

СИСТЕМО-СИНЕРГЕТИЧНЕ ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ТА ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ МЕДИЧНІЙ ШКОЛІ

Чалий О.В., Кривенко І.П., Чалий К.О., Зайцева О.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (м. Київ)

Анотація. У публікації науково обґрунтовано та запропоновано навчальні рішення, які сприяють системно-синергетичному поєднанню традиційних та інноваційних освітніх технологій навчання STEM-орієнтованих дисциплін («Медична і біологічна фізика» та «Медична інформатика») у вищій медичній школі на основі раціонального синергетичного посилення дії кращих педагогічних практик для забезпечення ефективності і цілісності природничої та інформаційної підготовки майбутніх лікарів, здатних у повній мірі відповідати вимогам роботи у високотехнологічному середовищі. З'ясовано, що особливу цінність у системно-синергетичному поєднанні традиційних й інноваційних освітніх технологій має доповнена та віртуальна реальність, яка сприяє кращому розумінню теоретичних концепцій завдяки унікальним можливостям візуалізації, кінетичності, інтерактивності навчання та покращує освітні результати. Крім того, унікальні дидактичні можливості забезпечує використання діджиталізованого смартфонного підручника у процесі природничої та інформаційної підготовки майбутніх лікарів.

Ключові слова: системно-синергетичне поєднання, традиційні та інноваційні освітні технології, STEM-орієнтовані дисципліни, медична і біологічна фізика, медична інформатика, доповнена (англ. augmented reality, AR) та віртуальна (англ. virtual reality, VR) реальність, SMART-технології, STEM-орієнтований підхід, технології інтерактивного та змішаного навчання, діджиталізований смартфонний підручник.

У сьогочасному суспільстві, яке характеризується динамічним розвитком інформаційних технологій, масштабною діджиталізацією, автоматизацією процесів управління, прийняття рішень та перспективною глобальною інтелектуалізацією, галузь охорони здоров'я України зазнає помітних еволюційно-трансформаційних змін. Ви-

значальними на подальші роки є тренди розвитку охорони здоров'я, пов'язані із цифровими технологіями, масштабуванням електронної системи охорони здоров'я (eHealth), застосуванням спеціалізованого медичного обладнання для здійснення сучасної діагностики, лікування та профілактики захворювань, впровадженням різноманітних технологічних інновацій, серед яких з кожним роком все більшого розповсюдження набувають телемедицина, штучний інтелект, інтернет медичних речей, віртуальна і доповнена реальність тощо, що вимагає відповідної підготовки фахівців охорони здоров'я, орієнтованої на науковий розвиток, сучасні технологічні інновації та ефективно застосування знань, отриманих із STEM-орієнтованих дисциплін (STEM тлумачиться як Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інжиніринг, проектування, дизайн, Mathematics – математика).

Сучасний розвиток медичної науки та необхідність надання медичних послуг з використанням прогресивних технологій, цифрових сервісів, високотехнологічного обладнання, актуалізує потребу в удосконаленні та досягненні належного рівня природничої та інформатичної підготовки майбутніх фахівців охорони здоров'я, зокрема лікарів. Дієвим рішенням для цього є системне та синергетичне поєднання традиційних та інноваційних підходів до організації навчання STEM-орієнтованих дисциплін, які є підґрунтям для опанування студентами відповідних складових профільних теоретичних і клінічних професійно-практичних дисциплін та їх успішної інтеграції для набуття компетенцій, що мають бути притаманними сучасному висококваліфікованому лікарю. Зазначені питання вимагають комплексних досліджень та пошуку відповідних навчальних та технічних рішень.

Мета дослідження: науково обґрунтувати та запропонувати навчальні рішення, які сприяють системно-синергетичному поєднанню традиційних та інноваційних освітніх технологій навчання STEM-орієнтованих дисциплін у вищій медичній школі на основі раціонального синергетичного посилення дії кращих педагогічних практик для забезпечення ефективності і цілісності природничої та інформатичної підготовки майбутніх лікарів, здатних у повній мірі відповідати вимогам роботи у високотехнологічному середовищі.

Базова природничо-інформатична підготовка майбутніх ліка-

рів реалізується у закладах вищої медичної освіти у процесі вивчення STEM-орієнтованих дисциплін, до яких належать «Медична і біологічна фізика» та «Медична інформатика». У межах зазначених дисциплін здійснюється формування системи наукових, інноваційно-дослідницьких знань та навичок про базові фізичні принципи та підходи до дослідження процесів у живій природі, фізико-технічні принципи функціонування медичних пристроїв, використання математичних методів у біомедичних дослідженнях, сучасні цифрові інновації, закономірності та особливості інформаційних процесів у системах різного рівня ієрархії у галузі охорони здоров'я, закладається необхідна природничо-наукова та STEM-підготовка, що є невід'ємною складовою професійної компетентності лікаря.

Освітня система є синергетичною системою, яка відкрита, нелінійна, складна та динамічна. Важливість синергетики для освіти і науки пов'язана з можливістю створення трансдисциплінарного діалогу, більш ефективного вивчення міжпредметних зв'язків, використання цього міждисциплінарного напрямку для глибокого розуміння єдності законів природи і суспільства, а отже, розвитку особистості як кінцевої мети освітньої діяльності [1]. Раціональне поєднання інноваційних технологій і класичних методів викладання природничих дисциплін сприяє взаємному синергетичному посиленню ефектів їх застосування та мінімізує когнітивний дисонанс і диспропорцію інформаційних потреб у вищій медичній освіті України.

У межах нашого дослідження на основі науково-обґрунтованого аналізу сучасних ефективних педагогічних практик запропоновано навчальні рішення, які сприяють системно-синергетичному поєднанню традиційних й інноваційних освітніх технологій у процесі навчання дисциплін «Медична і біологічна фізика» та «Медична інформатика», до якого віднесено імерсивні технології віртуальної і доповненої реальності [2, 3], SMART-технології [4], STEM-орієнтований підхід [5, 6], технології інтерактивного та змішаного навчання [7, 8, 9, 10].

Особливу цінність у системно-синергетичному поєднанні традиційних й інноваційних освітніх технологій має доповнена та віртуальна реальність, що належать до імерсивних технологій. Ця інновація у процесі природничої та інформатичної підготовки сприяє організації автентичного навчання, забезпечує формування автентичного досвіду, який наближений до реального, при роботі з AR, VR

та 3D автентичними симуляціями, що викликає більш високий рівень запам'ятовування у студентів, краще розуміння складних концепцій, покращує способи передачі знань, забезпечує здобуття цінного експериментального досвіду.

Серед прогресивних способів застосування SMART-технологій у процесі навчання дисциплін «Медична і біологічна фізика» та «Медична інформатика» нами було виокремлено: 1) інтерактивні онлайн-опитування для швидкого контролю знань з автоматичною перевіркою та візуалізацією результатів у режимі реального часу за допомогою SMART-пристроїв та власних гаджетів студентів; 2) ігрові методики навчання з метою формування практичних навичок, засвоєння теоретичних знань та систематизації, проведення колективних онлайн-вікторин у режимі реального часу; 3) колективна комунікація та організація мікронавчання за допомогою технологій Web 2.0, що передбачає поширення окремих ознайомлюючих фрагментів навчального контенту, організаційних повідомлень через системи миттєвих сповіщень за допомогою Telegram, Viber, чат-ботів тощо; 4) діджиталізований смартфонний підручник, який розширює зміст традиційного підручника, містить актуальний навчальний матеріал, що представлений у компактній формі гіпертекстового та гіпермедійного середовища.

Для запровадження STEM-орієнтованого підходу нами був доповнений та осучаснений зміст дисциплін «Медична і біологічна фізика» та «Медична інформатика», що охоплював теми, пов'язані із STEM знаннями і вміннями. На основі осучасненого змісту та розробленого навчального контенту дисципліни «Медична інформатика» у відповідності з використанням STEM-орієнтованого підходу у навчанні, нами був створений онлайн курс на платформі MDTECH [10], для якого було підготовлено мультимедійний навчальний контент, що включав інтерактивний виклад навчального матеріалу, відео та аудіо записи теоретичних та практичних відомостей тем, методичні рекомендації для самостійної роботи студентів, інфографіку, інтерактивні картки пам'яті, онлайн тренажери для систематизації знань, засоби онлайн контролю та формувального оцінювання, методичні рекомендації для виконання та розміщення студентських міждисциплінарних проєктів.

Провідною складовою у реалізації STEM-орієнтованого підходу у

навчанні медичної інформатики було виконання оригінальних, проектних, професійно-орієнтованих завдань, які базувалися на застосуванні STEM знань і вмінь та здійсненні студентами STEM-дослідницької експериментальної діяльності, що забезпечує можливість для глибокого навчання, набуття навичок творчого, креативного мислення та цілісної природничо-наукової підготовки майбутніх лікарів, використовуючи при цьому потужний інструментарій цифрових технологій.

Технології інтерактивного та змішаного навчання були застосовані нами внаслідок застосування моделі «перевернутий клас», відповідно до якої з новим навчальним матеріалом студентам пропонувалося заздалегідь ознайомитися, і за можливості засвоїти в онлайн-курсі до розгляду відповідної теми під час аудиторної роботи. Таким чином практичні заняття були спрямовані на активне навчання студентів, виконання компетентісно-орієнтованих завдань та проектної діяльності.

Результати та висновки. Результати нашого дослідження підтвердили дієвість обрання навчальних рішень, до яких віднесено (1) імерсивні технології віртуальної і доповненої реальності, SMART-технології, (2) STEM-орієнтований підхід, (3) технології інтерактивного та змішаного навчання з реалізацією моделі «перевернутий клас», які сприяють системно-синергетичному поєднанню традиційних та інноваційних освітніх технологій та забезпечують взаємне синергетичне посилення дії кращих педагогічних практик щодо модернізації методичної системи навчання дисциплін «Медична і біологічна фізика» та «Медична інформатика».

З'ясовано, що особливу цінність у системно-синергетичному поєднанні традиційних й інноваційних освітніх технологій має доповнена та віртуальна реальність, яка сприяє кращому розумінню теоретичних концепцій завдяки унікальним можливостям візуалізації, кінетичності, інтерактивності навчання та покращує освітні результати. Крім того, унікальні дидактичні можливості забезпечує використання діджиталізованого смартфонного підручника у процесі природничої та інформатичної підготовки майбутніх лікарів.

Проведене дослідження засвідчило, що синергізм застосування інноваційних технологій і класичних методів викладання природничих та інформатичних дисциплін у вищій медичній школі сприяє гармонізації організаційно-методичних засад взаємодії учасників на-

вчального процесу в контексті побудови ефективного електронного навчального середовища закладу вищої медичної освіти.

Список використаної літератури:

1. Chalyi A., Sysoiev O., Chalyy K., Kryvenko I., Kryshopta A., Koval B. Synergetic principles of modernization of teaching natural disciplines forms in higher medical education. The Modern Higher Education Review. 2020. 5. С. 31–38. URL: <https://doi.org/10.28925/2518-7635.2020.5.3>
2. Кривенко І.П., Чалий К. О. Забезпечення автентичного навчання в онлайн-курсах засобами доповненої та віртуальної реальності. Звітна науково-практична конференція Інституту цифровізації освіти НАПН України. 10.02.2022 р.: збірник матеріалів. Київ : ІЦО НАПН України, 2022. С. 107–110. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730975>
3. Чалий О. В., Кривенко І. П., Чалий К. О. Синергетична інтеграція традиційного та AR-контенту у навчанні медичної інформатики. Імерсивні технології в освіті : зб. матеріалів наук. практич. конф. з міжнар. участю. Київ : ІІТЗН НАПН України, 2021. С. 151–155. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/727353/>
4. Чалий О. В., Кривенко І. П., Чалий К. О. SMART-технології у навчанні інформатичних дисциплін для майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я. Conference proceedings International scientific conference «Global Science and education in the modern realities». Washington, USA, 2020. С. 382–386.
5. Чалий О. В., Кривенко І. П., Чалий К. О. STEM-компетентність як основа для науково-професійного становлення лікаря в умовах діджиталізації. Актуальні аспекти розвитку STEM-освіти у навчанні природничо-наукових дисциплін : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практич. конф. 2021. С. 221–224.
6. Кривенко І. П., Чалий К. О. Дидактичні можливості STEM-орієнтованого підходу у навчанні медичної інформатики у закладах вищої медичної освіти. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи : матеріали VII Міжнар. наук.-практич. інтернет-конф. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 45–48.
7. Чалий О. В., Кривенко І. П., Чалий К. О. Організація інтерактивного дистанційного навчання з інформатичних дисциплін для майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах карантину. Екстрене дистанційне навчання в Україні / за ред. В. М. Кухаренка. Харків, 2020. С. 318–327.
8. Чалий О. В., Кривенко І. П., Чалий К. О. Створення інтерактивного мультимедійного контенту з інформатичних дисциплін для змішаного навчання майбутніх фахівців охорони здоров'я. Безперервний професійний розвиток лікарів та провізорів в умовах реформування системи охорони здоров'я : зб. матеріалів наук.-практич. конф. з міжнар. участю. Київ : НМАПО імені П.Л. Шупика, 2020. С. 374–379.
9. Чалий О. В., Любчик О. К., Чалий К. О., Чайка О. М., Кривенко І. П., Гриценко Н. Л., Криштопа А. О., Сисоев О. Викладання медико-біологічної фізики та медичної інформатики в європейських університетах. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2021. № (3). С. 71–88. URL: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2021.3.8>
10. MDTECH LMS platform for the healthcare professionals learning of computer science disciplines and dissemination of knowledge on the medical digital technologies. URL: <https://mdtech.com.ua/>