження в реальному світі ще не стало реальністю. На шляху широкого впровадження ШІ є кілька перешкод. До них відносяться деякі з ключових практичних проблем, пов'язаних із впровадженням штучного інтелекту в існуючі клінічні робочі процеси, включаючи обмін даними та конфіденційність, прозорість алгоритмів,

стандартизацію даних і взаємодію між кількома платформами, а також турботу про безпеку пацієнтів і перевірку результатів. Це означає, що ширше впровадження ШІ в клінічний робочий процес вимагає розвитку в інших сферах. Наприклад, у законодавчій, технологічній, соціальній.

Крім того, пацієнтів потрібно навчити використовувати нові технології ШІ. Він включає мовний формалізм у спілкуванні між людиною та комп'ютером та навички у використанні комп'ютерних технологій ШІ. Традиційний консерватизм людей і бажання бачити живого лікаря також є стримуючим фактором на шляху впровадження ШІ у клінічну практику.

Безпека пацієнтів і конфіденційність пацієнтів також потребують особливої уваги в цьому відношенні. Законодавство та політика також становили перешкоди для основи впровадження систем ШІ в охорону здоров'я: збір, використання, об'єднання та аналіз інформації про пацієнтів. Обмеження у можливості легального доступу та обміну інформацією про пацієнтів як всередині організацій так і між окремими організаціями були названі основною перешкодою для впровадження та використання систем ШІ. Іншою проблемою були юридичні проблеми, коли постачальник послуг або медичний заклад хотіли б об'єднати інформацію про пацієнтів від різних джерел. Наприклад, від різних медичних центрів. Видно, що для цього знадобляться значні зміни в законах, які регулюють можливості такого роду обміну інформацією [2].

Немає сумнівів у перспективі та потенціалі технологій ШІ в медицині. Але для цієї роботи потрібен час, робота та наполегливість.

### **Список використаної літератури:**

1. He J., Baxter S.L., Xu J., Zhou X., Zhang K. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. //Nat Med. 2019. Jan. Vol.25, №1. P.30-36. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0307-0> . Epub 2019 Jan 7. PMID: 30617336; PMCID: PMC6995276. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6995276>
2. Petersson L., Larsson I., Nygren J.M. et al. Challenges to implementing artificial intelligence in healthcare: a qualitative interview study with healthcare leaders in Sweden. //BMC Health Serv Res. 2022. Vol.22. № 850. P.1-16. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08215-8>

Полянська О.С., Полянський І.Ю., Гулага О.І., Москалюк І.І.

## РОЗВИТОК ТЕЛЕРЕАБІЛІТАЦІЇ В УКРАЇНІ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці**okspolyan@ukr.net , ipolyanskiy@ukr.net , opolyanska@ukr.net*

Повномасштабна війна росії проти України привела до збільшення кількості поранених, які потребують не тільки інтенсивного лікування, а й комплексної реабілітації для відновлення порушених чи втрачених функцій організму. Впровадження телемедичних інновацій в Україні змінює філософію української медицини – стиль роботи лікарів і їхні взаємовідносини з пацієнтом.

Телереабілітація – галузь медичної науки, спрямована на розвиток технології дистанційного керування та контролю за реабілітаційним процесом. Системи телереабілітації поділяють на синхронні, сенсорні, інтерактивні (роботизовані), біотелеметричні, мобільні та веб-інтегровані.

Синхронні системи телереабілітації – це відеоконференцзв'язок між лікарем та пацієнтом з метою дистанційного контролю за виконанням обраної реабілітаційної програми. Сеанси здійснюються за допомогою Інтернету або відеодзвінків через мобільний зв'язок. Таким чином лікар фізичної та реабілітаційної медицини контролює правильність виконання вправ, обсяг і точність рухів та надає інформацію про стан пацієнта та коригує відновлювальну програму.

Сенсорні інтерактивні (роботизовані) системи використовуються для телереабілітаційних програм у пацієнтів з різними фізичними порушеннями і складаються з комплексу пацієнта (комп'ютер, спеціальне програмне забезпечення для виконання вправ), електромеханічного або електронного тренажера чи пристроїв взаємодії. Під час застосування сенсорної інтерактивної системи пацієнт виконує програму вправ за допомогою електромеханічного або електронного тренажера.

Фізіотерапевтичні системи дають змогу пацієнтам виконувати необхідні реабілітаційні вправи в домашніх умовах або під час прогулянок і бути на зв'язку з фахівцем. Системи з віртуальним середовищем забезпечують зворотний зв'язок та дають миттєву інформацію про помилки. Інтернет-видання-системи ґрунтуються на ігрових технологіях і виконуючи задану вправу, пацієнт одночасно грає в комп'ютерну гру.

Біотелеметричні телереабілітаційні системи створюються на основі комплексів біотелеметрії (радіотелемоніторингу), що забезпечує об'єктивну оцінку адаптаційних функцій, контроль та керування процесом фізичного відновлення пацієнтів з

серцево-судинною патологією шляхом дистанційної оцінки стану кардіореспіраторної системи пацієнта.

Система радіотелемоніторингу дає змогу безперервного одночасного контролю електрокардіограм та інших показників пацієнта, який виконує фізичні вправи. Відеоспостереження за правильністю виконання фізичних вправ об'єктивує характер реакції серцево-судинної системи хворого на той чи інший комплекс вправ.

Мобільні телереабілітаційні системи: телефони, смартфони, комунікатори використовують для регулярних нагадувань про необхідність виконання програми реабілітаційних вправ; для телеконтролю – увесь процес виконання вправ та досягнення результатів фіксуються у вигляді фото або відео, які надсилають своєму лікарю чи фізіотерапевту.

Веб-інтегровані телереабілітаційні системи – це спеціалізовані інтернет-портали з набором функцій, спрямованих на виконання пацієнтами відновлюваних програм, та дистанційний контроль процесу медичними працівниками.

В документі МОЗ України від 17 вересня 2022 року № 1695 велика увага приділяється телереабілітації. В Україні пройшли успішне випробування два телемедичні проекти: система Teledoc Health, що надає можливості віртуальної допомоги, та телемедична платформа нейросенсорної реабілітації Rehabilitation Gaming System, яка за допомогою гаджетів допомагає комплексно лікувати пацієнтів із пошкодженням мозку та опорно-рухового апарату. Найчастіше телереабілітація застосовується у нейропсихології, ортопедії та неврології, легеневій реабілітації, а також за наявності розладів мовлення. Основні функції платформи Teledoc Health виконує робот Litev3 – девайс, що максимально наближає віртуальні відвідування до реальних. За допомогою вбудованої керованої камери дуже високої роздільної здатності можна ретельно обстежувати пацієнта, вимірювати температуру, тиск та під'єднувати діагностичне обладнання. Система надає можливість у деяких випадках повністю замінити роботу медперсоналу і може самостійно рухатись та передавати дані для консиліумного рішення по лікуванню кожного хворого. Платформа Rehabilitation Gaming System – це телереабілітація для підвищення якості життя людей з пошкодженням мозку та опорно-рухового апарату. Проект адаптований до конкретних потреб кожного окремого пацієнта від гострого, підгострого до довготривалого періоду після пошкодження головного мозку. В ігровій формі за допомогою звичайного гаджету хворий виконує прості вправи. Рухи пацієнта програмуються, по кожному розробляється спеціальна програма, яка фіксує динаміку і враховує помилки, у графіках і в процентному вимірі. Це також допомога пацієнтам, які отримали різні травми, контузії, порушення мозкової

діяльності внаслідок поранень та вибухів, під час бойових дій. Платформа Solo забезпечує захист інформації, що є найважливішою умовою роботи проектів телемедицини, особливо в умовах воєнного стану.

Телереабілітація є сучасним напрямком охорони здоров'я, який дасть можливість надавати постійну і адекватну реабілітаційну допомогу населенню для відновлення втрачених функцій, в тому числі пораненим і постражданим від російської агресії.

### Список використаної літератури

1. Про внесення змін до наказу Міністерства охорони здоров'я України від 17 вересня 2022 року № 1695 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1216-22#Text>

Семеник В.М., Криштопа А.О.

## АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ, ЯК СПРИЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ, ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДАННЮ ЯКІСНИХ ПОСЛУГ

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ*

*alla335578@gmail.com , lady.semenyk511@gmail.com*

У сучасному світі, де інформаційні технології проникають у всі сфери життя, медичні заклади не залишаються осторонь цього процесу. Комплексна система автоматизації діяльності медичного закладу стає дедалі більш актуальною для забезпечення якісної фахової допомоги та оптимізації управління.

Однією з переваг комплексної системи автоматизації є ефективне управління медичним закладом. Така система дозволяє автоматизувати багато адміністративних процесів, зокрема облік медичного обладнання та лікарських препаратів, планування роботи медичного персоналу, контроль за фінансовими операціями та складання звітності. Це дозволяє уникнути помилок, зменшити час, затрачений на рутинні операції, а також підвищити ефективність управлінських рішень [1].

Крім того, комплексна система автоматизації сприяє покращенню медичних процесів. Завдяки їй можна створити єдину базу даних про допомогу, медичні хвороби та результати обстежень. Це дозволяє персоналу швидше та точніше проводити діагностику, призначати лікування та контролювати ефективність проведених процедур. Система автоматизації може надавати підтримку медичному персоналу при прийнятті рішень за

рекомендаціями на основі обробки наданих медичних даних та наукових досліджень. Це забезпечить більш точні та індивідуалізовані підходи до кожного [2].

Застосування комплексної системи автоматизації допомагає забезпечити якість, що є найголовнішим. Вона допоможе виявляти та використовувати можливості помилок у медичних закладах, сприяє контролю за дотриманням медичних стандартів та протоколів, а також забезпечує процедуру конфіденційності обробки медичних даних. Пацієнти підтримують більш точну та швидку діагностику, оптимально підібране лікування та забезпечення безпеки. Така система допомагає ефективному управлінню, покращенню медичних процесів та забезпеченню надійної медичної допомоги. Лікарям не потрібно витрачати час на передачу документів один одному, а все мобільно та зручно [3].

По-перше, така система покращення комунікації та співпраці між спеціальними підрозділами медичного закладу. Завдяки централізованій базі даних медичний персонал може легко обмінюватися інформацією, спільно працювати над діагнозами та плануванням лікування. Це тим самим зменшує помилки та забезпечує координацію між різними ланками ланцюжка надання медичної допомоги [4].

По-друге, комплексна система автоматизації дозволяє ефективно використовувати ресурси медичного закладу. Вона також оптимізує розподіл робочого часу медичного персоналу, враховуючи навантаження та пріоритетність завдань. Крім того, дозволяє ефективно управляти запасами медичних препаратів та обладнання, забезпечуючи їх належну наявність та остаточну заміну.

По-третє, впровадження комплексної системи автоматизації сприяє збереженню інформації пропуск у безпечному та надійному форматі. Застосування сучасних методів шифрування та захисту даних дозволяє запобігти несанкціонованому доступу до медичної інформації. Це важливо з точки зору конфіденційності та збереження правил захисту персональних даних [4].

Важливо відзначити, що комплексна система автоматизації медичного закладу є інвестицією в майбутнє. Покращення ефективності та якості надання медичних послуг призводить до підвищення задоволеності послуг, залучення нових клієнтів та підвищення конкурентоспроможності закладу. Крім того, оптимізація процесів та зменшення витрат, які досягаються за допомогою автоматизації, можуть призвести до економії ресурсів та підвищення прибутковості.

### Список використаних джерел

1. Амменверт, Е., Шнелл-Індерст, П., і Хьорбст, А. (2019). Вплив електронних медичних записів на витрати, якість і безпеку в лікарнях: систематичний огляд. Журнал Американської асоціації медичної інформатики, 26(8), 789-801. doi:10.1093/jamia/ocz025

2. Голдзвейг, К. Л., Тоуфіг, А. А., Пейдж, Н. М., Оршанський, Г., Хаггстром, Д. А., Міаке-Лай, І., Шекелле, П.Г. (2013). Систематичний огляд: безпечний обмін повідомленнями між постачальниками послуг і пацієнтами, а також доступ пацієнтів до власної медичної картки: дані про результати здоров'я, задоволеність, ефективність і ставлення. Журнал загальної внутрішньої медицини, 28 (11), 1578-1589. doi:10.1007/s11606-013-2538-8
3. Менахемі, Н., і Коллум, ТН (2011). Переваги та недоліки електронних систем медичних записів. Управління ризиками та політика охорони здоров'я, 4, 47-55. doi:10.2147/rmhp.s12985
4. Чаудрі, Б., Ван, Дж., Ву, С., Магліоне, М., Мохіка, В., Рот, Е., . . . Шекелле, П.Г. (2006). Систематичний огляд: вплив медичних інформаційних технологій на якість, ефективність і вартість медичного обслуговування. Annals of Internal Medicine, 144 (10), 742-752. doi:10.7326/0003-4819-144-10-200605160-00125

Ташук В.К., Іванчук П.Р., Маліневська-Білійчук О.В.

## КОРОНАРНИЙ СИНДРОМ БЕЗ ЕЛЕВАЦІЇ СЕГМЕНТА ST – МОЖЛИВОСТІ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ЕКГ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*vtashchuk@ukr.net , ivanchuk.pavlo@bsmu.edu.ua*

Гострий коронарний синдром (ГКС) включає інфаркт міокарда з підйомом сегмента ST (STEMI), інфаркт міокарда без елевації сегмента ST (NSTEMI) і нестабільну стенокардію. NSTEMI складає приблизно 70% ГКС, з частковою або переривчастою оклюзією коронарних артерій (КА), з депресією сегмента ST  $\approx$  31%, інверсією зубця Т  $\approx$  12%, депресією сегментата ST у поєднанні з інверсіями зубця Т  $\approx$  16%, або ні те, ні інше - ще  $\approx$  41%. У пацієнтів високого ризику з NSTEMI-ГКС і відсутністю протипоказів, негайна черезшкірна або хірургічна реваскуляризація протягом 24-48 год асоціюється зі зниженням смертності з 6,5% до 4,9%. В той же час для STEI-ГКС – постійне більше 20хв підвищення сегмента ST і так ж терапевтична мета – швидка, повна та стійка реперфузія за первинної ангіопластики або фібринолітичної терапії (за умови втручання впродовж 120 хв смертність знижується з 9% до 7%).

Однак у діагностиці NSTEMI-ГКС також є свої «підводні камені»: MINOCA – інфаркт міокарда без обструкції КА, INOCA – ознаки ішемії та відсутністю обструктивної хвороби КА, ГКС з необструктивними коронарними артеріями (ГКС-NOCA) у пацієнтів з гіпертрофічною кардіоміопатією (ГКМП), гострий субарахноїдальний крововилив. Тому: можливий ГКС? – негайна ЕКГ (до 10 хв після звернення) в диференціації STEMI vs NSTEMI-ACS та визначення рівнів високочутливого тропоніну – золотий стандарт діагностики. Для удосконалення ранньої диференційної діагностики, наповнення бази знань та удосконалення роботи автоматизованої системи «Смарт-ЕКГ» (свідоцтво про реєстрацію авторського права №73687) було проаналізовано ЕКГ пацієнтів зі STEMI та NSTEMI, у порівнянні з референсними значеннями параметрів диференційованого зубця Т (відношення



максимальних швидкостей (ВМШ) та відношення сусідніх екстремальних значень (ВСЕЗ)) та кута  $\beta^0$  нахилу сегмента ST і висоти продовження спрямування нахилу сегмента ST (ST-slope) через 1 секунду реєстрації (mV).

Значення ВМШ було знижено у пацієнтів зі STEMI (0.46) NSTEMI (0.47) проти норми (1,77), значення ВСЕЗ навпаки зростало (1,39; 1,44; 0,38 відповідно), ST-slope також зростав (0,76; 1,16; 0,35 відповідно), і найбільше реагував кут  $\beta^0$  у NSTEMI (15.89) STEMI (8,98) проти 7,8 у нормі. Показник ВМШ над зоною ураження за NSTEMI зменшується, що підтверджує характерну тенденцію змін ВМШ за гострої ішемії. Показник ВМШ над зоною протилежною до зони ураження за NSTEMI теж знижується проти норми, проте значно менше, що ймовірно, пояснює гемодинамічний перерозподіл за ІМ та залучення неураженої стінки до скорочення як компенсаторного агента.

Усвідомлення особливостей ГКС без елевації ST та вчасна диференціація цього стану від ГКС з елевацією ST є важливими для належного лікування та покращення прогнозу для пацієнтів.

## СЕКЦІЯ 6. ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ МЕДИЦИНИ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ І ДОСЯГНЕНЬ ФІЗИКИ, ХІМІЇ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК: 615.84(09)

Бірюкова Т.В.

### ІСТОРІЯ ЕЛЕКТРОТЕРАПІЇ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

[tanokbir@ukr.net](mailto:tanokbir@ukr.net)

**Анотація.** В статті досліджено історичні етапи впровадження електричного поля та електричних струмів у медицині шляхом класифікації та систематизації для аналізу, синтезу й узагальнення історичних даних про розвиток та впровадження в медицину електричного поля та електричних струмів.

**Ключові слова:** електричний струм, заряд, медицина, діагностика, лікування.

Успіхи природничих наук відкривають нові горизонти методів лікування різноманітних захворювань людини. Виклад методів терапії з позицій сучасних наукових досягнень в області фізики допомагають краще зрозуміти природу протікання процесів лікування, суть дії лікувального чинника певного методу, шляхи покращення та застосування.

[1]

В статті розглянуто становлення електротерапії в контексті розвитку електричного поля та електричного струму, дії фізичних факторів на організм людини з лікувальною метою.

Електротерапія – метод лікування в медицині електричним полем та електричними струмами (постійним, змінним, імпульсним). В далекій давнині люди використовували електричну дію янтарю та розрядів електричних риб для лікування різних нервових паралічів та ревматичних болів. Так, збереглися записи про те, що за часи Римської імперії лікар імператора Клавдія Скрібоній Ларг лікував своїх співвітчизників за допомогою електричних скатів. Цілитель лікував головні болі пацієнтів прикладанням риб до їх голів. Тоді ніхто ще не міг пояснити, як діють такі «ліки».

Після створення лейденської банки та електричної машини для лікування різних захворювань використовували статичну електрику. Після ж відкриття гальванізму (явища

гальванізації) стали застосовувати динамічну електрику з метою подразнення та оживляючої дії.

В кінці 18 століття наявність електричних потенціалів у живих організмах першим встановив Л. Гальвані, але докладне їх вивчення відбулося набагато пізніше, коли завдяки розвиткові фізики було створено високочутливі реєструючі прилади. У 1875 р. Р. Катон дослідив електричні потенціали, що виникали в мозку у відповідь на стимуляцію якого-небудь сенсорного органу. Він безпосередньо накладав один реєструючий електрод на кору головного мозку тварини, інший - на поверхню зрізу мозку і спостерігав зміни різниці потенціалів між електродами, використовуючи в якості стимулу світло лампи. Також Р. Катону належить заслуга відкриття електроенцефалограми (ЕЕГ) в тих самих експериментах. Він виявив неперервні коливання різниці потенціалів при відсутності стимуляції, помістивши обидва електроди на непошкоджений мозок, тобто фактично зареєстрував електроенцефалограму.

Успіхи фізики у першій половині XVIII століття призвели до створення перших штучних джерел електрики та механічних коливань, які знайшли лікарське застосування. Починаючи з цього періоду, відкриття штучних джерел енергії неминуче призводило до спроб їх використання в медицині.

У 1825 року Д. Шарландер для впливу на тканини, що лежать на далекій відстані від поверхні тіла, вперше використав електропунктуру. З появою гальванометра та джерела періодичних пульсацій струму було проведено докладні дослідження природи збудливості – однієї з важливих властивостей живих тканин. Сформульовано основні закони збудження живих тканин постійним та імпульсним струмами, експериментально обґрунтовано методи електростимуляції нервів та визначено місце розташування окремих "точок" дії змінного електричного струму, що спричиняє ізольоване скорочення скелетних м'язів. Фізичні основи та фізіологічні закономірності дії імпульсних струмів були узагальнені І.Ф. Ціоном у книзі "Основи електротерапії", яка у 1870 році була удостоєна золотої медалі Паризької Академії Наук.

До XIX століття було відомо, що скати вражають свою жертву електричним зарядом. Відомий німецький вчений Еміль Дюбуа-Реймон винайшов зв'язок з електрикою у діяльності майже всіх внутрішніх органів, заклавши тим самим основи для розвитку електрофізіології. [2] Серед його учнів ходила легенда про те, як він зробив на власній руці поріз і став пропускати через рану слабкий електричний струм. У результаті рана зажила. В оповіданні Артура Конан Дойла «Фіаско в Лос-Амігос» через засуджену до страти людину пропустили електричний струм під напругою 12 000 В. Згідно з фантазією автора, це зробило героя

невразливим і практично безсмертним. На жаль, завдання не вирішується так просто. Але дослідити, за яких умов електрика лікує, а за яких - вбиває, цілком реально. Дослід виявив, яке значення має конкретна конфігурація електричного поля, що створюється зовнішнім джерелом всередині організму. За словами вчених, якраз від напрямку поля і напруженості залежить швидкість відновлення тканин. Це пояснює і маніпуляції Скрібонія Ларга зі скатами - він прикладав до хворих місць електричних риб, а створювана ними напруга лежала в межах 20-30 В. Таким чином, під дією струму відбувається місцеве подразнення нервових закінчень, знімається біль. Під дією електричного поля іони лікарських розчинів попадають у людський організм (іонофорез). При такому методі введення ліків вони не руйнуються та довше затримуються в тканинах організму.

До середини XIX століття Б. де Дюшеном (1847) та Р. Ербом (1852) розроблені методики електростимуляції та знайдено розташування електрорухомих точок нервів та м'язів, які актуальні й в даний час. У 1882 році Дж. Вімшурстом було створено апарат франклінізації. На основі розробленого в 1891 році М. Тесла генератора високочастотних коливань д'Арсонваль винайшов метод, який було названо його ім'ям.

У 1891 році видатний французький дослідник д'Арсонваль показав відсутність явища збудження біологічних тканин високочастотними струмами і успішно використав їх для нагрівання тканин, поклавши початок високочастотній електротерапії. Також йому належить пріоритет у лікувальному використанні дистанційних методів електротерапії – загальної та місцевої дарсонвалізації. Незабаром після відкриття Тесла було досліджено д'Арсонвалем фізіологічну та терапевтичну дію синусоїдальних струмів, які отримуються при русі магніту, що насаджений на вісь, перпендикулярну до його поверхні, що обертається поблизу до іншого електромагніту. Видаляючи магніт, можна змінювати інтенсивність струмів; змінюючи швидкість обертання апарату, регулювати частоту струмів. За дослідженнями д'Арсонваля, синусоїдальні струми призводять до збільшення газообміну людини за повної відсутності м'язового скорочення. Особливий інтерес становлять досліді д'Арсонваля за винайденим ним методом «autoconduction» – методом електризації на відстані. Він полягає у наступному: суб'єкт, призначений для електризації, повністю ізольований від джерела електрики; розташований в соленоїді, через який пропускаються за допомогою розрядів конденсатора струми високої напруги та великої частоти. На думку д'Арсонваля у тілі даного суб'єкта виникають шляхом індукції струми, які мають великий вплив на обмін речовин людини: дихальні рухи та процеси окислення посилюються, кількість поглиненого кисню і вуглекислого газу, що видихається, збільшується, артеріальний тиск крові знижується, шкірні судини розширюються. Після опублікування робіт вченого почали використовувати струми

великої частоти та високої напруги для лікування різних хвороб. Зі спостережень багатьох французьких електротерапевтів того часу (Apostoli, Bergonié, Bordier, Doumer, Denoyes, Oudin та ін.) випливає, що благотворна дія цих струмів здійснюється при розладах загального харчування, при безсонні, при невралгіях та різних захворюваннях жіночих статевих органів. Ці настільки сприятливі результати терапевтичного впливу струмів великої частоти і високої напруги (методу дарсонвалізації) не всіма визнавались в той час і питання терапевтичного застосування струмів великої частоти та високої напруги не можна було вважати цілком вирішеним. Співвітчизник д'Арсонваля С. Ледюк у 1902 році в результаті експериментів встановив основні закономірності лікарського електрофорезу та показав снодійну дію імпульсних струмів низької частоти на головний мозок.

У середині XIX століття основи електротерапії було закладено класичними роботами Е. Дюбуа-Реймона, який показав зв'язок між електричним струмом і нервовим імпульсом. Подальший розвиток пов'язаний з нейрофізіологією. У 1875 році англійським хірургом і фізіологом Річардом Кетоном було показано, що мозок є генератором електричної активності, тобто були відкриті біоструми мозку. У 1888 німецький фізіолог Ю. Бернштейн запропонував диференціальний реотом для вивчення струмів дії в живих тканинах, яким визначив прихований період, час наростання і спаду потенціалу дії. Після винаходу капілярного електрометра, що використовується для вимірювання малих ЕРС, такі дослідження були повторені більш точно французьким вченим Е. Ж. Маресом (1875) на серці і А. Ф. Самойловим (1908) на скелетному м'язі. Н. Е. Введенський (1884) застосував телефон для вислуховування потенціалів дії. Бернштейн сформулював в 1902 році основні положення мембранної теорії збудження, розвинені пізніше англійськими вченими П. Бойлом і Е. Конуеєм (1941), А. Ходжкином, Б. Кацем і А. Хакслі (1949). [3]

На початку XX ст. дослідження з використанням струнного гальванометра дозволили, в значній мірі, подолати інерційність інших реєструючих приладів. За допомогою цього приладу В. Ейнтховен отримав докладні характеристики електричних процесів в різних живих тканинах. Неспотворена реєстрація будь-яких форм біоелектричних потенціалів стала можливою лише з введенням в практику (30-40-і роки XX століття) електронних підсилювачів і осцилографів (Г. Бішоп, Дж. Ерлангер і Г. Гассер, США), що складала основу електрофізіологічної техніки. Використання електронної техніки дозволило здійснити відведення електричних потенціалів не тільки від поверхні живих тканин, але і з глибини за допомогою електродів, що навантажуються (реєстрація електричної активності окремих клітин і внутрішньоклітинне відведення). Пізніше стала широко використовуватися електронно-обчислювальна техніка. Це дозволило виділяти дуже слабкі електричні сигнали

на фоні шумів, провести автоматичну статистичну обробку великої кількості даних, моделювати процеси тощо.

Таким чином, наведений неповний список досягнень фізики наочно показує розвиток одного з поширених медичних напрямків – електротерапії.

### Список використаних джерел

1. Дідух В. Д. Медична фізика. Становлення та розвиток. Медична освіта. № 4, 2017. С. 8–9.
2. Полушкін П. М.. Посібник до вивчення курсу «Історія медицини» [Електроний текст]. Д.: ДНУ, 2016. 242 с. URL: [http://repository.dnu.dp.ua:1100/upload/cd01488e10e047532387816735b53409Istoriya\\_medicini\\_1.PDF](http://repository.dnu.dp.ua:1100/upload/cd01488e10e047532387816735b53409Istoriya_medicini_1.PDF)
3. Верхатський С.А., Заблудовський П.Ю. Історія медицини. К.: Вища школа, 1991. 431 с.

УДК 537.814+53.06+616-71

Кульчинський В.В., Гречка О.О.

## ФІЗИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТОДІВ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ

*Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна*

*kulchynsky@bsmu.edu.ua , hrechka05.med@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** Магнітно-резонансна томографія посідає визначне місце серед діагностичних методів у медицині. Історію виникнення та розвитку цього класу методів діагностики в літературі зазвичай подають, починаючи з першого медичного використання. Проте, без попередніх досягнень в фізиці, хімії, математиці та інших природничих науках практичне використання явища магнітного резонансу ядер в медицині було б неможливим. В цій роботі проведено аналіз фізичних передумов магнітно-резонансної томографії. Особливий наголос зроблено на зв'язок винаходів та відкриттів між собою.

**Ключові слова:** історія, магнітний резонанс, прецесія, медицина, томографія

### Вступ

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) - сукупність методів побудови пошарових зображень внутрішньої структури органів, які використовують низку фізичних явищ, ключовим з яких є явище магнітного резонансу ядра атома (ЯМР). Технологія отримання зображень методами МРТ все ще в стані розвитку. Розвиток технології МРТ дослідники розділяють на етапи, починаючи з дня відкриття. Дж.Горнак в своїй книзі про основи МРТ [1] починає часопис винаходу з 1946 року, коли Ф.Блох та Е.Парсел опублікували результати

про магнітний резонанс у парафіні та воді відповідно. Інші дослідники [2] починають історію винаходу з 1930-х років та вже згадують, що результати Е.Парсела та Ф.Блоха є продовженням попередніх експериментів І.Рабі, який спостерігав явище магнітного резонансу в молекулярних променях. Також згадують, що передумовою розробки методу магнітного резонансу ядра є поняття спіну, введеного вченим В.Паулі в 1924 році. Дослідники сучасних методів технології МРТ [3] взагалі починають часопис з моменту першого отриманого зображення тіла людини і розвивають його описом подальшою диференціацією і ускладненням фізичних, математичних та фізіологічних основ новостворених методів МРТ. Розглядаючи передумови реалізації загального задуму технології знаходимо справедливую згадку [4] про те, що функціонування сучасних МРТ-сканерів не було б можливим без відкриття, як вважають, Н.Теслою обертового магнітного поля. Інше представлення [5] основних віх становлення та розвитку технології МРТ, в якому охоплено ширший історичний контекст технології і згадано математичний апарат, який використовують при перетворенні вимірних радіочастотних електромагнітних відгуків у зображення, - перетворення Фур'є.

Всі ці екскурси в історію справедливі в світлі вказаних досліджень. Проте, для глибшого розуміння фізичних основ роботи всього комплексу обладнання, залученого для отримання МРТ зображень, важливо зрозуміти скільки зусиль було прикладено до того, як здійснено той чи інший винахід, який ліг у фундамент побудови сучасних МРТ сканерів. В цілому технологію отримання МРТ зображень можемо розділити на такі основні компоненти: фізичні явища, математичний апарат обробки, фізичні особливості протікання фізіологічних процесів. Тому розгляд передісторії будемо (наскільки це можливо) проводити за такою класифікацією.

### **1. Передісторія фізичних основ МТР-технології**

*Обертове магнітне поле:* Використання магнітного поля для обертання тіла вперше продемонстровано французьким астрономом Ф.Араго в 1824 році. Пізніше (1825 р) британські дослідники Ч.Бабідж та В.Гершель отримали той самий результат, обертаючи підковоподібний магніт навколо мідного диску. Їх дослідження були підхоплені М.Фарадеєм, результатом подальших пошуків якого став закон електромагнітної індукції (1831 р). Тоді ж він започаткував свою серію “Експериментальні дослідження з електрики” (останній випуск опублікований в 1855 р). Е.Ленц виявив у 1834 році, що обертання в магнітному полі пов'язане з виникненням струмів (правило Ленца). В 1855 році М.Фуко виявив, що для обертання мідного диску необхідна більша сила, якщо цей диск буде між полюсами нерухомого магніту. При цьому спостерігав також нагрівання диску. Пояснив це виникненням

в мідному диску вихрових струмів. Багато дослідників робили спроби використати обертання предметів магнітним полем для створення двигунів. Історія ж фіксує патент сербсько-американського дослідника Н.Тесла [6], опублікований в 1888р., як результат довгих наукових пошуків від виявлення до практичного використання обертового магнітного поля.

Електромагнітні імпульси: Відкриттю електромагнітних хвиль передувало надзвичайно багато наукових пошуків як в електриці, так і в магнетизмі [7]. Крім уже вищезгаданих варто, на нашу думку, відзначити дослідження американця Дж.Генрі. Вважають, що він незалежно від Фарадея відкрив явище індукції. Хоча першість публікації має М.Фарадей, Дж.Генрі впровадив це явище у своєму винаході - електромагнітному реле (1835 р.). Роботи М.Фарадея, Е.Ленца та інших підготували всі необхідні складові для побудови Дж.Максвеллом в 1865 р. теорії класичної електродинаміки. Система рівнянь Дж.Максвелла передбачала існування електромагнітного поля без присутності носіїв заряду у вигляді електромагнітних хвиль. Вперше експериментально спостерігав їх німецький дослідник Г.Герц у 1886-1888 рр [8], створивши випромінювач та приймач елементарної електромагнітної хвилі. В найближчі роки цей експеримент, практичне використання якого сам Г.Герц не міг собі уявити, призвів до створення систем радіозв'язку. З-поміж усіх дослідників, які прагнули втілити ідею безпроводового зв'язку, в історії зафіксовано лише прізвище того, хто запатентував винахід - італійця Г.Марконі (1897 р.) [9].

Явище прецесії: Про явище прецесії в астрономії відомо ще з часів Гіппарха (190-120 до н.е.), а механіку цього явища вперше пояснив І.Ньютон (1657 р). В 1895 році Дж.Лармор пояснив розщеплення спектральних ліній в магнітному полі прецесією електрона, який обертається в магнітному полі [10].

Поняття спіну: Введене вченим В.Паулі [11] в 1924 році як “двозначність, що не підлягає класичному опису” для пояснення поведінки електронів на зовнішніх оболонках. Фізичного пояснення тоді це поняття не мало. В 1925 році деякі дослідники пов'язували спін з власним моментом обертання частинки. В 1927 році В.Паулі, використавши нароби Е.Шредінгера та В.Гейзенберга у квантовій механіці, узагальнив теорію спіну, в якій підкреслив, що спін є неklasичним власним параметром частинки. Розглядаючи розвиток науки ретроспективно, говорять, що перше експериментальне підтвердження існування спіну ядра було в досліді Штерна-Герлаха в 1922 році, хоча нинішнє пояснення експеримент отримав у 1927 році.

Явище ЯМР: При спробах модифікувати для визначення магнітного моменту ядер експериментальну установку досліду Штерна-Герлаха атомів учений І.Рабі спостерігав в



1938 році явище магнітного резонансу [12]. В своїй роботі він припустив, що причиною є перекидання напрямку власного магнітного моменту ядра під дією імпульсу радіочастотного діапазону і випромінювання такого ж імпульсу при релаксації до початкового стану. Він назвав це явище молекулярно-променевим магнітним резонансом. Подальші експерименти інших науковців призвели до того, що в 1946 році незалежно один від одного Е.Парсел та Ф.Блох спостерігали ЯМР атомів та молекул не у молекулярних пучках, а в твердому чи рідкому стані. Ці експерименти дали поштовх дослідженням параметрів магнітного резонансу в різних речовинах. Так виник новий метод фізико-хімічного аналізу - спектроскопія ядерного магнітного резонансу, який дозволяє за зсувом частоти, при якій відбувається резонанс, визначити те, в якому оточенні перебуває досліджуваний атом. Найновішим [13] є модифікація методу з використанням ядер в гіперполяризованому стані, що дозволяє сканувати речовину з використанням слабких магнітних полів.

## 2. Передісторія математичних основ МРТ-технології

Перетворення Фур'є: Основою Фур'є перетворення є розклад функції у тригонометричні ряди, які ввів Л.Ейлер у 1748 році. Методику знаходження коефіцієнтів розкладу шляхом почленного інтегрування Л.Ейлер опублікував у 1798 році. Проте, схожі методи представлення функцій відомі задовго до нього: вавилонські математики (IV ст. до н.е.) використовували схожу методику для розрахунку положення астрономічних тіл; система Птолемея (87—165 рр.) теж подібна за способом проведення обчислень із аналізом Фур'є. Для розрахунку елементів орбіт небесних тіл А.Клеро в 1754 році та для розрахунку коливань струни Ж.Лагранж в 1759 році використали різновиди дискретного перетворення Фур'є. Перші дослідження, які можна було б ретроспективно назвати Фур'є аналізом, описано в 1770 році в роботі Ж.Лагранжа щодо вивчення розв'язку кубічних рівнянь. Й.К-Ф.Гаусс в 1805 році використав розклад в ряди для тригонометричної інтерполяції орбіт астероїдів. При пошуку розв'язку задачі розповсюдження тепла Ж.Фур'є в 1822 році отримав диференціальне рівняння теплопровідності. Спроба розв'язати це рівняння при заданих граничних умовах привела його до представлення усіх функцій в рівнянні рядами тригонометричних функцій. Ж.Фур'є вважав, що довільну функцію можна представити таким чином. Й.Діріхле в 1829 році довів, що для збіжності рядів Фур'є необхідно накладати на функцію, яка підлягає розкладу, низки обмежень. Ці обмеження викликали пошук іншого представлення функцій рядами. В А.Хаар (1909 р.) запропонував свою систему функцій, які тепер називають вейвлетами. Д.Габор (1946 р.) ввів функції, т.з. атоми Габора, які за своєю суттю та призначенням подібні до функцій Хаара. Значний внесок у теорію вейвлетів Г. Цвейга, який розробив метод неперервного вейвлет-перетворення у 1975 році (початково

називав кохлеарне перетворення, оскільки відкрив його досліджуючи реакцію вуха на звуки) [14]. Термін “вейвлет” введений цей Ж.Морлетом та А.Гроссманом у 1980-ті в значенні “маленька хвиля”. Подальші дослідження вейвлет-представлення призвели до появи багатьох модифікацій. Одна із найвідоміших - стандарт стиснення зображень JPEG 2000. Сьогодні розділяють дискретне вейвлет-представлення та неперервне вейвлет-представлення. Перше використовують зазвичай для стиснення даних, друге - для аналізу сигналів.

*Перетворення Радона:* Введене в 1917 році австрійським математиком Й.Радонем перетворення та зворотне до нього перетворення стало математичною основою для методів комп'ютерної томографії. В 1963 році А.Кормак використав аналогічне перетворення для томографічного відновлення. В 1969 році інженер-фізик Г.Хаунсфілд сконструював сканер, зображення якого отримували на основі перетворень Кормака. Перші випробування (1972 р.), публікація в 1973 році [15].

### **3. Передісторія накопичення знань щодо фізичних особливостей фізіологічних процесів**

Публікації Е.Парсела та Ф.Блоха підштовхнули проводити дослідження МР сигналів живих організмів. Дослідження часів релаксації МР відгуку та впливу на ці часи процесів дифузії та хімічного обміну води у клітинах та тканинах різних типів з'явилися в науковій літературі: серед них роботи І.Гана (1950), Р.Габіларда (1951, 1952), Г.Карра та У.Перселла (1954), Е.Одеблада (1954, 1955, 1957), О.Джардецькі (1956), Дж.Сінгера (1959), Г.Браттона (1965), А.Ганссена (1967) Дж.Джексона та У.Лангама (1968), С.Газлвуда (1969, 1971), Р.Кука та Р.Віена (1971), Дж.Гансена (1971), П.Лаутербура (1971, 1973, 1974, 1976, 1977, 1978), Р.Дамадяна (1971, 1974), Д.Голліса (1972), Абе Зенуемона та ін (1973), П.Мансфілда (1973, 1976, 1977, 1986), К.Танаки (1974), В.Гіншау (1974, 1976, 1977), А.Гарровея (1974), Д.Гатчінсона (1974), А.Кумара з Д.Велті та Р.Ернстом (1975), Д.Гоулта (1977), У.Едельштейна (1980), Р.Мюллера (1983), П.Рінка (1984). Такі дослідження дозволили накопичити достатньо знань для використання явища ЯМР в медицині. Перші клінічні зображення потребували витрати великої кількості часу та були низької якості. Багато з сьогоднішніх інновацій спираються на роботи І.Гана, П.Лаутербура, В.Гіншау, П.Мансфілда. Спін-ехо послідовність, наприклад, стала великим кроком вперед до повсякденного використання МРТ технології. Хоча сьогодні вже сприймається як даність і викликає бажання замінити швидкими ехо-послідовностями, але в той час розробка такої технології була дуже доречі. Пришвидшення отримання МРТ зображень в клінічних умовах стало можливим завдяки роботам Дж.Генніга (1986), А.Гаазе (1986), Р.Джонса (1993), К.Пруесмана та М.Вейгера (1999). Розвиток МРТ в ролі технології медичної діагностики відкрив шлях для

розробки кількох спеціалізованих методів отримання зображень. Дифузійна МРТ: Е.Стеджскал (1965); функціональна МРТ: Дж.Беліво (1990, 1991); МРТ на основі різниці магнітних властивостей крові: Л.Паулінг та Ч. Коріел (1936), С.Огава (1990), Р.Тернер (1991), К.Квонг (1992); використання контрастних агентів: П.Лаутербур (1978), М.Медонца-Діас (1983), Г.Віенман (1983), Г.Карр (1984) [16].

### Результати

Передісторія винаходів та відкриттів у фізиці, математиці та техніці для забезпечення функціонування МРТ сканера заходить глибоко в історію від часів Античності до сьогодення. Поступ винаходів спостерігаємо в деяких випадках незалежно в різних галузях, в інших випадках - винахід в одній галузі знань стає можливим тільки при досягненні успіхів в суміжних галузях знань. Оскільки технологія МРТ знаходиться між медициною, біологією, хімією, фізикою та комп'ютерними науками, то поступ технології можливий в дослідницьких групах з сильним міждисциплінарним зв'язком. Таким чином, винаходи сьогодення для швидкого практичного втілення здебільшого вимагають глибокої міжгалузевої взаємодії дослідників.

### Висновки

Поглиблений історичний огляд становлення технології МРТ дозволяє узагальнити розуміння явищ та принципів роботи відповідного медичного обладнання, а також усвідомити взаємовплив досягнень різних галузей науки та техніки на загальний поступ впровадження винаходів у повсякденне життя.

### Список використаних джерел

1. J.P. Hornak, The Basics of MRI, Interactive Learning Software, Henrietta, NY, 2012, <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/>.
2. Jahng, Geon-Ho & Park, Soonchan & Ryu, Chang & Cho, Zang. (2020). Magnetic Resonance Imaging: Historical Overview, Technical Developments, and Clinical Applications. Progress in Medical Physics. 31. 35-53. 10.14316/pmp.2020.31.3.35.
3. Cinciute S. 2019. Translating the hemodynamic response: why focused interdisciplinary integration should matter for the future of functional neuroimaging. PeerJ 7:e6621 DOI 10.7717/peerj.6621
4. <https://mysurgeryabroad.com/blog/a-brief-history-of-mri-scanners/>
5. <https://www.siemens-healthineers.com/perspectives/history-of-mri>
6. N.Tesla. Electro-magnetic Motor. No.381,968. Patented May 1, 1888. <https://patents.google.com/patent/US381968>
7. [http://web.hep.uiuc.edu/home/serrede/P435/Lecture\\_Notes/A\\_Brief\\_History\\_of\\_Electromagnetism.pdf](http://web.hep.uiuc.edu/home/serrede/P435/Lecture_Notes/A_Brief_History_of_Electromagnetism.pdf)
8. Heinrich Hertz (1893). Electric Waves: Being Researches on the Propagation of Electric Action with Finite Velocity Through Space. Dover Publications. ISBN 1-4297-4036-1.
9. U.S. Patent 586,193 "Transmitting electrical signals", (using Ruhmkorff coil and Morse code key) filed December 1896, patented July 1897
10. Larmor J (1897). "LXIII.On the theory of the magnetic influence on spectra; and on the radiation from moving ions". Philosophical Magazine. 5. 44 (271): 503–512. doi:10.1080/14786449708621095
11. Wolfgang Pauli (December 13, 1946). "Exclusion Principle and Quantum Mechanics" <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/pauli-lecture.pdf>

12. Rabi, I.I.; Zacharias, J.R.; Millman, S. & Kusch, P. (1938). "A New Method of Measuring Nuclear Magnetic Moment". *Physical Review*. 53 (4): 318–327. doi:10.1103/PhysRev.53.318
13. Erik T. Van Dyke et al., Relayed hyperpolarization for zero-field nuclear magnetic resonance. *Sci. Adv.* 8, eabp9242 (2022). DOI:10.1126/sciadv.abp9242
14. G. Zweig, R. Lipes, J. R. Pierce; The cochlear compromise. *J Acoust Soc Am* 1 April 1976; 59 (4): 975–982. <https://doi.org/10.1121/1.380956>
15. G.N. Hounsfield Computerized transverse axial scanning (tomography). *Br. J. Radiol.* 46:1016-1022 (1973).
16. <https://www.magnetic-resonance.org/ch/24-14.html>

УДК 61:602:001.895(091)

Махрова Є.Г.

## ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ СТАНОВЛЕННЯ МЕДИЦИНИ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ І ДОСЯГНЕНЬ В ГАЛУЗІ ІНЖЕНЕРІЇ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*mahrova.jevgenija@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** Ця стаття прослідковує історію становлення медицини в контексті розвитку та досягнень інженерії. Вона охоплює період від античності до сучасності, звертаючись до ключових етапів, де співпраця між медициною та інженерією привела до значних проривів у лікуванні та діагностиці.

**Ключові слова:** медицина, інженерія, історія, технології, медичні пристрої, розвиток.

Історія медицини тісно пов'язана з розвитком інженерії, оскільки багато медичних досягнень стали можливими завдяки новим технологіям та винаходам в галузі інженерії. Наприклад, винаходи в області оптики дозволили створити мікроскопи, що дозволили лікарям бачити бактерії та інші мікроорганізми, що спричиняють хвороби. Також, розвиток електроніки дозволив створити різноманітні медичні прилади, які допомагають лікарям діагностувати та лікувати хвороби, такі як ЕКГ-апарати, УЗД-апарати та інші.



Розвиток медицини і інженерії є двома взаємопов'язаними сферами, які мають багато спільних точок контакту. Становлення медицини у контексті розвитку і досягнень інженерії можна прослідкувати на протязі вікових етапів. У ранніх стадіях розвитку медицини, особливо в античності і середньовіччі, лікарі базувалися на філософських та релігійних переконаннях. Їх методи обмежувалися спостереженнями і

дослідженнями, але без наявності наукових інструментів це було складним завданням. У цей же період інженерія розвивалася, проте більша увага була приділена будівництву та механіці.

Античність і середньовіччя: У період античності і середньовіччя медицина базувалася на філософських і релігійних переконаннях. Лікарі того часу засновували свої методи на спостереженнях і дослідженнях, але без наявності наукових інструментів і знань, це було обмеженим. Інженерія також розвивалася, проте більшою мірою зосереджувалася на будівництві, механіці та інших галузях.[1]

Відродження: Епоха Відродження (15-16 століття) принесла значний прогрес у медицині та інженерії. У цей період медицина стала більш науковою завдяки розвитку наукових методів, таких як спостереження, експерименти та раціональний аналіз. Відбулося значне зростання інтересу до наукових методів та досліджень. Медицина стала більш науковою і базувалася на доказовій медицині. Завдяки розвитку інженерії були знайдені нові медичні пристрої та інструменти, такі як мікроскопи та термометри, які допомогли у покращенні діагностики та лікування. Великі фігури, такі як Леонардо да Вінчі, внесли вагомий вклад у розуміння анатомії та функціонування людського тіла.[1]

Інженерія також розвивалася швидкими темпами, з'явилися нові матеріали, інструменти та технології, що сприяли покращенню роботи лікарів та розробці медичних пристроїв. Промислова революція (18-19 століття) прискорила розвиток інженерії, але також відіграла важливу роль у медицині. У цей період відбулося значне зростання інтересу до наукових методів та досліджень. Медицина стала більш науковою і базувалася на



доказовій медицині. Завдяки розвитку інженерії були знайдені нові медичні пристрої та інструменти, такі як мікроскопи та термометри, які допомогли у покращенні діагностики та лікування. З'являються нові матеріали, машини та технології, що дозволили створити складніші та більш точні медичні пристрої. Наприклад, були розроблені перші рентгенівські апарати та електрокардіографи, що дозволило отримати точнішу діагностику.[2]

Промислова революція сприяла розвитку нових матеріалів, інструментів та технологій. Це створило можливості для розробки та вдосконалення медичних пристроїв. Нарешті, почали використовувати апарати для анестезії, які допомогли у проведенні больових маніпуляцій. Також були створені перші механічні пристрої для заміни втрачених функцій органів, такі як штучне серце. Завдяки промисловій революції та розширенню інженерних знань і технологій з'явилися нові можливості для розвитку хірургії та медичних приладів.[3]

Винайдення парових двигунів і залізниць забезпечили швидкий транспорт медичних приладів та розширили можливості лікарів досягти успіху на найбільшій відстані. У цей період були розроблені нові хірургічні інструменти, які покращили точність та ефективність операцій. У 18-19 столітті зростає частка медичної освіти та досліджень. Було засновано нові медичні університети та школи, де лікарі набули більш систематичних знань про анатомію, фізіологію та хірургію. Це сприяло розвитку медичної науки та покращенню діагностики та лікування.[4]

У 20-21 столітті медицина та інженерія відзначили значний прогрес і взаємодія між ними стала ще більш тісною. З'явилися нові медичні пристрої, які революціонізували діагностику, лікування та моніторингу. Ось кілька історичних аспектів становлення медицини в контексті розвитку і досягнень в галузі інженерії в цей період. Розвиток інженерії дав поштовх до створення нових медичних імагінгових технологій. Був розроблений рентгенівський промінь, що дозволяє вперше візуалізувати внутрішні структури організму. Також у 20-му столітті було зроблено комп'ютерну томографію (КТ) та магнітно-резонансну томографію (МРТ), що дозволило зберегти детальні зображення внутрішніх органів та структур тіла, які забезпечують більш точну діагностику. Ці технології суттєво покращили діагностику та стеження за ходом лікування. Винайдення та розвиток нових медичних технологій стали ключовими досягненнями.[5]

Взаємодія медицини та інженерії є ключовою для прогресу в медичній науці та практиці. останні два століття спостерігали за значним розвитком інженерних технологій, які суттєво вплинули на покращення діагностики, лікування та реабілітації хворих, вона виявилася важливою для розвитку медичної науки та практики. Завдяки поєднанню медицини та інженерії ми можемо очікувати подальший розвиток у галузі медичних технологій, розробку більш точних діагностичних методів, ефективніші та інноваційні методи лікування, а також покращення якості життя. Взаємодія медицини та інженерії продовжується, особливо в контексті швидкого розвитку технологій. Продовження співпраці та обміну досвідом між медичними та інженерними спеціалістами є необхідним для

постійного впровадження нових технологій і вдосконалення медичної практики. Таким чином, підтверджуються історичні аспекти становлення медицини в контексті розвитку і досягнень в галузевій інженерії.

### Список використаних джерел

1. Білоус В.І., Білоус В.В. Історія медицини і лікувального мистецтва.: монографія. Чернівці : 2019.
2. D. Rajasekaran Development of an automated medical equipment replacement planning system in hospitals. Hoboken, NJ, USA, 2005.
3. A.B. Khalaf, Y. Hamam, Y. Alayli, K. Djouani. The effect of maintenance on the survival of medical equipment. Journal of Engineering, Design and Technology. 2013
4. Arturo Castiglioni. A history of medicine. Routledge Library Editions. 2019.
5. О.І. Олар, О.Ю. Микитюк, В.І. Федів, М.А. Іванчук, О.В. Інноваційні технології у медицині: стан і перспективи. Буковинський медичний вісник. – 2013. Т. 17. – № 2

Андрійчук М.Д., Мороз І.А.

### ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ МЕДИЦИНИ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ І ДОСЯГНЕНЬ ФІЗИКИ, ХІМІЇ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*НМУ імені О.О. Богомольця, Київ*

*amarid1957@gmail.com, Irafrost2005@gmail.com*

Медицина має давню історію, що пов'язана з великими досягненнями фізики, хімії, техніки та інформаційних технологій. До Середньовіччя та початку Нового часу медицина була доволі примітивною, неефективною, що базувалася на міфах та віруваннях. З поступовою появою нових наукових дисциплін, були розроблені сучасні методи дослідження та лікування.

У 17-18 століттях у розвитку медицини були зроблені великі прориви завдяки відкриттям у фізиці та хімії. Прикладом може слугувати електрофорез (від грец. «форезис» – перенесення), це лікувальна процедура. Електроди прикладають на тіло людини. Між тілом та електродом поміщають папір або тканину, просочену електропровідним лікарським препаратом. При включенні струму починається рух заряджених частинок з паперу або тканини в шкіру, потім у тіло людини. Так відбувається процес введення антибіотиків, швидкість якого можна регулювати, змінюючи силу струму. Електроліз застосовують також і для синтезу різних неорганічних та органічних речовин; це вивчається у окремій науці – електрохімії. У 1816 році французький лікар Рене Ланнек винайшов стетоскоп, який міг чути стан серця та легенів пацієнта.

У 19 столітті з'явилися інженерні рішення, які дозволили збільшити точність та ефективність хірургічних операцій. Відкриття анестезії в 1846 році також значно покращило стан використання під час операцій. У цей же час в розробці були також нові методи діагностики та лікування за допомогою X-променів (рентгенівського випромінювання).

У 20 столітті з винайденням та удосконаленням комп'ютерів та інших інформаційних технологій було збільшено точність діагностики та ефективність лікування. Наприклад, з появою електронної мікроскопії, гістологічні дослідження стали детальнішими, що у свою чергу дозволило проводити якіснішу діагностику з подальшим лікуванням. Сучасну медицину важко уявити без технологій на кшталт магнітно-резонансної томографії (МРТ), комп'ютерної томографії (КТ), лазерної терапії, УЗД і тому подібного. Вони відіграють неабияку роль у детальному обстеженні пацієнтів.

Використання інформаційних технологій дозволяє лікарям обмінюватись професійною думкою з колегами, проводити віртуальні консультації (телемедицина) та аналізувати результати обстеження пацієнта на відстані. Неодмінно важливою складовою розвитку медицини є розробка та удосконалення лікарських засобів та методів лікування. Сучасна фармацевтична промисловість заснована на використанні хімії та інших наук, що дозволяє розробляти нові ліки та методи лікування.

Отже, завдяки розвитку фізики, хімії, інженерії та інформаційних технологій було досягнуто значних успіхів у діагностиці та лікуванні хвороб, що забезпечує покращення якості життя.

#### **Список використаних джерел:**

1. <https://probapera.org/publication/13/58303/zastosuvannya-elektrolizu.html>
2. <https://kpi.ua/713-10>
3. <https://uk.warbletoncouncil.org/aportaciones-quimica-medicina-2588>



Олар О.І.<sup>1</sup>, Юрнюк Н.А.<sup>2</sup>

## МЕДИЧНА ФІЗИКА В СИСТЕМІ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ: ІСТОРИЧНИЙ ШЛЯХ УСВІДОМЛЕННЯ РОЛІ І МІСЦЯ ДИСЦИПЛІНИ

<sup>1</sup> Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці<sup>2</sup> Педагогічний фаховий коледж Чернівецького національного університету імені Юрія

Федьковича, м. Чернівці

[olena.olar@bsmu.edu.ua](mailto:olena.olar@bsmu.edu.ua)

Сьогодні медична фізика — це науковий напрямок, який використовує фізичну науку для медицини: профілактики, діагностики та лікування захворювань людини. Напрямок поділяють на кілька підгруп: фізика медичної візуалізації, фізика радіаційної онкології, фізика неіонізуючого медичного випромінювання, фізика ядерної медицини та фізіологічні вимірювання, кожна з яких має власну історію становлення. Проте сьогодні медичною спільнотою все ще важко усвідомлюється необхідність вивчення базового курсу, який готує студента-медика до вивчення медичних дисциплін, безпосередньо пов'язаних з переліченими напрямками медичної фізики. Небагаточисельні праці в цьому напрямку все ще не мають бажаного ефекту.

Відомо, що термін «медична фізика» вперше ввів французький лікар, анатом і генеральний секретар Королівського медичного товариства Фелікс Вік д'Азір у 1778 році. Становлення науки мало тривалу історію, не завжди систематизовану і сформовану щодо медицини структуру, тому й усвідомлення необхідності вивчення студентами-медиками такої дисципліни сформувалося не зразу. Перший підручник з фізики для студентів-медиків був опублікований лише у 1824 році, хоча розрізних робіт за різними напрямками було дуже багато.

У медичній фізиці XIX століття домінувала фізіологічна фізика - фізика, яка застосовувалась до пізнання людського тіла. Темпи розвитку медичних наук у цей період пов'язані з отриманням значних результатів у дослідженнях механічних, теплових, електричних, оптичних і акустичних процесів і властивостей об'єктів, у тому числі, біологічних. Щоб забезпечити викладання, у медичних школах були засновані кафедри академічної фізики. З кінця XIX століття і далі базова фізика була обов'язковим елементом у бакалавраті медичної освіти у країнах Європи, на знак визнання зростаючої важливості фізики в медичній практиці. Напрямки електрофізіології, біомеханіки та офтальмології є прямими результатами застосування фізики до медичних і фізіологічних питань.

Останні роки ХІХ століття були продуктивним періодом для фізики. Лише впродовж чотирьох років було відкрито Х-промені, явище радіоактивності, відкрито радій і виділені радіоактивні ізотопи. Жоден з учених не був медичним фізиком у сучасному розумінні, а їх дослідження не пов'язувалися з перспективою застосування в медицині. Але медичний потенціал цих відкриттів став одразу очевидним. Звичайно недостатнє розуміння процесів з фізичної точки зору на початкових етапах і недостатність знань у плані взаємодії таких чинників з біологічними структурами мали свої недоліки. Але порівнянно швидко накопичені знання дозволили широке їх використання. Незабаром відбувся швидкий технологічний розвиток якості зображення та стандартизації лікування, проникнення методів у медичну практику.

Впродовж ХХ століття наголос перемістився на використання фізичних методів у діагностиці та лікуванні хвороб: революційні технології формування зображень (комп'ютерна Х-променева та магнітно-резонансна томографії та ін.) та ядерна медицина. Поява КТ і розвиток МРТ поглибили розуміння ролі фізики в діагностичній радіології. Це тільки посилило роль і місце медичної фізики в системі медичної освіти.

Розвиток електроніки та комп'ютерних технологій у ХХ столітті революціонував практично всі сфери клінічних вимірювань. У цей період приходить усвідомлення необхідності орієнтуватися в галузі інформаційних технологій, починаючи зі студентської лави.

Сучасні тенденції в медицині підкреслюють важливість здорового способу життя та стану навколишнього середовища. Оскільки населення дедалі старіє, можна очікувати, що в ХХІ столітті весь спектр фізичних концепцій і методів буде застосовуватися все більше і більше для збереження здоров'я, на додаток до нинішнього зосередження уваги на лікуванні хвороб, захисті від випромінювань, надання біофізичних суджень для інтерпретації епідеміологічних «доказів» через посилення уваги до реабілітаційної техніки в усіх її аспектах, кількісної оцінки клітинних процесів та ін. Людство знаходиться на порозі нової революції в постгеномній персоналізованій медицині, де методи, засновані на фізиці, знову в тренді і є плодами попередніх інвестицій у фундаментальні фізичні дослідження. Такий стан речей вимагатиме постійної актуалізації знань напрямку «медична фізика» у здобувачів медичної освіти, оскільки значимі результати можуть бути отримані тільки на перетині наук і у тісній співпраці між науковцями різних напрямків і саме такі завдання повинна ставити перед собою сьогодні медична освіта.

#### **Список використаних джерел**

1. Keevil S.F. Physics and medicine: a historical perspective. Lancet. 2011; 379: 1517–24.

2. Duck F.A. The origins of medical physics Physica Medica.2014. 1-6.

Шинкура Л.М., Шинкура В.М.

## ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ

*Фаховий коледж БДМУ, м. Чернівці*

*shinkura\_lora@ukr.net , shinkura.v@bsmu.edu.ua*

Завдяки швидкому розвитку інформаційно-комунікативних технологій став можливим розвиток такої галузі медицини як телемедицина, або телемедичні послуги. Точного визначення поняття телемедицина не має і досі, тому що воно стрімко розвивається і далі. Але якщо тлумачити це як медичні послуги, то це послуги на відстані, використовуючи сучасні інформаційно-технічні засоби. Започаткування телемедицини датується 1905 роком, коли вперше В. Ейнтховен здійснив передачу електрокардіограми через телефонні дроти. У 20-х роках нашого сторіччя у Швеції, використовуючи радіозв'язок і азбуку Морзе, надавали медичний супровід морякам судів торгового морського флоту. По радіоканалах проводилися медичні консультації для моряків, що довго знаходилися в плаванні, з 1935 р. аналогічна служба почала працювати в Італії. Це фактично були передумови тих телемедичних послуг які наразі є.

Також необхідно зазначити, що розвиток телемедицини безумовно пов'язаний із розвитком космічної і військової галузей. Можливість швидкої передачі даних про стан здоров'я пілотів або космонавтів була дуже важливою. І безперечно, із розвитком і доступністю сучасних інформаційних технологій, стрімко почала розвиватись і така окрема галузь медицини як телемедицина. Можливість передачі даних через Інтернет розвинула інші канали: електронна пошта, відеозв'язок, месенджери.

Сучасний формат телемедичних послуг дає можливість:

- швидко отримати первинну консультацію спеціаліста;
- віддалено моніторити стан здоров'я;
- значно скоротити витрати на транспортування і лікування хворих
- отримати кваліфіковану консультацію світил медицини.

У період пандемії такий варіант як телеконсультування вирішив проблеми швидких консультацій хворих. Надання медичних послуг відбувалось як через телефонний зв'язок, так і через відеозв'язок. Мінімізація походів до лікаря зменшувала кількість інфікованих. Технологічно телемедицина повинна забезпечувати пряму передачу медичної інформації в

різних форматах: історія хвороби, дані лабораторних досліджень, результати ультразвукової діагностики, комп'ютерної томографії, рентгенівські знімки.

Використання телемедичних послуг у Європі та США пов'язано із великою собівартістю. Дистанційні консультації та отримання онлайн рецептів є значно дешевшим. Крім того ці послуги частково оплачують страхові компанії. Серед найважливіших європейських проєктів в області телемедицини потрібно згадати EMDIS (European Marrow Donor Information System - Європейська система інформації про донорів кісткового мозку); EPIC (European Prototype for Integrated Care - Європейська модель для інтегрованого лікування); FEST (Framework for European Services in Telemedicine); ISAAC - Integrated Support Communication System); NUCLEUS (Customisation Environment for Multimedia Integrated Patient Dossier); SHINE (Strategic Health Informatics Network for Europe).

Цікаво, що у Японії та Великобританії значний попит на телемедичні послуги певним чином пов'язаний із великою кількістю літніх пацієнтів, коли відстань є критичним фактором і необхідний постійний моніторинг стану здоров'я літніх людей.

Технологічні корпорації активно впроваджують у свої гаджети можливість слідкувати за пульсом, серцевим ритмом, насиченням крові киснем. Завдяки цьому телехоспіс як один із видів телемедичних послуг стає доступним і головне простим у користуванні.

Розвитку телемедицини в світі належить велике майбутнє завдяки потужним можливостям сучасних інформаційних технологій, що і надалі розвиваються. І хоча стан розвитку телемедицини і впровадження у сучасну медицину і відрізняється у різних країнах, але цілі і задачі впровадження є ідентичними. Розвиток телемедицини і надалі є могутнім засобом для покращення надання якісної медичної допомоги населенню.

### **Список використаних джерел.**

1. Телемедицина: історія і розвиток URL: [http://4ua.co.ua/medicine/va2ad78b4d53a88521316d27\\_0.html](http://4ua.co.ua/medicine/va2ad78b4d53a88521316d27_0.html)

## СЕКЦІЯ 7. НОВІТНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ МЕДИЧНИХ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ФАХІВЦІВ

UDC: 378.147.091.33-048.63:577.1

Davydova N.V.

### CONTEMPORARY SIMULATION-BASED TEACHING METHODS IN BIOCHEMISTRY EDUCATION: EXPLORING POSSIBILITIES FOR MEDICAL UNIVERSITIES

*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi*

*davydova.nataliia@bsmu.edu.ua*

**Abstract:** Modern education faces the challenge of teaching science in a way that students not only acquire theoretical knowledge but also develop practical skills necessary for their future professional endeavors. In medical education, simulation-based teaching methods stand out as an effective tool for achieving these goals. This article delves into contemporary simulation-based teaching methods in biological chemistry and their significance and possibilities for medical universities.

**Key words:** simulation-based education, biochemistry, medicine, virtual laboratory.

Biological chemistry plays a crucial role in medical education, providing a foundation for understanding the molecular mechanisms underlying various physiological processes and diseases. Traditionally, biochemistry education has relied on didactic lectures and practical classes with oral discussion of the topics and laboratory experiments. However, the integration of simulation-based education methodologies could offer opportunities to enhance the teaching and learning experience in biochemistry. Simulation-based methods of biochemistry study in Bukovinian State Medical University are partially implemented. So, in the article we have tried to explore the possibilities and benefits of simulation-based education in teaching biological chemistry in medical universities for its further implementation.

One of the significant advantages of simulation-based education in teaching biochemistry is its ability to enhance practical skills among students. Traditional laboratory experiments often have limitations in terms of time, resources, and safety concerns. Virtual laboratory could offer a valuable platform for students to gain hands-on experience in conducting biochemical experiments

which allows students to perform a wide range of experiments without the constraints of physical materials or equipment. Students can manipulate variables, observe reactions, and analyze data, thus developing proficiency in laboratory techniques and protocols. Virtual laboratory could provide a safe space for students to make mistakes, learn from them, and refine their skills. They can repeat experiments, increase fidelity of the results, test different hypotheses, and explore the consequences of their actions without any risk [8].

In addition to virtual laboratories, simulators provide realistic, interactive, and immersive experiences that mimic real-world laboratory or clinical settings. Students can practice specific techniques, such as pipetting, photometry, spectrophotometry, polarimetry, refractometry, centrifugation in a controlled virtual environment. Simulators provide real-time feedback, help students understand the principles behind the techniques and refine their motor skills [12].

Simulation could help students to develop proficiency in data analysis and interpretation. They can work with simulated data sets, analyze patterns, explore statistical analyses, extract relevant information, visualize trends, interpret experimental results and communicate their findings effectively [15].

In traditional laboratory settings, students must adhere to strict safety protocols and ethical guidelines, which can sometimes limit their practical experiences. Simulations provide a risk-free environment where students can learn and practice laboratory safety procedures without any potential harm to themselves or others [2].

Simulation-based education offers numerous opportunities to promote active learning in theoretical medicine. Active learning shifts the role of students from passive recipients of information to active participants in the learning process. By engaging students in interactive and practical activities, simulation-based approaches foster critical thinking, problem-solving, and application of knowledge in real-world scenarios [1].

Simulation allows the integration of case studies and interactive scenarios, offering students the opportunity to actively engage in problem-solving activities. Students can work individually or in groups to analyze complex biochemical cases, identify the underlying biochemical processes, and propose appropriate solutions or interventions [3].

Simulation-based education enables students to perform virtual experiments and data analysis, promoting active learning in the context of biochemistry. Students can design and conduct experiments, manipulate variables, collect data, and analyze results within a simulated environment. By actively participating in virtual experiments, students develop a practical understanding of experimental design, data collection, and analysis. They learn to interpret experimental outcomes, and draw conclusions which gives a deeper understanding of pathogenesis of many diseases and

enhances students' ability to think critically about experimental procedures and research methodologies [6].

Simulation-based education encourages collaborative learning and reflection, providing opportunities for students to take part in discussions, share ideas, and learn from each other. Virtual team-based learning allows students to work together on complex biochemical challenges, facilitating peer-to-peer interaction and knowledge exchange [13].

Simulation-based approach facilitates a deeper understanding of biochemical concepts by providing visual and interactive representations which enhance students' ability to grasp abstract concepts, visualize molecular structures, and comprehend dynamic biochemical processes. Computer simulations and modeling tools give visual representations help students comprehend the spatial arrangement of molecules, the interactions between biomolecules, and the dynamics of biochemical reactions. Students can explore the three-dimensional structure of proteins, understand enzyme-substrate interactions, and visualize the flow of metabolites through metabolic pathways. This visual approach promotes a holistic understanding of biochemical concepts, beyond what can be achieved through traditional didactic lectures or textbook illustrations [11].

Interactive simulations enable students to investigate the effects of changing parameters, such as pH, temperature, or substrate concentration, on biochemical reactions. They can observe the impact of these changes on reaction rates, equilibrium positions, and enzymatic activity. By experimenting with these simulations, students develop a more intuitive sense of how biochemical processes respond to different conditions [14].

Dynamic modeling simulates the temporal changes in biochemical systems. Students can observe how concentrations, enzyme activities, and reaction rates vary over time in response to different inputs. This dynamic perspective helps students understand the regulatory mechanisms and feedback loops involved in biochemical pathways. They can explore the relationships between enzyme activity, substrate availability, and product formation. Students could explore the dynamics of enzyme kinetics, metabolic fluxes, and signal transduction pathways. They can observe the effects of feedback inhibition, substrate saturation, and allosteric regulation on biochemical processes [4].

Simulation-based education plays a vital role in preparing medical students for real clinical practice. By simulating clinical scenarios and patient interactions, simulation-based approaches help students develop essential clinical skills, enhance their decision-making abilities, and familiarize them with biochemical disorders and treatments [10].

Virtual patient simulations offer a valuable tool for preparing medical students for clinical practice. These simulations replicate real-life patient encounters, allowing students to practice

history-taking, physical examination, and clinical decision-making. Students can interact with virtual patients, assess their symptoms, determine the list of essential biochemical investigations and avoid unnecessary tests, which will help save patients' money. By practicing laboratory test interpretation in a simulated environment, students become proficient in identifying patterns, understanding the clinical significance of test results, and formulating appropriate diagnostic and treatment plans. This hands-on experience prepares them to interpret laboratory data effectively in real clinical scenarios [1].

Simulation-based education allows students to explore diagnostic algorithms and therapeutic interventions commonly used in clinical practice. Through interactive scenarios and case studies, students can engage in decision-making processes related to biochemical disorders. They learn to apply biochemical knowledge, evaluate clinical information, and make evidence-based decisions regarding diagnostics and treatment options [7].

Thus, the use of simulations in the teaching and learning of biochemistry could enhance practical skills, promote active learning, facilitate conceptual understanding, and prepare students for the challenges of real-world clinical practice. Considering the numerous benefits and advancements in simulation-based education, it is worth to implement these methodologies in the teaching of biological chemistry.

### References

1. Cook D. A., Triola M. M., Virtual Patients Working Group of the Association of American Medical Colleges. Virtual patients: A critical literature review and proposed next steps. *Medical Education*. 2014. Vol. 48, № 2. 107-116.
2. Harsh J. A., Loken Thornton W. Ethics in the biochemistry laboratory: Student perceptions of researchers // *Journal of Chemical Education*. 2012. Vol. 89, № 5. 596-600.
3. Herreid C. F., Schiller N. A. Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*. 2013. Vol. 42, № 5. P. 62-66.
4. Hmelo-Silver C. E., Duncan R. G., Chinn C. A. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*. 2007. Vol. 42, № 2. 99-107.
5. Issenberg S. B., McGaghie W. C., Petrusa E. R., Gordon D. L., Scalese R. J. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. *Medical Teacher*. 2005. Vol. 27, № 1. 10-28.
6. Johnstone A. H., Al-Shuaili A. Learning in the laboratory; some thoughts from the literature. *University Chemistry Education*. 2001. Vol. 5, № 2. 42-51.
7. Koh G. C., Hsu L. L., Wong M. L., Fones C. S., Seet R. C., Koh D. Preparation for postgraduate clinical practice: Utility of clinical skills training. *Annals Academy of Medicine Singapore*. 2008. Vol. 37, № 12. 1032-1038.
8. Kozma R. B., Russell J. Students becoming chemists: Developing representational competence. *Chemical Education Research and Practice*. 2005. Vol. 6, № 3. 149-164.
9. Langley G. R., Nikiteas N., Scobie A. P., Tyndall A. V. Teaching the interpretation of biochemical laboratory results: A pilot study. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2015. Vol. 53, №4. 541-546.
10. Linder C., Erickson G. Using simulations to promote conceptual change: The effect of the generation of evidence. *Journal of Research in Science Teaching*. 2006. Vol. 43, № 1. 47-61.
11. Mayer R. E. Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press, 2009.
12. McGaghie W. C., Issenberg S. B., Petrusa E. R., Scalese R. J. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Medical Education*. 2010. Vol. 44, № 1. 50-63.
13. Michaelsen L. K., Knight A. B., Fink L. D. Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching. Stylus Publishing, 2004.



14. Smetana L. K., Bell R. L. Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*. 2012. Vol. 34, № 9. 1337-1370.
15. Zerda K. S., Kraft A., Abernethy D. Undergraduate biochemistry laboratory: Understanding the role of the instructor in developing students' data analysis and interpretation skills. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 2017. Vol. 45, № 2. 103-113.

УДК: 378.147.018.46:614.253.1:616-053.2

Богуцька Н.К.

## ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПЕДІАТРІЯ» ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС МЕТОДИКИ ОБГОВОРЕННЯ КЛІНІЧНИХ ВИПАДКІВ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*nbohutska@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** В статті описано результати опитування лікарів-інтернів спеціальності «Педіатрія» щодо ефективності впровадження в навчальний процес такого активного методу навчання як обговорення клінічних випадків (кейсів). Завдяки активному залученню самих учасників навчального процесу в якості тих, хто готує, презентує клінічний кейс та модерує процес обговорення в групі, істотно поліпшується мотивація та ставлення лікарів до їх освітнього середовища.

**Ключові слова:** зворотний зв'язок, інтернатура, активне навчання.

Вступ. Інтернатура в Україні має дві складові – теоретичну і клінічну, теоретичне навчання відбувається на базі закладів післядипломної медичної освіти або на базі факультетів післядипломної освіти медичних вишів. Задля забезпечення теоретичного навчання бази інтернатури можуть укладати договори з надавачами освітніх послуг. Клінічна складова інтернатури – це робота на посаді лікаря-інтерна у закладах охорони здоров'я. Співвідношення між теоретичною і практичною частинами інтернатури варіюється залежно від спеціальності. У майбутньому очікується зміщення фокуса з вивчення теоретичного матеріалу на здобуття практичних навичок в процесі професійної діяльності [6]. Безперечно, інтерни також опановують необхідний теоретичний матеріал, але його обсяг залежить від об'єктивних потреб програми. Попри необхідність зміщення наголосу з теоретичної на практичну підготовку в інтернатурі, складова теоретичного навчання повинна залишитись.

Як поліпшити лікарями-інтернами сприйняття освітнього середовища? Сучасний підхід акцентує перехід до активного навчання, що охоплює різні дидактичні методи з

активним залученням здобувачів до навчального процесу, та є частковою альтернативою традиційному підходу. Цілі стратегії активного навчання полягають у тому, щоб перенести фокус з викладача на здобувача та сприяти виконанню когнітивних завдань вищого рівня через більш активну участь. Методи активного навчання вимагають від здобувачів навичок вирішення проблем клінічно значущих ситуацій, мотивують і пропонують навчатися та практикувати навички професійної роботи, забезпечують більшу задоволеність від процесу навчання [3]. Впровадження активних навчальних стратегій може допомогти “поєднати” теоретичну та практичну підготовку інтернів, набуття професійних компетентностей, поліпшити сприйняття викладання та організацію навчального процесу, а отже ефективність навчання лікарів-інтернів [1]. Метод обговорення клінічних випадків (ОКВ) може застосовуватися як методика активного навчання з метою «відпрацювання навичок швидкого аналізу та синтезу інформації, класифікації інформації, визначення і розрізнення суттєвих і несуттєвих деталей, критичного мислення, генерації рішень та альтернатив; роботи в команді, комунікації (активне слухання, участь у дискусії тощо) та розвитку розуміння важливості відповідальності й уважності до деталей у своїй роботі» [5]. Тому вважали за доцільне, впровадити ОКВ та дослідити вплив такого впровадження на сприйняття лікарями-інтернами навчального процесу.

Матеріал і методи. Після ознайомлення з методом ОКВ для попередньої оцінки викладачем проведено одну пілотну сесію з лікарями-інтернами першого року навчання згідно стандарту [2]. Дві лікарки-інтерни другого року навчання пройшли навчання для самостійного проведення методики ОКВ, після чого ними проведено дві сесії ОКВ з ротацією ролей в березні та травні 2023 р. Складений опитувальник для оцінки цієї навчальної методики, який по закінченні сесії анонімно заповнили двічі по 9 інтернів та 2 викладачі (які брали участь у сесіях у ролі клінічних експертів). Нами було запропоновано два кейси, метою яких було діагностувати в процесі обговорення «Ювенільний ідіопатичний артрит, системна форма, дебют» та «Феохромоцитома з гіпертонічним кризом». Учасники проявили зацікавленість під час обговорення обох випадків та пройшли анкетування стосовно проведеного ОКВ та побажань щодо наступних сесій. Усього опрацьовано 20 анкет.

Отримані результати. Такий метод активного навчання, як ОКВ, є діяльністю, яка може бути виконана за невеликий проміжок часу, і може бути фасилітована одним або двома членами команди, вона не вимагає багато ресурсів, ця техніка сприяє стимулюванню вищого рівня мислення та обробки інформації в освітній піраміді, розвиваючи навички, необхідні для навчання впродовж життя. Клінічні випадки для ОКВ повинні бути на основі реальних пацієнтів, включати загальні сценарії, узгоджуватися з визначеними результатами навчання,

сприяти прийняттю рішень, стимулювати інтерес і виховувати емпатію щодо пацієнтів. Клінічні випадки повинні бути написані так, щоб дати можливість здобувачам консолідувати та інтегрувати свої мультидисциплінарні знання для надання відповідей на запитання, поставлених в рамках кейсу. ОКВ –доступний метод, адаптований як для малих, так і для великих груп, модератор здійснює обговорення з учасниками сесії, пов’язуючи теорію та практику. Джерело клінічних випадків: веб-сайт журналу New England Journal of Medicine (<https://www.nejm.org/>). Хороший клінічний випадок для сесії ОКВ означає, що відомо, яким шляхом прийти до діагнозу, наявні лабораторні показники / візуалізація / гістологія / обстеження – щось, щоб зробити сесію цікавою, здобувачів має задовільняти рівень складності випадку, в процесі підготовки кейсу слід заповнити всі розділи шаблону презентації, слід пам’ятати про спеціальні категорії шаблону та розміщувати все, куди належить, слід брати до уваги час на проведення кожного етапу та варто використовувати скорочення (див. рис.1).

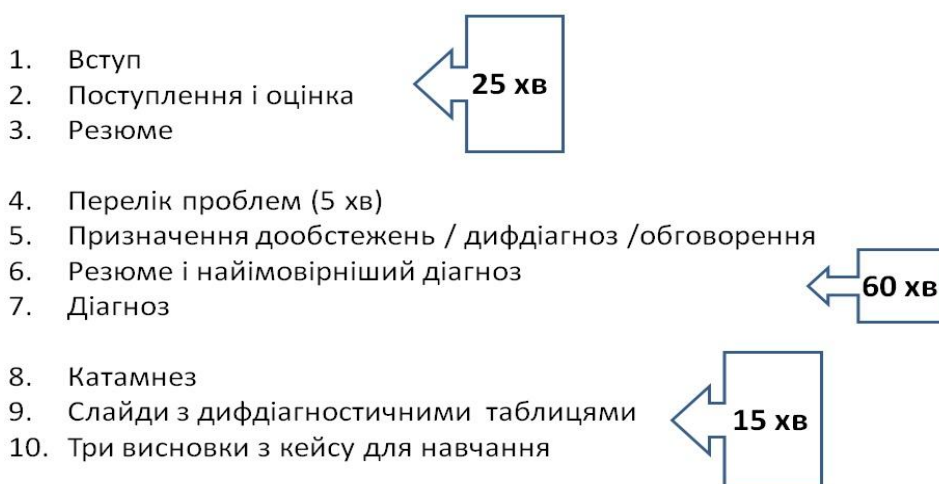


Рис. 1. Підготовка сесії ОКВ: розділи та тривалість роботи.

Усі опитані лікарі-інтерни вважали ОКВ ефективним методом навчання в програмі своєї підготовки до майбутньої практичної діяльності (варіанти відповідей: так, ні, важко відповісти). На запитання «Чи сподобався Вам такий формат заняття?» отримано 15 відповідей – «сподобався» і 5 відповідей – «дуже сподобався» (середнє значення від 1 до 5 максимальних балів –  $4,25 \pm 0,44$  балів). Дванадцять лікарів вважали, що ОКВ дозволяє їм здобути фахову компетентність клінічного мислення, а ще 8 – що суттєво допомагає в опануванні цієї компетентністю (середнє значення від 1 до 5 максимальних балів –  $4,40 \pm 0,50$  балів). 95% опитаних хотіли б, щоб в їх програмі навчання саме такий метод обговорення клінічних випадків застосовували частіше. Для 50% опитаних участь у сесіях

ОКВ була дуже пізнавальною (максимальний бал – 5), ще для 45% - пізнавальною (бал – 4; середнє значення –  $4,40 \pm 0,75$  балів). Відповіді на запитання «Який етап клінічного кейсу Вам особисто найбільше сподобався?» відображені на рис. 2.



Рис. 2. Вподобання опитаних інтернів щодо різних етапів ОКВ (у %).

На запитання «Наскільки складним для діагностики, з Вашої точки зору, виявився цей клінічний випадок?» 15 інтернів відповіли – помірно складним (2 бали), по двоє – дуже складним (1 бал) або – ні складним, ні простим (3 бали), та 1 – простим (4 бали) (середнє значення з 5 можливих –  $2,10 \pm 0,64$  балів).

Найбільшою трудностю впродовж участі в сесії ОКВ для лікарів-інтернів був діагностичний процес (див. рис. 3).



Рис. 3. Труднощі лікарів-інтернів в процесі розв'язання клінічного випадку (у %)

47% опитаних лікарів-інтернів хотіли б також самостійно підготувати та презентувати клінічний випадок для обговорення в своїй групі. Зворотний зв'язок лікарів-інтернів щодо їх участі в ОКВ свідчив про підвищення мотивації до навчання та поліпшення ставлення до освітнього середовища, що узгоджувалось із даними інших досліджень [4].

### **Висновки.**

1. Метод ОКВ можна легко імплементувати до існуючої навчальної програми з інтернатури, щоб забезпечити активне навчання, це не вимагає додаткового часу, ресурсів і зміни змісту програми.
2. Впровадження ОКВ у навчальний план лікарів-інтернів дозволяє отримати переваги стратегії активного навчання, а участь у сесіях ОКВ покращує навички ключової фахової компетентності – клінічного мислення.
3. Інтерни зацікавлені у імплементації ОКВ в освітній процес, мають бажання проводити такі заняття частіше та брати активну участь у підготовці кейсів для презентації групі.

### **Список використаних джерел**

1. den Bakker C.R., Hendriks R.A., Houtlosser M., Dekker F.W., Norbart A.F. Twelve tips for fostering the next generation of medical teachers. *Medical Teacher*. (2021):1–5. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2021.1912311>
2. Koenemann N., Lenzer B., Zottmann J.M., Fischer M.R., Weidenbusch M. Clinical Case Discussions - a novel, supervised peer-teaching format to promote clinical reasoning in medical students. *GMS J Med Educ*. 2020 Sep 15;37(5):Doc48. doi:10.3205/zma001341 . PMID: 32984507; PMCID: PMC7499459
3. Linsenmeyer M. Brief Activities: Questioning, Brainstorming, Think-Pair-Share, Jigsaw, and Clinical Case Discussions. In: Fornari A, Poznanski A, editors. *How-to Guide for Active Learning*. Cham: Springer International Publishing; (2021): 39–66.
4. Reifenrath, J., Seiferth N., Wilhelm T. et al. Integrated clinical case discussions – a fully student-organized peer-teaching program on internal medicine. *BMC Med Educ* 22, 828 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03889-4>
5. Мигаль А., Трамбовецька Н., Єрмоєнко Н. Та співавт. Компетентнісний підхід у медичній освіті; методичний посібник. Україно-швейцарський проект «Розвиток медичної освіти», Київ (2021):69-72. [https://mededu.org.ua/wp-content/uploads/2021/11/manual\\_web.pdf](https://mededu.org.ua/wp-content/uploads/2021/11/manual_web.pdf)
6. Оцінювання освітнього середовища лікарів-інтернів; україно-швейцарський проект «Розвиток медичної освіти». Жовтень 2019. <https://mededu.org.ua/wp-content/uploads/2021/05/report-PHEEM-for-web.pdf>

УДК: 378.147.091.3:615

Влад Г.І.

## СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*vlad.hanna@bsmu.edu.ua*

### Анотація

Дослідження зосереджене на вивченні ефективності впровадження сучасних освітніх технологій у навчанні студентів фармацевтичного факультету. Основною метою дослідження є покращення якості навчання та підготовки студентів до сучасного фармацевтичного середовища. Дослідження включає оцінку ефективності використання віртуальних лабораторій, мультимедійних матеріалів, онлайн-дискусій та співпраці у групах, а також мобільних додатків та онлайн-ресурсів.

**Ключові слова:** учасні технології, дослідження, якість навчання, електронні підручники, додатки, віртуальна реальність

Мета впровадження сучасних освітніх технологій у навчанні студентів фармацевтичного факультету може бути багатогранною. Використання сучасних технологій може забезпечити більш активну, залучаючу та інтерактивну форму навчання, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу студентами. Вони можуть мати доступ до більш широкого спектру ресурсів, включаючи віртуальні лабораторії, електронні підручники, відео-лекції та інші навчальні матеріали. Використання віртуальних лабораторій та симуляцій може надати студентам можливість отримати практичні навички безпосередньо на комп'ютері, що є особливо корисним у фармацевтичній освіті. Вони можуть виконувати вправи та експерименти, вивчати складні процеси та розвивати вміння аналізувати та інтерпретувати дані. Використання сучасних технологій може підтримувати активну участь студентів у навчальному процесі. Вони можуть самостійно вивчати матеріал, брати участь у віртуальних дискусіях, спільно працювати над проектами та спілкуватися з викладачами та однокурсниками. Використання сучасних технологій дозволяє студентам отримати практичні навички та досвід, які є важливими на фармацевтичному ринку праці. Вони можуть знайомитися з новими програмними продуктами, використовувати електронні бази даних препаратів та інші інструменти, які використовуються в фармацевтичній практиці. Впровадження цих технологій допомагає підвищити ефективність навчання, розширити доступ до ресурсів та підготувати студентів до сучасних вимог у сфері фармації[1].

Сучасні освітні технології в навчанні студентів фармацевтичного факультету включають в себе широкий спектр інструментів і ресурсів, які полегшують та покращують процес навчання, сприяють активній участі студентів та стимулюють їх пізнавальну діяльність. Ось деякі з них:

1. Студенти можуть використовувати комп'ютерні програми та симулятори для виконання експериментів у віртуальному середовищі. Це дозволяє їм отримати практичні навички безпосередньо на комп'ютері та розвивати вміння аналізувати та інтерпретувати дані.
2. Замість традиційних паперових підручників студенти можуть користуватися електронними ресурсами, які надають більше інтерактивності та можливостей для взаємодії. Онлайн-курси дозволяють студентам самостійно вивчати матеріал у зручний для них час та темп.
3. Відео-лекції записані викладачами або експертами відображають лекційний матеріал у зручному для перегляду форматі. Вебінари надають можливість студентам спілкуватися та задавати питання в реальному часі.
4. Студенти можуть працювати разом над проектами та завданнями, використовуючи спільні облікові записи, документи та інструменти для колективної роботи. Це сприяє комунікації та співпраці між студентами.
5. Розроблені спеціально для фармацевтичних студентів мобільні додатки надають доступ до навчальних матеріалів, баз даних препаратів, інтерактивних тестів та інших корисних ресурсів навіть поза університетським кампусом.
6. Інтерактивні VR-симуляції можуть допомогти студентам у вивченні складних процесів та процедур, таких як приготування лікарських препаратів або проведення лабораторних досліджень.

Ці технології сприяють активному навчанню, самостійній роботі та розвитку практичних навичок у студентів фармацевтичного факультету. Вони допомагають створити більш залучаюче та ефективне навчальне середовище [2].

Впровадження нових технологій часто пов'язане з додатковими витратами на обладнання, програмне забезпечення, навчання викладачів тощо. Університети та навчальні заклади повинні мати достатні фінансові ресурси для впровадження та підтримки таких технологій. Викладачі повинні бути ознайомлені з сучасними технологіями та мати необхідні навички для їх використання. Це може вимагати додаткового навчання та підтримки викладачів, щоб вони могли ефективно впроваджувати нові методи навчання. Використання

технологій може супроводжуватися технічними проблемами, такими як неполадки з обладнанням, проблеми з підключенням до мережі або збої в програмному забезпеченні. Це може вплинути на безперебійність навчального процесу та вимагати технічної підтримки. Впровадження сучасних технологій може вимагати зміни у ролі викладача, який стає більше наставником та фасилітатором навчання, а також у ролі студента, який стає більш активним учасником навчального процесу. Це може викликати опір з боку деяких викладачів та студентів, які звикли до традиційної моделі навчання. Деякі викладачі та студенти можуть сумніватися у ефективності використання сучасних технологій у навчанні та їх впливу на якість освіти. Крім того, виникають питання щодо оцінювання знань та навичок, які студенти отримують за допомогою нових технологій. Ці проблеми можуть бути подолані шляхом налагодження достатньої підтримки від університетської адміністрації, навчання викладачів, забезпечення належного технічного супроводу та проведення досліджень для оцінки ефективності впроваджених технологій [3].

Фармацевтична галузь постійно розвивається і впроваджує нові технології та методики. Вивчення сучасних освітніх технологій дозволяє студентам бути впевненими в ефективному використанні цих технологій в своїй майбутній професійній практиці. Сучасні технології можуть забезпечити більш активне та залучаюче навчання, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу студентами. Вони стимулюють більш глибоке розуміння концепцій, сприяють розвитку практичних навичок та підвищують мотивацію до навчання. Сучасні технології надають можливість навчатись в будь-який час і з будь-якого місця. Це робить навчання більш гнучким і доступним для студентів, особливо для тих, хто має обмежені можливості щодо присутності на лекціях або перебуває віддалено. Вивчення сучасних освітніх технологій сприяє розвитку цифрових навичок у студентів. Це важливо, оскільки цифрові технології стають все більш необхідними в сучасному світі, включаючи фармацевтичну сферу. Вивчення та дослідження сучасних освітніх технологій сприяють інноваціям та постійному удосконаленню навчального процесу. Це важливо для забезпечення високої якості освіти та відповідності до сучасних вимог. В цілому, вивчення цієї теми допомагає покращити якість освіти, підготувати студентів до сучасного фармацевтичного середовища та розвивати необхідні навички для успішної кар'єри у цій галузі [4].

Застосування інформаційних технологій у фармацевтиці може покращити якість лікування та результати пацієнтів. Інформаційні системи допомагають відстежувати дані про пацієнтів, надають швидкий доступ до медичних записів, оптимізують процес виписування та обробки рецептів, а також покращують безпеку лікарських засобів. Інформаційні технології допомагають автоматизувати та оптимізувати процеси у



фармацевтичній галузі. Вони сприяють швидкому та точному аналізу даних, забезпечують ефективне управління запасами, виробництвом та логістикою, що призводить до економії часу, коштів та ресурсів [5]. Розуміння та використання сучасних інформаційних технологій дозволяє фармацевтичним компаніям залишатись конкурентоспроможними на ринку. Інноваційні рішення, такі як персоналізована медицина, використання штучного інтелекту та блокчейн-технологій, можуть принести значну перевагу в розробці ліків, виробництві та взаємодії з пацієнтами. Інформаційні технології впливають на роль фармацевтів, розширюючи їхні можливості та відповідальність. Фармацевти стають ключовими гравцями у забезпеченні інформаційної підтримки, наданні порад та сприянні пацієнтам у виборі та вживанні лікарських засобів. Розробка та використання інформаційних технологій пов'язані з питаннями безпеки та конфіденційності медичних даних [6]. Вивчення цієї теми допомагає розробляти та впроваджувати заходи для захисту від кібератак, зловживань та несанкціонованого доступу до медичної інформації. Враховуючи ці причини, вивчення інформаційних технологій у фармації є важливим для покращення якості догляду за пацієнтами, оптимізації процесів та забезпечення успішного розвитку фармацевтичної галузі.

### Список використаної літератури:

1. Clark, R.C., & Mayer, R.E. (2016). *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Wiley. ISBN: 978-1119158662.
2. Koohang, A., Harman, K., & Britz, J. (Eds.). (2012). *Cutting-Edge Technologies in Higher Education*. Information Age Publishing. ISBN: 978-1617358273.
3. Bates, T. (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning*. Tony Bates Associates Ltd. ISBN: 978-1774200475.
4. Siemens, G., & Long, P. (Eds.). (2011). *Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education*. Athabasca University Press. ISBN: 978-1927356807.
5. Oblinger, D.G. (Ed.). (2006). *Learning Spaces*. EDUCAUSE. ISBN: 978-0967285384.
6. Rosenberg, M.J. (2006). *Beyond E-Learning: Approaches and Technologies to Enhance Organizational Knowledge, Learning, and Performance*. Pfeiffer. ISBN: 978-0787986834.

УДК 611-013.85:618.39-021.3

Гарвасюк О.В.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*Буковинський державний медичний університет, Чернівці*

*olexandra.garvasuk@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** Інтерактивні методи навчання – методи, які організують процес навчання як спільну роботу викладача та студентів. Самий викладач виступає в ролі не лише джерела знань, фасилітатора, ментора, коуча, а і модератора навчального процесу. Творчі завдання, робота в малих групах та навчальні ігри відносяться до інтерактивних методів навчання. Використання суспільних ресурсів, наприклад, запрошення фахівця в тій чи іншій галузі, відвідування тематичних екскурсій, залучення студентів до участі у соціальних проєктах (змагання, виставки, спектаклі, вистави) також є однією із складових інтерактивних методів навчання. Вивчення нового інформаційного матеріалу шляхом інтерактивної лекції, методології «студент у ролі вчителя» та «кожен вчить кожного», робота з наочними матеріалами (посібником, ментальними картами, інтерактивними плакатами тощо), використання та аналіз відео-, аудіо- матеріалів, практичних завдань, «кейс методу», розбір ситуації з практики учасника, представлення та обговорення складних і дискусійних проблем, робота з документами (складання документів, письмова робота з обґрунтування), тестування, анкетування, іспит з подальшим аналізом результатів – це все також методи інтерактивного навчання.

**Ключові слова:** інтерактивні методи навчання, патоморфологія, педагогічний процес.

**Вступ.** Поняття «інтерактивний» запозичене з англійської мови й походить від слова interact (inter – взаємний, act – діяти). Інтерактивний – процес взаємодії, перебування в процесі бесіди, дебат, діалогу. Навчальний процес відбувається шляхом постійної взаємодії викладач-студент, студент-студент, лектор-студент тощо. Використання інтерактивних методів навчання (ІМН) дозволяє вчитися взаємодіяти між собою, у такій роботі і педагог і студенти є суб'єктами навчального процесу [1, 2]. Отже, інтерактивне навчання – це співнавчання та взаємонавчання, процес діалогового навчання, коли відбувається постійна, активна взаємодія студентів між собою та взаємодія викладача з ними.

**Мета дослідження:** огляд та обґрунтування використання інтерактивних методів навчання у медичному закладі вищої освіти у процесі проведення практичного заняття.

**Методи дослідження:** аналіз, узагальнення та систематизація відомостей науково-методичної літератури.

**Результати дослідження та їх обговорення.** В арсеналі викладача є різноманіття освітніх технологій, способів і методів навчання. До прикладу практичне заняття може бути проведене у вигляді тренінгу, дебатів, «мозкового штурму», ділових та рольових навчальних ігор, з використанням тренажерів, імітаторів, комп'ютерної симуляції, методів «малих груп» або Веб-квесту [3, 4, 5, 6]. Лекційний матеріал можна подати за допомогою використання комп'ютерних навчальних програм, інтерактивних плакатів, скрайбінгу або ментальних карт. Приклад вживаних ментальних карт на кафедрі патологічної анатомії Буковинського державного медичного університету з предмету патоморфологія для студентів 2-го та 3-го курсів спеціальностей «Медицина» та «Стоматологія» зображено на рисунках 1 та 2. Заняття із запрошеним фахівцем можна провести у вигляді «круглого столу», заняття-конференції, майстер-класу. Захист проєкту чи самостійної роботи можна запропонувати у вигляді регламентованої доповіді з наступною дискусією типу форуму. Невід'ємною частиною ІМН є і участь у предметних олімпіадах, навчально-дослідницьких проєктах, у науково-практичних конференціях, з'їздах, симпозіумах, конгресах. Екскурсії до анатомічних музеїв, відвідування лікарських конференцій, консилиумів, розбір клінічних випадків, підготовка та захист історії хвороби різнобічно допоможуть у розвитку клінічного мислення майбутнього фахівця [7, 8, 9].

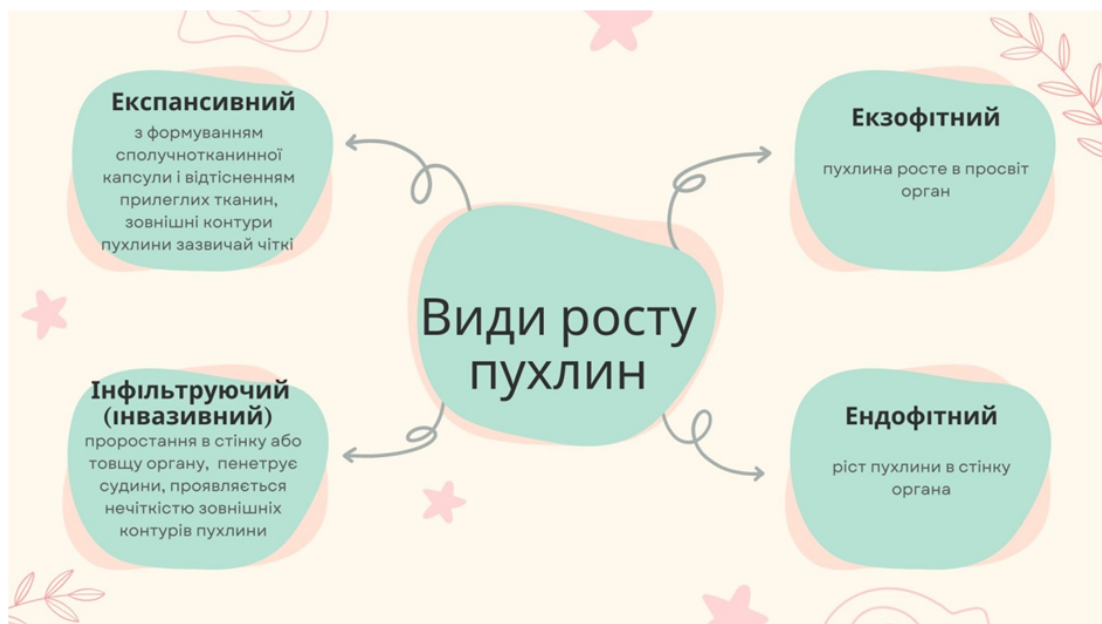


Рис. 1 – Види росту пухлин (ментальна карта)



Рис. 2 – Вторинні зміни у пухлинах (ментальна карта)

Використання у навчальному процесі ІМН базується на принципах науковості, інформативності та саморозвитку, взаємозв'язку теорії та практики, оптимальному поєднанні індивідуальної та колективної активності. Важлива особливість інтерактивних ігор – їх здатність мотивувати навчання студента, сприяти соціалізації та професійному розвитку, надання можливості перевірити знання на практиці та в ургентній ситуації, розвивати й інтегрувати навички та здібності [10]. Роль викладача полягає в тому, щоб запропонувати такі навчальні ситуації, які є професійно цінними для студента. Саме в таких симуляційно-ігрових ситуаціях студент зможе асоціювати себе з лікарем-хірургом чи лікарем будь якого фаху, набуде необхідних практичних навичок, по суті «приміряє» спеціальність на себе.

Порівняно з реальною професійною діяльністю, коли прийняте рішення призводить до певних результатів, в ігровій взаємодії можна змінити перебіг вчинків, спосіб діяльності, мислення тощо. У разі негативного результату можна «відмотати» назад і почати з початку, аби забезпечити позитивний вихід із проблемної ситуації. Загалом, це і надає можливість майбутнім фахівцям обрати найбільш оптимальний та ефективний шлях формування власного професіоналізму і професійної компетентності [11].

**Висновки.** Головними перевагами інтерактивних методів навчання є можливість активізації самостійної пізнавальної і розумової діяльності студентів, посилення мотивації до вивчення дисципліни, підвищення самооцінки в процесі отримання позитивних результатів, розвиток навичок володіння сучасними інформаційними технологіями.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у розробці спеціальних методик інтерактивних ігор, навчальних ділових та рольових ігор, які доцільно застосовувати у процесі навчання та професійній підготовці майбутніх спеціалістів медичної галузі.

### Список використаної літератури:

1. Volkova NP. Interaktyvni tekhnolohii navchannia u vyschii shkoli [Interactive learning technologies in higher education]. Dnipro; 2018. 360 p. (in Ukrainian)
2. Hevko IV. Use of modern information technologies in training students of high schools. Scientific Journal of M.P. Dragomanov National Pedagogical University. Series 5 Pedagogical Sciences: Realities and Perspectives. 2018;62:46-50. [in Ukrainian]
3. Serheieva SM. Tekhnolohiia Veb-kvest [Web-quest technology]. Lysychans'k; 2016. 18 p. (in Ukrainian)
4. Maruxo HB, Prado C, de Almeida DM, Tobase L, Grossi MG, Vaz DR. Webquest and Comics in the Formation of Human Resources in Nursing. Rev Esc Enferm USP. 2015;49(Spec N):68-74. doi: [10.1590/s0080-623420150000800010](https://doi.org/10.1590/s0080-623420150000800010)
5. Jahromi ZB, Mosalanejad L. Integrated method of teaching in Web Quest activity and its impact on undergraduate students' cognition and learning behaviors: a future trend in medical education. Glob J Health Sci. 2015;7(4):249-59. doi: [10.5539/gjhs.v7n4p249](https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n4p249)
6. Sanford J, Townsend-Rocchiccioli J, Trimm D, Jacobs M. The WebQuest: constructing creative learning. J Contin Educ Nurs. 2010;41(10):473-9. doi: [10.3928/00220124-20100503-04](https://doi.org/10.3928/00220124-20100503-04)
7. Burgess A, van Diggele C, Roberts C, Mellis C. Team-based learning: design, facilitation and participation. BMC Med Educ [Internet]. 2020[cited 2022 Dec 16];20(Suppl 2):461. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7712595/pdf/12909\\_2020\\_Article\\_2287.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7712595/pdf/12909_2020_Article_2287.pdf) doi: 10.1186/s12909-020-02287
8. Kaur M, Manna S, Ahluwalia H, Bhattacharjee M. Flipped Classroom (FCR) as an Effective Teaching-Learning Module for a Large Classroom: A Mixed-Method Approach. Cureus [Internet]. 2022[cited 2022 Dec 17];14(8):e28173. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9491688/pdf/cureus-0014-00000028173.pdf> doi: [10.7759/cureus.28173](https://doi.org/10.7759/cureus.28173)
9. Kang HY, Kim HR. Impact of blended learning on learning outcomes in the public healthcare education course: a review of flipped classroom with team-based learning. BMC Med Educ [Internet]. 2021[cited 2022 Dec 13];21(1):78. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7845047/pdf/12909\\_2021\\_Article\\_2508.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7845047/pdf/12909_2021_Article_2508.pdf) doi: 10.1186/s12909-021-02508
10. Hurevych R, Kademiya M. Suchasni interaktyvni tekhnolohii navchannia studentiv [Modern interactive technology learning of students]. Teoriia i praktyka upravlinnia sotsial'nymy systemamy: filosofiiia, psykhologhiia, pedahohika, sotsiolohiia. 2014;4:99-104. (in Ukrainian)
11. Ramnanan CJ, Pound LD. Advances in medical education and practice: student perceptions of the flipped classroom. Adv Med Educ Pract. 2017;8:63-73. doi: [10.2147/amep.s109037](https://doi.org/10.2147/amep.s109037)

УДК: 378.147.091.313:577.1

Григор'єва Н.П.

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*[hryhorieva.nadiia@bsmu.edu.ua](mailto:hryhorieva.nadiia@bsmu.edu.ua)*

**Анотація.** У роботі наведені приклади застосування інтерактивних методів навчання під час вивчення студентами біологічної хімії.

**Ключові слова:** інтерактивне навчання, біологічна хімія

Вимоги часу, реформування системи освіти в Україні вимагає від викладачів застосування методів навчання, що сприяють розвитку творчих засад особистості з урахуванням її індивідуальних особливостей [1]. Активність, самостійність, творчість, здатність адаптуватися до постійних змін – ці риси особистості стають найважливішими на сучасному етапі історичного розвитку, а їх формування потребує нових підходів до процесу навчання. Тому сьогодні найефективнішими є інтерактивні методи навчання.

У процесі пасивного навчання викладач є головною дійовою особою, яка керує ходом заняття, а учасники навчального процесу виступають у ролі пасивних слухачів.

Активне навчання залучає студентів до участі у формуванні пізнавальної інформації та пробуджує особисту відповідальність за те, що вони роблять/

Інтерактивне навчання залучає студентів до спілкування – це діалогове навчання, яке підвищує мотивацію до навчання, створює сприятливе соціально-психологічне середовище, формує почуття задоволення від навчання, віри у свої можливості, забезпечує можливість застосування своїх знань і вмінь на практиці.

За допомогою інтерактивних технологій студенти вчаться:

- аналізувати навчальну інформацію, творчо підходити до засвоєння навчального матеріалу,
- формулювати власну думку, правильно її висловлювати, доводити власну позицію, аргументувати, дискутувати,
- слухати іншу людину, поважати альтернативну думку,
- моделювати різні соціальні ситуації,

- будувати конструктивні взаємовідносини в групі, уникати конфліктів, шукати компроміси, прагнути до діалогу,
- розвивати навички проектної діяльності, самостійної роботи.

Саме інтерактивне навчання значно збільшує відсоток засвоєння матеріалу. Про це свідчать результати досліджень Національного тренінгового центру США, які зображені у вигляді «Піраміди навчання» [2] (рис. 1).



Рис. 1. Піраміда навчання Едгара Дейла (Факультет соціології права, 2021)

Кожен метод інтерактивного навчання має дотримуватися таких принципів:

Принцип активності - кожен студент має брати активну участь у процесі спілкування і активно взаємодіяти з іншими.

Принцип відкритого зворотного зв'язку – передбачає забезпечення можливості висловлення учасниками навчального процесу своїх думок, ідей або заперечень щодо поставлених завдань.

Принцип експериментування реалізується шляхом активного пошуку студентами нових ідей і шляхів вирішення поставлених завдань, що стимулює їх до розвитку творчості особистості.

Принцип довіри у спілкуванні. Саме на це спрямована спеціальна організація групового простору у ході проведення занять.

Принцип рівності позицій передбачає, що вчитель не прагне нав'язати студентам свою думку, а діє разом з ними; кожен учасник навчального процесу має змогу побувати у ролі організатора, лідера.

Саме інтерактивні методи навчання сприяють розвитку творчих здібностей особистості, можливості вільно почуватися у сучасному суспільстві. Тому метою даної

роботи є висвітлення методів інтерактивного навчання, які застосовуються при вивченні біологічної хімії.

Сучасні вимоги до освітнього процесу, які викладені в стандартах освіти, потребують навчити студента застосовувати наукову інформацію у професійній діяльності. Реалізувати такі завдання тільки шляхом використання інтерактивних методів навчання.

Основними інтерактивними методами навчання є: відпрацювання навичок; робота у групах; дискусії; мозкові штурми; рольові ігри; аналіз історій і ситуацій.

У курсі «Біологічної хімії», який викладається студентам-медикам та фармацевтам, є широкі можливості застосування інтерактивних методів навчання для формування сучасного висококваліфікованого спеціаліста. Наведемо декілька прикладів їх використання під час вивчення біологічної хімії.

Метод рівного навчання – це навчання рівними наставниками, які мають схожий життєвий досвід, спільні інтереси, приблизно однаковий вік, однакове розуміння проблеми [3]. Цей цикл має три етапи:

- відбір і підготовка інструкторів,
- проведення інструкторами занять у своїх цільових групах,
- проведення моніторингу діяльності інструкторів.

Цей метод ми застосовуємо на першому курсі під час вивчення студентами основ органічної хімії. Правильне написання студентом основних формул органічних сполук – запорука у вивченні і розумінні біологічної хімії. Тому коли слабкий студент не може опанувати основний матеріал теми, практикуємо сильному студенту, який добре розібрався в даному питанні, навчити якийсь фрагмент заняття слабшого. Наскільки ефективно пройшло навчання контролюємо шляхом виконання конкретного завдання студентом, що навчався. Якщо результат виявляється позитивним, позитивні емоції й задоволення отримують обидва – і хто навчав, і хто навчався. Під час складних тем практикуємо під час заняття декілька груп навчання, але за схемою один на один: один в ролі викладача, один в ролі студента. На першому курсі використовувати одного студента в ролі викладача на групу студентів мало ефективно, хоча в окремих темах можна застосовувати.

Рольова гра є ефективним методом апробації нових моделей поведінки. Вона дає можливість студенту «приміряти» їх на себе у безпечних умовах. Це також допомагає краще зрозуміти почуття уявного персонажу і розвинути навички емпатії. Завдяки рольовій грі студент має змогу краще зрозуміти і висловити свої почуття [4].

На другому курсі рольову гру можна провести у темі «Цукрове навантаження» на закріплення матеріалу. На початку заняття студенти мають добре розібратися у цьому методі



діагностики прихованих форм цукрового діабету: як проводити, які зміни мають бути у здорової людини після введення цукру і хворого на цукровий діабет. Дійові особи: пацієнт, лаборант і лікар. Під час заняття гру можна провести двома групами: одна відпрацьовує навички проведення методики цукрового навантаження зі здоровим пацієнтом, друга – з хворим на цукровий діабет. Кожна група оформляє отримані результати у вигляді графіку. Після завершення гри всі учасники навчального процесу аналізують і обговорюють отримані результати. Безпосередня участь студентів в отриманні результатів розвиває у них здатність до прогнозування результатів.

Аналіз історій і ситуацій. Цей метод використовуємо на завершальному етапі вивчення біохімії – у модулі «Біохімія тканин і фізіологічних функцій», коли студенти вже опанували основні біохімічні терміни, знають особливості перебігу метаболічних процесів за умов фізіологічної норми і можуть застосувати свої знання для аналізу патологічного процесу. Ситуаційну задачу розв'язуємо всією групою (або у малих групах) і кожен студент висловлює та обґрунтовує свою думку для вирішення завдання. Наприклад, для вирішення клінічної задачі «Інгібування активності лактатдегідрогенази посилено відбувається в скелетних м'язах, в кінцевому рахунку може призвести до пригнічення гліколізу. Виснаження внутрішньоклітинних яких речовин буде спостерігатися у пацієнта і до порушення яких метаболічних циклів це призведе?» студенти мають пригадати шляхи розпаду глюкози, шляхи утворення АТФ тощо.

Використання будь-яких технологій інтерактивного навчання сприяє формуванню аналітичного мислення у студентів. Критично підходячи до кожного випадку, здобувачі освіти із самого початку не лише обґрунтовують свою точку зору, але й аналізують діяльність інших. Це дозволяє створити умови для успішної самореалізації майбутніх фахівців охорони здоров'я в подальшій професійній діяльності, оскільки ця технологія припускає інтеграцію знань у різних напрямках медицини та фармації, творчий підхід, можливості для саморозвитку та самореалізації, оволодіння комунікативними вміннями, прогресивними технологіями діагностування та лікування різних захворювань [5, 6].

Для розвитку критичного мислення у студентів ефективно використовувати під час навчання діаграму Ішікави (прийом «Фішбоун») – графічний спосіб, який можна застосувати під час засвоєння теоретичного матеріалу для встановлення причинно-наслідкових зв'язків, особливо для встановлення біохімічних механізмів виникнення патологій [7]. Зокрема, механізму виникнення кетонемії при цукровому діабеті, атеросклерозу, жирової інфільтрації печінки тощо (рис. 2).

Fishbone буде доречним як під час індивідуальної, так і в процесі роботи в групах. В останньому випадку учасники групи зможуть обговорити проблемне питання та поглянути на нього з різних точок зору.

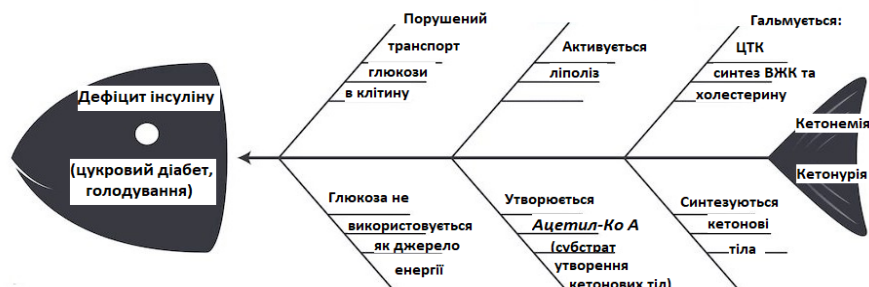


Рис. 2. Діаграма Ішікави механізму виникнення кетонемії

Використання інтерактивних методів навчання в навчальному процесі полегшує формування у здобувачів освіти загальних та професійних компетентностей тому, що:

- 1) Сприяє адаптації та дії в новій ситуації, можливості працювати в команді.
- 2) Активізує увагу студентів.
- 3) Мобілізує їх розумову діяльність.
- 4) Стимулює до самостійної роботи, до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- 5) Формує здатність обґрунтовувати та приймати рішення.

Підготовка конкурентноспроможного студента в сучасних умовах потребує від викладача постійного удосконалення педагогічних прийомів з використанням інформативно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про освіту». Режим доступу: <https://osvita.ua/legislation/law/2231/>.
2. Умови ефективного навчання. Активне й пасивне навчання. Режим доступу: <https://mozok.click/377-umovi-efektivnogo-navchannya-aktivne-y-pasivne-navchannya.html>.
3. Принцип «Рівний – рівному». Режим доступу: <http://www.y-peer.kg/peer>.
4. Воронка М.І. Організація та проведення ділових педагогічних ігор. Методичні рекомендації. Запоріжжя, 2006. 47 с.
5. Дрожик Л.В. Підготовка викладачів медичних та фармацевтичних спеціальностей до реалізації особистісно орієнтованого навчання. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2019. № 62. С. 60-64.
6. Баханов, К. О. Організація особистісно орієнтованого навчання: poradnik молодого вчителя історії. Харків : Основа, 2008. 159 с.
7. Прийом фішбоун: як ефективно використати. Режим доступу: <https://teach-hub.com/pryjom-fishboun-yak>.

УДК 577.3

Єгоренков А.І., Пащенко В.В., Шкроб'як А. С., Кушнір І. О.

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ НА ПРИКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНИХ КЕЙСІВ ЗА ТЕМОЮ  
“ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ ДЛЯ МЕДИЦИНИ ТА ОСВІТИ” ТА “БІОФІЗИЧНІ ТА  
БІОМЕДИЧНІ АСПЕКТИ КАРДІОТОКОГРАФІЇ” ДЛЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ  
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м.Київ*

*altaikiev1@gmail.com*

**Анотація:** У даній роботі наведені приклади навчально–інформаційних кейсів, які несуть науково-просвітницький характер, тому їх можна використовувати як для інформування різних груп суспільства так і для навчання студентів медичних спеціальностей. Дані навчальні кейси реалізують міждисциплінарну інтеграцію знань з природничих та клінічних дисциплін.

**Ключові слова:** навчально-інформаційний кейс, міждисциплінарна інтеграція, віртуальна реальність (VR), посттравматичний стресовий розлад (ПТСР), кардіотокографія (КТГ), біофізичний стан плода.

Розвиток технологій у сучасному світі став поштовхом і для вдосконалення медицини. Медична сфера зазнає значних змін, методи лікування та діагностики вимагають від лікаря не лише високої кваліфікації та глибоких знань в своїй галузі, але й інтегрованих знань з таких предметів як біологічна та медична фізика, медична інформатика, біологія, хімія, тощо для вирішення актуальних питань медицини сьогодення. Міждисциплінарний підхід полягає у поєднанні знань, практик та методик різних галузей науки та допомагає глибше зрозуміти проблему. В сучасній науковій літературі описується ефективність використання у навчанні інформаційних кейсів, створених на основі інформації та знань про конкретне питання, з різних галузей науки [1].

**Мета дослідження.** Метою нашої роботи було створення двох навчальних інформаційних кейсів “Віртуальна реальність для медицини та освіти” та “Біофізичні та біомедичні аспекти методу кардіотокографії”, що стосуються актуальних питань медицини для формування у студентів медичних спеціальностей навичок аналізу предмету під кутом зору міждисциплінарних зв'язків. В процесі нашого дослідження було проведено оцінку

ефективності даного методу подачі матеріалу за допомогою опитування студентів та статистичної обробки отриманих даних.

**Актуальність** даної роботи полягає у створенні таких навчальних умов інформування студентів, в яких виникає розуміння значення природничих дисциплін для проникнення в суть певних методів діагностики та лікування. Дані нашого дослідження вказують на необхідність міждисциплінарної інтеграції природничих та клінічних дисциплін для розробки та застосування багатьох методів у лікувальній практиці.

**Матеріали та методи.** Використовувався аналіз наукової літератури, спостереження за використанням описаних методів у реальній практичній ситуації, вивчення клінічних випадків, педагогічне спостереження та анкетування під час апробації у навчальному процесі. Для презентації навчально-інформаційних кейсів було використано презентації онлайн та онлайн лекції доповідачів, відеоматеріали з демонстрацією застосування студентами медичної апаратури. Кожний захід навчального впровадження починався (згідно з концепцією навчальних кейсів) з інформації та аналізу, що стосувалася реальних випадків використання методів, які були предметом розгляду кейсу. Для отримання результатів та оцінки ефективності застосування кейсу було використано опитування студентів. Результати опитування було оброблено за допомогою статистичних математичних методів.

**Результати та обговорення.** Кожен розроблений кейс містить презентацію, відеолекцію, відео про приклади застосування медичної апаратури (відповідно до теми кейсу), словник - глосарій. Першим прикладом нашої роботи є розробка навчально-інформаційного кейсу за темою “Віртуальна реальність для медицини та освіти” для студентів медичних спеціальностей. Даний кейс розглядає питання з точок зору медичної та біологічної фізики, фізіології, психології та біоетики. Дану тему було обрано у зв'язку з актуальністю пошуку підходів для вирішення соціально-медичної проблеми ПТСР серед населення України сьогодні. Останнім часом велика кількість людей стали учасниками або свідками травмуючих подій, що є потенційними факторами ризику підвищення ймовірності розвитку ПТСР. Наприклад, дослідження підтверджують підвищений рівень симптомів ПТСР не тільки серед військових, а і серед осіб, переміщених внаслідок військових дій [2]. Технології VR зарекомендували себе як метод допоміжної терапії у сучасній лікарській практиці [3]. Зокрема, нещодавні дослідження показують, що VR є потенційно ефективним методом терапії ПТСР [4]. Ефективність використання VR показано також в: нейрореабілітації [5], процесі пологів та допомоги вагітним [6], офтальмології [7], психіатрії [8]. Прикладом для нашого навчально-інформаційного кейсу є використання окулярів VR для допоміжної терапії при лікуванні ПТСР, що практикується в Київській обласній

психоневрологічній лікарні №2. Кейс містить презентацію, термінологічний словник - глосарій, відеоролики про галузі застосування VR, відеоматеріали з сеансів з використанням VR апаратури, надані спеціалістами Київської обласної психоневрологічної лікарні №2 та пояснення лікарів щодо порядку проведення терапії. План кейсу включає: класифікацію та методи створення VR, шляхи впливу VR на системи людських аналізаторів, зв'язок зорового та просторового аналізатору у відповідь на віртуальне середовище, галузі використання VR технологій, приклади використання в медицині та медичній освіті, аналіз переваг та недоліків використання VR в медицині, а також аналіз можливих наслідків.

Для розкриття теми використано такі форми подачі матеріалу: лекція-презентація, відеоматеріали та наочне застосування апаратури VR студентами [9]. Апробації кейсу проводились в онлайн і офлайн режимах. Після апробації було проведено анкетування слухачів, що включало пункти про актуальність даної теми, оцінку презентації та підготовки конкретного матеріалу, доступність інформації для розуміння студентами молодших курсів, новизну даної інформації для слухачів.

Оцінювання педагогічної ефективності кейсу здійснювалося за шкалою від 1 до 10 балів. Результати опитувань були опрацьовані з визначенням середніх значень у групах студентів з різними відповідями, використанням рангової кореляції Спірмена та оцінки рівня значущості відмінності за критерієм Манна - Уїтні. Загалом студенти дали позитивну оцінку щодо доступності матеріалу ( $9,4 \pm 1$ ) та цінності інформації ( $8,4 \pm 1,4$ ), поданої в кейсі. Також більшість з них впевнена в необхідності вивчення даного питання студентами медичних спеціальностей ( $9,5 \pm 0,8$ ). Респонденти були розділені і дві групи, відповідно до того як вони відповідали (Так або Ні) щодо доцільності використання VR в медицині. В середньому, респонденти, що відповіли Так, дали вищу оцінку за питаннями “Навчальна цінність інформації для медичної освіти” та “Доступність розуміння представленого матеріалу”. В своїх есе та коментарях слухачі відзначили свою зацікавленість до подання матеріалу у вигляді подібних міждисциплінарних кейсів та покращене сприйняття інформації у такому форматі.

Другим прикладом нашої роботи є розробка та впровадження навчально-інформаційного кейсу за темою: “Біофізичні та біомедичні аспекти методу кардіотокографії”. КТГ використовують для оцінки фетального біофізичного стану плода у вагітних. Така оцінка багато в чому дозволяє зробити висновки про перебіг вагітності, аномалії розвитку плода, спрогнозувати результат пологів. Моніторинг серцевої діяльності плода значно розширює можливості пренатальної та інтранатальної діагностики, що дозволяє ефективно вирішувати питання правильної тактики ведення вагітності та пологів,

тим самим знижуючи показники перинатальної захворюваності та смертності. Обладнанням для проведення цього дослідження є кардіотокограф. Монітор приладу фіксує зміни в інтервалах між різними циклами серцевої діяльності плоду. Пристрої також оснащені датчиками, які можуть одночасно фіксувати скорочувальну активність матки і ворухіння плоду [10]. Серцева діяльність плоду реєструється спеціальним ультразвуковим перетворювачем з частотою 15-20 МГц, який працює на основі ефекту Доплера. Він неінвазивний і має досить високу надійність. Це забезпечує його широке використання в практичній медицині [12].

Практичним прикладом (з якого і починається, відповідно до концепції кейсів у освіті, навчальна робота за даною темою) цього кейсу є використання методу КТГ на II-III триместрах вагітності [11]. Для підвищення ефективності кейсу було проведено спостереження за проведенням методу КТГ на вагітних жінках (за згодою жінок) на крайніх термінах вагітності. Спостереження відбувалось в ДУ “Інститут педіатрії, акушерства і гінекології ім. академіка О.М. Лук’янової НАМН України”. Після спостереження за проведенням КТГ результати аналізувалися разом з інтернами та лікарями акушерами-гінекологами щодо розшифрування показників та подальшого ведення вагітної жінки [13].

Навчально-інформаційний кейс включає в себе: лекцію у вигляді презентації, відеоролики про особливості методу та суть його проведення, термінологічний словник-госарій з термінами, які мають безпосереднє відношення до теми. План кейсу включає в себе: основні діагностичні методи, фізико-технічні основи методу КТГ, аналіз основних показників КТГ, оцінку КТГ за шкалою Фішера в модифікації Кребса, а також питання комплексних досліджень [14]. Проведення лекційно-демонстраційних виступів виявилось найбільш дієвим методом перевірки ефективності нашого кейсу. Під час декількох апробацій було проведено анкетування слухачів. Опитування включало пункти про актуальність даної теми, оцінку презентації та підготовки конкретного матеріалу, доступність інформації для розуміння студентами молодших курсів, новизну даної інформації для слухачів.

Оцінювання здійснювалося за шкалою у 10 балів. Результати опитувань були опрацьовані з визначенням середніх значень у групах студентів з різними відповідями, використанням рангової кореляції Спірмена та оцінки рівня значущості відмінності за критерієм Манна - Уїтні. В цілому студенти дали позитивну оцінку щодо якості поданого матеріалу ( $9,4 \pm 0,8$ ) та доступності інформації ( $8,4 \pm 0,6$ ), поданої в кейсі. Також переважна більшість слухачів виявилася впевненою в необхідності розгляду даної теми серед студентів

медичних спеціальностей (9,5±0,6). Першим запитанням було: «Чи був метод КТГ раніше знайомим для Вас?». Відповіді студентів розділились на Так (50%) – Ні (50%). В середньому, респонденти, які відповіли Так, дали вищу оцінку за питаннями «Доступність поданої інформації» та «Необхідність теми КТГ для студентів медиків в балах». В своїх коментарях слухачі висловилися щодо захоплення поданою темою, позитивного та легкого сприйняття інформації у навчально-інформаційному форматі. Використано можливість самоаналізу проведених виступів після перегляду результатів анкетування, перегляду запису виступу. Отримано кілька порад, як від студентів, так і від викладачів. Представлений кейс був проаналізований педагогами, які були присутні на лекції (щодо змісту кейсу з теми та форми його подання для студентів).

**Висновки.** Міждисциплінарний підхід до вивчення тем “Віртуальна реальність для медицини та освіти” та “Біофізичні та біомедичні аспекти методу кардіотокографії”, запропонований у даних кейсах, показав позитивні результати, оскільки підвищився рівень мотивації студентів щодо вивчення окремих фундаментальних та клінічних дисциплін. Також даний метод подачі інформації студенти в обох випадках відзначили як доступний та ефективний. Для збільшення доступності змісту кейсу виявилось ефективним поєднання презентації, лекції, інформаційних фото- відеоматеріалів, інформаційних постерів, додатків та глосаріїв.

### Список використаних джерел

1. S. Crowe, K. Cresswell, A. Robertson, G. Huby, A. Avery & A. Sheikh. (2011) The case study approach. *BMC Medical Research Methodology* (11), 100 2.
2. M. Ben-Ezra , R. Goodwin, E. Leshem , Y. Hamama-Raz (2023) PTSD symptoms among civilians being displaced inside and outside the Ukraine during the 2022 Russian invasion
3. Vayssiere, P.E. Constanthin, B. Herbelin & O.Blanke (2022) Application of virtual reality in neurosurgery: Patient missing. A systematic review *Journal of Clinical Neuroscience* (95), 55-62
4. Kothgassner, O. D., Goreis, A., Kafka, J. X., Van Eickels, R. L., Plener, P. L., & Felnhofer, A. (2019). Virtual reality exposure therapy for posttraumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis. *European Journal of Psychotraumatology*, 10(1).
5. S. Hajesmaeel-Gohari, F. Sarpourian & E. Shafiei (2021) Virtual reality applications to assist pregnant women: a scoping review. *BMC Pregnancy and Childbirth* . (21) , 249
6. D. Perez-Marcos1, M. Bieler-Aeschlimann & A. Serino (2018) Virtual Reality as a Vehicle to Empower Motor-Cognitive Neurorehabilitation. *Frontiers in Psychology* (9), 2120
7. O.S. Chuan, P. L. Cheng, C. T. Ling & S.H.Wei (2020) A Novel Automated Visual Acuity Test Using a Portable Head-mounted Display *Journal of the American Academy of Optometry* 97(8), 591-597 2
8. A.Wiebe, K.Kannen, B. Selaskowski & A.Mehren (2022) Virtual reality in the diagnostic and therapy for mental disorders: A systematic review. *Clinical Psychology Review* .(98).
9. <https://www.youtube.com/watch?v=9Hzj8pOHgJk>
10. Rebecca Jeanmonod, Shellie L. Asher, Blake Spirko Pediatric Emergency Medicin.Cambridge University Press, 2019.
11. Edwin Chandraharan. CTG Interpretation: From Patterns to Physiology. Cambridge University Pres, 2018.
12. Wood Paul L, Gordon H. Dobbie.Electronic Fetal Heart Rate Monitoring: A Practical Guide. 2017.
13. Зотова А.Б. Вплив хронічної внутрішньоутробної гіпоксії на морфологічні особливості в ранньому постнатальному періоді : автореф. дис. Харків, 2019.

14. Стаффер Д., Рунге М.С., Паттерсон К., Росси Джозеф С. Кардіологія з ілюстраціями Неттера. 2021.
15. Овсянников Д.Ю., Кршеминская И.В., Абрамян М.А. Педіатрія.. серцево-легенева реанімація, неонатологія, 2021.
16. <https://www.youtube.com/watch?v=3N1Ks4P81rs>

УДК: 004.738.54

Заріцька О. О., Мельник О. М.

## ОСВІТНІ МЕДИЧНІ ПЛАТФОРМИ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ*

*[o.o.zaritska@gmail.com](mailto:o.o.zaritska@gmail.com) , [omlnk1988@gmail.com](mailto:omlnk1988@gmail.com)*

**Анотація:** В даній статті проаналізовано зміни, яких зазнав освітній процес в Україні впродовж останніх років. А також запропоновано шляхи вирішення викликів, які постають перед здобувачами освіти в сучасних реаліях. Завдяки дослідженню, яке полягало у проведенні анкетування серед 151 здобувачів освіти 1-6 курсів Національного медичного університету імені О.О. Богомольця було визначено найпопулярніші платформи для освіти, актуальність їх застосування та потреба розвитку даного засобу організації навчання. Також було проаналізовано літературні джерела, що стосуються гейміфікації освітнього процесу. Наведено переваги та недоліки та перспективи розвитку цього інструменту.

**Ключові слова:** діджиталізація, освітні медичні платформи, гейміфікація.

Впродовж останніх років освітній процес в Україні зіштовхнувся із багатьма викликами. Так, через пандемію COVID -19, а тепер через повномасштабну війну росії проти України навчання повністю або частково відбувається у дистанційному форматі. Отже, постає важливе питання щодо здатності здобувачів освіти у організації власного освітнього процесу, а також у пошуку нових джерел для оптимізації засвоєння навчального матеріалу.

Для дослідження потреби здобувачів освіти у сучасних освітніх засобах інформації ми дослідили потребу студентів у онлайн платформах. Для цього було проведено анкетування, у якому взяли участь 151 здобувач освіти 1-6 курсів Національного медичного університету імені О.О.Богомольця. В ході опитування було встановлено, що 94% опитаних використовує будь-які онлайн-платформи, водночас лише 86% опитаних користується медичними онлайн-платформами, для вивчення всіх дисциплін. У зв'язку із переходом на дистанційне навчання через COVID-19 та повномасштабну війну проти України потреба у



онлайн - платформах зросла на 66% та 76,2% відповідно. Таким чином, дане анкетування демонструє чітку потребу здобувачів освіти у сучасних освітніх джерелах.

Аналізуючи платформи, якими користуються респонденти нашого опитування можна виділити наступні групи:

Додатки та сайти для підготовки до ліцензійних іспитів: “Мій успішний крок”, “K-Test”, “Testcentr”, “Krok Plus”, “MedKror”, “Xoorb”, “Тестування. Укр”, “testcentr.net”

Онлайн-платформи для безперервного розвитку: “Doctor thinking”, “Medvoice”, “Accemedin”, “Ukrmedinfo.org”.

Платформи для пошуку та вивчення медичної інформації: “Anatom.ua”, “Empendium”, “BMJ”, “Clinical key”.

Більш технологічними платформами є онлайн-атласи: Complete Anatomy, 3D anatomy, Pathology Outlines.

В окремий розділ слід віднести платформи, які поруч із традиційними методами навчання надають можливість вивчати матеріал з використанням інтерактивних засобів: “Osmosis”, “Amboss”. Такі платформи націлені на всебічний розгляд теми, а також на засвоєння та повторення вивченого матеріалу із використанням різноманітних технік навчання: мнемоніки, флеш-картки, систематичне проходження тестових завдань, повтор завдань, розв’язання яких викликає найбільше труднощів, перегляд коротких відео тощо. Такі платформи об’єднують у собі властивості різних платформ, зазначених вище, а отже, є більш універсальними та зручними у використанні.

Серед причин, чому здобувачі освіти обирають такі засоби навчання респонденти зазначили такі характеристики:

- Матеріал подано доступною та зрозумілою мовою: 64,9%.
- Зручність для систематизації та пригадування матеріалу: 61,6%.
- Можливість опрацьовувати матеріал у будь-якому місці: 53%.
- Постійний доступ до освітніх матеріалів: 42,4%.
- Можливість вивчати матеріал з мінімальним устаткуванням: 37,7%.
- Наявність інтерактивних завдань: 35,8%.

Отже, такі платформи користуються попитом, навіть попри досить високу передплату: наприклад, станом на 09.06.2023 місячна передплата на Amboss становить \$14.99, а річна передплата на Osmosis коштує \$199. Однак, варто згадати, що з початком повномасштабної війни проти України, Osmosis разом із іншими застосунками Elsevier надали українським здобувачам освіти безкоштовний доступ [1].

Слід зазначити, що український ринок подібних онлайн платформ досі не дуже розвинений. Однак, за нашим прогнозом, цей напрямок є актуальним, тому що, по-перше, існує попит серед студентів - за даними нашого анкетування 98% охоче користуються і користувалися б українськими онлайн медичними платформами. По-друге, 50,3% опитаних користувалися б такими засобами, навіть за передплатою.

Крім того, важливою рисою сучасних онлайн медичних платформ є використання гейміфікації. Гейміфікація (або ігрофікація) - використання ігрових підходів для неігрових процесів [2]. Однак, слід зазначити, що на даному етапі автори схильні використовувати різні терміни для однієї концепції або один і той самий термін для різних концепцій, що може бути спричинене тим фактом, що в літературі про ігри немає консенсусу щодо того, що таке концептуально «гра» [2].

Серед переваг освітньої гри для викладання та навчання [4].

Гра як засіб навчання:

- Покращує когнітивні, емоційні, психомоторні знання та набуття навичок.
- Надає можливості позакласного навчання.
- Забезпечує повторюваний досвід навчання.
- Забезпечує ефективну стратегію навчання (інструмент), що є можливою для зрілих здобувачів освіти.
- Покращує процес викладання та навчання.
- Зміцнює засвоєння знань.
- Надає можливість інструкторам обговорити на надати інструкції.
- Забезпечує негайний зворотний зв'язок.
- Є цінним методом навчання абстрактних понять.
- Виходить за рамки основної навчальної програми.
- Налаштовує навчальний вміст для диференціації за темпом і способом (візуальний чи слуховий) навчання.
- Прискорює поглиблене вивчення обраних галузей.
- Надає можливість для взаємного залучення учнів і вчителів для обміну ідеями та спільної роботи.
- Також важливим аспектом є підвищення мотивації та інтересу шляхом забезпечення різноманітності навчання, забезпечення позитивних емоцій та емоційної стабільності, встановленні кращої прив'язаності до навчальних закладів та дотримання підходу, орієнтованого на здобувача освіти.

Серед недоліків використання цифрової гри у викладанні та навчанні в сфері медичних професій [4].

- Загрозливий і лякаючий змагальний характер ігор для деяких учнів.
- Потенціал тривоги та збентеження для здобувачів освіти.
- Невідповідність стилів навчання окремих здобувачів освіти.
- Нудьга у тих, хто погано виконує завдання, що призводить до де мотивації.
- Серйозність контенту призводить до втрати ігрових характеристик, задоволення та мотивації, та, як наслідок, нудьги.
- Відсутність співпраці між здобувачами освіти.
- Потенційна негативні реакція користувачів на дизайн гри.
- Грошові витрати.
- Ефективно навчати за допомогою ігор.
- Впроваджувати велику кількість навчального матеріалу як ігровий контент.
- Необхідність підготовки здобувачів освіти та викладачів.

Натомість, на даному етапі численні дослідження не виявили жодних негативних наслідків використання гейміфікації в освіті медичних процесів [2].

До прикладу, застосування гейміфікації для вивчення анатомії шляхом використання ігор допомогли покращити вивчення цієї дисципліни у 97% випадків [3].

Водночас, досі існує дефіцит ґрунтовних досліджень, що лежать в основі наслідків гейміфікованих освітніх втручань, тобто бракує досліджень, які могли б надати розуміння механізмів, задіяних у гейміфікованому навчанні [2].

В умовах діджиталізації новітні технологічні рішення все більше набуватимуть ваги та важливості. Це стосується і освітнього процесу різних рівнів. Саме тому, розвиток сучасних онлайн медичних платформ з використанням новітніх навчальних технік, в тому числі гейміфікації, є перспективним напрямом роботи. Припускається, що в подальшому застосування таких засобів зможе покращити культуру самодисципліни, самоосвіти та самодослідження серед здобувачів освіти, а створення вітчизняних аналогів стане потужним кроком у діджиталізації української освіти.

### Список використаних джерел

1. Українським студентам-медикам і практикуючим лікарям надано безкоштовний доступ до медичних ресурсів ELSEVIER. [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України онлайн портал. - Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/ukrayinskim-studentam-medikam-i-praktikuyuchim-likaryam-nadano-bezkoshtovnij-dostup-do-medichnih-resursiv-elsevier>

2. van Gaalen, A.E.J., Brouwer, J., Schönrock-Adema, J. *et al.* Gamification of health professions education: a systematic review. *Adv in Health Sci Educ* 26, 683–711 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10459-020-10000-3>
3. Perumal V, Dash S, Mishra S, Techataweewan N. Clinical anatomy through gamification: a learning journey. *N Z Med J.* 2022 Jan 21; 135(1548):19-30. PMID: 35728127. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35728127/>
4. Bigdeli S, Kaufman D. Digital games in health professions education: Advantages, disadvantages, and game engagement factors. *Med J Islam Repub Iran* 2017; 31 (1) :780-785  
URL: <http://mjiri.iums.ac.ir/article-1-4341-en.html>

УДК 378.147+378.147.88

Іванчук М.А.

## ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК МЕТОД ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*[ivanchuk.m@bsmu.edu.ua](mailto:ivanchuk.m@bsmu.edu.ua)*

**Анотація.** В роботі розглянуті сучасні принципи персоналізованого навчання студентів, зокрема моделі змішаного навчання

**Ключові слова:** змішане навчання, персоналізоване навчання

За останні кілька років комп'ютерні технології дозволили викладачам вийти за межі уніфікованого підходу до викладання. Викладачі опанували навчальні стратегії, що допомагають задовольнити потреби індивідуальних здібностей студентів. У минулому було важко досягти персоналізованого навчання через значну кількість часу, яку викладач мав витрати для його розробки. Сучасні технології значно полегшили процес і дозволили викладачам по-справжньому перейти на персоналізоване навчання. Персоналізоване навчання можна проводити багатьма способами, найпоширенішим з яких є змішане навчання [1].

В освітніх програмах модель змішаного навчання прийнята в усьому світі відповідно до технологічного розвитку та посилення цифровізації. Дизайни змішаного навчання є лідерами тенденцій у вищій освіті, частково через їхню гнучкість і зручність для студентів. Середовища змішаного навчання включають не лише фізичну присутність викладачів і студентів, але також володіння та контроль студентів над часом, місцем, обстановкою, шляхом і темпом, у якому відбувається навчання. Концепція змішаного навчання означає поєднання віртуальних цифрових онлайн-медіа, навчання традиційними методами в класі та особистих занять під керівництвом інструктора [2].

**Змішане навчання** – це модель, яка поєднує навчання в аудиторії та онлайн. Модель змішаного навчання зазвичай базується на веб-сайті викладача, де він публікує завдання, які

студенти можуть виконувати онлайн. У змішаному навчанні часто використовуються адаптивні онлайн-навчальні програми, які можуть покращити навички та знання студентів [3]. Змішане навчання – це не те саме, що технологічне навчання. Воно виходить за рамки використання персональних комп’ютерів і високотехнологічних гаджетів. Змішане навчання передбачає використання Інтернету, щоб надати кожному студенту більш персоналізований досвід навчання, включаючи посилений контроль студента над часом, місцем, шляхом та/або темпом навчання.

Моделі програм змішаного навчання представлені на рис. 1

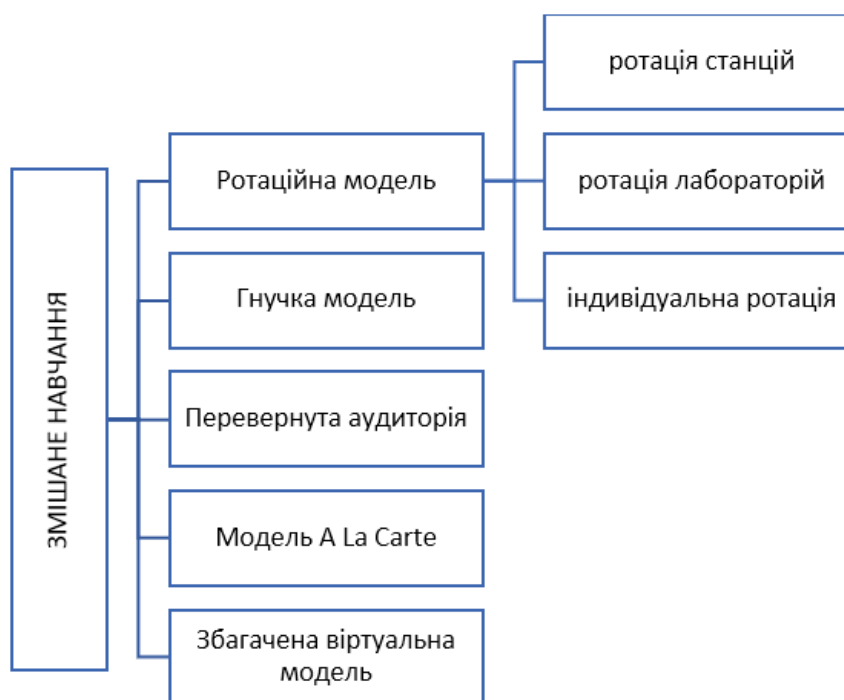


Рис.1 Моделі змішаного навчання

Розрізняють три типи **ротаційної моделі** – ротація станцій, лабораторій та індивідуальна ротація.

**Ротація станцій.** Дана модель дозволяє учням чергувати станції за фіксованим розкладом, де принаймні одна зі станцій є станцією онлайн-навчання.

**Ротація лабораторій** дозволяє студентам чергувати між станціями за фіксованим графіком. Однак у цьому випадку онлайн-навчання відбувається у спеціальній комп’ютерній лабораторії. Ця модель передбачає гнучкі розклади з викладачами, а також дозволяє закладам вищої освіти використовувати наявні комп’ютерні класи (лабораторії).

Модель *індивідуальної ротації* дозволяє студентам чергуватися між станціями, але за індивідуальним розкладом, встановленим викладачем або програмним алгоритмом. На відміну від інших моделей ротації, студенти не обов'язково чергуються на кожній станції.

**Гнучка модель** дозволяє студентам рухатися за плавним графіком між навчальними видами діяльності відповідно до їхніх потреб. Онлайн-навчання є основою навчання студентів у гнучкій моделі. Викладачі надають підтримку та інструктаж на гнучкій основі, у міру необхідності, поки студенти опрацьовують навчальну програму та зміст курсу. Ця модель може дати студентам високий ступінь контролю над своїм навчанням.

Модель **перевернутої аудиторії** перевертає традиційне співвідношення між часом аудиторного заняття та домашньою роботою. Студенти навчаються вдома за допомогою он-лайн методичних вказівок і лекцій, а викладачі використовують час аудиторних занять для опанування студентами практичними навичками під керівництвом викладача. Дана методика є дуже поширеною у медичних ЗВО, зокрема під час вивчення клінічних дисциплін.

**Модель А La Carte** (фр. à la carte — за меню) дозволяє студентам пройти елективний онлайн-курс із офіційним онлайн-викладачем на додаток до інших обов'язкових курсів. Наприклад, Khan Academy (Академія Хана) <https://www.khanacademy.org> надає безкоштовні освітні послуги з різноманітних галузей знань

**Збагачена віртуальна модель** дозволяє студентам виконувати більшість практичних робіт онлайн вдома, але при цьому відвідувати заклад освіти для обов'язкових очних навчальних занять з викладачем. На відміну від гнучкої моделі, програма навчання за збагаченою віртуальною моделлю зазвичай не вимагає щоденного відвідування закладу освіти; наприклад, деякі програми можуть вимагати відвідування лише двічі на тиждень [5].

Звісно, перераховані вище моделі можна комбінувати, і кожен викладач будує ту модель комбінованого навчання, яка найкраще підходить для предмету, який він викладає та для його студентської аудиторії. При розробці власної моделі комбінованого навчання викладачу необхідно пройти наступні кроки [4]:

- Визначте проблему, яку потрібно вирішити або мету, яку потрібно досягнути
- Зберіть команду
- Мотивуйте студентів
- Оберіть необхідні комп'ютерні застосунки
- Переосмисліть свій навчальний простір
- Виберіть модель змішаного навчання
- Пам'ятайте, що створення програми змішаного навчання, це процес, а не подія.

Успіх змішаного навчання великою мірою залежить від правильного обрання комп'ютерних технологій. Сучасні технології надають студентам широкі можливості вибору для творчого відображення своїх знань. Можливість мати свободу вибору (не тільки програмного продукту, який вони створюють, щоб продемонструвати свої знання, а й у інших аспектах навчання) – це одна з переваг змішаного навчання з точки зору студентів.

Протягом останніх кількох років сприйняття онлайн-навчання стало сприятливим, оскільки студенти та викладачі все частіше вважали його життєздатною альтернативою деяким формам очного навчання. Отже, можливості, які пропонує змішане навчання, тепер добре зрозумілі, а його гнучкість, легкість доступу та інтеграція складних мультимедійних засобів і технологій займають перше місце в списку його переваг. Поточна увага цієї тенденції зосереджена на розумінні того, як застосування цифрових методів навчання впливає на навчання студентів. Багато досліджень продемонстрували підвищення творчого мислення, самостійного навчання та здатності студентів пристосовувати свій навчальний досвід до своїх індивідуальних потреб [2]. В той же час, якщо змішане навчання не буде успішно сплановано та реалізовано, воно може бути не вигідним, особливо з огляду на сильну залежність від технічних ресурсів або інструментів, за допомогою яких здійснюється змішане навчання. Отже, має бути забезпечена надійність технології для уникнення ризику невдачі та критики скептиків. Відсутність цифрової грамотності може стати суттєвою перешкодою для студентів, які намагаються отримати доступ до матеріалів курсу; тому доступність високоякісної технічної підтримки має першочергове значення при змішаному навчанні

### Список використаних джерел

1. <https://skillshop.exceedlms.com/>
2. Ebba Ossiannilsson *Blending learning. The state of nation*, 2017, 42 p.
3. <https://www.christenseninstitute.org/blended-learning/>
4. <https://www.blendedlearning.org/models/>
5. Michael B. Horn and Heather Staker, *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*, San Francisco: Jossey-Bass, 2014.

УДК 371.68:004.9

Іліка В.В., Іліка О.В.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ПІД ЧАС ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

*Буковинський державний медичний університет, Чернівці*

*vitaliy.ilika@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** Важливим засобом навчання у вищих навчальних закладах медичного профілю є мультимедійні технології, раціональне поєднання яких з традиційними методами навчання забезпечить ефективне досягнення мети та завдання навчальних занять. Переваги мультимедійних технологій складно переоцінити, адже вони надають суттєву допомогу як викладачеві у донесенні лекційного матеріалу, покращуючи умови керування увагою студентів, так і самим студентам, підвищуючи їх мотивацію, розвиваючи пізнавальну активність, стимулюючи їх самостійність, що загалом пришвидшує процес навчання та покращує якість засвоєння матеріалу. Водночас, не заперечуючи очевидні переваги використання мультимедійних технологій, як свідчить практика, їх застосування не позбавлене ряду недоліків, котрі стосуються дизайну, графічних зображень, текстового супроводу, побудови презентаційних матеріалів. Тому тільки за умови ретельної підготовки мультимедійних презентацій, їх ергономічного проектування вони спроможні стати справді дієвою методикою формування високого рівня професійної компетентності майбутніх медичних фахівців.

**Ключові слова:** комп'ютерні технології, мультимедійна презентація.

XXI століття - століття високих комп'ютерних технологій. Сучасний студент живе в світі електронної культури. Змінюється і роль викладача в інформативній культурі – він повинен стати координатором інформаційного потоку. Отже, викладачу необхідно володіти сучасними методиками та новими освітніми технологіями, щоб спілкуватися на одній мові зі студентами [1].

Сучасне навчання неможливо уявити без технологій мультимедіа, яка включає в себе сукупність комп'ютерних технологій, що одночасно використовують кілька інформаційних середовищ: графіку, текст, відео, фотографію, анімацію, звукові ефекти, високоякісний звуковий супровід та ін. [2].



Методи та прийоми використання мультимедіа на лекції різні [3], але при їх впровадженні ми виконуємо єдине завдання: зробити заняття цікавим. Основні переваги використання мультимедійних презентацій:

- **системність і структурно-функціональна зв'язаність подання лекційного матеріалу**
  - можливість систематизувати та структурно представити навчальний матеріал відповідного лекційного заняття; дозволяє здійснити проблемну побудову лекції, акцентуючи увагу на головних компонентах заняття, відображаючи їх у формі слайду-тексту, в цілому полегшуючи виклад навчального матеріалу [4];
- **інформаційна ємність** - можливість у одній презентації розмістити великий обсяг графічної, текстової, звукової інформації, презентації збагачують інформативну насиченість лекції, що відповідає потребі оперативності викладу інформації на лекційному занятті, сприяє підвищенню темпоральної продуктивності лекційного заняття [5];
- **наочність** - презентація унаочнює, конкретизує чи обґрунтовує певні теоретичні положення, дозволяє проникнути глибше до суті пізнаваних явищ, а студентам допомагає більш швидко та ефективно засвоїти інформацію за темою лекційного заняття;
- **активація емоційного впливу** (емоційна привабливість) - презентація надає можливість подати інформацію не лише в зручній для сприйняття послідовності, але й ефектно поєднувати звукові та візуальні образи, добирати домінуючі кольори, задля створення у студентів позитивного ставлення до інформації, це своєю чергою дозволяє активізувати студентську аудиторію, підтримувати з нею постійний контакт, що оптимізує психологічну обстановку, справляє стимулюючий ефект на пізнавальну активність слухачів [6];
- **багаторазовість, доступність та зручність використання** - готовою презентацією можна користуватись у паралельних групах, що полегшує процес підготовки викладача до лекційного заняття, крім цього презентації можуть бути доступні для студентів до і/або після лекції (розміщеної на диску, флешці або в мережі Інтернет, на відповідних освітніх платформах). У викладача та студентів є можливість здійснити повтор найбільш складних моментів даної лекції та за потреби матеріалу попередніх лекцій [7].

Отже, враховуючи ряд переваг у застосуванні презентацій під час ведення лекційних занять є доцільним враховувати дані аспекти при підготовці презентацій до лекційних занять. А чи всім зазначеним рекомендаціям відповідають наші мультимедійні презентації? З метою

відповіді на запитання, нами було проаналізовано 18, з вільним доступом в мережі інтернет, презентацій до лекцій з дисципліни «Патоморфологія». Відтак, було виявлено наступні відображені у таблиці, на наш погляд упущення та недоліки, які повинні стати предметом майбутнього доопрацювання.

Таблиця

Упущення та недоліки при підготовці мультимедійних презентацій до лекцій з дисципліни  
«Патоморфологія»

№	Недоліки	Обґрунтування
1	Обрання складного дизайну	може відволікати увагу студентів від усного подання матеріалу лектором, адже презентація має бути лише фоном для усного повідомлення матеріалу, аудиторія має слухати й сприймати матеріал, а не лише переглядати картинки на екрані
2	Перевантаження слайду надмірною кількістю інформації	коли сторінка слайду заповнена текстом, малюнками, фотографіями, звуковими фрагментами, мета слайду часто губиться в аудиторії
3	Використання довгих речень та формулювань	використання більш довгих текстів ускладнює їх читання і перевантажує слайд
4	Неправильність розміщення коментарів по відношенню до рисунків	ускладнює сприйняття студентами відображеної на слайді інформації
5	Одноманітна побудова презентації	частіше переважають текстові слайди і малюнки, рідше – схеми, графіки, таблиці, відео- та аудіо матеріали, відтак презентація може видаватися студентам монотонною

6	Не використання красивих зображень чи анімацій	використання таких здатне зробити їх візуально привабливішими, і підтримувати потрібний емоційний настрій, що полегшить сприймання й запам'ятовування представленого матеріалу
---	--	--

Отож, в сучасному інформаційному світі прогресивним та перспективним є використання сучасних технологій, зокрема, і в сфері освітньої діяльності, спрямоване на її модернізацію задля вдосконалення. Серед вказаних важливим засобом навчання у вищих навчальних закладах медичного профілю є мультимедійні технології, раціональне поєднання яких з традиційними методами навчання забезпечить ефективне досягнення мети та завдання навчальних занять. Переваги мультимедійних технологій складно переоцінити, адже вони надають суттєву допомогу як викладачеві у донесенні лекційного матеріалу, покращуючи умови керування увагою студентів, так і самим студентам, підвищуючи їх мотивацію, розвиваючи пізнавальну активність, стимулюючи їх самостійність, що загалом пришвидшує процес навчання та покращує якість засвоєння матеріалу. Водночас, не заперечуючи очевидні переваги використання мультимедійних технологій, як свідчить практика, їх застосування не позбавлене ряду недоліків, котрі стосуються дизайну, графічних зображень, текстового супроводу, побудови презентаційних матеріалів. Тому тільки за умови ретельної підготовки мультимедійних презентацій, їх ергономічного проектування вони спроможні стати справді дієвою методикою формування високого рівня професійної компетентності майбутніх медичних фахівців.

### Список використаної літератури

1. Інноваційні технології навчання : навч. посібн. для студ. вищих технічних навчальних закладів / за ред. Х.Ш. Бахтіярова, наук. ред. А.В. Арістова., упорядн. словника С.В. Волобуєва. Київ : НТУ, 2017. 172 с.
2. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / М. І. Жалдак та ін. ; за редакцією Ю. О. Жука. Київ : Педагогічна думка, 2012. 112 с.
3. Городецький В.І. Створення мультимедійної презентації до кваліфікаційної роботи: методичні вказівки. Івано-Франківськ, Симфонія форте, 2015. 60 с
4. Гладуш В. А., Лисенко Г. І. Педагогіка вищої школи: теорія, практика, історія : навч. посіб. Дніпропетровськ, 2014. 416 с.
5. Гаврілова Л., Хижняк І. Класифікація лекційних презентацій та вимоги до них. *Вісник Львівського університету*. 2010. С. 361-367.
6. Музальов, О. О. Шиделко А. В. Професійна адаптація особистості в процесі вивчення предмета "Культурологія" у ВПУ : навчально-методичний посібник. Київ : Педагогічна думка, 2012. 185 с.
7. Діордіца Т, Білевич С, Вороніна М, Гладушина Р. Види й недоліки мультимедійних презентацій, досвід побудови класифікації. *Вища школа*. 2020. № 10. С.23-39

УДК 614.23

Кушнір О.Ю.

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКЛАДАННЯ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

*«Буковинський державний медичний університет» Чернівці*

*kushnir@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** Для багатьох країн це вперше, коли студенти можуть продовжувати здобувати освіту онлайн через платформи електронного навчання. Інноваційні технології – це інструмент для глибшого навчання та отримання досвіду навчання, окрім навчання на основі лекцій. З появою студентів, які виростили з інтернет-технологіями, значення електронного навчання може збільшитися. В епоху стрімкого розвитку технологій електронне навчання пропонує можливість поширювати досвід клініцистів серед широкої аудиторії.

Розглянемо, основні можливості включення дистанційного навчання у читання лекцій в медичних університетах.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, професійні компетенції, академічна культура, освіта медичного університету.

**Постановка проблеми загалом.** Сфера освіти була однією з найбільш постраждалих від спалаху COVID-19. Після оголошення пандемії, відбулося вимушене припинення відвідування занять. Заходи проти поширення вірусу призвели до закриття шкіл та університетів по всьому світу, і деякі з них залишаються закритими й досі. Але відбувається щось таке, чого ще десять років тому було неможливо уявити. Для багатьох країн це перший випадок в історії, коли студенти можуть продовжувати здобувати освіту онлайн через платформи електронного навчання.

Хоча міленіали та покоління Z вже вимагали змінити методи навчання, не всі установи мали цифрову інфраструктуру, готову впоратися зі всесвітнім карантинном.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Дистанційне навчання, яке також називають дистанційною освітою, електронним навчанням та онлайн-навчанням, форма навчання, в якій основними елементами є фізичне відокремлення викладачів і студентів під час навчання та використання різних технологій для полегшення спілкування студент-викладач та студент-студент [6 с. 223]. Дистанційне навчання традиційно спрямоване на тих, хто не може відвідувати аудиторні лекції, знаходиться на відстані, наприклад, військовослужбовці, а також нерезиденти або особи у віддалених регіонах. Однак дистанційне навчання стало невід'ємною частиною світу освіти, з тенденціями, які вказують на постійне зростання [2

с.1]. Електронне навчання описує використання інформаційних технологій або Інтернету для навчальної діяльності. Інтеграція електронного навчання в медичну освіту підтримується теорією навчання дорослих; учасники контролюють зміст, послідовність, темп, час і засоби інформування, використовують різні стилі навчання. Курси стандартизовані з точки зору змісту та викладу та можуть включати оцінювання та зворотній зв'язок [3 с.3163].

**Виділення раніше невирішених частин загальної проблеми.** Традиційно очні курси включають лекції та практичні заняття, що супроводжуються слайд-презентацією, передбачають дискусію з студентами. Деякі викладачі використовують різні методи під час навчання, такі як лекції, демонстрації, дискусії, вправи та інші активності.

Але при розробці нового онлайн-курсу або гібридного курсу потрібно розробити стратегії для ефективного передачі матеріалу лекцій в онлайн-середовищі, що сприятиме залученню студентів і досягненню навчальних цілей курсу. Залучення інструкторської команди може бути корисним етапом у процесі розробки курсу, щоб допомогти у цьому завданні.

Ця робота спрямована на аналіз основних можливостей використання дистанційного навчання для проведення лекцій у медичних університетах. Комп'ютерні технології навчання, також відомі як нові інформаційні технології, використовуються для підготовки та передачі інформації, де комп'ютер є основним засобом комунікації [5 с.135].

Інформаційно-комунікаційні технології навчання (ІКТ) — це сукупність методів і технічних засобів впровадження інформаційних технологій на основі комп'ютерних мереж та засобів забезпечення ефективного процесу.

Під час проведення практичних занять та лекцій комп'ютерні технології дозволяють:

1. Зекономити час, шляхом більш ефективного представлення матеріалу.
2. Прикрасити матеріал яскравими кольорами і графікою, що сприяє більш емоційному, естетичному та науково обґрунтованому сприйняттю матеріалу.
3. Оптимізувати процес навчання, впливаючи на різні чуттєві аналізатори студентів, слухачів.
4. Індивідуалізувати навчання, надаючи можливість студентам працювати власним темпом і підлаштовувати матеріал під їхні потреби.
5. Сконцентруватися на найважливіших аспектах заняття, забезпечуючи акцентування уваги на конкретних питаннях.
6. Забезпечити доступ до попередньо вивченого матеріалу в будь-який момент, що дає змогу повернутися до раніше опрацьованої інформації.

7. Дозволяти студентам самостійно використовувати навчальний матеріал і працювати з ним на свій лад.

Використання інформаційних технологій у навчальному процесі сприяє підвищенню рівня самостійності у пізнанні, забезпечує високий рівень наочності та постійний самоконтроль усвідомлення знань та навичок, а також сприяє формуванню необхідних професійних компетенцій. Використання інформаційно-комунікаційних технологій також може включати консультативну роботу, де можливі онлайн-консультації через консультаційний веб-сайт закладу освіти.

На етапі методичного опрацювання [2 с.274] процесу навчання викладач має додаткові можливості:

1. Об'єднувати зусилля професорсько-викладацького колективу для спільної роботи та обміну досвідом.
2. Розробляти, модернізувати та коригувати електронні матеріали для навчання.
3. Систематично накопичувати матеріали і ресурси, що сприяють вдосконаленню навчального процесу.
4. Підвищувати мотивацію навчання і самого викладача шляхом використання інформаційних технологій.

Одну з ключових ідей в новітніх методах викладання медико-біологічних дисциплін займає академічна доброчесність. Вона зазвичай формується через труднощі, помилки і навчальний процес, а також через постійне спілкування та саморефлексію всієї університетської спільноти щодо себе і своїх проєктів. Академічна доброчесність не є статичною, вона постійно розвивається і вимагає постійного оновлення та розширення [1 с. 51]. Наприклад, співробітники закладу вищої освіти МОЗ України «Буковинський державний медичний університет» наповнили сервер дистанційного навчання електронними навчальними матеріалами. Мультимедійні можливості серверу дистанційного навчання «Moodle» дозволили викладачам візуалізувати навчальний матеріал у вигляді навчальних таблиць, лекційних презентацій, відеоматеріалів тощо. Це дає змогу підвищити інтерес учнів до навчального матеріалу практичного заняття або лекції, покращити його засвоєння, щоб якнайкраще використати відведений час [4 с.135].

Новітні технології дистанційного навчання допомагають оволодіти необхідними компетенціями і мають бути поєднаними з реальною клінічною практикою при вивченні студентами медико-біологічних дисциплін у закладах вищої освіти.

Висновок.

Включення елементів інноваційних технологій дистанційного навчання у презентації лекцій та практичних занять в при вивченні студентами медико–біологічних дисциплін у закладах вищої освіти. дозволяє досягти наступних результатів:

-Забезпечення двостороннього зворотного зв'язку у процесі навчання, що сприяє взаємодії викладача і студентів.

-Організації навчання більш інтенсивним та ефективним шляхом використання можливостей мультимедійних освітніх систем для наочного та ефективного представлення навчального матеріалу.

-Підвищенню наочності навчального процесу за допомогою візуальних елементів, що допомагають студентам краще розуміти та запам'ятовувати матеріал.

-Забезпеченню доступу до різних джерел інформації та допомозі у пошуку необхідних даних.

-Індивідуалізації навчання для задоволення потреб максимальної кількості студентів з різними стилями навчання та здібностями сприймання.

-Моделюванню досліджуваних процесів або явищ для кращого розуміння студентами.

-Організації колективної та групової роботи, сприяючи співпраці і взаємодії між студентами.

-Контролю навчальних досягнень за допомогою інтерактивних засобів та оцінюванню студентів.

-Створенню сприятливої атмосфери для спілкування і обміну думками між викладачем і студентами.

### Список використаних джерел

1. Academic honesty as a basis for sustainable development of the university / International. grace. Foundation "International. stock. research. education. policies "; for general ed. TV Finikova, AE Artyukhova - K .; Tucson, 2016. - 234 p.
2. Gary A. Berg Distance learning. <https://www.britannica.com/topic/distance-learning>. 2020.
3. Khaled Zehry , Neel Halder , Louise Theodosiou E-Learning in medical education in the United Kingdom. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2011, Volume 15, Pages 3163-3167. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.265>
4. Kushnir O.Yu. The relevance of the use of cognitive technologies in the study of biological chemistry by future medical workers. Current issues of higher medical and pharmaceutical education: experience, problems, innovations and modern technologies: materials of the educational conference (Chernivtsi, April 18, 2018). - Chernivtsi, 2018: 474 - 475.
5. Kushnir O.Yu., Kupchanko K.P. Theoretical and methodological principles of formation of basic professional competencies of specialists of medical universities of I-II, III-IV levels of accreditation. International scientific-practical congress of pedagogues, psychologists and medics "New Trends of Global scientific ideas." [March 10, 2016 Geneva (Switzerland)]. 2016. P. 134 - 138.
6. Samaruk NM Use of information and computer technologies as an effective means of teaching future mathematicians. International scientific conference dedicated to the 80th anniversary of the birth of Mikhail Pavlovich Lenyuk, October 28-29. 2016: conference materials. Cherniv. nat. Univ. Yuri Fedkovych. 2016: 223-225.

УДК 378.6:61.091.33-027.22:004.94

Лобач Н.В, Саєнко М.С.

## СИМУЛЯЦІЙНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

*Полтавський державний медичний університет, м. Полтава*

*natasha301277@gmail.com* , *Saenkomarina89@ukr.net*

**Анотація.** У статті розглядається важливість практичних навичок здобувачів вищої освіти та проблеми їх отримання за умови традиційного навчального середовища. Можливим варіантом вирішення цих проблем розглядається використання технологій інтерактивного навчання та комп'ютерних симуляційних технологій. У статті стверджується, що комп'ютерне моделювання може забезпечити реалістичний та інтерактивний досвід навчання, який точно імітує реальні життєві ситуації, дозволяючи здобувачам освіти розвивати практичні навички в контрольованому середовищі. Також пропонується використовувати електронні підручники і мультимедійні ресурси як ефективний спосіб доповнення теоретичних навчальних матеріалів. У статті розглянуто можливості використання технологій комп'ютерної симуляції для підвищення якості освіти та доступності практичного навчання майбутніх лікарів.

**Ключові слова:** симуляційні комп'ютерні технології, інтерактивне навчання, майбутні лікарі.

Система освіти завжди надавала велику увагу фундаментальній теоретичній та практичній підготовці фахівців різних галузей. Для того, щоб успішно працювати та вирішувати професійні завдання у майбутній професійній діяльності, здобувачі освіти неодмінно повинні володіти практичними навичками на високому рівні. Однак, зазвичай виникає декілька причин, які ускладнюють цей процес у рамках навчального закладу. До них відносять фінансові та організаційні причини, а також певні етичні обмеження. У цьому контексті виникає необхідність у використанні новітніх технологій та зростає популярність методу інтерактивного навчання.

У сучасному світі використання передових технологій у навчальному процесі набуває все більшої актуальності. Увага приділяється інтерактивному навчанню, яке є більш ефективним та забезпечує більші можливості для залучення студентів до навчального процесу. Як зазначають Д. Остапчук та Н. Мирончук, інтерактивне навчання – це специфічна



форма організації пізнавальної діяльності, яка має передбачувану мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен здобувач освіти відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність [2].

У зв'язку з цим все більшу популярність отримують симуляційні комп'ютерні технології, які дозволяють студентам практикуватися в реальних ситуаціях, що можуть виникати в професійній діяльності. Це не тільки підвищує якість навчання, але і забезпечує більш глибоке розуміння матеріалу та збільшує мотивацію студентів до навчання.

**Мета.** Визначити можливості застосування технологій комп'ютерної симуляції з метою підвищення якості освіти та доступності практичного навчання майбутніх лікарів.

Комп'ютерна симуляція є однією з інтерактивних форм навчання і визначається як моделювання навчальної ситуації і послідовне її програвання з метою вирішення, а отже перенесення здобувачів освіти у ситуації, що імітують реальні, тобто навчання дією або в дії [1].

Дійсно, комп'ютерна симуляція може бути використана як ефективна інтерактивна форма навчання, оскільки вона дозволяє створити обстановку реальної діяльності та процесу взаємодії, що імітують виконання професійних навичок у повсякденній роботі та житті. Крім того, комп'ютерна симуляція дозволяє ефективно контролювати весь процес навчання.

Симуляційні комп'ютерні технології допомагають підвищити якість викладання теоретичного матеріалу. Наприклад, використання електронних підручників та посібників, які насичені мультимедійним контентом, можуть відігравати важливу роль у викладанні теоретичного матеріалу, тим самим забезпечувати здобувачам освіти вільний доступ до цінної інформації. Такі матеріали можуть містити не тільки текстові описи, але й графіки, ілюстрації, відео- та аудіо- матеріали, що робить навчальний процес більш наочним і зрозумілим [3].

Крім того, такі електронні матеріали можуть бути зручними для студентів, які навчаються дистанційно або на самостійній основі. Вони можуть вивчати матеріал у зручний для себе час та у тому темпі, який найбільше для них підходить, повертаючись до нього повторно, якщо виникає у цьому потреба.

Насичення підручників та посібників мультимедійним контентом може забезпечити більш ефективне засвоєння матеріалу студентами, оскільки вони можуть бачити реальні приклади та демонстрації, що допомагає зрозуміти складні концепції та процеси. Крім того, відеосупровід та інші наочні засоби можуть сприяти підвищенню зацікавленості студентів та збільшити їх мотивацію до навчання.

Симуляційні комп'ютерні технології допомагають не тільки підвищити якість викладання теоретичного матеріалу, але й формують практичні навички. Зокрема, їх можна використовувати у процесі підготовки студентів медичних вищих навчальних закладів. Здобувачі освіти можуть вільно практикуватися на інтерактивних тренажерах та віртуальних моделях, що імітують реальні клінічні сценарії та медичні інструменти. Наприклад, майбутні лікарі використовують імітаційні моделі органів, щоб вивчати різні аспекти структури та функціонування органів та систем тіла. Віртуальні лабораторії та симулятори дозволяють студентам відтворювати та досліджувати різні медичні процедури (наприклад, хірургічні операції) без ризику нанесення шкоди реальним пацієнтам. Крім того, тренажери, призначені для розвитку моторики та координації рухів, допомагають студентам розвивати практичні навички (введення ін'єкції та встановлення внутрішньовенного катетера).

Використання таких симуляторів дозволяє студентам набувати практичні навички без ризику для свого здоров'я та здоров'я пацієнтів. Крім того, це забезпечує можливість багаторазового повторення та поглиблення знань. Такий підхід до навчання дозволяє зменшити ризик нещасних випадків та збільшити ефективність навчального процесу. Крім того, мультимедійні анімаційні імітатори дозволяють практикуватися в навичках роботи з об'єктом у різних умовах, що сприяє більш глибокому засвоєнню матеріалу в безпечному та контрольованому середовищі [4].

Отже, робота з віртуальними тренажерами змушує здобувачів освіти стати активними учасниками навчального процесу, оскільки отримана інформація спонукає до відповідної дії, що збільшує інтенсивність розумових процесів. У багатьох практичних галузях, включаючи медицину та охорону здоров'я, комп'ютерна симуляція може допомогти студентам набути практичні навички без значних витрат часу та ресурсів та при цьому знизити ризики для здоров'я людей. Такий підхід може бути корисним як допуск для проведення роботи із пацієнтами. Крім того, віртуальні тренажери-симулятори можуть бути використані для проведення вихідного контролю знань та умінь з використанням контролюючих тренажерів, програм для тестування знань, включаючи теоретичний матеріал, практичні та лабораторні роботи. Вони дозволяють студентам самостійно вчитися та готуватися до практичних завдань, а також здійснювати вхідний контроль знань перед виконанням практичної частини. Деякі з таких тренажерів можуть бути налаштовані на різний рівень складності, що дозволяє студентам перевірити свої знання та підготуватися до більш складних завдань.

Отже, симуляційні тренажери можна поділити на групи, відповідно до функцій, які вони виконують:

- тренажери засвоєння навчального матеріалу - це програми, що надають можливість вивчати навчальний матеріал у вигляді електронних підручників, посібників, збірки лекцій та ін.;
- тренажери, що розвивають практичні навички – дозволяють здобувачам освіти отримати цінний досвід практичної роботи з різними технічними пристроями, які можуть бути небезпечні у реальному житті;
- контролюючі тренажери - дозволяють швидко та об'єктивно оцінювати знання та навички студентів.

**Висновки.** Правильно організоване навчання з використанням симуляційних технологій дедалі ширше впроваджується як додатковий етап медичної освіти, що дозволяє підвищити якість підготовки медичних працівників. При симуляційному навчанні ті чи інші дії можна повторювати багаторазово до того моменту, доки вони не будуть повністю сформовані та доведені до автоматизму. Також важливо удосконалювати їх до повного усунення помилок. І, звичайно, впровадження системи симуляційного навчання дає цілу низку переваг для охорони здоров'я та медичної освіти в цілому. При цьому слід зазначити, що симуляційні методики не можуть замінити весь обсяг практичної діяльності студентів-медиків, особливо її клінічну частину, що забезпечує безпосередній досвід взаємодії з пацієнтами. Проте розумне поєднання симуляційних технологій навчання та клінічної роботи дозволить підвищити рівень підготовки та професіоналізм майбутніх лікарів, а також ефективність медичної допомоги населенню, яку вони будуть надавати.

### Список використаних джерел

1. Никоненко О.С., Шаповал С.Д., Дмитрієва С.М., Грицун Т.О. Використання методик стимуляційного навчання у підвищенні професійної компетенції лікарів та парамедиків на кафедрах ДЗ «ЗМАПО МОЗ України» *Медична освіта*, 2016. № 2. С. 120-123.
2. Остапчук Д., Мирончук Н. Інтерактивні методи навчання у вищих навчальних закладах. *Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном* : збірник наукових праць. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 140-143.
3. Сілкова О. В., Лобач Н. В. Електронний навчально-методичний комплекс як основний ресурс інформаційно-освітнього середовища вищого медичного навчального закладу. *Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини* : мат. всеукр. наук.-метод. відеоконф. з міжнар. участю. Запоріжжя, 2018. С. 55–57.
4. Yuriy R., Huzchenko S., Lobach N., Karbovanets O., Bokova S., Isychko L. Modern digital learning and simulation technologies in higher medical education: definitions, innovative potential. *Amazonia Investiga*. 2022. Vol. 11, Issue 60. P. 53–61.

УДК 378.147:004.77

Махрова Є.Г.

## INTERNET-ЗАСТОСУНКИ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

*Буковинський державний медичний університет, Чернівці*

*mahrova.jevgenija@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** У статті представлені застосунки, які можна використати при складанні навчального матеріалу для студентів вищих медичних закладів освіти, що допоможуть студентам запам'ятовувати матеріал, швидко знаходити інформацію, а також знижувати рівень стресу та підвищувати фокусування на навчанні.

**Ключові слова:** Internet-застосунки, навчальний процес, академічна та професійна успішність, Anki, Quizlet, Calm, Forest, Evernote, Anatomy & Physiology, Netter's Anatomy Flash Cards, Visible Body, MedNotes, Medical Dictionary by Farlex, Lecturio, Medscape, Geeky Medics, Prezi, Google Slides, Canva, Keynote.

Медичний університет – це місце, де студентам доводиться стикатися з величезною кількістю нової інформації та навчальних завдань, що потребують великої уваги та наполегливості. У такому середовищі, знання інноваційних інструментів та технологій можуть стати важливим допоміжним засобом для полегшення навчального процесу та підвищення ефективності вивчення матеріалу.

1. Студентам медичних університетів варто звернути увагу на додатки, які допоможуть їм ефективніше розпоряджатись часом для вивчення матеріалу, запобігти виникненню стресу та дисциплінувати себе [1]:

**Anki** – це програма для навчання на основі флеш-карток. Вона допомагає студентам запам'ятовувати нові терміни та поняття, що потрібні для вивчення медичних предметів. Ця програма дозволяє створювати власні колоди карток або завантажувати готові набори з Інтернету.



**Quizlet** – ресурс із схожим принципом, що працює на основі використання флеш-карток. Багато хто вже знайомий з ним, адже він налічує базу даних з понад 200 мільйонів карток, що дозволяє студентам легше знаходити підходящий набір.



**Calm** – це застосунок для медитації та заспокоєння. Очевидно, для студентів медичного університету, які постійно вивчають нові матеріали та стикаються зі стресом, цей застосунок може стати корисним інструментом для зменшення тривоги та постійних хвилювань.



**Forest** - це застосунок, який допомагає студентам зосередитися та залишатися фокусованими на навчанні. Він працює за принципом гри, де користувачі можуть вирощувати віртуальні дерева, що не зростають, якщо вони відволікаються.

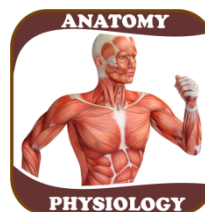


2. Від застосунків, що допоможуть студенту сконцентруватись, впорядкувати інформацію та вивчити її у найменший термін, варто перейти до програм, що надають змогу зберігати та використовувати в практиці наявний матеріал [2].

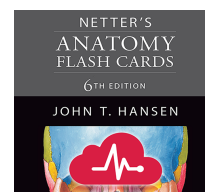
**Evernote:** дозволяє вам зберігати, організовувати та синхронізувати різні типи нотаток. Ви можете завантажувати підручники у PDF-форматі або сканувати сторінки підручників і зберігати їх у вашому акаунті Evernote для зручного доступу до них.



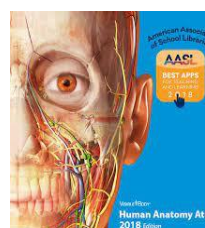
**Anatomy & Physiology:** містить повний підручник з анатомії та фізіології, який можна використовувати без доступу до Інтернету. Додаток містить ілюстрації, відео та інтерактивні тестові завдання, що допомагають краще зрозуміти матеріал.



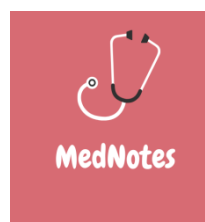
**Netter's Anatomy Flash Cards:** містить колекцію карток з анатомії, які можна використовувати для повторення та вивчення матеріалу. Картки містять докладні ілюстрації та описи анатомічних структур.



**Visible Body:** пропонує 3D-моделі дозволяє розглядати різні системи організму. Ви можете маніпулювати моделями, виконувати розрізи та досліджувати деталі структур. Цей застосунок може бути використаним як для вивчення анатомії, гістології так і фізіології, біохімії та ін., адже дозволяє побачити та візуалізувати процеси, що проходять навіть на клітинному рівні.



**MedNotes:** допомагає студентам медичного університету організувати та зберігати свої нотатки та матеріали. Він надає можливість створювати цифрові записки, зберігати інформацію про лекції, підручники, додаткову літературу та інші ресурси.



**Medical Dictionary by Farlex:** надає доступ до медичного словника з понад 180,000 термінів та визначень. Додаток може бути корисним для студентів медичного університету, які шукають визначення термінів, що зустрічаються у підручниках та лекціях.



**Lecturio:** Це освітній ресурс, який надає відеолекції, навчальні матеріали та тести з різних медичних предметів. Дозволяє також знаходити як новий матеріал, так і зберігати наявний.



**Medscape:** надає студентам медичного університету спектр корисного матеріалу. Дозволяє користувачам отримувати актуальну і достовірну інформацію про медичні теми, включаючи діагностику, лікування, прогнозування та профілактику різних захворювань. Застосунок також містить функції, які дозволяють вести медичні розрахунки, переглядати взаємодію між препаратами та багато іншого, що може бути корисним у медичній практиці.



**Geeky Medics:** створена для навчання різних практичних навичок, таких як спілкування з пацієнтами, визначення діагнозу, призначень та лікування. Платформа надає відеоуроки, інтерактивні вправи, сценарії клінічних ситуацій, статті, підказки та інші корисні матеріали для покращення навичок медичної практики.



3. Також необхідно відзначити програми, які можуть бути корисним інструментом у реалізації та представленні вивченого матеріалу, або виконанні індивідуальних завдань, самостійних робіт, підготовки додаткової інформації шляхом створення, наприклад, презентації [3].

**Prezi** - це онлайн-інструмент для створення презентацій, який дозволяє створювати їх нестандартними та креативними. Він має багато функцій, таких як анімація, 3D-елементи та мультимедійність.



**Google Slides** - це безкоштовна програма для створення презентацій, яка працює в браузері. Вона має багато функцій, таких як шаблони дизайну, додавання зображень та інших медіа-елементів, анімація та спільний доступ з іншими користувачами.



**Canva** - це інструмент, який можна використовувати для створення презентацій, постерів, листівок та інших графічних елементів.



Дозволяє розкрити творчий потенціал при підготовці, а також є дуже зручною у використанні.

**Keynote** - це програма для створення презентацій, яка є частиною пакету програм Apple iWork. Має не менше функцій, ніж аналоги. Надає можливість створювати роботи використовуючи готові шаблони або створювати свої, додавати анімації, візуалізувати текст та багато іншого



Завдяки цим застосункам, студенти медичного університету можуть стати продуктивнішими у навчанні, отримати доступ до актуальної медичної інформації та покращити розуміння складних концепцій [4]. Вони допомагають студентам зберігати, створювати інтерактивні навчальні матеріали та самостійно перевіряти свої знання [5].

Цей список застосунків повинен бути використаний при складанні навчального матеріалу для студентів вищих медичних закладів. Він стане надійним помічником студентам і сприятиме їхній академічній та професійній успішності.

### Список використаних джерел

1. К. Фурнье Використання мобільних додатків студентами-медиками та резидентами в клінічних умовах: пошукове дослідження. 1 квітня 2022 р. Асоціація бібліотек здоров'я. Доступ до матеріалу URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35950082/>
2. Медичний Клуб Медичні програми-довідники. [Електронний ресурс]. Доступ до матеріалу URL: <https://medical-club.net/uk/medicinskie-programmy-spravochniki/>
3. Х. Вілласі, Н. Колдер Зробити розрахунки більш захоплюючим для студентів вищих медичних навчальних закладів. 19 квітня 2017 р. Філіал, Школа педагогіки та навчальних програм, Університет Вайкато, Нова Зеландія.
4. Л.Й. Костенко, А.О. Чекмарьов, А.Г. Бровкін, І.А. Павлуша Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі : електронні ресурси в науці, культурі та освіті [Електронний ресурс]: Бібліотечний вісник. — 2003. — № 4. — С. 43. — Режим доступу до журн. <http://www.nbu.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm>.
5. К.Лі Вентола Мобільні пристрої та програми для медичних працівників: використання та переваги. 2014 травень; 39(5): 356–364. МедіМедіа, США, Нью Джерсі

378.016:616.1/.4-07]-057.875-054.6

Микитюк О.П., Ілащук Т.О.

## АКАДЕМІЧНА ІСТОРІЯ ХВОРОБИ В КУРСІ ПРОПЕДЕВТИКИ ВНУТРІШНІХ ХВОРОБ ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*oksanamp@gmail.com , tetiana.ilashchuk@gmail.com*

*Анотація.* У статті проаналізовано обґрунтовано доцільність написання навчальної історії хвороби при вивченні пропедевтики внутрішніх хвороб – як творчого завдання, що виконує інтегративну роль між теорією і практикою; проаналізовано основні відмінності між історією

хвороби і практиці лікаря і у процесі навчання; приведено основні складнощі курації за умов дистанційного навчання і шляхи їх подолання.

*Ключові слова:* пропедевтика внутрішніх хвороб, дистанційне навчання, історія хвороби

Історія хвороби пацієнта практиці лікаря стаціонару – один із найважливіших документів, заповнення та ведення якого потребує не лише профільних знань, але й скрупульозності, системності, самодисципліни. Від акуратності записів, своєчасності і правильності її заповнення залежить не лише прийняття правильних діагностично-лікувальних рішень для пацієнта, але й юридична захищеність обох сторін, вірний статистичний облік випадку тощо. Студенти, майбутні лікарі навчаються веденню документації стаціонару, починаючи з третього курсу, шляхом написання першої, академічної, історії хвороби, у ході вивчення пропедевтики внутрішніх та дитячих хвороб.

Академічна історія хвороби в курсі пропедевтики внутрішніх хвороб суттєво відрізняється від її клінічної версії. Відмінності обумовлені тим, що на час курації пацієнта студенти при належному засвоєнні матеріалу встигають опанувати лише основні, типові прояви ряду найбільш розповсюджених захворювань; вони знайомі поверхнево з міжнародною класифікацією нозологій; їхню увагу не акцентують на диференційній діагностиці та випадках поєднання декількох захворювань у одного пацієнта (супутня патологія). Також, студенти 3 курсу перебувають на стадії активного опанування базової фармакології (групи ліків, загальні механізми їх дії, основи фармакокінетики і фармакодинаміки), тому, орієнтуються лише приблизно, які лікарські засоби можуть бути застосовані при тій чи іншій хворобі, але не готові підбирати індивідуалізовану, клінічно обґрунтовану схему лікування.

Оскільки одним із ключових завдань вивчення пропедевтики внутрішніх хвороб є налагодження діалогу з пацієнтом і проведення структурованого опитування: виявлення скарг і їх деталізація, вміння виокремити серед них основні і другорядні; збір анамнезу хвороби з уточненням, у випадку хронічного захворювання, як попереднього маршруту пацієнта, так і окремо – причин теперішнього звернення; системний підхід до анамнезу життя з акцентуванням уваги не лише на формальні питання, але й на потенційні фактори ризику і прогресування захворювання. Наступним кроком є опанування техніки фізикальних методів обстеження хворих з інтерпретацією отриманих результатів як окремо (оцінка даних перкусії, аускультатії тощо), так і розуміння взаємозв'язку між виявленими відхиленнями і виявлення потенційних синдромів.

Студент повинен усвідомити золоте правило: «не записано – отже, не зроблено». У академічній історії хвороби має послідовно бути зафіксовано всі результати бесіди з хворим і



його обстеження. Частою помилкою є механічне перечислення скарг без зазначення їх інтенсивності, характеру чи особливостей, що створить у майбутньому перешкоди щодо розуміння ступеня важкості захворювання і диференціювання різного генезу одного і того ж явища. Також, при проведенні додаткового опитування по системах і органах, варто акцентувати увагу на суттєвій деталі: закордонні фахівці з дисципліни радять опитувати явища, яких у себе не спостерігав пацієнт, не як «відсутні», а як такі, наявність яких хворий заперечує. Приміром, фіксувати - хворий відзначає, що на момент огляду біль у тій чи іншій ділянці тіла його не турбує, кашлю (нудоти, серцебиття тощо) у себе він не помічав тощо – тобто, апелювати щоразу до хворого, пам'ятаючи, що весь процес опитування є збором суб'єктивної інформації (вона не може бути напряму підтверджена і збирається зі слів іншої сторони). Це привчає до дисципліни подібних записів у майбутньому і дозволить уникати у майбутній практиці ряду суперечливих ситуацій.

У клінічній практиці ряд розділів історії хвороби, за умов відповідного дозволу адміністрації, заповнюють у вигляді препринтів, де можна вибрати опцію «норма». Проте, для академічної історії хвороби цей варіант неприйнятний. Студенти при вивченні предмета часто підсвідомо акцентують увагу на окремих деталях і патологічних ознаках: зміна кольору ділянки, структури, висипи; і поза їх увагою може залишитися порушення пропорцій, легка асиметрія тощо, для врахування яких потрібна цілісна оцінка ураженої ділянки. Завдання описати здорову частину тіла з урахуванням всіх деталей, на які повинен звернути увагу лікар, іноді видається складнішим, ніж назвати ознаки захворювання.

Також, більшість вітчизняних підручників подає матеріал, приділяючи меншу увагу антропометричним та расовим особливостям - відтінки шкіри, виявлення ряду ознак у осіб іншої раси, пропорції тіла і антропометричні особливості, оскільки класично цитує класиків, які створювали рекомендації для вітчизняної практики. Проте, в епоху глобалізації і міграції студент має бути підготований до роботи з представниками різних народностей і на інших континентах, а отже, чітко розуміти, що в певній ситуації нормою є те, що притаманне абсолютній більшості населення в даній місцевості.

При написанні навчальної історії хвороби студент робить перші спроби сформулювати діагноз (з допомогою викладача) та обґрунтувати його. Саме на цьому етапі виникають труднощі, якщо попередньо робота по збору клінічної інформації була проведена поверхнево. Так, факт наявності нападів стискаючого болю в ділянці серця може свідчити про стенокардію, але якщо на стадії збору у хворого скарг не уточнили, при якому рівні навантаження він виник, чи триває в даний час, упродовж якого часу умови виникнення нападів відносно сталі тощо, та чи здійснювалися спроби його купувати, - то в подальшому

недостатньо підстав для обґрунтування факту, чи є стенокардія стабільною, і якщо так, то про який функціональний клас може йти мова. Саме на цій стадії приходить розуміння того, що кожна деталь, відзначена пацієнтом, є важливою, і виступає цеглинкою до фундаменту, на якому триматиметься майбутній діагноз і лікувальна стратегія.

І нарешті, саме при написанні історії хвороби, увагу студента ще раз акцентовано на важливості ретельного пошуку факторів ризику появи і прогресування хвороби на стадії збору анамнезу життя - при генеруванні рекомендацій хворому (розділ «первинна і вторинна профілактика»), він вперше звертає увагу на динаміку ознак при перебуванні у стаціонарі, заповнюючи щоденники спостереження за пацієнтом і згодом – складаючи епікриз.

Безумовно, оптимальним варіантом курації хворого є безпосереднє присутність студентів у терапевтичному відділенні стаціонару із прямою взаємодією з пацієнтом, яка доповнюється вивченням його медичної документації і повторним відвіданням (можливо, у позаурочний час) з метою оцінки динаміки стану, появи нових симптомів тощо. Проте, починаючи з весни 2020 року (вже втретє), виникло безліч обмежень, особливо для студентів-іноземців. Серед основних причин - карантинні обмеження, які змусили багатьох виїхати за межі держави і продовжити навчання дистанційно; періодичні спалахи COVID-19, при яких на двотижневий карантин з переходом на дистанційне навчання, навіть за фізичної присутності в Україні, періодично відправляли групи студентів; воєнний стан, який триває з лютого 2022 року і спричинені ним складнощі щодо приїзду в Україну. Навіть у мирний час, іноземці, порівняно з вітчизняними студентами, мали більше труднощів при роботі з пацієнтами: мовний бар'єр (недостатнє володіння українською мовою у призмі медичної термінології), культурно-релігійні обмеження тощо. Саме тому пошук ефективних стратегій, які б дозволили за короткий час – 2 академічні години – максимально залучити студентів і урізноманітнити завдання (запобігання списуванню) став важливим викликом у процесі викладання пропедевтики внутрішніх хвороб.

За досвідом останніх років, нами виділено потенційно ефективні підходи, які дозволяють імітувати частково курацію пацієнта і надати студентам вихідну інформацію для написання історії хвороби. Серед них – використання навчальних відеоматеріалів з освітніх ресурсів; доповнення їх або й повна заміна – на попередньо підготовані викладачем додаткові фотографії, фотокопії тощо з утворенням тематичних кейсів; реверсний аналітичний підхід «від діагнозу до пацієнта» (наприклад, на підставі власного досвіду або при наявності членів родини, які мають хронічні захворювання, що відповідають навчальному профілю).

Безумовною перевагою іноземних студентів є вільне володіння іноземною мовою і велика кількість цифрових освітніх ресурсів. Ряд видавництв (Elsevier, McGrawHill),

ресурсів з підготовки до перекладання іспитів у США (Kaplan's, USMLE preparation, Osmosis) та блогерів з медичною освітою пропонують до перегляду кількахвилинні безкоштовні відеоматеріали, в яких демонструється, приміром, первинний контакт лікаря і хворого, діалоги при повторному відвідуванні, побудова комунікації у ряді клінічних ситуацій, у яких увагу студента можна переключити з предмету бесіди на її учасників – з визначенням і оцінкою стану свідомості, положення у ліжку, тілобудови, постави, шкірних покривів, голосу тощо. Доповнити перегляд доцільно графічними матеріалами або фотографіями візуально визначуваних симптомів; переліком скарг (доцільно рекомендувати студентам уточнити у викладача їхні особливості, інтенсивність тощо); аудіозаписом дихальних шумів та серцевого ритму, притаманного для обраного викладачем захворювання; результатами лабораторних обстежень та фотокопіями ЕКГ, рентгенографії тощо. Це дозволить застосувати класичний індуктивний підхід, від деталей до цілого, залишивши студенту простір для написання легенди, оцінки потенційних обставин тощо.

Альтернативою є реверсний дедуктивний аналітичний підхід «від діагнозу до проявів». Студентам можна запропонувати в якості домашнього завдання контактувати з членами родини, сусідами чи близькими, які мають хронічні захворювання, за темами, які відповідають вже опанованому навчальному матеріалу. При цьому завданням стає не встановлення діагнозу на підставі виявлених симптомів, а навпаки, пошук проявів хвороби і їх особливостей на підставі вже наявних медичних заключень і рекомендацій. У випадку, коли у процес задіяний родич, студенти, як правило, більш мотивовані, уважні, наполегливі, і написання історії хвороби для них набуває особистого забарвлення, надаючи завданню вагомості.

Таким чином, попри всі виклики дистанційного навчання, досягнення і діджиталізацію медицини, написання історії хвороби залишається актуальним і важливим тренінгом на шляху професійного становлення лікаря-фахівця. Відсутність прямого контакту з пацієнтом не є безумовною перешкодою у даному випадку, оскільки існують альтернативні шляхи забезпечення навчального процесу у даному напрямку.

### **Список використаної літератури**

1. Історія хвороби : методичний посібник для викладачів та студентів III курсу медичних і міжнародних факультетів / [Л. А. Ковалевська, С. В. Врублевська, О. Ю. Урсу та ін.]. – Одеса: Міжнародний гуманітарний ун-т., 2022. – 47 с.
2. Історія хвороби [Електронний ресурс] : метод. посіб. для викладачів та студентів II - III курсів мед. і міжнар. ф-тів / В.В. Сиволап [та ін.] – Запоріжжя : ЗДМУ, 2016. – 72 с.
3. Обстеження пацієнта. Схема історії хвороби : методичні вказівки для студентів вищих медичних учбових закладів III–IV рівнів акредитації та лікарів-інтернів : кишеньковий довідник / уклад.: Т. С. Оспанова, Ж. Д. Семидоцька, О. С. Більченко, І. О. Чернякова, А. Б. Борзенко. – Харків : ХНМУ, 2018. – 46 с.

4 Мостовий Ю. М. Керівництво з клінічного обстеження терапевтичного хворого та написання історії хвороби. Навчальний посібник для студентів медичних вузів, які навчаються українською, англійською або російською мовою / Ю. М. Мостовий, А. В. Демчук, Т. В. Константинович. – Вінниця: Центр ДЗК, 2018. – 120 с.  
УДК: 616.89:378.147(043.2)

Назарук В.В., Юрценюк О.С.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СХИЛЬНОСТІ ДО ДЕПРЕСИВНОГО РОЗЛАДУ У СТУДЕНТІВ - МЕДИКІВ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*nazaruk.viktorii.med@bsmu.edu.ua , yurtsenyuk.olga@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** В даній статті розглядається поширеність виникнення депресивної симптоматики серед студентів вищих медичних закладів України та молоді, що там не навчається віком від 17 до 25 років на основі методу анкетування. Метою дослідження було визначити поширеність та характеристики депресивного розладу серед цієї групи населення в порівнянні з респондентами, що не навчаються в медичних університетах. В процесі анкетування та оцінки результатів використовувалася шкала депресії Бека. Отримані результати дослідження були аналізовані з використанням статистичних методів та можуть вплинути на розвиток ефективних стратегій попередження та інтервенції для зменшення ризику депресивного розладу серед студентів-медиків та подальших досліджень факторів ризику виникнення даного розладу.

**Ключові слова:** депресія, депресивний розлад, студенти-медики, тест депресії Бека, депресивна симптоматика.

*Постановка проблеми.* На даний момент депресивний розлад є одним із найпоширеніших розладів у світі. На жаль, студенти медичних університетів України не є винятком у зв'язку з багатьма негативними факторами сучасного зовнішнього середовища. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я поширеність психічних розладів серед студентів вищих навчальних закладів (віком від 16 до 30 років), складає понад 33%, адже принаймні один раз респонденти повідомляли про діагностичні психічні розлади [1, 2]. ВООЗ також повідомляє, що депресія стане другою за значимістю причиною інвалідності та смертності серед людей до 2020 року [3]. Це є значущою проблемою, особливо серед молоді, адже даний розлад досить негативно впливає на активність, працездатність, фізичний та емоційний стан студента, а отже і його успішність в навчальному закладі та подальшому житті.

*Аналіз основних досліджень та публікацій.* При огляді 167 перехресних досліджень різних країн щодо розповсюдженості депресивної симптоматики серед студентів-медиків шляхом отримання самозвіту загальна поширеність даного розладу становила 27,2% [4]. Результати опитувань в Україні показують підвищення вказаної тенденції. Зокрема, можна виділити дослідження Подгорної Е.А. та Купиної М.В [5], результати якого показують, що м'яка ступінь порушень зафіксована у 43,3% студентів, помірний ступінь - 30%, середній ступінь тяжкості - 6,7%. Також до уваги можна взяти фактор впливу COVID-19 на ментальну активність студентів [6]. В даному випадку поширеність депресії серед студентів-медиків які перехворіли на COVID-19 складає 44,8%. При чому, у студентів вищих медичних закладів освіти, на відміну від інших осіб, що перенесли COVID-19, виявлено значно вищий рівень депресії.

*Метою статті* є визначення поширеності депресивного розладу та вираженості його прояву у студентів медиків в порівнянні з респондентами, що не навчаються у вищих медичних закладів освіти віком від 17 до 25 років.

*Вклад основного матеріалу дослідження.* Дослідження проводилися серед 2 розділених груп: 116 студентів вищих медичних закладів освіти України та 106 респондентів, що не навчаються у вищих медичних закладів освіти віком від 17 до 25 років, всього 222 осіб. Опитування та розрахунок результатів проводився за допомогою шкали депресії Бека [7]. Для інтерпретації були виділені наступні оцінки депресії: 0-13 балів – відсутність депресивної симптоматики; 14-19 балів – легка депресія; 20-28 балів – виражена депресія; 29-63 балів – важка депресія. Загальні показники дослідження у групі студентів вищих медичних закладів освіти становлять наступні дані: 44% – відсутність депресивної симптоматики, 19% – легка депресія, 23,3% – виражена депресія і 12,1% – важка депресія. З огляду на дані результати, ми визначили, що у 56% студентів медичного спрямування присутні в більшій чи меншій мірі депресивна симптоматика. Щодо другої групи, то ми прослідковуємо збільшення негативної тенденції, а саме: 37,7% – відсутність депресивної симптоматики, 20,6% – легка депресія, 19,8% – виражена депресія і 20,8% – важка депресія. При порівнянні обох груп не визначається значна різниця у поширеності легкої та вираженої депресії, проте показник важкої депресії у людей, що не навчаються на медичному профілі збільшується на 8,7 %, що є досить небезпечним показником. Також ми виділили фактор статі у двох групах. Щодо першої групи студентів-медиків, то у чоловіків депресія відсутня у 63,6%, а у жінок у 39,4%, легка депресія прослідковується у 9,1% чоловіків, жінок – 21,3%, виражена не складає значної різниці, проте загрозлива тенденція прослідковується у поширенні важкої депресії, що переважає у жінок – 23,4%, відповідно у чоловіків – 4,5%. У

другої групи прослідковуються наступні результати: у 45% чоловіків і 25,8 % жінок депресивні симптоми відсутні, проте у них переважає легка депресія – 25% у чоловіків та 18% у жінок, виражена депресія складає 15% у чоловіків та 22,7% у жінок, важка – 15% у чоловіків та 25,8% у жінок. Отже, ми визначили, що у респондентів чоловічої статі депресивні симптоми відсутні у більшій мірі в обох досліджуваних групах. Проте, показник легкої депресії дещо відрізняється, адже, якщо у першій групі у жінок більший прояв легкої депресії, то у другій групі все навпаки. Варто зазначити рівень вираженої депресії, який в першій групі не складає різниці, а у другій прослідковується більша вираженість депресивної симптоматики у жінок ніж у чоловіків. В обох групах у жінок переважає рівень важкої депресії. Така гендерна різниця також була відслідкована в багатьох дослідженнях [8, 9, 10, 11, 12]. Факторами депресії жінок можуть виступати різні чинники, зокрема генетичні, біологічні, соціальні, психологічні та фінансові [9, 10]. Розуміння цих причин допоможе розвинути більш точні підходи до діагностики, лікування та попередження депресії у різних груп населення, що має важливе значення для поліпшення психічного здоров'я студентів та покращення якості освіти у вищих медичних закладах України.

**Висновки.** Таким чином, в результаті дослідження ми виявили, що у 56% студентів вищих медичних закладів освіти віком від 17 до 25 років в тій чи іншій мірі прослідковується депресивна симптоматика. В порівнянні респонденти, що не навчаються у медичних закладах, мають більше поширення депресивної симптоматики – 62,3%. Було досліджено вираженість депресії у людей різної статі та виявилось, що у чоловіків депресія в більшій мірі відсутня в порівнянні з жінками та у меншій мірі прослідковується поширеність важкої депресії. Подальші дослідження можуть спрямовуватися на вивчення конкретних причин і факторів ризику, які сприяють розвитку депресії у студентів медичних факультетів. Це може включати аналіз академічних навантажень, стресових ситуацій, переживання переходу до нового оточення, особистісних чинників та інших елементів, що можуть впливати на психічне здоров'я студентів. Також розвиток та оцінка ефективності програм психологічної підтримки та інтервенцій можуть бути додатковими перспективами. Дослідження можуть спрямовуватися на визначення оптимальних стратегій, таких як консультування, психотерапія, тренування стресостійкості та інші підходи, що допоможуть студентам медичних факультетів зменшити ризик депресивного розладу та покращити їх психічне благополуччя.

#### **Список використаних джерел:**

1. Auerbach, R. P., Mortier, P., Bruffaerts, WHO World Mental Health Surveys International College Student Project: Prevalence and distribution of mental disorders. *Journal of Abnormal Psychology*. 2018. №127. С. 623–638.
2. Karyotaki, E., Cuijpers, P., Albor Sources of stress and their associations with mental disorders among college students: Results of the World health Organization World Mental Health Surveys International College Student Initiative. *Frontiers in Psychology*. 2020. №11. С. 11.
3. Slavin S.J., Chibnall J.T. Finding the Why, Changing the How: Improving the Mental Health of Medical Students, Residents, and Physicians. *Acad Med*. 2016. №91. С. 1194.
4. Lisa S. Rotenstein, BA, Marco A. Ramos, MPhil, Matthew Torre Prevalence of Depression, Depressive Symptoms, and Suicidal Ideation Among Medical Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA*. 2016. №316. С. 2214–2236.
5. Актуальні питання нейронаук: Збірник тез Всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів (Харків 27 квітня 2018 р.) / Міністерство освіти і науки України, Харківський національний медичний університет. Харків. 2018. 61 с.
6. Людмила Ю. , Роман Т., Андрій Ш., Марія К. Поширеність тривоги та депресії та фактори ризику їх виникнення у студентів медиків які перенесли COVID-19. Психосоматична медицина та загальна практика. 2021.
7. An inventory for measuring depression / A.T. Beck, C.H. Ward, M. Mendelson та ін. *Archives of General Psychiatry*. 1961. №4. С.561–571.
9. Parker G, Brotchie H. Gender differences in depression. *Int Rev Psychiatry*. 2010. №22. С. 429–36.
10. Nolen-Hoeksema S, arson J, Grayson C. Explaining the gender difference in depressive symptoms. *J Pers Soc Psychol*. 1999. №77. С. 1061.
11. Goodwin RD, Gotlib IH. Gender differences in depression: the role of personality factors. *Psychiatry Res*. 2004. №126. С. 135.
12. Hyde JS, Mezulis AH. Gender Differences in Depression: Biological, Affective, Cognitive, and Sociocultural Factors. *Harv Rev Psychiatry*. 2020. №28. С. 4–13.
13. Sex Differences in Depression: Does Inflammation Play a Role? / Derry HM, Padin AC, Kuo JL та ін. *Curr Psychiatry Rep*. 2015. №17. С. 78.

УДК 61:378.147:004:001.891.53-021.131

Письменецька І.Ю.<sup>1</sup>, Пелешенко Г.Б.<sup>2</sup>, Лебеденко В.Ю.<sup>2</sup>

## ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ У ВИЩУ МЕДИЧНУ ОСВІТУ

<sup>1</sup> Дніпровський медичний інститут традиційної і нетрадиційної медицини, Дніпро

<sup>2</sup> Дніпровський державний медичний університет, Дніпро  
[peleshenko\\_ganna@ukr.net](mailto:peleshenko_ganna@ukr.net), [ip01589@gmail.com](mailto:ip01589@gmail.com)

**Анотація.** Стаття присвячена використанню у медичній освіті віртуальних лабораторій, які дозволяють студентам отримати практичні навички без необхідності відвідувати фізичні лабораторії. Розглядаються основні переваги використання платформ Amrita, Labster та PraxiLabs, такі як можливість проведення експериментів без ризику для життя та здоров'я, доступність для студентів з усього світу та зручний режим роботи. Крім того, в статті висвітлюється особистий досвід використання цих платформ в освітньому процесі медичного ВИЩу.

**Ключові слова:** віртуальні лабораторії, VirtualLabs, Amrita, Labster, PraxiLabs.

У 2020 році нова хвороба, спричинена важким гострим респіраторним синдромом коронавірусу 2 (SARS-CoV-2), призвела до пандемії. У відповідь на цю загрозу університети та інші навчальні заклади були змушені перейти з очної моделі викладання на віддалені або віртуальні альтернативи. Масштабний світовий локдаун призвів до вибухового розвитку інформаційних технологій в освіті. В свою чергу цифрові технології зробили революцію в царині навчання за рахунок нових інноваційних засобів доступу до освітніх ресурсів. З розвитком онлайн-навчання інформаційні платформи стали невід'ємною частиною освіти, надаючи можливість студентам і викладачам співпрацювати, обмінюватися ідеями та отримувати доступ до широкого спектру освітнього контенту [7]. У нашій країні ситуацію ще більше загострила війна, що зробило онлайн навчання фактично безальтернативним. Різноманітні цифрові платформи дозволяють користуватися різними інструментами для навчання, що включають додаткові веб-ресурси, відеолекції, анімовані демонстрації та самоперевірку знань. Одним із перспективних напрямків застосування таких платформ є інтерактивні віртуальні лабораторії.

Віртуальні лабораторії, також відомі як онлайн-лабораторії, - це симуляції лабораторних експериментів і процедур, до яких можна отримати доступ в Інтернеті. Віртуальні лабораторії призначені для відтворення проведення експериментів у реальних лабораторних умовах, що дозволяє студентам отримати практичний досвід і розвинути практичні навички. Віртуальні лабораторії включають інтерактивні симуляції, 3D-моделі та збір даних у реальному часі і охоплюють широкий спектр дисциплін. Симуляційні лабораторії використовують в різних освітніх контекстах: у вищій, середній та професійній освіті. У вищій освіті віртуальні лабораторії доповнюють традиційні лабораторні заняття, дозволяючи студентам практикувати і закріплювати свої навички в позаурочний час. Віртуальні лабораторії також використовують в дистанційному навчанні та онлайн-освіті, надаючи студентам можливість отримати лабораторний досвід без потреби у фізичному обладнанні.

Світова практика свідчить, що такі лабораторії успішно використовують при підготовці медиків і вони навіть мають переваги перед використанням реальних лабораторій, особливо під час пандемії [1-4]. Цікаво, що використання онлайн-симуляцій можливе не тільки при викладанні фундаментальних дисциплін, але навіть для відпрацювання клінічних навичок [5] чи для підготовки фармацевтів [6].

Онлайн-лабораторії мають кілька переваг над традиційними лабораторними практиками. По-перше, доступ до віртуальних лабораторій можна отримати з будь-якого місця, де є підключення до Інтернету. Таким чином, вони забезпечують віддалений доступ до



сучасного лабораторного обладнання, за рахунок чого їх можливо використовувати як для курсу в Інтернеті, так і для гібридної (онлайн-офлайн) освіти. По-друге, такі платформи надають студентам віртуальну версію лабораторії, яку можливо застосовувати заздалегідь, навчаючи їх технікам, навичкам, процесам, протоколам та базовій теорії. По-третє, студенти можуть вчитися на спробах і помилках у віртуальному середовищі, набувати досвіду в лабораторних процедурах та протоколах, що готує їх до майбутньої роботи в реальних лабораторіях.

Однією з найважливіших переваг електронних платформ є те, що вони забезпечують високоякісну освіту з низькими витратами, бо не потребують дорогого фізичного обладнання, і надають студентам доступ до сучасних лабораторій без необхідності у додатковій інфраструктурі, допоміжному персоналі, технічному обслуговуванні чи розхідних матеріалах.

Не менш важливим є те, що симуляційні підходи є абсолютно безпечними для здоров'я студентів. До того ж вони можуть покращити їх психологічний настрій, бо забезпечують високий рівень інтерактивності в ігровому середовищі, яке допомагає зацікавити студентів і мотивувати їх готовність до засвоєння теоретичних питань дисциплін, що вивчаються.

Але на тлі багатьох переваг онлайн-лабораторії мають також деякі недоліки. Віртуальні лабораторії можуть бути менш цікавими та захопливими, ніж традиційні, оскільки їм бракує фізичних відчуттів та зворотного зв'язку, які виникають під час роботи з реальним обладнанням. Крім того, віртуальні лабораторії можуть не повністю відтворювати складність і непередбачуваність реальних лабораторних умов, що обмежує ступінь, до якого студенти можуть відпрацьовувати і розвивати практичні навички.

Вже існує певний вибір серед повністю безкоштовних, частково безкоштовних і повністю платних інтерактивних віртуальних лабораторій і навіть фонди, які підтримують їх розробки. Наприклад, Amgen Foundation США (<https://www.amgen.com>) надає фінансування для розробки та впровадження віртуальних лабораторій у вищій освіті. А колекція віртуальних лабораторій на порталі MERLOT (Мультимедійний освітній ресурс для навчання та онлайн викладання) (<http://www.merlot.org>) забезпечує доступ до різноманітних віртуальних лабораторій з різних предметів, включаючи біологію, хімію, фізику та інженерію. Сайт має рецензовані віртуальні лабораторії, які були розроблені та протестовані викладачами.

У ДМІ ТНМ, починаючи з 2021 року, вивчалися можливості використання віртуальних лабораторій на платформах Amrita, Labster та PraxiLabs, а з 2022 року вони

активно застосовуються при викладанні навчальних предметів. В ДДМУ можливість інкорпорування таких платформ у структуру навчального процесу аналізується з 2023 року.

Проект "Віртуальні лабораторії" (<https://vlab.amrita.edu>) в Amrita Vishwa Vidyapeetham - це ініціатива, спрямована на надання високоякісного лабораторного досвіду студентам і викладачам в усьому світі. Amrita – частина глобального проекту VirtualLabs, який заснований державними установами Індії, що дозволяє безкоштовне використання цього ресурсу. Проект був запущений у 2009 році і з того часу розробив велику колекцію віртуальних лабораторій з різних предметів, включаючи фізику, хімію, біологію, біотехнологію та біомедицину, комп'ютерні науки та інженерію. Проект отримав широке визнання за свій інноваційний підхід до природничо-наукової освіти і навіть має декілька нагород та відзнак, в тому числі нагороду Всесвітнього саміту з освіти у 2011 році. Після такого успіху проєкт зазнав ще більшу підтримку і перетворився у консорціум дванадцяти інститутів-учасників, Міністерства розвитку людських ресурсів, Уряду Індії під егідою Національної комісії з розвитку освіти за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій. Віртуальні лабораторії за цим проєктом є інтерактивними та захопливими і надають студентам практичний досвід виконання експериментів та моделювання у віртуальному середовищі. Лабораторії базуються на програмному забезпеченні з відкритим вихідним кодом і є доступними на сайті проєкту. Кожна віртуальна лабораторія супроводжується детальними інструкціями, що включають довідкову інформацію про експеримент, покрокові інструкції з виконання експерименту та запитання, на які учні мають відповісти на основі своїх спостережень, анімацію лабораторної роботи, її симуляцію та посилання на веб-ресурси. Віртуальні лабораторії також включають такі функції, як збір даних у реальному часі, інструменти для аналізу даних і мультимедійні ресурси, такі як анімації та відео. Окрім розробки лабораторій, за цим проєктом також проводять навчання та надають підтримку вчителям та учням щодо ефективного використання його розробок.

Labster (<http://www.labster.com>) - це онлайн-платформа, яка надає віртуальні лабораторні симуляції для студентів вищих навчальних закладів та коледжів. Платформа була заснована у 2012 році і базується в Данії, але її віртуальні лабораторії доступні по всьому світу. Labster пропонує широкий спектр віртуальних лабораторій з різних предметів, включаючи біологію, хімію, фізику та інженерію. Віртуальні лабораторії платформи призначені для відтворення досвіду проведення експериментів у реальних лабораторних умовах, що дозволяє студентам отримати і розвинути практичні навички [8,9]. Кожна віртуальна лабораторія супроводжується детальними інструкціями та процедурами і включає інтерактивні симуляції, 3D-моделі та збір даних у реальному часі. Платформа також надає

студентам можливість співпрацювати та спілкуватися зі своїми однолітками та викладачами, дозволяючи їм ділитися своїми знахідками та обговорювати свої результати. Labster отримав кілька нагород і відзнак за свій інноваційний підхід до природничо-наукової освіти, включаючи нагороду EdTechXGlobal за найкраще EdTech-рішення у сфері віртуальної або доповненої реальності у 2018 році. Платформа також співпрацює з кількома навчальними закладами та організаціями по всьому світу, зокрема з Массачусетським технологічним інститутом, Гарвардом та Каліфорнійським університетом. Labster пропонує модель на основі підписки з різними варіантами цін для окремих студентів, навчальних закладів та корпоративних клієнтів. Платформа надає безкоштовний пробний період для користувачів, щоб протестувати віртуальні лабораторії та вивчити можливості платформи. У листопаді 2022 року Міністерство освіти і науки України та платформа Labster оголосили про співпрацю, що відкриває безкоштовний доступ до інтерактивних курсів Labster для усіх шкіл, коледжів та університетів України. Наш досвід застосування платформи Labster показав, що вона надає студентам навчальний інструмент, який можна використовувати у своєму власному темпі та у зручний час. Це дозволяє студентам з нижчим рівнем знань та навичок наздоганяти своїх однолітків. У той же час викладачі можуть відслідковувати активність студентів, втручатися у їх роботу та допомагати, коли студенти не опановують навчальні матеріали. Ця платформа використовує візуальне та інтерактивне навчання, ігрове середовище та захопливі історії, які допомагають кращому засвоєнню теоретичної інформації та сприяють цілісному концептуальному розумінню теми. Загалом, Labster є цінним ресурсом для викладачів та студентів, які прагнуть доповнити свій лабораторний досвід віртуальними симуляціями та експериментами. Зручний інтерфейс, широкий вибір віртуальних лабораторій та інтерактивні функції роблять його популярним вибором для дистанційного та онлайн-навчання.

PraxiLabs (<https://praxilabs.com>) – це онлайн-платформа, яка надає віртуальні лабораторні симуляції для студентів вищих навчальних закладів та учнів К-12. Платформа була заснована єгипетськими дослідниками Khadija та Safiya El-Bedweihy у 2016 році і базується в Єгипті, але її віртуальні лабораторії доступні англійською та арабською мовами по всьому світу. PraxiLabs отримала кілька нагород і відзнак за свій інноваційний підхід до природничо-наукової освіти, в тому числі нагороду "Кращий арабський стартап в галузі освіти" на конкурсі ArabNet Startup Battle 2018 року. Платформа також співпрацює з кількома освітніми установами та організаціями по всьому світу, включаючи Програму розвитку Організації Об'єднаних Націй та Міністерство освіти Єгипту. PraxiLabs пропонує доступ на платформу на основі підписки, з різними варіантами цін для окремих студентів, навчальних

закладів та корпоративних клієнтів. Платформа також надає безкоштовний пробний період для користувачів, щоб протестувати віртуальні лабораторії та вивчити можливості платформи. PraxiLabs відтворює реальні сучасні експерименти, що сприяє кращому розумінню студентами теоретичного матеріалу, розвиває їх експериментальні, творчі та наукові здібності. Планується, що кожний протокол буде мати детальну інструкцію проведення лабораторної роботи та додаткову теоретичну інформацію у форматі pdf, коротку анімаційну інструкцію з головними етапами проведення експериментів у форматі mp4, повний автономний запис лабораторної роботи у форматі mp4, тестування для самоперевірки та симуляцію експерименту. Застосування інтерактивних лабораторій у навчанні студентів перших курсів на практичних заняттях з медичної, біоорганічної та біологічної хімії показало, що активним студентам цікаво самостійно працювати у віртуальних лабораторіях і пояснювати іншим проведення роботи і отримані результати. Для менш активних студентів додаткові пояснення однокурсників допомагають краще засвоїти матеріал, а застосування інтерактивних лабораторій зменшує страх можливих помилок. Крім того, використання віртуальних лабораторій дозволяє підвищити мотивацію студентів до навчання шляхом демонстрації зв'язків теоретичних знань з їх практичним застосуванням.

Таким чином, аналіз досягнень іноземних навчальних закладів та наш безпосередній досвід показали, що віртуальні лабораторії є цінним ресурсом для викладачів і студентів у вищих навчальних закладах, школах та професійних коледжах. Хоча вони і мають деякі недоліки порівняно з традиційними лабораторіями, але надають і ряд переваг, включаючи доступність, економічну ефективність і можливість доповнювати традиційні лабораторні умови, що робить їх цінним здобутком для дистанційного навчання, онлайн- та гібридної освіти. Застосування інтерактивних віртуальних лабораторій – це додатковий крок до безбар'єрної, інклюзивної та гуманістичної освіти. Саме тому з розвитком комп'ютерних технологій віртуальні лабораторії стають все більш популярними та затребуваними.

### Список використаної літератури

1. Quesada V. Virtual laboratory lessons in enzymology. *Biochem Mol Biol Educ.* 2020 Sep; 48(5), P.442-447.
2. Costabile M. Using online simulations to teach biochemistry laboratory content during COVID-19. *Biochem Mol Biol Educ.* 2020 Sep; 48(5), P.509-510.
3. Vasiliadou R. Virtual laboratories during coronavirus (COVID-19) pandemic. *Biochem Mol Biol Educ.* 2020 Sep; 48(5), P.482-483.
4. Anksorus HN, Bradley CL, VanLangen KM, Renfro CP, Mingura ML, Sourial M. The catalyst for change in teaching and assessing virtual laboratory skills. *Curr Pharm Teach Learn.* 2021 Dec; 13(12), P.1550-1554.
5. Monteiro O, Bhaskar A, Ng AKM, Murdoch CE, Baptista-Hon DT. Computer-based virtual laboratory simulations: LabHEART cardiac physiology practical. *Adv Physiol Educ.* 2021 Dec 1;45(4), P.856-868.
6. Coyne L, Merritt TA, Parmentier BL, Sharpton RA, Takemoto JK. The Past, Present, and Future of Virtual Reality in Pharmacy Education. *Am J Pharm Educ.* 2019 Apr; 83(3):7456.

7. Zhang X, Al-Mekhled D, Choate J. Are virtual physiology laboratories effective for student learning? A systematic review. *Adv Physiol Educ.* 2021 Sep 1;45(3):467-480.
8. Alvarez KS. Using Virtual Simulations in Online Laboratory Instruction and Active Learning Exercises as a Response to Instructional Challenges during COVID-19. *J Microbiol Biol Educ.* 2021 Mar 31; 22(1), P.22.
9. Karara AH, Nan A, Goldberg B, Shukla R. Use of Science Lab Simulation During a Two-Week Virtual Biomedical Research Training Summer Camp for Underserved Minority Youth: A COVID-19 Adjustment. *J STEM Outreach.* 2021 Jul;4(2), P.10.

УДК 378.6:61.01/09-048.78

Саєнко М.С.

## ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНИХ ОСВІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ

*Полтавський державний медичний університет, м. Полтава*

*saenkomarina89@ukr.net*

**Анотація.** У статті розглядаються сутність понять «освітні технології» та «сучасні технології», обґрунтовано доцільність їх застосування в галузі освіти. Запропоноване власне розуміння сутності поняття «новітні освітні технології». Визначено, що у зв'язку зі зміною вимог і викликів сучасної медицини актуальним питанням є використання новітніх освітніх технологій у процесі підготовки медичних фахівців. Основна увага зосереджена на можливостях їх використання у процесі організації навчального процесу зі здобувачами освіти медичних закладів освіти. Визначені переваги та можливості використання новітніх освітніх технологій у процесі підготовки спеціалістів галузі медицини та охорони здоров'я.

**Ключові слова:** новітні освітні технології, працівники медичної сфери, віртуальні симулятори, тренажери, телемедицина, комп'ютерне моделювання.

**Постановка проблеми.** Сучасне суспільство існує у постіндустріальну епоху, для якої характерним є стрімке поширення інформаційних технологій та їх вплив на всі аспекти життя. Освіта не є винятком, адже у цій галузі новітні освітні технології відіграють важливу роль. На сьогоднішній день перед здобувачами освіти відкриваються нові можливості, про які раніше можна було лише мріяти. Якщо говорити про медичну освіту, то новітні технології, які використовуються у ній, відіграють важливу роль, адже вони дозволяють покращити підготовку фахівців цієї галузі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наукових доробках вітчизняних науковців активно розглядається питання щодо можливостей використання новітніх освітніх технологій у процесі підготовки здобувачів вищої освіти. Зокрема, М. Артюшина та

О. Саркісова досліджували проблему використання сучасних освітніх технологій у вищій школі [1], С. Шевчук розглядала сучасні освітні технології у професійній підготовці кваліфікованих робітників [8], авторський колектив у складі Н. Лобач, М. Саєнко та Л. Ісичко зосереджували свою увагу на провадженні інноваційних педагогічних технологій у вищій освіті з метою забезпечення якісного дистанційного навчання в умовах воєнного стану [4]. Питання щодо застосування сучасних освітніх технологій у процесі підготовки працівників медичної сфери було предметом дослідження М. Остафійчук, В. Батіг, А. Бамбуляк, Л. Лопушняк, які розглядали можливості застосування педагогічних технологій при підготовці майбутніх стоматологів [5]. Про необхідність ознайомлення студентів медичних вузів з можливостями використання інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній професійній діяльності в процесі вивчення медичної інформатики йдеться у науковому доробку М. Саєнко та Г. Мороховець [6]. Р. Сухоносів, А. Терещенко, Л. Лопушняк, В. Гончаренко, М. Гаркуша висвітлювали питання щодо застосування методу симуляційного навчання та кейс технологій при професійній підготовці майбутніх лікарів [7]. Не зважаючи на існування робіт вказаної тематики, на сьогоднішній день в теорії та практиці підготовки майбутніх медичних працівників існує проблема відсутності більш менш єдиного та чіткого тлумачення поняття «сучасні освітні технології» та можливостей їх застосування.

**Формулювання цілей статті.** Метою даного дослідження є формулювання поняття «новітні освітні технології», а також обґрунтування можливостей їх застосування у процесі підготовки здобувачів вищої освіти у медичній галузі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У сучасному світі освітні технології відіграють значну роль в освітній галузі. У дослідженні, проведеному М. Артюшиною, дається таке тлумачення: «освітня технологія – це певна системна організація процесу освітньої діяльності, навчання чи викладання, спрямована на досягання відповідних освітніх (навчальних, управлінських чи виховних) цілей, яка включає використання певних інструментів, технік, прийомів, засобів, ґрунтується на сучасних науково-технічних досягненнях та забезпечує кращу результативність, ефективність навчально-виховного процесу» [1].

Надзвичайно популярним в наш час є термін «сучасні освітні технології». Н. Грицай вважає, що термін «сучасні технології» означає найефективніші й швидкі способи досягнення результатів на певному рівні розвитку суспільства. Сучасні освітні технології відрізняються зміною характеру діяльності учасників навчального процесу та зміною пріоритетів від передачі знань до створення умов для більш повного розкриття особистісного потенціалу здобувачів освіти [2].

Отже, зважаючи на існуючі підходи щодо тлумачення досліджуваного поняття, ми можемо сформулювати власне визначення. Сучасні освітні технології – це технології освітньої діяльності, що відповідають сучасному контексту, є раціональними й цілеспрямованими у сучасних умовах. Вони широко використовуються в освіті й спрямовані на досягнення інтенсивності та ефективності навчання в сучасному світі.

Оскільки новітні технології швидко розвиваються, їх вплив на освіту є неоціненним. Перш за все, завдяки існуванню сучасних освітніх технологій здобувачі освіти мають можливість використовувати електронні підручники. Якщо раніше в них був доступ лише до традиційних паперових підручників, то зараз електронні підручники можна опрацьовувати, використовуючи для цього комп'ютери, планшети або смартфони. По-друге, здобувачі освіти мають можливість навчатися онлайн – онлайн-курси та вебінари дозволяють людям отримувати освіту у будь-якому місці та в зручний для них час. По-третє, існування масових відкритих онлайн-курсів дозволяє тисячам студентів одночасно брати участь у навчанні за допомогою онлайн-платформ. Це надає можливість отримати якісну освіту від провідних університетів та експертів у різних галузях. Крім цього, завдяки технологіям співпраці та віртуальному навчанню студенти можуть працювати разом над проектами, навіть якщо вони фізично знаходяться в різних місцях. Вони можуть обмінюватися ідеями, співпрацювати над завданнями та навіть проводити віртуальні зустрічі. Також існує можливість персоналізованого навчання. Завдяки технологіям індивідуалізації та адаптації навчання, студенти можуть отримувати освіту, пристосовану до їх потреб і можливостей. Алгоритми аналізують дані про кожного студента та рекомендують індивідуальні матеріали та завдання, які відповідають їхньому рівню знань і інтересам. Це дозволяє кожному студенту розвиватися у власному темпі і зосереджуватися на тих аспектах, які є для нього найбільш важливими. Як відомо, за сучасних умов штучний інтелект проникає все більше у наше життя. Важливим є те, що його також можна застосовувати в освіті для аналізу даних та створення персоналізованих програм навчання. Штучний інтелект також може бути використаний у системах оцінювання та зворотного зв'язку, так як він сприяє більш об'єктивному та ефективному процесу оцінювання. Більше того, новітні освітні технології дають можливість використовувати віртуальні лабораторії та симулятори, що дозволяє студентам отримувати практичний досвід у безпечному та контрольованому середовищі. Вони можуть проводити експерименти, виконувати вправи та навіть розв'язувати складні задачі, що наближає їх до реального професійного досвіду.

Таким чином, у результаті використання новітніх освітніх технологій навчання стає більш доступним, цікавим та ефективним. Не виключенням є і процес підготовки

працівників медичної сфери. Актуальність новітніх освітніх технологій у процесі підготовки медичних фахівців визначається, перш за все, зміною вимог і викликів сучасної медицини. Загальновідомо, що сфера охорони здоров'я постійно розвивається, стають все більш доступними нові технології, методи діагностики та лікування. Саме тому медичним фахівцям необхідно бути орієнтованими на інновації та оволодівати новими знаннями і навичками, щоб відповідати сучасним вимогам.

У процесі професійної підготовки майбутніх медичних фахівців існує величезний досвід використання новітніх освітніх технологій. Впровадження інноваційних методів навчання сприяє ефективному засвоєнню матеріалу та розвитку необхідних навичок і вмінь у здобувачів.

Розглянемо приклади використання новітніх освітніх технологій у процесі підготовки медичних фахівців.

1. Застосування віртуальних симуляторів та тренажерів – ці технології дозволяють студентам відтворювати різні клінічні сценарії та проводити практичні вправи у віртуальному середовищі. Вони можуть навчатися взаємодії з віртуальними пацієнтами, діагностувати та лікувати їх, навчатися виконувати процедури та операції безпечно та ефективно.

2. Використання широкого спектру мобільних додатків та електронних ресурсів, які надають студентам доступ до медичної літератури, клінічних протоколів, медичних довідників та іншої корисної інформації. Це дозволяє їм швидко знаходити необхідну інформацію та оновлювати свої знання.

3. Застосування відео-лекцій та онлайн-курсів дозволяє здобувачам освіти самостійно вивчати матеріал у тому темпі та у той час, який їм найбільше підходить. Вони можуть переглядати лекції від провідних експертів, вивчати різні теми та розвивати свої професійні навички.

4. Використання телемедицини та відео конференцій дозволяє студентам отримувати дистанційні консультації від лікарів та експертів з усього світу. Вони можуть спостерігати за проведенням медичних процедур у реальному часі, отримувати поради та відповіді на свої запитання від професіоналів.

5. Технології віртуальної реальності та розширеної реальності дозволяють студентам відчувати себе у віртуальному медичному середовищі, де вони можуть навчатися проводити складні медичні процедури, взаємодіяти з віртуальними органами та системами тіла. Це дозволяє майбутнім працівникам медицини та охорони здоров'я отримати



практичний досвід та покращити свої навички безпосередньо перед застосуванням їх на реальних пацієнтах.

6. Комп'ютерне моделювання відкриває перед ними можливості працювати з комп'ютерними моделями, які дозволяють студентам відтворювати складні клінічні сценарії та вправи. Це дозволяє їм набувати практичного досвіду без ризику для пацієнтів. Вони можуть тренувати навички реагування в екстрених ситуаціях, а також проведення діагностики та лікування хвороб.

Використання новітніх освітніх технологій у процесі підготовки медичних працівників має безліч переваг [6]. Перш за все, вони дозволяють покращити якість навчання, роблять його більш ефективним та цікавим для студентів. Інтерактивність, візуалізація, використання симуляцій та тренажерів сприяють кращому засвоєнню матеріалу та розвитку практичних навичок. По-друге, сучасні технології забезпечують широкий доступ до інформації та можливість спілкування з експертами з усього світу. Це дає студентам можливість бути в курсі останніх досягнень у медицині, обмінюватись досвідом та отримувати консультації від провідних фахівців. Завдяки постійному розвитку цифрових технологій, таких як віртуальна реальність, інтерактивні програми та мобільні додатки, створюються нові можливості для навчання та вдосконалення навичок. Це дозволяє медичним фахівцям отримувати практичний досвід. Як відомо, медичні фахівці повинні володіти не лише клінічними навичками, але й ефективною комунікацією з пацієнтами та колегами. Використання новітніх освітніх технологій допомагає розвивати ці навички, викладаючи студентам реальні ситуації та можливість практикуватись в безпечній і контрольованій обстановці. Також новітні освітні технології сприяють розвитку навичок самостійного навчання у медичних фахівців. Інтерактивні онлайн-курси, відеоуроки, електронні підручники та інші цифрові ресурси надають можливість студентам вивчати матеріал у власному темпі та повторювати його скільки потрібно. Використання новітніх освітніх технологій може підвищити мотивацію та зацікавленість студентів у навчанні. Це допомагає зберегти їхню увагу, активізувати когнітивний процес і покращити загальну ефективність навчання.

Враховуючи ці фактори, варто відмітити те, що використання новітніх освітніх технологій є надзвичайно актуальним питанням у процесі підготовки медичних фахівців, допомагаючи їм отримати необхідні знання, навички та компетенції для ефективної роботи у сучасній медичній практиці. Вони сприяють формуванню конкурентноспроможних фахівців, здатних впроваджувати інновації, використовувати сучасні технології та ефективно взаємодіяти з пацієнтами.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Таким чином, новітні освітні технології в процесі підготовки медичних фахівців є невід'ємною складовою, що допомагає забезпечити якісну та сучасну підготовку медичного персоналу. Використання новітніх освітніх технологій в медичній підготовці сприяє підвищенню якості навчання, активнішому залученню студентів до навчального процесу, формуванню практичних навичок та розвитку професійних компетенцій. Ці технології допомагають медичним фахівцям бути краще підготовленими до сучасних вимог та викликів у медичній сфері. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у більш детальному вивченні можливостей використання новітніх освітніх технологій у процесі професійної підготовки медичних фахівців.

### Список використаної літератури

1. Артюшина М. В., Саркісова О. Ю. Сучасні освітні технології у теорії та практиці підготовки здобувачів вищої освіти до викладацької діяльності. *Вісник Національного авіаційного університету*. Серія: Педагогіка. Психологія. 2022. № 20.
2. Грицай Н. Б. Сучасні технології навчання у методичній підготовці майбутніх учителів біології. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. 2016. Вип. 30. С. 40–48.
3. Добровольська К. В. Медичні симулятори як складова інноваційної освіти. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. 2017. Вип. 1. С. 84–87.
4. Лобач Н., Саєнко М., Ісичко Л. Впровадження інноваційних педагогічних технологій у вищій освіті для забезпечення якісного дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2023. Вип. 61, Т. 2. С. 255–259.
5. Остафійчук М. О., Батіг В. М., Бамбуляк А. В., Лопушняк Л. Я.. Застосування педагогічних технологій при підготовці майбутніх стоматологів. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2021. Том 22, Випуск 1 (77). С. 162–167.
6. Саєнко М. С., Мороховець Г. Ю. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній професійній діяльності в процесі вивчення медичної інформатики. *Імідж сучасного педагога*. 2018. № 3 (180). С. 18–21.
7. Сухонос Р.О., Терещенко А.О, Лопушняк Л.Я., Гончаренко В.А., Гаркуша М.А. Застосування методу симуляційного навчання та кейс технологій при професійній підготовці майбутніх лікарів. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. Том 23, Випуск 1 (81). С. 154–158.
8. Шевчук С.С. Сучасні освітні технології у професійній підготовці кваліфікованих робітників: навчально-методичний посібник. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПНУ, 2022. 158 с.

УДК: 378.4/6.016:611/612]37.091.31:004.67

Слипанюк О.В.<sup>1</sup>, Микитюк О.П.<sup>2</sup>, Микитюк О.Ю.<sup>2</sup>

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

<sup>1</sup> Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ

<sup>2</sup> Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

[olga.slipanyuk@pnu.edu.ua](mailto:olga.slipanyuk@pnu.edu.ua) , [oksanamp@gmail.com](mailto:oksanamp@gmail.com) , [mykytyuk.orusia@bsmu.edu.ua](mailto:mykytyuk.orusia@bsmu.edu.ua)

Сьогодні, коли Україна переходить на вищий рівень цифрової трансформації, перед освітою постає завдання впровадження у навчальний процес нових методів та засобів навчання, які б мотивували студентів і формували у них як спеціальні, так і загальні компетентності. Також, важливим завданням освіти сьогодні є і сприяння ефективному отриманню необхідних програмних результатів навчання та практичних навичок майбутніх випускників закладів вищої освіти.

Над засобами навчання сторіччями працювали видатні педагоги світу. Вони заклали методичну базу сучасної педагогіки навчання і виховання молодих поколінь. Практика показує незмінність основних дидактичних установ класичної педагогіки. Технічні засоби навчання дозволили доповнити та урізноманітнити види аудиторної та позааудиторної діяльності [4].

Кожен студент сьогодні має, використовує і готовий використовувати мобільний телефон у навчанні, навіть якщо викладач досі не налаштувався на нові технічні засоби навчання. Елементарний доступ до Інтернету за допомогою мобільного телефону вже дає можливість змінити організацію освітнього процесу.

Смартфони і планшети – це ті самі персональні комп'ютери, які мають сенсорний екран, функції підключення до Wi-Fi і високошвидкісний доступ до Інтернету, фотокамеру, мікрофон, операційну систему з можливістю встановлювати різні додатки, підтримку змінних носіїв інформації. Не важко помітити, що цих можливостей цілком достатньо для повноцінної мобільної роботи в навчальному процесі.

Використання мобільних пристроїв та програм у навчанні дає можливість студентам отримувати контрольований доступ до навчальних матеріалів, а викладачам – керувати процесом навчання й відслідковувати його ефективність.[1]. Мобільні пристрої роблять цікавішим навчальний процес і забезпечують доступ до потрібної інформації у будь-який час [5].

Застосовувати мобільні пристрої під час вивчення медико-біологічних дисциплін в університетах можна на різних етапах лекційних, практичних та лабораторних занять. Зокрема, при проведенні лекційного заняття, ефективним методом оцінки знань з поточної теми є експрес-опитування за допомогою онлайн тестів; на етапі закріплення, на основі того ж онлайн -тестування, ми визначаємо засвоєння поданого матеріалу; одночасно цей прийом навчання допомагає студенту узагальнити отримані знання, закріпити поняття та визначити прогалини у засвоєнні окремих термінів.

Використання мобільних пристроїв студентами на лабораторному чи практичному занятті робить його ефективнішим, оскільки спонукає студентів брати активну участь у навчанні, взаємодіяти між собою та викладачем, через виконання різних завдань, що сприяє зацікавленості навчальним матеріалом, формуванням практичних навичок та інформаційної компетентності.

Також, неабияке значення мають мобільні пристрої при виконанні студентами самостійної роботи, підготовці до поточного контролю та підсумкового контролю знань.

У наш час розроблено і запропоновано достатня кількість мобільних додатків, платформ та ресурсів. У своєму дослідженні ми проаналізуємо ті, які допоможуть візуалізувати навчальний матеріал, закріпити отримані під час заняття поняття, сформувати практичні навички, швидко оцінити рівень знань студентів та засвоєння навчального матеріалу. Залежно від дидактичної мети заняття, у навчальному процесі, використовують наступні платформи і мобільні додатки:

- Google Forms, Anatomy Quiz, Physiology Quiz, Kahoot, Plickers, Quick quadratics – ці додатки дозволяють за короткий час провести опитування та визначити рівень знань студентів;
- Prezi, Pow Toon, Power Point – дозволяють візуалізувати навчальний матеріал, підготувати та переглядати презентації до занять;
- Complete Anatomy - дозволяє досліджувати людський організм з високою деталізацією і бачити його різні системи та органи у 3D. Також додаток включає в себе різні інтерактивні функції які дають можливість побачити різні процеси та рухи в організмі;
- Medscape - дозволяє взаємодіяти з понад 129 медичними спеціальностями, загальною медициною та стоматологією, а також містить більше 4 мільйонів наукових статей та додаткову інформацію для медиків;
- Visual Anatomy - цей додаток має багато матеріалів про людський організм, включаючи анатомію органів систем м'язів та кісток. Він також надає можливість

досліджувати різні покрокові процедури та операції;

- BioDigital Human - дозволяє вивчати будову та функцію людського тіла, використовуючи 3D-моделі;
- Visible Body, Anatomy 3D Atlas - це додатки для вивчення анатомії, які містять інтерактивні 3D-моделі людського тіла;
- BioVloX - це додаток який дозволяє створювати та досліджувати макромолекули, зокрема білки, за допомогою 3D-моделювання. Він допомагає зрозуміти, як білки взаємодіють та виконують різні функції у клітинах;
- Anki - це додаток-картки який допомагає запам'ятовувати теорію та основні концепції біології та біофізики. Він дозволяє створювати власні картки з питаннями та відповідями або завантажувати існуючі колоди з публічних баз даних;
- Biochemistry Basics – додаток, який надає основні знання про біохімію такі, як структура білків, метаболізм та генетика;
- Human Anatomy Atlas - дозволяє досліджувати різні аспекти анатомії включаючи органи кістки та м'язи;
- Medical Terminology: Search & Vocabulary - допомагає засвоїти медичну термінологію;
- Biology Dictionary - містить тисячі термінів, які використовуються в біології та біохімії;
- Khan Academy - додаток для вивчення біології фізіології, біохімії та біофізики на базі відео.

Отже, за рахунок виконання вказаними вище мобільними платформами і додатками трудомістких логічних операцій, викладач більше часу приділятиме безпосередній роботі зі студентами (обговорення теми, пояснення, дискусії). Тоді важливим аспектом буде ефективне, раціональне використання навчального часу під час заняття.

Дослідження ЮНЕСКО показали, що використання мобільних технологій дозволяє більш продуктивно впроваджувати діяльнісний підхід до навчання [1].

Пудова С.С. у своїй публікації, присвяченій застосуванню мобільних телефонів у навчальному процесі, перелічує датчики, які наявні в цих пристроях, та особливості їх використання при формуванні знань здобувачів освіти. Зокрема, згадує про датчик прискорення (accelerometer), гіроскоп (gyroscope), магнітний датчик (magnetometer), мікрофон, датчик інтенсивності світла (density of light sensor) або датчик освітленості (lightsensor), барометр (barometer) тощо. Авторка перелічує приклади фізичних експериментів з детальним поясненням методики їх проведення, серед яких є ті, які пов'язані з методами визначення, відтворення та аналізом акустичного удару, демонстрацією явищ

дифракції й інтерференції світла та визначенням довжини хвилі інфрачервоного випромінювання, визначенням значень магнітних полів, які утворюються різними об'єктами та електромагнітними емісійними пристроями (перемикачі, дисплеї, мобільні телефони, лінії високої напруги тощо) [2].

Приклади використання датчиків мобільних телефонів при вивченні біологічних дисциплін наводить і Скрипка Г. В., зокрема, пропонує використовувати акселерометр для дослідження фаз сну, а датчик освітленості – при вивченні світлових явищ [3].

Аналізуючи дослідження використання мобільних пристроїв у навчальному процесі, слід відзначити позитивні ефекти, такі як підвищення мотивації студентів, сприяння інтерактивності, співпраці та залученню їх до різних видів роботи, індивідуалізації навчання, формуванню колективної співпраці та розвитку комунікації. Та все ж є і застереження, перш за все, необхідно розробити методичні рекомендації для студентів щодо ефективного використання мобільних пристроїв з навчальною метою, у яких мають бути наведені конкретні приклади використання мобільних пристроїв на заняттях, визначені цілі та завдання навчання з використанням власних мобільних пристроїв, чітко прописано загальні результати та критерії навчання з мобільними пристроями [4], а також прописані особливості поєднання з платформами D-learn та Moodle, які використовуються в університетах.

Отже, мобільні пристрої є ефективним засобом навчання для студентів при вивченні медико-біологічних дисциплін в закладах вищої освіти, що дає: доступ до інформації 24/7, доступ до навчально-методичних матеріалів, візуалізацію навчального матеріалу, інтерактивність під час засвоєння та закріплення знань і практичних навичок, записів лекцій та комунікації. Зокрема, застосування мобільних пристроїв у навчальному процесі робить вивчення медико-біологічних дисциплін більш доступним та ефективним.

### Список використаної літератури.

1. Бабич А. З. Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2017. № 2. С. 1–4.
2. Пудова С.С. Використання мобільного телефону в навчальному процесі. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 2(16). С. 97-101.
3. Скрипка Г. В. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2015. № 3. С. 28-31.
4. Ткаченко Н. Д. Використання мобільних телефонів у процесі навчання іноземним мовам у ВНЗ. *Наукові праці НУХТ*. 2012. № 47. С. 129-134.
5. BLAZHKO L. USE OF MOBILE APPLICATIONS IN THE LEARNING PROCESS / L. BLAZHKO, I. RASSOKHA, S. RENDIUK. // *Витоки педагогічної майстерності*. – 2020. – №26. – С. 17–21.

УДК 539.12.04; 621.373.8

Чалий О.В., Марголич І.Ф., Шепетько В.А.

## РОЛЬ МЕТОДІВ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

*НМУ імені О.О.Богомольця, м. Київ*

*avchalyi7@gmail.com , iryna.margolych@gmail.com , nika.shepetko@gmail.com*

**Анотація.** У статті проаналізовано та узагальнено роль сучасних методів квантової механіки у підготовці майбутніх лікарів. Розглянуто використання таких методів квантової фізики як магнітно-резонансна томографія, лазери та квантові сенсори у медицині. Описано історію використання цих методів для діагностики та терапії захворювань. Особливу роль приділено новому методу – квантовим сенсорам. Показано важливість використання цих методів для професійної підготовки студентів-медиків.

**Ключові слова:** магнітно-резонансна томографія, лазер, квантовий сенсор.

Сучасні дослідження квантової механіки, як частини фізики про мікросвіт, знайшли своє широке і надзвичайно інформативне впровадження та застосування в сучасній медицині. Впродовж останніх десятиліть цей процес зазнає прискорення внаслідок вивчення і поглиблення розуміння природних явищ та нових технологій у вивченні фізики живого, удосконалюючи, а часом, знаходячи нові застосування основних принципів квантової механіки.

Розвиток нових методів медицини на базі досягнень квантової фізики відображається в багатьох наукових дослідженнях, публікаціях та підручниках, зокрема, [1, 2, 6, 7, 10, 15], в яких описується їх використання в діагностичних і терапевтичних цілях.

У той же час, оскільки в основі цих методів лежить саме квантова механіка, є доцільним, на нашу думку, формування спільного підходу до загального розгляду цих методів при формуванні професійних компетентностей майбутніх фахівців у галузі охорони здоров'я. Дуже важливими серед таких методів є методи магнітно-резонансної томографії (МРТ) [1-12], використання індукованого випромінювання, а саме, лазерів у медицині [13-24] та нові цікаві дослідження з використанням квантових сенсорів при діагностиці і терапії [25-30].

Метою даного дослідження є систематизація і формування єдиного підходу до вивчення квантово-механічних методів у медицині при навчанні студентів медичних закладів вищої освіти для високої фахової компетентності майбутніх лікарів.

Одним із надзвичайно інформативних методів є метод магнітно-резонансної томографії (МРТ), в основі якого лежить явище ядерного магнітного резонансу (ЯМР), відкритого Ф.Блохом і Е.Парселлом у 1946 р. [6]. У 70-х роках XIX століття група вчених під керівництвом професора фізики Ноттінгемського університету П.Менсфілда розробила метод МРТ, розвинувши математично цей метод для отримання чіткого зображення при візуалізації внутрішніх органів і тканин з використанням ЯМР. Перед цим відкриттям методу МРТ займався професор П.Лотербур [8] на початку 70-х років. За розробку методу МРТ П.Менсфілд і П.Лотербур отримали у 2003 р. Нобелівську премію з медицини.

Основою цього потужного діагностичного методу є зображення внутрішніх органів під впливом сильного магнітного поля і електромагнітних хвиль. Завдяки насиченості тканин організму воднем, атом якого має протон з магнітним моментом, при впливі додаткових полів у сильному зовнішньому магнітному полі і радіочастотних імпульсах вдається отримати після комп'ютерної обробки чітку картину внутрішніх структур і органів організму. Вагомою перевагою даного методу діагностики є менша інвазивність (у порівнянні з рентгенівською томографією) за рахунок зменшення поглиненої та еквівалентної доз зовнішнього випромінювання. У даний час МРТ широко застосовується при проведенні діагностичних досліджень у різних галузях медицини.

Метод МРТ став незамінним інструментом діагностики не тільки опорно-рухового апарату, але і серцево-судинної системи, при дослідженнях у кардіології, неврології та інших галузях медицини. Варто також зазначити, що студенти вищих медичних закладів освіти можуть ознайомитися з цим методом при вивченні магнітно-резонансної ангіографії в діагностиці захворювань кровоносних судин [3, 4] та МР-спектроскопії для виявлення біохімічних змін тканин при захворюваннях. Надзвичайно цікавим є використання МРТ у нейрохірургії та неврології [5], виявленні ознак хвороби Паркінсона на ранніх стадіях [11]. Магнітно-резонансна томографія, яка є методом практичної реалізації досягнень у клінічній медицині, стала одним з незамінних методів у сучасній кардіології [10,12]. Застосування МРТ дає змогу проводити діагностику з контрастуванням у часі і створювати відеодані. Зокрема, МРТ є одним з найбільш точних методів виявлення аневризм серця, оцінки змін структури і функцій міокарда.

Другим надзвичайно важливим у медицині застосуванням відкриттів квантової механіки є, безумовно, використання лазерів. Дослідженню і опису використання лазерів у медицині присвячена велика кількість наукових і навчальних публікацій [13-24]. Для повноти розгляду нагадаємо найважливіші аспекти цього питання, оскільки воно відіграє досить важливу роль для формування професійних знань студентів-медиків.



Власне дія індукованого випромінювання була описана А. Ейнштейном ще у 1916р. [13]. У 1940 р. радянський фізик В.О.Фабрікант запропонував використовувати для підсилення електромагнітних хвиль індуковане випромінювання [6, с.360]. Практично реалізована ідея В.О.Фабріканта була у 1954 р. радянськими фізиками Н.Г.Басовим та А.М.Прохоровим, і незалежно – американським фізиком Ч.Г.Таунсом, які створили мазер. У 1964 р. Н.Г.Басову, А.М.Прохорову та Ч.Г.Таунсу за створення мазера було присуджено Нобелівську премію з фізики [6, с.361-362]. Перший лазер був створений Т. Мейманом у 1960 р., а перші застосування у медицині датуються початком 60-х років ХХ ст. [14, 15] в дерматології, а згодом – офтальмології [21, 22].

Справжнім проривом став лазерний скальпель, який дав змогу проводити безкровні операції. У хірургії лазери застосовують для видалення пухлин, при серцево-судинних захворюваннях, у щелепно-лицьовій хірургії, дерматології та косметології [23, 24].

Це стало можливим завдяки характеристикам вимушеного випромінювання, таким як монохроматичність, когерентність та можливості неперервного або імпульсного режимів. Для певних цілей використовуються лазери з малою або великою потужностями. Дуже важливою є можливість вибіркової дії індукованого випромінювання на різні тканини організму.

Варто зазначити, що лазери застосовуються в медицині і для діагностики, лікування та профілактики деяких захворювань.

Тому розгляд та вивчення вимушеного випромінювання і лазерів є важливим у курсі «Медичної і біологічної фізики» для студентів медичних закладів вищої освіти, а також спеціальних курсів для студентів університетів.

Особливу роль у застосуванні квантової фізики в медицині на сучасному етапі відіграють квантові сенсори [25-30]. Саме ця нова технологія почала активно вивчатись в останні роки. Такі сенсори працюють на основі квантових ефектів, які дають змогу здійснювати точний аналіз певних молекулярних структур. Надчутливі квантові сенсори почали досліджувати для діагностики SARS-CoV-2 під час пандемії Covid-19.

Метод базується на використанні дефектів у невеликих кількостях алмазу завдяки чутливим до малих збурень квантовим дефектам у кристалічній ґратці алмазу. Наноалмази покривають магнітно спорідненим матеріалом, обробленим для з'єднання з певною РНК вірусу [25-27]. Цим порушується магнітний зв'язок, який можна зафіксувати детекторами. Метод є недороговартісним, дуже швидким і з невеликою похибкою. Таким чином, квантовий сенсор може бути в перспективі використаний і для діагностики інших вірусних захворювань.

Завдяки високій чутливості квантові сенсори можуть бути застосовані також для виявлення різних захворювань на ранніх стадіях, що є важливим для успішності лікування.

Дуже перспективним виглядає використання цих сенсорів при діагностиці і терапії онкологічних захворювань [29]. Тоді використовуються мікрокапсули, наповнені лікарським препаратом, які кровоносною системою доставляють речовини. Магнітні нанокapsули можуть бути виявлені квантовими сенсорами в певних тканинах організму. Так можна не тільки діагностувати, але і лікувати онкозахворювання. Це дасть змогу уникнути негативних наслідків інших методів, зокрема, хіміотерапії та опромінення. Цікавим видається і застосування сенсорів у магнітоенцефалографії. На відміну від електроенцефалографії, цей метод дозволяє отримувати магнітний сигнал ділянки мозку без змін, яких зазнає електричний сигнал при проходженні через тканини і череп [29]. Найновіші дослідження використання квантових сенсорів присвячені нанотермометрії і діагностиці хвороби Паркінсона [30]. Правда, ці розробки поки що перебувають лише на стадії вивчення.

Квантові сенсори дають змогу проводити моніторинг біологічних процесів і всередині клітини [29]. Це стало можливим завдяки мікроскопічним розмірам таких детекторів.

Надзвичайно цікаві застосування фізичних методів у медицині, зокрема, і методів квантової механіки містяться в главі «Майбутнє медицини» книги Мічіо Кайку «Фізика майбутнього» [31].

Отже, наше дослідження, яке мало на меті об'єднати і систематизувати найновіші методи використання квантової фізики в медицині, дає змогу зробити висновки про необхідність більш широкого висвітлення новітніх досліджень при формуванні фахових знань майбутніх лікарів. Було би дуже актуальним і перспективним ширше висвітлення застосувань квантової механіки в різних галузях медицини для студентів-медиків.

Перспективами подальших розвідок у даному напрямку є моніторинг нових високо перспективних методів квантової фізики в медицині з метою удосконалення висвітлення таких досліджень і розробок при вивченні медичної і біологічної фізики, а також спеціальних курсів для майбутніх медичних працівників.

### Список використаних джерел

1. Злепко С. М., Коваль Л. Г., Гаврілова Н. М., Тимчик І. С. Медична апаратура спеціального призначення. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 158 с.
2. Cheng Yu-Chung N., Haacke E. M., Thompson M. R., Venkatesan R. *Magnetic resonance imaging : physical principles and sequence design* (2nd edition). Hoboken, New Jersey. 2014. 978 p. ISBN 978-1-118-63395-3.
3. Позмогов А.И., Терновой С.К., Бабий Я.С. Томография грудной клетки. Киев : Здоровье, 1992. 287 с.
4. Lee Y.J., Laub G., Jung S. L., Yoo W.J. et al. Low-dose 3D time-resolved magnetic resonance angiography (MRA) of the supraaortic arteries: correlation with high spatial resolution 3D contrast-enhanced MRA. *J. Magn. Reson. Imaging*. 2011. Vol. 33. P. 71-76. URL :DOI: 10.1002/jmri.22396.

5. Lang Qin, Jia-Hong Gao. New avenues for functional neuroimaging: ultra-high field MRI and OPM-MEG. *Psychoradiology*. 2021. Vol. 1, Issue 4. 2021, P. 165–171. URL : <https://doi.org/10.1093/psyrad/kkab014>.
6. Medical and Biological Physics : textbook for students of higher medical institutions / Chalyi A.V., Tsekhmister Ya.V., Agarov B.T. et al.; edited by A.V.Chalyi. – 4th ed. – Vinnytsia : Nova Knyha, 2020. – 480 pp.
7. Основи медичної та біологічної фізики (підручник для студентів вищих медичних закладів II – IV рівнів акредитації / Боєчко В.Ф., Григоришин П.М., Зав'яньський Л.Ю. та ін. – Чернівці: Букрек, 2005. – 228 с.
8. Lauterbur P. C. Image formation by induced local interactions: examples employing nuclear magnetic resonance. *Nature*. 1973. Vol.242. P.190-191.
9. Dewey M., Teige F., Schnapauff D., Laule M. et al. Noninvasive detection of coronary artery stenoses with multislice computed tomography or magnetic resonance imaging. *Annales of Internal Medicine*. 2006. Vol. 145. P. 407-415. URL :<https://doi.org/10.7326/0003-4819-145-6-200609190-00004>.
10. Федьків С. В. Магнітно-резонансна томографія в кардіології: інформаційно-методичний посібник / С. В. Федьків ; під ред. : В. М. Коваленка, В. М. Корнацького. Київ, 2013. 60 с.
11. Droni E., Berman S., Mezer A. A. Mapping microstructural gradients of the human striatum in normal aging and Parkinson's disease. *Science Advances*. 2022. Vol. 8, No 28. URL : <https://doi.org/10.1126/sciadv.abm1971>.
12. Федьків С.В. Магнітно-резонансна томографія як сучасний метод візуалізації в кардіології. *Кардіологія. Аспекти діагностики*. [http://health-ua.com/pics/pdf/ZU\\_2014\\_Cardio\\_1/74-76.ZU\\_cardio-1\\_2014.qxd](http://health-ua.com/pics/pdf/ZU_2014_Cardio_1/74-76.ZU_cardio-1_2014.qxd) 21.02.2014
13. Український Радянський Енциклопедичний Словник: В 3-х т. / редкол.: А. В. Кудрицький (відп. ред.) та ін. 2-ге вид. Київ : Голов. ред. УРЕ, 1986 . Т. 1. С. 286.
14. История лазера . 2015. URL : <http://scsiexplorer.com.ua/index.php/istoria-otkritiy/1869-istorija-lazera.html>. (дата доступу: 19.8.2015).
15. William T. S. Laser Fundamentals. Cambridge University Press: Science, 2004. 642 p.
16. Orazio Svelto. Principles of Lasers. Springer, fifth edition. New York, USA . 2010. P. 4-14. ISBN 978-1-4419-1301-2.
17. Safety of the use of laser devices. URL :[www.rpphotonics.com](http://www.rpphotonics.com). RP Photonics Encyclopedia. 2019.
18. Манічева Н., Генова К. Дослідження використання лазерів у медицині. *Сучасні технології біомедичної інженерії* : матеріали міжнародної науково-технічної конференції, м.Одеса, 25-27 травня 2022 р. Одеса, 2022. С.129-131.
19. Northwest Pa. An introduction to laser technology and it applications. Collegiate Academy 2018-2019 Science Resource Guide, USA. 95 p.
20. Nishi Shahnaj Haider, Siby Thomas. Medical Applications of Laser Instruments. *Journal of Engineering Research and Applications*. 2014. Vol. 4, No. 6. P.154-160.
21. Лазер в офтальмології . URL : <https://optimalclinic.com/uk/novini-ta-statti/lazeri-v-ofthalmologii>. ( дата доступу: 18.11.2020).
22. Применение лазеров в офтальмологии учебное пособие для врачей-интернов специальности «Офтальмология» / Н. Г. Завгородня, М. Б. Безуглый, Б. С. Безуглый, Л. Э. Саржевская. Запорожье : ЗГМУ, 2015. 79 с.
23. Застосування лазера у хірургії. URL : <https://medcity.ua/ua/patient/section/primenenie-lazera-v-khirurgii/> (дата доступу: 16.08.2021).
24. Лазерная хірургія. URL : <https://centr-hirurgiispb.ru/articles/lazernaya-hirurgiya>. (дата доступу: 25.006.2021).
25. Li C., Soleyman R., Kohandel M. Et al. SARS-CoV-2 quantum sensor based on nitrogen-vacancy centers in diamond. *Nano Letters*. 2022. 22,1. P.43-49.
26. Li C., Soleyman R., Kohandel M. Et al. SARS-CoV-2 quantum sensor based on nitrogen-vacancy centers in diamond. URL : <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.1c02868>.
27. Wang G., Li C., Cappellaro P. Observation of Symmetry-Protected Selection Rules in Periodically Driven Quantum Systems. *Phys. Rev. Lett.* 127, 140604. Published 29 September 2021. URL: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.140604>.
28. Савельєва-Кулик Н.О. Квантовий сенсор в діагностиці SARS-CoV-2. Редакція журналу «Український медичний часопис».29.12.2021. URL :<https://www.umj.com.ua/article/223958/kvantovij-sensor-v-diagnostitsi-sars-cov-2>.
29. Острась М. Чувствительный квант: как квантовые сенсоры применяют в медицине. 2023/ URL :<https://high-tech.fm/2023/03/10quantum-sensor/>.
30. Liu G.-Q., Liu R.-B., Li G. Nanothermometry with Enhanced Sensitivity and Enlarged Working Range Using Diamond Sensors. *Accounts of Chemical Research*. 2023, 56 (2). P. 95-105. URL :<https://doi.org/10.1021/acs.accounts.2c00576>.
31. Мічіо Кайку. Фізика майбутнього / Наукові редактори: Іван Вакарчук, Віктор Федоренко. Переклала з англ. Анжела Кам'янець. - Львів: Літопис, 2013.- 432 с.

УДК: 377.091.33.016:5

Шинкура Л.М., Шинкура В.М.

## ДЕЯКІ ОСВІТНІ ТРЕНДИ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДІ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

*Фаховий коледж БДМУ, м. Чернівці*

*shinkura.l.m@bsmu.edu.ua , shinkura.v@bsmu.edu.ua*

**Анотація:** У статті розглянуто інтерактивні технології навчання природничих дисциплін в закладах фахової передвищої освіти як цілісну систему, що об'єднує інтерактивні методи та основні прийоми, засоби і форми навчання природничих дисциплін в сучасних умовах з метою досягнення найкращого навчального результату. В статті продемонстровано можливості застосування онлайн-інструментів інтерактивного навчання. Здійснено огляд інтерактивних онлайн-інструментів та підготовлено приклади їх застосування під час викладання природничих дисциплін, зокрема математики в закладах фахової передвищої освіти.

**Ключові слова:** онлайн-інструменти, інтерактивне навчання, Google Jamboard, Quizizz

Сучасне покоління можна зацікавити до навчання активною співпрацею з викладачем із застосуванням онлайн-інструментів, що дають можливість реалізувати свій творчий потенціал, легко комунікувати між собою. У легкій, ненав'язливій формі можна перевіряти рівень засвоєння даних студентами. Педагог у своїй діяльності має знати як використати ці нові технології для найпростішого викладання матеріалу, для якісної перевірки засвоєних знань студентами.

Питанням використання інформаційно-комунікаційних технологій займались багато вітчизняних та закордонних вчених у галузі педагогіки. Але питання навчання студентів фахових передвищих закладів освіти із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій розглянуто не повністю, що і зумовлює актуальність його подальшої розробки та дослідження. Більш того, можна говорити про відсутність загальної стратегії інтеграції програмних комплексів в галузі освіти України. Цей недолік можна було спостерігати, наприклад з початком пандемії, коли всі заклади терміново перейшли на дистанційну форму навчання.

Головною метою цієї статті є дослідження деяких інтерактивних онлайн-сервісів та інструментів, завдяки яким відбувається покращення мотивації до навчання через зацікавленість студентів самим процесом навчання природничих дисциплін.

Одним із таких інструментів є Google Jamboard - інтерактивна віртуальна дошка, яка дозволяє педагогу демонструвати матеріал для засвоєння онлайн під час занять в режимі відеоконференції Google Meet. Крім представлення ключових моментів – в математиці це – базові формули, основні математичні правила перетворення виразів, можна за допомогою інструменту Google Jamboard одночасно взаємодіяти з усією групою студентів, підключаючи і тих студентів, які наприклад не володіють математичною мовою і не можуть правильно вимовляти математичні терміни або співвідношення. Особливістю цього інструменту є те, що доступ до Jamboard є як з персонального комп'ютера, так і з смартфона, а сучасна молодь дуже легко засвоює різні мобільні інструменти.

Наприклад, при викладанні теми: «Геометричні тіла. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл. Конус» таку схему (Рис.1), що демонструє базові моменти що стосуються побудови конуса та розрахунку площі та об'єму можна розмістити на дошці і саме цікаве, можна створити подібні схеми для опитування, коли до кожного малюнка студенти мають покласти у відповідність інший фрагмент або підпис, або формулу (Рис.2). Така педагогічна методика - метод рефлексії по створенню логічних пар, він дозволяє закріпити отримані знання.

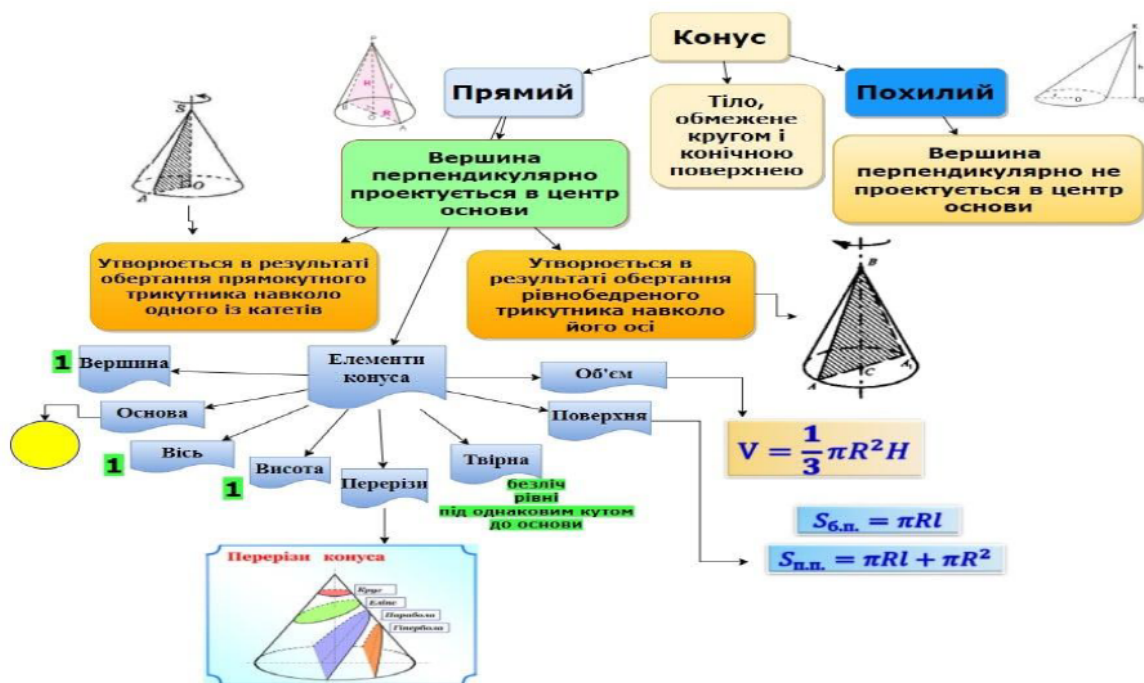


Рис.1

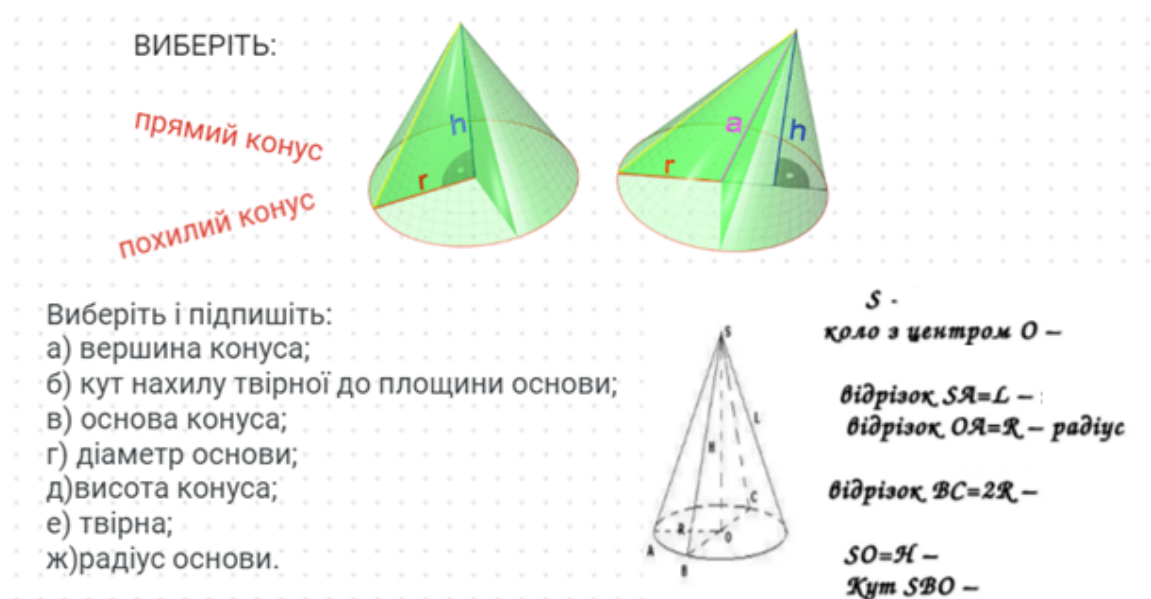


Рис.2

За допомогою Google Jamboard використовуючі такі готові шаблони, можна провести ефективно індивідуальне чи групове опитування, вказавши кожному номеру слайду, наприклад за номером по порядку у журналі. Таким чином відбувається практичне закріплення набутих теоретичних знань.

Quizizz – цікавий сервіс для створення вікторин та флеш-карток. Він є простим у використанні, безкоштовним, для використання не обов'язково мати акаунт і деє реєструватись, щоб пройти вікторину. Можна користуватись як на занятті, так і вдома, з комп'ютера або з мобільного телефону. Для викладача є можливість скористатись певними шаблонами, створеними іншими і за допомогою простого і зручного конструктора створити вікторини з питаннями, де може бути від 1 до 4 правильних варіантів відповіді. Можна грати групою або окремо, вибираючи собі аватарки і завдяки таблиці рейтингів перевіряти результати вікторини. Звичайно є певні обмеження по типу запитань, наприклад вони можуть містити прості формули, в яких є піднесення максимум до 3 степеня. Такий собі математичний або фізичний диктант на заняттях використовується для перевірки і закріплення набутих знань (Рис.3). Для того щоб запросити учнів до вікторини, можна скористатись ще одним сервісом - Google Classroom, можна надіслати запрошення по електронній пошті, надавши код до вікторини кожному.

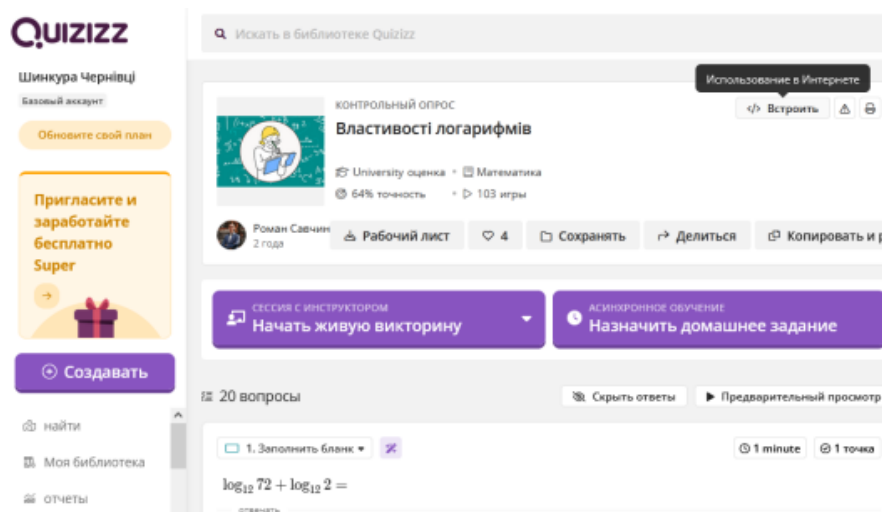


Рис.3

За допомогою цього інструменту легко можна:

- проводити опитування за допомогою комп'ютера або мобільного телефону;
- задавати домашні завдання;
- зробити рейтингову таблицю результатів;
- зробити зворотній зв'язок із студентами.

Таким чином, розглянувши лише два інструменти інтерактивного навчання, можна зробити висновки, що бажання викладача зробити щось цікаве для студентів, зовсім трохи витраченого часу, трохи креативності, і з'являється цікавий продукт, який стане допомогою викладачу у викладанні нового матеріалу з математики, фізики і інших природничих дисциплін, а саме головне, продукт, що зацікавить студентів, зможе підвищити мотивацію до вивчення різних природничих дисциплін. Подальші дослідження в цьому напрямку є актуальними і необхідними як для викладача, так і для студентів, тому що з стрімким розвитком інтерактивних технологій, збільшується кількість можливостей зацікавити студентів у навчанні, і самому викладачу, навчитись чомусь новому, ідучи у ногу із сучасністю.

#### Список використаної літератури:

1. Бурлачка М. Освітні тренди викладання історії України в умовах воєнного стану. *Фахова передвища освіта*. 2022. № 4. С. 42-45. URL: <https://onedrive.live.com/view.aspx?resid=AA7825D87155CC49!706&authkey=!AKfVR-o4giflvZY>
2. Власова І. О. Блог вчителя математики. Сервіс Quizizz для створення вікторин та шлеш-карток. URL: <http://viakiev.blogspot.com/2017/11/quizizz.html>

Bogutska N.K.

## SIMULATION TEACHING METHODS IN MEDICAL EDUCATION FOR FOSTERING THE CORE COMPETENCE OF CLINICAL REASONING

*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi*

*nbohutska@bsmu.edu.ua*

Clinical reasoning (CR) is a clinical core competence for medical students to acquire. CR is a complex set of abilities that healthcare professionals must learn and rehearse steadily along their carriers. Failure to practice this skill adequately may cause serious or fatal diagnostic or managing errors in patient care. Clinical decisions are based on the understanding of medical facts and knowledge of the patients. CR is the experiential and formal knowledge learned through years of practice and study. The transition of medical knowledge into good patient-centered decisions is a key goal of CR and is the hallmark of a clinician ready to practice. Students and young doctors are taught how to recognize specific clusters of signs and symptoms (syndromes) and are forming their own algorithms of diagnostic process. The experienced clinicians know when adherence to such algorithms is proper and when exceptions, based on the patient's situation or preferences, can lead to divergence from these algorithms. Most of CR, however, lies outside of simple algorithms and requires judgment. There is the difference between experts and younger doctors in their CR approach to problems. Students tend to rely on abstract principles and slower gradual understanding in contrast with experts, who rely on past experience and integral understanding. Experts are therefore better able to see the bigger picture of a patient's problem and assess the importance of the combined interaction between many signs and symptoms rather than focusing too narrowly on specific individual items [2].

In the experienced specialists CR is close to “pattern recognition” approach, majority of conditions have very characteristic presentations and, with experience, it is relatively straightforward to diagnose the next case drawing on previous cases seen. Pattern recognition is therefore much more commonly used by experienced or expert diagnosticians compared with novices. This is a gap between the expert-novice knowledge and clinical experience. Therefore, much of daily practice will consist of seeing new cases that strongly resemble previous encounters and comparing new cases to old. The same approach is proposed in our CR curriculum using case-based learning: regular steady progress based on repeated training with use of virtual patients. Unfortunately in the majority of higher medical institutions in Ukraine current medical curriculum lacks a structured standardized method of teaching, learning and assessing CR. That’s why



inventing and implementing a modern CR curriculum could help not only to reduce future diagnostic errors and costs for patients, but also to change didactic approach for the use of modern techniques in medical education [3]. In collaboration with German medical universities since 2022 BSMU starts to be an active participant of adapting and implementing existing CR modules in current curriculum using case-based learning with virtual patients on CASUS platform. In order to foster CR skills training, this e-platform is connected with a CR tool, which is based on a concept mapping approach. During their case-based learning experience, students are asked to document relevant findings, formulate differential diagnoses, select necessary tests and examinations, and make decisions concerning treatment options in a structured and thorough manner. Besides using virtual patients in order to foster CR skills learning, in BSMU a novel case-based, peer-taught and physician-supervised collaborative learning format of Clinical Case Discussions [1] was implemented from 2022-2023.

Thus, in collaboration with German universities the new didactic approaches, e-virtual cases as modern simulation teaching methods and CR training modules are adapted and to be implemented in the curriculum in order to foster CR training skills and fill the existing gap. A train-the-trainer course for educators on how to teach CR is currently developing for some small groups for pilot implementing in the higher medical institutions in Ukraine. In future by spreading received experience we are planning to conceptualize, develop, evaluate and disseminate a CR curriculum in healthcare education for students in Ukraine.

### References

1. Koenemann N, Lenzer B, Zottmann JM, Fischer MR, Weidenbusch M. Clinical Case Discussions - a novel, supervised peer-teaching format to promote clinical reasoning in medical students. *GMS J Med Educ.* 2020 Sep 15;37(5):Doc48. doi: 10.3205/zma001341. PMID: 32984507; PMCID: PMC7499459.
2. Linn A, Khaw C, Kildea H, Tonkin A. Clinical reasoning - a guide to improving teaching and practice. *Aust Fam Physician.* 2012 Jan-Feb;41(1-2):18-20. PMID: 22276278.
3. Sudacka M, Adler M, Durning SJ, Edelbring S, Frankowska A, Hartmann D, et al. Why is it so difficult to implement a longitudinal clinical reasoning curriculum? A multicenter interview study on the barriers perceived by European health professions educators. *BMC Med Educ.* 2021;21(1):575.

Dudko O.G.

## THEORETICAL AND PRACTICAL SKILLS CONTROL IN DISTANT LEARNING OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS

*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi*

*dudko.oleksii@gmail.com*

Learning of theoretical and practical skills of ‘Traumatology and orthopaedics’ on-line should be followed with the proper knowledge control. It is important when it is performed during all steps of medical education, and particularly for clinical disciplines, such as “Traumatology and orthopaedics”.

So we tried to analyse the educational process that is provided for foreign students in hybrid mode (on-line and off-line) during the war period. The choice of best knowledge control measures during everyday classes was made to improve the quality of education at ‘Traumatology and orthopaedics’ course for 5<sup>th</sup> year students.

For the theoretical skills control needs to develop a new approach for preparing educational materials for practical classes and lectures, controlling the knowledge lever of students more effectively. For many years the important part of education process was electronic resources based on Bukovinian State Medical University ‘Moodle’ website. Now it was updates and adapted for on-line and hybrid education. The students log in the “Moodle” website with their unique ID that makes it possible to check the results of the test and their activities during the educational year. This allows us to save time for clinical case discussions and practical skills on assessment X-rays, differential diagnostics and choosing treatment plan. To improve our educational process PowerPoint and multimedia presentations of clinical cases, videos, charts and X-rays that can be shown via Hangouts Meet during practical class were developed. After presenting the X-ray with a bone fracture it is widely discussed in terms of diagnostics and treatment.

The link for online test developed in the “Moodle” website is given for students. The tests are made in such ways, that they allow us to control different aspects of students’ education from single pathology only to the whole topic.

Theoretical knowledge control is used also during the lectures. As lectures are given on-line for hybrid form of education, so tests are given at the end of the lecture to find out how the students were able to remember the given material. We use mostly a test that contains from 5 to 10 questions with shot answers, that allows saving the time for a big amount of students that are connected

on-line. The results of such tests are analysed late. It helps to improve the future lectures as by mean of such test we can determine the points that should be explained better and need more detail explanation or more examples should be given for students.

Practical skills for students include their experience with clinical cases, particularly with diagnosis and treatment procedures. For online educational process the learning of practical skills and evaluation of students` knowledge begins to be more complicated. As “Traumatology and Orthopaedics” is surgical based discipline, so this problem is even more important. Many possibilities and approaches were analysed, as case learning method, use of online test systems and online tasks, online discussions with students, etc., to find more effective way of learning. Students must have more experience with clinical cases, particularly with interactive diagnosis and treatment procedures. Learning such practical skills by students, as clinical examination of patients, the technique of measurements limbs` length and joints` range of motion, first medical aid for fractures are still difficult on-line. So the way of resolve this problem should be found later, may be by the use of virtual reality technologies.

**Conclusion.** The control of student`s knowledge within on-line education is more complicated than for off-line studding. The complex approach using online and PC test systems can improve educational process, so it can be recommended for everyday use. It gives many possibilities for teachers and allows organising individual educational approach during on-line and hybrid forms of education.

Filipets N.D., Gerush O.V., Filipets O.O., Kmet O.G.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO TEACHING THE COURSE OF THE STUDENT'S CHOICE  
"DEVELOPMENT OF MEDICINAL PRODUCTS"

*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

*filipec.natalja@bsmu.edu.ua* , *gerush.oleg@bsmu.edu.ua* , *o.filipets@gmail.com*

*kmet.olga@bsmu.edu.ua*

Teaching and learning factors – any factors that can influence the learning process, include individual teacher`s or student`s experience, relationships, rules, programs, and strategies. Real differences in pedagogical strategies cannot definitely reflect on expected program results. Meta-analyses of studies studying education show the dependence of learning effectiveness on methodological techniques in teaching disciplines that provide professional training that meets

modern requirements [1]. In medical education, in particular in the field of pharmaceuticals, the process of expanding the framework of competences continues. Professional competence is an integrated, complex, dynamic phenomenon that combines knowledge, abilities, skills with professional abilities and personal qualities of a person. The acquisition of competencies that can be holistically implemented in practice thanks to integrated knowledge, a culture of communication, the ability to solve problems in real life situations, provides a meta-subject approach.

The competence basis of professional training in the education system involves the formation of a set of professional and extra-professional competences (or meta-competencies), as well as soft skills, among graduates of higher educational institutions [2]. It is worth noting that the course chosen by students of the Faculty of Pharmacy "Development of medicinal products" is aimed, in particular, at the acquisition of competencies based on meta-subject results. Meta-competences include knowledge, adaptation, anticipation of changes, flexibility, therefore, relate to a wide range of professional tasks of future work. The structural components of professional competence are goal-motivational, cognitive, personal, communicative, control-reflexive components [3]. The formation of a personal component involves the ability to solve problematic issues arising in pharmaceutical activity and to act through the prism of bioethics. Compliance with bioethical requirements is a mandatory condition at the stages of drug creation – pharmaceutical development, preclinical study, clinical trial. Actually, the application of concepts, principles and rules (norms of bioethics) to the research, development, supply, commercialization and clinical use of biopharmaceutical products for health care is the definition of biopharmaceutical ethics [4]. Students of the Faculty of Pharmacy consider ethical norms as the basis of general morality in the course chosen by the student "Life safety, basics of bioethics and biosafety".

However, within a specific field, in particular pharmaceutical, the norms of applied ethics require additional clarification. In order to specialize in moral problems, the program of the educational discipline "Development of medicinal products" provides consideration of such issues as the ethics of conducting experimental research on potential drugs, the ethics of clinical trials of a new or already known medicinal product. The subject field remains general ethical principles and rules. At the same time, situational tasks simulated during practical classes are offered for making professional decisions taking into account moral ideals, principles of autonomy, beneficence, harm and justice. It is worth noting that the guidelines for the development of medicinal products are dominated by principled approaches to assessing the benefit/risk ratio – the ratio of positive therapeutic effects and possible risks associated with the use of pharmacological drugs. When discussing the ethics of clinical trials, research design is optimized with the determination of directions that minimize the impact of unwanted effects on the results. In fact, in such situations, the

acquired knowledge of pharmacology, side effects of drugs is integrated to outline the spectrum of possible unwanted effects of a certain class of drugs, which includes situational task drugs that are promising for further development and practical implementation.

Therefore, in the classes of the educational discipline "Development of medicinal products", the basic questions of the rules and principles of bioethics are considered in the context of the methodology of preclinical and clinical research. At the same time, when discussing ethical approaches to creation, a moral component is formed, where the priorities are human life, health, and responsibility for them. With such methodological approaches, the results of the discussion of ethical aspects of drug development are meaningful and action-oriented.

### References

1. Huang P-H, Haywood M, O'Sullivan A, Shulruf B. A meta-analysis for comparing effective teaching in clinical education. *Medical Teacher*. 2019;41(10):1129-1142. doi: 10.1080/0142159X.2019.1623386.
2. Yeromenko I. Metadisciplinary method in teaching a foreign language at a higher education institution. *Scientific Works of Interregional Academy of Personnel Management. Philolog.* 2022;(1):18-23. URL: <https://doi.org/10.32689/maup.philol.2022.1.3>.
3. Kovalchuk IS. The essence and structure of professional competence of future specialists in the field of pharmacy. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology.* 2021;9(256):15-19. URL: <https://doi.org/10.31174/SEND-PP2021-256IX100-03>.
4. Van Campen LE, Poplazarova T, Therasse DG, Turik M. Biopharmaceutical Bioethics Working Group. Considerations for applying bioethics norms to a biopharmaceutical industry setting. *BMC Med Ethics.* 2021;22(1):31. doi: 10.1186/s12910-021-00600-y.

Бачук-Понич Н.В.

## ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ-СТОМАТОЛОГІВ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

[nataliya.ponych@gmail.com](mailto:nataliya.ponych@gmail.com)

На сучасному етапі основним завданням вищої школи є підвищення якості підготовки конкурентоспроможних спеціалістів, що є неможливим без формування у них позитивної мотивації у майбутній професії [2]. Третій курс є надзвичайно важливим, зокрема, для студентів-стоматологів з точки зору формування позитивного ставлення до майбутньої професії, оскільки студенти вивчають терапевтичні дисципліни, посилюється їх інтерес до самовдосконалення та всебічного розвитку. Працюючи зі студентами на практичних заняттях, викладач повинен пам'ятати, що розвиток мотивації можливий лише тоді, коли є потреба в самовдосконаленні, самореалізації та самовираженні. Значну роль у

формуванні цієї потреби відіграє співпраця між викладачем та його студентами, а також між самими студентами.

Методами формування пізнавального інтересу є, насамперед, інтерактивні методи навчання, до яких, зокрема, відноситься і ділова гра. [1]

Ділова гра, як це форма інтерактивного навчання, дає змогу студентам під навчального процесу засвоїти прийоми прийняття рішень, усвідомити необхідність теоретичної підготовки для своєї практичної роботи, знайомитися з проблемами і труднощами, які можуть виникнути в реальній діяльності, краще опанувати предмет, розвивати навички взаємодії з іншими, перебувати в різних ролях [1, 3].

Метою нашої роботи є обґрунтування впровадження інтерактивних освітніх методик у навчальний процес під час вивчення студентами-стоматологами курсу внутрішньої медицини для підвищення його якості.

Основним завданням дисципліни «Внутрішня медицина» є засвоєння студентами-стоматологами особливостей клінічних проявів захворювань внутрішніх органів, методів діагностики таких захворювань, а також основних принципів фармакотерапії, зокрема, надання невідкладної медичної допомоги терапевтичним хворим у невідкладних станах. Ділова гра використовується на кафедрі пропедевтики внутрішніх хвороб при вивченні внутрішньої медицини студентами 3 курсу стоматологічного факультету як засіб проміжного модульного контролю за модулем № 1 – Основи внутрішньої медицини (захворювання серцево-судинної, дихальної систем, органів травлення). Ділова гра включає наступні етапи. I етап (організаційний) – розробка гри, складання сценарію, ознайомлення з програмою та правилами, розподіл ролей. II етап (самостійна робота), на якому студенти повинні ознайомитися з клінічними проявами захворювання, знати методи діагностики та лікування досліджуваної нозології, вміти надати невідкладну допомогу з урахуванням анамнезу, віку, стану здоров'я хворого. III етап (власне гра) – розігрування клінічної ситуації відповідно до діагнозу, обраного викладачем. IV етап – групове обговорення: оцінка та аналіз результатів додаткових методів обстеження, клінічна діагностика, диференціальна діагностика та вибір методу лікування, невідкладна медична допомога при вибраній нозології. V етап – обговорення основних етапів, підведення підсумків, оцінка, аналіз помилок.

Впровадження інтерактивних методів при вивченні лікувальних дисциплін, зокрема, внутрішньої медицини, є передумовою формування позитивної мотивації студентів-стоматологів, яка допоможе їм стати самовизначеними та кваліфікованими фахівцями.

### Список використаних джерел

1. Дяченко–Богун М. Активні методи навчання у вашому навчальному закладі. Витоки педагогічної майстерності. 2014. Т.14. С.74–79.
2. Максименко С. Д., Філоненко М.М. Педагогіка вищої медичної освіти. Київ: Центр учбової літератури, 2014. С. 109–116.
3. Bashkir O. I. Modern formats of professional development of educational community. *Innovative solutions in modern science*. 2018. Vol.3, No22. P.116-128.

Баєва О.В., Коваленко О.О., Кривенко Є.М.

## РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ ЗВО В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

*ПЗВО «Київський медичний університет», м. Київ*

[dr.baieva@kmu.edu.ua](mailto:dr.baieva@kmu.edu.ua) , [o.o.kovalenko@kmu.edu.ua](mailto:o.o.kovalenko@kmu.edu.ua) , [e.kryvenko@kmu.edu.ua](mailto:e.kryvenko@kmu.edu.ua)

Повномасштабне вторгнення РФ підвищило необхідність використання медіатехнологій в навчальному процесі. Проведення якісного освітнього процесу та опанування навчальних матеріалів виявилось складним як для студентів, так і для викладачів, які повинні боротися з емоційними, фізичними та економічними труднощами, спричиненими коронавірусною хворобою, одночасно вносячи свій внесок у стримування поширення коронавірусу [1].

При плануванні онлайннавчання необхідно моделювати не лише зміст, структуру, технічне наповнення, а й різні взаємодії, що відбуваються в цьому процесі. Адже саме взаємодії підвищують результати навчання.

У зв'язку з цим фахівці пропонують таку класифікацію інструментів організації дистанційного навчання: ресурси, що забезпечують психосоціальну підтримку учасників освітніх відносин в умовах пандемії; керування цифровим навчанням (наприклад: Google Classroom, Moodle, Blackboard, Canvas); додатки для навчання на базі мобільних пристроїв; програми з розширеною офлайнфункціональністю; масові відкриті онлайнкурси (МВОК); сервіси самонавчання; програми для спільної онлайнроботи (Google meet, Skype, Zoom, WebEx); засоби створення цифрового навчального контенту і численні електронні бази навчальних матеріалів.

Ще до переходу на дистанційні форми навчання при впровадженні карантинних обмежень у зв'язку із пандемією COVID-19 перед викладачами ЗВО постало завдання постійного вдосконалення медіакомпетентності. В останнє десятиріччя викладачі ЗВО

почали активно використовувати на заняттях мультимедійний проектор, відеоматеріали, інтерактивну дошку чи панель, поєднувати в навчальних курсах елементи дистанційної освіти. Але ці процеси відбувались досить стихійно, майже не координувались керівництвом ЗВО і МОН України, хоча відповідні директиви існували [2, с. 192].

Карантинні обмеження виявили невміння більшості студентів працювати з інформацією, продемонстрував низький рівень їх медіакультури та медіаграмотності.

У відповідності до Концепції впровадження медіаосвіти в Україні, вона розглядається як частина освітнього процесу, спрямована на формування в суспільстві медіакультури, підготовку особистості до безпечної та ефективної взаємодії із сучасною системою масмедіа, включаючи такі новітні технології як комп'ютерно опосередковане спілкування, інтернет, мобільна телефонія [3].

Вже на перших курсах медичних ЗВО, при вивченні основ біоетики та біобезпеки та медичної інформатики, у студентів мають бути сформовані основи медіаінформаційної грамотності, що включає комплекс знань, умінь для ефективного та безпечного користування медіа, усвідомленого вибору та розуміння характеру контенту. Майбутній лікар має опанувати навичками прийняття рішення та використання повним спектром можливостей, які пропонують нові комунікаційні технології та медіаінформаційні системи, а також можливість захистити себе та своїх пацієнтів від потенційно шкідливого або вразливого інформаційного матеріалу.

Формування медіаімунітету особистості майбутнього лікаря має бути продовжено на старших курсах при вивченні таких навчальних дисциплін як соціальна медицина, громадське здоров'я та епідеміологія. При опануванні цих навчальних дисциплін студент має отримати навички протистояння агресивному медіасередовищу та деструктивним медіаінформаційним впливам, уміння обирати потрібну інформацію, захищатися від потенційно шкідливої інформації з урахуванням прямих і прихованих впливів.

Формування медіакультури та медіаграмотності майбутніх лікарів значно прискорила пандемія COVID-19, яка спонукала до впровадження еволюційних змін в освітніх моделях, а дистанційне навчання дало значний поштовх до використання інформаційно-комунікаційних систем. Надзвичайно важливо розглядати дистанційне навчання не просто як процес передачі інформації, а як соціальний та когнітивний процес [3].

### **Список літератури:**

1. COVID-19 and Higher Education: Education and Science as a Vaccine for the Pandemic / United Nations/Academic Impact. – Режим доступу: <https://www.un.org/en/academic-impact/covid-19-and-higher-education-education-and-science-vaccine-pandemic>. – Заголовок з екрану.



2. Уварова Т., Стас Т. Медіаграмотність та медіакомпетентність у сучасній освіті: виклики та тенденції. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. 2020. Том 4, № 29. С. 191–197.

3. Концепція впровадження медіаосвіти в Україні (нова редакція) // Постанова Президії НАПН України від 21 квітня 2016 р. № 1-2/7-110. – Режим доступу: <https://naps.gov.ua/files/sod/media-edu>. – Заголовок з екрану.

Бичко М.В.

## ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КЕЙСІВ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ

*Полтавський державний медичний університет, м. Полтава*

*[bastet090687@gmail.com](mailto:bastet090687@gmail.com)*

Освітня діяльність вищих навчальних медичних закладів України має на меті сформувати у здобувачів вищої медичної освіти знання, уміння та навички для задоволення вимог сучасного ринку праці та поповнення вітчизняних медичних закладів висококваліфікованими спеціалістами. Тому задля імплементації реформи вищої медичної освіти в Україні передбачається зміна характеру освітньо-виховної системи, змісту навчання, технологій навчання, методів, форм та засобів навчання.

Принагідно треба зазначити, що свого подальшого розвитку потребує також і педагогічна готовність викладачів вищих медичних навчальних закладів до застосування інноваційних технологій як в освітньому процесі так і на практиці. Без сумніву зростання динаміки якості навчання здобувачів вищої освіти сприяє впровадженню в освітній процес засобів і методик, які допомагають майбутнім лікарям розкривати свої природні задатки. Задля досягнення цієї мети в освітньому процесі широко використовуються інтерактивні технології навчання.

У процесі формування професійних компетентностей майбутніх лікарів можна широко використовувати метод кейсів, попередньо звернувши їхню увагу на принципи, що лежать в основі методу.

Суть кейс-технології викладачами медичних закладів вищої освіти може бути потрактована наступним чином:

- 1) викладач керує обговоренням проблеми, презентованої в кейсі (склад кейсу – інформаційні матеріали в будь-якому вигляді, друкованому чи цифровому);
- 2) викладач організовує самостійну діяльність студентів-медиків у змодельованій ситуації, що дає змогу об'єднати теоретичну підготовку й практичні навички, застосувати

теоретичні знання до виконання практичних ситуацій, які можуть виникати в реальній професійній діяльності лікаря;

3) методи, які застосовують під час реалізації кейс-технології, мають бути інтерактивними (шкала думок, «Мікрофон», «Коло ідей», «Акваріум», інтерактивна дискусія, пошук рішення, SWOT-аналіз та ін.);

4) інформаційні матеріали кейсу надають студентам у друкованому чи в цифровому вигляді (відеоматеріали, презентації, аудіозаписи, роздруковані тексти, фотоматеріали, схеми, таблиці, рисунки, діаграми тощо);

5) результат роботи над кейсом – формулювання практичного рішення проблеми чи ситуації на підставі глибокого всебічного її аналізу, оцінювання запропонованих алгоритмів рішення, вибір найкращого варіанту в контексті завдання чи проблеми.

Під час аналізу проблеми, запропонованої викладачем, та роботи майбутніх лікарів із інформаційними матеріалами кейсу, формулювання висновків щодо її розв'язання відбувається актуалізація теоретичних знань, розвиваються практичні вміння та навички, здобувачі вищої освіти навчаються працювати з наявною інформацією, приймати професійні зважені рішення, прогнозувати можливі наслідки й оцінювати їх успішність у контексті результативності лікувально-діагностичного процесу в цілому.

Ключовою вимогою у застосуванні системи кейсів є опис справжніх ситуацій, проблем та подій, в основу яких покладено реальні факти та аргументовані показники; зміст кейсів має бути побудований на дидактичних принципах навчання, а саме: посильності, науковості, міцності знань, поступовості й систематичності знань, наочності, принципі вправ і міцного оволодіння знаннями та навичками, свідомості й активності та ін.

Фактори, на які варто звернути увагу при розробленні кейсів: відповідність кейсу освітнім цілям; значимість вибору ситуацій для вибраної теми; обґрунтоване визначення рівня їхньої складності; наявність у професійно орієнтованих ситуаціях, що подані в кейсах, потенціалу для розвитку аналітичного мислення, креативності та інтегративного мислення здобувачів вищої освіти; можливість дискусійного характеру обговорення подій та пошук різних варіантів розв'язання щодо запропонованих ситуацій.

Рекомендовано впровадження в процес підготовки майбутніх лікарів таких типів кейсів: структуровані кейси; кейс «короткі замітки»; «великі неструктуровані кейси»; кейси на зразок «новаторські справи».

Залежно від класифікації та складності кейсу викладач повинен заздалегідь орієнтуватися в часових межах виконання ситуаційного завдання.

Підсумовуючи, зазначимо, що застосування системи кейсів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх лікарів, дає можливість розвивати аналітичне мислення, формує здатність до побудови логічних зв'язків, а також розвиває навички роботи в команді під час виконання завдань. Окрім того, актуалізує теоретичні знання майбутніх лікарів із різних дисциплін: анатомія, фізіологія, медична біологія, основи медичної інформатики, мікробіологія, медична хімія та ін.; розвиває їхні практичні навички визначення діагнозу, роботи з медичною інформацією, формує навички ухвалення рішень про правильність вибору необхідного медичного обладнання для надання медичної допомоги, забезпечує опанування вмінь комунікації.

Бичко М.В.

#### ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Полтавський державний медичний університет, м. Полтава*  
*bastet090687@gmail.com*

Перші згадки про медичні симулятори та їх використання в медицині датуються початком ХХІ століття. Відтоді їх застосування беззаперечно стає революційним проривом у сфері медичної освіти. Загалом симулятори дозволяють освоїти складні практичні навички, не завдаючи при цьому жодної шкоди пацієнту, що є прерогативою їх використання. Медичні віртуальні симулятори представлені тренажерами для професійної медичної підготовки, основною метою яких є забезпечення відпрацювання практичних навичок з можливістю повтору. Віртуальні симулятори можна використовувати поліаспектно в залежності від обраного медичного профілю. Так, наприклад, можна використовувати медичні віртуальні симулятори для відпрацювання інвазивних хірургічних втручань, для відпрацювання професійних навичок бригади швидкої медичної допомоги. Також використовуються гінекологічні, стоматологічні та інші види медичних віртуальних тренажерів в залежності від спеціалізації майбутніх лікарів. На особливу увагу заслуговують спеціалізовані програми, які доступні в комп'ютерних лабораторіях медичних закладів вищої освіти. Для унаочнення будови та принципів роботи діагностичного й лікувального обладнання використовують віртуальні тренажери, які здатні суттєво активізувати й поглибити вивчення профільних дисциплін з акцентом на застосуванні різних категорій медичного обладнання. В основу

програмного коду таких додатків закладено алгоритм роботи віртуальної моделі експериментальної установки, того чи того медичного обладнання.

Наприклад, кейс із блоку «Медична апаратура», що пропонується здобувачам вищої освіти, вимагає виконання завдань у середовищі комп'ютерного симуляційного додатку, який імітує роботу електрокардіографа під час процедури зняття електрокардіограми (рис. 1).

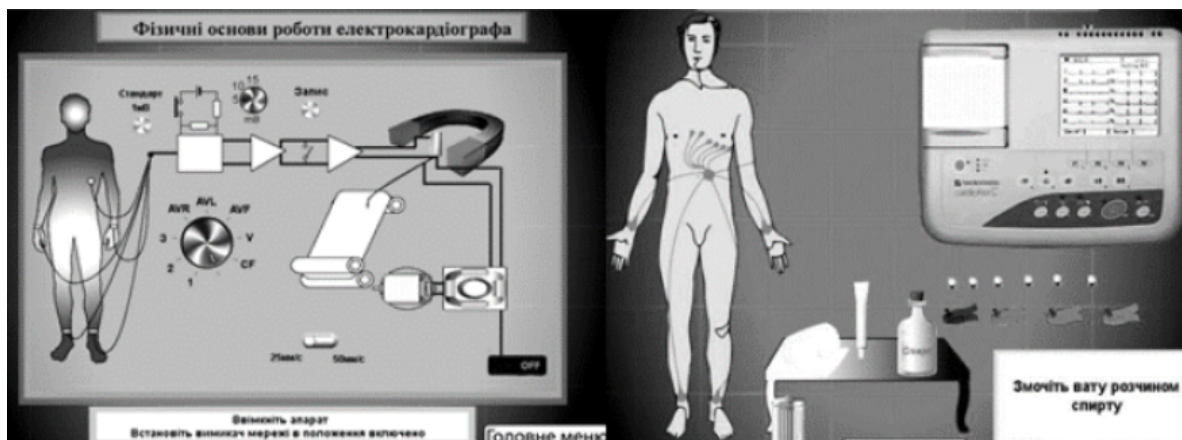


Рис.1. Скріншот екрану симуляційного додатку «Фізичні основи роботи електрокардіографа»

У програмі подано поетапний алгоритм виконання дій, що організований за допомогою звукового й текстового супроводу. Процедура максимально наближена до реальності, що дає змогу сформувати в майбутніх лікарів чітке усвідомлення всіх аспектів процесу графічної реєстрації електричних явищ, які виникають у серцевому м'язі під час його діяльності. Окрім цього, користувачеві доступна функція управління основними блоками й перемикачами приладу. Внаслідок використання такого програмного забезпечення, майбутні лікарі можуть на практиці опрацювати завдання, що вимагають безпосереднього включення здобувача вищої освіти в процес зняття та реєстрації медико-біологічних даних. Існує велика кількість віртуальних тренажерів, які забезпечують подібного роду можливості в усіх сферах медицини.

До переваг використання віртуальних тренажерів можна віднести:

- ✓ швидке пристосування до віртуальної реальності задля досягнення цілей освітнього процесу;
- ✓ можливість розуміти причинно-наслідкові зв'язки своїх дій або бездіяльності;
- ✓ можливість контролю процесу та здійснення тієї чи іншої маніпуляції;
- ✓ набуття кваліфікації та формування вміння розподіляти свої фізичні та психічні можливості під час виконання завдань, що запропоновані програмою тренажера;
- ✓ можливість свободи дій в процесі набуття професійних компетенцій;

✓ можливість виявлення та усунення своїх помилок шляхом повторення тієї чи іншої процедури чи маніпуляції в імітованому віртуальному середовищі.

До недоліків використання віртуальних тренажерів відносимо:

✓ усталеність думки та її зв'язок з реальністю про те, що процеси, які відбуваються в імітованому віртуальному середовищі тренажера є більш наглядними ніж в реальності;

✓ максимальна орієнтованість майбутніх лікарів на підсумок процесу та отримання оцінки за виконану діяльність переважає над прагненням до вивчення та розуміння тонкощів того чи іншого симульованого процесу;

✓ тривалий час використання тренажерів, призводить до звикання, що процесом здійснення тих чи інших медичних маніпуляцій керує машина, задаючи відповідно алгоритми дій, та певною мірою виключаючи можливість помилки.

Отже, незважаючи на велику кількість позитивних моментів від застосування віртуальних тренажерів в освітньому процесі майбутніх лікарів, треба звертати увагу на суттєві недоліки від їх використання. Необхідно нормувати час використання медичних симуляторів та серед великого їх різноманіття обирати ті, які потенційно мають найменшу кількість недоліків під час їх застосування в освітньому процесі майбутніх лікарів.

Бенца Т.М., Швець Н.І., Пастухова О.А.

## НОВІТНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ ТЕРАПЕВТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ*

*bentsa\_t@i.ua , marbua11551650@gmail.com , xsenon26@gmail.com*

З початком повномасштабної війни в Україні виникли складні умови для повноцінного навчання лікарів-інтернів терапевтів. Неможливість проводити заняття в аудиторіях та на клінічних базах сприяла широкому впровадженню дистанційної форми навчання. Дистанційне навчання при підготовці лікарів-інтернів – це інноваційна організація навчального процесу, яка базується на принципі самостійного навчання інтерна та інтерактивної взаємодії викладача та інтерна. Використання комп'ютерних та інших сучасних інформаційних технологій надає можливість набувати знання, уміння та навички за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу.

Основними перевагами дистанційного навчання є екстериторіальність, синхронний (онлайн-лекція «наживо», відеоконференції з групою) і асинхронний (завчасно записана відеолекція, відеодемонстрація клінічного випадку) режими взаємодії учасників навчального процесу: викладач – інтерн, викладач – навчальна група.

Для забезпечення якісного процесу навчання застосовуються сучасні комп'ютерні програми, платформи та сервіси, які дозволяють забезпечити передачу знань і доступ до різнобічної навчальної інформації. Навчальна група у месенджері Viber створюється для швидкого обміну новинами та повідомленнями, наприклад, для залучення інтернів до електронних курсів та надання допомоги. Активно використовуються безкоштовні сервіси платформи Zoom. Можливість ділитися трансляцією екрану дозволяє кожному учаснику надавати свою інформацію. Таким чином, підтримується зворотній зв'язок викладача з лікарями-інтернами, розвиваються комунікативні навички. Лекції проводяться у форматі онлайн-відеоконференції. Подача нового матеріалу в Zoom проводиться з допомогою презентації. Чат дозволяє ставити питання, писати коментарі під час заняття. Завдяки контролю викладача за чатом можна додавати або видаляти учасників, надавати право голосу, доступ до екрану.

Практичні, семінарські та контрольні заняття можливо ефективно проводити на онлайн-відеоплатформі Google Meets, переваги використання якої надають додаткові можливості: під'єднання до відеоконференції необмеженої кількості учасників, відсутність ліміту часу зустрічі, паралельне з конференцією спілкування в чаті, виведення на екран електронних матеріалів (текстів, картинок, фото-, аудіо- чи відеофрагментів), можливість розташування матеріалів на Google Disc тощо.

З метою здійснення поточного контролю за рівнем оволодіння теоретичних знань в умовах дистанційної освіти використовуються тематичні ситуаційні задачі та тестові завдання для комп'ютерного тематичного контролю знань лікарів-інтернів. Кейси пацієнтів можна розглядати он-лайн у форматі ділової гри «постановка діагнозу та призначення лікування». Розбір ситуаційних задач за типом кейс-завдання дозволяє оцінити теоретичні знання до вирішення практичних завдань, отримати навички розв'язання складних клінічних випадків.

Постійний контроль за навчальним процесом з ретельним аналізом набутих знань дозволяє впливати на інтернів, мотивувати їх отримувати нові знання, а отже, збільшувати їх активність, самостійність і цілеспрямованість в процесі навчання.

Таким чином, технології дистанційного навчання дозволяють формувати системне мислення лікарів-інтернів терапевтів, поглиблювати теоретичні знання та вдосконалювати

практичні навички з використанням інформаційних платформ та сервісів з метою індивідуалізації та раціональної організації навчального процесу в умовах воєнного стану.

Егоренков А.І, Пащенко В.В, Шарун Х.І

## МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ МЕХАНІЗМІВ ФІЗИОТЕРАПЕВТИЧНОЇ ДІЇ ЧЕРВОНОГО ТА ІНФРАЧЕРВОНОГО СВІТЛА

*Національний медичний університет імені . О.О.Богомольця, м.Київ*

*altaikiev1@gmail.com*

**Метою даної роботи** є теоретичний аналіз біофізичних механізмів дії червоного та інфрачервоного світла в процесі їх фізіотерапевтичного впливу та розробка навчально-інформаційного кейса з елементами практичних вимірювань для студентів медичних спеціальностей за темою «Біофізичні механізми фізіотерапевтичної дії червоного та інфрачервоного світла».

**Актуальність** теми нашого дослідження пов'язана з необхідністю розвитку у сучасних студентів медичних спеціальностей міждисциплінарних компетенцій, поєднання знань і вмінь з природничих та клінічних дисциплін.

**Матеріали та методи.** Аналіз джерел наукової інформації, проведення педагогічного експерименту під час впровадження навчально-інформаційного кейсу для студентів-медиків, використання методів математичної статистики для аналізу результатів впровадження.

**Результати.** Світлолікування або фототерапія - розділ фізіотерапії, що з лікувальною та профілактичною метою використовує променеву енергію сонця або енергію штучних джерел світла (червоного, інфрачервоного, синього, ультрафіолетового).

Терапія червоним світлом (RLT) заснована на опроміненні тіла хвилями червоного світла малої потужності (іноді в поєднанні з іншими діапазонами світла). Потужність випромінювачів коливається від 1 до 1000 мВт, а діапазон довжин хвиль (червоного та інфрачервоного), що стимулюють біологічну реакцію організму, становить 630 - 1070 нм. Вважається, що червоне світло (на відміну від інфрачервоного) діє шляхом створення біохімічного ефекту в клітинах, наслідком якого стає активація мітохондрій. АТФ (аденозинтрифосфат) - молекула, що переважно синтезується на мембранах мітохондрій і відповідає за накопичення та використання енергії клітиною, Активування функції мітохондрій за допомогою RLT відбувається шляхом стимулювання синтезу АТФ.

Отримуючи більше енергії, акумульованій у АТФ, клітини можуть функціонувати ефективніше. Процес активації перебігу біохімічних реакцій у клітині під впливом світла дістав назву фотобіомодуляції. Це основна на даний час концепція біофізичної дії червоного світла, яка викладена у нашому інформаційно-навчальному кейсі. Слід зазначити, що виявляється ряд аспектів фізіологічної дії червоного світла на організм, якими і зумовлюється лікувальний вплив фототерапії. Зокрема, ефект, що можна легко зафіксувати безпосередньо під час процедури – це тонічне розширення судин, що сприяє прискоренню перебігу обміну речовин в опроміненій ділянці шкіри.

Біофізичний вплив на організм інфрачервоних променів (які часто використовуються спільно з червоними променями) описується як трьохступеневий, що складається з фізико-хімічного, фізіологічного та біохімічного етапів. На фізико-хімічному етапі в процесі впливу на тканини інфрачервоного випромінювання відбувається трансформація енергії світла у теплову енергію з подальшим збудженням нею терморецепторів. Це зумовлює виникнення наступного етапу (фізіологічного), що характеризується розвитком судинної реакції, яка починається з короткочасного незначного спазму судин і закінчується активною гіперемією, наслідком якої є утворення теплової еритеми на місці опромінення. Третій (біохімічний) етап впливу інфрачервоного випромінювання на організм характеризується прискоренням процесів обміну, активацією окисно-відновлювальних реакцій, тощо.

**Результати.** Розроблений навчально-інформаційний кейс був апробований як елемент факультативної роботи та як елемент заняття елективного курсу для студентів-медиків. До кейса входили: презентація, аудіоролик, термінологічний словник – глосарій, демонстраційний експеримент (який і є початковим кроком навчального процесу під час апробації) з дослідженням фізіологічного впливу джерела червоного та інфрачервоного світла (в даному випадку це був сертифікований прилад для домашнього використання). Підсумковий ефект впливу фіксувався за допомогою методів пульсоксиметрії та термографії (виміри проводилися до і після фізіотерапевтичної процедури).

**Висновок.** У даній роботі було створено навчально-інформаційний кейс, за допомогою якого проведено вивчення зв'язку фундаментальних біофізичних механізмів і лікувального ефекту на прикладі фізіотерапії червоним та інфрачервоним світлом. Навчальна ефективність розробки досліджена педагогічними та статистичними методами.

#### Список використаних джерел:

1. Wyss P. History of photomedicine / P. Wyss [and etc.] // Photomedicine in Gynecology and Reproduction // Basel: Karger. — 2000. — P. 4–11



2. В.Д. Сиволап, В.Х. Каленський (2014). Фізіотерапія (підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів). Запоріжжя: ЗДМУ. с. 60–75. Процитовано 26 травня 2022.
3. Воробйов С.О., Новак О.В. (2002). Загальна фізіотерапія ( підручник для студентів вищих медичних закладів). Полтава: «Полтава». с. 100–129.
4. Green C, Ferguson J, Lakshmipathi T, Johnson B.E. 311 nm UVB phototherapy – an effective treatment for psoriasis // Br. J. Dermatol. - 1988 – Vol. 119, No 6. - P. 691-696.
5. [https://www.youtube.com/watch?v=IM9\\_VIxudbY](https://www.youtube.com/watch?v=IM9_VIxudbY)

Іванчук П.Р.

## ПЕРЕХІД НА СТУДЕНТООРІЄНТОВАНЕ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З КАРДІОЛОГІЇ - ШЛЯХ ДО ЯКІСНОЇ ТА УСПІШНОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*[ivanchuk.pavlo@bsmu.edu.ua](mailto:ivanchuk.pavlo@bsmu.edu.ua)*

Кардіологія, як галузь медицини, тією чи іншою мірою є складовою частиною лікування та профілактики різноманітних захворювань людини. Професійний розвиток студентів, інтернів та лікарів-медиків потребує засвоєння великого обсягу складного матеріалу, вміння застосування своїх знань на практиці та постійного оновлення своїх знань на основі доказової медицини. Однак, традиційний підхід до вивчення кардіологічної патології, у більшості випадків, може становити виклик для студентів та лікарів-інтернів, оскільки вимагає великого обсягу теоретичних знань та використання складних діагностичних методів. Також традиційне вивчення медичних спеціальностей було започатковано у той період розвитку науки і медицини зокрема, коли об'єм знань, порівняно з сучасним, був неспівставимо меншим і розвиток самої медицини був набагато повільнішим та консервативнішим. Сучасний стан медичної науки вимагає зміни підходів до її вивчення, а впровадження безперервного професійного розвитку – до вдосконалення методології викладання предмету на всіх етапах навчання.

Студентоорієнтоване вивчення кардіології передбачає зміну підходу до навчання, зосереджуючись на активній участі студентів у процесі. Пасивне прослуховування лекцій необхідно замінити на живе спілкування лектора і слухачів з дискусіями та практичним розбором клінічних прикладів. Цей підхід дозволяє студентам більш ефективно засвоювати матеріал та розвивати критичне лікарське мислення, а також навички комунікації та співпраці зі своїми колегами, що є важливими аспектами для професійної практики кардіолога та лікарів інших спеціальностей.

Однією з ключових переваг студентоорієнтованого вивчення кардіології є практична спрямованість та пряма участь у процесі діагностики, лікування та профілактики захворювань серцево-судинної системи. Студенти, отримуючи теоретичні знання, паралельно мають можливість навчитися застосовувати їх у реальних клінічних ситуаціях. Так,

отримавши клінічну задачу, або працюючи біля ліжка хворого, студенти можуть самостійно провести електрокардіографічне дослідження, призначити та отримати результати аналізів, колективно, або індивідуально сформулювати діагноз та прийняти активну участь у процесі прийняття рішень щодо лікування та спостереження за пацієнтами кардіологічного профілю. Такий практичний досвід сприяє збагаченню професійних компетенцій студентів та підвищенню їхньої впевненості в собі, а робота над помилками та співпраця зі своїми колегами розвиває клінічне мислення і навички роботи в мультидисциплінарній команді.

Другою важливою перевагою студентоорієнтованого вивчення кардіології є індивідуальний підхід до навчання. Кожен студент має свої особисті особливості та рівень підготовки. Студентоорієнтоване вивчення дозволяє враховувати ці індивідуальні особливості, надаючи можливість студентам зосередитися на тих аспектах кардіології, які вони вважають найцікавішими та потребують більшої уваги, а також підібрати індивідуальний оптимальний шлях до вивчення теоретичних знань та практичного опанування навичок. Викладачі мають бути наставниками, які допомагають студентам розвивати їхні індивідуальні інтереси та досягати особистих навчальних цілей з максимальною ефективністю.

Студентоорієнтоване вивчення кардіології є важливим елементом успішної медичної освіти. Воно сприяє активному залученню студентів у навчальний процес, розвитку практичних навичок та критичного мислення. Цей підхід сприяє формуванню впевнених, компетентних молодих медиків, які готові впроваджувати сучасні методи діагностики та лікування кардіологічних захворювань. Студентоорієнтоване вивчення кардіології допомагає створити навчальну атмосферу, де студенти стають активними учасниками свого навчання і розкривають свій професійний потенціал.

Іванчук П.Р.

## СТУДЕНТООРІЄНТОВАНЕ ВИВЧЕННЯ КАРДІОЛОГІЇ: ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ЗАНЯТТЯ ПРО ПОРУШЕННЯ РИТМ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

[ivanchuk.pavlo@bsmu.edu.ua](mailto:ivanchuk.pavlo@bsmu.edu.ua)

Кардіологія є однією з ключових галузей медицини, яка вимагає високого рівня знань та розуміння складних біохімічних та електрофізіологічних процесів, що відбуваються в

організмі пацієнта, впливу на ці процеси стану гомеостазу та механізму дії антиаритмічних препаратів. Застосування електрокардіографії, як базового методу діагностики, а також поєднання отриманих результатів лабораторних методів діагностики, ультразвукового дослідження серця, електрофізіологічного дослідження серця, наявності супутньої патології ендокринної системи, шлунково-кишкового тракту, оцінка стану вегетативної нервової системи створює багато викликів для студентів, що опановують медичні знання. Тому використання студентоорієнтованого підходу до вивчення кардіології на прикладі заняття про порушення ритму має сприяти більш ефективному засвоєнню матеріалу та розвитку професійних навичок, усуваючи прогалини в освіті та подальшому професійному зростанні.

Студентоорієнтоване вивчення кардіології на прикладі заняття про порушення ритму серця передбачає декілька етапів вивчення та практичного засвоєння необхідного матеріалу у процесі розбору основних видів порушення ритму, оцінці ступеня загрози для життя пацієнта, проведення необхідного об'єму обстеження пацієнта, призначення лікування та контролю його ефективності. Перший етап має включати в собі активну роботу з електрокардіограмами (ЕКГ), як основного базового методу для діагностики порушень ритму. Тобто, поруч з традиційним розглядом набору ЕКГ, необхідно проводити активну дискусію із залученням всіх студентів у напрямках постановки діагнозу, диференційної діагностики з подібною патологією та призначення необхідного обсягу додаткових методів обстеження. Наступним етапом має бути оцінка небезпеки для життя пацієнта з певним порушенням ритму, а також відпрацювання навичок з надання невідкладної допомоги та подальшим контролем за станом пацієнта.

Третьою складовою навчального процесу є призначення протиаритмічного лікування у вигляді активної дискусії, а також прогнозування та запобігання можливих небажаних побічних ефектів від застосування протиаритмічної терапії.

На наступному етапі необхідно закріпити отримані знання через активну роботу біля ліжка хворого, або спільною роботою з медичною документацією показових клінічних випадків.

Однак, не слід забувати про активний контроль рівня засвоєння матеріалу, наявність труднощів у конкретних студентів на всіх етапах навчання, а також проводити реверсивний навчальний процес, коли самі студенти формують клінічні задачі або вибирають складні для розуміння розділи з подальшим показовим розбором таких випадків досвідченим викладачем.

Таким чином, студентоорієнтоване вивчення порушень ритму серця сприяє оптимальному засвоєнню необхідного матеріалу, студенти навчаються ефективно

спілкуватися, вислуховувати думки та аргументувати свої позиції. Під час заняття вони взаємодіють один з одним та з викладачем, обговорюючи клінічні випадки та пропонуючи рішення. Це сприяє формуванню командних навичок та роботі в колективі - важливих елементів успішної клінічної практики, дає студентам можливість застосувати свої знання у практичних ситуаціях, розвивати навички діагностики та лікування, та сприяє їхньому професійному зростанню. Студентоорієнтоване вивчення кардіології підтримує активний та цікавий навчальний процес, що сприяє підготовці майбутніх кардіологів до клінічної практики.

Іващук С.І., Соколенко М.О.

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРНОЇ ТА ГРУПОВОЇ РОБОТИ OFF-LINE ТА ON-LINE

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*serge.ivash@gmail.com , sokolenko\_maks@ukr.net*

Парна і групова робота необхідна у роботі викладача, оскільки вона покращує мотивацію студентів, інтернів чи слухачів, адже всі вони люблять працювати у групах. Як результат цього – підвищується ефективність заняття. Також при груповій роботі можливий індивідуальний підхід до кожного учасника навчального процесу, оскільки, при виконанні завдання групи, члени її можуть брати на себе ті обов'язки, які їм найбільше подобаються і до яких у них є хист.

Навчання он-лайн, хоча і має ряд недоліків, проте, видається достатньо ефективним для вищої школи, попри те, що недостатньо розвинене; а в умовах війни та епідемії є гарною альтернативою відсутності навчання взагалі.

Особливості використання парної та групової роботи оф-лайн та он-лайн можуть включати в себе організаційні, технічні, психологічні та методичні аспекти.

Для того, щоб працювати в групах он-лайн, і викладачам, і студентам (інтернам, слухачам), необхідно володіти цифровою грамотністю і «нетикетом» (netiquette) – знати правила поведінки в Інтернеті. До останніх, наприклад, відносяться такі правила, як: ніколи не говорити і не писати того, що б ви не сказали співрозмовнику у реальному житті, або – не набирати окремі слова чи текст великими літерами, оскільки це однаково, що кричати на співрозмовника. Звісно, що викладачі та студенти повинні володіти основними комп'ютерними програмами. І тут буває так, що студенти, будучи digital natives, часто,

володіють кращими навичками роботи на комп'ютері, ніж викладачі, особливо старшого віку, які є digital immigrants.

Що стосується дисципліни або ширшого поняття – classroom management, то слід зауважити, що при роботі off-line у полі зору викладача перебувають усі групи одночасно, тоді, як on-line викладач може спостерігати і корегувати роботу лише окремо кожної групи і, тому, учасники груп, за якими викладач не спостерігає, можуть відволікатись і не виконувати отримане завдання. З іншого боку, учасники однієї групи в аудиторії можуть відволікатись на роботу іншої групи, чого нема при роботі он-лайн.

Також є різниця при створенні груп он-лайн та оф-лайн. В аудиторії групи створюються за вказівкою викладача чи бажанням студентів, проте створити місця для роботи групи в аудиторії важче, ніж в Інтернеті. При роботі он-лайн групи можна створити рандомно (це потребує мало часу), вручну чи дозволити учасникам самим обирати зали. Можливо задати бажану кількість зал, додавати зали, перейменовувати їх або видаляти. Також є опція переміщати учасників з однієї групи в іншу. Учасники можуть будь-коли повертатись в основний сеанс. Можна виставити час, протягом якого учасники будуть знаходитись в сесійних кімнатах, і учасники можуть бачити, скільки часу їм ще залишилось працювати у групі. Організатор може транслювати повідомлення всім кімнатам. Учасники сесійних залів мають можливість попросити організатора про допомогу і запросити його для підтримки. Організатор може відразу увійти в потрібну залу і надати допомогу, чи зробити це пізніше. У кожній групі є чат і реакції, які учасники групи можуть використовувати при роботі в групі. Також, при роботі в групах он-лайн, кожна група ізольована, тому шум, спричинений роботою інших груп, нікому не заважає.

У неоднаковій ситуації знаходяться студенти щодо доступу до Інтернету. При роботі в аудиторії його може не бути зовсім, або не всі матимуть доступ до нього. При роботі он-лайн всі забезпечені таким доступом і студентам легше і швидше виконувати завдання групи, адже можуть легше отримати потрібну інформацію, якщо є потреба у такій. Як кажуть, вся інформація світу знаходиться на кінчиках їх пальців. Навчання он-лайн – це не стільки пізнання нової інформації, як полегшення зусиль студента критично думати і застосовувати нові знання.

У психологічному відношенні деякі студенти почуваються комфортніше при роботі в аудиторії, а інші – при роботі он-лайн, особливо якщо вони мають агорафобію. Є спостереження, що он-лайн екстраверти та інтроверти знаходяться у більш-менш однакових умовах.

Крім того, є думка, що навчання он-лайн є більш інтерактивним, ніж навчання оф-лайн.

Отже, підсумовуючи все вищесказане, можна дійти висновку, що робота у групах он-лайн часто забезпечує більші можливості, ніж групова робота в аудиторії, хоча і має деякі недоліки. Тому її необхідно використовувати і під час он-лайн навчання для того, щоб підвищити ефективність заняття і посилити мотивацію студентів.

Криштопа А.О., Паніна А.С.

## ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗЯХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ*

*alla335578@gmail.com , panina0511@gmail.com*

Інформаційні технології в охороні здоров'я (англ. Health Care Information Technology або НІТ) — це застосунки для обробки інформації, до яких належать програмне забезпечення та комп'ютерне обладнання, призначене для зберігання, пошуку, поширення та використання даних у сфері охорони здоров'я з метою комунікації та прийняття рішень. Технологія НІТ представляє комунікаційні атрибути, які можна об'єднати в мережу для створення систем для передачі інформації, яка стосується сфери охорони здоров'я [1]. Ці технології широко застосовуються як при роботі в медичних установах, так і в системі медичної освіти по всьому світу.

Вплив інформаційних технологій на розвиток медичної сфери важко переоцінити. Перш за все, мережа Інтернет надає викладачам, студентам та лікарям-практикам практично необмежений доступ до інформації, яку ті можуть застосовувати у навчальній та професійній діяльності. Так, онлайн-ресурси News Scientist, Lancet, Medscape, News-Medical Life Sciences, ВМА, Stanford Medicine, Medical Xpress, Medical Bag дозволяють їм дізнаватися про останні новини у сфері медицини (нещодавні наукові відкриття, імплементацію нових методів лікування, зміни у сфері управління охорони здоров'я тощо), а деякі, наприклад, PubMed, PubChem та NCBI, є потужними інструментами для обміну досвідом та можуть застосовуватися як джерело інформації при аналізі клінічних випадків та складанні протоколу лікування. Також варто згадати неймовірну кількість електронних бібліотек, курсів, навчальних відео та інтерактивних навчальних платформ (як-от EdEra, Khan Academy,

Kenhub та Lecturio), які студенти мають змогу використовувати при підготовці до практичних занять та іспитів.

Комп'ютерне навчання (англ. Computer-assisted learning або CAL), віртуальна реальність (VR) та різноманітні симулятори пацієнта також є прикладами інформаційних технологій, що застосовуються у сфері медичної освіти. CAL вважається комфортним навчальним інструментом та чудово підходить для засвоєння концептуально складних тем. Достатньо широко використовуються інтерактивні цифрові матеріали для вивчення анатомії, гістопатології та тонів серця. Розроблені за допомогою магнітно-резонансної та комп'ютерної томографії анатомічні тривимірні атласи внутрішніх органів є дуже наочними, допомагають студентам краще зрозуміти їх будову та принципи функціонування. Ще однією розробкою є симулятори «Advanced Life Support» (ACLS) і симулятори Haptics «наука про дотик», які використовуються в медичній освіті для формування різних клінічних навичок, таких як інтерпретація ЕКГ, проведення серцево-легеневої реанімації, введення ін'єкцій, дефібриляція без взаємодії з реальними пацієнтами. Сьогодні в багатьох закладах медичної освіти доступні симулятори «віртуальної реальності» з сучасними технологіями медичного моделювання та медичними базами даних, які надають студентам-медикам широкий спектр клінічних випадків. Вони можуть імітувати такі процедури як катетеризація, бронхоскопія лапароскопія тощо. Крім того, дана технологія дозволяє студентам побачити, як насправді виглядає кожен орган ззовні та зсередини [2].

Інформаційні технології використовуються і для покращення безпеки пацієнтів, надання медичної допомоги та комунікації між лікарями та пацієнтами. Одним із безпосередніх застосувань НІТ є створення електронних систем для зберігання записів пацієнтів і керування даними. Раніше для ведення записів пацієнтів використовувалися паперові картки, які легко можна було втратити, пошкодити або неправильно витлумачити. Зараз інформаційні технології дозволяють медичним працівникам легко та безпечно відстежувати записи пацієнтів. Медичний працівник має змогу додати фармакологічні записи, рентгенівські знімки, результати аналізів і навіть життєво важливі показники до віртуальної карти, яку просто читати та порівнювати з іншими записами [3].

Вище було наведено лише декілька прикладів того, як інформаційні технології полегшують роботу працівників сфер охорони здоров'я та медичної освіти. Перспективи їх використання залишаються вельми широкими, і в наступні десятиліття можна очікувати ще більшого розвитку цієї галузі.

## Список використаних джерел

1. Izet Masic, Haris Pandza, Selim Toromanovic, Fedja Masic, Suad Sivic, Lejla Zunic, Zlatan Masic. Information Technologies (ITs) in Medical Education. *Acta Inform Med.* 2011 Sep; 19(3): 161–167. DOI: 10.5455/aim.2011.19.161-167
2. Role of Information Technology in Medical Science. *Asian Hospital & Healthcare Management's Knowledge Bank.* URL: <https://www.asianhbm.com/articles/role-information-technology-medical-sciences>
3. Sreejith Omanakuttan. The Application and Impact of Information Technology in Healthcare. *Fingent White Papers.* 2020. URL: <https://www.fingent.com/blog/the-application-and-impact-of-information-technology-in-healthcare/>

Кушнір О.В., Драчук В.М., Литвинюк Н.Я.

## ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ CLASSTIME ЯК ОДНОГО ІЗ ЕЛЕМЕНТІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗНАНЬ У ПРОЦЕСІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ АНГЛОМОВНИХ СТУДЕНТІВ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*oksankakushnir@ukr.net , vira.drachuck2017@gmail.com , lytvynyuk.nataliya@bsmu.edu.ua*

Навчання в умовах пандемії COVID-19 та воєнного стану в країні стали доволі серйозними випробуваннями для всіх учасників освітнього процесу. Проте, сучасний розвиток інформаційних технологій і доступність освітніх платформ дозволили забезпечити безперервний та якісний навчальний процес шляхом впровадження дистанційної форми навчання [1, с.5]. Ефективною формою контролю знань, що відповідає специфіці дистанційного навчання, є он-лайн тестування, яке дає можливість виявити рівень індивідуальних навчальних досягнень студентів, сукупність їх знань, умінь і навичок відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційних характеристик, оцінити успішність опанування конкретною темою та засвоєння дисципліни в цілому [2, с.204].

На кафедрі гігієни та екології під час практичних занять з англomовними студентами молодших курсів у дистанційному режимі, які відбуваються з використанням сервісу Google Meet, проводиться комплексний контроль знань шляхом усного опитування, оцінювання виконання практичної роботи відповідно до завдань у робочих зошитах та тестового контролю.

Однією з платформ, які використовуються на кафедрі під час проведення он-лайн тестування англomовних студентів є Classtime. Цей україномовний онлайн-сервіс доступний і зручний у користуванні. За його допомогою викладач може створити власні завдання різних рівнів складності відповідно до теми заняття та поділитися ними з колегами. Можливість супроводжувати запитання малюнками (прилади для проведення гігієнічних досліджень, ознаки вітамінної та мінеральної недостатності тощо) дозволяє студентам чітко візуалізувати, а отже краще розуміти і засвоювати теоретичний матеріал. Серед типових налаштувань



сервісу варто зазначити можливість перемішувати запитання та варіанти відповідей на них, встановлювати часові обмеження виконання завдань. Студенти мають можливість приєднатися до сесії за посиланням, яке створює викладач. Прийняти участь у тестуванні студент може без реєстрації, достатньо ввести своє ім'я у відповідному полі. По завершенню опитування автоматично відбувається кількісний аналіз результатів, який подається у відсотках. По мірі проходження студентами сесії, всі відповіді в реальному часі відображаються на екрані пристрою, яким користується викладач, що дає можливість контролювати активну присутність студентів на занятті та дозволяє одночасно оцінювати рівень прогресу не лише кожного студента зокрема, а й усієї групи в цілому. Оскільки на кожен групу і тему заняття створюється окреме посилання, викладач має можливість повторно переглянути результати різних груп, відповідно до дати проведеного тестування, у зручний для себе час. Аналіз відповідей по кожному завданню дозволяє зрозуміти, які запитання студенти засвоїли краще, а яким слід приділяти більшу увагу під час викладання лекційного курсу та підготовки до підсумкового модульного контролю. Недоліками он-лайн тестування є можливість випадкового вибору правильної відповіді студентом та великі затрати часу викладача на складання необхідного банку тестів.

Завданням викладачів, які працюють із англійськими студентами молодших курсів є заохочення студентів до навчання та підтримання їх бажання максимально засвоювати теоретичний матеріал і практичні навички, організація взаємодії між викладачем та студентами, яка забезпечує ефективний зворотній зв'язок, незважаючи на віддаленість від місця навчання. З цією метою після закінчення тестування викладачі кафедри демонструють на екрані результати опитування та обговорюють правильні відповіді, зосереджуючи увагу студентів на прогалинах в знаннях, розставляють необхідні акценти й відповідають на запитання студентів, які виникають у процесі обговорення. У свою чергу, студенти мають змогу об'єктивно отримати реальну картину засвоєння своїх знань та оцінити їх більш реалістично, мають стимул бути уважнішими під час лекційних занять і ретельно готуватися кожного практичного заняття.

Таким чином, он-лайн тестування з використанням платформи Classtime дає можливість урізноманітнити процес визначення рівня підготовки англійських студентів за умов дистанційного формату навчання, забезпечити контроль якісної та кількісної успішності, налагодити зворотній зв'язок «викладач – студент».

## **Список використаних джерел**

1. Завізіон В.Ф. Дистанційне навчання: можливості та проблеми в умовах карантину. *Медичні перспективи*. 2020. Т.25, № 2. С. 4–12.
2. Лукіна Т.О., Проник В.В. Особливості диференційованого тестування студентів дистанційної форми навчання. *Гуманітарний вісник ДВНЗ "ПереяславХмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди"*. Спец. Вип. "Індивідуалізація і фундаменталізація навчального процесу в умовах євроінтеграції", 2007. С. 203–208.

Кузишин М.М., Мазуренко Ю.С., Мойсеєнко М.І., Остапович Н.В.

## ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ТА ДІЮЧИХ ПРАЦІВНИКІВ СФЕРИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ПРИ ВИВЧЕННІ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЯК СКЛАДОВОЇ ЕСОЗ

*Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ*

*[mkuzyshyn@ifnmu.edu.ua](mailto:mkuzyshyn@ifnmu.edu.ua) , [yumazurenko@ifnmu.edu.ua](mailto:yumazurenko@ifnmu.edu.ua)*

У контексті академічного середовища цифрова компетентність визначається як спроможність використовувати теоретичні засади, проводити дослідження та експерименти, а також застосовувати потрібні знання, уміння та навички для організації, впровадження, оцінювання та постійного вдосконалення навчальних процесів, що базуються на інформаційно-комп'ютерних технологіях. Цифрова компетентність виходить за межі одного аспекту людського життя та охоплює різноманітні сфери соціальних взаємодій. Ця навичка повинна бути розглянута як ключовий компонент для адаптації і прогресу в епоху цифрових технологій [1].

З 2016 року, в рамках медичної реформи, було розпочато широке впровадження цифрових технологій у галузь охорони здоров'я. Ціль цифровізації медицини полягає у доступності та високій якості медичних послуг. З державною підтримкою розроблено електронну систему eHealth. Це вимагало забезпечення всіх медичних закладів комп'ютерами з встановленим спеціалізованим програмним забезпеченням та доступом до інтернету. Лікарі були змушені освоїти роботу з eHealth: вести електронну медичну документацію, вносити та знаходити необхідні дані. Українські розробники створили медичні інформаційні системи, які були інтегровані з системою eHealth і спрямовані на оптимізацію роботи медичної галузі. Таким чином, лікарям необхідно навчитися працювати з різними модулями цих інформаційних систем, тобто набути певних цифрових компетентностей.

Однією з ключових педагогічних проблем, яка виникає у цьому контексті, є побудова ефективного навчального курсу з інформаційних технологій [2]. Завдання стає ще

складнішим, коли враховуємо потребу інтегрувати цифрову грамотність в навчальні програми, що є відповіддю на вимоги сучасного ринку праці. Отже, викладачам та розробникам навчальних програм потрібно знайти способи інтеграції цифрових компетенцій у навчальний процес так, щоб студенти могли успішно застосовувати ці навички у своїй майбутній професійній діяльності.

У контексті реформ медичної освіти і розвитку медичних технологій медичні інформаційні системи, зокрема МІС Doctor Eleks, надають прогресивні та широкі можливості для їх інтеграції. Вони підтримують безпечний обмін даними, підключення DICOM-сумісного обладнання, інтеграцію зі зовнішніми лабораторіями, страховими компаніями тощо. Вони призначені для автоматизації всіх основних процесів, пов'язаних із роботою медичних установ загальної і вузької спеціалізації, а також дозволяють налагодити електронний документообіг, гнучко вибудовувати роботу з пацієнтами, вести оперативний облік роботи персоналу, контролювати всі організаційні і фінансові питання. Для ефективного використання цих систем потрібно вирішити ще одну педагогічну проблему, яка полягає в тому, щоб інтегрувати практичне використання сучасних інформаційних систем у навчальний процес. Практичні заняття з інформаційних технологій повинні поєднувати теоретичне та симуляційне навчання в умовах, наближених до реальних. Це не тільки формує фахові цифрові компетентності, але і покращує мотивацію до навчання, що в майбутньому призведе до суттєвого зменшення помилок у медичній практиці молодих спеціалістів.

У контексті цифрової трансформації медичної сфери роль вищих навчальних закладів стає критично важливою. Це передбачає підготовку майбутніх працівників охорони здоров'я, які не тільки володіють медичними знаннями і навичками, але й вміють ефективно використовувати цифрові технології для забезпечення високої якості медичного обслуговування. Так само медичні працівники повинні постійно оновлювати свої цифрові навички, щоб залишатися актуальними і конкурентоспроможними.

Таким чином, формування цифрової компетентності у майбутніх та діючих працівників сфери охорони здоров'я є ключовим фактором, що впливає на якість надання медичних послуг. Вивчення медичних інформаційних систем в рамках існуючих курсів інформаційних технологій є критично важливим. На думку авторів, у найближчому майбутньому необхідно буде докласти значних зусиль у співпраці з розробниками медичних програмних продуктів для створення спеціалізованих навчальних інструментів, оскільки адаптація до нових технологій та підвищення цифрової грамотності – це важливі кроки до ефективної цифрової трансформації медичної галузі.

## Список використаних джерел

1. Global strategy on digital health 2020-2025. World Health Organization (2021). Retrieved from <https://www.who.int/docs/default-source/documents/g4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>
2. Івашук О.В., Івашук Д.О. Використання медичних інформаційних систем у фаховій підготовці майбутніх лікарів. *Науковий вісник Ужгородського університету: збірник наукових праць. Серія: Педагогіка. Соціальна робота.* 2021. Вип. 1 (48). С. 166-169.

Микитюк О.Ю.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ У МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*mykytyuk.orusia@bsmu.edu.ua*

Студенти медичного коледжу – це потенційні студенти медичного університету. Саме тому викладанню природничих дисциплін для них приділяється особлива увага. В процесі вивчення фізики, що включає в себе не тільки важливі та загальні наукові концепції, демонструються зв'язки між фундаментальною наукою та реальними явищами, пов'язаними зі здоров'ям і фізіологією. Студенти пізнають фізику не тільки як вчення про неживу матерію, а як і науку про людину. До вивчення функціонування людського організму можна застосувати практично всі розділи фізики, на цьому в навчальному процесі робиться акцент і фізика постає у образі фізики життя.

Наприклад, при вивченні явищ поверхневого натягу, перше «біологічне» питання, яке ми розглядаємо, — чому дрібні комахи можуть ходити по воді, а люди — не можуть. Поняття поверхневого натягу вводиться шляхом демонстрації металевої скріпки, що лежить на поверхні води. Потім ми обговорюємо природу рідин і те, що наслідком міжмолекулярного притягання є тенденція до мінімізації площі поверхні і, отже, поверхневого натягу. Звичайно, існує сила, пов'язана з поверхневим натягом, яка утримує нашу скріпку проти сили тяжіння. Тут можна розглянути ще й інші питання, наприклад: від яких геометричних властивостей тіла повинна залежати ця сила? Ми дізнаємося, що сила тяжіння пропорційна масі об'єкта і це дає відповідь на наше початкове запитання: якщо ми уявимо, що організми збільшуються в розмірах, сила тяжіння збільшується набагато більше, ніж сила, яку може створити поверхневий натяг. Це пояснює, чому ми не знаходимо великих тварин, які можуть ходити по воді як комахи.

Гарним прикладом використання фізичних знань для розуміння функціонування живих організмів є так зване біомеханічне масштабування, яке дає розуміння, чому такі непропорційні кістки у різних тварин. Пояснення з точки зору законів фізики наступне. Сила

тяжіння пропорційна масі  $i$ , отже, довжині в кубі, тоді як міцність кісток або балок загалом пропорційна площі їх поперечного перерізу, а отже, квадрату довжини. Щоб уникнути розчавлення, більшим тваринам потрібні непропорційно ширші кістки.

Вивчення магнітних і електричних полів, струмів провідності і причин виникнення вихрових струмів, поляризації діелектриків дозволяє зрозуміти механізми утворення тепла в організмі людини при прийманні електролікувальних процедур.

Вважаю, що вивчення фізики в наближенні до життя допомагає студенту значно краще зрозуміти і опанувати цю дисципліну.

Микитюк О.Ю., Шинкура Л.М.

### МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ В МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*tykytyuk.orusia@bsmu.edu.ua , shinkura.l.m@bsmu.edu.ua*

Підготовка фахових молодших бакалаврів фармації і медсестринства передбачає засвоєння студентами коледжу ряду дисциплін природничого профілю, зокрема фізики і математики, без яких становлення фахівця не є можливим. Коли ми говоримо про інтеграцію цих дисциплін, то маємо на увазі те, що взаємозв'язки цих дисциплін прослідковуються на різних етапах навчального процесу, при цьому зберігається послідовність у вивченні дисциплін, відносна самостійність та логічність структури фізики і математики.

Як історично, так і в наш час, досягнення в медицині і фармації в значній мірі обумовлені досягненнями фізичної науки, тому для опанування профільних дисциплін студенти мають отримати ґрунтовні знання з фізики. Фізика, як відомо, має своїм інструментом математику, тому знання математики сприяє не тільки розвитку логічного мислення, точності у прийнятті рішень, а й вивченню фізики.

Тісні зв'язки фізики і математики є особливо важливими у даний період, адже студенти першого курсу – це школярі, які протягом останніх двох років навчалися дистанційно і прогалини у освіті зменшуються методом інтеграції дисциплін.

Розглянемо приклади взаємодії тем фізики і математики у процесі вивчення фізики. Оскільки навчальною програмою з фізики і астрономії передбачено проведення практичних і лабораторних занять в процесі виконання яких потрібно вміти проводити обчислення фізичних величин і знаходити похибки вимірювань, то знання дійсних чисел і проведення дій

з ними та знаходження відсотків забезпечує математика. Фізика потребує знань про скалярні і векторні величини, про дії з векторами. Цього потребують теми, де вивчається механічний рух та його різновиди, основна задача механіки та способи її розв'язку у кінематиці, різні види руху тіла (рівноприскорений, по колу, під кутом до горизонту), що перекликається з вивченням векторів та координат у просторі у математиці, а також з вивченням числових функцій і вмінням будувати графіки функцій.

Вивчення гармонічних механічних і електромагнітних коливань потребує знань тригонометричних функцій, а вивчення законів відбивання і заломлення світла неможливе без знань про паралельність і перпендикулярність прямих і площин у просторі. Знаходження фізичних величин при розв'язуванні задач передбачає вміння працювати з степеневими і показниковими функціями, знаходити розв'язки квадратних рівнянь і системи алгебраїчних рівнянь.

Тому вважаю, що вивчення фізики – як теоретичне, так і практичне – також сприяє поглибленню практичних вмінь з математики і є корисним для обох дисциплін.

Никитюк С.В., Кошелева Н.В.

## ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ

*Чернівецький медичний фаховий коледж, м. Чернівці*

*svetanyky@gmail.com , nataliya.kosheleva@gmail.com*

Суспільство, в якому ми живемо, весь час розвивається та змінюється. Сучасний світовий освітній простір постійно поповнюється новим змістом знань, новими кваліфікаційними ознаками. Виникають нові сфери відносин, нові спеціальності, які формують нові дисципліни. Фахова передвища освіта України перебуває у стадії реформування. Це обумовило пошук нових форм та технологій навчання.

Світ, в якому живе людина, стає складним і суперечливим. Щоб виробити розумну стратегію власного життя в ньому, необхідно мати досить високий інтелектуальний і творчий потенціал, високий професіоналізм, тому одним з найважливіших завдань фахової передвищої школи є особистісний і професійний розвиток студентів. Педагогічна практика вимагає створення відносно простого і, в той же час, максимально універсального інструментарію здійснення особистісного і професійного розвитку студентів.

На даний час в освітній практиці найбільш часто використовуються різні педагогічні технології: структурно-логічні, інтеграційні, професійно-ділові ігрові, інформаційно-комп'ютерні, діалогово-комунікаційні технології, тренінгові засоби.

Диверсифікація навчальних технологій дозволяє активно і результативно їх поєднувати через модернізацію традиційного навчання та переорієнтацію його на ефективне, цілеспрямоване. За такого підходу відбувається акцентування на особистісному розвитку майбутніх фахівців, здатності оволодіти новим досвідом творчого і критичного мислення, рольового та імітаційного моделювання пошуку вирішення навчальних завдань та ін.

Є певна невідповідність між рівнем природничо-наукового мислення майбутніх медичних фахівців і вимогамИ нашого суспільства. Студенти погано орієнтуються в тому, що покладено в основу як означення, що є результатом досліду та на що слід дивитися як на теоретичне узагальнення цих дослідних знань. Буває й так, що нові факти оцінюються як самоочевидні наслідки, і тому глибоке їх значення залишається неусвідомленим чи навпаки, різне формулювання однакових положень сприймається як різні закономірності. Одна з причин полягає в тому, що традиційна освіта скерована значною мірою на збагачення пам'яті студентів, а не на розвиток їхніх розумових здібностей.

Інтегроване навчання – це сукупність послідовних та взаємопов'язаних дій викладача та студента. Вони спрямовані на формування цілісної картини світу на основі об'єднання навчального матеріалу з різних освітніх галузей (навчальних предметів). При реалізації завдань інтегрованого навчання, інтеграція розглядається не як механічне об'єднання окремих питань з різних навчальних предметів (дисциплін), а як їх органічне взаємопроникнення. Воно дає якісно новий результат, нове системне й цілісне утворення – формування цілісної картини світу.

Практична реалізація ідеї інтегрованого навчання матиме й додатковий ефект, що сприяє розвитку емоційного ціннісного ставлення студентів до навчання, оскільки вони краще розумітимуть навчальний матеріал саме на міжпредметній основі, на взаємозв'язках з повсякденною діяльністю людини, що є запорукою успішного формування не тільки предметних компетентностей студентів, але й фахових та ключових, зокрема, вміння вчитися та застосовувати набуті знання.

Поява інтегрованого навчання, як інноваційного явища, та впровадження його в педагогічну практику викликано нагальною потребою у формуванні інтегративного типу мислення у сьогоднішніх студентів для їх подальшої успішної адаптації і конкурентоздатності в сучасних умовах.

«Фізика і астрономія» та «Основи біологічної фізики та медична апаратура» – дві дисципліни, що займаються дослідженням світу, але з різних підходів. «Фізика і астрономія» вивчає найбільш загальні закони, які описують природу, тоді як «Основи біологічної фізики та медична апаратура» застосовує ці закони для дослідження живих систем. Інтеграція цих двох дисциплін може допомогти студентам краще зрозуміти як працюють живі системи та які фізичні закони регулюють їх функціонування.

Наприклад, фізичні закони можуть допомогти студентам зрозуміти, яким чином сили, які діють на клітини, впливають на їх структуру та функції. Розуміння термодинаміки може допомогти студентам зрозуміти, які енергетичні процеси відбуваються в клітинах, органах та організмах, і як ці процеси впливають на життєві функції

Крім того, фізичні знання можуть бути використані для розуміння того, як технології, засновані на фізичних законах, можуть бути застосовані в біології. Наприклад, використання магнітних полів може бути застосоване для сортування та виділення клітин, а оптичні технології можуть бути використані для дослідження структури біомолекул.

Більше того, вивчення медичної апаратури включає дослідження різних методів діагностики та лікування за допомогою фізичних принципів: використання ультразвуку для діагностики хвороби та визначення ступеня розвитку, використання лазерів для знищення пухлин, застосування радіаційної терапії для лікування онкологічних захворювань тощо.

Інтегрований підхід у навчанні «Фізики і астрономії» та «Основ біологічної фізики та медична апаратура» може відкривати нові можливості для студентів у розвитку науки та технологій, пов'язаних з біологією та медициною. Наприклад, дослідження процесів, пов'язаних з фізико-хімічними властивостями клітинних мембран, може привести до розробки нових методів лікування різних захворювань, таких як серцево-судинні хвороби та діабет. Дослідження взаємодії світла з тканинами може привести до розробки нових методів зображення та діагностики.

Крім того, знання отримані при вивченні інтегрованого курсу можуть бути корисним для розробки нових матеріалів, які можуть бути використані в біологічних системах, таких як імпланти, протези та біосенсори. Такі матеріали можуть мати покращені функціональні властивості, що робить їх більш ефективними в лікуванні та діагностиці захворювань.

Отже, інтеграційні процеси в фаховій передвищій освіті тривають і вносять ефективні зміни у традиційну систему освіти, урізноманітнюють види діяльності, які посилюють пізнавальний інтерес студентів, що сприяє всебічному розвитку особистості та формуванню конкурентно-спроможних фахівців. Перед кожним з нас відкриваються два шляхи: жити



минулими досягненнями, не помічаючи кардинальні зміни у світі та суспільстві, або прагнути до змін і проводити їх, застосовуючи новітні освітні технології.

### Список використаних джерел

1. Медведюк Є.К. Реалізація міжпредметних зв'язків як умова інтеграції змісту освіти. Біологія, 2004, №9 с. 2-5.
2. Мітрасова О. П. Інтеграційні процеси в науці та освіті. *Нова парадигма*. 200. Вип. 65 (Ч. 1). С. 329-335
3. Якимова Л.А. Активізація навчального процесу у сучасній вищій школі: Методю огляд. Київ : ДП Вид. Дім «Персонал», 2010. с.3, 5
4. Засєкіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика: монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. 400 с.
5. Саух П.Ю. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи. Монографія. Житомир : ЖДУ ім. В. Франка, 2011.319 с.

Олар О.І.

### РОЛЬ STEM-КОМПОНЕНТ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*olena.olar@bsmu.edu.ua*

Одним з актуальних напрямків модернізації системи освіти та впровадження компетентісного підходу є STEM-освіта. Вимоги сучасного ринку праці вимагають всебічно розвиненого і компетентного фахівця, здатного вирішувати актуальні, складні та міждисциплінарні задачі, використовуючи інноваційні підходи, а це, в свою чергу, можливо лише за умови, якщо здобуваючи освіту майбутній фахівець відповідально поставився до STEM-компонент, наявних в освітніх програмах, які відповідають Стандартам освіти відповідної галузі.

STEM-компоненти широко представлені у медико-фармацевтичній освіті. Але здобувачі медичної та фармацевтичної освіти, на жаль, усвідомлюють їх важливість на етапі завершення навчання, вивчаючи фахові компоненти. Основні STEM-компоненти в освіті медика та фармацевта – природничо-математичний блок дисциплін, а також інформаційні технології.

Однією зі STEM-компонент у навчальному процесі студента-фармацевта є дисципліна «Біологічна фізика з фізичними методами аналізу». Саме при вивченні цієї дисципліни у студента-фармацевта формуються знання, вміння, навички та компетенції, які необхідні для опанування фахових дисциплін та майбутньої професії, особливо, якщо вона пов'язана з фармацевтичним виробництвом.

Наведемо деякі з них:

1. Знання

- методології проведення досліджень,
- границь використання методів,
- фізичних закономірностей, які є основою методів;
- принципів роботи обладнання,
- елементів метрології та стандартизації та ін

2. Вміння

- синтезувати та аналізувати інформацію,
- знайти закономірність та використати наукові знання для отримання розв'язку конкретної задачі;
- знаходити міжпредметні зв'язки,
- знайти оптимальний метод дослідження та ін

3. Навички

- підготовки обладнання для роботи,
- проведення дослідження за визначеним алгоритмом,
- обробки результатів експерименту,
- самостійної роботи та роботи в команді та ін.

4. Компетенції

- абстрактного і аналітичного мислення,
- знаходження рішень для типових та нетипових завдань галузі, базуючись на арсеналі знань, вмінь та навичок, набутих при вивченні STEM-компонент,
- формування причинно-наслідкових зв'язків,
- неперервної освіти упродовж професійної кар'єри та ін.

Акценти на елементах STEM-освіти (напрямок природничо-математичної підготовки) у закладах вищої медичної та фармацевтичної освіти забезпечать ґрунтовнішу природничо-наукову підготовку майбутніх фармацевтів, як того вимагає сьогодення.

Олар О.І., Федів В.І., Іванчук М.А.

## ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

*Буковинський державний медичний університет, Чернівці*

*olena.olar@bsmu.edu.ua , fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua ,*

*ivanchuk.m@bsmu.edu.ua*

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується інформатизацією всіх сфер життя і діяльності людини. Стрімкий розвиток і впровадження інформаційних технологій забезпечили ефективний доступ до величезних інформаційних ресурсів, а також можливість зберігання, обробки та обміну великою кількістю різноманітної інформації. Пандемія COVID-19 змусила перейти сферу освіти, в цілому, і медичної освіти, зокрема, у дистанційний формат, який об'єктивно дозволив переоцінити можливості цифрових інструментів і систем дистанційного навчання. Вони не втрачають своєї актуальності і сьогодні, під час змішаного навчання [1,2].

Заклади вищої медичної освіти України обрали для себе різні цифрові інструменти (MS Teams, Google Meet, Zoom та ін.) для можливості проведення он-лайн лекцій, практичних занять та консультацій, у тому числі з іноземними студентами [3-5]. Основні вимоги, які висувалися до таких інструментів: інтуїтивно простий інтерфейс, можливість командної роботи, можливість ділитися необхідною інформацією, спілкуватися в чаті та ін.

Зокрема, значні переваги для дистанційного навчання надає підключення закладу вищої освіти до платформи Google Workspace for Education. Безперечно, найуживанішим додатком платформи став сервіс відеоконференцій Google Meet, що дозволяє проводити он-лайн лекційні та практичні заняття. Причому, при використанні Google Workspace for Education, зустріч Google Meet можна планувати одразу в групі Google Класу, а файли презентацій чи документів демонструвати на екрані доповідача безпосередньо з відповідних додатків Google Презентації та Google Документи. Використання з колегами спільного Google календаря полегшує створення загального розкладу кафедри, а при використанні Google Workspace for Education можна, крім того, планувати консультації зі студентами за допомогою надбудови «розклад зустрічей».

Взаємодія викладач-студент перейшла також на новий якісний рівень при використанні середовищ для дистанційної освіти. Педагогічні колективи змушені були значно розширити і якісно змінити або оновити контент, направлений на поточний і підсумковий контроль,

самостійну роботу студентів, максимально задіявши інструменти середовищ Moodle та Google Клас [6].

Таким чином, сучасні інформаційно-комунікаційні технології та інструменти які вони використовують, здатні вивести навчальний процес у закладах медичної освіти на новий рівень, підтримуючи його ефективність та прогрес.

### Список використаних джерел

1. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси: Наказ МОН України від 01.10.2012 № 1060. URL: <http://bit.ly/2XhoWsv>.
2. Сисоєва С.О., Осадча К.П. Стан, технології та перспективи дистанційного навчання у вищій освіті України. Інформаційні технології і засоби навчання, 2019, № 2, Том 70, С. 271-284.
3. Смагіна О.О. Дистанційні технології навчання як засіб підготовки фахівців в галузі інформаційних технологій в умовах пандемії Covid-19. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2021. С.214-216.
4. Риженко В.П., Дмитрієв В.С. Особливості використання хмарного сервісу MS Teams для організації взаємодії викладач-студент. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2021. С.216-218.
5. Сергієнко В.П., Романенко Т.В., Власенко В.М., Кочина А.В. Практичне удосконалення інформаційних технологій у процесі електронного навчання. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2021. С.221-222.
6. Кісельов С.М. Розробка дистанційного курсу «Пристрої цифрової електроніки» на платформі Moodle. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2021. С.175-177.

Пастухова О.А., Бенца Т.М., Снісаревська Т.П., Гдаль В.А

## ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ ТЕРАПЕВТІВ

*Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ*

*xsenon26@gmail.com , bentsa\_t@i.ua , taneris77@gmail.com volodymyr.hdal@gmail.com*

Необхідною складовою підготовки медичних фахівців у частині професійних і загальних компетентностей є формування комунікативних навичок майбутніх лікарів-терапевтів. Застосування інноваційних педагогічних технологій має сприяти закріпленню у свідомості лікарів-інтернів важливості комунікативної культури для подальшої професійної діяльності. Лікар-інтерн повинен володіти загальними та специфічними комунікативними навичками, які дозволяють успішно встановлювати контакт зі співрозмовником, керувати ситуацією взаємодії з ним, знаходити спільні рішення конфліктних ситуацій. Професійна

діяльність лікаря потребує розвинутого вміння адекватно орієнтуватися в численних комунікативних ситуаціях, вимагає від нього самостійної практичної діяльності, пов'язаної з творчою активністю, пошуком можливостей реалізації її результатів, автономною здатністю приймати рішення та адаптуватись до нестандартних ситуацій. Комунікативні навички є важливою складовою загальних і професійних компетентностей майбутніх лікарів-терапевтів для досягнення сприятливої атмосфери в колективі, вміння керувати роботою середнього медичного персоналу, демонстрування соціальної активності та відповідальної громадянської позиції у лікарській діяльності та кар'єрного зросту в цілому.

Ефективна комунікація в медичній практиці є ключовим елементом спілкування між лікарем-терапевтом, пацієнтом та його представниками, що значно поглиблює рівень взаєморозуміння та взаємоповаги, сприяє поліпшенню персональної взаємодії, покращенню результатів лікування та підвищенню задоволення пацієнтів від наданої медичної допомоги в кінцевому результаті. Врахування особливостей спілкування з різними категоріями пацієнтів (дорослі, люди літнього віку, люди з особливими потребами тощо) є важливим елементом комунікативного процесу взаємодії для майбутніх лікарів-терапевтів. Важливими комунікативними рисами майбутніх лікарів також є вільне володіння мовою за будь-яких ситуацій, вміння заспокоїти, переконати будь-якого учасника комунікативного процесу. Розвиток емпатії та уміння вислуховувати пацієнтів є ключовими аспектами комунікативних навичок, які можуть бути розвинуті за допомогою спеціально розроблених навчальних програм та тренінгів.

Використання на заняттях новітніх інформаційно-комунікаційних технологій навчання дозволяє забезпечити ефективне формування професійної комунікативної культури лікарів-інтернів. До таких технологій належать діалогічні і соціально-психологічні тренінги, імітаційні сюжетно-рольові ігри, симуляції клінічних ситуацій та тренінги спілкування, симуляційні тренування та інтерактивні групові вправи, які забезпечують вплив на мотиваційну, пізнавальну й емоційно-вольову сфери особистості. Поряд з цим, практика спілкування з реальними пацієнтами під керівництвом досвідчених викладачів та лікарів-менторів ще в більшій мірі сприяє формуванню комунікативних вмінь і дозволяє майбутнім лікарям здобути цінний практичний досвід.

У підсумку, застосування інноваційних педагогічних технологій в освітньому процесі з метою формування і удосконалення комунікативних навичок значно підвищує спроможність лікарів-інтернів до організації та менеджменту професійної діяльності, колективної роботи, зокрема у міждисциплінарній та інтернаціональній командах, вміння

брати участь у різних формах клінічної і науково-практичної комунікації у сфері внутрішньої медицини та охорони здоров'я загалом.

Пилипенко О.О.

## ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

*Донецький національний медичний університет, м. Кропивницький, Україна*

*Pilipenkoolena1@gmail.com*

Сучасне навчання здобувачів вищої освіти проходить в умовах комп'ютеризації із застосуванням різних інформаційних технологій.

Для візуалізації та розуміння певних процесів та явищ доцільно використовувати наочності та відео-демонстрації. Для того, щоб мати змогу продемонструвати та унаочнити необхідний матеріал, викладач повинен вміти користуватися певними комп'ютерними програмами та засобами їх управління [1, с.98].

Для кожної дисципліни можна підібрати певні інформаційні техніки, комп'ютерні програми, які є універсальними у користуванні, для зацікавлення студентів та організації їх навчального процесу. Такими є різні онлайн дошки: Jamboard, Canva та ін. [2]. Також створення дорожньої карти предмету з допомогою «Educational Roadmap» [3], постановка цілей та кроки для їх досягнення з допомогою «OKR – Objective & Key Results» [4] дають гарні результати співпраці між студентами та викладачем.

До кожної галузі науки існує ряд програм, які можна адаптувати до конкретного предмету у навчальному закладі. Такі комп'ютерні застосунки дають змогу покращити вміння та навички як педагога, так і здобувачів освіти.

Наприклад, на заняттях з медичної та біоорганічної хімії, для того, щоб мати змогу продемонструвати певні хімічні взаємодії між досліджуваними речовинами, можна залучити студентів для побудови молекул у програмах ChemSketch, PCmodel або Hyperchem [5, 6, 7]. В даних програмах можна відобразити різні типи атомів, зв'язки між ними, провести аналіз певних термодинамічних характеристик. Також, з допомогою цих застосунків можна змодельовати процес взаємодії сполук, визначити їх реакційні центри, перехідні стани, енергію активації. Тобто викладач не лише має змогу продемонструвати студентам певні хімічні сполуки, а й залучити їх до комп'ютерного моделювання. Використання програм для

проведення молекулярного докінгу на заняттях з біологічної хімії дають можливість наочно продемонструвати ферментну взаємодію білка з лігандом, показати активні центри, інгібування ферментативної дії.

Візуалізація молекул різних хімічних сполук допомагає в науковій роботі студентів та викладачів. Оскільки подання певних матеріалів у наукових доповідях, тезах та статтях буде більш зрозумілим, якщо зобразити необхідні структури та їх взаємодію у вигляді рисунків. Дані програми дозволяють зберегти необхідні зображення, щоб потім використовувати для наочності.

Моделювання певних процесів на заняттях хімії медичного спрямування, дає можливість поєднати різні теми та узагальнити, систематизувати знання, вміти застосовувати знання з інших дисциплін біологічного та медичного спрямування. Наприклад, біохімічні ферментативні процеси дуже добре зображуються в 3D форматі з допомогою певних програм для молекулярного докінгу.

Таким чином, сучасне навчання повинно бути націлене на застосування різних інформаційних технологій та комп'ютерних програм, оскільки розвиток освіти, науки та суспільства рухається в напрямку цифровізації та комп'ютеризації. Але для того, щоб таке навчання було ефективним, треба, щоб спочатку викладачі мали змогу опанувати сучасні програмні застосунки та інформаційні техніки.

### Список використаних джерел

1. Prokopiv Liubov New information technologies as a means of intensification of students' scientific and research activities / L.Prokopiv// Contemporary technologies in the educational process. Katowice School of Technology. 2020. P. 97-106
2. Google Jamboard: можливості для дистанційного навчання  
URL: <https://vseosvita.ua/news/google-jamboard-mozhlyvosti-dlia-dystantsiinoho-navchannia-36229.html>
3. Figma. Figma. URL: <https://www.figma.com/community/figjam>
4. What Are OKRs and How Do They Align Teams?. Betterworks.  
URL: <https://www.betterworks.com/okrs/>
5. PCmodel 9.2 / Austin L., Gille Brendan C., Dutmer, Thomas M. Gilbert // *J. Am. Chem. Soc.* 2009. Vol.131, Is.15, P. 5714
6. Hyperchem 8.0. URL: <http://www.chemistry-software.com/hyperchem/>
7. Винник О. Ф. Застосування програмного засобу ACD/ChemSketch (Freeware) 12.0 для написання хімічних формул та моделювання хімічних процесів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О.Ф. Винник, О.М. Свечнікова, Т.Я. Грановська; за ред. Колісника С.В., Панайотової Т.Д.; МОН України, Харк. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. Харків : ХНПУ, 2018. 92 с.

Полянська О.С., Полянський І.Ю., Гулага О.І., Москалюк І.І.  
ПІДГОТОВКА ЛІКАРІВ ФІЗИЧНОЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ ПІД ЧАС ВОЄННОГО  
СТАНУ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*okspolyan@ukr.net, ipolyanskiy@ukr.net, ipolyanska@ukr.net, opolyanska@ukr.net*

Постійне збільшення кількості поранених та кількості внутрішньо переміщених осіб, в яких у нових умовах їхнього проживання під впливом стресових ситуацій загострилися хронічні чи виникли гострі захворювання, потребує тривалих реабілітаційних заходів ([1], [2]). Післядипломна підготовка лікарів за спеціальністю «Фізична та реабілітаційна медицина» в Україні тепер проводиться в інтернатурі та на 4-х місячних циклах вторинної спеціалізації. Досягнення сучасної медичної науки ставлять перед освітою цілу низку проблем, серед яких є збільшення кількості інформації, якою повинен оволодіти лікар, який проходить післядипломне навчання. Без запровадження іноваційних технологій неможливо досягти головної мети перебудови медичної освіти - покращання якості підготовки лікарів. Лікарі-слухачі повинні знати, що реабілітація проводиться мультидисциплінарною реабілітаційною командою (МДРК), яка представляє собою організаційно оформлену, функціонально виокремлену групу фахівців з реабілітації, що об'єднані спільними метою та завданнями реабілітації та надають реабілітаційну допомогу високого та середнього обсягу в стаціонарних та амбулаторних закладах у гострому, післягострому та довготривалому реабілітаційних періодах [3]. МДРК очолює лікар фізичної та реабілітаційної медицини, який відповідає за організацію роботи команди, виконання індивідуального реабілітаційного плану та інших завдань, покладених на команду. Професійний та кількісний склад команди залежить від особливостей обмеження повсякденного функціонування особи, яка потребує реабілітації, а також від специфіки реабілітаційного закладу, відділення, підрозділу. Склад МДРК повинен відповідати потребам особи, яка проходить реабілітацію. До складу МДРК в реабілітаційних закладах, відділеннях, підрозділах можуть входити лікарі-спеціалісти відповідного профілю, а також, у разі необхідності, інші фахівці, які відповідають кваліфікаційним вимогам, встановленим законодавством. Формою роботи МДРК є збори, на яких за результатами реабілітаційного обстеження розробляється індивідуальний реабілітаційний план, розглядаються результати моніторингу та оцінки виконання плану і здійснюється його коригування. Збори можуть проводитися як за особистої присутності членів команди, так і дистанційно з використанням інформаційних технологій, що



забезпечують дотримання лікарської таємниці та інших вимог законодавства щодо захисту персональних даних. Сучасні зміни, що проводяться в системі післядипломної освіти лікарів, обумовлюють необхідність впровадження в навчальний процес нових форм і методів навчання, які мають сприяти його інтенсифікації, стимулювати діяльність лікарів-слухачів. Однією із основних форм організації систематичних навчальних занять на післядипломному навчанні залишається лекція, як носій необхідної інформації з того чи іншого розділу відповідної дисципліни, для систематизації та структурування всього обсягу знань, отриманих слухачами. Проведення практичних занять проводиться з використанням новітніх технологій комп'ютерної техніки, електронних засобів спілкування та дистанційних форм навчання з використанням муляжів, фантомів та учбового відео [4]. Практичні заняття включають роботу у реабілітаційному відділенні або реабілітаційному центрі. Обов'язково проводиться клінічний розбір пацієнтів з виставленням реабілітаційного діагнозу за міжнародною класифікацією функціонування, оцінкою функціонального стану за певними таблицями і опитувальниками, визначенням складу мультидисциплінарної команди з використанням певних методик кожним спеціалістом та подальшою оцінкою ефективності реабілітаційного втручання [5,6].

Використання іноваційних технологій на циклі спеціалізації з фізичної та реабілітаційної медицини дає можливість освоїти теоретичний і практичний матеріал та сприяють підвищенню рівня підготовки слухачів, що дасть можливість ефективно проводити реабілітацію при травмах і пораненнях.

### Список використаних джерел

1. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2021, № 8, ст.59) {Із змінами, внесеними згідно із Законами № 1962-IX від 15.12.2021, № 2347-IX від 01.07.2022, № 2494-IX від 29.07.2022}}». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text>
2. Постанова КМУ «Деякі питання організації реабілітації у сфері охорони здоров'я» 02.01.23. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/uriad-pryiniav-postanovu-spriamovanu-na-pidtrymku-osib-iaki-potrebuiut-reabilitatsii>
3. Біла Книга з Фізичної та Реабілітаційної Медицини (ФРМ) в Європі. *Український журнал фізичної та реабілітаційної медицини*, 2018. 2(2), 113-144. URL: <http://www.whitebookprm.eu/wp-content/uploads/2019/03/WB-2018-3rd-Edition-UA-fin.pdf>
4. Полянська О.С., Полянський І.Ю. Нові підходи оцінювання навчальних результатів у студентів. *The scientific method*. 2017. №13(13). С.47-50.
5. Постанова КМУ від 16.12.2022 №1462 «Деякі питання організації реабілітації у сфері охорони здоров'я»; URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1462-2022-%D0%BF#Text>
6. Постанова КМУ від 27 грудня 2022 №1464 Порядок реалізації державних гарантій медичного обслуговування населення у 2023 році. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1464-2022-%D0%BF#Text>

Ризничук М.О.

## ВИКОРИСТАННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ У ВИВЧЕННІ МЕДИЧНОЇ ГЕНЕТИКИ СТУДЕНТАМИ ІV КУРСУ МЕДИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*[rysnichuk.mariana@gmail.com](mailto:rysnichuk.mariana@gmail.com)*

**Вступ.** Основна мета сучасної медичної освіти – необхідність зміцнення практичного аспекту підготовки майбутніх лікарів, зменшення розриву між теоретичними знаннями і клінічною практикою, а також якісне післядипломне навчання при збереженні відповідного рівня теоретичних знань. Класична система вищої медичної освіти не в змозі повністю вирішити проблему практичної підготовки лікарів. Основними перешкодами на цьому шляху є відсутність постійного зворотного зв'язку між учнем та викладачем, неможливість практичної ілюстрації цілого ряду клінічних ситуацій впродовж навчання [1].

Новітня стратегія модернізації вищої медичної освіти потребує впровадження сучасного викладання предметів, а також використання інтерактивних методів навчання з впровадженням інформаційно-освітніх веб-технологій, що приведе до якісної зміни педагогічного процесу [2].

Сучасна медична освіта як на додипломному, так і післядипломному етапі підготовки лікарів має сприяти формуванню активного процесу навчання, розвитку здібностей до самонавчання, запам'ятовування, систематизації засвоєного матеріалу та здатності використовувати ці знання на практиці [3].

**Ключові слова:** медична генетика, студенти, 4-й курс, викладання.

**Метою нашого дослідження** було впровадження методу ситуаційного завдання студентам 4-го курсу медичних факультетів при вивченні модулю «Медична генетика».

**Основна частина.** На сучасному етапі у Буковинському державному медичному університеті студенти усіх факультетів навчаються за кредитно-модульною системою. Викладачі кафедри педіатрії та медичної генетики, у своїй роботі зі студентами, використовують один з методів імітаційного навчання – ситуаційні завдання. Цей метод дозволяє втілити теоретичні знання в практику.

За основу ситуаційного завдання береться конкретний хворий, відібраний викладачем. Тобто, береться за основу реальна історія хвороби, без розголошення персональних даних хворого. Проводиться розбір даного захворювання, аналізуються

особливості перебігу даної хвороби в конкретного пацієнта, визначаються можливі ускладнення. До кожного ситуаційного завдання розробляється перелік запитань.

Особливо це корисно при розборі генетичних хворих, так як вони трапляються досить рідко. Викладач готує інформацію про пацієнта, такою надається фото самого пацієнта або зображення відповідного захворювання для описання стигм дизембріогенезу. На основі скарг, анамнезу захворювання та життя, об'єктивного огляду студенти виставляють попередній діагноз та призначають необхідні діагностичні тести. Викладачем надаються результати діагностичних процедур, і після цього, студенти, у ході дискусії, виставляються остаточний діагноз хворому. Підбиваючи підсумки роботи студентів, викладач вказує на помилки студентам, та обґрунтовує даний діагноз.

**Висновки.** Методика вирішення ситуаційного завдання передбачає осмислення та/або вирішення питання про об'єм надання допомоги хворому, та проводиться дискусія. У процесі дискусії увага студентів концентрується на найважливіших питаннях та проблемах даного пацієнта у призмі захворювання. Це сприяє всебічному вирішенню проблеми, стимулює вміння аргументовано доводити свою власну думку в колективі. Окрім цього, при вирішення ситуаційних завдань, студенти вчаться шукати відповіді у різноманітних джерелах літератури.

#### Список використаних джерел

1. Каланжова О. М. Вплив симуляційного навчання на компетентність лікарів акушерів-гінекологів у веденні консервативних пологів при тазовому передлежанні плода. *Медична освіта*. 2018. № 3. С. 19–23.
2. Колдунов В. В., Клопоцький Г. А., Козлова Ю. В. та ін. Вплив психофізіологічних особливостей студентів III курсу на їх навчання на кафедрі патологічної фізіології ДЗ "ДМА". *Медичні перспективи*. 2018. Т. 23 (4). С. 11–15.
3. Кульбашна Я. А., Захарова В. О. Роль ігрової технології в удосконаленні процесу формування професійної лексичної компетентності майбутніх стоматологів. *Медична освіта*. 2018. № 1. С. 62–67.

Сбродова Г.О., Горова О.С., Чалий К.О.

## ЕТАПНІСТЬ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ АБИТУРІЄНТІВ ТА СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ ВНЗ

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м.Київ*

[galsb@ukr.net](mailto:galsb@ukr.net)

Базова математична компетентність є фундаментом для формування компетенцій щодо статистичної обробки даних медико-біологічних досліджень. Математична компетентність дозволяє розуміти основні математичні поняття, такі як змінні, величини,

функції, графіки тощо. Це є важливим для правильного розуміння статистичних методів та інтерпретації результатів медико-біологічних досліджень. Математичні знання допомагають у розумінні методів статистичного аналізу даних, таких як середнє значення, дисперсія, кореляція, регресія, інтервальні оцінки тощо. Ці навички дозволяють фахівцям сфери охорони здоров'я проводити аналіз зібраних даних та робити висновки на підставі цих аналізів. Базові математичні знання є важливими для ефективного планування медико-біологічних досліджень. Це включає розуміння статистичного розподілу даних, вибір оптимального обсягу вибірки, визначення контрольних груп, розрахунок статистичної потужності та впливу різних факторів на результати дослідження. Математичні компетенції абітурієнтів та студентів медичних ВНЗ сприяють розвитку у них критичного мислення, що є необхідним для критичного оцінювання статистичних методів та адекватної інтерпретації початкових матеріалів із теоретичних та клінічних дисциплін. Це допомагає уникати помилкових висновків та робити обґрунтовані висновки на основі наявних даних.

Сталість, неперервність та етапність формування навичок математичного та статистичного аналізу у абітурієнтів та студентів НМУ імені О.О. Богомольця забезпечується викладанням відповідних розділів та тем під час навчання абітурієнтів на Підготовчих курсах НМУ та, в подальшому, під час опанування студентами змістових модулів в рамках дисциплін «Медична та біологічна фізика» і «Медична інформатика» (для спеціальностей 221 «Стоматологія», 222 «Медицина», 225 «Медична психологія», 228 «Педіатрія»), «Вища математика та статистика» та «Інформаційні технології у фармації» (для спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»).

Враховуючи перспективи участі студентів у студентській науковій роботі та важливості розуміння математичного та статистичного понятійного апарату медичних досліджень та публікацій у наукових виданнях особливу увагу приділяється роз'ясненню наступних тем: «Основи математичної обробки медико-біологічних даних», «Вивчення медичних даних методами математичної статистики», «Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних».

Базова математична компетентність є основою для розуміння та використання статистичних методів у медико-біологічних дослідженнях. Вона дозволяє проводити аналіз та інтерпретацію даних, планувати експерименти та розвивати критичне мислення для правильного використання статистичних методів.

Фадєєв П.В., Ступаєнко А.С.

## СИМУЛЯЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕЛЕМЕНТ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО ЗВО

*Харківський національний медичний університет, м. Харків*

*[pv.fadieiev@kntu.edu.ua](mailto:pv.fadieiev@kntu.edu.ua) , [asstupaienko.2m19@kntu.edu.ua](mailto:asstupaienko.2m19@kntu.edu.ua)*

Технології ніколи не стоять на місці, світ змінюється, а з ним змінюються і методи навчання та викладання в вищих навчальних закладах. Симуляційне навчання дозволяє студентам застосовувати знання та відпрацьовувати навички без страху завдати шкоди справжньому пацієнту, дає змогу зосередитись саме на правильності, поетапності вирішення поставленої задачі. Використання симуляційних технологій надає можливість здобувачам вищої медичної освіти розвивати клінічне мислення, детально пропрацювати різні види сценаріїв, приймати рішення та формувати позитивні мотиви, що підвищує ефективність навчання. Проте рівень обізнаності та сприйняття студентами симуляційного залишається невизначеним.

**Мета роботи.** Підвищити ефективність симуляційного навчання та визначити ставлення студентів до дисципліни «Симуляція в медичній освіті» після її вивчення.

**Матеріали й методи.** Проведено анонімне анкетування студентів 4 курсу на кафедрі медицини невідкладних станів, анестезіології та інтенсивної терапії Харківського національного медичного університету після вивчення дисципліни «Симуляція в медичній освіті». 75% респондентів становили жінки (15 респондентів) та 25% чоловіки (5 респондентів). Вік студентів: 19-21 роки – 90% (18 респондентів) та 22-24 років – 10% (2 респондента). Викладання дисципліни проходилося онлайн з застосуванням симуляційних технологій. Студенти відповіли на 16 питань анкети, які стосувалися їх очікувань від дисципліни, ставлення в цілому до навчання з використанням симуляційних технологій та впливу симуляційного навчання на студентів.

**Результати й обговорення.** Середню медичну освіту не мали 95% студентів (19 респондентів). Досвід роботи в медичній сфері був у 25% (5 студентів). Студенти, дізнавшись про те що, дисципліна пройде в дистанційному режимі, 40% (8 респондентів) вважали що буде лише вивчення теоретичного матеріалу та опитування, 30% (6 респондентів) очікували вирішення ситуаційних задач, перегляд презентацій та відео, 25% (5 респондентів) передбачували вивчення алгоритмів надання екстреної медичної допомоги, 5% (1 респондент) очікував перенесення дисципліни на інший час за можливості

очного навчання. Проте 85% здобувачів вищої освіти (17 респондентів) залишилися задоволені вивченням дисципліни онлайн, беручи до уваги, що очне навчання неможливе у зв'язку з воєнними діями. 95% (19 студентів) вважають, що знання, які вони отримали під час вивчення дисципліни «Симуляція в медичній освіті» (за умов військового стану) корисні та практично-орієнтовані.

17 студентів (85%) вважають себе більш підготовленими до подальшого навчання за допомогою симуляційних технологій у майбутньому. 70% (14 респондентів) погодилися з необхідністю збільшення часу симуляційного навчання на клінічних кафедрах навіть за умови онлайн навчання. 85% опитуваних відзначили, що навчання з застосуванням симуляції було більш успішним порівняно з вивченням лише теоретичного матеріалу. Значний відсоток студентів 95% (19 студентів) погоджуються, що симуляційне навчання вкрай важливе в медичній освіті та 90% (18 студентів) порадили б обрати цю дисципліну молодшим курсам.

Висновки. Симуляційне навчання є дуже важливою складовою в навчанні та закріпленні теоретичних знань у майбутніх лікарів. Підвищення ефективності симуляційного навчання очікується за рахунок кращої підготовки студентів до подальшого навчання з залученням симуляційних технологій. Значна частина студентів задоволена проходженням дисципліни «Симуляція в медичній освіті» і радить її іншим здобувачам вищої освіти.

Федів В.І.

## МЕДИЧНА І БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО ОПАНУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТЬОГО ЛІКАРЯ

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

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

Медицина має свою історію становлення та еволюції, але ці зміни безпосередньо пов'язані з розвитком природничих наук. Завданням медичної освіти є забезпечення громадян якісною медичною допомогою через високий рівень підготовки медичних фахівців. Для успішного вирішення цієї задачі необхідне використання сучасних методів наукового пізнання. Освітній процес можна розглядати як комбінацію фундаментальних та фахових дисциплін. Необхідність і зміст навчальної дисципліни в освітньому просторі визначається її положенням у структурно-логічній схемі взаємозв'язків з іншими дисциплінами.

Фундаментальність освіти майбутнього лікаря забезпечується насамперед

фундаментальними навчальними дисциплінами (загальноприродничими та професійно зорієнтованими), які, надаючи базові знання, формують основу професійної діяльності випускника. Базові професійні знання закладаються у загальноприродничих дисциплінах, тому одним із дійових засобів підвищення професійної підготовки фахівця є саме фундаменталізація професійних знань [1].

Важливою складовою базової підготовки майбутнього медика є медична та біологічна фізика, оскільки ця дисципліна є:

- 1) основою для інновацій у медицині;
- 2) основою STEM-освіти фахових дисциплін;
- 3) основою для встановлення причинно-наслідкових зв'язків у діагностиці та лікуванні;
- 4) основою експериментальних досліджень.
- 5) основою розвитку природничо-наукового мислення студентів.

При визначенні методів та способів навчання дисципліни медична та біологічна фізика з метою подальшого використання набутих знань для ефективного опанування фахових компетентностей майбутнього лікаря необхідно розглядати людину як єдиний об'єкт дослідження.

Наведемо декілька прикладів щодо формулювання цілей занять з дисципліни «Медична та біологічна фізика» з метою в подальшому усвідомленого передбачення наслідків використання різноманітних явищ і процесів у діагностиці та лікуванні.

### **Лазер у медицині**

1. На що впливатиме заміна лазера, що генерує випромінювання з довжиною хвилі 1100 нм на лазер, що генерує випромінювання з довжиною хвилі 660 нм при хірургічній процедурі?
2. На що впливатиме зміна лазера, який випромінював у червоному діапазоні на лазер, що випромінює у зеленому діапазоні довжин хвиль при фотодинамічній терапії?
3. Чому при збільшенні інтенсивності випромінювання зростає ефективність впливу лазера?

### **Ультрафіолетове випромінювання у медицині**

1. Чому УФ, який використовується для засмаги (зміни пігментації шкіри) не використовується для дезінфекції при однаковій інтенсивності?
2. Чому еритема викликана УФ відрізняється від еритеми викликаної ІЧ випромінюванням? Чим вони відрізняються?
3. Чому при взаємодії ІЧ та видимого електромагнітного випромінювання з біологічними тканинами результат різний?

### Х-випромінювання у медицині

1. Чому для рентгенівського дослідження судин необхідна контрастна речовина?
2. У чому особливість отримання зображення при комп'ютерній томографії?
3. Чим і чому рентгенівське випромінювання, яке використовується при діагностиці і терапії відрізняється?

**Висновок.** У даній роботі підкреслена важливість дисципліни медична та біологічна фізика з точки зору опанування професійних компетентностей майбутніми медиками. Майбутній лікар з відповідними компетентностями зможе усвідомлено використовувати та вдосконалювати різноманітні методи лікування та діагностики.

### Список використаної літератури:

1. Стучинська Н. В. Роль та місце фундаментальних дисциплін у системі вищої медичної освіти. Наукові записки: зб. наук. праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – К.-Под.: Кам'янець-Подільський держ. ун-т, 2002. Вип. 8. С. 319–324.

Федів В.І., Олар О.І., Іванчук М.А.

### ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДИСЦИПЛІНАХ ПРИРОДНИЧОГО ПРОФІЛЮ ДЛЯ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ НА ПРИКЛАДІ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

*fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua , olena.olar@bsmu.edu.ua ,*

*ivanchuk.m@bsmu.edu.ua*

Сучасна освіта, в цілому, і медична освіта зокрема, все більше залучає для вирішення своїх задач інформаційно-комунікаційні технології у навчальний процес. Глобальні процеси вивели на новий рівень, так звані системи керування навчанням (LMS - Learning Management System) та їх навчальні середовища (напр., Moodle), а також сервіси, які дозволяють роботу в групі та мають достатню кількість інструментів для обміну різноплановою інформацією, поступово змінюючи методологію навчання [1].

Звичайно компетентності, пов'язані з цифровим світом, великою мірою здобувачі освіти набувають самостійно, оскільки постійно обмінюються інформацією в колективах, в яких навчаються. Часто інтерфейси додатків інтуїтивно прості і заохочують до вивчення і



використання. Проте, те що стосується вузьконаправлених дисциплін, часто потребує допомоги з боку викладача, який зі зрозумілих причин повинен також підтримувати достатній рівень цифрової компетентності.

Сьогодні актуальним є напрямок, так званих, BYOD-технологій. Можливість та приклади його використання при вивченні дисциплін «Медична та біологічна фізика» та «Медична інформатика» студентами-медиками у Буковинському державному медичному університеті були висвітлені у [2,3]. Це перспективний напрямок та корисний інструмент SMART-освіти, тому доцільним є розширення ареалу його використання.

Враховуючи той факт, що майбутні студенти-медики повинні долучатися до розгляду роботи апаратно-комп'ютерних комплексів, які широко представлені у медичній практиці, вже з першого року навчання, в них існує така можливість, наприклад, при вивченні теми «Електрокардіографія та інші методи дослідження серцевої діяльності» при вивченні медичної та біологічної фізики.

З цією метою у навчальному процесі кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету використовують комплекси, які складаються з ЕКГ-модуля і комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням, яке реєструє, зберігає та передає ЕКГ, а також здійснює її аналіз – це, так званий, комп'ютерний електрокардіограф (КЕ).

КЕ можуть використовувати довільні комп'ютери, які працюють під керуванням різних операційних систем.

Під час зазначеного заняття викладачі використовують методику ділової гри, тому один зі студентів виявляється гіпотетичним пацієнтом, інший – виступає в ролі допоміжного персоналу, накладаючи електроди, решта студентів – гіпотетичні «лікарі загальної практики». Зареєструвавши електронну версію електрокардіограми, студенти приступають до аналізу її елементів (напр., інтервалів, сегментів та ін.) та параметрів, які можна визначити (напр., тривалість кардіоциклу, частота серцевих скорочень та ін.)

Таким чином, враховуючи темпи інтеграції інформаційних технологій у методики практичної медицини необхідно знайомити студентів-медиків з принципами їх роботи з першого року навчання.

### **Список використаних джерел**

1. John K. J. Learning Management System and Its Role in the Effective Delivery of Medical Education. SBV Journal of Basic, Clinical and Applied Health Science, Vol. 5 Is. 4.2022. pp.105-106.

2. Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Микитюк О. Ю., Кульчинський В. В. Особливості методу проблемно-орієнтованого навчання студентів-медиків при вивченні дисципліни «Медична та біологічна фізика». Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2021. Випуск 2(18). С. 130-139.
3. Іванчук М.А., Кульчинський В.В. Зворотний зв'язок в освітньому процесі: досвід використання -технологій // Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 1(19). С. 62-67.

Федорченко Ю. В.

## РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКІСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ.

*Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ*  
*[juliakozubash@gmail.com](mailto:juliakozubash@gmail.com)*

В умовах сьогодення все більша увага приділяється впровадженню інноваційних технологій для забезпечення якісного освітнього процесу. Належна конкурентноспроможна медична освіта є потужним інструментом для профілактики, зменшення рівня захворюваності, вчасної діагностики та відповідного лікування. Використання технологічних засобів забезпечують перспективи для інтеграції в медичні навчальні плани та ефективного навчання студентами.

Студенти-медики часто відчують брак практичної підготовки для вирішення надзвичайних ситуацій після закінчення навчання. Більшість відмічає значний дефіцит когнітивних здібностей для оцінки та стабілізації стану пацієнтів із травмою. Навчання на основі технологічної симуляції травм може підвищити ефективність вчасної постановки діагнозу, клінічного моніторингу та вибору правильної стратегії у лікуванні травматичних пошкоджень, особливо під час надзвичайних ситуацій.

Вищі навчальні заклади охорони здоров'я можуть помітно покращити медичні знання та розвинути основи процедурних навичок серед студентів-медиків завдяки використанню 3D-друку. Дійсно, імітаційні моделі покращують хірургічні навички та впевненість майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я перед реальними процедурами. Зокрема, повідомлялось про використання моделей вух під час навчання отоларингології, що були створені за допомогою 3D-друку та високоякісного силікону.

В умовах пандемії змінилися і типові звички студентів-медиків під час навчання, де замість використання класичних підручників, вони надають перевагу електронним книгам на смартфонах, ноутбуках чи планшетах. Комп'ютерні освітні програми забезпечують перехід від дидактичного навчання до переважно віртуального. Наприклад, освітня програма Complete 3D Anatomy від Elsevier показала свою доказовість та успішність викладання

функціональної анатомії під час пандемії. Створені відеолекції, де поєднується записаний голос разом з динамічними 3D-зображеннями, можна підключити до системи управління навчанням або поділитися зі студентами безпосередньо через додаток програмної платформи. Варто зазначити, що даний метод робить навчання більш захоплюючим і покращує майбутню клінічну ефективність.

Якість навчання в будь-якому вищому навчальному закладі визначається мотивацією, розумінням та наполегливістю студентів-медиків. Залучення сучасних технологічних засобів в умовах традиційного навчання мають значний вплив на мотивацію та академічну успішність майбутніх фахівців.

Чалий К.О., Кривенко І.П., Чалий О.В.

## ВІД ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ ДО ДОКАЗОВОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця*

*kirchal@univ.kiev.ua*

Концепція доказової освіти передбачає переважне використання навчальних методик та підходів, які мають доказану ефективність за результатами проведеного порівняльного аналізу. На основі таких досліджень формуються рекомендації для викладачів та студентів щодо використання оптимальних методик навчання.

Імплементация підходів доказової медицини сприяє формуванню у студентів навичок критичного мислення та усвідомленого аналізу інформації, яка надається їм на заняттях. Студенти повинні бути здатні оцінювати доказову базу та самостійно приймати обґрунтовані рішення. Навчання повинно бути орієнтоване на потреби та інтереси кожного студента окремо. Викладачі повинні бути готові використовувати різні методики та підходи, щоб забезпечити оптимальні умови для навчання кожного студента. Студенти повинні брати активну участь у навчальному процесі. Вони повинні бути залучені до досліджень та вирішення завдань, що сприяє розвитку навичок критичного мислення та самостійності. Оцінка навчальних результатів повинна бути об'єктивною та заснованою на доказах. Оцінка повинна базуватись на результатах використання доказових методик та досліджень, що проводилися під час навчання. Оцінка має бути зрозумілою та доступною студентам. Навчальний процес повинен бути постійно контрольований та оцінюваний з метою вдосконалення його ефективності. Для цього використовуються різні методи оцінки

результатів, включаючи опитування студентів, моніторинг викладацької діяльності та дослідження ефективності навчальних методик. Навчання має бути спрямоване на розвиток комунікаційних та співпрацювальних навичок у студентів. Вони повинні бути здатні працювати в команді та взаємодіяти з колегами та викладачами для досягнення спільної мети. Використання сучасних технологій та інноваційних підходів може значно покращити ефективність навчального процесу. Використання онлайн-ресурсів, інтерактивних платформ та програмного забезпечення може зробити навчання більш доступним, цікавим та ефективним для студентів.

Для доведення ефективності навчальних методик необхідно проводити дослідження, які можуть бути як кількісними, так і якісними. Дослідження можуть здійснюватись на різних етапах навчального процесу, включаючи початковий етап, середній етап та кінцевий етап.

Для проведення експериментального дослідження можна вибрати групу студентів, які будуть навчатись з використанням певної нової (експериментальної) навчальної методики, та порівняти їх результати з результатами контрольної групи, яка буде навчатись з використанням іншої традиційної методики. Це дозволяє порівняти ефективність різних методик. Натомість опитування студентів може допомогти зрозуміти, як вони сприймають навчальні методики, та виявити ті, які є найбільш ефективними для них. Саме аналіз результатів навчання із використанням різних метрик та шкал оцінювання може бути корисним для оцінки ефективності навчальних методик. Для цього можна порівняти результати студентів перед та після використання певної методики, а також порівняти результати студентів, які використовували різні методики. Накопичені дані статистичного спостереження в контрольних та експериментальних групах мають дозволяти математично довести наявність позитивного ефекту та здійснити кількісну оцінку величини ефекту від застосування певного підходу (методики) у порівнянні із традиційним підходом.

Спостереження викладачів за студентами під час навчання може допомогти виявити ті методики, які є найбільш ефективними для певних груп студентів. Вочевидь, аналіз літератури може допомогти з'ясувати, які методики були успішно використані в інших навчальних закладах або в інших країнах, і використовувати їх для вдосконалення навчання. Використання різних технологій, таких як онлайн-курси, вебінари, ігри, симуляції та інші, може допомогти в ефективному навчанні студентів та доведенні ефективності цих методик.

Швець Н.І., Бенца Т.М., Пастухова О.А.

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ПІСЛЯДИПЛОМНОМУ ЕТАПІ ОСВІТИ ЛІКАРІВ-ТЕРАПЕВТІВ

*Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ*

*marbua11551650@gmail.com , bentsa\_t@i.ua , xsenon26@gmail.com*

Організація підготовки лікарів-терапевтів на етапі післядипломної освіти має суттєві особливості, що насамперед зумовлені меншою тривалістю навчання на циклі спеціалізації, необхідністю швидкої оцінки великої кількості і обсягу інформації, що надходить з різних джерел, обмеженим часом для відпрацювання практичних навичок і оволодіння новими компетентностями та вмінням застосовувати сучасні інформаційні і телекомунікаційні технології в повсякденному навчанні і професійній діяльності.

Лікарі-терапевти повинні не тільки досконало володіти спеціальними знаннями, практичними навичками і відповідати фаховим компетентностям, але й бути здатними до абстрактного мислення, пошуку, систематизації та аналітичної обробки джерел інформації, постійно самовдосконалюватись та розвиватись у сфері своєї діяльності, вміти адаптуватись до нових змін і вимог часу, мати навички комунікабельності та ділового спілкування, розбиратись у питаннях страхування, економіки й медичного права в умовах гармонізації національного законодавства України до Європейських регіональних та міжнародних стандартів в охороні здоров'я.

Усе це передбачає трансформацію організації освітнього процесу з розширенням розмаїтості інноваційних освітніх технологій переважно інтерактивного типу, що дозволить ефективно систематизувати та поглиблювати теоретичні знання, практичні навички і загальні компетентності лікарів-терапевтів та підвищить ефективність викладання та навчання в цілому.

На теперішній час невід'ємним напрямком сучасної медичної освіти та безперервного професійного розвитку і підвищення кваліфікації лікаря-терапевта є кейс-метод навчання (Case Based Learning), який провадиться за допомогою інтерактивних веб-технологій. Кейс-метод навчання спрямований не стільки на отримання нових теоретичних знань, як на формування фахових компетентностей, умінь та практичних навичок з глибоким усвідомленням та всебічним розумінням складної клінічної проблеми в умовах реального життя.

Можуть застосовуватись такі варіанти кейс-методу навчання для лікарів-терапевтів, як мультимедійна презентація клінічного випадку, що базується на анамнестичних і клінічних даних та результатах обстеження реального пацієнта; поєднання конкретного клінічного випадку з тестовими завданнями, які логічно пов'язані з певною клінічною проблемою; поєднання теоретичного матеріалу з конкретної теми внутрішньої медицини з відповідними ситуаційними клінічними завданнями; освітній веб-квест тощо.

За допомогою кейс-методу навчання викладач може моделювати все різноманіття клінічних випадків, у тому числі рідкісних, з детальним аналізом і багаторазовим відпрацюванням практичних навичок з діагностики та лікування різних захворювань внутрішніх органів, алгоритмів дій у певній клінічній ситуації, що поєднується з вмінням використовувати накопичені лікарем теоретичні знання для вирішення конкретної проблеми і формуванням нових професійних і загальних компетентностей. Застосування кейс-методу в значній мірі сприяє зростанню мотивації лікаря до самонавчання, розвиває продуктивне мислення, творчі здібності і самоконтроль, а також формує вміння аналізувати і самостійно планувати лікувально-діагностичний процес згідно сучасних стандартів з готовністю до прийняття самостійного найбільш адекватного рішення в складній діагностичній і організаційній ситуації. З іншого боку, викладач також удосконалює свою професійну компетенцію в процесі розробки завдань кейс-методу навчання.

Таким чином, застосування кейс-методу навчання за допомогою інтерактивних веб-технологій є важливою складовою сучасного навчального процесу лікарів-терапевтів на післядипломному етапі освіти в рамках безперервного професійного розвитку.

Впровадження кейс-методу дозволяє забезпечити проблемно- і особисто-орієнтований, розвиваючий характер навчання, безперервний зв'язок між теорією та практикою, індивідуалізацію і диференціацію навчального процесу, адекватний контроль за засвоєнням знань і практичних навичок, що підвищує якість освітнього процесу та сприяє більш швидкому і ефективному досягненню програмних результатів навчання у лікарів-терапевтів.

Шинкура Л.М., Микитюк О.Ю.

## ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ

*Фаховий коледж БДМУ, м. Чернівці, Україна*

*shinkura.l.m@bsmu.edu.ua , mykytyuk.orusia@bsmu.edu.ua*

Реалізація освітнього процесу вимагає від викладача постійного професійного спостереження за кожним студентом у процесі його щоденної навчальної роботи, аналізу і оцінки отриманих ним знань, умінь та навичок. Така педагогічна діагностика і є основою для оцінювання компетентності студентів, зокрема на заняттях з математики та фізики і астрономії.

Зрозуміло, що рівень знань студентів, з яким вони прийшли у фаховий коледж, є різним, особливо після двох років дистанційного навчання. Але оцінювати їх треба за одними і тими ж критеріями. Деякі добре розбираються в основах математичних знань, деякі не мають їх абсолютно.

Успішність в навчанні і компетентність дещо відрізняються. Успішність – це оцінена ступінь досягнення мети особою, що навчається, а отримана компетентність – це здатність особи задовольняти суспільні і особисті вимоги при певній діяльності. Тому можна припустити, що для студента і викладача більш важливим є те, коли перший отримує компетентність і буде здатним навчатись далі.

На заняттях з математики і інших природничих дисциплін студенти мають отримати компетентності, що забезпечать їх здатність до абстрактного мислення та можливості аналізувати нову інформацію. Це можливо при постійному поточному контролі знань у вигляді самостійного розв'язування вправ та задач на місцях або розв'язування вправ біля дошки під керівництвом викладача. Саме індивідуальне поточне опитування біля дошки дає можливість викладачу найточніше оцінити компетентність студента. Проміжний контроль також проводиться на окремих заняттях у вигляді контрольних або самостійних робіт, але тут вже потрібно підготувати максимально більшу кількість варіантів, щоб унеможливити списування. Підсумковий контроль, як правило, проводиться письмово, найкращим варіантом є тестове опитування.

Таким чином, кожний викладач завдяки різним видам контролю має на меті покращити компетентність студента, допомогти йому опанувати нові теми і пропущені в процесі попереднього навчання і відобразити це успішністю студентів наприкінці семестру,

року. Дванадцятибальна система оцінювання дає можливість максимально точно оцінити успішність кожного студента згідно його отриманими компетентностями.

Юрнюк С.В., Олар О.І.

## ІНФОРМАЦІЙНІ ДИСЦИПЛІНИ В ПРОГРАМІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

*Буковинський державний медичний університет, Чернівці*

*yurnuk.slava@bsmu.edu.ua , olena.olar@bsmu.edu.ua*

Прогрес медичної інфраструктури привертає все більшу увагу системи медичної освіти, яка повинна відповідати запитам практичної охорони здоров'я та не може залишатися поза інноваціями. Цифрова охорона здоров'я охоплює, в основному, чотири аспекти догляду за пацієнтами: профілактика, діагностика, лікування та керування медичними даними [1-3].

Сучасна медична практика виробляє і накопичує величезні обсяги даних. Від того, наскільки ефективно ця інформація використовується медичним персоналом, керівниками та органами управління системою охорони здоров'я, залежить якість медичного обслуговування та загальний рівень життя населення. Необхідність використання великих, при цьому постійно зростаючих, обсягів інформації при вирішенні діагностичних, лікувальних, статистичних, управлінських та інших завдань зумовлює сьогодні створення нових та вдосконалення існуючих інформаційних систем у медичних установах та об'єднання їх у інформаційне середовище.

У курсах «Медичної інформатики», «Інформаційних технологій» студенти закладів вищої медичної освіти знайомляться з поняттям, класифікацією, завданнями, компонентами та функціями медичних інформаційних систем (МІС). На лекційних заняттях студенти знайомляться з прикладами та функціоналом сучасних МІС, які використовуються в Україні та рекомендовані Міністерством охорони здоров'я України. На практичних заняттях з цієї теми студенти розглядають практичні етапи створення, редагування та використання МІС та опановують практичні навички роботи з МІС, основою яких є бази даних. Працюючи з системами керування базами даних студенти моделюють роботу з електронними медичними картками.

І, якщо МІС відповідають за керування медичними даними, то експертні системи присвячені решті аспектів догляду за пацієнтами - профілактиці, діагностиці та лікуванню.





Так, на практичних заняттях студенти створюють експертні системи для автоматизованого визначення дози ліків у залежності від маси або віку дитини, встановлення діагнозу за наявними даними показників життєдіяльності хворого, визначення ступеня важкості захворювання, прогнозування ризику оперативних втручань та ін.

Отже, підтримка та актуалізація навчального процесу з інформаційних дисциплін для студентів-медиків є важливою компонентою та ефективним засобом вдосконалення системи вищої медичної освіти, підтримання ефективності навчального процесу та формування цифрових компетентностей у майбутніх медиків.

### **Список використаних джерел**

1. Січкоріз О.Є., Лотоцька Л.Б., Колач Т.С. Медична інформатика як перспективна складова вищої медичної освіти, Медична освіта. 2019. № 3, С.91-95.
2. Івашук О. В. Використання медичних інформаційних систем у фаховій підготовці майбутніх лікарів. Науковий вісник Ужгородського університету: збірник наукових праць; серія: Педагогіка. Соціальна робота. Ужгород: Говерла, 2021. – Вип. 1 (48). – С. 166-169.
3. Микитенко П.В., Лапінський В.В. Проектування міждисциплінарної інтеграції медичної інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання, 2020, Том 75, №1. С.26-29.