

УДК 378.091.214:001.895:004.9]:001+378.011.3-057.17:61

DOI <https://doi.org/10.32782/health-2024.2.33>

## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

**Уліщенко Віолетта Валентинівна,**  
доктор педагогічних наук, доцент,  
професор Навчально-наукового центру неперервної професійної освіти  
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця  
ORCID: 0000-0002-1072-7735

**Чешук Валерій Євгенович,**  
доктор медичних наук, професор,  
професор Навчально-наукового центру неперервної професійної освіти  
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця  
ORCID: 0000-0002-9799-3752

**Уліщенко Андрій Борисович,**  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри ділової іноземної мови та міжнародної комунікації  
Національного університету харчових технологій  
ORCID: 0000-0003-0539-7249

*У статті описано процес розроблення інтегрованих навчальних програм STEM-освіти для науково-педагогічних працівників медичних університетів. Увагу зосереджено на викликах, що стоять перед післядипломною медичною освітою України, як-от: загострення потреби в науково-педагогічних кадрах, які можуть вільно і доцільно інтегрувати знання, вміння, здобуті в процесі вивчення окремих дисциплін, застосувати їх на практиці та навчити цього здобувачів освіти (інтернів); потреба в підготовленні конкурентоспроможних кадрів, здатних генерувати нові ідеї, розробляти інноваційні продукти. Апелюючи до результатів анкетувань та інтерв'ю слухачів курсів підвищення кваліфікації при Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця, що проводилися протягом 2023 р. і охопили 240 респондентів, автори констатують нагальну потребу в розробленні й упровадженні інтегрованих програм курсів підвищення кваліфікації, де слухачі здобули би знання й уміння визначати мету, прогнозувати результати запровадження технологій STEM-освіти у вивченні конкретного навчального курсу, опанували б методи і прийоми інтеграції знань і вмінь задля досягнення визначеної мети. У дослідженні надано практичні рекомендації щодо розроблення та впровадження інтегрованих освітніх програм STEM-освіти для науково-педагогічних працівників медичних університетів. Ці рекомендації можуть бути корисними для викладачів, методистів та інших фахівців, які беруть участь у розробленні та реалізації освітніх програм.*

*У висновках підкреслено значення інтегрованих програм у формуванні цілісного й системного розуміння зв'язків між різними навчальними дисциплінами, що допомагатиме ефективніше використовувати знання й уміння на практиці під час розв'язання різних проблем, розвивати критичне мислення, креативність.*

**Ключові слова:** розроблення освітніх програм, інтегрована освітня програма, STEM-освіта, науково-педагогічні працівники, підвищення кваліфікації, освітнє середовище, медична післядипломна освіта.

### **Violetta Ulishchenko, Valeriy Cheshuk, Andrii Ulishchenko. Innovative approaches to the development of integrated STEM education curricula for scientific and pedagogical workers**

*The article describes the process of developing integrated STEM education curricula for scientific and pedagogical staff of medical universities. The authors focus on the challenges facing postgraduate medical education in Ukraine: the acute need for scientific and pedagogical workers who can freely and expediently integrate the knowledge, skills acquired in the process of studying individual disciplines, apply them in practice and teach students (interns); the need to train competitive personnel capable of generating new ideas, developing innovative products. Appealing to the results of questionnaires and interviews of trainees of advanced training courses at the O.O. Bogomolets National Medical University, which were conducted in 2023 and covered 240 respondents, the authors state an urgent need to develop and implement integrated programs of advanced training courses where trainees would acquire the knowledge and ability to determine the goal, predict the results of the introduction of STEM-education technologies in the study of a specific educational course, would master the methods and techniques of integrating knowledge and skills in order to achieve the defined goal. The study provides practical recommendations for the development and implementation of integrated*

*STEM education curricula scientific and pedagogical staff of medical universities. These recommendations can be useful for teachers, methodologists and other professionals involved in the development and implementation of educational programs.*

*The Conclusions emphasize the importance of integrated educational programs in the formation of a holistic and systematic understanding of the connections between different academic disciplines, which will help to more effectively use knowledge and skills in practice when solving various problems, develop critical thinking, creativity.*

**Key words:** curriculum development, integrated curriculum, STEM education, scientific and pedagogical workers, advanced training, educational environment, medical postgraduate education.

**Вступ.** Трансформаційні процеси в освіті України, що спрямовані на впровадження нових ефективних методик і технологій навчання, мають на меті забезпечення ринку праці компетентними і конкурентоздатними фахівцями, здатними до саморозвитку, самоосвіти, самовдосконалення. З огляду на те, що конкурентоздатність фахівця тлумачиться як його «відповідність вимогам роботодавця в даний період, через конкурентні (професійні та індивідуальні) переваги по відношенню до інших фахівців у певній галузі» [1] і передбачає сформованість комплексу особистісних якостей (критичного мислення, умінь працювати в команді, проактивності, гнучкості, адаптивності), вона має постійно перебувати в русі – удосконалюватися, збагачуватися знаннями й уміннями, навичками використання нових технологій, реагувати на нові глобалізаційні виклики. Тобто фахівець, який не дбає про свій професійний розвиток, дуже швидко може втратити свою конкурентоздатність навіть за умови сформованих можливостей конкурувати на ринку праці.

Закон України «Про освіту» тлумачить професійний розвиток викладача як процес безперервного вдосконалення його фахових компетентностей, що триває впродовж усього періоду професійної діяльності і сприяє її покращенню [2]. Зрозуміло, що кожному фахівцю, аби залишатися затребуваним на ринку праці, важливо постійно вчитися, розвиватися та адаптуватися до нових потреб часу, працювати над удосконаленням своїх *hard skills* (практичних навичок), отриманих завдяки навчанню, накопиченню досвіду якісного виконання професійних завдань та *soft skills* (універсальних навичок), сформованість яких сигналізує про здатність людини ефективно комунікувати, працювати в команді, цінувати свою роботу та шанобливо ставитися до роботи колег. На цьому наголошують Jayshree Joshi (2020) [3], Amy Heine (2023) [4], Ю. Завалевський (2019) [5], Л. Сергеева, Т. Стойчик. (2020) [6].

Сьогодні перед післядипломною медичною освітою України стоять потужні виклики, серед яких:

– загострення потреби в науково-педагогічних кадрах, які володіють не лише глибокими знаннями з окремих навчальних дисциплін, але вміють також їх інтегрувати, застосовувати на практиці та навчати цього здобувачів вищої освіти (інтернів);

– потреба в підготовленні конкурентоспроможних кадрів, які здатні генерувати нові ідеї, розробляти інноваційні продукти і таким чином сприяти технологічному розвитку суспільства.

**Огляд літератури.** У зведеному звіті щодо сформованості у фахівців навичок для досягнення високої конкурентоспроможності F. Froy, S. Giguère, M. Meghnagi звернули увагу на перспективність інтеграційного навчання, зокрема на ефективність використання картографування нових можливостей роботи в різних професіях (Канада), розроблення кар'єрних кластерів і схем кар'єрних сходів (США) [7]. З кінця ХХ ст. у всьому світі спостерігається активна інтеграція знань із різних галузей науки, наприклад, мови і комп'ютерних технологій, біології, фізики, анатомії та технологій. На відміну від традиційного підходу інтеграційне навчання Mohammad Ayub Khan, Laurie Smith Law (2015) [8], Crawford, P., Fink, W. (2020) [9], Benjamin S. Selznick, Laura S. Dahl (2021) [10] визнають прогресивним видом набуття знань і вмінь з різних дисциплін, формування ціннісного ставлення, що сприяє кращому розумінню студентами складних наукових проблем, ефективному виконанню професійних задач і досягненню кар'єрних успіхів.

Mohammad Ayub Khan, Laurie Smith Law якість результатів освіти пов'язують з якістю методичного забезпечення, наголошуючи, що розроблення інтегрованої програми як «процесу і системи, науки та мистецтва» протягом тривалого часу через свою складність залишається глобальним викликом для всіх закладів вищої освіти. Якісна інтеграція навчальних дисциплін потребує залучення різноманітних методів – неформальних (відкрита дискусія, підготовка звіту, усна презентація, читання лекцій, мозковий штурм, рольова гра, спостереження, соціальна зустріч, інтерв'ю) і формальних, «більш систематичних» (навчання на основі кейсів, досліджень, коопера-

тивне, проєктне, проблемно-орієнтоване). Акцент на міждисциплінарній модальності, закладений у програмі та реалізований в аудиторії, допомагає здобувачам освіти сконцентруватися на професійних інтересах (дослідженнях, інноваціях, консалтингу, розвитку соціального лідерства, підприємстві тощо) й отримати бажані навчальні результати [8]. Форми навчання, запропоновані інтегрованою програмою, мають сприяти не лише академічним досягненням здобувача в стінах *alma mater*, а передбачати, проєктувати, плекати його подальший кар'єрний успіх. Тож методичний інструментарій, крім змістової частини, має виконувати надважливе значення для реалізації саме такого навчання [9].

Benjamin S. Selznick, Laura S. Dahl та співавтори (2021) також визнають, що центральне ядро інтегративного навчання становлять уже сформовані навички застосування, перенесення набутих знань і вмінь з одного контексту на інший, що дозволяє побачити теоретичний і практичний зв'язок інтеграцій та інновацій. Міждисциплінарні простори сприяють генеруванню нових ідей і рішень, а отже, являють собою дещо більше, ніж просто доповнення, розширення якогось навчального предмету. Дослідники припускають існування тісного зв'язку між стихійними інтеграційними навчальними звичками здобувачів освіти та їхніми намірами здійснювати синтез знань, особистісним зростанням та усвідомленням контексту за допомогою інновацій. Роль інтеграційного навчання та залучення інновацій вони вбачають у дидактичній підтримці, супроводі тих, хто навчається, має знання, когнітивні здібності і для кого важливе значення має стратегічний розвиток своїх ідей та особистісний прогрес [10].

Інтелектуально-творчий елемент (нові ідеї, судження, особливості застосування набутих знань у реальному середовищі тощо) James P. Barber (2020) називає родзинкою інтегрованого навчання. Апелюючи до звіту Національної академії наук, інженерії та медицини «Інтеграція гуманітарних наук і мистецтв з науками, інженерією та медициною у вищій освіті: гілки одного дерева», він зазначає: мало хто з учених зосереджується на дослідженні, що саме і як інтегрують студенти, що саме допомагає здобувачам освіти в процесі інтеграції (тобто як вони об'єднують інформацію). Разом із тим інтеграційні програми, що є в усіх закладах вищої освіти, використовують концепцію інтеграції лише як основу для організації змісту, не наповнюючи його достатньою практичною зорієнтованістю, адже в реаліях

освітнього процесу саме «студенти самостійно із самого початку справді практикують інтеграцію навчання; однак вони роблять це без нашої допомоги та визнання, якщо не всупереч нам». Серед ефективних прийомів екстраполяції знань і вмінь на нову навчальну (практичну) ситуацію вчений називає подолання дисонансів у розв'язанні проблемних питань через зіставлення різних (іноді діаметрально протилежних) точок зору на одну проблему [11].

Застосування будь-яких навчальних методів, прийомів і технологій у медицині не можливе без ґрунтовної рефлексії. Наприклад, симуляційний тренінг без розлогого і змістовного дебрифінгу, що потребує 2/3 навчального часу, не дасть вагомого результату. Не вважатиметься результативною участь у найкращому воркшопі, якщо після закінчення його практичної складової частини не відбуватиметься змістова рефлексія. Ми погоджуємося з думкою А. Іващенко про важливість професійної рефлексії, яка тлумачиться як «психологічний механізм професійного самовдосконалення через осмислення людиною можливостей власного «Я» з позиції фахівця та співвіднесення їх з вимогами обраної професії, завдяки чому стає можливим саморозвиток особистості як професіонала» [12, с. 53]. А тому завданнями викладача є надання допомоги здобувачам освіти розвивати вміння об'єктивно оцінювати набуту інформацію і використовувати її для свого професійного розвитку. Вважаємо, що інтегровані програми підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників обов'язково мають містити такий складник, як рефлексивне навчання, де акцент робитиметься на осмислюванні фахівцями глибини й актуальності своїх знань, умінь, практичних навичок, наявності прогалин, що потребують усунення, усвідомлення вектору саморозвитку себе як професіонала і як конкурентоздатного фахівця.

На тлі певної кількості досліджень особливостей розроблення інтегрованих програм для здобувачів освіти ЗВО є окремі, що зосереджуються на специфіці запровадження інноваційних підходів до розроблення інтегрованих освітніх програм STEM-освіти для науково-педагогічних працівників, наприклад, Н. Ющенко як ефективний методологічний підхід інтегрованого навчання пропонує проєктно-дослідницький – він передбачає виконання слухачами різномірних дидактичних, виховних і розвивальних завдань і сприяє набуттю (удосконаленню) певних знань і вмінь [13]. Вітенко І., Олексюк О., Кучер Л. зосереджують увагу на багатокомпонентній моделі форму-

вання STEM-компетенцій викладача – від обговорення проблеми, її розв’язання, роботи в команді, набуття цифрових навичок до заключної роботи з організаційною системою. Ураховуючи думки, висловлені викладачами – учасниками тренінгів, дослідники побудували матрицю SWOT-аналізу за критеріями – нормативне та ресурсне забезпечення, педагогічні кадри, освітні тенденції, де сильними сторонами впровадження STEM-освіти в Україні визнається розвинена нормативно-правова база і можливість викладачів удосконалювати свої знання та вміння, беручи участь у всеукраїнських та міжнародних STEM-проектах [14]. Автори спецкурсу «STEM-школа» з підвищення рівня професійних компетентностей педагогічних працівників – Н. Гущина та І. Василяшко – пропонують застосовувати STEM-проекти з наповненням кейсами, ситуаційними завданнями, сучасною цифровою наочністю, лайфхаками тощо [15]. Разом із тим досліджень, що обґрунтовували б ефективність широкого спектру інтеграції навчальних дисциплін, цифрових інновацій та ефективних методів навчання дорослих у післядипломній освіті, на жаль, не зафіксовано. Зрозуміло, що сучасна система підвищення кваліфікації не може залишатися статичною та одноманітною, оскільки її мета – задоволення професійних, особистісних потреб викладачів як замовників освітніх послуг. Це вимагає уваги до змісту освітніх програм, упровадження нових форм організації навчання на основі андрагогічних підходів, створення комфортного й ефективного освітнього середовища [16, с. 100].

**Мета статті** – презентація досвіду розроблення інтегрованої навчальної програми STEM-освіти для науково-педагогічних працівників медичних університетів, окреслення методичних рішень реалізації означеної програми. Матеріали дослідження включають аналіз наукової літератури з питань STEM-освіти, інтегрованих освітніх програм та особливостей організації професійного розвитку науково-педагогічних працівників.

**Результати дослідження.** Результати анкетувань та інтерв’ю слухачів курсів підвищення кваліфікації при Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця, що проводилися протягом 2023 р. і охопили 240 респондентів, дають підстави говорити про необхідність розроблення й упровадження інтегрованих програм курсів підвищення кваліфікації, де слухачі здобули би знання й уміння визначати мету, прогнозувати результати запровадження технологій STEM-освіти у вивченні конкретного навчаль-

ного курсу, опанували б методи і прийоми інтеграції знань і вмінь, здобутих у процесі вивчення різних дисциплін, задля досягнення визначеної мети. Такі програми мають сприяти формуванню цілісного й системного розуміння зв’язків між різними навчальними дисциплінами, що допомагатиме ефективніше використовувати знання й уміння на практиці, розвивати критичне мислення, творчість та навички розв’язання проблем (програми передбачають низку практичних завдань, що потребують пошуку і впровадження нестандартних рішень), швидко застосувати нові знання на практиці.

Останнім часом напрацьовуються способи інтеграції технологій STEM у вищу та післядипломну освіту у сфері охорони здоров’я (на рівні студентства, інтернів, лікарів – курсантів циклів тематичного удосконалення), наприклад:

- інтегровані освітні програми окремих фундаментальних дисциплін (наприклад, курс анатомії з елементами біомеханіки та інженерії);
- проектне навчання (виконання конкретного проекту, наприклад, розроблення комп’ютерної моделі біологічного процесу);
- проблемне навчання (передбачає активацію знань та вмінь, що стосуються різних дисциплін, наприклад, для розроблення плану лікування пацієнта з коморбідністю).

Приклади успішних практик впровадження інтегрованих освітніх програм STEM-освіти презентують Northeast Ohio Medical University, Carnegie Mellon University, University of Western Ontario, University of South Wales. Учасники програм «MED-STEM», «STEM-X», «I STEM», залучаючи знання, уміння і навички застосування технологій STEM-освіти практикуються розв’язувати складні фахові проблеми.

Активне застосування технологій STEM, окрім безперечно важливих позитивних моментів (підвищення навчальної мотивації, підвищення якості навчання, опанування інтегративних умінь і навичок, необхідних для медичної кар’єри тощо), є потужним викликом для закладу вищої освіти через потребу ефективного сучасного ресурсного забезпечення (новим обладнанням, soft, підготовкою та мотивуванням викладачів), змінами освітніх програм з акцентом на міждисциплінарному підході. У контексті роботи з педагогами вищої школи застосування інтегрованих освітніх програм STEM-освіти має важливе значення, оскільки вони орієнтують слухачів на теоретичну і практичну підготовку до самостійної роботи з навчальним матеріалом

дисципліни, яку вони викладають. Виділяємо такі основні принципи розроблення цих програм:

Відповідність сучасним потребам освіти у сфері охорони здоров'я, врахування останніх досягнень у STEM-галузях (комп'ютерна техніка включно зі штучним інтелектом (ШІ), інженерія тощо);

Практична орієнтація, що реалізується низкою міні-проектів, ситуаційних завдань, мозковими штурмами, симуляційними тренінгами тощо, які є вкрай важливими для застосування набутих знань, апробації сформованих умінь і навичок;

Інтеграція знань, умінь і навичок із різних STEM-дисциплін, що відповідає навчальній меті;

Тож родзинкою інтегрованих освітніх програм STEM-освіти вважаємо їх актуальність, практичну орієнтованість, міждисциплінарність.

Зважаючи на результати досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців, орієнтуючись на власні дослідження, до ефективних методів навчання і форм організації освітнього процесу, що допомагають успішно реалізувати мету і завдання інтегрованої програми, відносимо такі:

– *проектне навчання* (у період курсової підготовки слухачів це може бути один або декілька взаємопов'язаних дослідницьких *міні-проектів*, що передбачають залучення 2–4 дисциплін для отримання переконливого навчального результату, налаштовують пройти шлях від спостереження і накопичення конкретних фактів, вивчення об'єкта (чи процесу) до висновків, обґрунтувань і подальшої презентації результатів);

– *проблемне навчання* (передбачає вирішення або ж обговорення реальних і життєво ймовірних проблем і ситуацій, окреслення шляхів і способів їх розв'язання за допомогою знань, умінь, набутих у процесі опанування своєї навчальної дисципліни та STEM-дисциплін). До проблемного навчання відносимо і роботу з кейсами, кейсовими завданнями (case studies), рольові ігри, симуляції (за допомогою навчальних манекенів, різного типу імітацій процесів та явищ, застосування VR, AR тощо);

– *телемедицина* (як сукупність методів і технологій навчання із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у сфері охорони здоров'я – відеоконсультації, мобільні додатки для моніторингу здоров'я, прилади для дистанційної діагностики тощо);

– *рефлексивне навчання* (як метод самопізнання, аналізу своїх знань і вчинків, здобутого практичного досвіду; процес осмислення відпо-

відності навчальної мети до отриманих результатів, окреслення планів на майбутнє).

Процес підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця завжди вибудовувався з урахуванням новітніх методичних підходів та вимог до професійного розвитку викладачів. У цьому річизі хочемо презентувати авторську програму курсу підвищення кваліфікації «STEM-освіта в медицині: інтеграція та інноваційні практики» (2023 р., автори – В.В. Уліщенко, В.Є. Чешук). Опора на інтерсуб'єктність, інтерактивність у даній програмі передбачає активне залучення науково-педагогічних працівників до процесу забезпечення якості освітніх послуг, гнучке використання інноваційних технологій, форм і методів навчання, повагу до різноманітності здобувачів та їхніх очікувань від професійного розвитку, дотримання принципів відкритості та партнерства, академічної доброчесності. *Мета програми* – набуття нових та/або вдосконалення раніше набутих компетентностей у межах професійної діяльності; підготовка науково-педагогічних працівників (НПР) медичних ЗВО до розроблення та впровадження інтегрованих освітніх програм STEM-освіти; ознайомлення з інноваційними практиками та методами навчання STEM у медицині, розвиток навичок проектування та впровадження STEM-курсів та модулів в освіту у сфері охорони здоров'я. Загальний обсяг годин за програмою – 60 (2 кредити ЕКТС). *Завдання курсу* полягають у формуванні уявлень викладачів про можливості інтеграції знань, умінь, навичок, що здобуваються в процесі вивчення STEM-дисциплін, у контексті виконання навчального плану підготовки майбутнього медичного працівника; ознайомленні з основами STEM-освіти та її значущістю для медичної галузі; формуванні знань і умінь вибирати ракурси доцільної інтеграції, застосовувати технології STEM для створення у здобувачів освіти (інтернів тощо) багатомірною уявлення про об'єкт дослідження; розвитку навичок проектування та впровадження STEM-курсів і модулів в освіту у сфері охорони здоров'я; ознайомленні з ресурсами та інструментами для підтримки STEM-освіти в медичних університетах.

Освітній матеріал інтегрованої програми об'єднано в три змістові модулі, кожний з яких має теоретичний, практичний та дослідний складники. Деталізуємо особливості кожного з них.

*Модуль 1* (теоретичний, тривалістю 16 годин) «Вступ до технологій STEM-освіти в медицині»

передбачає ознайомлення викладачів зі STEM-освітою, технологіями її реалізації, значенням для медичної галузі, трендами розвитку та складається з чотирьох змістових компонентів: 1.1. *Теоретичні основи STEM-освіти* (Історія та основні принципи STEM-освіти. Інтеграція та інновація в навчанні). 1.2. *Значення STEM-освіти для підготовки майбутніх працівників системи охорони здоров'я* (Роль STEM-компетенцій у сучасній медицині. Переваги, виклики та можливості інтеграції STEM у медичну освіту). 1.3. *Тренди розвитку STEM-освіти в медицині* (Нові технології та методи навчання в STEM-освіті. Міжнародний досвід впровадження STEM-освіти в медичних університетах). 1.4. *Етичні аспекти STEM-освіти в медицині* (Етичні принципи досліджень та розробок у медицині. Відповідальне використання штучного інтелекту та інших технологій у медицині. Захист конфіденційності пацієнтів та етичні міркування щодо використання даних).

Незважаючи на, здавалося би, певне теоретичне переваження цього модуля, його реалізація передбачає широкий спектр активних методів навчання – проблемні міні-лекції з презентаціями та візуалізаціями, мозкові штурми, ситуаційні завдання, міні-дискусії, групові та індивідуальні вправи-дослідження та вправи-візуалізації. Виконуючи низку різних дидактичних завдань, поєднуючи висновки (колективні, рефлексивні), слухачі набувають чіткого розуміння концепції STEM-освіти, її значення для медицини, розуміють основні принципи та актуальні тренди розвитку STEM у медицині та можуть обговорювати етичні аспекти цієї сфери. Цей модуль (залежно від підготовленості групи, особливостей її сприйняття новітніх технологій) можна доповнювати лекціями, відеоматеріалами від зарубіжних експертів з медичної STEM-освіти (наприклад, для ознайомлення та обговорення пропонуємо такий ресурс: <https://science.education.nih.gov/>, <https://www.siemens-healthineers.com/perspectives/empowering-stem-education>).

Модуль 2 (практико-орієнтований, тривалістю 22 години) «*Інноваційні методи та практики навчання STEM у медицині*» передбачає знайомство викладачів з інноваційними методами та практиками навчання STEM, що є цікавими та ефективними для використання в медичній освіті та має такі змістові компоненти: 2.1. *Проблемне навчання та проєктні методи* (Особливості розроблення проблемних завдань та проєктів для навчання STEM у медицині. Використання проблемного навчання та проєктних методів для роз-

витку критичного мислення, навичок вирішення проблем та командної роботи у здобувачів вищої освіти). 2.2. *Використання симуляцій та віртуальної реальності* (Типи симуляцій та віртуальних середовищ, що використовуються в STEM-освіті. Переваги використання симуляцій та віртуальної реальності для навчання STEM у медицині. Розроблення та впровадження симуляційних і віртуальних навчальних модулів). 2.3. *Гейміфікація та дискусії в STEM-освіті* (Залучення гейміфікації у STEM-освіті. Організація та проведення ефективних дискусій на теми STEM). 2.4. *Інтеграція STEM-освіти з клінічною практикою* (Розроблення навчальних модулів, що інтегрують STEM-знання з клінічними навичками. Використання методів навчання, орієнтованих на пацієнта). 2.5. *Використання цифрових технологій для підтримки навчання STEM* (Онлайн-ресурси та платформи для STEM-освіти. Використання соціальних мереж та інших цифрових інструментів для співпраці та спілкування у STEM-освіті).

Для реалізації завдань цього модуля пропонуємо широко використовувати доцільні для виконання визначеного завдання методи візуалізації – презентації, відео, використання окулярів віртуальної реальності, можливостей доповненої реальності (AR), різних навчальних симуляторів і манекенів. Цей модуль потребуватиме від слухачів ретельного аналізу програми одного зі своїх навчальних курсів з метою визначити подальші доцільні інтеграції зі STEM-дисциплінами (коло дисциплін окреслює слухач). Результати такого аналізу потребуватимуть обґрунтувань і, за можливості, візуального супроводу.

Під час роботи над другим модулем пріоритет надається проблемним міні-лекціям з презентаціями та візуалізаціями, практичним заняттям (груповим та індивідуальним), дослідницьким міні-проєктам, міні-дискусіям, симуляційним тренінгам, вирішенню ситуаційних (кейсових) завдань і роботі з рефлексивним щоденником слухача. У цьому модулі пропонуємо (за наявності часу) посилити акцент на таких практичних заняттях, де викладачі можуть самі випробувати різні інноваційні методи навчання, попрацювати з електронними ресурсами: <https://www.simcenter.org/>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4141921/>.

Модуль 3 (практико-орієнтований, тривалістю 22 години) «*Розроблення та впровадження STEM-курсів та модулів у медичну освіту*» передбачає набуття слухачами вмінь самостійно розробляти програму STEM-модуля, що відповідає

цілям навчання та компетенціям; умінь вибрати та використовувати різноманітні методи та інструменти навчання, оцінювати його ефективність. Цей модуль має таке змістове наповнення:

3.1. *Визначення цілей навчання та компетенцій* (Використання таксономії Блума для формулювання чітких і вимірюваних цілей навчання. Визначення компетенцій, над формуванням яких працюватимемо. Урахування потреб та очікувань здобувачів вищої освіти під час визначення цілей навчання та компетенцій). 3.2. *Розроблення освітньої програми* (Структура програми STEM-модуля. Вибір та послідовність тем, розподіл навчального часу). 3.3. *Методи та інструменти навчання* (Відповідність методів та інструментів навчання цілям навчання та компетенціям. Ефективні методи та інструменти навчання майбутніх медиків). 3.4. *Оцінювання ефективності навчання* (Розроблення методів й інструментів оцінювання знань, умінь, практичних навичок. Формативне та сумативне оцінювання для відстеження прогресу здобувачів вищої освіти). 3.5. *Управління ресурсами та співпраця з іншими викладачами* (Планування та використання ресурсів для STEM-модуля. Співпраця з іншими викладачами та фахівцями для розроблення та впровадження STEM-освіти).

Для реалізації завдань модуля пропонуємо застосовувати міні-лекції з візуалізацією, групову роботу над розв'язанням проблеми з подальшим обґрунтуванням висновків, симуляційний тренінг (з манекенами, симуляторами, VR, AR, ШІ), дослідницький міні-проект, роботу з рефлексивним щоденником слухача. Звісно, частина часу перекриватиметься самостійною роботою (її не було враховано), на яку відведено 22 години.

Навчання за програмою також передбачає іспит у вигляді виконання тесту, що містить різні форми тестових завдань, підготовку програми STEM-модуля в контексті навчальної дисципліни, яку викладає слухач (слухачка) та вхідного-вихідного анкетування.

**Висновки.** Дослідження інноваційних підходів до розроблення інтегрованих освітніх програм STEM-освіти показало їх актуальність і затребуваність на ринку післядипломної освіти. Для того щоб активно і грамотно застосовувати інтеграцію, поєднуючи навчальні предмети з можливостями STEM, мають бути вдосконалені освітні програми курсів з акцентом на таку інтеграцію; викладачі мають усвідомити особливості, широту й доцільність контексту інтеграції, кореляцію з навчальним часом, запланованим на вивчення теми, вихід на запланований результат. Інтеграція заради інтеграції сьогодні нікому не цікава, оскільки працюємо на результат – компетентний і конкурентоспроможний фахівець, компетентний і конкурентоспроможний викладач, який здатний підготувати такого фахівця.

Освітні інтеграційні програми також мають сприяти формуванню цілісного й системного розуміння зв'язків між різними навчальними дисциплінами, що допомагатиме ефективніше використовувати знання й уміння на практиці, розвивати критичне мислення, творчість і навички розв'язання проблем, швидко застосовувати нові знання.

Наступні дослідження плануємо присвятити специфіці встановлення взаємодії між теоретичним і практичним блоками програми, установленню зв'язків на міждисциплінарному рівні для їх подальшої реалізації у фаховій сфері.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Стойчик Т.І. Конкурентоздатність фахівця професійного навчального закладу: проблеми і перспективи. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/720563/1/Paper\\_Stoychik.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/720563/1/Paper_Stoychik.pdf)[https://lib.iitta.gov.ua/720563/1/Paper\\_Stoychik.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/720563/1/Paper_Stoychik.pdf).
2. Про освіту: Закон України від 05 вересня 2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
3. Jayshree Joshi. Health Care Profession and Soft Skills. *Journal on Dental Education Technology*. URL: <https://vspmd-crc.edu.in/wp-content/uploads/2020/07/Review.pdf>.
4. Amy Heine. Soft Skills in the Workplace to Give You a Competitive Edge. Indeed Career Guide. *Editor's pick*. July 14, 2023. URL: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/soft-skills-in-the-workplace>.
5. Завалевський Ю. Формування конкурентоспроможності майбутнього фахівця сфери послуг. *Освітній простір України*. 2019. Т. 17. с. 236–244. DOI: <https://doi.org/10.15330/esu.17.236-244>.
6. Сергеева, Л.М., Стойчик, Т.І. Конкурентоздатність як умова професійного становлення фахівців: монографія. Дніпро: Журфонд, 2020. 181 с. С. 11.
7. Froy F., Giguère S., Meghnagi M. Skills for Competitiveness. A Synthesis Report. *OECD*. 2012. URL: <https://www.oecd.org/cfe/leed/skills%20for%20competitiveness%20synthesis%20final.pdf>
8. Mohammad Ayub Khan, Laurie Smith Law. An Integrative Approach to Curriculum Development in Higher Education in the USA. *A Theoretical Framework International Education Studies*. 8(3) February, 2015. DOI:10.5539/ies.v8n3p66.

9. Crawford, P., & Fink, W. From academia to the workforce: Critical growth areas for students today. Association of Public & Land Grant Universities. URL: <https://www.aplu.org/library/from-academia-to-the-workforce-critical-growth-areas-for-students-today/file>.
10. Benjamin S. Selznick, Laura S. Dahl, Ethan Youngerman, Matthew J. Equitably Linking Integrative Learning and Students' Innovation Capacities. *Innovative Higher Education*. 2021. 47(1). 1–21. <https://doi.org/10.1007/s10755-021-09570-w>.
11. Barber James P. Facilitating the integration of learning : five research-based practices to help college students connect learning across disciplines and lived experience / James P. Barber ; foreword by Kate McConnell. Description: Sterling, Virginia : Stylus. URL: [https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781000972344\\_A47195247/preview-9781000972344\\_A47195247.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781000972344_A47195247/preview-9781000972344_A47195247.pdf).
12. Іващенко А.І. Професійна рефлексія як механізм саморозвитку майбутніх психологів : дис. ... канд. псих. наук : 19.00.07 / Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова. Київ, 2020. 248 с.
13. Ющенко Н. Підготовка педагога до впровадження STEM-освіти та реалізації STEM-проектів. URL: [https://ocpo.sumy.ua/files/Novini/2019/03/internet-konferencija/Sekcija\\_4.pdf](https://ocpo.sumy.ua/files/Novini/2019/03/internet-konferencija/Sekcija_4.pdf).
14. Вітенко І.М., Олексюк О.Р., Кучер Л.А. Реалізація концепції STEM-освіти в системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників. URL: [https://www.researchgate.net/publication/366824901\\_realizacia\\_koncepcii\\_stem-osviti\\_v\\_sistemi\\_pidvisenna\\_kvalifikacii\\_pedagogicnih\\_pracivnikiv](https://www.researchgate.net/publication/366824901_realizacia_koncepcii_stem-osviti_v_sistemi_pidvisenna_kvalifikacii_pedagogicnih_pracivnikiv)
15. Гущина Н., Василяшко І. Професійний розвиток педагогічних працівників: навчальна програма спецкурсу «STEM-школа». URL: [http://yakistosviti.com.ua/userfiles/image/2022\\_Zbirnyk\\_STEM-school.pdf](http://yakistosviti.com.ua/userfiles/image/2022_Zbirnyk_STEM-school.pdf).
16. Сидоренко В.В. Безперервний професійний розвиток педагога Нової української школи в умовах формальної і неформальної освіти. *Психолого-педагогічний супровід професійної підготовки та підвищення кваліфікації фахівців в умовах трансформації освіти : зб. матеріалів III Все-укр. наук.-практ. конф. (з міжнародною участю)*, м. Київ, 25 трав. 2018 р. Київ, 2018. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/710780/1/Тези\\_Сидоренко\\_травень\\_.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/710780/1/Тези_Сидоренко_травень_.pdf).

#### REFERENCES

1. Stoychik, T. I. (2019). Konkurentozdatnist fakhivtsia profesiinoho navchalnoho zakladu: problemy i perspektyvy [Competitiveness of a professional educational institution specialist: problems and prospects] [Electronic resource. – Access mode: [https://lib.iitta.gov.ua/720563/1/Paper\\_Stoychik.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/720563/1/Paper_Stoychik.pdf)
2. Pro osvitu: Zakon Ukrainy vid 05 veresnia 2017 No2145-VIII [On Education: Law of Ukraine No. 2145-VIII of September 5, 2017] [Electronic resource]. – Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
3. Joshi, J. (2020). Health Care Profession and Soft Skills/ Journal on Dental Education Technology. [Electronic resource]. – Access mode: <https://vspmdrc.edu.in/wp-content/uploads/2020/07/Review.pdf>
4. Heine, A. (2023). Soft Skills in the Workplace to Give You a Competitive Edge. Indeed Career Guide. Editor's pick. July 14, 2023. [Electronic resource] – Access mode: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/soft-skills-in-the-workplace>
5. Zavalevskiy, Yu. (2019). Formuvannia konkurentospromozhnosti maibutnoho fakhivtsia sfery posluh [Formation of competitiveness of the future specialist in the service sector]. *Osvitnii prostir Ukrainy*. Vol. 17 (2019) pp. 236–244. DOI: <https://doi.org/10.15330/esu.17.236-244>
6. Sergeeva, L. M., & Stoychik, T. I. (2020). Konkurentozdatnist yak umova profesiinoho stanovlennia fakhivtsiv [Competitiveness as a condition for the professional development of specialists]: monograph/ L. M., Sergeeva, T. I. Stoychik, Dnipro: Zhurfond, 2020. 181 p.
7. Froy, F., Giguère, S., & Meghnagi, M. (2012). Skills for Competitiveness. A Synthesis Report. OECD. [Electronic resource] – Access mode: <https://www.oecd.org/cfe/leed/skills%20for%20competitiveness%20synthesis%20final.pdf>
8. Khan, M. A., & Law, L. S. (2015). An Integrative Approach to Curriculum Development in Higher Education in the USA: A Theoretical Framework. *International Education Studies*, 8(3), 66. DOI:10.5539/ies.v8n3p66
9. Crawford, P., & Fink, W. (2020). From academia to the workforce: Critical growth areas for students today. Association of Public & Land Grant Universities. [Electronic resource] – Access mode: <https://www.aplu.org/library/from-academia-to-the-workforce-critical-growth-areas-for-students-today/file>
10. Selznick, B. S., Dahl, L. S., Youngerman, E., & Mayhew, M. J. (2021). Equitably Linking Integrative Learning and Students' Innovation Capacities. *Innovative Higher Education*, 47(1), 1–21. DOI:10.1007/s10755-021-09570-w
11. Barber, J. P. (2020). Facilitating the integration of learning: five research-based practices to help college students connect learning across disciplines and lived experience. Sterling, Virginia: Stylus. [Electronic resource] – Access mode: [https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781000972344\\_A47195247/preview-9781000972344\\_A47195247.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781000972344_A47195247/preview-9781000972344_A47195247.pdf)
12. Ivashchenko, A. I. (2020). Profesiina refleksiiia yak mekhanizm samorozvytku maibutnikh psykholohiv [Professional reflection as a mechanism of self-development of future psychologists]: diss. ... cand. psychol. sciences: 19.00.07 / Nat. ped. un-t im. M. P. Drahomanova. Kyiv, 248 p.
13. Yushchenko, N. (2019). Pidhotovka pedahoha do vprovadzhennia STEM-osvity ta realizatsii STEM-proiektiv [Training a teacher to implement STEM education and implement STEM projects] [Electronic resource] – Access mode: [https://ocpo.sumy.ua/files/Novini/2019/03/internet-konferencija/Sekcija\\_4.pdf](https://ocpo.sumy.ua/files/Novini/2019/03/internet-konferencija/Sekcija_4.pdf)
14. Vitenko, I. M., Oleksiuk, O. R., & Kucher, L. A. (2020). Realizatsiia kontseptsii STEM-osvity v systemi pidvyshchennia kvalifikatsii pedahohichnykh pratsivnykiv [Implementation of the STEM education concept in the system of advanced training of pedagogical workers] [Electronic resource] – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/366824901\\_realizacia\\_koncepcii\\_stem-osviti\\_v\\_sistemi\\_pidvisenna\\_kvalifikacii\\_pedagogicnih\\_pracivnikiv](https://www.researchgate.net/publication/366824901_realizacia_koncepcii_stem-osviti_v_sistemi_pidvisenna_kvalifikacii_pedagogicnih_pracivnikiv).



15. Hushchyna, N., & Vasylenko, I. (2022). Profesiyni rozvytok pedahohichnykh pratsivnykiv: navchalna prohrama spetskursu «STEM-shkola» [Professional development of pedagogical workers: curriculum of the special course "STEM school"]. [Electronic resource] – Access mode: <http://yakistosviti.com.ua/uk/web-stem-shkola-2021>.

16. Sydorenko, V. V. (2018). Bezperervnyi profesiyni rozvytok pedahoha Novoi ukrainskoi shkoly v umovakh formalnoi i neformalnoi osvity. Psykholoho-pedahohichni suprovid profesiinoi pidhotovky ta pidvyshchennia kvalifikatsii fakhivtsiv v umovakh transformatsii osvity [Continuous professional development of a teacher of the New Ukrainian School in the context of formal and informal education. Psychological and pedagogical support of professional training and advanced training of specialists in the context of educational transformation]: collection of materials of the III All-Ukrainian scientific and practical conference (with international participation), Kyiv, May 25, 2018. Kyiv, 2018. URL: <https://itta.org.ua/nasha-komanda/>.