МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

ПАЛАМАРЧУК ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ

УДК 378.6.091.3:616.31]:004.9

ДИСЕРТАЦІЯ

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ

галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка»
за спеціальністю 011 «Освітні, Педагогічні науки»

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Ю.В. Паламарчук

Паламарчук Юрій Вікторович
Автор цифрового підпису Паламарчук Юрій Вікторович
Дата: 2026.03.23 09:27:45 +02'00'

Науковий керівник:
Стучинська Наталія Василівна – доктор педагогічних наук, професор

Київ – 2026

АНОТАЦІЯ

Паламарчук Ю.В. Методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 01 Освіта/Педагогіка за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки – Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, 2026.

У дисертації вперше на основі цілісного наукового аналізу процесу підготовки майбутніх магістрів стоматології у медичних (фармацевтичних) закладах освіти (М(Ф)ЗВО) обґрунтовано та розроблено теоретичні та практичні засади методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології та експериментально перевірено її ефективність.

Сучасна професійна підготовка стоматологів в Україні формується в умовах глибоких трансформаційних змін системи вищої освіти, цифровізації науки та медицини, поступової інтеграції у європейський освітній і професійний простір. Якісна підготовка фахівців стоматологічної галузі (фахова передвища, вища та післядипломна освіта) є визначальною ланкою формування готовності до надання стоматологічних послуг населенню. Цифрові технології все глибше проникають у систему підготовки магістрів стоматології, адаптуючи її до карантинних обмежень, загроз та викликів, зумовлених повномасштабним вторгненням. Це стосується не лише форми та засобів навчання здобувачів стоматологічної освіти (дистанційне, змішане навчання), й змісту навчальних дисциплін, який змінюється, враховуючи потреби майбутньої практичної діяльності лікаря-стоматолога у сучасному цифровому суспільстві. Невпинний розвиток сучасних інформаційних технологій має вплив на усі сфери надання стоматологічних послуг: діагностування, лікування, профілактика, реконструктивна стоматологія консультування. Відбувається оновлення протоколів лікування згідно з міжнародними стандартами якості та з урахуванням європейського та американського досвіду, де цифровізація вже не один десяток років інтегрована в стоматологічну галузь.

Проблема формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології у процесі їхньої професійної підготовки комплексно не вивчалась сучасними вітчизняними вченими-педагогами, попри стрімку цифрову трансформацію стоматологічної галузі та високу соціальну затребуваність таких досліджень.

Актуальність проблеми дослідження посилюється суперечностями, наявними у системі професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології, а саме, між:

- цифровізацією медичної та стоматологічної галузі та необхідністю забезпечення якісної освітньої підготовки у сфері цифрових технологій;
- потенціалом сучасних цифрових інструментів, що застосовуються в професійній діяльності стоматолога та їх недостатнім вивченням за класичними підходами організації освітнього процесу в М(Ф)ЗВО;
- стратегіями формування цифрової компетентності згідно з Рамкою цифрової компетентності працівника охорони здоров'я та узгодженістю чинних програм навчання майбутніх стоматологів;
- необхідністю безперервного професійного розвитку цифрової компетентності та інерційністю традиційних підходів до організації магістерської підготовки.

Варто зазначити також, що наразі в Україні відсутній професійний стандарт для стоматолога, а стандарти вищої та фахової передвищої освіти потребують оновлення.

Вирішення окреслених проблем відповідає вимогам часу та передбачає застосування комплексного підходу до удосконалення системи підготовки фахівців галузі знань «Охорона здоров'я». Професійна підготовка майбутніх магістрів стоматології має передбачати формування цифрової компетентності як інтегрованої здатності до обґрунтованого, впевненого, коректного й безпечного застосування інформаційних технологій та цифрових засобів у стоматологічній практиці, самостійного поповнення їх арсеналу впродовж усього життя.

Сучасна система цифрової підготовки майбутніх магістрів стоматології потребує докорінних змін, починаючи від аналізу поля майбутньої професійної діяльності в Україні та Європі та завершуючи вдосконаленням чинних робочих програм навчальних дисциплін. Навчальна дисципліна «Медична та біологічна фізика. Медична інформатика» є важливою складовою підготовки майбутніх магістрів стоматології. Знання отримані при вивченні цієї дисципліни мають бути корисними як при опануванні інших дисциплін пов'язаних з цифровим напрямом, так і в практичній діяльності фахівців стоматологічної галузі. Формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології вимагає вдосконалення традиційних та запровадження нових інноваційних форм, методів та засобів навчання.

Мета дослідження: на основі цілісного наукового аналізу процесу підготовки майбутніх магістрів стоматології обґрунтувати, розробити та впровадити методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Для досягнення мети дослідження було визначено такі ***завдання*:**

1. Вивчити та проаналізувати досвід формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології у вітчизняних і закордонних М(Ф)ЗВО, а саме: зміст освітніх програм, організаційні моделі підготовки, використання цифрових освітніх ресурсів, симуляційних технологій, хмарних сервісів і дистанційних платформ. Дослідити можливості адаптації прогресивних світових практик до умов української системи медичної освіти.
2. Спроєктувати та обґрунтувати модель методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка ґрунтується на сучасних педагогічних, психологічних та медичних концепціях.
3. Розробити методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.
4. Визначити показники та рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

5. Провести комплексну експериментальну перевірку ефективності розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягає в тому, що вперше:

– *обґрунтовано* теоретичні й методичні основи методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології відповідно до сучасних потреб стоматологічної галузі та тенденцій її розвитку; базових принципів компетентнісного та студентоцентрованого підходу; особливостей та вимог до професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології в Україні; викликів та обмежень сьогодення, обумовлених воєнним станом;

– *розроблено* модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка складається з методологічно-цільового, організаційно-методичного, процесуально-змістового, результативно-оцінювального компонентів;

– *обґрунтовано* концептуальні основи створення цифрового інформаційно-освітнього середовища, орієнтованого на формування та розвиток цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– *визначено* особливості структурування навчального контенту зі змістового модуля «Медична інформатика» дисципліни «Медична та біологічна фізика. Медична інформатика»; з позицій цілісності та наступності навчання встановлено базові міждисциплінарні зв’язки, що формують когнітивну основу цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– *удосконалено* критерії оцінювання рівня сформованості взаємопов’язаних складових цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у розробці навчально-методичного забезпечення для викладачів та здобувачів вищої освіти, орієнтованого на формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології:

- розроблено адаптовану до умов воєнного стану та карантинних обмежень методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка базується на використанні хмарних технологій та платформ дистанційного навчання; передбачає процес формування цифрової компетентності на чотирьох рівнях: досконалий, достатній, базовий, елементарний, досягнення яких визначається послідовністю етапів розумових дій: запам'ятовування, розуміння, відтворення, усвідомлене застосування;
- розроблено комплекс практичних та тестових завдань змістового модуля «Основи медичної інформатики» з дисципліни «Медична та біологічна фізика. Медична інформатика».

Проведене експериментальне дослідження підтвердило ефективність запропонованої методики формування цифрової компетентності в процесі підготовки майбутніх магістрів стоматології. В експериментальних групах відбулося статистично значуще зростання рівня сформованості цифрової компетентності.

Висновки та результати дисертаційного дослідження можуть бути використані в освітньому процесі М(Ф)ЗВО при підготовці майбутніх магістрів стоматології галузі знань «Охорона здоров'я».

Ключові слова: цифрова компетентність, майбутні магістри стоматології, цифрове освітнє середовище, цифрова трансформація освіти, цифрова грамотність.

ANNOTATION

Palamarchuk Yu. V. Methods for Developing Digital Competence in Future Master's Students of Dentistry. – Qualification scientific work in manuscript form. Dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 01 Education/Pedagogy, specialty 011 Educational, Pedagogical Sciences - Bogomolets National Medical University, Kyiv, 2026.

The dissertation, for the first time, based on a comprehensive scientific analysis of the training process of future Masters of Dentistry in medical (pharmaceutical) higher education institutions, substantiates and develops the theoretical and practical foundations of methods for forming the digital competence of future Masters of Dentistry and experimentally verifies their effectiveness.

Modern professional training of dentists in Ukraine is developing under conditions of profound transformational changes in the higher education system, digitalization of science and medicine, and gradual integration into the European educational and professional space. High-quality training of specialists in the dental field (professional pre-higher, higher, and postgraduate education) is a key component in forming readiness to provide dental services to the population. Digital technologies are increasingly penetrating the system of training Masters of Dentistry, adapting it to quarantine restrictions, threats, and challenges caused by the full-scale invasion. This concerns not only the forms and tools of education for dental students (distance and blended learning), but also the content of academic disciplines, which is changing in accordance with the needs of future professional activity of dentists in modern digital society. The continuous development of modern information technologies influences all areas of dental services: diagnostics, treatment, prevention, reconstructive dentistry, and consultation. Treatment protocols are being updated in accordance with international quality standards and taking into account European and American experience, where digitalization has been integrated into dentistry for several decades.

The problem of developing the digital competence of future Masters of Dentistry during their professional training has not been comprehensively studied by modern

Ukrainian pedagogical researchers, despite the rapid digital transformation of the dental field and the high social demand for such studies.

The relevance of the research problem is strengthened by contradictions existing in the system of professional training of future Masters of Dentistry, namely between:

– the digitalization of the medical and dental fields and the need to ensure high-quality educational training in digital technologies;

– the potential of modern digital tools used in professional dental practice and their insufficient study within classical approaches to organizing the educational process in medical (pharmaceutical) higher education institutions;

– strategies for developing digital competence in accordance with the Digital Competence Framework for Health Professionals and the alignment of existing training programs for future dentists;

– the need for continuous professional development of digital competence and the inertia of traditional approaches to organizing master's-level training.

It should also be noted that currently there is no professional standard for dentists in Ukraine, and the standards of higher and professional pre-higher education require updating.

Solving these problems meets contemporary requirements and involves the application of a comprehensive approach to improving the system of training specialists in the field of knowledge “Healthcare.” Professional training of future Masters of Dentistry should include the development of digital competence as an integrated ability for the justified, confident, correct, and safe use of information technologies and digital tools in dental practice, as well as the independent expansion of this toolkit throughout life.

The modern system of digital training for future Masters of Dentistry requires fundamental changes, starting from the analysis of the field of future professional activity in Ukraine and Europe and ending with the improvement of existing curricula of academic disciplines. The academic discipline “Medical and Biological Physics.Medical Informatics” is an important component of the training of future Masters of Dentistry. The knowledge gained while studying this discipline should be

useful both in mastering other disciplines related to the digital field and in the practical activities of dental professionals. The formation of digital competence among future Masters of Dentistry requires the improvement of traditional teaching approaches and the introduction of new innovative forms, methods, and learning tools.

The aim of the research is, based on a comprehensive scientific analysis of the training process of future Masters of Dentistry, to substantiate, develop, and implement methods for developing their digital competence.

To achieve this aim, the following tasks were defined:

1. To study and analyze the experience of developing digital competence among future Masters of Dentistry in domestic and foreign medical (pharmaceutical) higher education institutions, including the content of educational programs, organizational training models, and the use of digital educational resources, simulation technologies, cloud services, and distance learning platforms. To explore possibilities for adapting progressive global practices to the conditions of the Ukrainian medical education system.
2. To design and substantiate a model for the methodology of developing digital competence among future Masters of Dentistry based on modern pedagogical, psychological, and medical concepts.
3. To develop a methodology for developing the digital competence of future Masters of Dentistry.
4. To determine indicators and levels of the formation of digital competence among future Masters of Dentistry.
5. To conduct a comprehensive experimental verification of the effectiveness of the developed methodology for developing the digital competence of future Masters of Dentistry.

Scientific novelty and theoretical significance of the study lie in the fact that, for the first time:

- the theoretical and methodological foundations of the methodology for developing digital competence among future Masters of Dentistry were substantiated in accordance with modern needs of the dental field and trends in its development; the

basic principles of the competence-based and student-centered approach; the features and requirements of professional training of future Masters of Dentistry in Ukraine; and the challenges and limitations of the present time caused by martial law;

- a model for developing the digital competence of future Masters of Dentistry was developed, consisting of methodological-target, organizational-methodological, procedural-content, and result-evaluative components;
- conceptual foundations for creating a digital information and educational environment aimed at the formation and development of digital competence among future Masters of Dentistry were substantiated;
- features of structuring educational content for the module " Medical Informatics" within the discipline "Medical and Biological Physics. Medical Informatics" were identified; from the standpoint of integrity and continuity of learning, the basic interdisciplinary connections forming the cognitive basis of digital competence of future Masters of Dentistry were established;
- criteria for assessing the level of development of interconnected components of digital competence of future Masters of Dentistry were improved.

The practical significance of the obtained research results lies in the development of educational and methodological support for teachers and students of higher education aimed at developing digital competence among future Masters of Dentistry:

- a methodology for developing digital competence among future Masters of Dentistry adapted to conditions of martial law and quarantine restrictions was developed, based on the use of cloud technologies and distance learning platforms; it provides for the formation of digital competence at four levels: advanced, sufficient, basic, and elementary, the achievement of which is determined by the sequence of stages of mental actions: memorization, understanding, reproduction, and conscious application;
- a set of practical and test tasks for the module "Medical Informatics" within the discipline "Medical and Biological Physics. Medical Informatics" was developed.

The conducted experimental research confirmed the effectiveness of the proposed methodology for developing digital competence in the training process of future Masters of Dentistry. In the experimental groups, a statistically significant increase in the level of digital competence formation was observed.

The conclusions and results of the dissertation research can be used in the educational process of medical (pharmaceutical) higher education institutions in the training of future Masters of Dentistry in the field of knowledge “Healthcare”.

Keywords: digital competence, future Masters of Dentistry, digital educational environment, digital transformation of education, digital literacy.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Стучинська, Н. В., & **Паламарчук, Ю. В**. (2024). Формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 43–48. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-8

2. **Паламарчук, Ю. В.,** & Стучинська, Н. В. (2022). Вивчення дисципліни «Основи медичної інформатики» майбутніми бакалаврами стоматології. *Український науково-медичний молодіжний журнал*, 135(4).

3. **Паламарчук, Ю. В.** (2024). Деякі рішення з розвитку цифрової компетентності майбутніх стоматологів в НМУ імені О.О. Богомольця. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (4), 130–135. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-4-20

4. **Паламарчук, Ю. В.**, & Стучинська, Н. В. (2024). Кібербезпека як необхідна складова в підготовці майбутніх стоматологів. *Науковий журнал НПУ імені М. П. Драгоманова*, (158), стаття 14. https://doi.org/10.31392/NZ-udu-158.2024.14

5. **Паламарчук, Ю. В.** (2025). Цифрова підготовка на рівні фахової передвищої освіти стоматологічної освіти в Україні: проблеми та перспективи. У *Current Means of Training Young People and Developing Their Abilities* (стор. 199-204). European Conference. https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2025/01/CURRENT-MEANS-OF-TRAINING-YOUNG-PEOPLE-AND-DEVELOPING-THEIR-ABILITIES.pdf

Публікація у колективній монографії

6. Stuchynska, N. V., **& Palamarchuk, Y. V.** (2024). Der Platz der digitalen Kompetenz in der Ausbildung zukünftiger Zahnärzte auf der Ebene der beruflichen voruniversitären Bildung. European Science, 4(sge35-04), 57–71. https://doi.org/10.30890/2709-2313.2024-35-00-033

Статті у зарубіжних виданнях

7. Stuchynska, N. V., **Palamarchuk, Y. V.,** & Prokhopenko, I. A. (2023). Research of the professional training of masters of dentistry during the pandemic and martial state. *Wiadomości Lekarskie (Medical Advances), 76*(4), April. https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2023/WLek202304.pdf

8. Bidenko, N. V., Stuchynska, N. V., **Palamarchuk, Y. V**., & Matviienko, M. M. (2025). Integrating artificial intelligence in healthcare practice: challenges and future prospects. *Wiad Lek, 78*(5), 1199-1205.

Зміст

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 16

ВСТУП 17

РОЗДІЛ І ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ 28

1.1. Європейські вимоги до підготовки майбутніх стоматологів. Міжнародні стандарти цифрової стоматології. 28

1.2. Сучасна професійна підготовка стоматологів в Україні 41

1.3. Цифрова компетентність магістра стоматології в умовах трансформаційних змін галузі «Охорона здоров'я» 51

Висновки до першого розділу 66

РОЗДІЛ 2 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ 69

2.1. Обґрунтування вибору цифрових ресурсів у системі підготовки майбутніх магістрів стоматології 69

2.2. Модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології 87

2.3. Реалізація методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології з використанням платформ дистанційного навчання ... 97

2.4. Компоненти та показники сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології 125

Висновки до другого розділу 138

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ 142

3.1. Організація педагогічного експерименту та методика діагностування рівнів сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології .. 142

3.2. Статистичне опрацювання та аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту 148

3.3. Статистичне опрацювання та аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту 160

Висновки до третього розділу 172

ВИСНОВКИ 175

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 178

ДОДАТКИ 207

Додаток А 207

Додаток Б 212

Додаток В 217

Додаток Д 229

Додаток Е 236

Додаток Ж 240

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВО	вища освіта
ЗВО	заклад вищої освіти
ЗУ	Закон України
ЄДКІ	Єдиний державний кваліфікаційний іспит
ЄКТС	Європейська кредитно трансферна система
ОСП(К)І	Об’єктивний структурований практичний (клінічний) іспит
МОЗ	Міністерство охорони здоров’я
МОН	Міністерство освіти і науки
М(Ф)ЗВО	Медичний (фармацевтичний) заклад вищої освіти
НРК	Національна рамка кваліфікації
ЄС	Європейський Союз
ЄПВО	Європейський простір вищої освіти
НРК	Національна рамка кваліфікацій
НМУ	Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
ФПО	фахова передвища освіта
Moodle	Modular Object-Oriented Distance Learning Environment (об’єктно орієнтоване динамічне навчальне середовище)

Мови:

англ. – англійська

укр. – українська

ВСТУП

Актуальність дослідження. В період воєнного стану та карантинних обмежень одним з пріоритетних завдань вітчизняних М(Ф)ЗВО є підготовка компетентних фахівців, зокрема, майбутніх магістрів стоматології, здатних розв'язувати складні професійні задачі в умовах невизначеності, діяти чітко, професійно й відповідально. Здобувачі вищої освіти мають володіти навичками комунікації для спілкування з клієнтами та співробітниками, застосування сучасних інформаційних технології; вміннями критичного мислення, вирішення професійних завдань, впорядкування часу; здатністю адаптуватися до суспільних та навколишніх змін, а також до роботи в команді. Активний розвиток цифрових технологій та інтерактивних методик навчання спонукає до оновлення вимог та норм професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології відповідно з запитами сучасного суспільства.

Професійна підготовка майбутніх магістрів стоматології має передбачати формування цифрової компетентності як інтегрованої здатності до обґрунтованого, впевненого, коректного й безпечного застосування інформаційних технологій та цифрових засобів у стоматологічній практиці, самостійного поповнення їх арсеналу впродовж усього життя.

Трансформаційні процеси в суспільстві визначають нові вимоги до швидкості та ефективності набуття ключових навичок XXI століття. Системи охорони здоров'я та освіти, попри їх нормативну врегульованість (законами України «Про освіту» [136], «Про вищу освіту» [135], «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [134], «Про стратегію сталого розвитку України до 2030 року» [228], «Стратегія розвитку медичної освіти в Україні» [203], «Концептуально-референтна рамка цифрових компетентностей працівників сфери охорони здоров´я» [187], «Стратегія розвитку системи охорони здоров'я на період до 2030 року» [204]) і відносну інституційну стабільність залишаються динамічними структурами, що потребують систематичного оновлення та вдосконалення.

Проблема надання якісних освітніх послуг суттєво загострилася в умовах пандемії COVID-19 та подальшого запровадження воєнного стану, що зумовило необхідність швидкої адаптації системи вищої медичної освіти до нових реалій. Це, у свою чергу, актуалізувало питання модернізації додипломної стоматологічної освіти, зокрема щодо забезпечення її безперервності, доступності та ефективності за різних форматів навчання - онлайн, офлайн та змішаного. За таких умов особливого значення набуває використання інноваційних педагогічних підходів, цифрових інструментів і технологій, здатних забезпечити належний рівень підготовки майбутніх магістрів стоматології незалежно від зовнішніх викликів.

У цьому контексті формування цифрової компетентності здобувачів освіти постає як одна з ключових складових професійної підготовки. Водночас аналіз наукових джерел і освітньої практики свідчить про недостатній рівень дослідженості цієї проблеми в Україні, що обумовлює необхідність її глибшого теоретичного осмислення та практичного впровадження. Зокрема, потребує обґрунтування й розроблення цілісна методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка б базувалася на системному підході, враховувала сучасні тенденції розвитку цифрової медицини та відповідала вимогам ринку праці.

Важливим кроком у цьому напрямі є аналіз принципів створення високоякісного цифрового освітнього контенту та ефективного використання сучасного програмного забезпечення. Досвід українських і європейських, зокрема німецьких, медичних і фармацевтичних закладів вищої освіти демонструє доцільність впровадження інтерактивних навчальних середовищ, симуляційних технологій, систем віртуальної та доповненої реальності, а також цифрових платформ для організації навчального процесу та оцінювання результатів навчання. Такий підхід дозволяє не лише підвищити якість засвоєння навчального матеріалу, але й сприяє розвитку клінічного мислення, практичних навичок і цифрової грамотності майбутніх фахівців. Інтеграція цифрових технологій у навчальний процес медичної інформатики має здійснюватися на засадах наукової

обґрунтованості, системності та адаптивності. Це передбачає оновлення змісту освітніх програм, впровадження інноваційних методів навчання, розвиток цифрової інфраструктури закладів освіти та підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників. Реалізація зазначених підходів створює передумови для підготовки конкурентоспроможних, цифрово компетентних лікарів-стоматологів, здатних ефективно діяти в умовах сучасної цифрової трансформації системи охорони здоров'я.

Дослідженням питань, пов'язаних з цифровою компетентністю здобувачів вищої освіти, вивченням її специфіки та особливостей займались як іноземні, так і вітчизняні науковці: Ferrari A. [32], R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero [94], О. Буйницька [119], В.Биков та М. Жалдак [112, 230], О. Жерновникова [100], О. Наливайко [173; 172], Н. Морзе [59, 52]. Вивченню проблем формування цифрової компетентності майбутніх фахівців галузі знань 22 «Охорона здоров'я», з використанням технологій дистанційного навчання присвячені праці Н. Стучинської, І. Кучеренко та П. Микитенка [46, 156], питаннями практичної значущості цифрових технологій для інтелектуального розвитку майбутніх лікарів стоматологів займались Ю. Славінська [211]. Л. Батюк та О. Жерновникова [104] досліджували питання формування цифрової компетентності майбутніх лікарів при вивченні освітнього компоненту «Медична інформатика». О. Сілкова та Н. Лобач [208] вивчали вплив вивчення медичних інформаційних систем на формування інформаційно-цифрової компетентності у здобувачів М(Ф)ЗВО.

Однак, попри стрімкий розвиток цифрових технологій у стоматології та значну кількість наукових публікацій, присвячених формуванню цифрової компетентності у сфері охорони здоров'я загалом, питання розроблення цілісної, науково обґрунтованої методики формування цифрової компетентності саме майбутніх магістрів стоматології залишається недостатньо дослідженим. Наявні підходи здебільшого мають фрагментарний характер і не враховують специфіку стоматологічної діяльності, яка поєднує клінічну практику, роботу з медичними

зображеннями, використання CAD/CAM-технологій, цифрової діагностики та телемедицини.

Крім того, у більшості освітніх програм цифрова компетентність розглядається як допоміжна складова підготовки, а не як інтегрований елемент професійної компетентності майбутнього лікаря-стоматолога. Це проявляється у недостатній узгодженості між теоретичною підготовкою та практичним застосуванням цифрових технологій, обмеженому використанні спеціалізованого програмного забезпечення, а також відсутності чітко визначених критеріїв оцінювання рівня сформованості цифрових навичок.

Водночас сучасні вимоги до стоматологічної практики передбачають володіння широким спектром цифрових інструментів - від систем обробки медичних зображень і електронної документації до використання штучного інтелекту, 3D-моделювання та телекомунікаційних технологій. Це зумовлює необхідність переходу від епізодичного використання цифрових засобів до системного їх впровадження у всі етапи професійної підготовки, актуальним є розроблення комплексної методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка має ґрунтуватися на міждисциплінарному підході, інтеграції цифрових технологій у зміст фахових дисциплін, використанні практико-орієнтованих кейсів, алгоритмізації клінічних процесів та застосуванні сучасних освітніх платформ. Така методика повинна забезпечувати не лише формування технічних навичок, але й розвиток критичного мислення, здатності до аналізу цифрових даних і прийняття клінічних рішень в умовах цифрового середовища.

Значного дослідження потребують, психолого-педагогічні особливості формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; аналіз досвіду провідних європейський країн щодо формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; організація навчальної діяльності з дисциплін, що сприяють формуванню цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Таким чином, проаналізувавши стан підготовки

майбутніх магістрів стоматології, дійшли висновку про наявність суперечності між:

- цифровізацією медичної та стоматологічної галузі та необхідністю забезпечення якісної освітньої підготовки у сфері цифрових технологій;
- потенціалом сучасних цифрових інструментів, що застосовуються в професійній діяльності стоматолога та їх недостатнім вивченням за класичними підходами організації освітнього процесу в М(Ф)ЗВО;
- відсутністю чітких узгоджених програм навчання майбутніх стоматологів та чинними стратегіями формування цифрової компетентності згідно Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я;
- необхідністю безперервного професійного розвитку цифрової компетентності та інерційністю традиційних підходів до організації магістерської підготовки.

Значущість порушеної проблеми в освітньому й соціальному вимірах та потреба усунення встановлених суперечностей зумовили вибір теми дисертаційного дослідження: **«Методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до науково-дослідних тем кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики НМУ імені О.О Богомольця: «Системно-синергетичне поєднання традиційних та інноваційних технологій навчання природничих та інформатичних дисциплін у вищій медичній школі України» (№ державної реєстрації 0120U101381, термін виконання 2020−2023 рр.) та «Забезпечення якості підготовки майбутніх фахівців охорони здоров'я з інформатики та фізики і математики в умовах аудиторної та дистанційної форми навчання» (№ державної реєстрації 0124U000724, термін виконання 2024−2026 рр.).

Тема дисертації затверджена вченою радою Факультету підготовки іноземних громадян Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (протокол №3 від 10 листопада 2022 р.) і уточнена вченою

радою Факультету підготовки іноземних громадян Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (протокол №5 від 11 грудня 2025 р.).

Об'єкт дослідження – процес підготовки магістрів стоматології в М(Ф)ЗВО.

Предмет дослідження – формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології з використанням інноваційних методів і засобів дистанційного навчання.

Мета дослідження – на основі цілісного наукового аналізу процесу підготовки майбутніх магістрів стоматології обґрунтувати, розробити та впровадити методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Відповідно до зазначеної мети поставлено такі **завдання дослідження:**

1. Вивчити та проаналізувати досвід формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології у вітчизняних і закордонних М(Ф)ЗВО, а саме: зміст освітніх програм, організаційні моделі підготовки, використання цифрових освітніх ресурсів, симуляційних технологій, хмарних сервісів і дистанційних платформ. Дослідити можливості адаптації прогресивних світових практик до умов української системи медичної освіти.
2. Спроєктувати та обґрунтувати модель методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка ґрунтується на сучасних педагогічних, психологічних та медичних концепціях.
3. Розробити методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.
4. Визначити компоненти, показники та рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.
5. Провести комплексну експериментальну перевірку ефективності розробленої методики.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань та досягнення мети використовувалися загальнонаукові методи:

Теоретичні: бібліосемантичний (вивчення та аналіз наукової літератури та нормативно-правових джерел); понятєво-категоріальний (уточнення базових та

похідних понять дослідження: діджиталізація, цифровізація, цифрова компетентність, цифровий контент, цифрові засоби навчання); логіко-системний аналіз: обґрунтування та розроблення методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології та вивчення її структурно-логічного складу; визначення організаційно-педагогічних та психолого-педагогічних умов.

Емпіричні: соціометричні діагностичні методи (анкетування, опитування, бесіди) для оцінки мотивації та навчальних стратегій майбутніх магістрів стоматології, обсерваційні методи (педагогічне спостереження), аналіз передового педагогічного досвіду та педагогічний експеримент із констатувальним і формувальним етапами.

Статистичні*:* кількісне та якісне опрацювання результатів педагогічного експерименту, аналіз та інтерпретація даних анкетувань, тестування, бесід з використанням методів математичної статистики для визначення ефективності авторської методики.

Організація дослідження. Дослідження проводилося протягом 2022–2025 рр. і складалось з трьох етапів:

Констатувальний (2022–2023 рр.) – вивчення поточного стану сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. На цьому етапі досягнуто таких результатів: здійснено теоретичний аналіз проблеми дослідження, на основі якого обґрунтовано вибір теми та сформульовано науковий апарат дисертації: об’єкт, предмет, мету, гіпотезу та завдання; уточнено науковий апарат дослідження; з’ясовано стан розробленості проблеми шляхом аналізу психолого-педагогічної, науково-технічних та навчально-методичних джерел та ресурсів глобальної інформаційної мережі «Інтернет»; здійснено аналіз нормативно-правових документів, навчальних планів і програм, а також масиву навчально-методичної літератури (вітчизняних та зарубіжних підручників, посібників), що регламентують фахову підготовку майбутніх стоматологів у закладах вищої медичної (фармацевтичної) освіти; вивчено досвід професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології в провідних українських та світових

ЗВО; виокремлено ключові суперечності процесу формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології та з'ясовано їхній негативний вплив на якість професійної підготовки фахівців; здійснено діагностичне дослідження, що охоплювало анкетування здобувачів для самооцінки рівня цифрової компетентності та опитування викладачів з метою аналізу поточного стану й виявлення недоліків у професійній підготовці майбутніх магістрів стоматології; реалізовано констатувальний етап педагогічного експерименту, отримані результати якого стали підґрунтям для визначення стратегічних напрямів дослідження та проєктування пошукового етапу.

Пошуковий (2023–2024 рр.) – пошук та випробовування системи заходів, методів, прийомів освітньої діяльності. На цьому етапі досягнуто таких результатів: обґрунтовано вибір цифрових ресурсів в процесі підготовки майбутніх магістрів стоматології; визначено теоретичні засади використання платформи дистанційного навчання LIKAR_NMU при підготовці майбутніх магістрів стоматології; побудовано модель методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; обґрунтовано компоненти цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; підібрано методи, засоби, організаційні форми, а також визначено змістові складові методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; розроблено методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Формувальний (2024–2025 рр.) – перевірка ефективності нових методів, прийомів, засобів, що мали поліпшити існуючий стан сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. На цьому етапі досягнуто таких результатів: проведено педагогічний експеримент із залученням здобувачів вищої освіти спеціальності 221 «Стоматологія»; систематизовано та узагальнено результати педагогічного експерименту, здійснено їх інтерпретацію; продовжено вдосконалення навчально-методичних комплексів шляхом інтеграції у процес професійної підготовки дистанційних технологій, веб-ресурсів та сучасних засобів діагностики навчальних досягнень; проведено анкетування з метою

дослідження самооцінки рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх стоматологів; здійснено коригування розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології та впровадження в практику роботи ЗВО елементів розробленої методики; проведено порівняльний аналіз здобутих проміжних і кінцевих результатів педагогічного експерименту; здійснено аналіз та систематизацію отриманих емпіричних даних формувального етапу педагогічного експерименту; здійснено експериментальну перевірку ефективності розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; завершено оформлення дисертаційної роботи.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягає в тому, що вперше:

– *обґрунтовано* теоретичні й методичні основи методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології відповідно з сучасними вимогами стоматологічної галузі; базових принципів компетентнісного та студентоцентрованого підходу; викликів та обмежень сьогодення, обумовлених воєнним станом; особливостей та вимог до професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології в Україні; сучасних тенденцій розвитку стоматологічної галузі;

– *розроблено* модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка складається з методологічно-цільового, організаційно-методичного, процесуально-змістового, результативно-оцінювального компонентів;

– *обґрунтовано* концептуальні основи створення цифрового інформаційно-освітнього середовища, орієнтованого на формування та розвиток цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– *визначено* особливості структурування навчального контенту зі змістового модуля «Основи медичної інформатики» дисципліни «Медична та біологічна фізика з основами медичної інформатики»; з позицій цілісності та наступності навчання встановлено базові міждисциплінарні зв’язки, що

формують когнітивну основу цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– *удосконалено* критерії оцінювання рівня сформованості взаємопов'язаних складових цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у розробці навчально-методичного забезпечення для викладачів та здобувачів вищої освіти, орієнтованого на формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології:

- розроблено методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, в умовах карантинних обмежень, воєнного стану та з використанням хмарних технологій та дистанційного навчання, що передбачає процес формування цифрової компетентності на чотирьох рівнях: досконалий, достатній, базовий, елементарний, досягнення яких визначається послідовністю етапів розумових дій: запам'ятовування, розуміння, відтворення, усвідомлене застосування;

- розроблено комплекс практичних та тестових завдань змістового модуля «Основи медичної інформатики» з дисципліни «Медична та біологічна фізика з основами медичної інформатики».

Висновки та результати дисертаційного дослідження можуть бути використані в освітньому процесі М(Ф)ЗВО при підготовці майбутніх магістрів стоматології галузі знань «Охорона здоров'я».

Експериментальна база дослідження. Експериментальна робота проводилася в Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця, Львівському національному медичному університеті імені Данила Галицького, Івано-Франківському медичному університеті. Усього експериментальним дослідженням було охоплено 230 здобувачів вищої освіти.

Особистий внесок здобувача. Основні положення, теоретичні узагальнення, висновки та результати дисертаційної роботи розроблено автором особисто. Наукові ідеї та положення співавторів у дисертації не залучалися. У наукових публікаціях, виконаних у співавторстві, особистий внесок здобувача

полягає в такому: обґрунтування доцільності використання цифрових освітніх ресурсів, хмарних технологій і дистанційних платформ для формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; здійснення аналізу та експериментальної перевірки результативності застосування інноваційних освітніх технологій з метою розвитку професійно орієнтованих цифрових умінь і навичок здобувачів медичної освіти; визначення педагогічних умов і дидактичних засобів формування цифрової компетентності в процесі професійної підготовки магістрів стоматології; виконання кількісного та якісного опрацювання результатів педагогічного експерименту й аналіз динаміки рівнів сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження доповідались на науково-практичних конференція, зокрема на І науково-практичній конференції «Комунікація як необхідна складова освітнього процесу майбутніх лікарів та провізорів» (м. Київ, 14 грудня 2022 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Світові освітні тренди: навчання впродовж життя в інформаційному суспільстві» (м. Київ, 20-21 червня, 2024 р.).

Публікації. Опубліковано за темою дисертаційного дослідження 8 наукових праць: 5 статей у виданнях України, включених у перелік фахових з педагогіки, 1 стаття в співавторстві у колективній монографії закордоном, 1 стаття та 1 тези у зарубіжному виданні, що входять до наукометричних баз Scopus.

Структура дисертації. Дисертація складається із анотації, вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загального висновку, списку використаних джерел (235, з них мовами країн ЄС – 100), 6 додатків. Загальний обсяг дисертації 241 сторінок, з яких 160 основного тексту. Роботу ілюстровано 16 таблицями та 36 рисунками.

РОЗДІЛ І
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ

1.1. Європейські вимоги до підготовки майбутніх стоматологів. Міжнародні стандарти цифрової стоматології.

Цифровізація галузі охорони здоров'я є одним із ключових чинників, що зумовлюють глибинні трансформаційні зміни сучасної вищої медичної освіти. Вона впливає не лише на зміст професійної підготовки, але й на організацію освітнього процесу, методи навчання, форми взаємодії між викладачем і здобувачем освіти, а також на підходи до оцінювання результатів навчання. У цих умовах відбувається поступовий перехід від традиційної знаннєвої моделі освіти до компетентнісної, в якій ключове місце займає здатність ефективно використовувати цифрові технології у професійній діяльності.

Стоматологія як високотехнологічна та динамічна сфера медицини однією з перших інтегрувала цифрові рішення у клінічну практику. Сьогодні цифрові технології охоплюють практично всі етапи стоматологічної допомоги - від діагностики до лікування та реабілітації. Зокрема, широкого застосування набули інтраоральне сканування, цифрове планування лікування, комп'ютерне моделювання та проєктування ортопедичних конструкцій (CAD/CAM), 3D-друк, цифрова рентгенологічна візуалізація, телемедичні технології, а також інструменти штучного інтелекту, що використовуються для аналізу зображень, прогнозування результатів лікування та підтримки клінічних рішень. Такі технології не лише підвищують точність і ефективність лікування, але й змінюють саму логіку професійної діяльності лікаря-стоматолога.

За таких умов підготовка магістрів стоматології потребує системного та комплексного підходу до формування цифрової компетентності як невід'ємної складової їхньої професійної готовності. Йдеться не лише про оволодіння окремими цифровими інструментами, а про формування здатності інтегрувати їх у клінічне мислення, аналізувати цифрові дані, працювати з медичними

інформаційними системами, забезпечувати захист персональних даних пацієнтів та ефективно комунікувати в цифровому середовищі.

Сучасний етап розвитку стоматології характеризується активним впровадженням цифрових технологій не лише у клінічну практику, але й у наукові дослідження та систему професійної підготовки фахівців. У цьому контексті особливого значення набувають міжнародні стандарти цифрової стоматології, які забезпечують уніфікацію підходів до використання цифрових рішень, їхню безпечність, ефективність та інтероперабельність у глобальному медичному просторі. Вони створюють нормативну основу для інтеграції різних інформаційних систем, забезпечують сумісність обладнання та програмного забезпечення, а також сприяють підвищенню якості медичної допомоги.

Для України це питання набуває особливої актуальності у контексті інтеграції до Європейського освітнього простору, гармонізації стандартів вищої освіти та адаптації національних освітніх програм до сучасних вимог ринку праці й клінічної практики. Європейський досвід свідчить про поступовий перехід від фрагментарного використання цифрових технологій до впровадження цілісних компетентнісних моделей підготовки лікаря-стоматолога. Такі моделі передбачають інтеграцію технічних, інформаційних, клінічних, етичних і комунікативних компонентів цифрової компетентності, що забезпечує готовність майбутніх фахівців до ефективної діяльності в умовах цифрової медицини.

Водночас імплементація цього досвіду в українських закладах вищої освіти потребує системних змін, зокрема оновлення освітніх програм, розвитку матеріально-технічної бази, підвищення цифрової кваліфікації науково-педагогічних працівників, а також впровадження інноваційних педагогічних технологій. Особливої уваги потребує створення інтегрованого освітнього середовища, у якому цифрові технології виступають не допоміжним, а базовим інструментом навчання і професійної підготовки. Цифровізація стоматології виступає потужним каталізатором модернізації медичної освіти, визначаючи нові вимоги до змісту, форм і методів підготовки майбутніх магістрів стоматології. Формування їхньої цифрової компетентності має здійснюватися на основі

системного, науково обґрунтованого підходу, що враховує як міжнародні стандарти, так і національні особливості розвитку системи охорони здоров'я та освіти.

Цифрова компетентність у сучасному освітньому дискурсі розглядається як інтегральна характеристика особистості фахівця, що охоплює знання, уміння, навички, цінності та досвід використання цифрових технологій у професійній діяльності. У європейській освітній політиці базовою рамкою є DigComp [99], яка визначає п'ять взаємопов'язаних доменів цифрової компетентності: робота з інформацією та даними, комунікація і співпраця, створення цифрового контенту, безпека, а також вирішення проблем.

У процесі підготовки майбутніх магістрів стоматології зазначені загальні положення набувають конкретного змісту відповідно до професійного контексту діяльності лікаря-стоматолога. Цифрова компетентність у цьому випадку розглядається як інтегративна характеристика, що виходить за межі технічного володіння програмним забезпеченням чи цифровим обладнанням. Вона передбачає здатність критично оцінювати цифрові інструменти, обґрунтовано обирати їх для вирішення клінічних завдань, інтегрувати цифрові технології у процес клінічного мислення, а також дотримуватися принципів доказової медицини, медичної етики та правових норм при роботі з персональними даними пацієнтів. Таким чином, цифрова компетентність виступає не лише як технологічна, але й як когнітивна, етична та професійно-ціннісна категорія.

Активний розвиток цифрових технологій, розширення можливостей дистанційного та змішаного навчання, а також впровадження інтерактивних освітніх підходів обумовлюють необхідність перегляду традиційних вимог до професійної підготовки здобувачів вищої медичної освіти. Сучасне суспільство та ринок праці формують запит на фахівців, які володіють навичками XXI століття, серед яких цифрова грамотність, здатність до роботи з великими обсягами даних, критичне мислення, комунікація в цифровому середовищі та здатність до безперервного професійного розвитку посідають провідне місце. У цьому контексті освітній процес має бути орієнтований не лише на передачу знань, але

й на формування здатності до їх практичного застосування в умовах цифрової медицини.

Особливої актуальності проблема забезпечення якості освітніх послуг набуває в умовах пандемічних обмежень і воєнного стану, що значно ускладнюють організацію традиційного освітнього процесу. За таких обставин виникає необхідність гнучкого поєднання різних форматів навчання - очного, дистанційного та змішаного. Якість сучасної додипломної стоматологічної освіти вимагає цілеспрямованої модернізації з урахуванням цих викликів, що передбачає активне використання інноваційних педагогічних технологій, цифрових освітніх ресурсів, симуляційного навчання та сучасного програмного забезпечення. Це дозволяє забезпечити безперервність освітнього процесу, зберегти його практичну спрямованість і підвищити ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Європейські освітні програми підготовки стоматологів демонструють високий рівень системності, стандартизації та глибокої інтеграції цифрових технологій у всі складові освітнього процесу. На відміну від перехідних моделей, де цифрові інструменти використовуються епізодично, у країнах Європейського Союзу цифровізація виступає як невід’ємний структурний компонент професійної підготовки стоматолога. Вона охоплює теоретичне навчання, клінічну практику, симуляційне середовище, науково-дослідницьку діяльність і систему оцінювання результатів навчання.

Цифрові технології інтегруються не лише в окремі дисципліни, пов’язані з інформаційними технологіями чи цифровою стоматологією, а й активно застосовуються у клінічних курсах, діагностичних модулях і практичній підготовці. Використання цифрових симуляторів, віртуальних пацієнтів, інтерактивних клінічних кейсів, систем комп’ютерної обробки стоматологічних зображень, CAD/CAM-технологій, а також електронних платформ для навчання створює умови для формування практичних навичок у безпечному та контрольованому середовищі. Водночас важливим компонентом підготовки є розвиток критичного ставлення до цифрових рішень, уміння оцінювати їхню

доказову ефективність, клінічну доцільність і потенційні етичні наслідки їх використання.

Характерною особливістю європейських програм є їх міждисциплінарна спрямованість. Майбутні стоматологи залучаються до співпраці з фахівцями суміжних галузей - інженерами, ІТ-спеціалістами, біоінженерами, дизайнерами медичних виробів. Така взаємодія сприяє формуванню системного бачення стоматології як складної високотехнологічної галузі, а також розвитку навичок роботи в мультидисциплінарних командах. У навчальному процесі широко використовуються цифрові портфоліо, що відображають індивідуальну освітню траєкторію здобувача, а також об'єктивні структуровані клінічні іспити (OSCE), які все частіше реалізуються з використанням цифрових сценаріїв і симуляційних технологій.

Європейська модель базової стоматологічної освіти ґрунтується на чітко регламентованих вимогах до тривалості та змісту підготовки. У країнах Європейського Союзу базове навчання триває не менше п'яти років, відповідає визначеній кількості кредитів Європейської кредитно-трансферної системи та передбачає не менше 5000 годин теоретичної й практичної підготовки. Ці вимоги закріплені у відповідних нормативних документах, що регулюють професійні кваліфікації, і забезпечують взаємне визнання дипломів та професійну мобільність фахівців у межах Європейського освітнього та професійного простору. Інтеграція цифрових технологій у систему підготовки майбутніх магістрів стоматології є об'єктивною необхідністю, зумовленою як розвитком самої галузі, так і вимогами сучасного суспільства. Вона передбачає не лише оновлення технічної бази та навчальних ресурсів, але й переосмислення змісту освіти, педагогічних підходів і ролі викладача в освітньому процесі. Формування цифрової компетентності має здійснюватися як цілісний, системний процес, що забезпечує готовність майбутнього лікаря-стоматолога до ефективної професійної діяльності в умовах цифрової трансформації медицини.

Особливості європейського підходу наочно проявляються на прикладі системи підготовки стоматологів у Німеччині. Освітня траєкторія майбутнього

стоматолога включає декілька рівнів [96, 63, 5]: здобуття фахової професійної освіти для допоміжних стоматологічних спеціальностей, університетську підготовку до державного іспиту, освітньо-науковий рівень та післядипломну професійну підготовку. При цьому професійна освіта зубних техніків, асистентів і гігієністів реалізується у форматі дуальної освіти, що поєднує навчання в закладі освіти з практичною підготовкою на робочому місці та регулюється окремими федеральними нормативними актами.

Університетська підготовка стоматологів у Німеччині регламентується спеціальним державним положенням про апробацію [63], яке визначає зміст, структуру та вимоги до навчання до складання державного іспиту. Така модель забезпечує єдність стандартів, високу якість підготовки та чіткий зв'язок між освітою і правом на професійну діяльність. Підготовка докторів філософії здійснюється в межах автономії університетів, але базується на загальнонаціональних рамкових підходах і орієнтується на науково-дослідницьку складову, у тому числі із застосуванням сучасних цифрових технологій.

Післядипломна підготовка стоматологів у Німеччині також має чітко структурований характер і складається з етапу підготовчої асистентури та спеціалізованої післядипломної освіти. Така система забезпечує поступове входження молодого фахівця у професійну діяльність та формування вузької спеціалізації відповідно до європейських стандартів якості.

В Європейських країнах система навчання стоматологів базується на скоординованих мінімальних вимогах, визначених Директивою про професійні кваліфікації (PQD) [55]. Згідно «Директиви 2005/36/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 7 вересня 2005 р. про визнання професійних кваліфікацій» [27] (Директива 2005/36/ЄС), програма майбутніх стоматологів має включати основні 3 блоки:

1. Базові предмети: хімія, фізика, біологія;

2. Медико-біологічні та загальні медичні дисципліни: анатомія, ембріологія, гістологія, включаючи цитологію, фізіологія, біохімія (або фізіологічна хімія), патологічна анатомія, загальна патологія, фармакологія, мікробіологія, гігієна,

профілактична медицина та епідеміологія, радіологія, фізіотерапія, загальна хірургія, загальна медицина, включаючи педіатрію, отоларингологія, дерматовенерологія, загальна психологія, психопатологія, невропатологія, анестезія;

3. Дисципліни, безпосередньо пов'язані зі стоматологією: протезування, стоматологічні матеріали та обладнання, консервативна стоматологія, профілактична стоматологія, анестезія та седація, спеціальна хірургія, спеціальна патологія, клінічна практика, дитяча стоматологія, ортодонтія, пародонтологія, стоматологічна радіологія, стоматологічна оклюзія та функція щелепи, професійна організація, етика та законодавство, соціальні аспекти стоматологічної практики.

Як ми бачимо, система підготовки стоматологів у європейських країнах ґрунтується на чітко структурованих і скоординованих мінімальних вимогах, визначених Директивою 2005/36/ЄС про визнання професійних кваліфікацій. Такий підхід забезпечує єдність стандартів освіти, високий рівень професійної підготовки та взаємне визнання дипломів у межах Європейського Союзу.

Структура освітньої програми, що включає базові, медико-біологічні та спеціалізовані стоматологічні дисципліни, формує цілісну систему знань і навичок, необхідних для ефективної професійної діяльності. Поєднання фундаментальної природничо-наукової підготовки з клінічно орієнтованими дисциплінами забезпечує розвиток клінічного мислення, практичних умінь і здатності приймати обґрунтовані рішення в різних професійних ситуаціях.

Крім того, включення до навчальних програм етичних, правових і соціальних аспектів стоматологічної практики сприяє формуванню відповідального та професійно компетентного фахівця. Таким чином, європейська модель стоматологічної освіти є комплексною, системною та орієнтованою на підготовку висококваліфікованих спеціалістів, здатних ефективно працювати в сучасних умовах розвитку медицини.

«Комісійна делегована директива (ЄС) 2024/782 від 4 березня 2024 р.» вносить зміни до Директиви 2005/36/ЄС, оновлюючи мінімальні вимоги до

навчання для медичних професій [58, 25]. Ці зміни стосуються медсестер, стоматологів та фармацевтів та мають на меті адаптувати їхнє навчання до сучасних технологій. Для обґрунтування цих змін були проведені дослідження в 2020 та 2022 роках, які виявили необхідність включення нових напрямів для вивчення, зокрема: електронне здоров'я (e-health) у програму медсестер, цифрові технології в стоматології та клінічна фармація у навчання фармацевтів. Директива детально замінює конкретні параграфи та Додаток V Директиви 2005/36/ЄС, встановлюючи нові знання та навички, які мають бути набуті фахівцями. Держави-члени ЄС повинні ввести в дію необхідні положення для відповідності цій Директиві до 4 березня 2026 р.

Всі вищезазначені особливості поширюються й на підготовку майбутніх стоматологів в Німеччині, проте, згідно німецького розподілу підготовки майбутніх стоматологів, можна виокремити декілька рівнів:

- Фаховий молодший бакалавр;
- Другий (магістерський) рівень вищої освіти;
- Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти (PhD/Доктор філософії);
- Інтернатура.

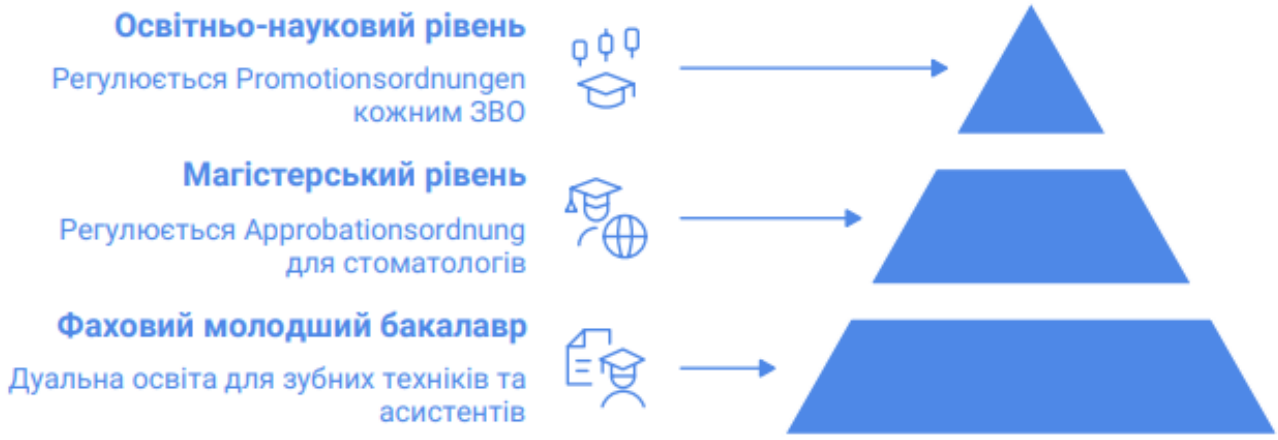

Рис. 1.1. Ієрархія освітніх рівнів для стоматологів в Німеччині

Здобуття рівня *фаховий молодший бакалавр* (зубний технік, асистент стоматолога, гігієніст) в Німеччині дещо відрізняється від України (фахова передвища освіта). В Німеччині даний освітній рівень опановується як дуальна

освіта (Duale Beryfsaubildung), та для кожної спеціальтності регулюється окремими федеральними постановами (Ausbildungsordnungen):

- «Технік зубний» (Зубний технік) – «Verordnung über die Berufsausbildung zum Zahntechniker/zur Zahntechnikerin» (ZahntechAusbV) [96];

- «Помічник лікаря стоматолога» (Асистент стоматолога) – «Verordnung über die Berufsausbildung zum Zahnmedizinischen Fachangestellten/zur Zahnmedizinischen Fachangestellten» (ZahnmedAusbV) [95].

- «Гігієніст зубний» (Гігієніст) на відміну від України, підготовка реалізується як підвищення кваліфікації (Aufstiegsfortbildung) після здобуття освіти «ZFA» (Асистента). Стандарти розробляються Федеральною стоматологічною палатою (BZÄK) як зразок, а впроваджуються регіональними палатами [63].

Другий (магістерський) рівень вищої освіти регулюється «Approbationsordnung» – Approbationsordnung für Zahnärzte und Zahnärztinnen (ZApprO) [5], еквівалент в Україні стандарту другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю «Стоматологія» [216]. Відповідний закон регулює все навчання до державного іспиту (Staatsexamen), що прирівнюється до магістерського рівня (DQR 7).

Здобуття *третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти* у Німеччині відповідають «Promotionsordnungen» (Положення про здобуття докторського ступеня [29]). Правила підготовки не регулюється єдиним федеральним стандартом, та встановлюються кожним ЗВО окремо в залежності від місцезнаходження, тобто, стандарти підготовки базуються на земельних законах про вищу освіту (Landeshochschulgesetze), які, в свою чергу, орієнтуються на Рамковий закон про вищу освіту (HRG) [41].

Система підготовки майбутніх стоматологів у Німеччині характеризується чіткою багаторівневою структурою, нормативною врегульованістю та тісною інтеграцією освіти з практичною діяльністю. Вона охоплює всі етапи професійного становлення - від початкової професійної підготовки у форматі дуальної освіти до здобуття наукового ступеня та проходження інтернатури, що

забезпечує безперервність і послідовність формування професійних компетентностей.

Особливістю німецької моделі є диференційований підхід до підготовки фахівців різного рівня: підготовка зубних техніків, асистентів стоматолога та гігієністів реалізується через систему дуальної освіти з чітким нормативним регулюванням, що сприяє ранній професійній орієнтації та практичній спрямованості навчання. Водночас підготовка лікаря-стоматолога на магістерському рівні здійснюється відповідно до єдиного державного регламенту (Approbationsordnung), який забезпечує стандартизацію змісту освіти, високий рівень якості підготовки та її відповідність вимогам професійної діяльності.

На третьому (освітньо-науковому) рівні підготовки простежується більша автономія закладів вищої освіти, що дозволяє враховувати наукові традиції та регіональні особливості, водночас зберігаючи загальну узгодженість із національною освітньою політикою.

Як ми бачимо, німецька система підготовки стоматологів є комплексною, гнучкою та практико-орієнтованою. Вона поєднує державне регулювання з інституційною автономією, забезпечує високий рівень професійної підготовки та може слугувати ефективною моделлю для вдосконалення національної системи стоматологічної освіти в умовах євроінтеграції.

На відміну від української *інтернатури* та *спеціалізації***,** в Німеччині функціонує двоступенева система отримання диплома (Approbation):

- Vorbereitungsassistenz (Підготовча асистентура): обов'язковий 2-річний період роботи для отримання допуску до роботи з державними страховими касами. Це регулюється Положенням про допуск лікарів-стоматологів [98].
- Fachzahnarzt-Weiterbildung (Спеціалізація): власне «інтернатура» для отримання вузької спеціалізації (ортодонт, щелепно-лицевий хірург, тощо). Німецький стандарт: (Muster-) Weiterbildungsordnung (MWBO) Федеральної стоматологічної палати (BZÄK) [31].

В Україні відсутні затверджені професійні стандарти, але наявний «Довідник кваліфікаційних характеристик». У Німеччині ця сфера регулюється

дуже чітко: «Професійний стандарт» (Закон про професію) – основний закон, що визначає, хто такий «лікар-стоматолог» і що йому дозволено робити. Це є прямий професійний стандарт.

Формування міжнародних стандартів цифрової стоматології здійснюється за участю провідних міжнародних організацій, серед яких ключову роль відіграють ISO та IEC. Ці організації розробляють нормативно-технічні документи, що регламентують вимоги до медичних виробів, стоматологічного обладнання, цифрових систем та програмного забезпечення. Зокрема, стандарти ISO визначають вимоги до якості, безпеки та ефективності стоматологічних матеріалів і цифрових технологій, включаючи CAD/CAM-системи, 3D-сканери та інші цифрові інструменти. Стандарти IEC, своєю чергою, встановлюють вимоги до електробезпеки та функціональної надійності електронного медичного обладнання, що є критично важливим у контексті використання цифрових стоматологічних систем.

Важливим аспектом цифровізації стоматології є забезпечення інтероперабельності інформаційних систем, що досягається завдяки впровадженню стандартів обміну медичними даними. У цьому напрямі провідну роль відіграє HL7, яка розробляє стандарти для інтеграції електронних медичних записів, лабораторних систем та інших інформаційних ресурсів. Не менш значущим є стандарт DICOM, що забезпечує уніфіковане зберігання, передачу та обробку медичних зображень, зокрема даних комп’ютерної томографії та внутрішньоротового сканування, які широко застосовуються у сучасній стоматології.

Окрему групу становлять стандарти, що регулюють питання захисту персональних даних та інформаційної безпеки. У європейському просторі ключове значення має GDPR, який встановлює жорсткі вимоги до обробки та зберігання персональних даних пацієнтів. У міжнародній практиці також широко використовується HIPAA як орієнтир щодо забезпечення конфіденційності медичної інформації. Дотримання цих стандартів є необхідною умовою

впровадження телемедицини, електронних медичних систем та хмарних сервісів у стоматології.

Значну роль у формуванні підходів до цифрової трансформації стоматологічної освіти відіграють міжнародні освітні та професійні організації. Зокрема, European Commission розробила рамку цифрових компетентностей DigComp, яка визначає ключові компоненти цифрової грамотності, необхідні для фахівців різних галузей, у тому числі охорони здоров'я. Водночас ADEE формує рекомендації щодо підготовки стоматологів, включаючи інтеграцію цифрових технологій у навчальні програми. Глобальні орієнтири розвитку стоматології, зокрема в умовах цифровізації, визначає також FDI World Dental Federation, яка акцентує увагу на необхідності впровадження інноваційних технологій у клінічну практику.

Клінічний вимір міжнародних стандартів цифрової стоматології охоплює регламентацію використання сучасних технологій, таких як CAD/CAM-системи, 3D-друк, цифрове планування лікування, ортодонтичні aligner-технології, а також системи штучного інтелекту для діагностики та прогнозування результатів лікування. У цьому контексті важливу роль відіграють рекомендації професійних організацій, зокрема American Dental Association та World Health Organization, які розробляють клінічні протоколи та настанови щодо використання цифрових технологій у стоматологічній практиці.

Не менш важливим є питання забезпечення якості та сертифікації цифрових стоматологічних технологій. У країнах Європейського Союзу застосовується система CE-маркування, яка підтверджує відповідність медичних виробів встановленим стандартам безпеки та ефективності. Водночас значна увага приділяється валідації програмного забезпечення, клінічній апробації цифрових рішень та оцінюванню їхньої ефективності в реальних умовах практики.

Тож, європейські освітні програми підготовки стоматологів відзначаються високим рівнем нормативної визначеності, системною інтеграцією цифрових технологій, міждисциплінарністю та тісним зв'язком освіти з професійними стандартами. Вони спрямовані на формування не лише клінічних умінь, а й

цифрової, наукової та етичної компетентності, що відповідає сучасним викликам розвитку стоматології. Цей досвід є надзвичайно цінним для модернізації національних моделей підготовки стоматологів і може слугувати методологічною основою для подальшої інтеграції України у європейський освітній і професійний простір.

Європейська система підготовки стоматологів демонструє цілісну, нормативно врегульовану та технологічно орієнтовану модель професійної освіти, у якій цифрові технології виступають не допоміжним елементом, а фундаментальною складовою формування професійної компетентності на всіх етапах освітньої та післядипломної підготовки. Системна інтеграція цифрових інструментів у теоретичне навчання, клінічну практику, симуляційне середовище, оцінювання результатів та науково-дослідну діяльність, поєднана з міждисциплінарним підходом і чітким правовим регулюванням професії, забезпечує високий рівень якості, відтворюваності та відповідності підготовки стоматологів сучасним викликам медицини. Оновлення європейських директив, зокрема щодо цифрової стоматології, підтверджує стратегічний характер цифровізації професійної освіти та орієнтацію на формування фахівця, здатного критично оцінювати цифрові рішення, працювати з інноваційними технологіями й діяти в межах чітко визначених професійних стандартів. У сукупності цей досвід формує еталонну модель підготовки стоматологів, що може слугувати методологічним орієнтиром для модернізації національних освітніх систем і гармонізації їх із європейським освітнім та професійним простором.

Міжнародні стандарти цифрової стоматології формують комплексну систему вимог, що охоплює технічні, клінічні, освітні та етичні аспекти використання цифрових технологій. Їх імплементація у національні системи освіти та охорони здоров’я є необхідною умовою підвищення якості підготовки майбутніх стоматологів, забезпечення безпеки пацієнтів та інтеграції у глобальний медичний і науковий простір. У контексті модернізації стоматологічної освіти в Україні врахування цих стандартів створює підґрунтя

для формування сучасних цифрових компетентностей фахівців і підвищення їхньої конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

1.2. Сучасна професійна підготовка стоматологів в Україні

В Україні процес формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології перебуває на етапі активного становлення, що зумовлено як об'єктивними трансформаціями у сфері охорони здоров'я та освіти, так і необхідністю адаптації до європейських стандартів підготовки фахівців. Попри те, що державні стандарти вищої освіти декларують важливість володіння інформаційно-комунікаційними та цифровими технологіями, їх практична реалізація в освітньому процесі часто має фрагментарний, несистемний характер. У більшості випадків цифрові інструменти застосовуються як допоміжний засіб організації навчання (електронні курси, онлайн-комунікація, тестування), а не як інтегрований компонент формування професійної компетентності майбутнього лікаря-стоматолога. Суттєвою проблемою залишається нерівномірність матеріально-технічного та цифрового забезпечення закладів вищої освіти, що призводить до значних відмінностей у доступі здобувачів освіти до сучасних технологій. Частина закладів має можливість використовувати цифрові рентгенологічні системи, CAD/CAM-комплекси, симуляційні тренажери та спеціалізоване програмне забезпечення, тоді як інші обмежуються базовими ресурсами. Це, у свою чергу, впливає на якість підготовки та рівень сформованості цифрових компетентностей у випускників. Не менш важливою є проблема недостатнього рівня цифрової підготовки науково-педагогічних працівників. Відсутність системного підходу до підвищення їхньої цифрової кваліфікації ускладнює впровадження інноваційних освітніх технологій, зокрема симуляційного навчання, використання цифрових клінічних кейсів, аналізу медичних зображень, систем підтримки прийняття рішень та інструментів штучного інтелекту. У результаті потенціал цифрових технологій у навчальному процесі використовується не в повному обсязі.

Додатковим викликом є недостатня інтеграція цифрової компетентності у структуру результатів навчання, освітніх компонентів і механізмів оцінювання. У багатьох освітніх програмах цифрові навички декларуються формально, без чіткого визначення рівнів їх сформованості, критеріїв оцінювання та практичних індикаторів досягнення. Це ускладнює об'єктивне вимірювання рівня підготовки здобувачів і не забезпечує цілісності формування цифрової компетентності. Водночас сучасна професійна підготовка стоматологів в Україні розвивається в умовах глибоких структурних змін, пов'язаних із цифровізацією науки, медицини та освіти, а також поступовою інтеграцією у європейський освітній і професійний простір. Це відкриває значні можливості для модернізації освітнього процесу. Перспективними напрямами розвитку є адаптація європейських рамок цифрових компетентностей, впровадження міждисциплінарних освітніх підходів, активна участь у міжнародних освітніх і наукових проєктах, а також розбудова сучасної цифрової інфраструктури закладів вищої освіти.

Підготовка майбутніх фахівців стоматології в Україні здійснюється в межах системи вищої освіти з врахуванням положень Національної рамки кваліфікацій [174], стандарту фахової передвищої освіти зі спеціальності 221 Стоматологія освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» [218], стандарту вищої освіти за спеціальністю 221 «Стоматологія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти [216], стандарту вищої освіти зі спеціальності 221 Стоматологія для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти [217], положення про інтернатуру [183]. Важливо зазначити, що нині відсутні затверджені професійні стандарти як для посади «Лікар-стоматолог», так і для допоміжних професій таких як «Технік зубний» [226], «Гігієніст зубний» [125] чи «Помічник лікаря стоматолога» [184], проте в той же час в Довіднику кваліфікаційних характеристик професій працівників (випуск 78 Охорона здоров'я) [131] наявний розділ «Професіонали в галузі стоматології», з вимогами до працівників «лікар-стоматолог», «лікар-стоматолог дитячий», «лікар-стоматолог-ортодонт», «лікар-стоматолог-ортопед», «лікар-стоматолог-парадонтолог», «лікар-стоматолог-терапевт», «лікар-стоматолог-хірург», «лікар-

хірург щелепно-лицевий». В розділі «Фахівці» того ж довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників присутні вимоги до таких кваліфікацій: «гігієніст зубний», «лікар зубний», «помічник лікаря стоматолога», «технік зубний». Проте, важливо зазначити, що певні вимоги в довіднику є застарілими, зокрема опис необхідних освітніх характеристик, оскільки відбулися неодноразові зміни назви рівнів освіти, галузей знань та шифрів спеціальностей.

Аналіз стандартів освіти різних рівнів [216, 218, 217] свідчить, що цифрові технології посідають вагоме місце як у загальних, так і у фахових компетентностях майбутніх стоматологів. На рівні фахової передвищої освіти акцент зроблено на здатності використовувати інформаційно-комунікаційні технології, працювати з електронною документацією та адаптуватися до швидкого розвитку техніки і технологій. Це закладає основу професійної мобільності та готовності до подальшого навчання. На другому (магістерському) рівні вищої освіти цифрові компетентності інтегруються з аналітичним мисленням, умінням працювати з різними джерелами інформації, інтерпретувати результати лабораторних і інструментальних досліджень, опрацьовувати державну, соціальну та медичну інформацію. Таким чином, цифрові технології стають інструментом клінічного аналізу, прийняття рішень і наукового обґрунтування професійної діяльності. На третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти цифрові компетентності набувають стратегічного значення. Вони пов’язані зі здатністю здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел, використовувати сучасні цифрові технології, бази даних, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій і навчальній діяльності. Саме на цьому рівні цифрові технології переходять від інструментальної до методологічної функції, забезпечуючи проведення повноцінних наукових досліджень, аналіз великих масивів даних та інтеграцію у міжнародний науковий простір. Водночас сучасна система підготовки стоматологів в Україні має значний потенціал розвитку. Він полягає в адаптації європейських рамок цифрових компетентностей, активнішій участі у міжнародних освітніх і наукових проєктах,

модернізації освітніх програм з урахуванням цифрової стоматології, телемедицини та технологій штучного інтелекту.

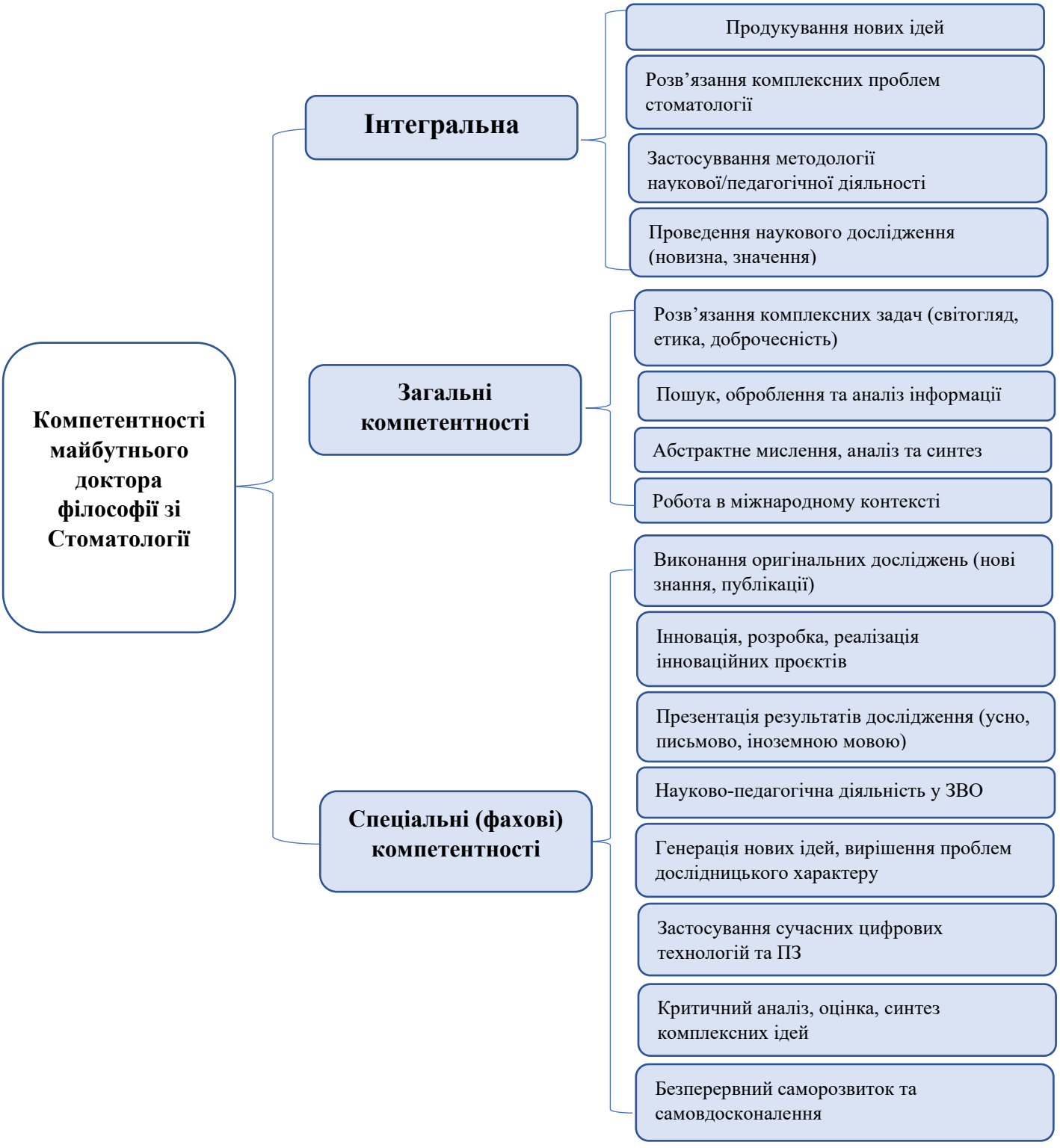

Рис. 1.2. Мнемологічна карта компетентностей майбутнього доктора філософії згідно Стандарту вищої освіти зі спеціальності 221 «Стоматологія» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти [217]

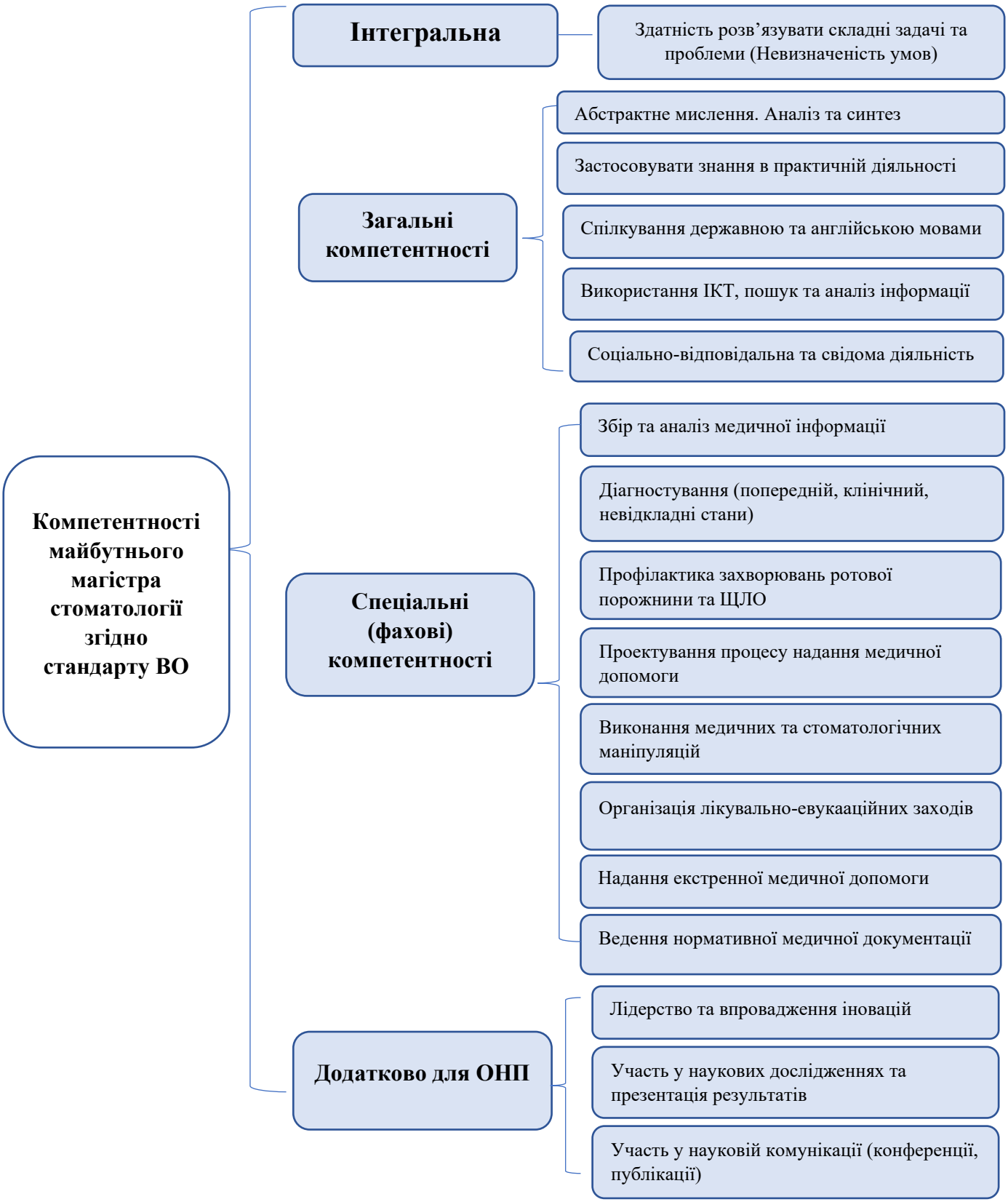

Рис. 1.3. Мнемологічна карта компетентностей майбутнього магістра стоматології згідно Стандарту вищої освіти за спеціальністю 221 «Стоматологія» [216]

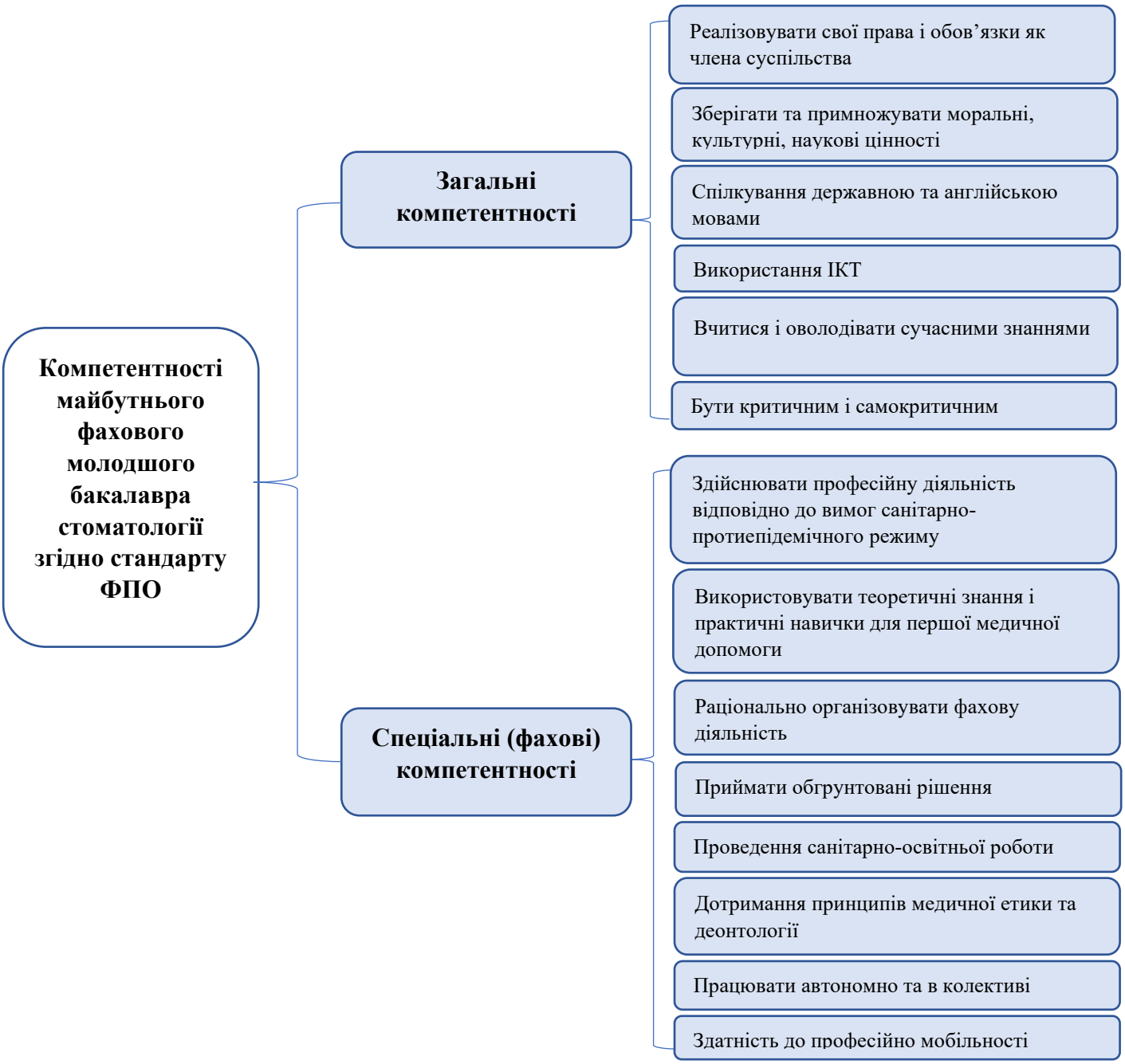

Рис. 1.4. Мнемологічна карта компетентностей майбутнього фахового молодшого бакалавра стоматології згідно Стандарту фахової передвищої освіти за спеціальністю 221 «Стоматологія» [218]

Послідовна інтеграція цифрових компетентностей у результати навчання, методи оцінювання та практичну підготовку може стати ключовим чинником

підвищення якості професійної підготовки майбутніх стоматологів і їх конкурентоспроможності в умовах глобальних змін у сфері охорони здоров'я.

Згідно стандартів фахової передвищої [218] та вищої освіти [216, 217] за спеціальністю Стоматологія, цифрові технології посідають важливе місце як в загальних, так і в спеціальних (фахових) компетентностях майбутніх фахівців:

Фахова передвища освіта (ФПО):

ЗК 5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

СК 8. Здатність до оформлення звітної та поточної документації в паперовій та електронній формах.

СК 10. Здатність до професійної мобільності в умовах інтенсивного розвитку сучасних технологій, спроможність адаптуватися до нових умов фахової діяльності, оволодівати сучасною технікою та технологіями відповідно до потреб професійної діяльності.

Другий (магістерський) рівень вищої освіти:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.

ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 9. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК 1. Спроможність збирати медичну інформацію про пацієнта і аналізувати клінічні дані.

ФК 2. Спроможність інтерпретувати результат лабораторних та інструментальних досліджень.

ФК 3. Спроможність діагностувати: визначати попередній, клінічний, остаточний, супутній діагноз, невідкладні стани.

ФК 13. Спроможність оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров`я населення (індивідуальне, сімейне, популяційне).

ФК 15. Опрацювання державної, соціальної та медичної інформації.

Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти:

ЗК01. Здатність розв‘язувати комплексні задачі на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням професійної етики та академічної доброчесності.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК06. Здатність застосовувати сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

Аналіз державних стандартів фахової передвищої, магістерської та освітньо-наукової підготовки за спеціальністю «Стоматологія» свідчить про поступове зростання ролі цифрових технологій у системі професійної освіти майбутніх фахівців. Цифрова компетентність закріплена як у загальних, так і у фахових компетентностях на всіх рівнях освіти, що підкреслює її значення як невід’ємної складової професійної діяльності стоматолога.

Водночас спостерігається еволюція змісту цифрової компетентності залежно від освітнього рівня: на рівні фахової передвищої освіти акцент робиться на базових навичках використання інформаційно-комунікаційних технологій, веденні документації та адаптації до технологічних змін; на магістерському рівні - на здатності до аналізу, інтерпретації клінічних даних, застосуванні цифрових інструментів у діагностиці та професійній діяльності; на освітньо-науковому рівні - на використанні сучасних цифрових технологій, баз даних і спеціалізованого програмного забезпечення у наукових дослідженнях і освітній діяльності.

Цифрова компетентність у стандартах стоматологічної освіти України має наскрізний характер і поступово ускладнюється відповідно до рівня підготовки. Водночас її ефективне формування потребує не лише нормативного закріплення,

а й системної інтеграції у зміст освітніх програм, практичну підготовку та механізми оцінювання, що є важливою умовою підвищення якості підготовки майбутніх лікарів-стоматологів у контексті цифровізації медицини. Професійна підготовка майбутніх стоматологів в Україні здійснюється в умовах глибоких трансформацій, зумовлених процесами цифровізації науки, медицини та освіти, а також поступовою інтеграцією національної системи вищої освіти до європейського освітнього та наукового простору. Ці процеси супроводжуються переосмисленням змісту, форм і методів професійної підготовки фахівців галузі охорони здоров'я, зокрема стоматологів, що передбачає активніше впровадження цифрових технологій у навчальну, клінічну та науково-дослідну діяльність. У сучасних умовах цифрові інструменти стають невід'ємною складовою стоматологічної практики, охоплюючи діагностику, планування лікування, цифрове моделювання, телемедичні консультації, електронну медичну документацію та використання спеціалізованого програмного забезпечення. Відповідно, формування цифрової компетентності здобувачів стоматологічної освіти набуває особливої актуальності та розглядається як важлива складова професійної компетентності майбутнього лікаря-стоматолога.

На нормативному рівні необхідність володіння інформаційно-комунікаційними технологіями чітко зафіксована у державних стандартах освіти різних рівнів, освітньо-професійних програмах та вимогах до результатів навчання. Проте в практичній площині процес формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів часто має несистемний і фрагментарний характер. У більшості випадків цифрові технології застосовуються переважно як допоміжний інструмент організації освітнього процесу (електронні навчальні матеріали, системи дистанційного навчання, онлайн-комунікація), тоді як їх потенціал як наскрізного елементу професійної, клінічної та науково-дослідної підготовки використовується недостатньо повно. Це обмежує можливості формування у здобувачів комплексного бачення ролі цифрових технологій у сучасній стоматологічній практиці.

Суттєвими стримувальними чинниками залишаються нерівномірний рівень матеріально-технічного та цифрового забезпечення закладів освіти, обмежений доступ до сучасних програмно-апаратних комплексів, симуляційних технологій та спеціалізованого стоматологічного програмного забезпечення. Крім того, недостатньо розвиненою є система системного підвищення цифрової кваліфікації науково-педагогічних працівників, що ускладнює інтеграцію інноваційних цифрових інструментів у навчальний процес. Проблемою залишається і недостатня інтеграція цифрових компетентностей у структуру результатів навчання, освітніх компонентів і механізмів оцінювання, що призводить до формального відображення цифрових навичок у програмах підготовки без їхнього повноцінного практичного опанування.

Додатковим викликом для системи підготовки стоматологів є певна неузгодженість між освітніми стандартами та професійним регулюванням галузі. Зокрема, в Україні відсутні сучасні затверджені професійні стандарти для стоматологічних і суміжних медичних професій, а чинні кваліфікаційні довідники потребують суттєвого оновлення з урахуванням сучасних технологічних змін у стоматології. Така ситуація ускладнює формування чітких орієнтирів щодо переліку цифрових компетентностей, необхідних для професійної діяльності майбутніх фахівців.

Водночас аналіз стандартів фахової передвищої, магістерської та освітньо-наукової підготовки у галузі охорони здоров’я свідчить про поступове зростання ролі цифрових технологій у системі підготовки стоматологів. Якщо на початкових рівнях освіти основна увага приділяється формуванню базових навичок роботи з інформацією, електронними ресурсами та медичною документацією, то на рівні магістерської та освітньо-наукової підготовки акцент зміщується на здатність використовувати цифрові інформаційні ресурси, наукові бази даних, статистичні та аналітичні інструменти, спеціалізоване програмне забезпечення для проведення досліджень і клінічного аналізу.

У цьому контексті важливого значення набуває модернізація системи професійної підготовки майбутніх стоматологів через інтеграцію сучасних

підходів до формування цифрової компетентності. Перспективними напрямами розвитку є адаптація європейських рамок цифрових компетентностей до національної системи медичної освіти, оновлення змісту освітніх програм з урахуванням розвитку цифрової стоматології, телемедицини, систем штучного інтелекту та технологій обробки медичних даних, а також розширення використання симуляційних та віртуальних навчальних середовищ.

Важливу роль у цьому процесі відіграє також активізація міжнародної академічної співпраці, участь у спільних освітніх і наукових проєктах, академічній мобільності та інтеграція до міжнародних дослідницьких мереж. Такі кроки сприятимуть поширенню передових освітніх практик, підвищенню якості професійної підготовки та формуванню у майбутніх стоматологів сучасних цифрових компетентностей, необхідних для ефективної діяльності в умовах цифрової трансформації медицини. У підсумку це створює передумови для підвищення конкурентоспроможності випускників українських медичних закладів освіти на національному та міжнародному ринку праці.

1.3. Цифрова компетентність магістра стоматології в умовах трансформаційних змін галузі «Охорона здоров'я»

Проблема формування цифрової компетентності працівників галузі охорони здоров'я, зокрема майбутніх лікарів-стоматологів, на сьогодні набуває особливої актуальності. Це зумовлено як стрімким розвитком цифрових технологій у медицині, так і специфічними соціальними умовами, в яких функціонує система охорони здоров'я України, зокрема, періодами карантинних обмежень та воєнного стану. За цих обставин професійна підготовка стоматологів має бути спрямована не лише на засвоєння фахових знань і клінічних навичок, а й на формування здатності ефективно діяти в умовах невизначеності, високого навантаження та постійних змін. Ключовим завданням сучасної стоматологічної освіти є підготовка фахівців, які володіють розвиненими комунікативними навичками для ефективної взаємодії з пацієнтами, колегами та міждисциплінарними командами, здатних до критичного мислення, самостійного

аналізу медичних даних та прийняття обґрунтованих професійних рішень. Водночас майбутній стоматолог повинен уміти швидко адаптуватися до соціальних, технологічних і організаційних змін, активно та відповідально використовувати сучасні й інноваційні інформаційні технології, а також мати сформовану на високому рівні як фахову, так і цифрову компетентність.

Активне впровадження цифрових технологій у стоматологічну практику, зокрема: цифрової діагностики, комп'ютерного планування лікування, CAD/CAM-технологій, телемедичних сервісів та електронної медичної документації у поєднанні з використанням інтерактивних методів навчання (онлайн-платформ, симуляцій, віртуальних кейсів, дистанційних форматів) обумовлює необхідність перегляду й оновлення вимог до професійної підготовки майбутніх стоматологів відповідно до запитів сучасного суспільства та системи охорони здоров'я. У таких умовах цифрова компетентність перестає бути додатковою навичкою і перетворюється на невід'ємний компонент професійної діяльності.

З урахуванням специфіки надання стоматологічних послуг в Україні, а також високого рівня технологічної складності сучасного стоматологічного обладнання й програмного забезпечення, можна стверджувати, що в процесі підготовки майбутніх стоматологів паралельно та взаємопов'язано формуються дві ключові компетентності – фахова та цифрова. Перша забезпечує якість клінічної діяльності, друга – ефективність, безпеку та інноваційність професійної практики.

Важливим кроком у напрямі системного формування цифрової компетентності працівників галузі охорони здоров'я, зокрема майбутніх стоматологів, стала презентація розробленої з урахуванням вітчизняного досвіду та міжнародних успіхів у цифровізації медицини Концептуально-референтної рамки цифрової компетентності працівників сфери охорони здоров'я та забезпечення розвитку інформатичної культури, цифрової грамотності, кібербезпеки та кібергігієни (6 жовтня 2023 р.) [187]. Цей документ формує методологічне підґрунтя для оновлення освітніх програм, гармонізації вимог до

цифрових навичок та формування цілісної моделі цифрової компетентності майбутніх стоматологів, що відповідає сучасним викликам і перспективам розвитку системи охорони здоров'я.

Незважаючи на карантинні обмеження та специфічні умови навчання і професійної діяльності в період воєнного стану, сучасні цифрові технології в Україні продовжують динамічно розвиватися та активно впроваджуватися в різні сфери суспільного життя, зокрема в охорону здоров'я та освіту. Ці процеси об'єктивно зумовлюють необхідність перегляду підходів до підготовки майбутніх лікарів-стоматологів, оскільки традиційні моделі додипломної стоматологічної освіти вже не повною мірою відповідають сучасним технологічним і соціальним викликам.

У контексті стрімкої цифровізації зростають вимоги до якості професійної підготовки стоматологів, що передбачає не лише оновлення змісту освітніх програм, а й модернізацію методів навчання, форм організації освітнього процесу та інструментів оцінювання результатів навчання. За різних форматів здобуття освіти: очного, дистанційного чи змішаного. Надзвичайно важливим є використання всього спектра доступних цифрових ресурсів, інтерактивних платформ, симуляційних технологій та інноваційних педагогічних підходів, здатних забезпечити належний рівень професійної підготовки здобувачів стоматологічної освіти.

Водночас проблема формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів в Україні залишається недостатньо дослідженою. Наявні наукові напрацювання мають фрагментарний характер і не дають цілісного уявлення про ефективність упровадження цифрових технологій у додипломну стоматологічну освіту, рівень сформованості цифрових навичок здобувачів освіти та педагогічні умови їх розвитку. Це зумовлює актуальність подальших теоретичних і емпіричних досліджень, спрямованих на наукове обґрунтування шляхів модернізації стоматологічної освіти, визначення ефективних моделей формування цифрової компетентності та адаптації освітнього процесу до сучасних і перспективних вимог цифрової медицини.

Відповідно до додатку до листа Директорату фахової передвищої та вищої освіти Міністерства освіти і науки України, адресованого керівникам закладів вищої та фахової передвищої освіти, які здійснюють підготовку здобувачів за спеціальностями галузі знань «Охорона здоров'я» (№ 3/187-24 від 12 січня 2024 р.), а також матеріалів, представлених у презентації документа «Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я» [186, 187]. Зазначений документ є важливим нормативно-методологічним орієнтиром для модернізації освітнього процесу та професійної підготовки медичних фахівців.

Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я визначає єдину узгоджену термінологію, логіку побудови та концептуальні засади формування цифрової компетентності в галузі охорони здоров'я. У документі детально окреслено її структуру, виокремлено основні сфери та компоненти цифрової компетентності, а також подано їхні дескриптори та рівні володіння, що дозволяє об'єктивно оцінювати ступінь сформованості цифрових навичок у фахівців різних освітніх і професійних рівнів.

Важливим аспектом Рамки [187] є опис взаємозв'язків між окремими сферами та компонентами цифрової компетентності, що забезпечує цілісне бачення цифрової готовності працівника галузі охорони здоров'я та підкреслює міждисциплінарний характер сучасної медичної діяльності. Документ також розкриває призначення Рамки, окреслює можливі напрями її практичного використання в освітньому процесі, системі підвищення кваліфікації та в умовах цифровізації охорони здоров'я загалом.

Таким чином, Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я [187] слугує методологічною основою для оновлення освітніх програм, інтеграції цифрових компетентностей у результати навчання та формування єдиного підходу до розвитку інформатичної культури, цифрової грамотності, кібербезпеки й кібергігієни медичних працівників, що відповідає сучасним викликам і стратегічним завданням цифрової трансформації системи охорони здоров'я.

Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я відображає сучасний стан та тенденції впровадження інструментів цифровізації,

використання комп’ютерної техніки у сфері охорони здоров’я і відповідно необхідних цифрових навичок для практичного освоєння та використання цих технологій працівниками охорони здоров’я. Дана рамка складається з 5-ти сфер, кожна з яких містить 5 підсфер [187].

Таблиця 1.1

Сфери рамки цифрової компетентності

Сфера рамки цифрової компетентності	**Підсфера Рамки цифрової компетентності та пояснення (розшифрування)**
СФЕРА 1 ЗАГАЛЬНА ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ	С1.К1. КОМП’ЮТЕРНА ГРАМОТНІСТЬ Використання сучасних засобів інформатизації (комп'ютерних пристроїв та базового програмного забезпечення)
	С1.К2. ІНФОРМАЦІЙНА ТА МЕДІАГРАМОТНІСТЬ Робота з інформацією в цифровому вигляді
	С1.К3. КІБЕРБЕЗПЕКА, КІБЕРГІГІЄНА, ЗАХИСТ ДАНИХ Усвідомлення різних типів загроз в інформаційному середовищі та навички
	С1.К4. НОРМИ ПРАВА ТА ЕТИЧНІ НОРМИ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Дотримання принципу доброчесності, правових і етичних норм
	С1.К5. ОЦІНЮВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСНОЇ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ Самооцінка, виявлення прогалин та розвиток власної цифрової компетентності
СФЕРА 2 ДАНІ ЕСОЗ ТА ІНШИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	С2.К1. РОБОТА З ДАНИМИ В ЕСОЗ Персональні та медичні дані пацієнтів, загальні правила формування електронних медичних записів. Складові ЕСОЗ
	С2.К2. РОБОТА З БАЗАМИ ДАНИХ, РЕЄСТРАМИ Структури і реєстри даних та політика їх використання
	С2.К3. АНАЛІЗ ДАНИХ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Перегляд, перевірка даних на достовірність, критичне оцінювання, аналітичне мислення, статистична обробка даних та їх інтерпретація, висновки на основі аналізу даних

	С2.К4. РОБОТА З КЛІНІЧНИМИ КОДАМИ ТА КЛАСИФІКАТОРАМИ Використання кодування для запису ключової інформації про пацієнта, діагнози та ліки, що виписані за електронним рецептом
	С2.К5. РОБОТА З ІНШИМИ КОМПОНЕНТАМИ ЕЛЕКТРОННОЇ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ (поза межами ЕСОЗ)
СФЕРА 3 ЦИФРОВА КОМУНІКАЦІЯ, ВЗАЄМОДІЯ ТА СПІВПРАЦЯ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	С3.К1. ПРОФЕСІЙНА ЦИФРОВА КОМУНІКАЦІЯ Канали електронних комунікацій, електронна пошта, сервіси обміну повідомленнями в мережі Інтернет тощо. Немедична інформація
	С3.К2. ЦИФРОВА ВЗАЄМОДІЯ Обмін даними, передача клінічної інформації, результатів досліджень та лікарських призначень, оцінка ризиків при передачі даних
	С3.К3. СПІВПРАЦЯ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Телемедицина, дистанційна діагностика, телеконсультування / онлайн консиліуми, профілактика захворювань онлайн та електронні системи нагляду
	С3.К4. ОБМІН ДАНИМИ В ЕСОЗ (МІС з ЦБД) Укладання декларацій, створення електронних медичних записів, електронних направлень, електронних рецептів, електронних медичних висновків тощо
	С3.К5. ВЗАЄМОДІЯ В ЕКОСИСТЕМІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ (між ЕСОЗ та іншими системами)
СФЕРА 4 ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ, ПРИСТРОЇ ТА ЗАСТОСУНКИ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я	С4.К1. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У МЕДИЧНІЙ (КЛІНІЧНІЙ) ПРАКТИЦІ Поглиблена діагностика, скринінг, моніторинг, лікування, реабілітація тощо
	С4.К2. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИ Х СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ КЛІНІЧНИХ РІШЕНЬ Системи підтримки прийняття клінічних рішень на основі інтелектуального аналізу клінічних досліджень (за фаховою спеціалізацією)
	С4.К3. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ ТА ЗАСТОСУНКІВ

	Розумні мобільні та вбудовані цифрові пристрої, цифрові засоби ОЗ, інтелектуальні сенсори, маніпулятори для пацієнтів (за фаховою спеціалізацією).
	С4.К4. ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я Віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальність, інтернет медичних речей (IoMT), 3D проектування та друк, CAD9 моделювання тощо (за фаховою спеціалізацією)
	С4.К5. ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА З ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ БПР, практичні розробки та прикладні дослідження в сфері, інноваційна діяльність із використанням новітніх цифрових технологій
СФЕРА 5 ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я	С5.К1. ЦИФРОВЕ ЛІДЕРСТВО ТА УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВИМИ ТРАНСФОРМАЦІЯМИ Стратегія цифровізації закладу охорони здоров'я, сприяння цифровій грамотності, цифровізація громадського здоров'я
	С5.К2. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ/ ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ У ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я Автоматизовані системи управління
	С5.К3. ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ Електронні реєстри, графіки роботи, дашборди ефективності роботи, оплати праці тощо
	С5.К4. УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ, РЕСУРСАМИ І ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННОЇ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я. БІЗНЕС-АНАЛІТИКА Технології управління ресурсами. Системний аналіз діяльності та управління задля уможливлення сталого розвитку закладу охорони здоров'я
	С5.К5. ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ТА ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Аналіз та мінімізація ризиків у цифровому середовищі на організаційному рівні

Ця Рамка – динамічна структура, яка може згодом оновлюватись та за потреби переглядатись разом із появою нових чинників: нових цифрових технологій та ресурсів, нових викликів та можливостей, зміни архітектури, функціоналу або нормативно-правового регулювання сфери, потреб та стану розвитку цифрової грамотності населення України. Деякі компоненти можна віднести водночас до різних сфер, оскільки вони є наскрізними. Саме тому це базова концептуально-референтна структура [187].

Аналіз робочих програм навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика з основами медичної інформатики» [206] за 2022–2024 рр. для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 221 «Стоматологія» свідчить про обмежений обсяг навчального часу, відведеного на формування інформатичних і цифрових компетентностей. Зокрема, на опанування змістового модуля «Основи медичної інформатики» передбачено лише 38 академічних годин із загального обсягу дисципліни у 120 годин, що становить менше третини навчального навантаження. При цьому структура модуля включає лише 3 години лекційних занять, 21 годину практичної підготовки та 14 годин самостійної роботи студентів.

Для порівняння, у підготовці здобувачів вищої освіти за спеціальністю 222 «Медицина» обсяг вивчення модуля «Медична інформатика» в межах дисципліни «Медична і біологічна фізика. Медична інформатика» за 2022–2024 роки є суттєво більшим і становить 60 академічних годин із тих самих 120. При цьому навчальне навантаження має більш виражену практичну спрямованість: 4 години лекцій, 40 годин практичних занять і 16 годин самостійної роботи студентів.

Зазначені відмінності у розподілі навчального часу свідчать про нерівномірність підходів до формування цифрової компетентності майбутніх лікарів різних спеціальностей. Зважаючи на стрімкий розвиток цифрової стоматології, впровадження медичних інформаційних систем, цифрової діагностики та технологій штучного інтелекту у стоматологічну практику, обмежений обсяг вивчення основ медичної інформатики для здобувачів

спеціальності 221 «Стоматологія» може розглядатися як фактор, що стримує повноцінне формування їхньої цифрової готовності до професійної діяльності. Це підкреслює доцільність перегляду змісту та структури навчальних програм з метою посилення інформатичної складової підготовки майбутніх стоматологів відповідно до сучасних вимог цифровізації охорони здоров'я.

Аналізуючи процеси цифровізації у галузі охорони здоров'я, дослідники дотримуються різних підходів до класифікації очікуваних від здобувачів вищої медичної освіти результатів. Так, Brunner, M., McGregor, D. та ін. виокремлюють такі чотири напрямки [79]:

- цифрові технології, системи і політики у сфері охорони здоров'я;
- клінічна практика та програми, що сприяють інтеграції цифрової охорони здоров'я в клінічну практику;
- аналіз даних та створення знань;
- впровадження нових технологій та кодування.

Науковці, які вивчають питання цифрової підготовки здобувачів вищої медичної освіти [223, 79, 13,66], одностайні в тому, що це надзвичайно важлива й багатоаспектна проблема, яка потребує свого подальшого дослідження.

Тематика занять в межах змістового модулю «Основи медичної інформатики» є наступною:

1. Телекомунікаційні технології та інформаційні системи у стоматології, автоматизація інформаційних процесів у закладі охорони здоров'я, організація віддаленого консультування пацієнтів, сучасні напрями застосування телемедицини.

2. Комп'ютерні технології зберігання, передавання й оброблення зображень та біосигналів у стоматології, застосування стандарту DICOM, систем збереження та передачі зображень (PACS), технологій доповненої та віртуальної реальності у стоматології.

3. Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних стоматологічних досліджень.

4. Формалізація і алгоритмізація стоматологічних задач, алгоритмічні системи у стоматології.

5. Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування, профілактики захворювань, синтаксис та використання логічних функцій у середовищі електронних таблиць для вирішення фахових задач.

6. Технології інженерії знань та комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень у стоматології.

На наш погляд, зазначена тематика лише частково корелює із запропонованою Рамкою цифрової компетентності працівника охорони здоров'я [187] та має обмежений ступінь відповідності її структурі й змістовому наповненню. Її відображення у межах Рамки носить фрагментарний характер і простежується лише в окремих підсферах, тоді як цілісне та системне формування цифрової компетентності не забезпечується.

Зокрема, певна відповідність простежується у Сфері 1 «Загальна цифрова грамотність», де зміст навчальної тематики частково охоплює такі компоненти, як С1.К1 «Комп'ютерна грамотність» та С1.К2 «Інформаційна та медіаграмотність». У цьому контексті мова йде переважно про базові навички роботи з комп'ютерною технікою, стандартним програмним забезпеченням і пошуку інформації, що є необхідною, але недостатньою умовою для формування повноцінної цифрової компетентності медичного працівника.

Окремі елементи тематичного наповнення можна також співвіднести зі Сферою 2 «Робота з даними в ЕСОЗ», зокрема з такими компонентами, як С2.К2 «Робота з базами даних і реєстрами», С2.К3 «Аналіз даних у цифровому середовищі» та С2.К4 «Робота з клінічними кодами та класифікаторами». Однак ці аспекти, як правило, розглядаються на ознайомчому або теоретичному рівні без належної практичної інтеграції в реальні клінічні та управлінські процеси, що суттєво знижує їх прикладну цінність.

Часткове відображення тематики спостерігається і у Сфері 3 «Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця у цифровому середовищі», зокрема в межах компонентів С3.К1 «Професійна цифрова комунікація», С3.К2 «Цифрова

взаємодія» та С3.К3 «Співпраця в цифровому середовищі». Водночас ці питання, як правило, не розглядаються системно та не спрямовані на формування стійких навичок міжпрофесійної взаємодії в цифровому середовищі, що є критично важливим для сучасної медичної практики.

У межах Сфери 4 «Цифрові інструменти, пристрої та застосунки в сфері охорони здоров'я» тематика частково торкається компонентів С4.К2 «Використання інтелектуальних систем підтримки прийняття клінічних рішень» та С4.К4 «Застосування інноваційних цифрових технологій в охороні здоров'я». Проте ці елементи зазвичай представлені фрагментарно, без глибокого опрацювання принципів функціонування таких систем, критеріїв їх ефективності та обмежень використання в клінічній практиці.

Водночас Сфера 5 «Цифрова трансформація в охороні здоров'я» у межах даної тематики фактично не відображена. Питання стратегічного планування цифрової трансформації, управління змінами, інтеграції цифрових рішень у систему охорони здоров'я, нормативно-правового регулювання та оцінки впливу цифрових інновацій залишаються поза увагою. Відсутність цієї складової суттєво обмежує можливості формування у майбутніх фахівців цілісного бачення цифрових процесів у медицині та їх ролі в розвитку системи охорони здоров'я.

Таким чином, аналіз свідчить, що розглянута тематика не забезпечує повноцінного охоплення всіх сфер Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я та потребує суттєвого перегляду й розширення з метою переходу від фрагментарного до системного підходу у формуванні цифрової компетентності майбутніх медичних фахівців.

Враховуючи, що формування комунікативної компетентності майбутніх лікарів-стоматологів відбувається впродовж всього періоду навчання у закладі вищої медичної освіти, під час вивчення як доклінічних, так і клінічних дисциплін [116] та спираючись на дослідження [170] можемо припустити стосовно Сфери 3 Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця у цифровому середовищі що, з впровадженням дистанційного навчання в медичних закладах освіти, розвитком телемедицини в період пандемії COVID-19 та навчання в період воєнного стану

комунікативні навички здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних працівників та лікарів-стоматологів теж зазнали трансформації.

Аналіз змісту чинних робочих програм навчальних дисциплін інформатичного циклу дає підстави стверджувати, що їхній навчально-методичний потенціал є недостатнім для повноцінного формування сучасної цифрової компетентності майбутніх фахівців сфери охорони здоров'я. Наявні програми переважно зосереджені на базових аспектах інформатики та інформаційних технологій і не охоплюють усього спектра цифрових умінь і навичок, визначених актуальними стратегічними документами у сфері цифровізації медицини. У зв'язку з цим вони потребують суттєвого оновлення й розширення відповідно до положень «Концептуально-референтної рамки цифрової компетентності працівників сфери охорони здоров'я та забезпечення розвитку інформатичної культури, цифрової грамотності (цифрової освіченості), кібербезпеки та кібергігієни працівників сфери охорони здоров'я» [187].

Зокрема, доцільним є розширення змісту навчальних дисциплін у межах Сфери 1 «Загальна цифрова грамотність» шляхом включення підсфер, які нині залишаються недостатньо представленими або зовсім не охопленими. Йдеться про формування компетентностей з кібербезпеки, кібергігієни та захисту даних (С1.К3), опанування правових і етичних норм діяльності в цифровому середовищі (С1.К4), а також розвитку здатності до самооцінювання та постійного вдосконалення власної цифрової компетентності (С1.К5) як важливої складової професійного зростання.

Не менш актуальним є посилення Сфери 2 «Робота з даними в ЕСОЗ», що передбачає системне опанування навичок роботи з медичними даними в електронній системі охорони здоров'я України (С2.К1), а також ознайомлення з функціонуванням та використанням інших компонентів електронної охорони здоров'я (С2.К5). Це дозволить майбутнім фахівцям ефективніше працювати з цифровими медичними записами, реєстрами та аналітичними інструментами у професійній діяльності.

У межах Сфери 3 «Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця у цифровому середовищі» доцільно розширити навчальні програми шляхом поглибленого опрацювання професійної цифрової комунікації (С3.К1), обміну медичними даними в ЕСОЗ (С3.К4) та взаємодії в екосистемі охорони здоров'я України (С3.К5). Це сприятиме формуванню навичок міжпрофесійної взаємодії, командної роботи та ефективної комунікації в умовах цифрового медичного середовища.

Особливої уваги потребує Сфера 5 «Цифрова трансформація в охороні здоров'я», яка в чинних навчальних програмах практично не представлена. Включення підсфер, пов'язаних із цифровим лідерством та управлінням цифровими трансформаціями (С5.К1), автоматизацією управлінських процесів і технологічною підтримкою діяльності закладів охорони здоров'я (С5.К2), управлінням персоналом з використанням цифрових технологій (С5.К3), бізнес-аналітикою та управлінням ресурсами електронної охорони здоров'я (С5.К4), а також оцінюванням ризиків і вирішенням проблем у цифровому середовищі (С5.К5) є необхідною умовою формування у майбутніх фахівців стратегічного бачення цифрового розвитку галузі.

Для ефективного формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології доцільно реалізувати комплексний підхід, який охоплює взаємопов'язані організаційні, методичні та технологічні компоненти освітнього процесу:

- *адаптація європейських рамок цифрових компетентностей до національних стандартів стоматологічної освіти* **(**цей напрям передбачає гармонізацію українських освітніх стандартів із європейськими підходами до визначення цифрової компетентності (зокрема, у частині структури, рівнів сформованості та очікуваних результатів навчання). Важливо не лише формально інтегрувати відповідні компетентності до стандартів, але й конкретизувати їх з урахуванням особливостей стоматологічної практики: робота з медичними зображеннями, цифрове планування лікування, використання CAD/CAM-систем, телемедицина тощо. Це дозволить забезпечити порівнюваність підготовки

фахівців і підвищити їхню конкурентоспроможність на міжнародному ринку праці);

- *розроблення інтегрованих навчальних модулів з цифрової стоматології* (йдеться про створення міждисциплінарних навчальних компонентів, у яких цифрові технології інтегруються у фахові дисципліни, а не існують ізольовано. Такі модулі можуть включати теми з цифрової діагностики, обробки стоматологічних зображень, 3D-моделювання, телемедицини, аналізу клінічних даних. Важливо, щоб навчання було практико-орієнтованим і базувалося на реальних клінічних кейсах, що сприятиме формуванню цілісного уявлення про роль цифрових технологій у професійній діяльності стоматолога);

- *поєднання теоретичного навчання з практичною роботою на сучасному цифровому обладнанні* (ефективне формування цифрової компетентності неможливе без практичного досвіду. Необхідно забезпечити доступ здобувачів освіти до сучасних цифрових технологій: інтраоральних сканерів, CAD/CAM-систем, програм для аналізу медичних зображень, симуляційних тренажерів, систем віртуальної та доповненої реальності. Практичні заняття повинні бути спрямовані на відпрацювання конкретних професійних навичок, таких як аналіз 3D-моделей, планування лікування, робота з електронною медичною документацією);

- *впровадження компетентнісно орієнтованих методів оцінювання (портфоліо, практичні іспити, проєктна діяльність)* (традиційні методи оцінювання (тести, письмові іспити) не дозволяють повною мірою оцінити рівень сформованості цифрової компетентності. Тому доцільно використовувати сучасні підходи, що орієнтовані на перевірку практичних умінь і здатності застосовувати знання у реальних ситуаціях. Це можуть бути цифрові портфоліо, які відображають індивідуальний прогрес студента, об’єктивні структуровані клінічні іспити (OSCE) з використанням цифрових кейсів, а також проєктна діяльність, що передбачає розв’язання комплексних професійних завдань із застосуванням цифрових технологій);

- *системна підготовка та підвищення кваліфікації викладачів у сфері цифрових технологій* (ключовою умовою ефективної цифровізації освіти є високий рівень цифрової компетентності науково-педагогічних працівників. Це потребує створення системи безперервного професійного розвитку викладачів, яка включає навчальні курси, тренінги, стажування, участь у міжнародних проєктах та обмін досвідом. Важливо також стимулювати викладачів до впровадження інноваційних методів навчання, використання цифрових платформ, симуляційних технологій та сучасного програмного забезпечення в освітньому процесі).

У сукупності реалізація зазначених напрямів сприятиме формуванню цілісної системи розвитку цифрової компетентності майбутніх стоматологів, що відповідатиме сучасним викликам цифрової медицини та потребам професійної практики.

Цифрова компетентність є невід'ємною складовою професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології в умовах сучасної медичної практики. Європейський досвід демонструє ефективність компетентнісного та інтегративного підходів до її формування. Для України актуальним завданням є узагальнення та адаптація цих підходів з урахуванням національних освітніх традицій і ресурсних можливостей. Реалізація системної моделі формування цифрової компетентності сприятиме підвищенню якості стоматологічної освіти та конкурентоспроможності випускників на європейському ринку праці

Отже, комплексне оновлення робочих програм дисциплін інформатичного циклу з урахуванням усіх сфер і підсфер Рамки цифрової компетентності дозволить перейти від фрагментарного засвоєння цифрових навичок до системного формування цифрової готовності майбутніх працівників охорони здоров'я, що відповідає сучасним вимогам цифрової трансформації медицини та суспільства.

Висновки до першого розділу

Проведене дослідження європейських освітніх програм підготовки стоматологів, європейських директив щодо професійних кваліфікацій, аналіз підходів до їх оновлення, свідчить про інституціоналізацію цифрової компетентності як обов'язкової складової професійної готовності фахівця, в межах якої цифрові технології мають бути інтегровані в усі етапи освітнього процесу: фундаментальну підготовку, клінічне навчання, симуляційну освіту, оцінювання результатів та науково-дослідну діяльність. Цифрова компетентність у цих програмах розглядається як наскрізна професійна характеристика, що поєднує клінічну, наукову, комунікативну та управлінську складові діяльності лікаря-стоматолога.

Система підготовки стоматологів в Україні функціонує в умовах глибоких трансформацій, зумовлених цифровізацією медицини, соціальними викликами, пандемією COVID-19, воєнним станом та інтеграцією до європейського освітнього простору. Хоча на нормативному рівні цифрові компетентності задекларовані в стандартах освіти різних рівнів, їх практична реалізація залишається переважно фрагментарною. Цифрові технології часто застосовуються як інструмент підтримки навчального процесу, а не як системоутворювальний компонент професійної підготовки. Це призводить до нерівномірності сформованості цифрових навичок у здобувачів освіти та знижує їхню готовність до роботи в умовах сучасної цифрової стоматологічної практики.

Аналіз навчальних дисциплін інформатичного циклу виявив дисбаланс між потребами сучасної стоматологічної практики та обсягом і змістом цифрової підготовки майбутніх магістрів стоматології. Обмежена кількість навчальних годин, зосередження переважно на базових аспектах медичної інформатики та недостатнє охоплення сфер цифрової трансформації, кібербезпеки, цифрового лідерства й управління даними свідчать про необхідність суттєвого перегляду навчальних програм. Особливо показовим є порівняння з підготовкою здобувачів спеціальності «Медицина», де інформатична складова представлена більш повно та практично орієнтовано.

Впровадження Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я створює методологічні передумови для переходу від епізодичного до системного формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів. Рамка дозволяє структурувати цифрові вміння за сферами та рівнями володіння, інтегрувати їх у результати навчання, систему оцінювання та освітні програми, а також узгодити освітню підготовку з реальними потребами цифрової трансформації охорони здоров'я. Її потенціал особливо значущий для формування не лише виконавських, а й аналітичних, управлінських і дослідницьких цифрових компетентностей.

Цифрова компетентність у підготовці майбутніх магістрів стоматології повинна розглядатися не ізольовано, а у тісному взаємозв'язку з фаховою, комунікативною, етичною та науково-дослідною компетентностями. Сучасний лікар-стоматолог має бути готовим працювати з електронними системами охорони здоров'я, цифровими діагностичними технологіями, телемедичними сервісами, великими масивами медичних даних і елементами штучного інтелекту, а також ефективно взаємодіяти в мультидисциплінарному та цифровому професійному середовищі.

Аналізуючи наявні робочі програми навчальних дисциплін інформатичного циклу, можна стверджувати, що для формування сучасної цифрової компетентності вони потребують вдосконалення. Необхідно розширити тематику на неосягнуті підсфери затверджені згідно Концептуально-референтної рамки цифрової компетентності працівників сфери охорони здоров'я та забезпечення розвитку інформатичної культури, цифрової грамотності (цифрової освіченості), кібербезпеки та кібергігієни працівників сфери охорони здоров'я.

Міжнародні стандарти цифрової стоматології визначають єдині підходи до використання цифрових технологій у професійній діяльності, забезпечуючи якість, безпеку та сумісність медичних систем. Вони охоплюють технічні, клінічні й освітні аспекти та формуються під впливом провідних міжнародних організацій, зокрема ISO і European Commission. Їх впровадження є необхідною умовою

модернізації стоматологічної освіти і практики, сприяє розвитку цифрової компетентності фахівців та інтеграції у міжнародний професійний простір.

Отже, узагальнюючи результати розділу, можна дійти висновку, що підвищення якості підготовки майбутніх стоматологів в Україні потребує комплексної модернізації освітніх програм з урахуванням європейського досвіду, положень Рамки цифрової компетентності та сучасних викликів цифрової медицини. Перехід від фрагментарного до системного впровадження цифрових компетентностей, розширення інформатичної складової підготовки, посилення практичної спрямованості навчання й інтеграція цифрових технологій у клінічну та наукову діяльність здобувачів освіти є необхідною умовою формування конкурентоспроможного, професійно мобільного та цифрово зрілого лікаря-стоматолога, здатного ефективно працювати в умовах цифрової трансформації системи охорони здоров'я.

Результати дослідження, відображені в першому розділі, викладено в публікаціях:

1. **Паламарчук, Ю. В.,** & Стучинська, Н. В. (2022). Вивчення дисципліни «Основи медичної інформатики» майбутніми бакалаврами стоматології. *Український науково-медичний молодіжний журнал*, 135(4).

2. **Паламарчук, Ю. В.** (2025). Цифрова підготовка на рівні фахової передвищої освіти стоматологічної освіти в Україні: проблеми та перспективи. У *Current Means of Training Young People and Developing Their Abilities* (стор. 199-204). European Conference. https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2025/01/CURRENT-MEANS-OF-TRAINING-YOUNG-PEOPLE-AND-DEVELOPING-THEIR-ABILITIES.pdf

3. Stuchynska, N. V., **& Palamarchuk, Y. V.** (2024). Der Platz der digitalen Kompetenz in der Ausbildung zukünftiger Zahnärzte auf der Ebene der beruflichen voruniversitären Bildung. European Science, 4(sge35-04), 57–71. https://doi.org/10.30890/2709-2313.2024-35-00-033

РОЗДІЛ 2
ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ

2.1. Обґрунтування вибору цифрових ресурсів у системі підготовки майбутніх магістрів стоматології

В умовах активної цифрової трансформації системи охорони здоров'я та стрімкого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у стоматологічну практику зростають вимоги до рівня цифрової компетентності майбутніх лікарів-стоматологів. Сучасний фахівець має бути не лише клінічно підготовленим, але й здатним ефективно працювати з електронними медичними даними, цифровими діагностичними та лікувальними інструментами, медичними інформаційними системами, а також дотримуватися принципів цифрової безпеки й професійної етики. У цьому контексті особливої актуальності набуває обґрунтований вибір цифрових освітніх ресурсів, які забезпечують цілеспрямоване формування та розвиток цифрової компетентності здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю «Стоматологія».

Аналіз освітніх програм, структури підготовки майбутніх фахівців, динаміки викладання інформатичних дисциплін, а також результатів емпіричного дослідження рівня сформованості цифрових компетентностей засвідчує наявність як позитивних тенденцій, так і суттєвих прогалин у цифровій підготовці здобувачів. Це зумовлює необхідність системного підходу до добору та інтеграції цифрових ресурсів у формальну й неформальну освіту з урахуванням вимог Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. Саме тому у цьому підрозділі здійснюється обґрунтування вибору цифрових ресурсів як ефективного інструменту формування професійно значущої цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, здатних до безперервного професійного розвитку та успішної діяльності в умовах цифровізованого медичного середовища.

У Фаховому медичному коледжі Національного медичного університету імені О.О. Богомольця підготовка здобувачів освіти за освітньо-професійною

програмою зі спеціальності 221 «Стоматологія» освітнього ступеня «фаховий молодший бакалавр» з кваліфікацією «Технік зубний» здійснюється відповідно до чинних нормативних вимог і має чітко структурований характер. Зміст і логіка підготовки спрямовані на формування у майбутніх фахівців комплексу загальних, професійних і практичних компетентностей, необхідних для успішної діяльності в сучасній стоматологічній галузі.

Освітній процес побудований на основі чотирьох взаємопов'язаних циклів підготовки, кожен з яких виконує окрему функцію у професійному становленні майбутнього зубного техніка:

Перший цикл – *гуманітарної та соціально-економічної підготовки* спрямований на формування загальної культури здобувачів освіти, розвиток комунікативних навичок, етичної та соціальної відповідальності, а також розуміння соціально-економічних умов функціонування системи охорони здоров'я. Він створює підґрунтя для професійної мобільності та усвідомлення ролі фахівця в суспільстві.

Другий цикл – *природничо-наукової підготовки* забезпечує засвоєння базових знань з фундаментальних дисциплін, які є необхідними для розуміння біологічних, фізичних і хімічних процесів, що лежать в основі стоматологічної практики та зуботехнічної діяльності. Цей цикл формує наукове мислення та здатність застосовувати теоретичні знання у професійній діяльності.

Третій цикл – *професійної та практичної підготовки* є ключовим у формуванні фахових компетентностей техніка зубного. Він передбачає опанування спеціалізованих дисциплін, розвиток практичних умінь і навичок, ознайомлення з сучасними матеріалами, обладнанням і технологіями зуботехнічного виробництва, у тому числі з елементами цифрової стоматології. Саме в межах цього циклу забезпечується тісний зв'язок теоретичної підготовки з практичною діяльністю.

Четвертий цикл – *вибіркових дисциплін* надає здобувачам освіти можливість індивідуалізувати власну освітню траєкторію відповідно до професійних інтересів, потреб ринку праці та перспектив подальшого навчання. Він сприяє

поглибленню окремих фахових або загальних компетентностей, у тому числі пов’язаних із сучасними цифровими технологіями та інноваціями в стоматології.

До інформатичних дисциплін основного блоку відноситься «Основи медичної інформатики» а з вибіркового блоку «Цифрові технології в стоматології та Комп’ютерне моделювання»

Згідно ОПП другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 221 «Стоматологія» присутні наступні цикли:

- загальної підготовки;
- професійної підготовки;
- вибіркових дисциплін.

Таблиця 2.1

Перелік ОК та ВК для різних рівнів підготовки за спеціальністю 221 «Стоматологія» в НМУ імені О.О. Богомольця (2023/2024 н.р.)

Рівень освіти	ОК	ВК
Фаховий молодший бакалавр	Основи медичної інформатики	Цифрові технології в стоматології Комп'ютерне моделювання
Магістр	Медична та біологічна фізика з основами медичної інформатики	*2 курс* Медична документація в системі E-health Медичні інформаційні системи
		3 курс Цифровий протокол в незнімному протезуванні
		4 курс Застосування сучасних цифрових технологій в ортопедичній стоматології

		5 курс Медичні інформаційні системи в стоматології Основи статистичної обробки інформації в стоматології Статистичні дослідження та цифрові технології в стоматології Цифрові технології в ортодонтії

Аналізуючи зміни кількості аудиторних навчальних годин на «Медичну інформатику» за останні 7 років в НМУ імені О.О. Богомольця, можемо стверджувати, що відбулося декілька взаємопов'язаних змін з навчальної дисципліни. При наявності типових робочих програм та навчальних планів, на вивчення інформатики було відведено 3 кредити ECTS, та 34 академічні годинии практичних занять (до 2022 р.). Далі, в зв'язку з необхідністю відведення 25% від загальної кількості кредитів, на дисципліни вільного вибору студентів – дисципліну «Медична інформатика» було поглинуто в склад дисципліни «Медична і біологічна фізика з основами медичної інформатики», відповідно зі зменшенням кількості годин на набуття цифрових компетентностей. І лише з 2025/2026 н.р. завдяки розумінню необхідності системних змін та необхідності розвитку та опанування компетентності майбутніми магістрами стоматології, дисципліну «Медична інформатика» було повернуто до основних, а кількість годин на вивчення було збільшено (Табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Порівняльний аналіз навальних годин з інформатичних дисциплін

Навчальний рік	**Назва дисицпліни**	**Курс**	**ECTS**	**Всього**	**Лекц.**	**Сем.**	**Практ.**	**СРС**
2019/ 2020	Медична інформатика [193]	2	3	90	6	-	**34**	50
2020/ 2021	Медична інформатика [194]	2	3	90	6	-	**34**	50
2021/ 2022	Медична інформатика [195]	2	3	90	6	-	**34**	50
2022/ 2023	*Медична інформатика (Медична і біологічна фізика. Медична інформатика) [196]	1	2	60	5	-	**30**	25
			4	120	10	-	60	50
2023/ 2024	*Медична інформатика (Медична і біологічна фізика. Медична інформатика) [197]	1	2	60	5	-	**30**	25
			4	120	10	-	60	50
2024/ 2025	*Медична інформатика (Медична і біологічна фізика. Медична інформатика) [198]	1	2	60	5	-	**30**	25
			4	120	10	-	60	50
2025/ 2026	Медична інформатика [199]	1	3	90	10	-	**60**	20

Нами було проведено соціологічне дослідження, в якому взяло участь 230 респондентів: 61,7% (142 респонденти) – другого магістерського рівня вищої освіти та 38,3% (88 респондентів) – здобувачі фахової передвищої освіти за спеціальністю «Стоматологія». До анкетування долучились здобувачі з НМУ

імені О.О. Богомольця, Фахового медичного коледжу НМУ імені О.О. Богомольця, Буковинського державного медичного інституту, Івано-Франківського національного медичного університету, Волинського національного університету імені Лесі Українки та Житомирського медичного інституту.

Ми ставили собі за мету дослідити на скільки здобувачі є компетентними відповідно до сфер Рамки цифрової компетентності [187].

Сфера 1 «Загальна цифрова грамотність» є базовим рівнем цифрової компетентності, що відображає загальні цифрові знання та вміння. Вона охоплює знання, вміння та ставлення, необхідні для використання сучасних засобів інформатизації, коректної та ефективної роботи в інтернеті, а також забезпечення захисту і конфіденційності даних. На питання стосовно загальної цифрової грамотності (Сфера 1) більша частина відчувають себе впевнено, та позитивно оцінювали свій рівень (рисунок 1), зокрема в питаннях що стосуються:

- принципів безпечної поведінки в інтернеті (надійні паролі, шифрування, антивірусний захист) - 93,04% (не дотримуються зазначених принципів – 3,04%);
- користування комп'ютером, смартфоном або планшетом у навчанні та професійній діяльності - 91,3% (не відчувають себе впевнено в користуванні гаджетами – 2,61%);
- етичних норм використання цифрових даних у медицині (конфіденційність, інформована згода) - 86,96% (не знайомі з етичними нормами – 6,52%);
- пошуку медичної інформації у цифровому форматі (наукові статті, бази даних, клінічні рекомендації) - 80,43% (не відчувають себе компетентними з даного питання – 8,7%);
- самостійного встановлення та налаштовування необхідного програмного забезпечення для навчання або роботи - 66,52% (довіряють цю справу іншим – 13,48%);

- оцінки достовірності та джерел отриманої інформації - 63,48% (не впевнені в компетентності стосовно оцінки та достовірності отриманої інформації – 6,96%);

- аналізу та підвищення власного рівня цифрової грамотності - 50,87% (не аналізують рівень власної цифрової компетентності, та не прагнуть до вдосконалення – 21,74%);

- захисту особистих та медичних даних від несанкціонованого доступу – 45,22% (не знають як захищати дані – 27,83%).

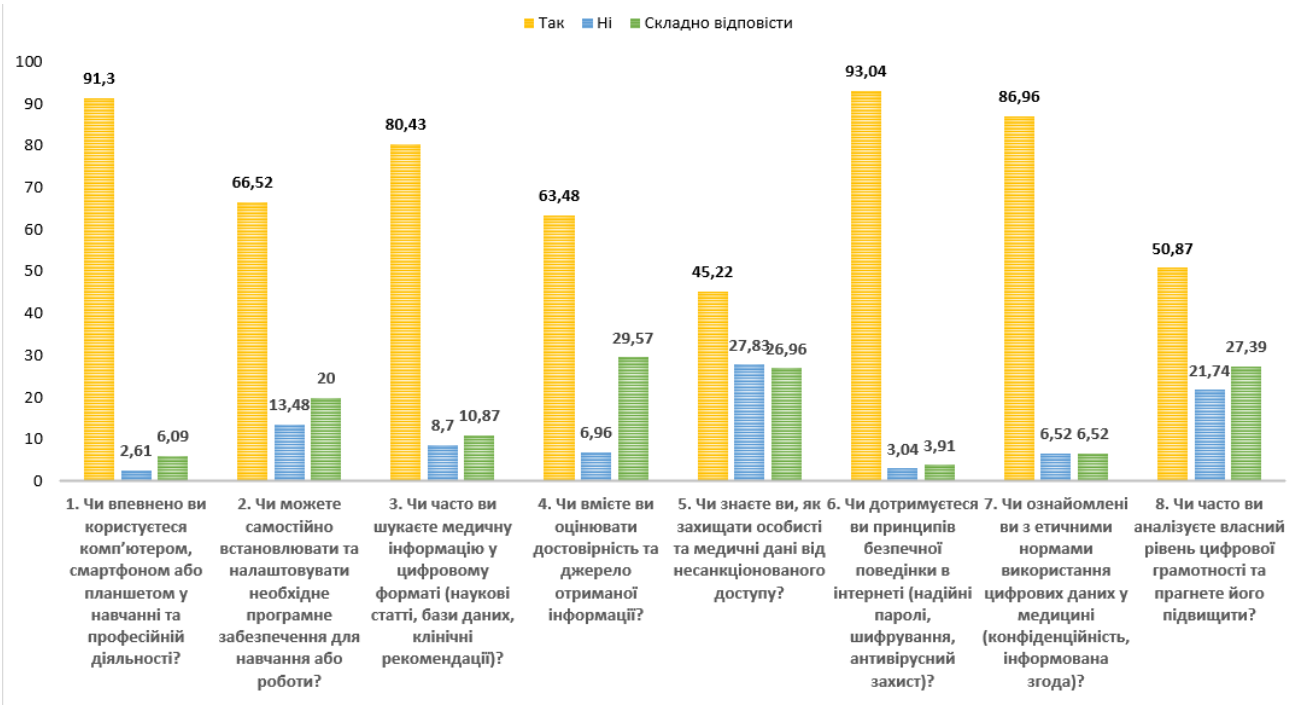

Рис. 2.1. Розподіл відповідей респондентів стосовно власної оцінки цифрової компетентності згідно сфери 1 Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я

Що стосується Сфери 2 Рамки цифрової компетентності [187] «Дані ЕСОЗ та інших інформаційних систем», яка формує вимоги щодо цифрових навичок, необхідних для кваліфікованої роботи з цифровими медичними та немедичними даними в екосистемі ЕСОЗ, тут респонденти відчувають себе менш впевнено (рисунок 2), і прослідковується недостатня обізнаність з напрямку ЕСОЗ та інших інформаційних систем. Позитивно оцінюють свої компетентності стосовно:

- знань про національні медичні реєстри (наприклад, реєстр лікарів, вакцин, електронних рецептів) - 46,96% (бракує знань з даного питання – 36,96%);

- пошуку необхідних даних у базі чи реєстрі для клінічних або наукових потреб - 32,61% (не можуть знайти необхідну інформацію – 35,65%);

- навичок статистичного аналізу цифрових медичних даних - 35,65% (аналогічна кількість респондентів – 35,65% відмітили відсутність даних навичок);

- критичної оцінки достовірності і повноти клінічних даних - 28,7% (в той же час 27,83% відмітили що не здатні критично оцінити клінічні дані);

- взаємодії ЕСОЗ із іншими державними електронними сервісами (eHealth, ePrescription, eHospital) - 23,04% (відсутні знання щодо взаємодії ЕСОЗ в 53,91%);

- структури та можливостей електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ) - 20% (не орієнтуються в стуктурі та можливостях ЕСОЗ -26,96%);

- принципів кодування медичних даних (МКХ, АТС-класифікація лікарських засобів) - 16,09%.

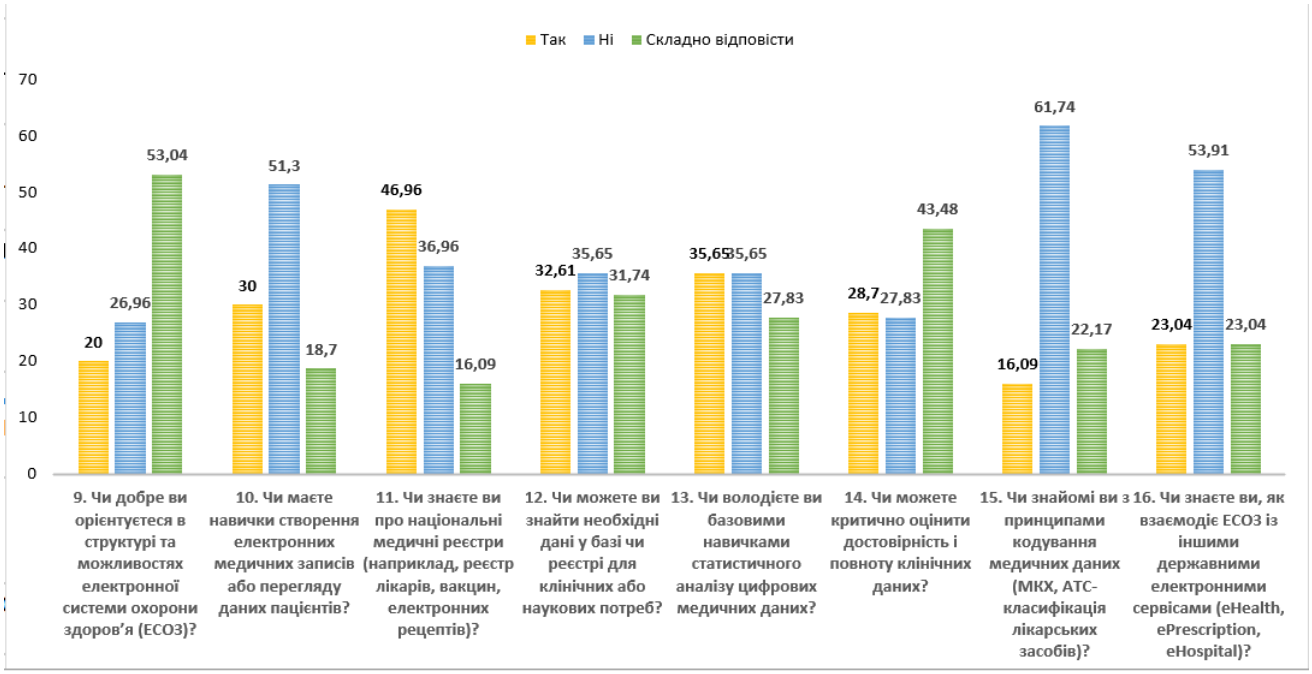

Рис. 2.2. Розподіл відповідей респондентів стосовно власної оцінки цифрової компетентності згідно сфери 2 Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я

Респонденти не однозначно оцінюють свої компетентності стосовно Сфери 3 «Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця у цифровому середовищі» Рамки цифрової компетентності [187]. Ця сфера описує необхідні базові компетентності

для надання медичної допомоги пацієнтам із широким застосуванням сучасних цифрових технологій, вона зосереджена на особливостях професійної цифрової комунікації, взаємодії та співпраці працівників охорони здоров'я в цифровому професійному середовищі. На рисунку 3 продемонстровано досить позитивну оцінку своїх компетентностей в теоретичній сфері:

- використання електронної пошти або месенджерів для професійного спілкування – 80% (зазначили про неефективне використання – 11,74%);

- оформлення офіційного електронного листування з колегами або пацієнтами- 68,7% (зазначили що не вміють офіційно листуватися – 13,04%);

- та недостатню компетентність в практичній:

- досвід безпечного обміну клінічними даними з колегами або іншими установами- 28,7%, (зазначили що такий досвід відсутній – 53,48%);

- участь у телемедичних консультаціях, онлайн-консиліумах або дистанційних діагностиках – 19,13% (не брали участі в таких консультаціях – 72,61%);

- створення електронних направлень, рецептів або декларацій у системі ЕСОЗ – 24,3% (не створювали електронних документів в системі – 60,43%);

- інтеграції цифрових систем різних медичних закладів у межах eHealth-екосистеми – 16,52% (не розуміють процесу зазначеної інтеграції – 61,3%).

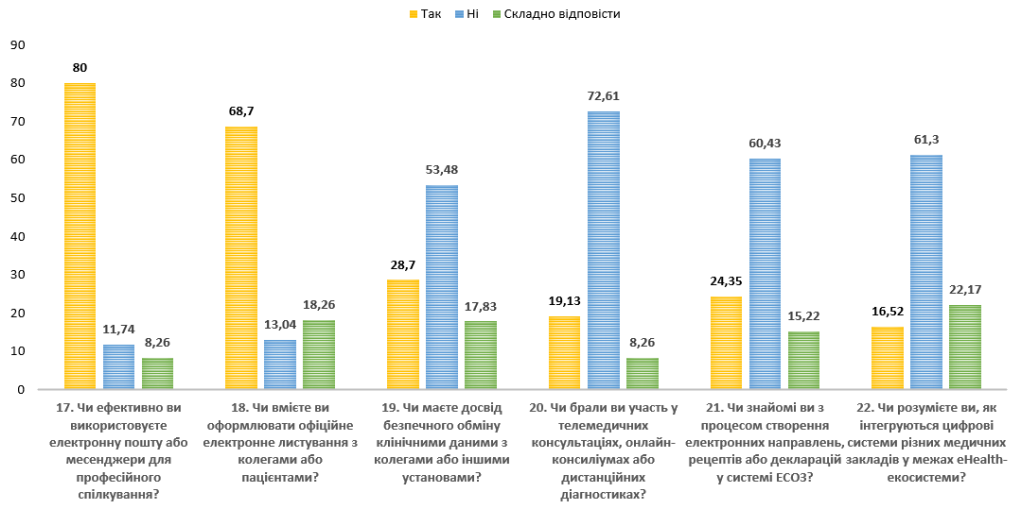

Рис. 2.3. Розподіл відповідей респондентів стосовно власної оцінки цифрової компетентності згідно сфери 3 Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я

Сфера 4 «Цифрові інструменти, пристрої та застосунки в сфері охорони здоров'я» відноситься до вузької спеціалізації та стосується використання сучасних цифрових медичних інструментів, пристроїв та застосунків на основі нових комп'ютерних розробок. В сфері 4 Рамки цифрової компетентності [187] відповіді респондентів розділилися щодо:

- застосування цифрових діагностичних або навчальних програм у стоматологічній практиці (3D-моделювання, візуалізація зубних рядів тощо) – 38,83% (зазначили що не знайомі з цим 45,22%);
- використання програм для автоматизованого аналізу клінічних зображень (рентген, КТ, 3D-скани) -32,17% (не застосовували вказані програми – 52,17%);
- досвіду роботи з "розумними" стоматологічними пристроями або сенсорами – 30% (даний досвід відсутній – 58,7%);
- використання AR/VR-технологій або 3D-друку у стоматології – 37,83% (не знайомі з такими можливостями – 48,7%);
- застосування цифрових інструментів під час наукових досліджень, написання статей або підвищення кваліфікації – 29,13% (не застосовують в науковій діяльності цифрові інструменти – 49,57%).

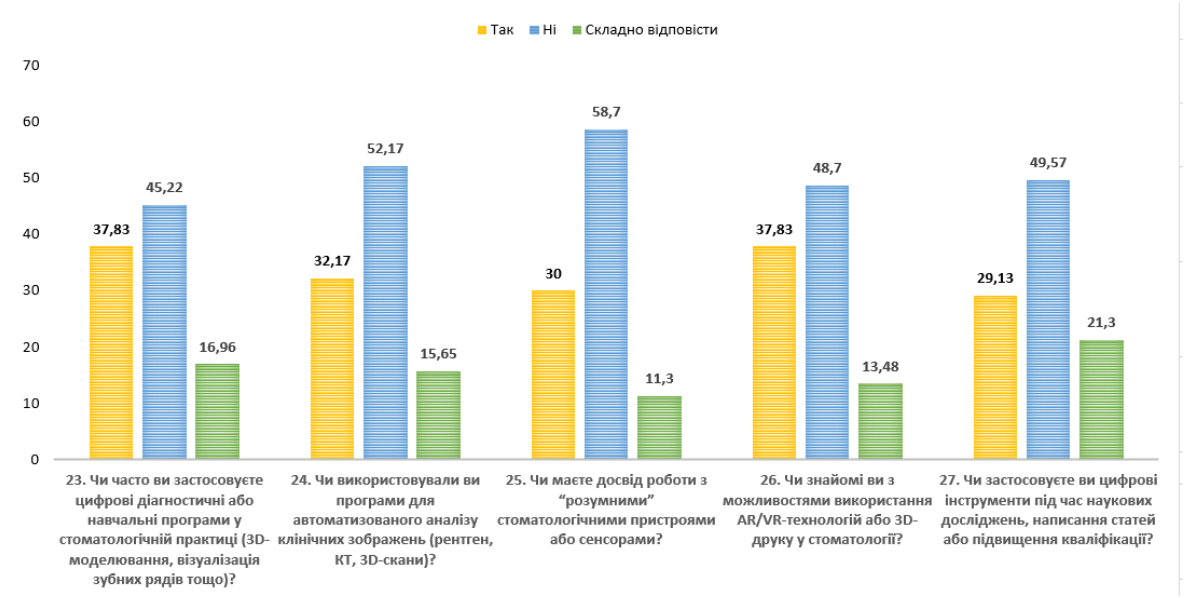

Рис.2.4. Розподіл відповідей респондентів стосовно власної оцінки цифрової компетентності згідно сфери 4 Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я

Сфера 5 «Цифрова трансформація в охороні здоров'я» визначає застосування цифрових технологій для адміністрування та управління у сфері ОЗ на всіх рівнях. Сфера 5 Рамки цифрової компетентності [187] має наступний розподіл відповідей:

- розуміння стратегічних напрямів цифрової трансформації системи охорони здоров'я України – 38,26% (зазначили що не розуміють – 30,87%);

- мають базове уявлення про системи автоматизованого управління медичними закладами – 46,09% (такі уявлення відсутні – 28,7%);

- знайомі з електронними системами планування графіків, моніторингу ефективності чи розрахунку зарплати у медзакладах – 35,22% (не знайомі з даним питанням – 43,04%);

- знають як цифрові інструменти допомагають оптимізувати управління ресурсами стоматологічного закладу – 35,65% (не володіють такими знаннями – 38,26%);

- здатні виявляти ризики (наприклад, втрату даних, технічні збої) та пропонувати шляхи їх усунення – 27,83% (надали негативну відповідь – 40,87%).

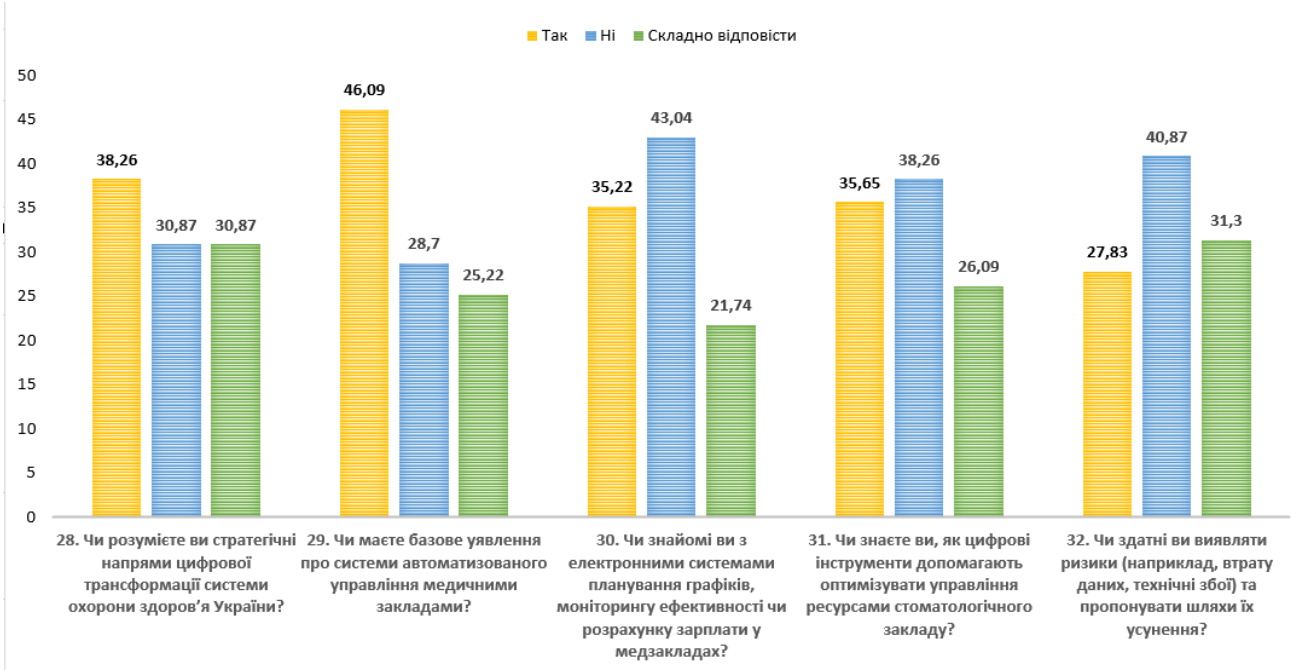

Рис. 2.5. Розподіл відповідей респондентів стосовно власної оцінки цифрової компетентності згідно сфери 5 Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я

Виходячи з вищезазначеного можемо констатувати наступне: лише половина респондентів (50,87% респондентів) системно аналізує та підвищує власну цифрову компетентність, прослідковується низький рівень захисту особистих даних та недостатня здатність оцінювати достовірність інформації. Щодо роботи з ЕСОЗ, то дуже мало респондентів володіють знаннями по ЕСОЗ та не мають досвіду роботи з реєстрами чи даними. Цифрова комунікація розвинена на рівні користувача а не на рівні професійної взаємодії у сфері eHealth. Також можемо відзначити низький рівень застосування сучасних стоматологічних технологій та управлінських цифрових компетентностей.

На сайті раніше ДНП «Центр тестування» (ЦТ), нині – ДНТ Центр якості освіти МОЗ, в розділі Безперервний професійний розвиток працівників сфери охорони здоров'я (БПР) [105] розміщено інформацію щодо заходів БПР за 2022–2024 рр. В 2022 році згідно даних ДНП ЦТ відбулося 1513 заходів стоматологічного спрямування з 3650, в 2023 р. – 2667 з 8434 заходів. Станом на 1 листопада 2025 р. на сайті вже зареєстровано 9303 заходів, перехід на іншу платформу БПР дещо ускладнює можливість точно сказати яка кіль-кість заходів організована для стоматологів, але на нашу думку, їх дуже значна кількість. Звісно, наші фахівці відвідують і міжнародні чи закордонні заходи. Зазначені показники дають можливість стверджувати, що сучасні фахівці в галузі готові розвиватись та опановувати нові знання.

Отримані нами результати корелюють з результатами дослідження, проведеного авторами [223] у попередні роки. Авторами аналізувалися три групи навичок, що мають «різний ступінь інтегрованості в майбутню професійну діяльність: навички загального характеру, які потрібні для щоденної ефективної професійної діяльності та спілкування (пошук та оцінювання інформації, інструменти Office, соціальні медіа, навички роботи в Excel, Word, Power Point, робота з платформами Google Meet та Zoom тощо); професійно орієнтовані навички загального характеру (робота в медичних інформаційних системах, системі DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine, електронній системі охорони здоров'я e-Health, організація заходів з цифрової безпеки, робота

з опитувальниками в Google, захист персональних даних); специфічні, що визначаються майбутньою спеціалізацією (робота з цифровою діагностичною апаратурою, цифрові технології в окремих спеціалізаціях, телекомунікації в медицині, технології тривимірної візуалізації та ін.)» .

Соціологічні дослідження, у яких брало участь 147 здобувачів вищої медичної освіти показали, що значна частка респондентів (майже 90%) вважає, що має достатній рівень сформованості навичок загального характеру. Водночас, найбільший інтерес викликають знання, уміння та навички, що мають безпосередній зв'язок з майбутньою професійною діяльністю. Зацікавленість у їх формуванні виявили понад 97,2% респондентів.

На рис. 2.6 нами обґрунтована доцільність розроблення та запровадження вибіркових навчальних дисциплін, орієнтованих на формування цифрової компетентності майбутнього фахівця галузі стоматології, проілюстровано узагальнену схему вдосконалення процесу формування та розвитку цифрової компетентності у здобувачів спеціальності «Стоматологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти в НМУ імені О.О. Богомольця. Запропонована схема відображає комплексний підхід до інтеграції цифрових технологій у освітній процес, поєднання формальної підготовки з сучасними цифровими інструментами, а також поступове нарощування цифрових навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності лікаря-стоматолога.

Особливу увагу, на нашу думку, слід приділити неформальній освіті, яка відіграє ключову роль у доповненні та розширенні результатів формального навчання. Саме неформальна освіта забезпечує гнучкість, індивідуалізацію освітньої траєкторії та оперативне реагування на швидкі зміни у сфері цифрових рішень в охороні здоров’я. У НМУ імені О.О. Богомольця система неформальної освіти представлена шістьма взаємопов’язаними складовими (Рис 2.6), які створюють цілісне освітнє середовище для розвитку цифрової компетентності здобувачів. Кожна зі складових спрямована на формування окремих цифрових умінь і навичок, що в сукупності забезпечують готовність майбутніх стоматологів

до ефективного використання цифрових технологій у навчальній, науковій та клінічній практиці.

- онлайн курси від платформ масових відкритих курсів (МООС);
- вебінари;
- професійні конференції та конгреси;
- студентські наукові гуртки;
- майстер класи;
- сертифікатні програми.

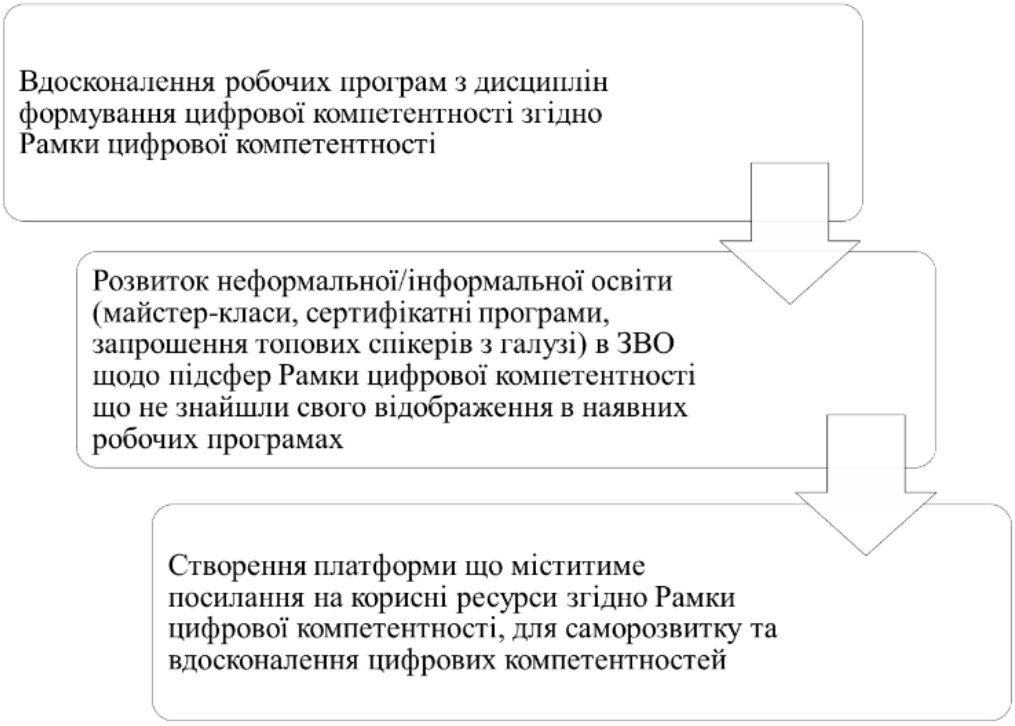

Рис. 2.6. Схема вдосконалення цифрової компетентності здобувачами спеціальності Стоматологія другого (магістерського) рівня вищої освіти в НМУ імені О.О. Богомольця

У НМУ імені О.О. Богомольця впроваджено сертифікатні програми [182] – освітні курси визначеної тривалості в межах однієї або кількох спеціальностей та освітніх програм Університету. Вони окреслюють зміст навчальних дисциплін і/або тем, що використовуються під час реалізації програми, визначають методи навчання та очікувані результати, а також спрямовані на підготовку слухачів. Для повного опанування всіх складових Рамки цифрової компетентності працівника

охорони здоров'я України [187], а також для висвітлення окремих аспектів професійної діяльності з використанням цифрових рішень, необхідна зручна навчальна платформа як для майбутніх стоматологів, так і для практикуючих фахівців. Така платформа надає змогу студентам-стоматологам самостійно опановувати сучасні технології, зменшити витрати часу на пошук інформації та підвищити рівень цифрової компетентності, а отже і професійну кваліфікацію.

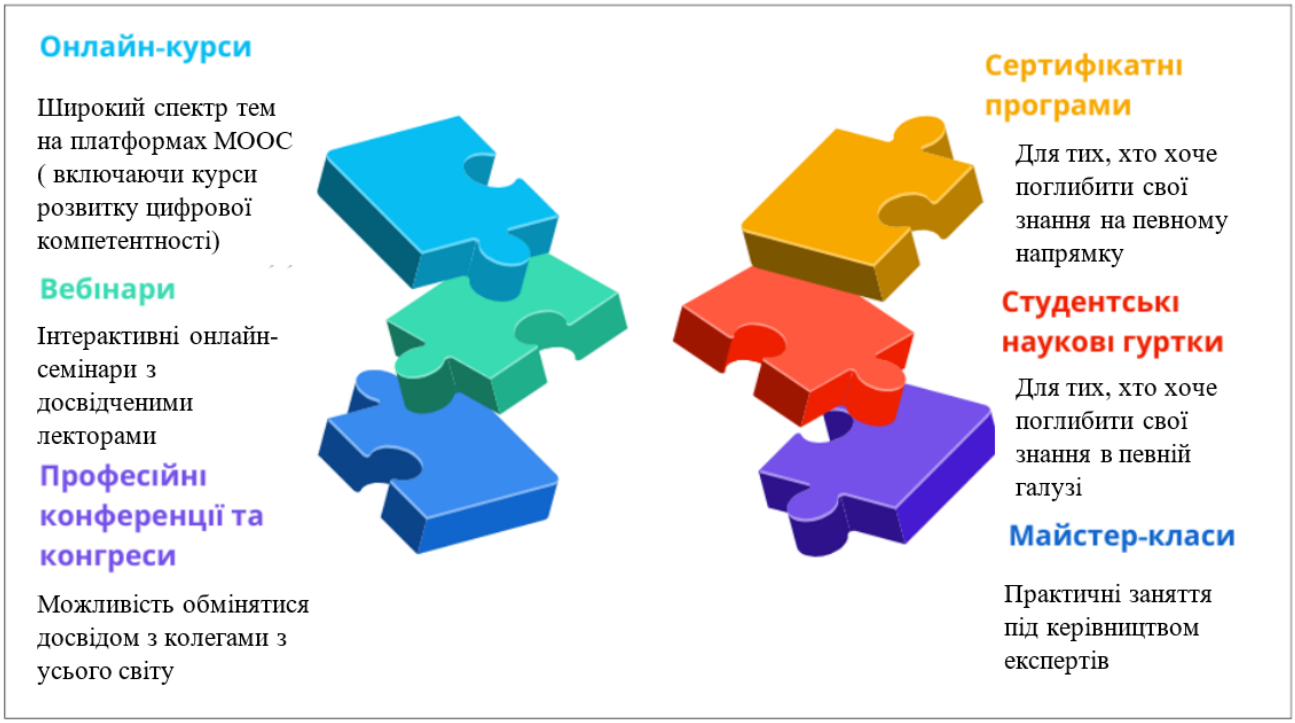

Рис. 2.7. Складові неформальної стоматологічної освіти в НМУ імені О.О. Богомольця

З огляду на результати анкетування в таблиці 2.3. (Додаток Г) наведено перелік найрелевантніших цифрових ресурсів для організації освітнього процесу та очікувані ефекти від їх застосування.

Проведений аналіз результатів анкетування майбутніх магістрів стоматології у поєднанні з добором цифрових ресурсів відповідно до п'яти сфер Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я дозволяє обґрунтувати доцільність і педагогічну виваженість запропонованої системи цифрових ресурсів. Встановлено, що рівень сформованості цифрової компетентності здобувачів є нерівномірним: за окремими показниками (загальна цифрова грамотність, базова цифрова комунікація) він є відносно достатнім, тоді

як у сферах роботи з даними ЕСОЗ, професійної цифрової взаємодії, використання спеціалізованих стоматологічних цифрових інструментів і цифрового управління в охороні здоров'я виявлено суттєві прогалини.

Вибір цифрових ресурсів для кожної зі сфер здійснювався з урахуванням таких принципів: відповідність виявленим освітнім потребам здобувачів; орієнтація на формування практично значущих компетентностей; узгодженість із міжнародними та національними стандартами цифровізації охорони здоров'я; можливість інтеграції ресурсів у формальну та неформальну освіту. Залучення платформ Дія. Цифрова освіта [129], Coursera [26], Prometheus [76], OpenWHO [68], PubMed [77], Cochrane [23], eHealth Україна [30], НСЗУ [175] а також спеціалізованих стоматологічних і AI-орієнтованих програм забезпечує системний та поетапний розвиток цифрової компетентності.

У Сфері 1 («Загальна цифрова грамотність») добір ресурсів спрямований на перехід від декларативного володіння цифровими навичками до усвідомленого та відповідального використання цифрових технологій у професійній діяльності стоматолога, з особливим акцентом на захист персональних і медичних даних, доказовість інформації та цифрову етику.

У Сфері 2 («Дані ЕСОЗ та інших інформаційних систем») обґрунтовано використання офіційних національних та міжнародних ресурсів, що дозволяють сформувати в майбутніх магістрів стоматології здатність працювати з цифровими медичними даними, медичними реєстрами, стандартами кодування та аналітичними інструментами, необхідними для клінічної й наукової діяльності.

Сфера 3 («Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця») потребує переорієнтації освітнього процесу з користувацького рівня цифрового спілкування на професійний. Запропоновані ресурси забезпечують формування навичок безпечного обміну клінічними даними, участі в телемедичних консультаціях, ведення електронного документообігу та розуміння принципів інтеграції цифрових систем у межах eHealth-екосистеми.

Сфера 4 («Цифрові інструменти, пристрої та застосунки») є найбільш спеціалізованою та водночас однією з найменш сформованих. Обґрунтоване

включення CAD/CAM-систем, програм аналізу клінічних зображень, AR/VR-симуляторів, технологій 3D-друку та AI-орієнтованих стоматологічних рішень дозволяє перевести підготовку майбутніх магістрів стоматології на рівень сучасної цифрової клінічної практики та evidence-based стоматології.

Сфера 5 («Цифрова трансформація в охороні здоров'я») відображає управлінський вимір цифрової компетентності. Використання ресурсів ВООЗ, OECD та освітніх платформ з цифрового менеджменту створює передумови для формування стратегічного мислення, розуміння цифрових реформ у галузі охорони здоров'я, а також навичок управління ресурсами та цифровими ризиками в стоматологічних закладах.

З урахуванням результатів анкетування майбутніх магістрів стоматології, а також узагальненого аналізу відповідності цифрових ресурсів сферам Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я [187], доцільним є впровадження системного підходу до формування цифрової компетентності в освітньому процесі. Такий підхід має забезпечувати послідовний і взаємопов'язаний розвиток цифрових знань, умінь і ставлень, необхідних для професійної діяльності стоматолога в умовах цифрової трансформації охорони здоров'я.

Передусім рекомендовано забезпечити цілісність формування цифрової компетентності шляхом інтеграції цифрових ресурсів відповідно до всіх п'яти сфер Рамки цифрової компетентності. Це дозволяє уникнути фрагментарності цифрової підготовки та сприяє переходу від базової цифрової грамотності до спеціалізованих клінічних, аналітичних і управлінських цифрових навичок, актуальних для сучасної стоматологічної практики.

Особливу увагу доцільно приділяти усуненню виявлених прогалин у цифровій підготовці здобувачів, насамперед у сферах роботи з даними електронної системи охорони здоров'я, професійної цифрової взаємодії, використання спеціалізованих стоматологічних цифрових інструментів і технологій, а також управлінських аспектів цифрової трансформації. Добір цифрових ресурсів має бути спрямований не лише на ознайомлення з

можливостями цифрових технологій, а й на формування здатності їх практичного застосування в клінічній, науковій та організаційній діяльності.

Ефективність формування цифрової компетентності підвищується за умови поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти. Використання відкритих онлайн-курсів, національних і міжнародних освітніх платформ, професійних вебінарів і симуляційних середовищ створює умови для індивідуалізації освітніх траєкторій майбутніх магістрів стоматології та розвитку навичок безперервного професійного навчання.

Важливою рекомендацією є зміщення акценту з теоретичного засвоєння цифрових знань на практико-орієнтоване навчання. Це передбачає систематичне використання цифрових ресурсів у форматі практичних занять, аналізу клінічних кейсів, симуляцій, проєктної та дослідницької діяльності. Такий підхід сприяє формуванню не лише цифрових умінь, а й цифрового професійного мислення, необхідного для прийняття обґрунтованих клінічних і управлінських рішень.

Доцільним є також інтегрування спеціалізованих стоматологічних та AI-орієнтованих цифрових програм у процес професійної підготовки магістрів стоматології. Використання цифрових систем планування лікування, аналізу клінічних зображень, симуляційного навчання, 3D-друку та інтелектуальної підтримки клінічних рішень забезпечує формування сучасних практичних компетентностей, орієнтованих на evidence-based стоматологію та інноваційні підходи до лікування.

Окремого значення набуває формування усвідомленого ставлення до цифрової безпеки, етики та професійної відповідальності. Рекомендовано системно включати в освітній процес питання захисту персональних і медичних даних, правомірності обміну інформацією, дотримання принципів конфіденційності та інформованої згоди, що є необхідною умовою професійної діяльності в цифровому медичному середовищі.

Крім того, цифрову компетентність майбутніх магістрів стоматології доцільно розглядати не лише як клінічну, а й як управлінську категорію. Формування знань про цифрову трансформацію системи охорони здоров’я,

автоматизоване управління медичними закладами, планування ресурсів і управління цифровими ризиками сприяє підготовці фахівців, здатних ефективно функціонувати в умовах цифровізації стоматологічної галузі.

Таким чином, реалізація запропонованих рекомендацій у процесі підготовки майбутніх магістрів стоматології забезпечує формування інтегральної цифрової компетентності, що поєднує клінічні, аналітичні, комунікаційні та управлінські складові й відповідає сучасним вимогам цифрової трансформації охорони здоров’я.

2.2. Модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології

У контексті цифрової трансформації вищої медичної освіти, зокрема в галузі стоматології, формування інтегральної цифрової компетентності набуває статусу ключового завдання для підготовки фахівців, здатних ефективно інтегрувати цифрові технології у професійну діяльність. Відповідно до Концепції розвитку електронної охорони здоров'я, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2020 р. № 167, та Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я України, цифрова компетентність охоплює не лише технічні навички, але й етичні, комунікаційні та управлінські аспекти роботи в електронній системі охорони здоров'я (ЕСОЗ).

Запропонована модель формування цифрової компетентності майбутнього магістра стоматології ґрунтується на системному підході, який інтегрує педагогічні умови, наукові принципи та компоненти, адаптовані до специфіки стоматологічної освіти. Модель розроблена з урахуванням викликів воєнного стану, розвитку цифрових технологій у медицині та цифрової медичної освіти.

Модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології є теоретично обґрунтованою, структурно організованою та функціонально завершеною педагогічною системою, що відображає цілі, зміст, механізми, етапи та результати професійної підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня в умовах цифрової трансформації системи охорони здоров’я.

У контексті нашого дослідження цифрова компетентність розглядається як інтегративна характеристика особистості майбутнього магістра стоматології, що поєднує знання, уміння, цінності, досвід (узгоджено зі с.3), забезпечуючи впевнене, коректне й безпечне застосування інформаційних технологій та цифрових засобів у стоматологічній практиці, готовність до інновацій та здатність до безперервного професійного розвитку в цифровому середовищі.

Сконструйована модель має відкритий, адаптивний характер і функціонує як багаторівнева система, здатна до оновлення відповідно до технологічних змін та нормативно-правових трансформацій галузі.

Розроблення моделі ґрунтувалось на інтеграції сучасних педагогічних, психологічних та медичних концепцій:

1. Компетентнісний підхід – орієнтація на формування інтегрованих результатів навчання, що поєднують знання, уміння, досвід і цінності.

2. Системний підхід – розгляд цифрової компетентності як структурованої цілісності.

3. Когнітивний підхід – врахування особливостей пізнавальної діяльності та розвитку професійного мислення.

4. Міждисциплінарний (STEM/STEAM) підхід – інтеграція медичних, технічних, інформаційних і аналітичних знань.

5. Гуманістичний та інклюзивний підходи – орієнтація на особистісний розвиток, етичність і доступність цифрових технологій.

6. Evidence-based освіта – використання доказових педагогічних стратегій і клінічних протоколів.

7. Цифрова педагогіка – поєднання традиційних і цифрових форматів навчання.

Принципи реалізації моделі включають наступні: науковості та доказовості; системності й цілісності; інтегративності; професійної спрямованості; практикоорієнтованості; адаптивності; безперервності розвитку; індивідуалізації та диференціації.

Рис. 2.8. Модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології

Модель (Рис 2.8) складається з чотирьох взаємопов’язаних блоків: методологічно-цільовий, організаційно-методичний, процесуально-змістовий, контрольно-діагностичний. Їх взаємодія забезпечує логіку переходу від цілей до результатів через зміст і технології навчання.

Методологічно-цільовий блок. У ньому визначаються стратегічні орієнтири моделі, забезпечуючи її теоретичну обґрунтованість і спрямованість на досягнення кінцевих освітніх результатів. Завдання цього компонента охоплюють: адаптацію нових форм, методів і засобів навчання з метою інтеграції цифрових технологій у стоматологічну освіту; формування мотивації до освоєння цифрових інструментів, що ґрунтується на теоріях мотивації в освіті; розвиток цифрової компетентності через інтеграцію теоретичних і практичних знань, з акцентом на міждисциплінарний підхід; моніторинг результатів навчання для корекції процесу, що передбачає використання інструментів зворотного зв'язку та аналітики даних.

Наукові підходи, закладені в основу компонента, включають evidence-based освіту (освіта на основі доказів), яка спирається на емпіричні дослідження ефективності цифрових методів у медичній освіті; когнітивний підхід, орієнтований на розвиток мислення через активне засвоєння інформації; компетентнісний підхід, що акцентує на формуванні інтегральних компетентностей відповідно до стандартів ЄС; міждисциплінарний (STEM/STEAM) підхід, який інтегрує науку, технології, інженерію, мистецтво та математику для комплексного вивчення стоматологічних процесів; інклюзивний та гуманістичний підходи, що забезпечують доступність освіти для всіх студентів; а також цифрова педагогіка, яка фокусується на використанні ІКТ для трансформації навчального процесу.

Наукові принципи: науковості (базування на перевірених даних), системності та цілісності (інтеграція елементів у єдину структуру), доказовості (evidence-based), об’єктивності (використання стандартизованих критеріїв), індивідуалізації та диференціації (адаптація до потреб студентів).

Цей компонент узгоджується з інтегральною компетентністю робочої програми модулю «Медична інформатика» [196, 197, 198], де акцент на розв'язанні складних задач у галузі охорони здоров'я з використанням цифрових технологій, що сприяє формуванню готовності до професійної діяльності в умовах цифровізації.

Організаційно-методичний блок забезпечує практичну реалізацію моделі через форми, методи та засоби навчання, сприяючи операціоналізації теоретичних положень у конкретних освітніх практиках. Форми навчання включають аудиторне (традиційні заняття для безпосередньої взаємодії), дистанційне (використання платформ типу Moodle для гнучкості), змішане (гібридне поєднання онлайн і офлайн елементів, що підвищує ефективність відповідно до досліджень Graham, 2006) та самостійне (самостійна робота з цифровими ресурсами для розвитку автономії). Форми організації: лекції (для систематизації знань) та практичні заняття (для застосування навичок у симульованих сценаріях).

Методи навчання охоплюють пояснювально-ілюстративний (для демонстрації концепцій), репродуктивний (для закріплення базових навичок), проблемний (для розвитку критичного мислення через розв'язання реальних задач у ЕСОЗ), дослідницький (для аналізу даних у стоматологічних дослідженнях), проєктний (для командної роботи над цифровими проєктами, як-от моделювання лікування), інтерактивні (дискусії та групові вправи), метод моделювання (симуляція клінічних ситуацій з використанням VR), гейміфікацію (ігрові елементи для підвищення мотивації) та симуляцію (використання програмного забезпечення для віртуальної практики).

Засоби навчання: дидактико-методичні (навчальні посібники та кейси), технічні (комп'ютери, сканери для стоматологічних зображень), програмні (МІС, ЕСОЗ-платформи), контрольно-оцінювальні (тести та аналітика) та психолого-педагогічні (інструменти для оцінки мотивації та адаптації).

Цей компонент адаптовано до структури навчальної дисципліни «Медична інформатика» [199] (90 годин: 10 лекцій, 60 практичних, 20 самостійних), з використанням симуляційних технологій для роботи в ЕСОЗ та цифрових

інструментів у стоматології (наприклад, 3D-моделювання протезів), що узгоджується з рекомендаціями Рамки щодо інтеграції технологій у освіту (розділ V).

Контрольно-діагностичний блок фокусується на оцінюванні сформованості компетентності через компоненти: когнітивний (знання концепцій та принципів цифрових технологій), операційно-діяльнісний (уміння застосовувати інструменти в практиці) та ціннісно-мотиваційний (ставлення до етичних аспектів цифровізації).

Рівні сформованості: базовий (усвідомлення базових концепцій, виконання простих дій, відповідальне ставлення, що відповідає початковому рівню DigComp 2.1); достатній (розуміння концепцій та принципів, самостійне виконання з ініціативою, етичне ставлення з урахуванням контексту, середній рівень володіння); високий (глибоке розуміння тенденцій, творче виконання з адаптацією, проактивне лідерське ставлення з урахуванням невизначеності, вищий рівень з елементами інновацій).

Інструменти оцінювання: тестування (для перевірки знань), практичні завдання (для демонстрації умінь у ЕСОЗ), симуляційні технології (для імітації реальних сценаріїв), аналітика навчання (використання даних LMS для моніторингу прогресу).

Критерії рівнів узгоджені з розділом III Рамки (параметри оцінювання) та забезпечують об'єктивність, як у підсумковому контролі робочої програми, сприяючи валідності та надійності оцінювання.

Процесуально-змістовий блок є ядром моделі та включає п'ять сфер (С1–С5), адаптованих з Рамки цифрової компетентності для стоматології, що забезпечує системну інтеграцію знань і навичок:

- С1. Загальна цифрова грамотність (комп'ютерна грамотність для роботи з пристроями; інформаційна та медіаграмотність для оцінки джерел; кібербезпека для захисту даних пацієнтів; норми права та етики для дотримання GDPR-подібних стандартів; оцінювання компетентності для самовдосконалення).

- С2. Робота з даними в ЕСОЗ та інформаційних системах (робота з даними для фіксації стоматологічних записів; базами для аналізу реєстрів; аналіз даних для evidence-based рішень; клінічними кодами для стандартизації (МКХ-10); компонентами електронної охорони здоров'я для інтеграції МІС).
- С3. Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця (професійна комунікація через телемедицину; взаємодія для онлайн-консультацій; співпраця в цифрових платформах; обмін даними в ЕСОЗ; взаємодія в екосистемі для міждисциплінарної роботи).
- С4. Цифрові інструменти, пристрої та застосунки в стоматології (використання інструментів у клінічній практиці, як CAD/CAM; інтелектуальні системи для ШІ-діагностики; інтегровані пристрої для IoT-моніторингу; інноваційні технології, як VR-симуляція; професійний розвиток через онлайн-курси).
- С5. Цифрова трансформація та управління в охороні здоров'я (цифрове лідерство для впровадження змін; автоматизація процесів; підтримка управління персоналом; бізнес-аналітика для оптимізації ресурсів; оцінювання ризиків для безпеки даних).

Ці сфери взаємопов'язані (розділ IV Рамки) та орієнтовані на стоматологічний контекст, наприклад, аналіз рентгенівських зображень у С2 чи використання ШІ для діагностики карієсу в С4, що сприяє формуванню цілісної компетентності.

Результатом реалізації моделі є сформована цифрова компетентність та готовність до ефективної професійної діяльності в умовах цифрової трансформації стоматологічної галузі, що проявляється в здатності до інноваційного застосування технологій. Це включає здатність до роботи в ЕСОЗ, цифрової комунікації, аналізу даних та лідерства в трансформації (розділ V Рамки: формування політики, удосконалення освіти, оцінювання компетентностей), з потенціалом для підвищення якості медичної допомоги (WHO, 2020).

Педагогічні умови реалізації моделі формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології розглядаються як комплекс спеціально

створених організаційних, методичних і технологічних чинників освітнього середовища, що забезпечують ефективне формування знань, умінь, навичок і ціннісних орієнтацій щодо використання цифрових технологій у професійній діяльності стоматолога.

Однією з ключових педагогічних умов є формування позитивної мотивації до застосування цифрових технологій у стоматологічній практиці. Реалізація цієї умови передбачає усвідомлення майбутніми магістрами значення цифрових технологій для підвищення якості медичної допомоги, ефективної комунікації з пацієнтами та колегами, а також для професійного розвитку.

Мотиваційний компонент формується через використання проблемних завдань, клінічних кейсів, демонстрацію сучасних цифрових технологій у стоматології (3D-моделювання, цифрова діагностика, телемедицина), що стимулює інтерес студентів до цифрової трансформації галузі.

Наступною педагогічною умовою є системна інтеграція цифрових технологій у всі складові освітнього процесу. Це передбачає включення у зміст навчальних дисциплін тем, пов’язаних із використанням цифрових інструментів у стоматології, роботою з електронними медичними даними, використанням інформаційних систем охорони здоров’я та цифрових діагностичних технологій.

Особлива увага приділяється формуванню навичок роботи з медичними інформаційними системами, цифровими зображеннями, статистичними даними та сучасними інструментами аналізу медичної інформації.

Ефективність формування цифрової компетентності значною мірою залежить від застосування сучасних педагогічних методів. У межах моделі доцільно використовувати інтерактивні та практикоорієнтовані методи навчання: кейс-метод; проєктне навчання; дослідницькі методи; симуляційне навчання; гейміфікацію та цифрові симуляції.

Застосування таких методів сприяє формуванню операційно-діяльнісного компоненту цифрової компетентності та розвитку критичного мислення.

Важливою педагогічною умовою є створення сучасного цифрового освітнього середовища, яке забезпечує доступ до навчальних ресурсів, інтерактивної взаємодії та цифрових інструментів навчання.

Таке середовище включає: системи управління навчанням (LMS); платформи для дистанційного та змішаного навчання; симуляційні технології; цифрові ресурси для аналізу медичних даних.

Цифрове середовище сприяє реалізації різних форм навчання - аудиторної, дистанційної, змішаної та самостійної.

Ще однією важливою педагогічною умовою є впровадження системи комплексного оцінювання сформованості цифрової компетентності студентів. Моніторинг здійснюється за допомогою тестування, практичних завдань, симуляційних технологій та аналітики навчальних результатів у цифрових системах. Оцінювання відбувається за трьома рівнями сформованості: базовим, достатнім і високим, що дозволяє визначити динаміку розвитку цифрової компетентності та коригувати освітній процес.

Ефекти моделі відображають результативний вплив її реалізації на освітній процес та професійну підготовку майбутніх магістрів стоматології. Вони демонструють, які зміни відбуваються в системі підготовки фахівців після впровадження моделі. У структурі моделі визначено чотири ключові ефекти: цілісність і наступність підготовки, інтеграцію цифрових технологій у професійну освіту, адаптацію освітнього процесу до сучасних викликів стоматології та забезпечення безперервного професійного й цифрового розвитку здобувачів освіти. Одним із важливих ефектів моделі є формування цілісної системи розвитку цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Реалізація моделі сприяє узгодженості між різними етапами підготовки, навчальними дисциплінами та видами навчальної діяльності. Цілісність забезпечується взаємозв’язком методологічного, організаційно-методичного, процесуально-змістового та контрольно-діагностичного компонентів моделі. Завдяки цьому формування цифрової компетентності відбувається послідовно - від засвоєння базових знань

про цифрові технології до їхнього самостійного використання у професійній діяльності.

Наступність підготовки проявляється у поступовому ускладненні змісту навчання, розвитку практичних навичок та розширенні сфер застосування цифрових технологій у стоматології.

Реалізація моделі сприяє системному впровадженню цифрових технологій у навчальний процес. Цифрові інструменти використовуються не лише як допоміжні засоби навчання, а як важливий компонент професійної підготовки стоматолога.

Інтеграція цифрових технологій відбувається у різних аспектах освітнього процесу, зокрема у змісті навчальних дисциплін, методах та формах навчання, засобах навчання та у системі оцінювання результатів навчання. Завдяки цьому майбутні фахівці отримують досвід використання сучасних цифрових інструментів, медичних інформаційних систем, технологій цифрової діагностики та аналізу медичних даних.

Сучасна стоматологія активно впроваджує цифрові технології, що зумовлює необхідність оновлення змісту та методів підготовки майбутніх фахівців. Реалізація моделі дозволяє адаптувати освітній процес до умов цифрової трансформації системи охорони здоров'я. Адаптація проявляється у впровадженні нових форм організації навчання (дистанційного та змішаного навчання), використанні симуляційних технологій, цифрових ресурсів і сучасних методів навчання. Це сприяє формуванню у студентів здатності ефективно працювати в умовах швидкого розвитку медичних технологій.

Ще одним важливим ефектом моделі є формування у студентів готовності до безперервного професійного розвитку та самовдосконалення в умовах цифрового суспільства.

У процесі навчання майбутні магістри стоматології набувають не лише знань і практичних навичок використання цифрових технологій, а й розвивають здатність самостійно оновлювати свої компетентності, аналізувати нові технології та адаптувати їх до професійної діяльності.

Такий підхід сприяє формуванню культури цифрового навчання протягом життя, що є необхідною умовою успішної професійної діяльності в умовах швидкої цифровізації медичної галузі.

Модель апробована в рамках робочої програми дисципліни «Медична і біологічна фізика. Медична інформатика», модуль «Медична інформатика» та може бути інтегрована в освітні стандарти для підвищення кваліфікації магістрів стоматології. Подальші дослідження передбачають емпіричну верифікацію моделі в умовах реальної практики, з використанням кількісних і якісних методів аналізу ефективності.

Ефекти моделі мають багаторівневий і системний характер. Вони охоплюють трансформацію змісту освіти, розвиток професійної діяльності, формування особистісної готовності до інновацій та модернізацію освітнього середовища.

Таким чином, запропонована модель є багатовимірною педагогічною конструкцією, що інтегрує методологічні засади, змістову структуру, етапність формування, механізми реалізації та систему оцінювання цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Вона забезпечує системність, наступність і результативність освітнього процесу, спрямованого на підготовку фахівця нового покоління – цифрово компетентного, професійно мобільного, етично відповідального та готового до діяльності в умовах глобальної цифрової трансформації стоматології.

2.3. Реалізація методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології з використанням платформ дистанційного навчання

У сучасних умовах цифрової трансформації вищої медичної освіти платформи дистанційного навчання виступають важливим інструментом забезпечення якості професійної підготовки майбутніх лікарів. Платформа дистанційного навчання НМУ імені О.О. Богомольця LIKAR_NMU [181] використовується як інтегроване цифрове освітнє середовище, що поєднує навчальні матеріали, комунікаційні інструменти, засоби контролю та моніторингу

навчальних досягнень здобувачів освіти. Її застосування у підготовці майбутніх магістрів стоматології сприяє формуванню як фахових, так і цифрових компетентностей, визначених Рамкою цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. Метою використання платформи LIKAR_NMU у підготовці майбутніх магістрів стоматології є створення умов для поєднання аудиторного та дистанційного навчання, забезпечення безперервності освітнього процесу та формування цифрової компетентності здобувачів у межах усіх п'яти сфер Рамки цифрової компетентності.

Основними завданнями є:

- організація доступу здобувачів до структурованих навчальних матеріалів з фахових і міждисциплінарних дисциплін;
- формування навичок роботи в цифровому освітньому середовищі;
- розвиток умінь професійної цифрової комунікації;
- забезпечення контролю, самоконтролю та рефлексії навчальної діяльності;
- підтримка самостійної, проєктної та науково-дослідної роботи магістрантів.

Платформа LIKAR_NMU використовується за модульним принципом, що передбачає поділ навчального курсу на логічно завершені блоки (модулі), кожен з яких включає:

- навчально-методичні матеріали (лекції, презентації, відеоматеріали, клінічні рекомендації);
- інтерактивні елементи (тести, ситуаційні та клінічні кейси, практичні завдання);
- засоби комунікації (форуми, чати, коментарі);
- інструменти оцінювання та зворотного зв'язку.

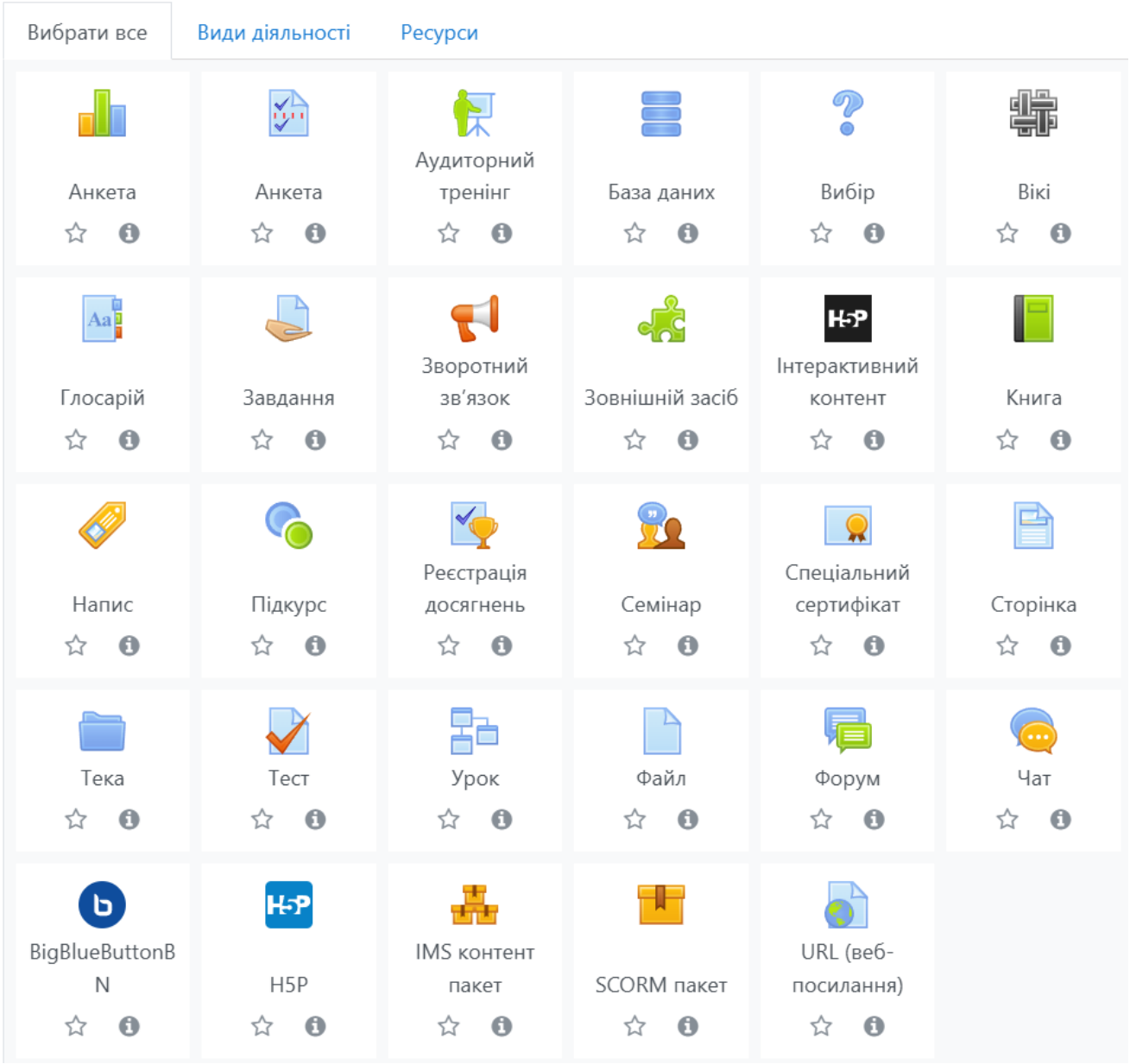

Рис. 2.9. Інтерфейс платформи дистанційного навчання LIKAR-NMU

Платформа LIKAR_NMU надає широкі можливості для організації, реалізації та супроводу освітнього процесу, поєднуючи навчальні, комунікаційні, контрольні та аналітичні інструменти. Платформа дозволяє структурувати навчальний курс за допомогою таких елементів, як урок, сторінка, книга, файл, тека, URL-посилання, база даних, глосарій, wiki. Це забезпечує логічну побудову навчального матеріалу, поетапне подання теоретичних знань і формування цілісного цифрового освітнього простору дисципліни.

На платформі передбачено інструменти для організації активної та практично орієнтованої діяльності здобувачів освіти, зокрема завдання, семінари,

підкурси, інтерактивний контент H5P, IMS та SCORM-пакети. Їх використання дозволяє впроваджувати інтерактивні вправи, клінічні кейси, симуляційні матеріали та мультимедійні навчальні ресурси, що є особливо важливим для стоматологічної освіти.

LIKAR_NMU підтримує асинхронну та синхронну комунікацію за допомогою форумів, чатів, семінарів, системи зворотного зв'язку, а також інтеграції з BigBlueButton для проведення онлайн-занять, консультацій і дискусій. Це створює умови для професійної цифрової взаємодії між викладачами та магістрантами, а також для командної роботи. В той же час відкрита можливість додавання посилань на інші платформи для відео зв'язку, такі як Zoom, Google Meet, Microsoft Teems, тощо.

Для оцінювання навчальних досягнень передбачені тести (Табл. 2.4), анкети, вибір, реєстрація досягнень, спеціальні сертифікати. Автоматизовані інструменти контролю дозволяють здійснювати поточний і підсумковий контроль, забезпечують прозорість оцінювання та сприяють розвитку навичок самоконтролю і рефлексії у здобувачів.

Таблиця 2.4

Специфікація типів тестових завдань на платформі дистанційного навчання LIKAR_NMU

Назва елемента	Опис функціоналу	Ключові параметри налаштування
Багатоваріантне питання	Дозволяє створювати завдання з вибором однієї або кількох правильних відповідей із запропонованого списку.	Кількість правильних відповідей, перемішування альтернатив, нумерація варіантів, вагові коефіцієнти для кожної відповіді.
Правильно/ Неправильно	Спрощена форма багатоваріантного питання, що має лише два варіанти відповіді	Вибір правильного твердження (True/False), коментарі до кожної відповіді.
Відповідність	Вимагає від студента співставити елементи одного списку (запитання) з	Перемішування відповідей, надання не менше 3 відповідей та 2 запитань.

	елементами іншого списку (відповіді).	
Есе	Дозволяє давати розгорнуту відповідь у вільному текстовому форматі, може включати прикріплені файли та зображення.	Формат відповіді (HTML/звичайний текст), розмір вікна введення, вимога прикріплення файлів.
Розрахункове	Створює індивідуальні числові завдання за допомогою формул та символів підстановки (шаблонів), що генеруються випадково.	Формула відповіді, діапазон значень для змінних (шаблонів), тип похибки (відносна, номінальна, геометрична).
Коротка відповідь	Студент має ввести слово або коротку фразу з клавіатури, яка порівнюється з декількома зразками відповідей.	Чутливість до регістра, варіанти правильних відповідей з різною вагою оцінки.
Завдання	Дозволяє викладачу збирати роботи студентів, оцінювати їх та надавати розгорнутий фідбек.	Тип подання (текст онлайн/файл), кінцевий термін здачі, метод оцінювання (шкала/рубрики).

Крім того, на платформі доступні аналітичні та рефлексивні можливості: використання анкет**,** зворотного зв’язку, реєстрації досягнень дозволяє здійснювати моніторинг освітнього процесу, аналізувати навчальну активність та рівень засвоєння матеріалу. Це створює підґрунтя для індивідуалізації навчання та корекції освітніх траєкторій майбутніх магістрів стоматології.

Така структура забезпечує послідовне засвоєння навчального матеріалу та активну участь здобувачів у навчальному процесі.

Рис. 2.10. Методика використання платформи LIKAR_NMU за етапами підготовки здобувачів вищої освіти

Використання платформи LIKAR_NMU сприяє формуванню цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології у таких аспектах:

- розвиток навичок безпечної роботи в цифровому середовищі та дотримання цифрової етики;
- формування умінь пошуку, аналізу та критичної оцінки медичної інформації;
- оволодіння інструментами професійної цифрової комунікації;
- підтримка самостійної та науково-дослідної діяльності;
- підготовка до роботи з цифровими системами в майбутній професійній діяльності.

Таблиця 2.5

Етапи освітнього процесу та основний зміст діяльності на платформі LIKAR_NMU

Етап освітнього процесу	Основний зміст діяльності на платформі LIKAR_NMU	Сфера 1 Загальна цифрова грамотність	Сфера 2 Дані ЕСОЗ та ІС	Сфера 3 Цифрова комунікація і співпраця	Сфера 4 Цифрові інструменти та застосунки	Сфера 5 Цифрова трансформація та управління
Організаційно-орієнтаційний	Ознайомлення з курсом, правилами роботи, цифровою етикою	+		+		
Навчально-інформаційний	Опрацювання лекцій, презентацій, клінічних рекомендацій	+	+			
Практично-орієнтований	Аналіз клінічних кейсів, виконання практичних завдань	+	+	+	+	
Самостійна та науково-дослідна робота	Пошук і аналіз наукових джерел, підготовка досліджень	+	+		+	
Комунікаційно-інтерактивний	Форуми, чати, групові завдання, обговорення кейсів			+		
Контрольно-оцінювальний	Онлайн-тести, електронні заліки, аналіз результатів	+	+			+
Рефлексивно-узагальнювальний	Самооцінка, аналіз цифрових досягнень, планування розвитку	+				+

Методика використання платформи LIKAR_NMU ґрунтується на принципах студентоцентрованого навчання, активності, доступності та безперервності освіти. Вона дозволяє поєднати традиційні та інноваційні форми навчання, підвищує мотивацію здобувачів до професійного розвитку та створює умови для формування інтегральної цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Важливо зазначити, що платформа дає можливість розміщувати

посилання на інші ресурси в вигляді посилань, таким чином – концентруючи весь матеріал на одному ресурсі.

Таким чином, платформа дистанційного навчання LIKAR_NMU є ефективним інструментом реалізації методичних засад підготовки майбутніх магістрів стоматології, що відповідає сучасним вимогам цифровізації медичної освіти та сприяє підвищенню якості освітнього процесу.

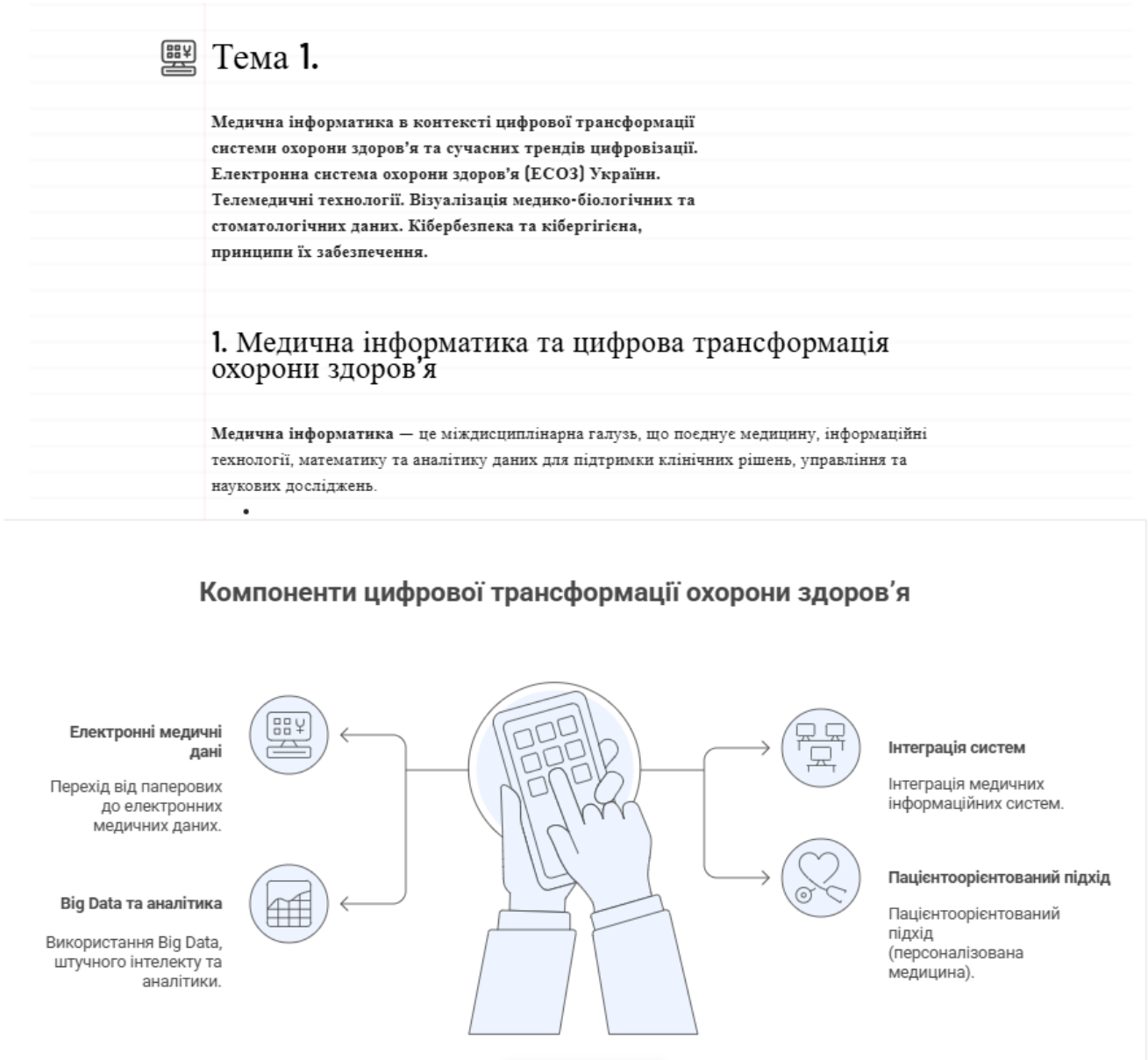

Рис. 2.11. Матеріали на AI платформі Napkin для візуалізації теоретичного матеріалу, розміщеного на платформі LIKAR_NMU

Проведений аналіз теоретичних положень і практичних аспектів використання платформи дистанційного навчання LIKAR_NMU засвідчив, що в умовах цифрової трансформації вищої медичної освіти вона виступає ефективним

інструментом забезпечення якості професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології. Її функціонування як інтегрованого цифрового освітнього середовища дозволяє поєднувати навчальні, комунікаційні, контрольні та аналітичні компоненти освітнього процесу, що відповідає сучасним вимогам до організації підготовки фахівців у галузі охорони здоров'я.

Функціональні можливості платформи LIKAR_NMU забезпечують реалізацію всіх основних завдань підготовки майбутніх магістрів стоматології в цифровому освітньому середовищі. Зокрема, платформа сприяє організації доступу до структурованих навчально-методичних матеріалів, розвитку навичок роботи з цифровими ресурсами, формуванню професійної цифрової комунікації, а також підтримці самостійної, проєктної та науково-дослідної діяльності магістрантів. Автоматизовані інструменти контролю та зворотного зв'язку забезпечують прозорість оцінювання та формування навичок самоконтролю й рефлексії.

Особливу цінність має можливість використання платформи LIKAR_NMU для поетапного формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології відповідно до п'яти сфер Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. Аналіз змісту діяльності на різних етапах освітнього процесу засвідчив, що платформа забезпечує не ізольоване, а інтегроване формування цифрових компетентностей – від базової цифрової грамотності до професійно орієнтованих навичок роботи з даними ЕСОЗ, цифрової комунікації, використання спеціалізованих цифрових інструментів і розуміння процесів цифрової трансформації та управління.

Використання LIKAR_NMU на організаційно-орієнтаційному етапі сприяє формуванню базових навичок роботи в цифровому освітньому середовищі та усвідомленню принципів цифрової етики й академічної доброчесності. На навчально-інформаційному та практично-орієнтованому етапах платформа забезпечує розвиток умінь роботи з цифровою медичною інформацією, аналізу клінічних кейсів і застосування цифрових інструментів у професійних завданнях. Комунікаційно-інтерактивний і контрольно-рефлексивний етапи сприяють

формуванню професійної цифрової взаємодії, навичок самооцінки та планування подальшого розвитку. Методика використання платформи LIKAR_NMU, заснована на принципах студентоцентрованого навчання, активності, доступності та безперервності освіти, створює умови для формування інтегральної цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Така компетентність охоплює не лише технічні цифрові навички, а й когнітивні, комунікаційні, етичні та рефлексивні компоненти, необхідні для професійної діяльності в сучасному цифровому медичному середовищі.

Також для вивчення деяких тем ми рекомендуємо використовувати національні платформи: Дія.Освіта, Академія НСЗУ, тощо.

Дія. Освіта можна розглядати як стратегічний ресурс у підготовці стоматологів нового покоління – фахівців, які поєднують клінічну компетентність із цифровою грамотністю, аналітичним мисленням та готовністю працювати в технологічно насиченому медичному середовищі. Вона не лише доповнює традиційні освітні компоненти, а й виступає важливим інструментом формування цифрової культури майбутнього лікаря, забезпечуючи інтеграцію сучасних ІТ-рішень у професійну підготовку. Використання платформи сприяє переходу від пасивного засвоєння знань до активного, практико-орієнтованого навчання, що відповідає сучасним вимогам цифрової медицини.

Застосування освітніх можливостей платформи у підготовці стоматологів забезпечує:

- формування базової цифрової грамотності як обов’язкової професійної компетентності, що включає вміння працювати з цифровими пристроями, програмним забезпеченням, онлайн-ресурсами та електронними медичними системами;
- розвиток алгоритмічного та критичного мислення, необхідного для аналізу клінічних даних, прийняття обґрунтованих рішень та використання систем підтримки клінічних рішень;

- усвідомлення принципів роботи інформаційних систем, зокрема медичних інформаційних систем, електронного документообігу, телемедичних платформ і систем зберігання медичних зображень;
- формування навичок безпечної роботи з персональними даними пацієнтів, що включає дотримання принципів конфіденційності, захисту інформації та етичних норм професійної діяльності;
- готовність до використання інноваційних медичних технологій, таких як цифрова діагностика, штучний інтелект, CAD/CAM-системи та телемедицина.

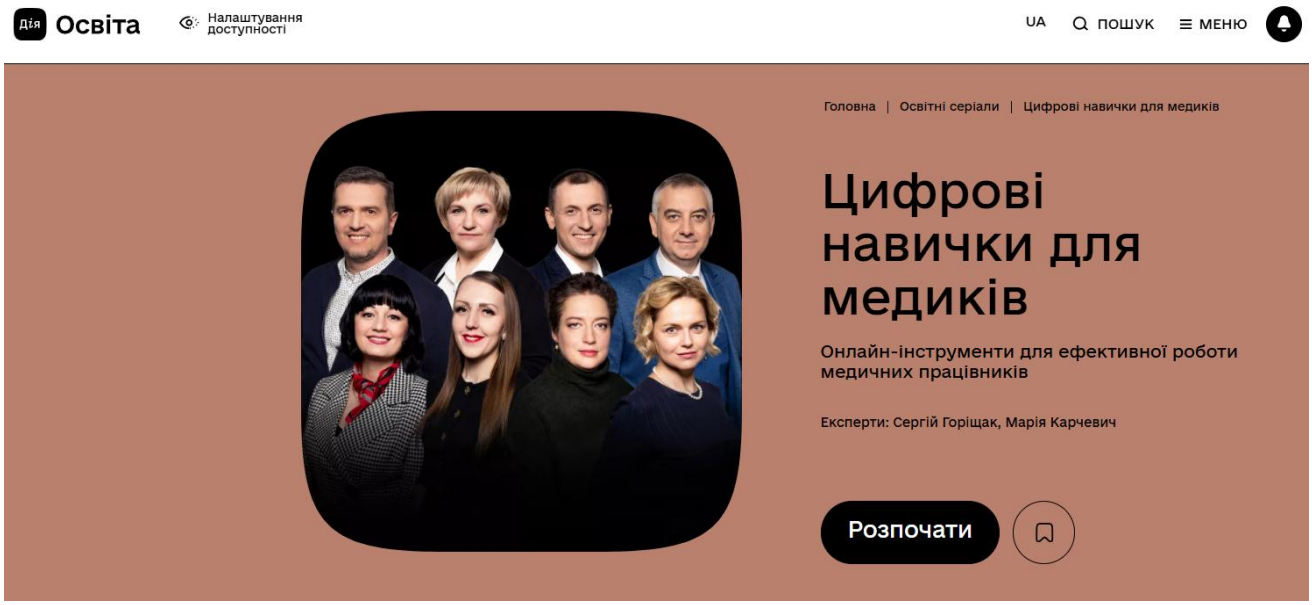

Рис. 2.12. Сторінка Дія. Освіта

Особливо важливим є аспект кібербезпеки та захисту медичної інформації. В умовах цифровізації системи охорони здоров'я та широкого впровадження електронного документообігу відповідальність лікаря значно розширюється. Вона охоплює не лише якість клінічного лікування, але й забезпечення безпеки даних пацієнтів, запобігання витоку інформації та дотримання правових норм у сфері захисту персональних даних. Освітні модулі платформи дозволяють майбутнім стоматологам усвідомити потенційні загрози, сформувати відповідальне ставлення до цифрової безпеки та набути практичних навичок мінімізації ризиків.

Крім того, платформа відіграє важливу роль у розвитку навичок самоосвіти та безперервного професійного розвитку. У сучасних умовах швидкого

технологічного прогресу стоматологія постійно оновлюється новими цифровими рішеннями, методами діагностики та лікування. Здатність самостійно опановувати нові знання, адаптуватися до змін і ефективно використовувати новітні технології стає ключовою конкурентною перевагою фахівця. Дія. Освіта створює умови для формування цієї здатності через доступ до актуальних навчальних матеріалів, інтерактивних курсів та практичних кейсів, сприяє індивідуалізації навчання, дозволяючи здобувачам освіти самостійно визначати темп і траєкторію засвоєння матеріалу. Це особливо актуально в умовах змішаного та дистанційного навчання, коли зростає роль самостійної роботи студента.

Важливим додатковим ресурсом для навчання та професійного розвитку у сфері охорони здоров’я є платформа Національної служби здоров'я України - зокрема її освітній напрям «Академія НСЗУ». Це інноваційний цифровий освітній простір, який створений для системної підтримки лікарів, медичних сестер, керівників закладів охорони здоров’я, а також студентів медичних і управлінських спеціальностей.

Платформа «***Академія НСЗУ***» [179] функціонує як комплексне середовище безперервного професійного розвитку (Continuous Professional Development, CPD), що відповідає сучасним викликам реформування системи охорони здоров’я України. Вона забезпечує доступ до структурованих онлайн-курсів, відеолекцій, інтерактивних модулів, тестових завдань і сертифікаційних програм, які дозволяють користувачам не лише отримувати нові знання, а й підтверджувати набуті компетентності.

Зміст платформи охоплює кілька ключових напрямів:

- *Організація системи охорони здоров’я України (*користувачі отримують ґрунтовне розуміння ролі Національна служба здоров'я України як єдиного національного закупівельника медичних послуг, принципів фінансування закладів та логіки контрактування).

- *Програма медичних гарантій (ПМГ)* (детально розглядаються пакети медичних послуг, умови їх надання, вимоги до закладів та механізми оплати, що є критично важливим для управлінців і практикуючих лікарів).

- *Цифровізація та електронна система охорони здоров'я* (значна увага приділяється роботі в Електронна система охорони здоров'я (ЕСОЗ), включаючи ведення електронних медичних записів, електронних направлень, рецептів та звітності).

- *Медична документація та юридичні аспекти* (пояснюються стандарти ведення документації, питання захисту персональних даних, юридична відповідальність медичних працівників).

- *Управління закладами охорони здоров'я* (курси орієнтовані на розвиток управлінських компетентностей, фінансового планування, стратегічного менеджменту та ефективної комунікації).

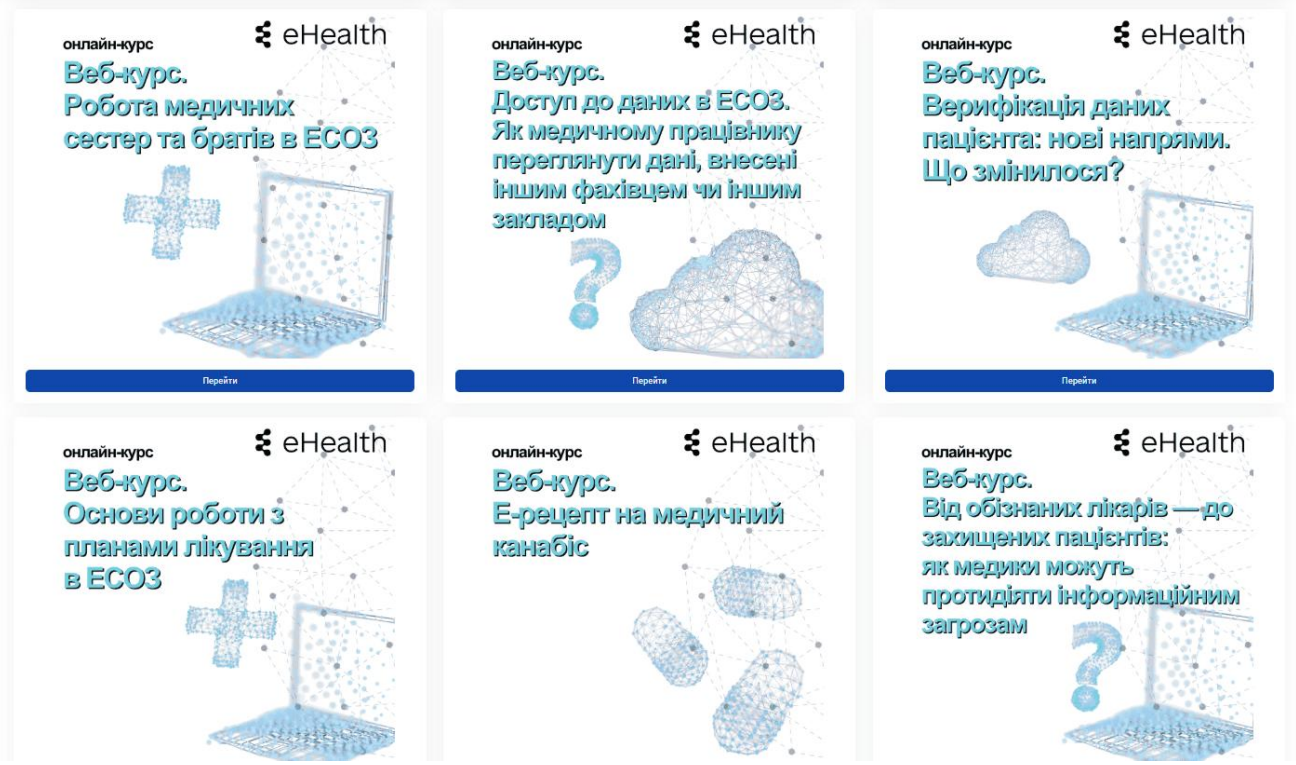

Рис. 2.13. Сторінка Академії НСЗУ

Окремою перевагою платформи є її практична спрямованість. Матеріали розробляються з урахуванням реальних кейсів функціонування медичних закладів, що дозволяє користувачам не лише засвоювати теоретичні знання, але й застосовувати їх у щоденній професійній діяльності. Крім того, контент регулярно

оновлюється відповідно до змін у нормативно-правовій базі та політиці реформування галузі.

Важливо підкреслити, що платформа сприяє формуванню цифрової компетентності медичних працівників, що є критично необхідним в умовах переходу до електронної медицини. Вона допомагає подолати бар'єри у використанні цифрових інструментів, підвищує якість ведення медичних даних та покращує взаємодію між лікарями, пацієнтами і державними інституціями.

Сучасний етап цифрової трансформації медицини характеризується активним впровадженням інтелектуальних інформаційних систем, орієнтованих на автоматизацію клінічних процесів та оптимізацію професійної діяльності лікаря. Одним із прикладів таких рішень є застосунок Tayra.ai [137, 138] , який реалізує принципи алгоритмізації та формалізації медичної діяльності шляхом використання технологій штучного інтелекту.

Зазначений застосунок функціонує як цифровий асистент лікаря, забезпечуючи автоматизоване створення медичної документації на основі аналізу комунікації між лікарем і пацієнтом. Його робота ґрунтується на поєднанні технологій розпізнавання мовлення та обробки природної мови, що дозволяє трансформувати усну інформацію у структуровані медичні записи. У процесі консультації система здійснює запис мовлення, виділяє ключові клінічні дані (скарги, анамнез, об'єктивний статус) та автоматично формує текст медичного висновку, який може бути використаний як основа для електронної медичної картки.

Функціональні можливості Tayra.ai [137,138] охоплюють широкий спектр завдань, зокрема транскрипцію консультацій у режимі реального часу, структуризацію медичної інформації, автоматичне заповнення стандартних форм документації та інтеграцію з медичними інформаційними системами. Важливою перевагою є підтримка медичних класифікацій, що забезпечує уніфікованість записів та їх відповідність нормативним вимогам.

З позицій алгоритмізації медичної діяльності, використання даного застосунку дозволяє формалізувати процес ведення медичної документації,

перетворюючи його на чітко структуровану послідовність дій, реалізовану програмними засобами. Це сприяє мінімізації суб'єктивних помилок, підвищенню точності фіксації клінічних даних та стандартизації медичних записів.

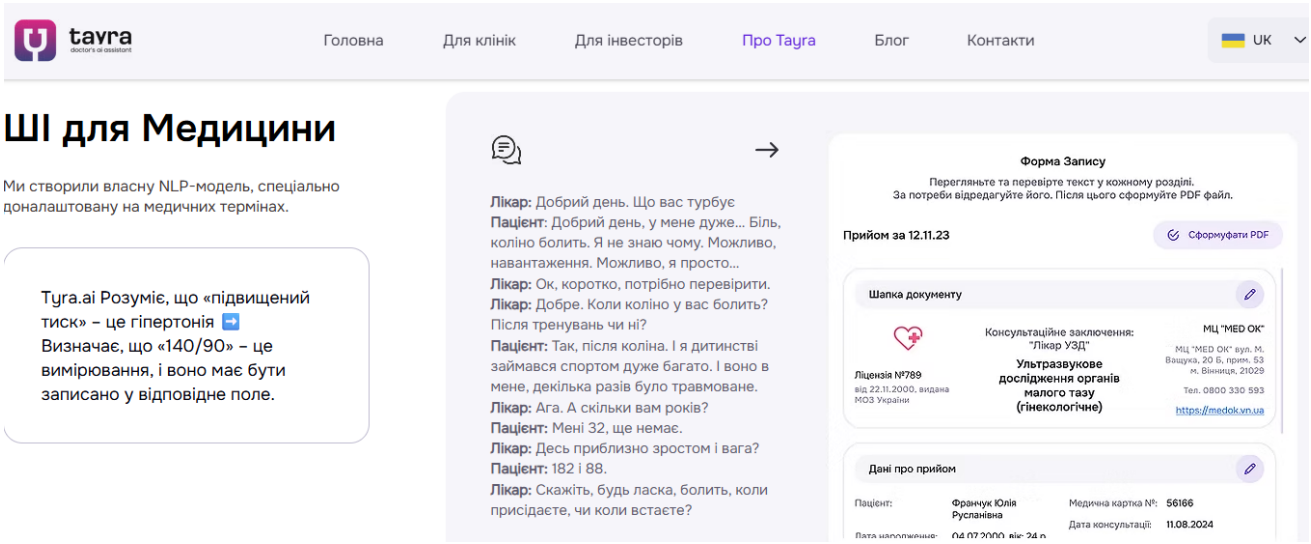

Рис. 2.14. Сторінка застосунку Tayra.ai

У контексті стоматологічної практики впровадження Tayra.ai [137,138] має особливе значення, оскільки дозволяє оптимізувати процес прийому пацієнтів, автоматизувати заповнення стоматологічної документації, а також забезпечити систематизацію клінічної інформації для подальшого аналізу. Це створює передумови для інтеграції з іншими цифровими стоматологічними технологіями, зокрема системами цифрової діагностики та планування лікування. Лікар-стоматолог може вести прийом, згідно шаблону [138], що включає: анамнез захворювання, об'єктивний огляд, стан гігієни порожнини рота, індекси ГІ та РМА, діагностичні обстеження, діагноз, лікування, рекомендації, подальші дії.

Також кожен користувач крім стандартного шаблону має можливість створити власне оформлення заключення лікаря (рис. 2.15).

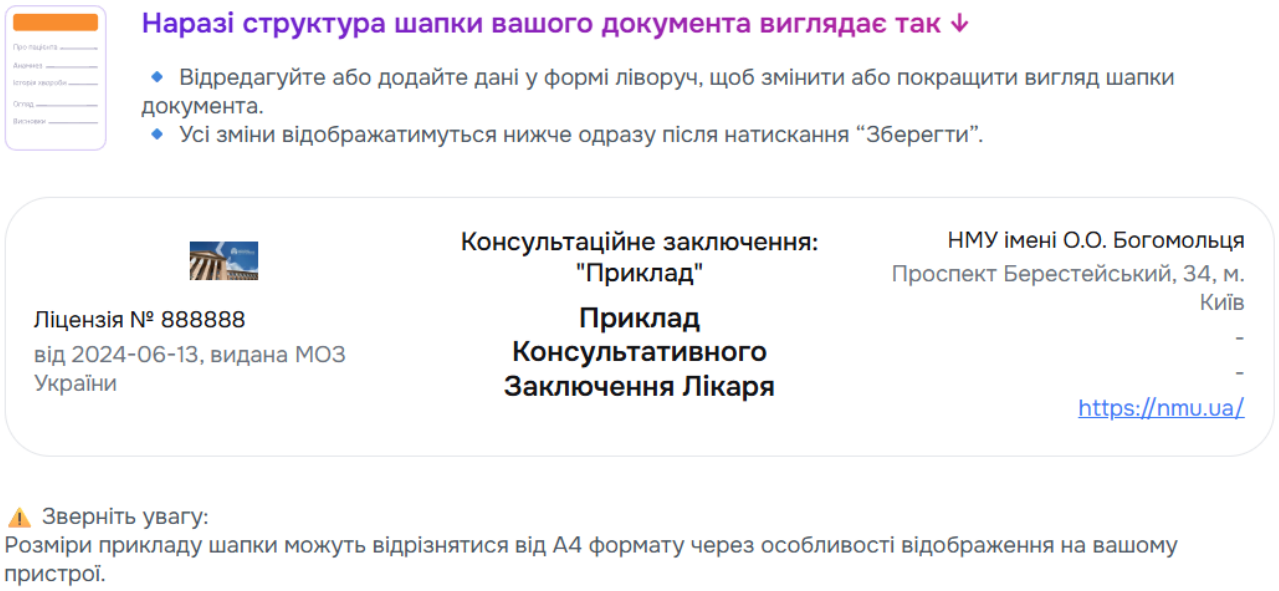

Рис. 2.15. Шаблон заключення лікаря, створений в застосунку Tayra.ai

Окремої уваги заслуговують питання інформаційної безпеки та захисту персональних даних. Застосунок передбачає використання сучасних методів шифрування та обмеження доступу до інформації, що відповідає міжнародним вимогам щодо конфіденційності медичних даних. Це є критично важливим у контексті впровадження цифрових рішень у сфері охорони здоров’я. Tayra.ai [137, 138] виступає прикладом ефективної реалізації алгоритмічних систем у медицині, що поєднує можливості штучного інтелекту з потребами клінічної практики. Його використання сприяє підвищенню ефективності роботи лікаря, оптимізації часу, покращенню якості медичної документації та розвитку цифрової компетентності фахівців. У ширшому контексті такі рішення формують підґрунтя для подальшої цифровізації стоматології та інтеграції інтелектуальних технологій у систему професійної підготовки майбутніх лікарів.

Розглянемо типові завдання які пропонувались здобувачам під час практичних занять до деяких тем, зокрема:

Тема 15. Телекомунікаційні технології та інформаційні системи у стоматології, автоматизація інформаційних процесів у закладі охорони здоров’я, організація віддаленого консультування пацієнтів, сучасні напрями застосування телемедицини;

Тема 16. Комп'ютерні технології зберігання, передавання й оброблення зображень та біосигналів у стоматології, застосування стандарту DICOM, систем збереження та передачі зображень (PACS), технологій доповненої та віртуальної реальності у стоматології;

Тема 17. Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних стоматологічних досліджень;

Тема 18. Формалізація і алгоритмізація стоматологічних задач, алгоритмічні системи у стоматології.

Тема 19. Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування, профілактики захворювань, синтаксис та використання логічних функцій у середовищі електронних таблиць для вирішення фахових задач.

Тема 20. Технології інженерії знань та комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень у стоматології.

Для теми 15 «Телекомунікаційні технології та інформаційні системи у стоматології, автоматизація інформаційних процесів у закладі охорони здоров'я, організація віддаленого консультування пацієнтів, сучасні напрями застосування телемедицини.» студентам надано для ознайомлення сучасні телемедичні платформи (онлайн платформи та мобільні додатки) в стоматології та надано їх характеристики (Табл. 2.6) та розроблено клінічні кейси зі стоматологічними зображеннями.

Таблиця 2.6

Телемедичні платформи в стоматології що надавались студентам для огляду, при вивченні теми «Телекомунікаційні технології та інформаційні системи у стоматології, автоматизація інформаційних процесів у закладі охорони здоров'я, організація віддаленого консультування пацієнтів, сучасні напрями застосування телемедицини»

Платформа	Посилання	Характеристика	Особливості
DentalMonitoring	https://dentalmonitoring.com/	інноваційна платформа, орієнтована на	- пацієнти самостійно надсилають фото або відео через мобільний застосунок;

		дистанційний контроль ортодонтичного лікування.	- система на основі ШІ аналізує стан зубів, положення брекетів або елайнерів; - лікар отримує автоматизовані звіти та рекомендації.
Teledentix	https://get.teledentix.com/	платформа для організації телемедичних консультацій у стоматології	- проведення відеоконсультацій; - інтеграція з електронними медичними записами; - використання алгоритмів аналізу даних для підтримки прийняття рішень.
Simodont Dental Trainer	https://www.simodontdentaltrainer.com/	віртуальна стоматологічна симуляція для тренування препарування зубів, встановлення пломб та коронок	- технології віртуальної реальності (VR) та тактильного зворотного зв’язку - моделювання клінічних ситуацій (препарування, пломбування, протезування) - можливість багаторазового тренування без ризику для пацієнта
AI Dental	https://edu.aidental.ai/	Персоналізований підхід, аналіз дій студентів та надання персоналізованого фідбеку	- аналіз дій студентів - персоналізований зворотний зв’язок - адаптивне навчання

Розглянуті цифрові рішення відображають перехід стоматології до моделі цифрової, даних-орієнтованої медицини, де ключову роль відіграють алгоритмічні системи, дистанційні технології та персоналізовані підходи до лікування й навчання. Крім того, студентам надавались кейсові завдання, зокрема як наступне:

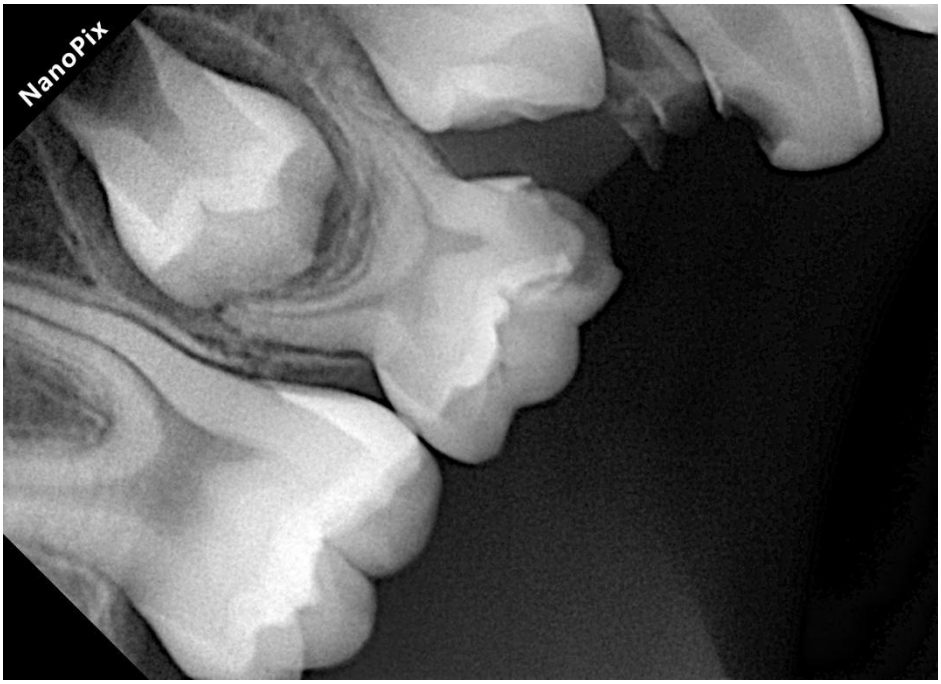

Рис. 2.16. Рентгенологічне зображення нижніх зубів для завдання до практичного заняття з теми «Телекомунікаційні технології та інформаційні системи у стоматології, автоматизація інформаційних процесів у закладі охорони здоров'я, організація віддаленого консультування пацієнтів, сучасні напрями застосування телемедицини».

Завдання: Пацієнт надіслав рентгенологічне зображення нижніх зубів через (рис. 2.16) мобільний застосунок клініки. На знімку видно третій моляр (зуб мудрості), який прорізається під кутом до другого моляра:

- визначте зуби, що зображені на рентгені;
- оцініть положення зуба мудрості та можливі ризики (карієс сусіднього зуба, резорбція кореня, запалення);
- створіть сценарій телемедичної консультації
    - Опишіть алгоритм дій лікаря при отриманні знімка дистанційно:
        - ідентифікація пацієнта;
        - збір анамнезу та скарг;

- аналіз рентген-знімка;
- формулювання попереднього висновку;
- рекомендації для пацієнта;
- план подальшого спостереження;

- підготуйте текст дистанційного повідомлення для пацієнта:
  - пояснення стану зуба мудрості;
  - поради щодо спостереження або необхідності видалення;
  - інструкції щодо моніторингу симптомів.
- за допомогою застосунку Tayra.ai проведіть телеконсультування вашого пацієнта згідно шаблону прийому лікаря-стоматолога.

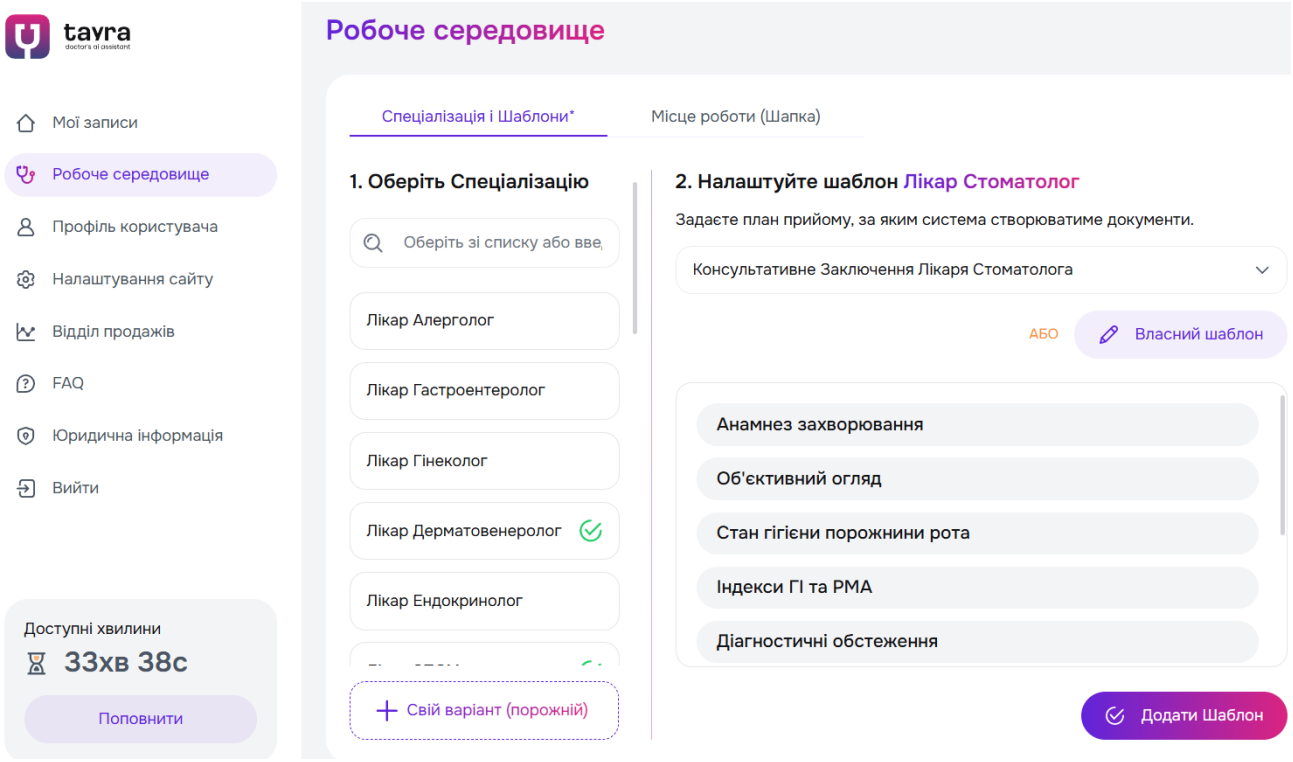

Рис. 2.17. Сторінка роботи з шаблоном прийому лікаря стоматолога в демо-версії застосунку Tayra.ai [138]

Для теми 16 «Комп'ютерні технології зберігання, передавання й оброблення зображень та біосигналів у стоматології, застосування стандарту DICOM, систем збереження та передачі зображень (PACS), технологій доповненої та віртуальної реальності у стоматології» було розроблено клінічні кейси на основі медичних зображень (рис. 2.18).

Завдання: Пацієнту виконано внутрішньоротове сканування зубного ряду з метою виготовлення ортопедичної конструкції. Отримано 3D-модель (STL-файл), яка відображає анатомію зубів і прикусу.

Під час аналізу цифрового зображення лікар повинен оцінити якість сканування, анатомічні особливості та можливі дефекти перед етапом моделювання.

Опишіть, які параметри необхідно оцінити при аналізі 3D-скану:

- чіткість та повнота зображення;
- наявність артефактів (шуми, пропуски);
- точність відображення меж препарування;
- оклюзійні контакти;
- анатомічна форма зубів.

Визначте можливі дефекти сканування:

- відсутні ділянки (holes);
- спотворення геометрії;
- накладання поверхонь;
- помилки при зчитуванні прикусу.

Рис. 2.18. Зображення зубів для завдання до практичного заняття з теми 16. «Комп’ютерні технології зберігання, передавання й оброблення зображень та біосигналів у стоматології, застосування стандарту DICOM, систем збереження та передачі зображень (PACS), технологій доповненої та віртуальної реальності у стоматології»

При вивченні теми 17 «Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних стоматологічних досліджень» студентам також пропонується ознайомитись з сучасними платформами (Табл. 2.7)

Таблиця 2.7

Деякі програми для статистичної обробки даних стоматологічних досліджень

Програма	Переваги	Застосування
IBM SPSS	Інтуїтивний інтерфейс (меню + синтаксис), багато готових тестів, хороша візуалізація, широке використання в медицині	Клінічні порівняння, анкети пацієнтів, індекси (DMFT, CPI), регресія
MS Excel	Доступний усім, прості формули, Data Analysis ToolPak, діаграми	Попередня обробка, описова статистика, прості t-тести
R	Безкоштовний, тисячі пакетів (ggplot2, survival, lme4), відтворюваність аналізу	Виживання імплантатів, мультиваріантний аналіз, графіки
Statistica	Зручний інтерфейс, потужна візуалізація, популярний у медичних ВНЗ України	Біостатистика, морфометрія, експериментальні дані
SAS	Надійний для великих даних і клінічних випробувань, потужний data handling	Фармакологічні/клінічні дослідження в стоматології
Stata	Добре для епідеміології, survey data, регресійні моделі	Епідеміологічні дослідження карієсу, пародонтиту

Важливо, що програми можна класифікувати за призначенням: для класичної статистики та обробки даних (Excel, SPSS), для розширеного

статистичного та графічного аналізу (R, Statistica), та для роботи з великими клінічними та фармакологічними даними (SAS, Stata). Вибір програмного забезпечення залежить від рівня складності аналізу, обсягу даних та специфіки дослідження, адже для стоматологічних досліджень особливо важливі пакети, що дозволяють проводити біостатистичні, клінічні та епідеміологічні аналізи, а також зручно візуалізувати результати.

Для реалізації вивчення теми 18 «Формалізація і алгоритмізація стоматологічних задач, алгоритмічні системи у стоматології» студентам пропонувалась створити схему-алгоритм реального клінічного кейсу.

Завдання: До стоматологічного кабінету звернувся пацієнт, 35 років, зі скаргами на гострий біль у ділянці нижнього моляра справа. Біль посилюється при вживанні холодної їжі та під час жування, іноді виникає спонтанно вночі. Пацієнт зазначає, що біль триває вже 3 дні та поступово посилюється. Раніше лікування цього зуба не проводилось.

Під час огляду виявлено:

- каріозна порожнина в 46 зубі;
- болісність при зондуванні;
- позитивна реакція на холод;
- слабко болісна перкусія.

На основі поданої клінічної ситуації:

Складіть покроковий алгоритм обстеження пацієнта зі скаргами на зубний біль, який включає:

- збір анамнезу;
- клінічне обстеження;
- додаткові методи діагностики;
- постановку попереднього діагнозу;

Представте алгоритм у вигляді структурованого списку (кроки, умови, рішення).

Для теми 19 «Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування, профілактики захворювань, синтаксис та використання логічних функцій у

середовищі електронних таблиць для вирішення фахових задач» пропонується адаптувати попередньо запропоновані кейси, зокрема їх графічну ілюстрацію в середовищі MS Excel, або Google таблиць. Важливо щоб майбутні магістри стоматології опанували обидва ці інструменти.

Завдання: Заповніть колонку «Лікар, кабінет» у таблиці «Журнал попереднього запису на прийом», спираючись на дані таблиці «Розклад прийому спеціалістів (березень)»

Таблиця 2.8

Журнал попереднього запису на прийом

№	Інформація про пацієнта	Вік	Дата прийому	Діагноз	Спеціаліст	Лікар, кабінет
1	Кравченко О. М.	34	15.03	Карієс зуба 26 (глибокий)	Терапевтична стоматологія	
2	Лисенко А. В.	11	15.03	Карієс тимчасових зубів (множинний)	Стоматологія дитячого віку	
3	Бондаренко С. І.	58	20.03	Хронічний періодонтит зуба 46	Терапевтична стоматологія	
4	Григоренко Д. О.	28	20.03	Аномалія прикусу II класу	Ортодонтична стоматологія	
5	Мельник В. П.	67	25.03	Невралгія трійчастого нерва	Хірургічна стоматологія	

Таблиця 2.9

Розклад прийому спеціалістів (березень)

Дата	Терапевтична стоматологія	Стоматологія дитячого віку	Хірургічна стоматологія	Ортопедична стоматологія	Ортодонтична стоматологія
15.03	Марченко Д. І., кабінет № 101	Ігнатенко А. Л., кабінет № 123	Бурда В. Г., кабінет № 203	-	Субботіна К. Ф., кабінет № 305
20.03	Петренко Р. Д., кабінет № 102	Фесенко П. О., кабінет № 124	Яценко Р. В., кабінет № 204	Лагута П. О., кабінет № 26	Коваленко О. М., кабінет № 306
25.03	Сидоренко Т. В., кабінет № 101	Ігнатенко А. Л., кабінет № 123	Бурда В. Г., кабінет № 203	Субботіна К. Ф., кабінет № 25	Субботіна К. Ф., кабінет № 305

Для теми 20 «Технології інженерії знань та комп’ютерні системи підтримки прийняття рішень у стоматології» студентам пропонується декілька завданнь різної складності.

Завдання: Ви - член робочої групи стоматологічної клініки, яка впроваджує сучасну систему підтримки прийняття рішень на базі штучного інтелекту для первинної діагностики карієсу та планування лікування у пацієнтів 18–65 років. Система повинна аналізувати дані анамнезу, клінічні ознаки, результати ЕОД, термопроби та опис рентгенівського знімка (bite-wing або прицільний).

На основі рекомендацій системи лікар пропонує план лікування, який потім фіксується в інформованій згоді та договорі на надання стоматологічних послуг.

Ваше завдання (виконується індивідуально або в групі 2–3 особи):

1. **Розробити базу знань у вигляді продукційних правил (IF–THEN):**

Створіть не менше 8 правил для визначення форми карієсу (початковий, поверхневий, середній, глибокий, ускладнений пульпітом) та рекомендації щодо методу лікування. Правила повинні враховувати:

- вік пацієнта
- скарги
- клінічні дані (перкусія, термопроба, ЕОД)
- дані рентгену (опис)

2. **Інтегрувати елемент штучного інтелекту**

Оберіть один із сучасних підходів ШІ та поясніть, як він доповнює правила:

- нейронна мережа / CNN для автоматичного аналізу рентгенівського знімка (наприклад, Overjet, Dent.ai, Planmeca AI)
- байєсівська мережа ймовірностей
- дерево рішень (Random Forest) Покажіть, як правило може «підживлюватися» результатом ШІ-моделі.

3. **Заповнити таблицю тестових пацієнтів** Використовуючи розроблені правила та елемент ШІ, заповніть колонку «Рекомендація CDSS» та «Ймовірність (ШІ)».

Таблиця 2.10

Тестові пацієнти для перевірки CDSS

№	Прізвище, вік	Скарги	Клінічні дані	ЕОД (мкА)	Термопроба	Опис рентгену	Рекомендація CDSS	Ймовірність (ШІ)
1	Кравченко, 34	Біль від солодкого, короткочасний	Карієс на 26, без перкусії	12	+ (короткочасна)	Поверхневий дефект емалі		

2	Лисенко, 28	Спонтанний біль вночі	Зуб 46, позитивна перкусія	8	++ (тривала)	Глибокий карієс + деструкція пульпи		
3	Петренко, 55	Без скарг, профогляд	Зуб 15, пігментована фіссура	18	–	Початковий карієс емалі		
4	Сидоренко, 19	Біль при накусуванні	Зуб 36, набряк ясен	6	+++	Карієс + періодонтит		

4. **Проаналізувати юридичні аспекти укладання договорів**

- Опишіть «Юридичні ризики використання CDSS при укладанні договору на стоматологічне лікування». Обов’язково розгляньте:

- чи є рекомендація CDSS «медичною послугою» чи лише «інформаційною підтримкою»;

- хто несе відповідальність за помилку системи (лікар, клініка, розробник ШІ);

- як правильно прописати в інформованій згоді факт використання ШІ;

- вимоги Закону України «Про захист персональних даних» та GDPR при обробці даних пацієнта ШІ-моделлю.

Всі вище розміщені завдання та посилання на додаткові ресурси для них є доступними на платформі LIKAR_NMU, використання якої створює сприятливі умови для реалізації принципів змішаного та дистанційного навчання, забезпечуючи безперервність освітнього процесу, його гнучкість і доступність. Модульна структура курсів, логічне поєднання теоретичного матеріалу, інтерактивних елементів і практично орієнтованих завдань сприяють

послідовному засвоєнню навчального контенту та активному залученню здобувачів освіти до навчальної діяльності, а в поєднанні з залученням додаткових ресурсів це дає максимально корисний ефект. Аналіз змісту практичних занять із дисципліни медична інформатика свідчить про системне впровадження сучасних цифрових технологій у підготовку майбутніх лікарів-стоматологів. Запропоновані завдання охоплюють ключові напрями цифрової трансформації галузі: телемедицину, обробку медичних зображень, використання міжнародних стандартів (зокрема DICOM), а також формалізацію та алгоритмізацію клінічних процесів. Реалізація теми, присвяченої телекомунікаційним технологіям, демонструє ефективне поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю через аналіз сучасних платформ дистанційного консультування та моніторингу пацієнтів. Використання реальних цифрових рішень і клінічних кейсів сприяє формуванню у студентів навичок дистанційної взаємодії з пацієнтами, розвитку клінічного мислення та здатності приймати обґрунтовані рішення в умовах телемедицини. Завдання, пов’язані з аналізом медичних зображень і 3D-моделей, забезпечують формування компетентностей у сфері цифрової діагностики та роботи з даними. Особливу цінність має акцент на оцінці якості цифрових зображень, виявленні артефактів і помилок сканування, що є критично важливим для подальшого використання CAD/CAM технологій. Це сприяє розвитку аналітичного мислення та розуміння ролі цифрових стандартів у забезпеченні точності діагностики та лікування. Окрему значущість має впровадження завдань з формалізації та алгоритмізації клінічних ситуацій. Побудова алгоритмів обстеження пацієнтів дозволяє студентам структурувати клінічні знання, чітко визначати послідовність дій і приймати логічно обґрунтовані рішення. Такий підхід формує основу для використання алгоритмічних систем і систем підтримки прийняття рішень у майбутній професійній діяльності. Загалом запропонована система завдань забезпечує інтеграцію медичних знань із цифровими технологіями, сприяє розвитку цифрової компетентності, клінічного та алгоритмічного мислення. Використання кейс-методу, реальних зображень і сучасних програмних рішень підвищує мотивацію здобувачів освіти та наближує

навчальний процес до реальних умов професійної діяльності. Таким чином, впровадження подібних практичних завдань є ефективним інструментом підготовки конкурентоспроможних фахівців, здатних працювати в умовах цифрової медицини, використовувати інноваційні технології та адаптуватися до швидких змін у сфері охорони здоров'я.

2.4. Компоненти та показники сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології

В умовах стрімкої цифровізації медичної галузі та впровадження електронних медичних сервісів, цифрової стоматології й технологій штучного інтелекту особливої актуальності набуває проблема науково обґрунтованого оцінювання рівня цифрової компетентності майбутніх лікарів-стоматологів. Сформованість цифрової компетентності визначає не лише ефективність професійної діяльності фахівця, а й безпеку пацієнтів, якість клінічних рішень та готовність до безперервного професійного розвитку в умовах цифрової трансформації охорони здоров'я. У педагогічному дослідженні оцінювання цифрової компетентності не може зводитися до перевірки окремих знань або технічних навичок. Цифрова компетентність майбутніх магістрів стоматології розглядається як інтегральне, динамічне та багатокомпонентне утворення, що формується в процесі цілеспрямованої освітньої діяльності та проявляється у здатності особистості ефективно, безпечно, етично й відповідально використовувати цифрові технології в навчальній, клінічній, науковій і управлінській діяльності.

Узагальнюючи результати ґрунтовних наукових досліджень [169, 191; 231; 151; 221] щодо реалізації компетентнісного підходу у системі підготовки фахівців галузі охорони здоров'я, в структурі цифрової компетентності можна виокремити такі компоненти:

- Когнітивний компонент. Охоплює теоретичну основу цифрової компетентності. Здобувач вищої освіти повинен: знати цифрові технології, їх можливості та ризики; розуміти цифрове середовище та принципи його

функціонування; орієнтуватися в цифрових сервісах, інформаційній безпеці, правових аспектах. Цей компонент, ґрунтуючись на базових теоретичних знаннях, забезпечує розвиток потреб, мотивів та ціннісних орієнтацій майбутніх магістрів стоматології щодо застосування цифрових технологій у фаховій діяльності.

- Операційно-діяльнісний компонент. Відповідає за практичне застосування цифрових інструментів: уміння працювати з цифровими пристроями та даними; навички опрацювання, аналізу й критичної оцінки цифрових даних; уміння використовувати цифрові ресурси для навчання, діагностики, комунікації; здатність обирати оптимальні цифрові рішення для професійних задач. Зазначений компонент реалізує трансляційну та регулятивну функції. Його зміст розкривається через систему інформаційних, проєктувальних, організаційних, комунікативних і рефлексивних умінь, а також комплексу аналітичних здібностей.

- Ціннісно-мотиваційний компонент. Поєднує етичні, психологічні та професійні установки: готовність до цифрових інновацій; позитивне ставлення до розвитку власної цифрової компетентності; відповідальність і цифрова етика; мотивація до безперервного навчання та підтримки інших; усвідомлення переваг та ризиків цифрового середовища. Цей компонент відіграє системоутворювальну роль, впливаючи на становлення всіх інших складників компетентності. Це зумовлено тим, що ефективність навчальної діяльності безпосередньо залежить від особистісної спрямованості здобувача: його мотивації, потреб, інтересів та ціннісних установок.

Запропоновані компоненти визначають внутрішню структуру та механізми, які необхідні для формування цифрової компетентності у процесі професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології. Зазначимо, що кожен компонент виконує свої функції: когнітивний - інформаційну та орієнтаційну функції, операційно-діяльнісний - трансляційну та регулятивну функції, ціннісно-мотиваційний - стимулювальну функцію.

Таблиця 2.11

Шкала відповідності оцінювання знань та встановлених рівнів сформованості цифрової компетентності [206]

Оцінка в балах	**Оцінка за національною шкалою**	**Оцінка за шкалою ECTS**		**Рівень**
		Оцінка	**Пояснення**	
170-200	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)	Високий
155-169	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)	Достатній
140-154		C	Добре (в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)	
125-139	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)	Базовий
111-124		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)	
60-110	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)	Незадовільно
1-59		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	

У межах розробленої моделі та відповідно до визначених рівнів (Таблиця 2.11), дібрано діагностичний інструментарій, що враховує специфіку кожного компонента: когнітивний компонент - тестування (для перевірки якості теоретичних знань); операційно-діяльнісний компонент - виконання практичних завдань (для оцінювання сформованості умінь і навичок); ціннісно-мотиваційний компонент - анкетування (для виявлення особистісних установок). Такий підхід зумовлений необхідністю адаптації засобів діагностики до особливостей оцінювання кожного структурного складника компетентності.

Керуючись підходами, запропонованими в праці [169] та в Концептуально-референтній рамці цифрових компетентностей працівників сфери охорони здоров´я [148] нами виокремлено рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології для інтерпретації та вираження досягнень навчальної діяльності майбутніх магістрів стоматології.

Як зазначено в [148] «Рівні володіння цифровими компетентностями вказують на певний мінімально необхідний набір знань, умінь і навичок працівників охорони здоров'я, якими вони повинні володіти для виконання заданого набору функцій у залежності від займаної посади чи поставленого перед ними завдання».

Для оцінювання компонентів цифрової компетентності в межах даного дослідження було розроблено систему критеріїв, які забезпечують комплексний підхід до аналізу результатів формування цифрової компетентності та відповідають положенням компетентнісного, системного й діяльнісного підходів. Визначення критеріїв сформованості цифрової компетентності здійснювалося з урахуванням:

- рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров’я;
- розробленої структурно-логічної моделі формування цифрової компетентності;
- специфіки професійної діяльності лікаря-стоматолога;
- вимог до підготовки магістрів стоматології в умовах цифрової трансформації освіти й охорони здоров’я.

Критерії та показники базового рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології можна розділити на три складові: базовий, достатній та високий рівні:

- *базовий (репродуктивний) рівень* передбачає наявність здатності у майбутніх магістрів стоматології виконувати прості, стандартизовані цифрові операції, часто за зразком, алгоритмом або під керівництвом викладача. Здобувач вищої освіти виконує типові операції: робота з комп'ютером, мобільними пристроями, вміння застосовувати прикладне програмне забезпечення, базові налаштування, елементарна цифрова комунікація. Може систематизувати первинні дані, перевіряти прості дані на достовірність, використовувати готові цифрові ресурси для елементарного розвитку власної цифрової грамотності, проводити самооцінку цифрових прогалин за допомогою простих інструментів. У здобувачів вищої освіти сформовані певні уявлення про інформаційні процеси, які пов'язані з професійною діяльністю, а також є розуміння основних понять і принципів опрацювання медико-біологічних даних за допомогою цифрових технологій; сформовані фундаментальні знання з опрацювання медико-біологічних даних; присутня здатність самостійно їх відтворювати та застосовувати; наявне усвідомлене бажання досягнути успіхів. Здобувач вищої освіти орієнтований переважно на запам'ятовування та повторення, проте має прагнення та здатність до отримання нових знань, умінь, навичок щодо опрацювання медико-біологічних даних.

Базовий рівень характеризується виконанням чітко визначених простих задач; опорою на інструкції, мінімальними навичками аналізу цифрових даних; поверхневими знаннями в галузі медичної інформатики; періодичним використання цифрових технологій; відсутністю системного аналізу якості даних і розуміння значення використання цифрових технологій у навчанні та майбутній професійній діяльності.

Розглянемо критерії за якими оцінюються компоненти цифрової компетентності на базовому рівні:

1. Показники когнітивного компоненту, які використовуються для оцінювання усвідомлення базових понять, принципів і термінології цифрової діяльності у сфері стоматології та охорони здоров'я**:**

- розуміння сутності цифрової трансформації медицини та стоматології;
- знання основ інформаційної безпеки та захисту персональних даних;
- знання базових принципів роботи електронних медичних систем;
- орієнтація в основних цифрових інструментах, що застосовуються у стоматологічній практиці;
- усвідомлення ролі доказової інформації в цифровому середовищі.

Знання мають репродуктивний характер, відтворюються за зразком, без глибокого аналізу та узагальнення.

2. Показники операційно-діяльнісного компоненту – здатність виконувати елементарні цифрові дії у стандартних навчальних або клінічних ситуаціях**:**

- виконання простих операцій у навчальних цифрових середовищах;
- використання базових функцій медичних інформаційних систем;
- робота з електронними документами та освітніми ресурсами;
- виконання інструктивних завдань із застосуванням цифрових інструментів;
- дотримання алгоритмів роботи з цифровими пристроями.

Дії здійснюються за інструкцією або під контролем викладача; самостійність обмежена; складні або нестандартні завдання викликають труднощі.

3. Показники ціннісно-мотиваційного компоненту – формування відповідального ставлення до використання цифрових технологій у професійній діяльності**:**

- усвідомлення важливості цифрових технологій у стоматологічній практиці;
- дотримання норм цифрової етики;
- відповідальне ставлення до збереження медичних даних;
- готовність виконувати вимоги інформаційної безпеки;

- позитивне ставлення до опанування нових цифрових інструментів.

Мотивація має переважно зовнішній характер (вимоги освітньої програми), однак формується усвідомлене прагнення діяти коректно й відповідально в цифровому середовищі.

Базовий рівень сформованості цифрової компетентності передбачає:

- наявність початкової цифрової обізнаності;
- здатність діяти в межах чітко визначених алгоритмів;
- дотримання правил цифрової безпеки та етики;
- готовність до подальшого розвитку.

Цей рівень є фундаментом для переходу до достатнього рівня, на якому відбувається розширення самостійності, поглиблення знань та інтеграція цифрових технологій у професійну діяльність.

- *достатній (продуктивний) рівень* передбачає наявність здатності у майбутніх магістрів стоматології виконувати широкий спектр професійних цифрових завдань, що стосуються навчання, комунікації, діагностики, оцінювання та аналізу даних. Здобувач вищої освіти самостійно застосовує цифрові інструменти для вирішення стандартних професійних задач. Може критично оцінювати цифрові дані: правильність, релевантність, валідність. Вміє обирати технологічні засоби відповідно до професійної потреби. Використовує цифрові навчальні платформи, медичні інформаційні системи на рівні комплексного користувача. Здобувач вищої освіти працює повністю самостійно у межах стандартних професійних ситуацій.

Цей рівень є нормативним для майбутнього лікаря-стоматолога, оскільки дозволяє ефективно застосовувати цифрові інструменти у практичних клінічних і освітніх контекстах. Він відповідає можливості самостійного вирішення задач середньої складності, що визначено в Рамці як «чітко визначені не шаблонні проблеми». Достатній рівень вирізняється здатністю здобувача виконувати складні інтегровані завдання та здійснювати систематичний аналіз даних в інформаційному середовищі. Він передбачає впевнене володіння цифровими технологіями на високому користувацькому рівні. Цей рівень характеризується:

успішним застосуванням знань та вмінь для обробки медико-біологічних даних; самостійністю у виборі стратегій вирішення професійних завдань; творчим підходом, креативністю та ініціативністю; здатністю аргументовано обґрунтовувати власні рішення; розвиненими навичками саморегуляції (цілепокладання, планування, рефлексія та оцінювання результатів).

Достатній рівень характеризує сформованість цифрової компетентності на рівні усвідомленого, самостійного та контекстно зумовленого застосування цифрових технологій у навчальній і професійній діяльності. Здобувач освіти не лише володіє знаннями, а й розуміє їх зміст і принципи застосування, здатний самостійно виконувати професійні дії з елементами ініціативи та демонструє відповідальне й етичне ставлення до цифрових процесів з урахуванням клінічної ситуації.

1. Показники когнітивного компоненту - розуміння концепцій, принципів функціонування та закономірностей використання цифрових технологій у стоматології та системі охорони здоров'я**:**

- розуміння принципів роботи електронних медичних інформаційних систем та ЕСОЗ;
- знання нормативно-правових засад обробки персональних медичних даних;
- розуміння алгоритмів функціонування цифрових діагностичних і CAD/CAM-систем;
- усвідомлення ролі доказової медицини у цифровому середовищі;
- здатність пояснити переваги та обмеження цифрових технологій у стоматологічній практиці;
- орієнтація в сучасних тенденціях цифровізації стоматології.

Знання мають усвідомлений характер, здобувач може пояснювати взаємозв'язки між поняттями, аналізувати цифрові процеси та робити обґрунтовані висновки.

2. Показники операційно-діяльнісного компоненту - здатність самостійно застосовувати цифрові технології у стандартних професійних ситуаціях із проявом ініціативи та часткової адаптації до умов діяльності**:**

- самостійне використання електронних медичних систем у межах клінічних сценаріїв;
- застосування цифрових інструментів діагностики та планування лікування;
- виконання завдань із використанням програм 3D-моделювання та цифрової візуалізації;
- здійснення цифрової комунікації з колегами та пацієнтами відповідно до професійних стандартів;
- здатність обирати оптимальний цифровий інструмент для розв’язання типових клінічних завдань;
- прояв ініціативи в оптимізації цифрових процесів у навчальному середовищі.

Діяльність здійснюється самостійно, без постійного контролю викладача; можливе часткове коригування алгоритмів залежно від ситуації; здобувач демонструє впевненість у застосуванні цифрових технологій.

3. Показники ціннісно-мотиваційного компоненту - відповідальне та етичне ставлення до цифрових процесів із урахуванням професійного, правового та соціального контексту**:**

- усвідомлення етичних аспектів цифрової взаємодії з пацієнтами;
- дотримання принципів конфіденційності та кібербезпеки;
- відповідальне використання цифрових ресурсів;
- критичне ставлення до інформації з цифрових джерел;
- внутрішня мотивація до вдосконалення цифрових умінь;
- розуміння соціальної значущості цифрової трансформації медицини.

Мотивація має внутрішній характер; здобувач демонструє професійну зрілість, етичність і готовність діяти відповідально в різних цифрових ситуаціях.

Достатній рівень сформованості цифрової компетентності передбачає:

- системне розуміння цифрових концепцій і принципів;
- самостійне та впевнене застосування цифрових технологій у типових клінічних ситуаціях;
- прояв ініціативи в цифровій діяльності;
- відповідальне та етичне ставлення до роботи з цифровими даними;
- готовність до подальшого професійного зростання.

Цей рівень є перехідним до високого, на якому цифрова компетентність набуває інноваційного, творчого та лідерського характеру.

- *високий (творчий) рівень* передбачає, що майбутній магістр стоматології володіє розвиненою цифровою грамотністю, здатен приймати рішення, оптимізувати цифрові процеси та навчати інших. Здобувач вищої освіти використовує цифрові технології для складних професійних задач, у тому числі в інноваційних клінічних або дослідницьких контекстах. Здатний аналізувати, оцінювати та оптимізувати цифрові ресурси та програми. Розробляє вдосконалені методики саморозвитку та розвитку інших. Орієнтується в нових технологічних трендах, інноваціях у цифровій медицині. Впевнено працює з медичними інформаційними системами, цифровою діагностикою, складними цифровими даними. Може навчати інших, виконувати лідерські функції у цифровому середовищі. Високий рівень визначено як здатність виконувати складні завдання з обмеженим колом рішень, здійснювати інтегрований внесок у професійну практику. Високий рівень характеризується глибоким розумінням принципів побудови єдиного інформаційного простору медичної галузі та сформованістю інформаційної культури й етично-правової грамотності. Майбутні магістри цього рівня демонструють: здатність до алгоритмізації процесів та критичного мислення під час аналізу даних; професійне володіння цифровими технологіями для творчого вирішення складних інформаційних задач; уміння здійснювати самостійне, раціональне та креативне опрацювання медико-біологічних даних.

Високий рівень характеризує сформованість цифрової компетентності як інтегрованої професійної якості, що забезпечує інноваційне, адаптивне та лідерське застосування цифрових технологій у стоматологічній практиці.

Здобувач освіти демонструє глибоке розуміння концепцій і тенденцій цифрової трансформації, здатність творчо застосовувати цифрові інструменти в умовах невизначеності та проявляє проактивну професійну позицію.

1. Показники когнітивного компоненту - глибоке системне розуміння концепцій, принципів функціонування та стратегічних тенденцій розвитку цифрових технологій у стоматології та системі охорони здоров'я**:**

- системне бачення цифрової екосистеми стоматології та її взаємозв'язку з глобальними тенденціями цифровізації медицини;
- глибоке розуміння принципів роботи CAD/CAM-технологій, 3D-моделювання, цифрової діагностики, телемедицини;
- знання сучасних міжнародних стандартів цифрової безпеки та захисту медичних даних;
- здатність аналізувати ефективність цифрових технологій на основі доказових джерел;
- розуміння перспектив розвитку штучного інтелекту, аналітики даних і цифрових платформ у стоматології;
- здатність прогнозувати вплив інновацій на клінічну практику.

Знання мають інтегрований, аналітичний і прогностичний характер; здобувач здатний узагальнювати, критично осмислювати та застосовувати інформацію в нових умовах.

2. Показники операційно-діяльнісного компоненту - самостійне, ініціативне та творче виконання професійних дій із використанням цифрових технологій, адаптація до нестандартних ситуацій і впровадження інновацій**:**

- впевнене застосування цифрових технологій у складних клінічних випадках;
- адаптація алгоритмів роботи з цифровими інструментами до конкретної клінічної ситуації;
- інтеграція різних цифрових систем у єдиний робочий процес;
- використання аналітики даних для прийняття клінічних рішень;

- ініціювання вдосконалення цифрових процесів у клінічному або освітньому середовищі;
- участь у цифрових дослідницьких або інноваційних проєктах;
- здатність навчати інших основам використання цифрових технологій.

Діяльність має творчий характер, здобувач демонструє автономність, гнучкість мислення, здатність діяти в умовах невизначеності та швидких технологічних змін.

3. Показники ціннісно-мотиваційного компоненту - проактивне, етичне та лідерське ставлення до цифрових процесів із урахуванням інноваційного характеру сучасної стоматології**:**

- усвідомлення стратегічної ролі цифрових технологій у розвитку галузі;
- лідерська позиція у впровадженні цифрових інновацій;
- високий рівень цифрової етики та професійної відповідальності;
- готовність брати на себе відповідальність за цифрові рішення;
- позитивне ставлення до змін і технологічних нововведень;
- здатність критично оцінювати ризики цифровізації та мінімізувати їх;
- сформована культура безперервного цифрового саморозвитку.

Мотивація є внутрішньо зумовленою, професійно спрямованою та стратегічною; здобувач виступає активним суб'єктом цифрової трансформації

Високий рівень сформованості цифрової компетентності передбачає:

- глибоке концептуальне розуміння цифрових процесів;
- здатність до творчої та інноваційної діяльності;
- автономність і професійну зрілість;
- лідерську позицію в цифровому середовищі;
- готовність до роботи в умовах невизначеності та швидких технологічних змін.

Цей рівень свідчить про сформованість цифрової компетентності як системної інтегрованої якості особистості майбутнього магістра стоматології та його готовність до професійної діяльності в умовах глобальної цифрової трансформації охорони здоров'я.

Встановлені компоненти, показники та рівні слугують інструментом для здійснення об’єктивного контролю та оцінювання цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. На основі вищезазначених показників відбувалась розробка практичних та тестових завдань з основ медичної інформатики.

Висновки до другого розділу

На основі всебічного теоретико-методологічного та аналітико-емпіричнго аналізу проблеми формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології в умовах цифрової трансформації системи охорони здоров'я та вищої медичної освіти, уточнено сутність і структуру цифрової компетентності лікаря-стоматолога, обґрунтовано педагогічні засади її цілеспрямованого формування у процесі магістерської підготовки.

Встановлено чинники, що істотно змінюють професійний профіль лікаря-стоматолога: цифрова трансформація охорони здоров'я, впровадження електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ), розвиток телемедицини, цифрової стоматології та технологій штучного інтелекту та трансформують статус цифрової компетентності з додаткових або допоміжних складових професійної підготовки у статус базової інтегральної характеристики, що визначає готовність майбутнього фахівця до безпечної, ефективної та відповідальної професійної діяльності в сучасному цифровому середовищі.

Цифрова компетентність визначена як інтегративна професійна характеристика особистості майбутнього магістра стоматології, що поєднує знання, уміння, цінності, досвід, забезпечуючи впевнене, коректне й безпечне застосування інформаційних технологій та цифрових засобів у стоматологічній практиці, готовність до інновацій та здатність до безперервного професійного розвитку в цифровому середовищі. У структурі цифрової компетентності виокремлено когнітивний, операційно-діяльнісний та ціннісно-мотиваційний компоненти.

Аналіз нормативно-правових документів, освітніх стандартів і навчальних планів підготовки магістрів стоматології виявив певну невідповідність між сучасними вимогами цифровізації медичної галузі та реальним обсягом і змістом цифрової підготовки здобувачів. Зокрема, зафіксовано фрагментарність формування цифрових знань, умінь та навичок, нерівномірність розподілу навчального навантаження з цифрово орієнтованих дисциплін і відсутність системної інтеграції цифрових та AI-орієнтованих інструментів у фахову

підготовку стоматологів. Це обумовлює необхідність розроблення цілісної педагогічної концепції формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

У процесі дослідження розроблено та науково обґрунтовано модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка має структурно-функціональний характер і включає методологічно-цільовий, організаційно-методичний, процесуально-змістовий, технологічний та результативно-оцінний компоненти. Модель орієнтована на поетапне формування цифрової компетентності – від базових цифрових навичок до професійно спеціалізованих компетентностей, пов'язаних із цифровою стоматологією, AI-технологіями та управлінням цифровими процесами в охороні здоров'я. Формування цифрової компетентності має системний характер і не може здійснюватися фрагментарно; воно потребує спеціально спроєктованої педагогічної моделі.

Побудова моделі ґрунтується на інтеграції компетентнісного, системного, когнітивного, міждисциплінарного, гуманістичного підходів та принципів evidence-based освіти.

Методологічну основу моделі становлять принципи науковості, системності, інтегративності, професійної спрямованості, практикоорієнтованості, адаптивності та безперервності розвитку.

Запропонована модель відповідає сучасним тенденціям цифровізації стоматології та узгоджується з вимогами до підготовки конкурентоспроможного фахівця.

На основі аналізу результатів анкетування здобувачів освіти здійснено об'єктивне оцінювання рівня сформованості цифрової компетентності за п'ятьма сферами Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. Виявлено, що найбільш сформованою є сфера загальної цифрової грамотності, однак навіть у її межах спостерігається недостатня увага до питань захисту персональних і медичних даних, цифрової безпеки та системного самоаналізу цифрових навичок. Значно нижчі показники зафіксовано щодо складових, пов'язаних із роботою з

даними ЕСОЗ, професійною цифровою комунікацією, використанням спеціалізованих стоматологічних цифрових інструментів та розумінням процесів цифрової трансформації й управління в охороні здоров'я. Отримані дані засвідчили необхідність посилення практико-орієнтованого компонента цифрової підготовки.

Здійснено добір цифрових освітніх ресурсів для кожної сфери Рамки цифрової компетентності, що охоплює як національні (платформи цифрової освіти, ресурси eHealth України), так і міжнародні освітні середовища, спеціалізовані стоматологічні програмні продукти та AI-орієнтовані інструменти. Такий підхід забезпечив спрямованість освітнього процесу на формування не лише теоретичних знань, а й практичних умінь і навичок, необхідних для професійної діяльності в цифровому середовищі.

Реалізація методики формування цифрової компетентності здійснювалася на базі платформи дистанційного навчання LIKAR_NMU як інтегрованого цифрового освітнього середовища підготовки майбутніх магістрів стоматології. Функціональні можливості платформи дали змогу реалізувати змішане та дистанційне навчання, забезпечити модульну організацію навчального процесу, підтримувати активні, інтерактивні та симуляційні форми навчальної діяльності, створюючи умови для поетапного формування цифрової компетентності відповідно до п'яти сфер Рамки, забезпечуючи логічну наступність і взаємозв'язок між етапами освітнього процесу.

Встановлено компоненти та показники цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, які дають змогу здійснювати комплексне оцінювання результатів цифрової підготовки та створити методологічне підґрунтя для проведення формувального етапу педагогічного експерименту. Запропоновані показники забезпечують можливість диференційованого визначення рівнів сформованості цифрової компетентності та аналізу динаміки її розвитку.

Результати, отримані в цьому розділі, мають важливе теоретичне та практичне значення, оскільки формують цілісну науково-методичну основу для подальшої експериментальної перевірки ефективності розробленої методики

формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Вони підтверджують доцільність системного використання цифрових освітніх ресурсів і платформ дистанційного навчання в освітньому процесі закладів вищої медичної освіти та визначають перспективи подальших наукових досліджень у контексті цифрової трансформації стоматологічної освіти.

Результати дослідження, відображені в другому розділі, викладено в публікаціях:

1. Стучинська, Н. В., & **Паламарчук, Ю. В**. (2024). Формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 43–48. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-8

2. **Паламарчук, Ю. В.,** & Стучинська, Н. В. (2022). Вивчення дисципліни «Основи медичної інформатики» майбутніми бакалаврами стоматології. *Український науково-медичний молодіжний журнал*, 135(4).

3. **Паламарчук, Ю. В.** (2024). Деякі рішення з розвитку цифрової компетентності майбутніх стоматологів в НМУ імені О.О. Богомольця. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (4), 130–135. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-4-20

4. Stuchynska, N. V., **Palamarchuk, Y. V.,** & Prokhopenko, I. A. (2023). Research of the professional training of masters of dentistry during the pandemic and martial state. *Wiadomości Lekarskie (Medical Advances), 76*(4), April. https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2023/WLek202304.pdf

5. Bidenko, N. V., Stuchynska, N. V., **Palamarchuk, Y. V**., & Matviienko, M. M. (2025). Integrating artificial intelligence in healthcare practice: challenges and future prospects. *Wiad Lek*, *78*(5), 1199-1205.

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ

3.1. Організація педагогічного експерименту та методика діагностування рівнів сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології

З метою експериментальної перевірки ефективності розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології було організовано педагогічний експеримент. Дослідно-експериментальна робота тривала протягом 2022–2025 рр. і охоплювала три етапи. Експериментальною базою дослідження виступила кафедра медичної і біологічної фізики та інформатики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Педагогічний експеримент було організовано зі здобувачами вищої освіти спеціальності 221 «Стоматологія». Послуговуючись трактуванням педагогічного експерименту [133] як методу дослідження, який використовується з метою з'ясування ефективності застосування окремих методів і засобів навчання та відповідно до поставленої мети дослідження, нами визначено такі етапи експерименту:

1. Констатувальний (2022–2023 рр.) – вивчення поточного стану сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. На цьому етапі досягнуто таких результатів:

– здійснено теоретичний аналіз проблеми дослідження, на основі якого обґрунтовано вибір теми та сформульовано науковий апарат дисертації: об’єкт, предмет, мету, гіпотезу та завдання;

– уточнено науковий апарат дослідження;

– з’ясовано стан розробленості проблеми шляхом аналізу психолого-педагогічної, науково-технічних та навчально-методичних джерел та ресурсів глобальної інформаційної мережі «Інтернет»;

– здійснено аналіз нормативно-правових документів, навчальних планів і програм, а також масиву навчально-методичної літератури (вітчизняних та зарубіжних підручників, посібників), що регламентують фахову підготовку майбутніх стоматологів у закладах вищої медичної (фармацевтичної) освіти;

– вивчено досвід професійної підготовки майбутніх магістрів стоматології в провідних українських та світових ЗВО;

– виокремлено ключові суперечності процесу формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології та з'ясовано їхній негативний вплив на якість професійної підготовки фахівців;

– здійснено діагностичне дослідження, що охоплювало анкетування здобувачів для самооцінки рівня цифрової компетентності та опитування викладачів з метою аналізу поточного стану й виявлення недоліків у професійній підготовці майбутніх магістрів стоматології;

– реалізовано констатувальний етап педагогічного експерименту, отримані результати якого стали підґрунтям для визначення стратегічних напрямів дослідження та проєктування пошукового етапу.

2. Пошуковий (2023–2024 рр.) – пошук та випробовування системи заходів, методів, прийомів освітньої діяльності. На цьому етапі досягнуто таких результатів:

– обґрунтовано вибір цифрових ресурсів в процесі підготовки майбутніх магістрів стоматології;

– визначено теоретичні засади використання платформи дистанційного навчання LIKAR_NMU при підготовці майбутніх магістрів стоматології;

– побудовано модель методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– обґрунтовано компоненти цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– підібрано методи, засоби, організаційні форми, а також визначено змістові складові методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– розроблено методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

3. Формувальний (2024–2025 рр.) – перевірка ефективності нових методів, прийомів, засобів, що мали поліпшити існуючий стан сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. На цьому етапі досягнуто таких результатів:

– проведено педагогічний експеримент із залученням здобувачів вищої освіти спеціальності 221 «Стоматологія»;

– систематизовано та узагальнено результати педагогічного експерименту, здійснено їх інтерпретацію.

– продовжено вдосконалення навчально-методичних комплексів шляхом інтеграції у процес професійної підготовки дистанційних технологій, веб-ресурсів та сучасних засобів діагностики навчальних досягнень;

– проведено анкетування з метою дослідження самооцінки рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх стоматологів;

– здійснено коригування розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології та впровадження в практику роботи ЗВО елементів розробленої методики;

– проведено порівняльний аналіз здобутих проміжних і кінцевих результатів педагогічного експерименту;

– здійснено аналіз та систематизацію отриманих емпіричних даних формувального етапу педагогічного експерименту;

– здійснено експериментальну перевірку ефективності розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології;

– завершено оформлення дисертаційної роботи.

Для досягнення мети педагогічного експерименту визначено такі завдання:

1. Дослідження потреб, мотиваційних чинників та особливостей стратегій, які найчастіше використовують майбутні магістри стоматології для засвоєння знань та оволодіння навичками використання цифрових технологій.

2. Визначення рівнів сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології та розроблення критеріїв їх оцінювання.

3. Формування рандомізованих контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп за принципом репрезентативності для порівняння навчальних результатів.

4. Проведення доекспериментального зрізу з метою встановлення вхідного рівня компонентів цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

5. Організація освітнього процесу на основі розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології з урахуванням особливостей змішаного та дистанційного навчання.

6. Проведення післяекспериментального зрізу для визначення рівня сформованості компонентів цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

7. Здійснення статистичного опрацювання, аналізу та інтерпретації отриманих результатів з метою формулювання висновків щодо ефективності запропонованої методики.

На основі принципів експериментальної роботи, викладених у праці [169], досліджено характер взаємозв’язків між компонентами освітнього процесу, умовами навчання та результативністю педагогічних впливів. У ході експерименту здійснено порівняльний аналіз чинників та перевірку їхньої ефективності. Це дозволило виявити та зафіксувати закономірні зв’язки між досліджуваними явищами як у якісних, так і в кількісних показниках. Основними вимогами до об’єкту дослідження були [122]: галузева належність, просторова та часова обмеженість, функціональна спрямованість та можливість кількісних вимірів.

З метою забезпечення чистоти експерименту на підготовчому етапі було чітко розмежовано варіативні та неваріативні (фіксовані) фактори впливу. До неваріативних умов, однакових для обох груп, віднесено: кількісний та віковий склад учасників; зміст навчального контенту; обсяг навчального часу; вихідний рівень підготовки майбутніх магістрів стоматології; уніфіковану систему

критеріїв оцінювання цифрової компетентності; кадрове забезпечення та матеріально-технічну базу. Варіативна складова експерименту полягала у впровадженні специфічного методичного інструментарію, що передбачав коригування обсягу матеріалу та інтенсивне використання інтерактивних форм і методів на всіх етапах підготовки; розроблена методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології; використання певних цифрових ресурсів або інструментів; зміна способів подання навчального матеріалу; активізація мотиваційних стратегій. Освітній процес в експериментальній групі базувався на авторській системі вправ і завдань. Вона передбачала інтеграцію додаткового навчального контенту та широке застосування інтерактивних форм, методів і засобів, спрямованих на інтенсифікацію розвитку цифрової компетентності. Навчання в контрольній групі здійснювалося за традиційною методикою, що не передбачала системного впровадження інтерактивних технологій та застосування авторської експериментальної системи..

Педагогічний експеримент проходив у таких напрямах:

- дослідження ролі та місця цифрової компетентності у системі професійної підготовки майбутніх магістрів стоматологів, тенденції розвитку сучасної стоматології в контексті проблематики дослідження;

- моніторинг якості теоретичної та практичної підготовки майбутніх стоматологів для встановлення вихідного стану проблеми;

- порівняльний аналіз вітчизняного та іноземного досвіду у сфері формування цифрової компетентності;

- систематизація методів та засобів навчання, що складають основу пропонованої методики. Розроблення та обґрунтування педагогічної моделі формування цифрової компетентності здобувачів;

- підготовка навчально-методичного комплексу, що включає електронні ресурси, методичні вказівки та інструментарій для оцінювання результатів навчання;

- обґрунтування ефективності методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Спираючись на теоретичні положення праці [169], у ході експерименту розроблено систему перевірки навчальних досягнень, яка реалізовувала комплекс функцій: діагностичну, контрольну, стимулювальну, навчальну та розвивальну. Педагогічний контроль розглядався нами у двох аспектах: як підсумок діагностичного процесу та як інструмент отримання вхідних даних про якість теоретичних знань і практичних умінь на різних етапах навчання. Система контролю відповідала вимогам об’єктивності, технологічності (простоти й зручності) та ефективності у визначенні рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Моніторинг навчальних досягнень забезпечувався через поєднання різних видів контролю: вхідного (визначення стартової готовності перед початком курсу), поточного (оцінювання роботи на практичних заняттях), адаптивного (діагностика опанування змістових модулів) та підсумкового (фінальна перевірка знань по завершенню дисципліни). Зауважимо, що за результатами контролю ґрунтувалось оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, що характеризував рівень оволодіння ними компонентів цифрової компетентності. Контроль знань був спрямований на виявлення рівня засвоєння студентами вже вивченого матеріалу. В межах освітнього процесу було визначено об'єкти педагогічного контролю знань та вмінь. Перед вивченням нового матеріалу застосовувався попередній контроль, метою якого було виявлення рівнів знань й умінь, які були фундаментом для засвоєння нового навчального матеріалу. У ході вивчення нового матеріалу, його закріплення і актуалізації, застосовувався поточний контроль якості засвоєного матеріалу, що дав можливість оперативно впливати на прогалини в знаннях здобувачів вищої освіти або вибрати ефективніші методи роботи.

Методичний апарат дослідження на етапі експерименту включав: анкетування та інтерв’ювання; аналіз навчально-методичної документації (робочих програм, силабусів); спостереження за освітнім процесом; аналіз методик викладання; тестування; дослідне викладання та експертне оцінювання. При розробці анкет було дотримано психометричних вимог до їх змісту. Зокрема, з метою підвищення надійності та валідності результатів, запитання групувалися

у змістові блоки, спрямовані на всебічну перевірку досліджуваних гіпотез. Метод інтерв'ювання застосовувався як для верифікації (уточнення) даних анкетування, так і як самостійний інструмент збору емпіричної інформації. Методичний апарат дослідження на етапі експерименту включав: анкетування та інтерв'ювання; аналіз навчально-методичної документації (робочих програм, силабусів); спостереження за освітнім процесом; аналіз методик викладання; тестування; дослідне викладання та експертне оцінювання. При розробці анкет було дотримано психометричних вимог до їх змісту. Зокрема, з метою підвищення надійності та валідності результатів, запитання групувалися у змістові блоки, спрямовані на всебічну перевірку досліджуваних гіпотез. Метод інтерв'ювання застосовувався як для верифікації (уточнення) даних анкетування, так і як самостійний інструмент збору емпіричної інформації. Важливим завданням дослідження став обґрунтований добір методів та засобів діагностики, що дозволяють оцінити рівень сформованості цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології у розрізі кожного з визначених компонентів.

Варто відзначити, що впровадження розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології здійснювалося у двох формах: комплексно (в межах основного етапу експерименту) та фрагментарно (шляхом апробації окремих навчально-методичних матеріалів). У рамках впровадження окремих запропонованих складових отримано позитивні відгуки від ЗВО України: Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (протокол №3 від 10 листопада 2022 р.) і уточнена вченою радою Факультету підготовки іноземних громадян Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (протокол №5 від 11 грудня 2025р.).

3.2. Статистичне опрацювання та аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту

На констатувальному етапі педагогічного експерименту (2022–2023 н.р.) з метою дослідження ціннісно-мотиваційного компоненту цифрової компетентності нами було проведено опитування «Самооцінка рівня

сформованості цифрової компетентності майбутніх стоматологів» здобувачів вищої освіти 1го курсу спеціальності 221 «Стоматологія» НМУ імені О.О. Богомольця. Анкетування проводилось анонімно, з використанням Google Forms. Розповсюдження діагностичного інструментарію здійснювалося дистанційно: посилання на електронну анкету було оприлюднено в соціальних мережах та надіслано через комунікаційні платформи (месенджери). У дослідженні брало участь 110 здобувачів вищої освіти контрольної (КГ) та 120 експериментальної (ЕГ) груп. Відповіді респондентів для зручності опрацювання вносились в електронні таблиці MS Excel.

Анкета містика запитання, які розділені на 5 сфер, окремо в кожній сфері містились запитання за якими оцінювалась сформованість ціннісно-мотиваційного компоненту цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Результати відповідей на ці запитання оцінювались у балах та у встановлених рівнях в п 3.1. Нижче наведено сфери та запитання анкети:

Сфера 1. Загальна цифрова грамотність:

1. Чи впевнено ви користуєтеся комп'ютером, смартфоном або планшетом у навчанні та професійній діяльності?

2. Чи можете самостійно встановлювати та налаштовувати необхідне програмне забезпечення для навчання або роботи?

3. Чи часто ви шукаєте медичну інформацію у цифровому форматі (наукові статті, бази даних, клінічні рекомендації)?

4. Чи вмієте ви оцінювати достовірність та джерело отриманої інформації?

5. Чи знаєте ви, як захищати особисті та медичні дані від несанкціонованого доступу?

6. Чи дотримуєтеся ви принципів безпечної поведінки в інтернеті (надійні паролі, шифрування, антивірусний захист)?

7. Чи ознайомлені ви з етичними нормами використання цифрових даних у медицині (конфіденційність, інформована згода)?

8. Чи часто ви аналізуєте власний рівень цифрової грамотності та прагнете його підвищити?

Сфера 2. Дані ЕСОЗ та інших інформаційних систем:

9. Чи добре ви орієнтуєтеся в структурі та можливостях електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ)?

10. Чи маєте навички створення електронних медичних записів або перегляду даних пацієнтів?

11. Чи знаєте ви про національні медичні реєстри (наприклад, реєстр лікарів, вакцин, електронних рецептів)?

12. Чи можете ви знайти необхідні дані у базі чи реєстрі для клінічних або наукових потреб?

13. Чи володієте ви базовими навичками статистичного аналізу цифрових медичних даних?

14. Чи можете критично оцінити достовірність і повноту клінічних даних?

15. Чи знайомі ви з принципами кодування медичних даних (МКХ, АТС-класифікація лікарських засобів)?

16. Чи знаєте ви, як взаємодіє ЕСОЗ із іншими державними електронними сервісами (eHealth, ePrescription, eHospital)?

Сфера 3. Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця:

17. Чи ефективно ви використовуєте електронну пошту або месенджери для професійного спілкування?

18. Чи вмієте ви оформлювати офіційне електронне листування з колегами або пацієнтами?

19. Чи маєте досвід безпечного обміну клінічними даними з колегами або іншими установами?

20. Чи брали ви участь у телемедичних консультаціях, онлайн-консиліумах або дистанційних діагностиках?

21. Чи знайомі ви з процесом створення електронних направлень, рецептів або декларацій у системі ЕСОЗ?

22. Чи розумієте ви, як інтегруються цифрові системи різних медичних закладів у межах eHealth-екосистеми?

Сфера 4. Цифрові інструменти, пристрої та застосунки ()

23. Чи часто ви застосовуєте цифрові діагностичні або навчальні програми у стоматологічній практиці (3D-моделювання, візуалізація зубних рядів тощо)?

24. Чи використовували ви програми для автоматизованого аналізу клінічних зображень (рентген, КТ, 3D-скани)?

25. Чи маєте досвід роботи з “розумними” стоматологічними пристроями або сенсорами?

26. Чи знайомі ви з можливостями використання AR/VR-технологій або 3D-друку у стоматології?

27. Чи застосовуєте ви цифрові інструменти під час наукових досліджень, написання статей або підвищення кваліфікації?

Сфера 5. Цифрова трансформація в охороні здоров’я:

28. Чи розумієте ви стратегічні напрями цифрової трансформації системи охорони здоров’я України?

29. Чи маєте базове уявлення про системи автоматизованого управління медичними закладами?

30. Чи знайомі ви з електронними системами планування графіків, моніторингу ефективності чи розрахунку зарплати у медзакладах?

31. Чи знаєте ви, як цифрові інструменти допомагають оптимізувати управління ресурсами стоматологічного закладу?

32. Чи здатні ви виявляти ризики (наприклад, втрату даних, технічні збої) та пропонувати шляхи їх усунення?

Детальний аналіз відповідей респондентів (Додаток А) на констатувальному етапі дав змогу встановити, що ЕГ (91,3%) і КГ (91,0%) показали приблизно однакові високі рівні базової цифрової грамотності: володіння комп’ютером, мобільними пристроями та ПЗ. Досліджуючи самостійність встановлення та налаштування програмного забезпечення для навчання або роботи, можна констатувати, що переважна більшість здобувачів ЕГ (66,5%) і КГ (64,8%) мають середній рівень, обмежуються готовими інструкціями, не мають достатньої технічної автономності та потребують додаткових навичок. Респонденти обох груп ЕГ (80,4%) і КГ (81,3%) добре орієнтуються в цифрових ресурсах для пошуку

медичної інформації. Щодо вміння оцінювати достовірність джерел, то ЕГ (29,6%) та КГ (30,7%) мають слабку навичку критичної оцінки. Досліджуючи знання із захисту персональних і медичних даних, то можна констатувати, що КГ (43,5%) та ЕГ (45,2%) мали базові знання, проте велика частка здобувачів що не впевнені в своїх знаннях, а отже виникає ризик невідповідної практики. Аналізуючи навички безпечної поведінки в інтернеті в ЕГ (93,0%) та КГ (95,2%) учасники опитування декларували дотримання безпечних практик. Респонденти ЕГ (86.9%) та КГ (85,3%) демонструють високу етичну компетентність, знання етичних норм обробки цифрових медичних даних, проте потребують закріплення знань через практику. Досліджуючи рівень цифрової грамотності та прагнення здобувачів його підвищити можна констатувати, що майже в половини респондентів ЕГ (50,9%) та КГ (49,2%) наявна мотивація та усвідомлення необхідності до саморозвитку. Результати аналізу відповідей респондентів щодо орієнтація в структурі ЕСОЗ показали, що в більшості здобувачів в ЕГ (20,0%) та КГ (19,1%) були відсутні уявлення про ЕСОЗ. Також здобувачі вищої освіти демонстрували низьку практичну підготовку до ведення електронної документації в ЕГ (30,0%) та КГ (29,1%). Також, спостерігався середній рівень поінформованості про національні медичні реєстри в ЕГ (47,0%) та КГ (46,1%). Респонденти ЕГ (32,6%) та КГ (31,7%) демонстрували слабкі пошукові навички в базах чи реєстрах для клінічних або наукових потреб. Базові навички статистичного аналізу медичних даних виявились початковими, позитивні відповіді надали 35,7% респондентів ЕГ та 35,8% респондентів КГ. Критична оцінка достовірності і повноти клінічних даних сформована лише у 28,7% респондентів ЕГ та 27,8% респондентів КГ. Зокрема, у здобувачів відсутні базові знання кодування медичних даних – в ЕГ (16,1%) та КГ (15,2%), які є важливими для клініко-адміністративної роботи. Спостерігалось слабке розуміння інтеграцій ЕСОЗ з іншими сервісами, тільки 23,0% респондентів ЕГ та 22,1% респондентів КГ надали позитивні відповіді. Респонденти обох груп продемонстрували хорошу базова комунікація: 80,0% респондентів ЕГ та 81,4% респондентів КГ. Навичками оформлення офіційного електронного листування володіло 68,7% респондентів ЕГ та 70,1% респондентів

КГ. Вивчення практичного досвіду безпечного обміну клінічними даними показав, що лише 28,7% респондентів ЕГ та 30,1% респондентів КГ мають навички такої роботи. Зокрема, телемедицина мало інкорпорована в практику навчання майбутніх магістрів стоматології, лише 19,1% респондентів ЕГ та 20,5% респондентів КГ брали участь у телемедичних консультаціях, онлайн-консиліумах або дистанційних діагностиках. Також у 24,3% респондентів ЕГ та 25,7% респондентів КГ спостерігались низька практична поінформованість про створення електронних направлень/рецептів. У 16,5% респондентів ЕГ та 17,9% респондентів КГ було дуже низьке розуміння інтеграції систем у eHealth. Щодо застосування цифрових діагностичних/навчальних програм, то 37,8% респондентів ЕГ та 37,4% респондентів КГ надали позитивні відповіді. У здобувачів вищої освіти ЕГ (52,2%) та КГ (52,4%) відсутні передумови до використання програм автоматизованого аналізу клінічних зображень. Досвід практики з «розумними» стоматологічними пристроями мали 30,0% респондентів ЕГ та 29,6% респондентів КГ. Рівень ознайомленості з AR/VR та 3D-друком – середній: 37,8% респондентів ЕГ та 37,4% респондентів КГ надали позитивні відповіді, також спостерігалось обмежене застосування цифрових інструментів у науковій роботі – відповідь «так» надали 29,1% респондентів ЕГ та 28,7% респондентів КГ. Респонденти обох груп ЕГ (38,3%) і КГ (38,5%) мали часткове розуміння стратегічних напрямів цифрової трансформації. Також, близько 46% респондентів обох груп мають базові знання про системи автоматизованого управління закладами. Проте, більшість не знайомі з системами планування/моніторингу ефективності, лише 35,2% респондентів ЕГ та 35,4% респондентів КГ мають уявлення. Респонденти демонстрували слабке практичне розуміння застосування у клініці інструментів оптимізації управління ресурсами, відповідно, 35,7% – ЕГ та 35,9% – КГ. І лише 27,8 % – ЕГ та 28,0% – КГ декларували здатність виявляти цифрові ризики та пропонувати шляхи їх усунення, що свідчить про слабкий рівень компетентності з ризик-менеджменту.

Отже, КГ та ЕГ мали майже однаковий рівень цифрової компетентності, здебільшого базовий або нижче базового. Найкращі показники були у сфері

загальної цифрової грамотності, найслабші – у роботі з ЕСОЗ та цифрових клінічних технологіях.

Запитання анкети № 1, 3, 6-8, 13, 19, 23, 27, 28, 32 безпосередньо використовувались для оцінювання ціннісно-мотиваційного компоненту цифрової компетентності, оскільки вони відображають ставлення до цифрових технологій, мотивацію до їх використання, етичні орієнтації, готовність до цифрового розвитку, усвідомлення значущості цифровізації медицини (Рис. 3.1).

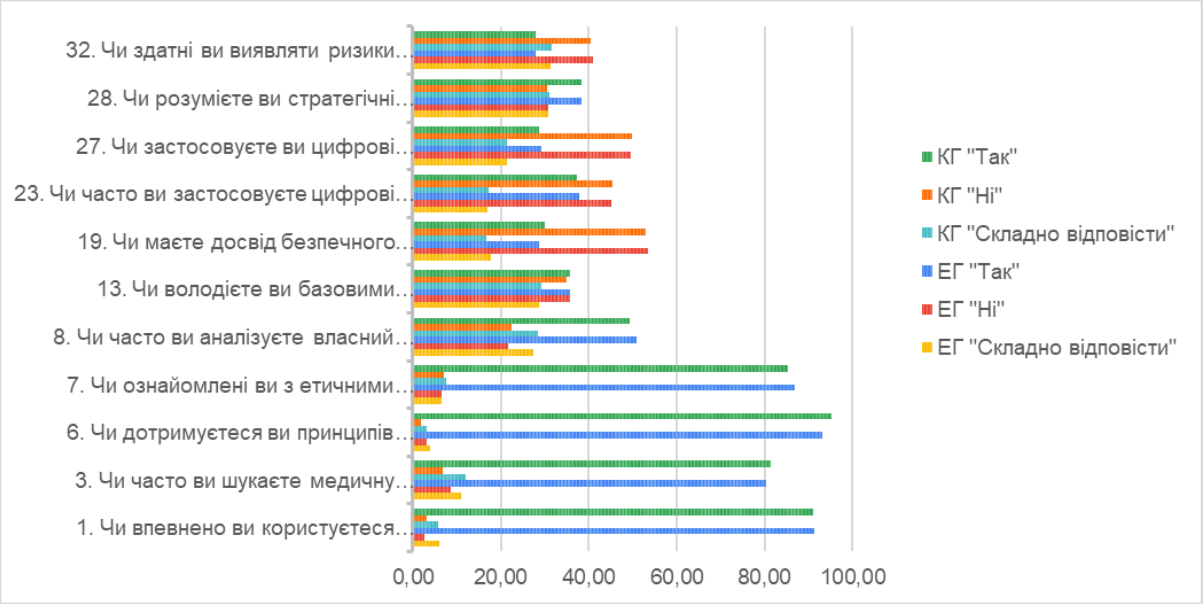

Рис. 3.1. Розподіл відповідей респондентів ЕГ та КГ на блок запитань для оцінювання ціннісно-мотиваційного компоненту цифрової компетентності на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Відповіді на запитання оцінювались за наступною шкалою: «так» – 2, «складно відповісти» – 1, «ні» – 0. Максимальний можливий бал за 11 запитань – 22, що було еквівалентно 200 балам, відповідно результати респондентів конвертувались виходячи з пропорції:

$$\text{Бали за 200 бальною шкалою} = \frac{X}{X_{max}} \cdot 200$$

де X – індивідуальний результат, X_{max} – максимальний можливий бал.

Аналізуючи результати відповідей на ці запитання можна констатувати, що у КГ та ЕГ показники були приблизно рівними, що свідчить про відсутність первинної різниці між групами. Говорячи про загальну тенденцію можна зазначити наступне: сформований базовий рівень цифрової мотивації у майбутніх

магістрів стоматології; суперечливе ставлення до етики цифрових даних; недостатнє усвідомлення значення цифрової трансформації медицини.

З метою підтвердження або спростування ефективності впровадження розробленої нами методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології отримані результати оцінювання когнітивного, операційно-діяльнісного та ціннісно-мотиваційного компонентів проаналізовано після констатувального та формувального етапів експерименту. Щоб встановити статистично значущі відмінності в рівнях зазначених компонентів, використано метод перевірки статистичних гіпотез і сформульовано нульову (H_0) та альтернативну гіпотези (H_1):

Нульова гіпотеза H_0: Статистично значущі відмінності між двома розподілами недостовірні.

Альтернативна гіпотеза H_1: Статистично значущі відмінності між двома розподілами достовірні.

Статистичну обробку даних виконано з використанням програмного забезпечення EZR. Для перевірки гіпотези про нормальність розподілу досліджуваних ознак застосовано критерій Шапіро-Вілка, а також визначались значення асиметрії та ексцесу (Рис. 3.2).

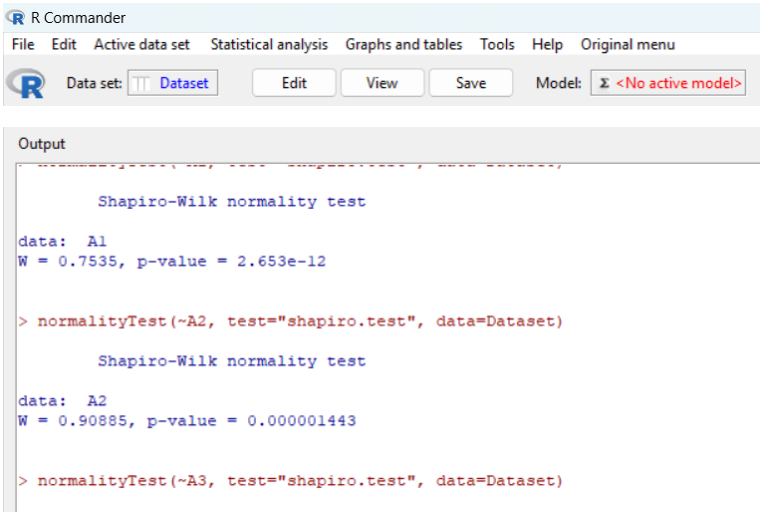

Рис. 3.2. Приклад використанням статистичного пакету EZR для визначення типу розподілу (критерій Шапіро-Уілка (W))

У КГ та ЕГ за критерієм Шапіро-Уілка (W) розподіл результатів рівнів когнітивного, операційно-діяльнісного та ціннісно-мотиваційного компонентів виявився відмінним від нормального (Таблиця 3.1), оскільки $p < \alpha$ ($\alpha = 0.05$).

Таблиця 3.1

Аналізу розподілу даних на нормальність в КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Компоненти	**Статистичні показники**	**Групи**	
		КГ	**ЕГ**
Когнітивний	***W***	0.76	0.78
	p-значення	$p < \alpha$	$p < \alpha$
	Асиметрія	1,22	1,27
	Ексцес	0,13	0,57
Операційно-діяльнісний	***W***	0.85	0.83
	p-значення	$p < \alpha$	$p < \alpha$
	Асиметрія	0,89	1,08
	Ексцес	-0,13	0,51
Ціннісно-мотиваційний	***W***	0.75	0.82
	p-значення	$p < \alpha$	$p < \alpha$
	Асиметрія	1,49	1,15
	Ексцес	1,33	0,90

У даному випадку p-значення менше α-рівню, а отже нульова гіпотеза була відхилена (про нормальність розподілу) і прийнята альтернативна (про розподіл відмінний від нормального). Зокрема, також нормальним вважається розподіл, якщо коефіцієнти асиметрії та ексцесу дорівнюють нулю.

Статистичне опрацювання результатів здійснено за допомогою критерію Пірсона χ^2, що є оптимальним для порівняння емпіричних розподілів. Застосування методу є коректним, оскільки забезпечено випадковість і незалежність вибірок, а дані представлено у вигляді трьох категорій: базового, достатнього та високого рівнів. За таблицею точок критичних областей χ^2-

розподілу для числа ступенів вільності $\nu = (k-1)(C-1) = (2-1)(3-1) = 2$ на рівні значущості $\alpha = 0{,}05$, знайдено критичне значення величини $\chi^2_{кр} = 6$.

Нами проаналізовано та опрацьовано результати оцінювання рівнів когнітивного, операційно-діяльнісного та ціннісно-мотиваційного компонентів у КГ та ЕГ, розрахунки $\chi^2_{емп}$ здійснювались з використанням статистичного пакета EZR (Рис. 3.3, Таблиця 3.2).

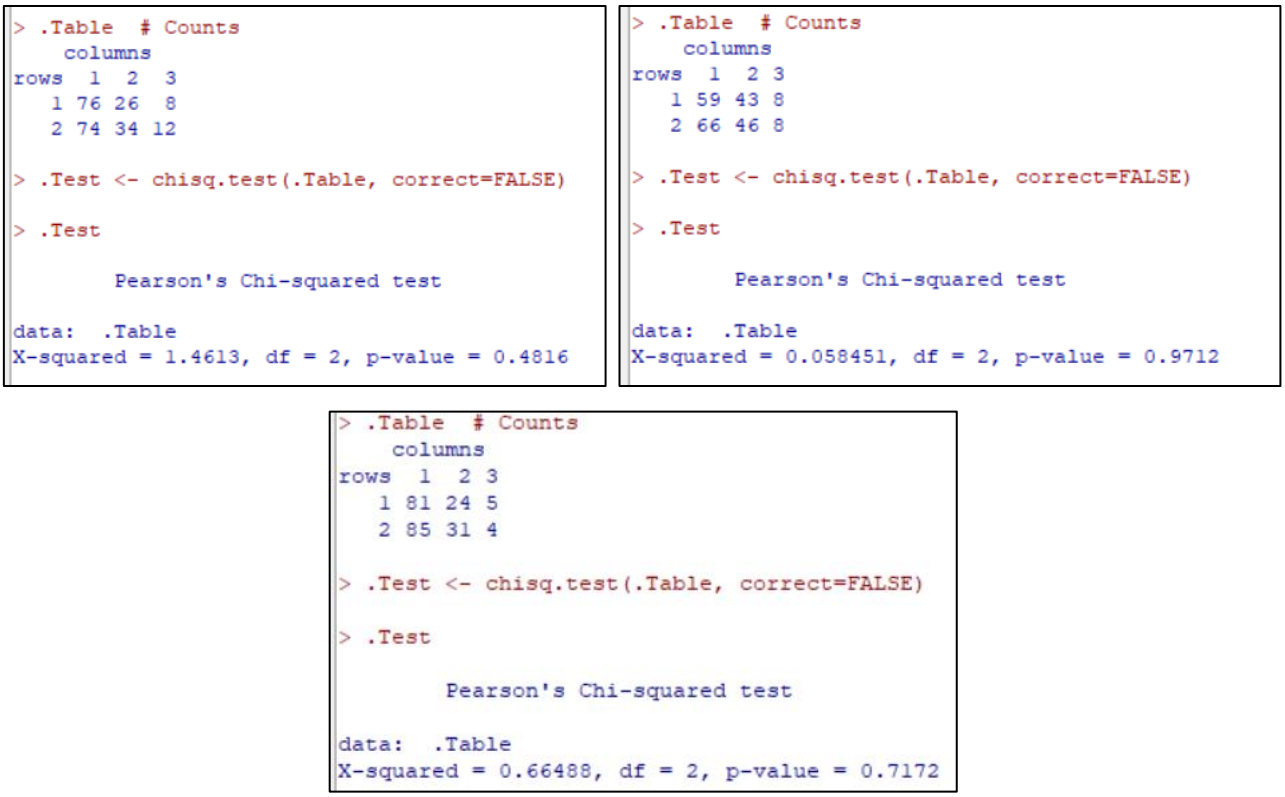

Рис. 3.3. Приклад використанням статистичного пакету EZR для визначення $\chi 2$ в КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Результати розрахунків у КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розподіл рівнів компонентів цифрової компетентності в КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	**Когнітивний**		$\chi^2_{емп}$	**Операційно-діяльнісний**		$\chi^2_{емп}$	**Ціннісно-мотиваційний**		$\chi^2_{емп}$
	КГ (n=110)	**ЕГ (n=120)**		**КГ (n=110)**	**ЕГ (n=120)**		**КГ (n=110)**	**ЕГ (n=120)**	
Базовий	76	74	1.46	59	66	0.06	81	85	0.66
Достатній	26	34		43	46		24	31	
Високий	8	12		8	8		5	4	
Всього	230			230			230		
Me (QI-QIII)	120 (114-140)	120 (115-141)	p-value	121 (115-140)	122 (117-142)	p-value	118 (114-140)	119 (115-140)	p-value
sd	21,5	21,1	0.48	20,1	19,3	0.97	16,1	14,5	0.72

Порівнюючи розраховане значення у рівнях когнітивного компоненту $\chi^2_{емп} = 1.46$ та $\chi^2_{кр} = 6$, отримано нерівність $\chi^2_{емп} < \chi^2_{кр}$, зокрема $p > \alpha$. Отже, на констатувальному етапі педагогічного експерименту КГ та ЕГ не мали статистично значущих відмінностей (Рис. 3.4) для рівня значущості $\alpha = 0,05$, що є підставою для прийняття нульової гіпотези (H_0).

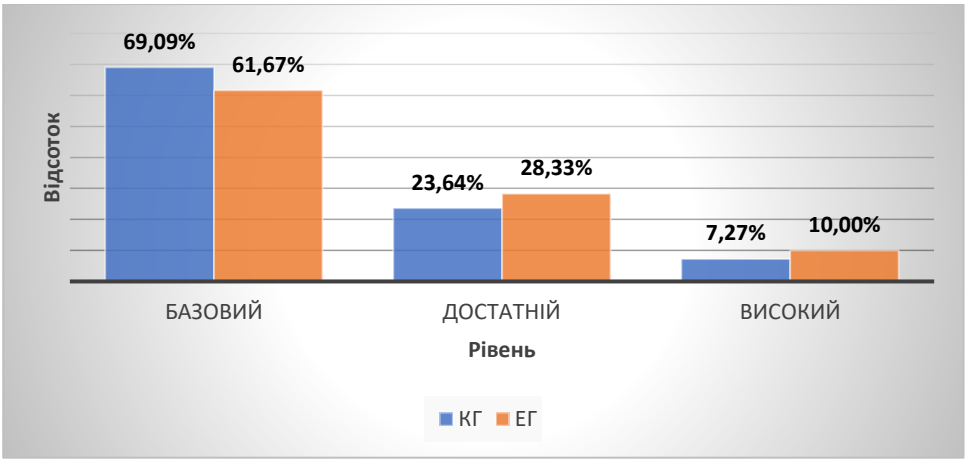

Рис. 3.4. Розподіл рівнів когнітивного компоненту в КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Аналізуючи вхідний рівні операційно-діяльнісного компоненту в КГ та ЕГ та порівнюючи отримане значення $\chi^2_{емп} = 0.06$ та критичне значення $\chi^2_{кр} = 6$, отримано нерівність $\chi^2_{емп} < \chi^2_{кр}$ та $p > \alpha$. Отже, на констатувальному етапі педагогічного експерименту КГ та ЕГ не мали статистично значущих відмінностей у рівнях когнітивного компоненту (Рис. 3.5) для рівня значущості $\alpha = 0,05$, що є підставою прийняття нульової гіпотези (H_0).

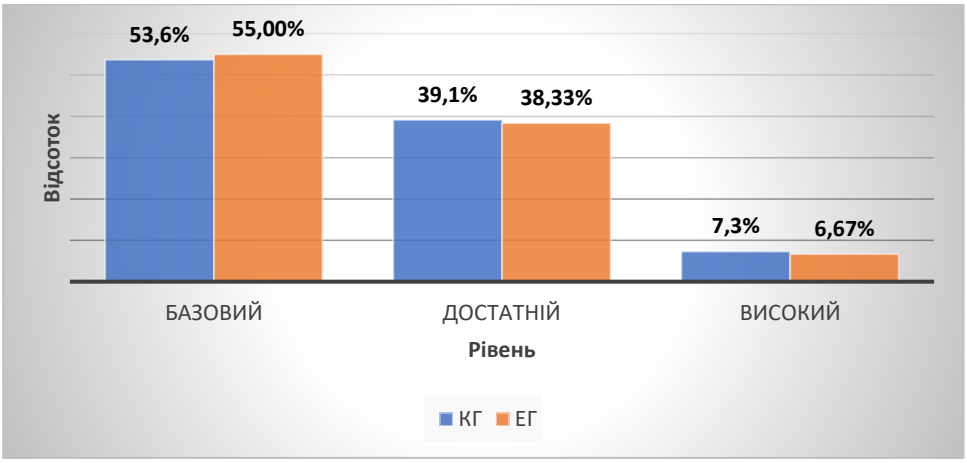

Рис. 3.5. Розподіл рівнів операційно-діяльнісного компоненту в КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Порівнюючи розраховане значення у рівнях ціннісно-мотиваційного компоненту $\chi^2_{емп} = 0.66$ та $\chi^2_{кр} = 6$, отримано нерівність $\chi^2_{емп} < \chi^2_{кр}$, зокрема $p > \alpha$. Тому можна стверджувати, що на констатувальному етапі педагогічного експерименту КГ та ЕГ не мали статистично значущих відмінностей (Рис. 3.6) для $\alpha = 0,05$, що є підставою для прийняття нульової гіпотези (H_0).

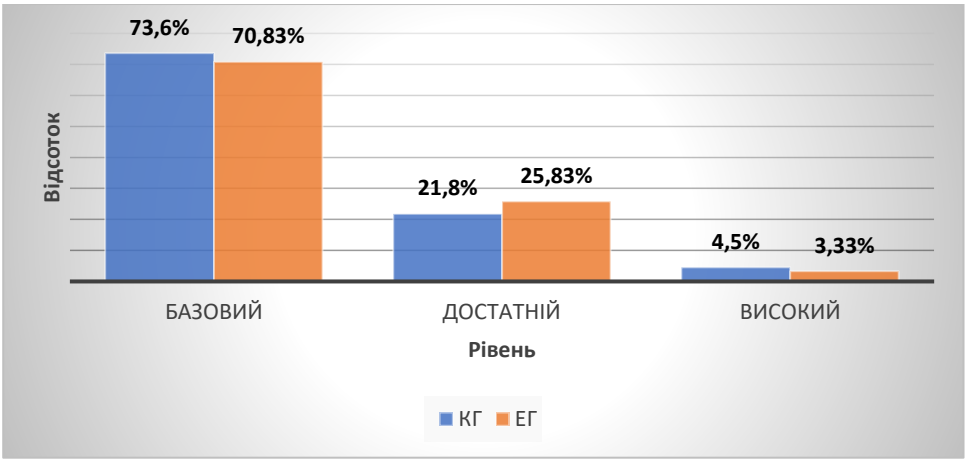

Рис. 3.6. Розподіл рівнів ціннісно-мотиваційного компоненту в КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Аналіз отриманих даних підтвердив відсутність статистично значущих відмінностей у КГ та ЕГ на констатувальному етапі педагогічного експерименту. Це дозволяє стверджувати, що вихідні умови експерименту є репрезентативними та збалансованими. Такий підхід гарантує об'єктивність і достовірність результатів подальшої перевірки ефективності авторської методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

3.3. Статистичне опрацювання та аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту

На формувальному етапі дослідження (2024–2025 н.р.) була впроваджена методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Її реалізація відбувалася під час вивчення дисципліни «Медична та біологічна фізика з основами медичної інформатики». На цьому етапі педагогічного експерименту нами також було проведено опитування «Самооцінка рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх стоматологів», анкета містила такі ж запитання як і на констатувальному етапі експерименту.

Аналіз відповідей респондентів (

Додаток Б) після формувального етапу експерименту дав змогу встановити, що здобувачі ЕГ (97,6%) досягли майже універсальної впевненості користування цифровими пристроями, у КГ (91,0%) теж високі результати, однак дещо нижчі. Впровадження авторської методики істотно підвищило технічну автономію респондентів ЕГ (87,5%), разом з цим, КГ залишилась з помітною частиною здобувачів, які потребують допомоги при встановленні та налаштуванні програмного забезпечення. Обидві групи активно використовують цифрові джерела для пошуку медичної інформації в цифровому форматі: 86,4% – ЕГ та 86,3% – КГ. Навички критичної оцінки достовірності джерел суттєво покращилися в ЕГ – 78,5%, у КГ цей відсоток значно менший – 66,8%. В ЕГ істотно вищі показники з інформаційної безпеки – 84,2%, КГ демонструє суттєву невпевненість і прогалини, лише 48,5% декларують необхідні навички. Декларованe дотримання правил та принципів безпечної поведінки в інтернеті високе у обох групах: 98,1% – ЕГ та 96,4% – КГ. Ознайомленість з етичними нормами використання цифрових даних декларативно добре представлена в обох групах респондентів, хоча ЕГ має дещо вищі показники: 93,0% – ЕГ та 90,3% – КГ. Самоаналіз цифрової грамотності та прагнення підвищити її спостерігається у 82,9% респондентів ЕГ, і лише у 54,2% респондентів КГ, що вказує на їх помітно слабшу мотивацію. Практичні заняття за розробленою методикою дали глибоке розуміння структури ЕСОЗ у ЕГ (78,0%), у КГ спостерігається слабке уявлення – 43,1%. Також, здобувачі вищої освіти ЕГ набули практичних навичок роботи з ЕМЗ – 88,0%, в той час коли лише 33,1% здобувачі вищої освіти КГ демонстрували готовність до роботи з електронними картками. Поінформованість про національні медичні реєстри також вища в ЕГ – 83,0%%, у КГ – 50,1% поінформовані про національні медичні реєстри. Уміння пошуку даних у базах та реєстрах в ЕГ (85,6%), набагато вищі ніж в КГ (35,7%). Здобувачі вищої освіти ЕГ (90,3%) набули вміння базової аналітики, що є ключовим для наукової діяльності, поряд з цим в КГ лише 39,1% декларували наявність таких вмінь. Критична оцінка достовірності і повноти клінічних даних в ЕГ значно вища чим в КГ, відповідно 86,7% проти 37,8%. Знання принципів кодування медичних даних значно

покращились в ЕГ – 74,1%, у КГ рівень знань лишився на низькому рівні – 35,2%. В ЕГ (81,0%) сформувалось цілісне розуміння інтеграції ЕСОЗ із державними сервісами, в КГ 44,1% респондентів декларували системне бачення інтеграцій. Обидві групи добре володіють базовою електронною комунікацією, хоча невелика перевага в ЕГ (86,0%) над КГ (84,6%). Аналізуючи вміння оформлювати офіційне електронне листування виявлено, що декларували такі вміння 81,7% – ЕГ та 73,4% – КГ. Щодо досвіду безпечного обміну клінічними даними, то ЕГ (74,7%) набули реального досвіду, у той час коли в КГ такий досвід мали 43,4% респондентів. Здобувачі ЕГ активніше залучалася до телемедицини – 66,8%; це підвищує готовність до сучасної практики, а в КГ цей відсоток становив – 43,8%. Навички створення електронних направлень/рецептів декларували 77,5% – ЕГ та 57,1% – КГ. Також, спостерігалось суттєве підвищення системного бачення інтеграції цифрових систем у eHealth в ЕГ – 80,6%, у КГ – 57,2%. За результатами опитування респондент ЕГ (92,0%) інтенсивно інтегрували цифрові інструменти у практику, у КГ (43,9%) – низький рівень застосування. Респонденти ЕГ мали помітний досвід використання інструментів для автоматизованого аналізу клінічних зображень – 71,7%%, КГ – переважно без досвіду, лише 38,3% мали відповідні навички. В ЕГ 69,5% респондентів мали практичний досвід роботи з «розумними» пристроями/сенсорами, в КГ – 36,1%. Щодо знайомства з AR/VR і 3D-друком, то 77,3% респондентів ЕГ та 43,9% респондентів ЕГ мали такий досвід. Знайомство із використанням цифрових інструментів у науці/підвищенні кваліфікації декларувало 68,6% респондентів ЕГ та 35,2% респондентів КГ. Здобувачі вищої освіти ЕГ добре усвідомлювали стратегії цифровізації – 85,6%%, у КГ слабка орієнтація – 45,1%. Базове уявлення про автоматизоване управління закладами мали 93,4% респондентів ЕГ та 52,9% респондентів КГ. Здобувачі ЕГ (82,5%) декларували краще розуміння інструментів планування і моніторингу ніж КН (42,0%). Зокрема, в ЕГ було виявлено вище розуміння оптимізації управління ресурсами клініки – 83,0%, у КГ – 42,5%. Здатність виявляти цифрові ризики і пропонувати шляхи їх усунення також була вища в ЕГ – 75,1%, проти 34,6% у КГ.

ЕГ демонструє систематичне й значуще покращення по майже всіх запитаннях, середня зміна для ЕГ становить ≈ +38,8%. Контрольна група (КГ) теж демонструє покращення, але в набагато менших обсягах, середня зміна ≈ +9,4 %. Найвищі показники в ЕГ (+30–40%) по запитаннях які стосуються: захисту даних, роботи з базами/реєстрами ЕСОЗ, обробки даних, роботи з мобільними health-інструментами, створення захищених каналів комунікації, навички роботи з зображеннями/сканами тощо. Це вказує, що інтервенція була орієнтована на практичні цифрові навички та захист медичних даних. Відповіді на деякі запитання у ЕГ мали високий початковий рівень (наприклад, впевнена робота з пристроями, безпечна поведінка в інтернеті), тому приріст був мінімальним. З іншого блоку, наприклад, відповіді на запитання, що стосувались роботи з ЕСОЗ, створення ЕМЗ, аналітики, мали низькі рівні і завдяки впровадженню методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології вони значно виросли. КГ демонструвала помірне зростання, яке може бути пояснене загальним навчанням, впливом зовнішніх факторів або самоосвітою. Проте КГ не досягла того рівня зростання, що ЕГ, особливо у спеціалізованих цифрових навичках.

Найбільші прирости спостерігаються саме в практичних навичках (робота з реєстрами, інструментами обробки даних, телемедицина, кібергігієна). Це говорить, що застосована методика мала практичну та прикладну спрямованість.

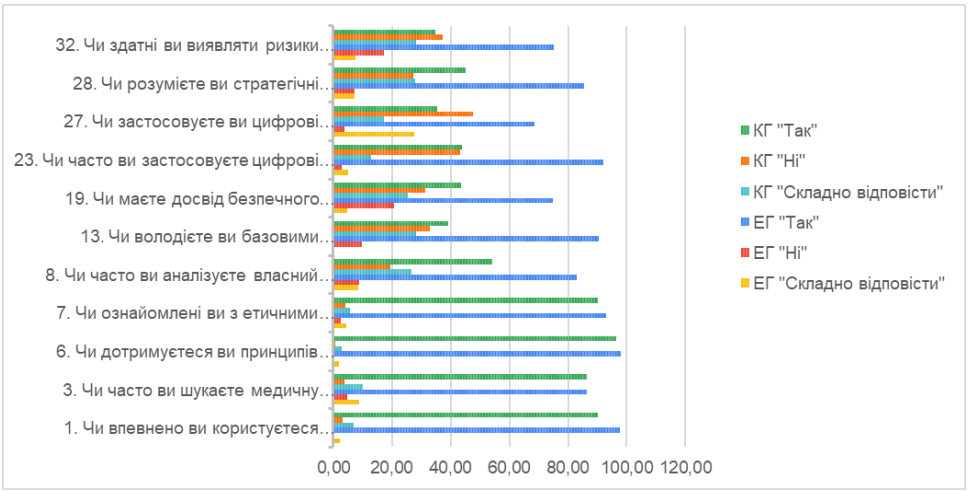

Рис. 3.7. Розподіл відповідей респондентів ЕГ та КГ на блок запитань для оцінювання ціннісно-мотиваційного компоненту цифрової компетентності після формувального етапу педагогічного експерименту

На рис. 3.7 наведено розподіл відповідей респондентів ЕГ та КГ на блок запитань для оцінювання ціннісно-мотиваційного компоненту цифрової компетентності після формувального етапу педагогічного експерименту.

Проведення формувального етапу педагогічного експерименту мало на меті перевірити робочу гіпотезу стосовно ефективності методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Щоб встановити статистично значущі відмінності в рівнях компонентів цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, нами використано метод перевірки статистичних гіпотез і сформульовано нульову (H_0) та альтернативну гіпотези (H_1):

Нульова гіпотеза H_0*:* ймовірності випадкового попадання здобувачів вищої освіти ЕГ і КГ у кожну з *t* категорій ($t = 1,2, ... C$, де $C = 3$ для обох груп вибірок) однакові й вищий рівень сформованості компонентів цифрової компетентності пояснюється випадковими чинниками.

Альтернативна гіпотеза H_1*:* $p_{1i} \neq p_{2i}$ хоча б для однієї з груп, то вищий рівень сформованості компонентів пояснюється результатом впровадження методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

При проведенні аналізу розподілу даних на нормальність, як і на констатувальному етапі, використовувався критерій Шапіро-Уілка та визначались значення асиметрії та ексцесу.

На формувальному етапі експерименту в КГ та ЕГ за критерієм Шапіро-Уілка (W) розподіл результатів рівнів когнітивного, операційно-діяльнісного та ціннісно-мотиваційного компонентів виявився відмінним від нормального (Таблиця 3.3), оскільки $p < \alpha$ ($\alpha = 0,05$). Тому для перевірки нульової й альтернативної гіпотез використано непараметричний критерій Пірсона χ^2, з метою порівняння двох емпіричних розподілів однієї й тієї самої ознаки. За таблицею точок критичних областей χ^2-розподілу для числа ступенів вільності $\nu = (k-1)(C-1) = (2-1)(3-1) = 2$ на рівні значущості $\alpha = 0,05$, знайдено критичне значення величини $\chi^2_{кр} = 6$.

Таблиця 3.3

Аналізу розподілу даних на нормальність в КГ та ЕГ на формувальному етапі педагогічного експерименту

Компоненти	**Статистичні показники**	**Групи**	
		КГ	**ЕГ**
Когнітивний	***W***	0,96	0,94
	p-значення	$p < \alpha$	$p < \alpha$
	Асиметрія	0.70	0.18
	Ексцес	0.07	-1.03
Операційно-діяльнісний	***W***	0,86	0,96
	p-значення	$p < \alpha$	$p < \alpha$
	Асиметрія	0.77	-0.02
	Ексцес	-0.37	-0.84
Ціннісно-мотиваційний	***W***	0,91	0,95
	p-значення	$p < \alpha$	$p < \alpha$
	Асиметрія	0.62	-0.004
	Ексцес	-0.74	-0.68

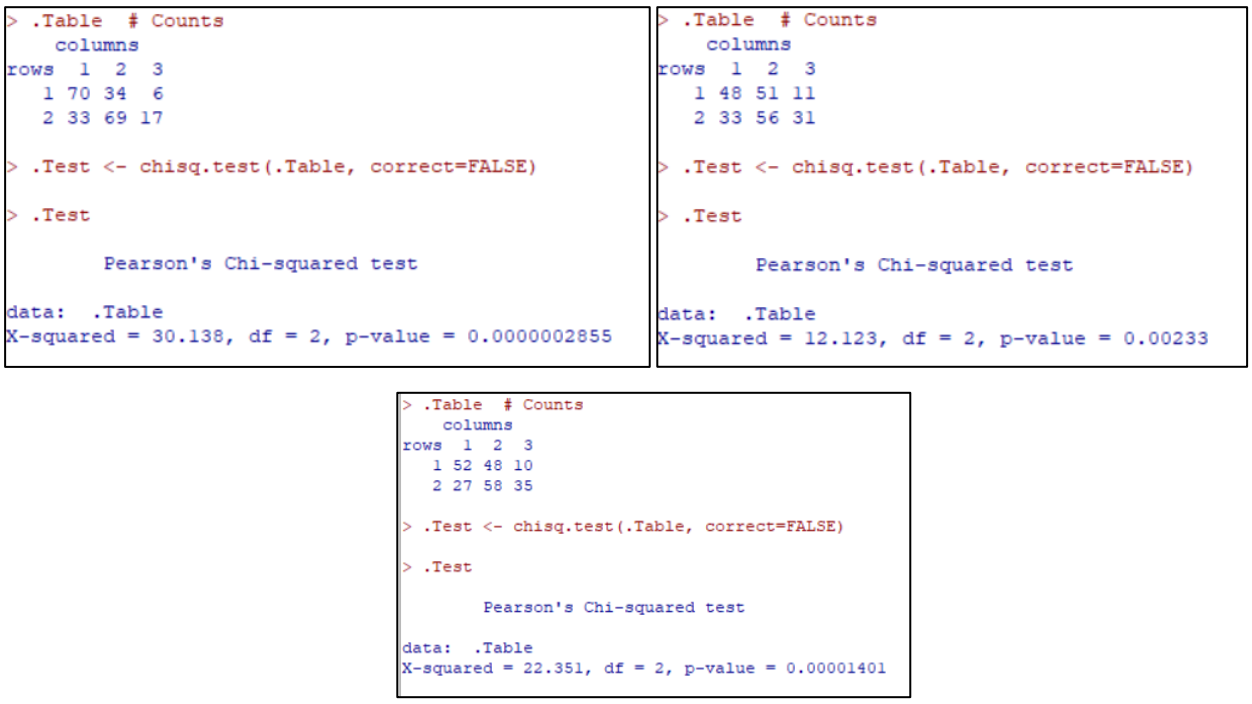

Рис. 3.8. Приклад використанням статистичного пакету EZR для визначення $\chi 2$ в КГ та ЕГ на формувальному етапі педагогічного експерименту

Нами проаналізовано та опрацьовано результати оцінювання рівнів когнітивного, операційно-діяльнісного та ціннісно-мотиваційного компонентів у КГ та ЕГ, розрахунки χ2емп здійснювались з використанням статистичного пакета EZR (Рис. 3.8, Таблиця 3.).

Результати розрахунків у КГ та ЕГ на формувальному етапі педагогічного експерименту наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Розподіл рівнів компонентів цифрової компетентності в КГ та ЕГ на формувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	**Когнітивний**		$\chi^2_{емп}$	**Операційно-діяльнісний**		$\chi^2_{емп}$	**Ціннісно-мотиваційний**		$\chi^2_{емп}$
	КГ (n=110)	**ЕГ (n=120)**		**КГ (n=110)**	**ЕГ (n=120)**		**КГ (n=110)**	**ЕГ (n=120)**	
Базовий	48	33	12,12	52	27	22,35	70	33	30,14
Достатній	51	56		48	58		34	69	
Високий	11	31		10	35		6	17	
Всього	230			230			230		
Me (QI-QIII)	140 (116-140)	142 (130-170)	p-value	140 (117-140)	150 (140-170)	p-value	131 (116-145)	142 (133-155)	p-value
sd	18.45	22.58	$p < \alpha$	18.98	21.38	$p < \alpha$	18.20	17.10	$p < \alpha$

Проаналізувавши результати за рівнями когнітивного компоненту цифрової компетентності після проведення формувального етапу педагогічного експерименту, нами отримано істотні відмінності в КГ та ЕГ, тому можна констатувати про наявність статистично значущих відмінностей ($\nu = 2$ на рівні значущості $\alpha = 0,05$, критичне значення величини $\chi^2_{кр} = 6$, при цьому $\chi^2_{емп} = 12,12$ і $\chi^2_{емп} > \chi^2_{кр}$ $(p < \alpha)$) у разі застосування розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології (Рис. 3.9).

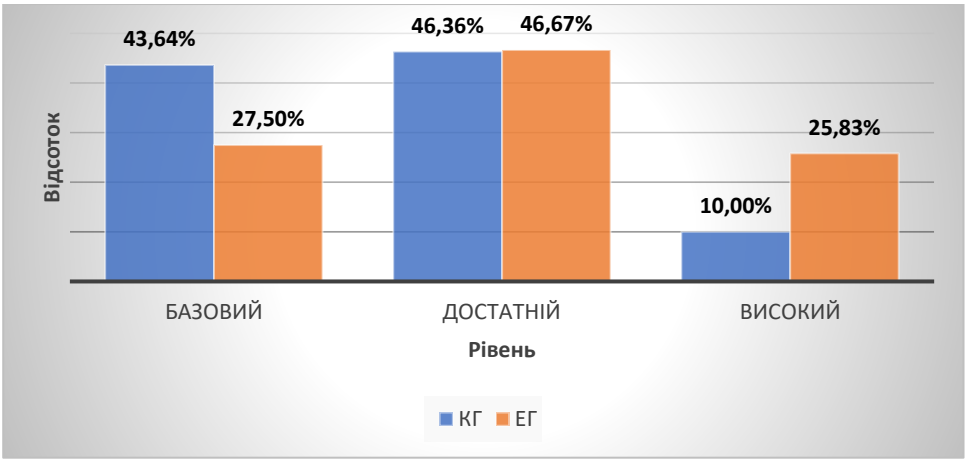

Рис. 3.9. Розподіл рівнів когнітивного компоненту в КГ та ЕГ на формувальному етапі педагогічного експерименту

Після формувального етапу педагогічного експерименту КГ та ЕГ мали статистично значущі відмінності в рівнях сформованості когнітивного компоненту, що стало підставою відхилення нульової гіпотези (H_0) та прийняття альтернативної гіпотези (H_1). Порівняльний аналіз результатів дисертаційного дослідження виявив, що на констатувальному етапі педагогічного експерименту базовий рівень мали 69,1% здобувачів КГ і 61,7% здобувачів ЕГ. Достатній рівень демонстрували відповідно 23,6% – КГ і 28,3% – ЕГ. Високий рівень мали 7,3% – КГ і 10,0% – ЕГ. Після формувального етапу базовий рівень виявлено в 43,6% здобувачів КГ і в 27,5% здобувачів ЕК. Достатній рівень підтверджено в 46,4% – КГ і 46,7% – ЕГ. Високого рівня досягли 10,0% – КГ і 25,8% – ЕГ. На рис. 3.10 проілюстровано динаміку зміни рівнів сформованості когнітивного компоненту в ЕГ на констатувальному та після формувального етапу педагогічного експерименту.

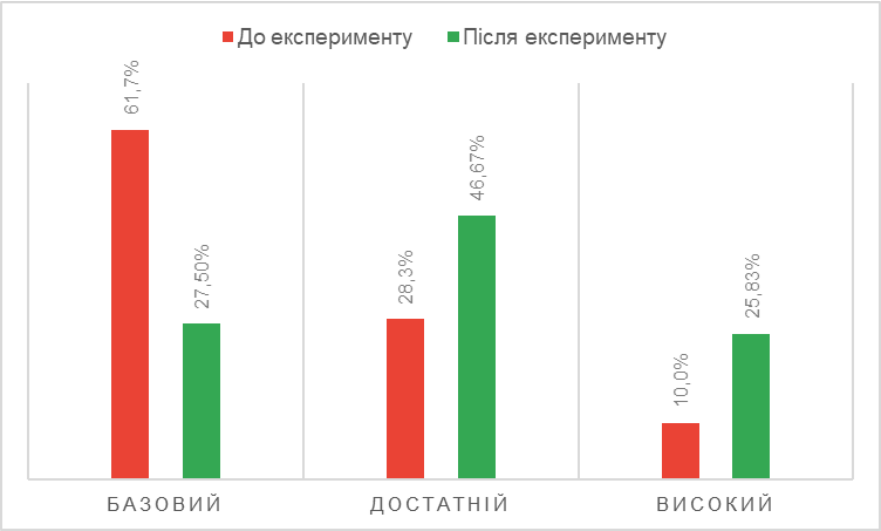

Рис. 3.10. Динаміка зміни рівнів когнітивного компоненту в ЕГ до та після формувального етапу експерименту

Аналізуючи вихідний рівень знань в КГ та ЕГ та порівнюючи отримане значення $\chi^2_{емп} = 22,35$ та критичне значення $\chi^2_{кр} = 6$, отримано нерівність $\chi^2_{емп} > \chi^2_{кр}$ та $p < \alpha$. Отже, після формувального етапу педагогічного експерименту КГ та ЕГ мали статистично значущі відмінності у рівнях операційно-діяльнісного компоненту (Рис. 3.11) для рівня значущості $\alpha = 0,05$, що стало підставою для відхилення нульової гіпотези H_0 та прийняття альтернативної H_1.

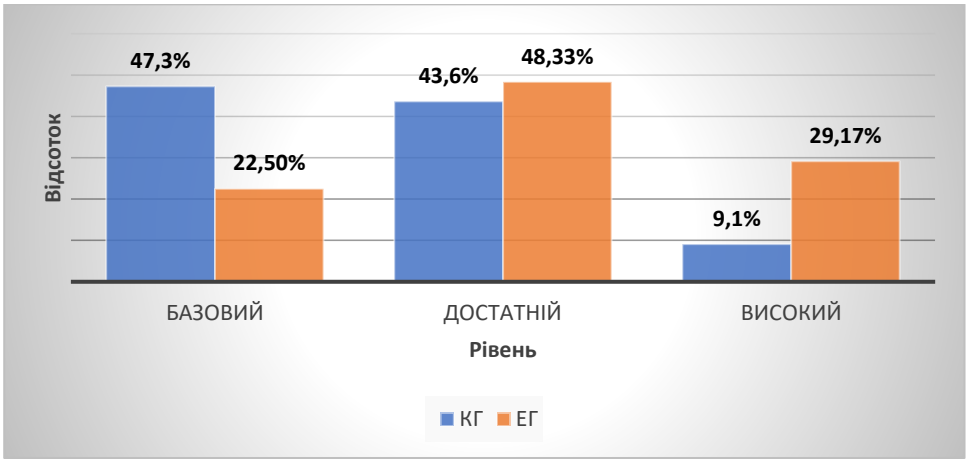

Рис. 3.11. Розподіл рівнів операційно-діяльнісного компоненту в КГ та ЕГ на формувальному етапі педагогічного експерименту

Порівняльний аналіз результатів дослідження дозволив встановити, що на констатувальному етапі педагогічного експерименту базовий рівень мали 53,6% здобувачів КГ і 55,0% здобувачів ЕГ. Достатній рівень демонстрували відповідно 39,1% – КГ і 38,3% – ЕГ. Високий рівень був досягнутий у 7,3% здобувачів КГ і в

6,7% – ЕГ. Після застосування розробленої методики формування цифрової компетентності базовий рівень було виявлено в 43,7% – КГ і 22,5% – ЕГ. Достатній рівень було підтверджено в 43,6% – КГ і 48,3% – ЕГ. Високого рівня досягли 9,1% – КГ і 29,2% – ЕГ. Збільшення відсотка здобувачів на вищих рівнях, можемо пояснити переходом з нижчих рівнів. На рис. 3.12 проілюстровано динаміку зміни рівнів знань в ЕГ до та після формувального етапу експерименту.

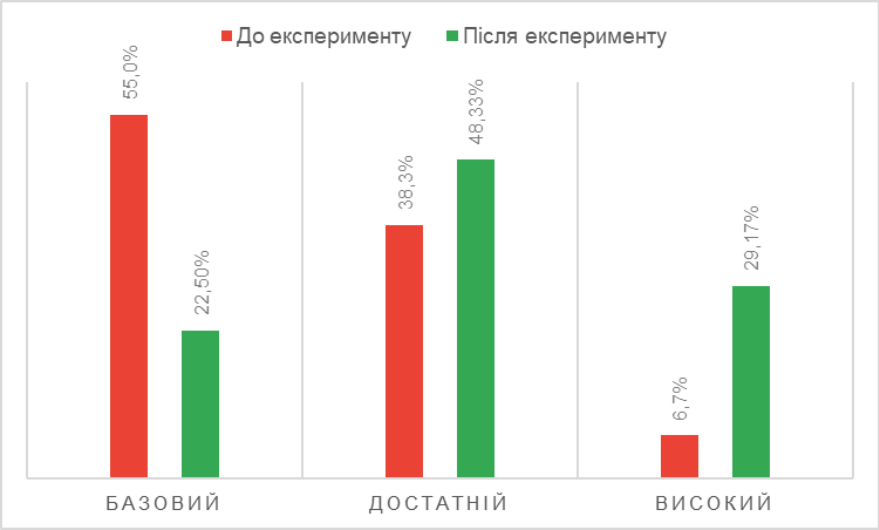

Рис. 3.12. Динаміка зміни рівнів операційно-діяльнісного компоненту в ЕГ до та після формувального етапу експерименту

Проаналізувавши результати за рівнями ціннісно-мотиваційного компоненту цифрової компетентності після проведення формувального етапу педагогічного експерименту, нами також отримано істотні відмінності в досліджуваних групах, тому можна констатувати про наявність статистично значущих відмінностей ($\nu = 2$ на рівні значущості $\alpha = 0,05$, критичне значення величини $\chi^2_{кр} = 6$, при цьому $\chi^2_{емп} = 30,14$ і $\chi^2_{емп} > \chi^2_{кр}$ ($p < \alpha$)) після застосування авторської методики (Рис. 3.13).

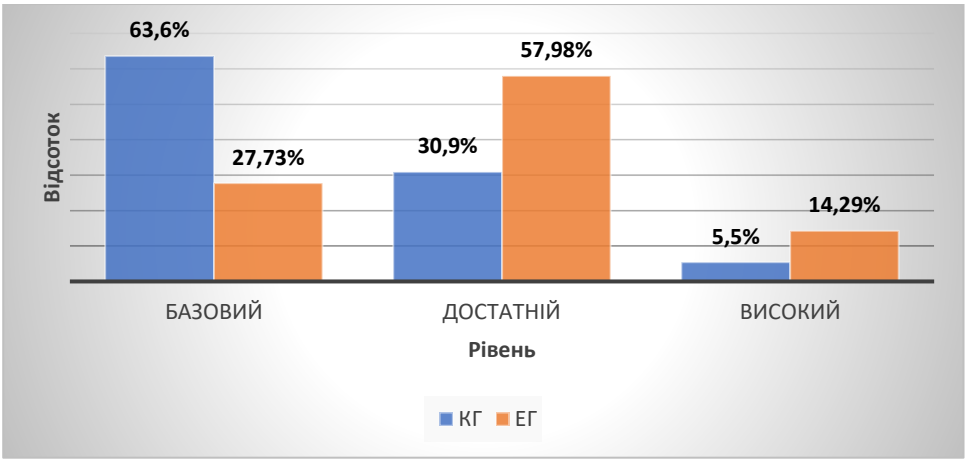

Рис. 3.13. Розподіл рівнів ціннісно-мотиваційного компоненту в КГ та ЕГ на формувальному етапі педагогічного експерименту

Після формувального етапу педагогічного експерименту КГ та ЕГ мали статистично значущі відмінності в рівнях сформованості ціннісно-мотиваційного компоненту, що дало нам підстави для відхилення нульової гіпотези (H_0) та прийняття альтернативної гіпотези (H_1). Здійснивши аналіз результатів за цим компонентом цифрової компетентності ми встановили, що на констатувальному етапі педагогічного експерименту базовий рівень мали 73,6% здобувачів КГ і 70,8% здобувачів ЕГ. Достатній рівень виявлено у 21,8% – КГ і 25,8% – ЕГ. Високий рівень мали 4,5% – КГ і 3,3% – ЕГ. Після формувального етапу базовий рівень встановлено в 63,6% здобувачів КГ і в 27,7% здобувачів ЕК. Достатній рівень підтверджено в 30,9% – КГ і 58,0% – ЕГ. Високого рівня досягли 5,5% – КГ і 14,3% – ЕГ. На рис. 3.14 проілюстровано динаміку зміни рівнів сформованості ціннісно-мотиваційного компоненту в ЕГ на констатувальному та після формувального етапу педагогічного експерименту.

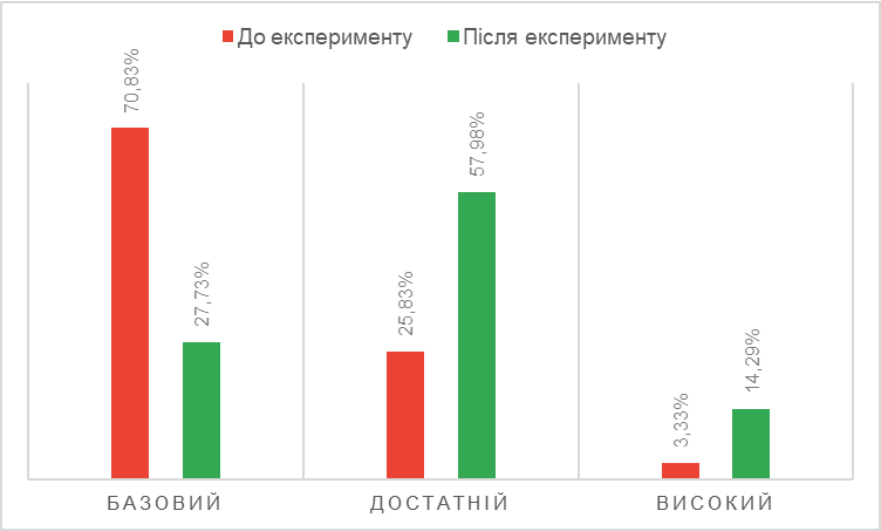

Рис. 3.14. Динаміка зміни рівнів ціннісно-мотиваційного компоненту в ЕГ до та після формувального етапу експерименту

Проведене статистичне опрацювання результатів педагогічного експерименту дало нам змогу встановити, що рівні когнітивного, операційно-діяльнісного та ціннісно-мотиваційного компонентів цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології поліпшились після інтеграції розробленої методики в освітній процес. Зокрема, рівні навчальних досягнень для ЕГ мають позитивну динаміку, яка полягає в суттєвому збільшенні частки здобувачів, що мають достатній та високий рівні сформованості компонентів цифрової компетентності. Результати експериментального дослідження підтверджують доцільність впровадження запропонованої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології в освітній процес М(Ф)ЗВО.

Висновки до третього розділу

Проведений педагогічний експеримент, який охоплював 2022–2025 рр., продемонстрував системний і цілісний підхід до перевірки ефективності розробленої методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Експеримент було структуровано на три послідовні етапи: констатувальний, пошуковий та формувальний. Така структура відповідає загальновизнаним методологічним положенням педагогічної науки й забезпечує валідність отриманих результатів. Методика діагностування рівнів цифрової компетентності ґрунтувалася на трьох взаємопов'язаних компонентах – когнітивному, операційно-діяльнісному та ціннісно-мотиваційному, кожен з яких оцінювався відповідними засобами: тестуванням теоретичних знань (когнітивний компонент); практичними завданнями та кейсами (операційно-діяльнісний); анкетуванням, спрямованим на визначення мотивів, цінностей і ставлення до цифрових технологій (ціннісно-мотиваційний). Важливою складовою методики стала попередня розробка шкали відповідності рівнів сформованості цифрової компетентності (базовий, достатній, високий), адаптованої до сфери медичної освіти та до вимог Концептуально-референтної рамки цифрових компетентностей працівників охорони здоров'я. До початку експерименту були проведені теоретичні дослідження, уточнено категоріальний апарат, здійснено вибір адекватних методів та визначено систему критеріїв оцінювання рівнів компетентності. Крім того, було розроблено навчально-методичні матеріали та визначено варіативні змінні, що забезпечили коректність подальшого порівняння результатів у контрольній та експериментальній групах.

Констатувальний етап мав на меті виявити вихідний рівень цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, з'ясувати ступінь сформованості трьох компонентів компетентності та визначити, чи є статистично значущі відмінності між КГ та ЕГ на момент початку експерименту. Аналіз отриманих результатів засвідчив фактичну однорідність груп, що є важливою передумовою для подальшої коректності експериментальної перевірки. За всіма трьома компонентами – когнітивним, операційно-діяльнісним та ціннісно-

мотиваційним – отримано значення $\chi^2_{емп}$, що були меншими за $\chi^2_{кр} = 6$ при $\alpha = 0,05$, а отже, статистично значущих відмінностей між групами не виявлено (для когнітивного компоненту $\chi^2_{емп} = 1,46$, $p > \alpha$; для операційно-діяльнісного $\chi^2_{емп} = 0,06$; для ціннісно-мотиваційного $\chi^2_{емп} = 0,66$). Це дало змогу підтвердити нульову гіпотезу про відсутність відмінностей. Аналіз відповідей респондентів засвідчив такі узагальнені тенденції: у більшості респондентів домінував базовий рівень цифрової компетентності у всіх трьох компонентах; найвищі результати спостерігалися у сфері загальної цифрової грамотності; найнижчі – у сфері роботи з клінічними цифровими технологіями, інструментами ризик-менеджменту та електронною системою охорони здоров'я; ціннісно-мотиваційний компонент демонстрував суперечливий характер: частина майбутніх магістрів стоматології формально усвідомлює значення цифровізації медицини, однак не завжди виявляє достатній рівень внутрішньої мотивації до цифрового професійного розвитку. Інтерпретація результатів також показала, що здобувачі вищої освіти недостатньо володіють навичками оцінювання достовірності цифрової інформації, захисту персональних даних, виявлення цифрових ризиків та роботи з медичними інформаційними системами. Це підтверджує актуальність розробки й упровадження цілеспрямованої методики розвитку цифрової компетентності.

Формувальний етап педагогічного експерименту був спрямований на перевірку ефективності розробленої методики формування цифрової компетентності. Аналіз результатів підтвердив істотний позитивний вплив методики на рівень цифрової компетентності здобувачів експериментальної групи. Статистичні дані переконливо свідчать про наявність статистично значущих відмінностей між ЕГ та КГ після завершення формувального етапу педагогічного експерименту. За всіма трьома компонентами отримано значення $\chi^2_{емп}$, що істотно перевищували $\chi^2_{кр} = 6$ (когнітивний компонент $\chi^2_{емп} = 12,12$; операційно-діяльнісний $\chi^2_{емп} = 22,35$; ціннісно-мотиваційний $\chi^2_{емп} = 30,14$), що зумовило відхилення нульової та прийняття альтернативної гіпотези про ефективність методики формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів. Зміна розподілу рівнів виглядає наступним чином: у КГ базовий

рівень залишився домінуючим (43,6% у когнітивному компоненті), тоді як у ЕГ він зменшився до 27,5%; достатній рівень у ЕГ збільшився з 28,3% до 56%, у КГ – залишився на рівні близькому до вихідного; високий рівень у ЕГ суттєво зріс (з 10,0% до 31%), тоді як у КГ підвищення було незначним (з 7,3% до 11%).

Особливо помітні зрушення спостерігаються в операційно-діяльнісному компоненті, що є логічним наслідком впровадження інструментів практичної підготовки та інтерактивних цифрових ресурсів. Ціннісно-мотиваційний компонент також демонструє суттєве зростання, що підтверджує: підвищення рівня усвідомлення здобувачами вищої освіти важливості цифровізації стоматології; формування позитивної мотивації до цифрового професійного саморозвитку; зменшення частки здобувачів з низькими показниками цифрової культури та цифрової етики. Перевірка результатів формувального етапу засвідчив, що запропонована методика сприяла суттєвому підвищенню рівня цифрової компетентності, причому динаміка в ЕГ є системною, стабільною та статистично підтвердженою.

ВИСНОВКИ

У дисертації теоретично обґрунтовано та практично вирішено проблему формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології у процесі їх професійної підготовки. У ході проведеного дослідження виконані всі поставлені завдання, реалізація яких здійснювалася шляхом проєктування методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології з використанням педагогічного моделювання. Результати проведеного дослідження дають підстави зробити загальні висновки, які підтверджують основні положення дисертації:

1. Здійснено порівняльний аналіз європейського та українського досвіду підготовки стоматологів засвідчив, що в країнах Європейського Союзу цифрові технології інтегровані в освітній процес системно й випереджально, охоплюючи фундаментальну, клінічну, симуляційну, дослідницьку та оцінювальну складові підготовки. Цифрова компетентність у європейських програмах набула статусу наскрізної професійної характеристики лікаря-стоматолога, що поєднує клінічні, наукові, комунікативні та управлінські аспекти діяльності. Оновлення європейських нормативних вимог щодо професійних кваліфікацій, зокрема включення цифрової стоматології до обов'язкових елементів підготовки, підтверджує інституціоналізацію цифрової компетентності як невід'ємної складової професійної готовності фахівця.

В Україні система підготовки стоматологів функціонує в умовах складних соціальних і технологічних трансформацій, що актуалізує необхідність глибокої модернізації освітніх програм. Попри нормативне закріплення цифрових компетентностей у стандартах освіти, їх формування часто має фрагментарний характер, а цифрові технології здебільшого виконують допоміжну функцію.

Аналіз навчальних дисциплін інформатичного циклу підтвердив необхідність розширення та оновлення їх змісту відповідно до сфер Рамки цифрової компетентності працівника охорони здоров'я, зокрема у напрямі кібербезпеки, роботи з даними ЕСОЗ, цифрової комунікації, використання спеціалізованих стоматологічних інструментів, цифрового лідерства та

управління трансформаційними процесами. Інтеграція цих компонентів дозволяє перейти від епізодичного до системного формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.

Теоретико-методологічний аналіз проблеми дав змогу уточнити сутність цифрової компетентності як інтегративної професійної якості, що поєднує когнітивний, операційно-діяльнісний і ціннісно-мотиваційний компоненти та визначає готовність фахівця до ефективної діяльності в цифровому середовищі.

2. Спроєктовано та обґрунтовано модель методики формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, яка має структурно-функціональний характер і охоплює методологічно-цільовий, організаційно-методичний, процесуально-змістовий та результативно-оцінний компоненти. Вона забезпечує поетапне формування цифрової компетентності – від базового до високого рівня, що відображає зростання автономності, професійної зрілості, інноваційності та лідерського потенціалу майбутніх стоматологів.

Модель ґрунтується на інтеграції компетентнісного, системного, когнітивного, міждисциплінарного, гуманістичного підходів та принципів evidence-based освіти. Методологічну основу моделі становлять принципи науковості, системності, інтегративності, професійної спрямованості, практикоорієнтованості, адаптивності та безперервності розвитку.

3. Розроблено та реалізовано методику формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Ключовими елементами методики є платформа дистанційного навчання LIKAR_NMU та педагогічно виважено відібрані цифрові ресурси. Доведено, що функціональні можливості платформи дозволяють реалізувати змішане та дистанційне навчання, забезпечують модульну організацію навчального процесу, підтримують активні, інтерактивні та симуляційні форми навчальної діяльності. Платформа LIKAR_NMU створює умови для поетапного формування цифрової компетентності відповідно до п’яти сфер Рамки, забезпечуючи логічну наступність і взаємозв’язок між етапами освітнього процесу

4. Визначено компоненти та показники цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології, які дозволяють здійснювати комплексне оцінювання результатів цифрової підготовки та створює методологічне підґрунтя для проведення формувального педагогічного експерименту. Запропоновані показники забезпечують можливість диференційованого визначення рівнів сформованості цифрової компетентності та аналізу динаміки її розвитку.

5. Результати педагогічного експерименту підтвердили ефективність запропонованої методики. На констатувальному етапі встановлено однорідність контрольної та експериментальної груп і переважання базового рівня цифрової компетентності. Формувальний етап засвідчив статистично значуще підвищення показників за всіма компонентами в експериментальній групі, зростання частки здобувачів із достатнім і високим рівнями сформованості та зменшення частки осіб із базовим рівнем. Отримані результати підтверджують системний і стабільний позитивний вплив розробленої методики на розвиток цифрової компетентності.

Здійснене дисертаційне дослідження не вичерпує всього розмаїття питань, пов’язаних із теоретичними та методичними аспектами формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у модернізації освітніх програм із урахуванням європейського досвіду, положень Рамки цифрової компетентності та сучасних викликів цифрової медицини, а також в розробленні інтегрованих освітніх модулів, спрямованих на використання сучасних цифрових технологій у стоматологічній практиці, зокрема систем цифрової стоматології, штучного інтелекту, телемедицини, аналізу великих медичних даних та технологій доповненої й віртуальної реальності у професійній підготовці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. About Faculty of Medicine and Dentistry. Medical University of Warsaw. URL: https://wls.wum.edu.pl/english-dentistry-division (дата звернення: 08.02.2024).
2. Akpan B, Kennedy T.J. Science Education in Theory and Practice. Springer Cham, 2025. 498 p.
3. Alhammadi M.S., Halboub E., Fayed M.S. et al. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J. Orthod*. 2018. 23(06). P. 40. doi:10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl.
4. Alsalhi N.R., Eltahir M., Dawi E. et al. The effect of blended learning on the achievement in a physics course of students of a dentistry college: A case study at Ajman University. *The Electronic Journal of e-Learning*, 2021. Vol. 19(1). P. 1–17. doi:10.34190/ejel.19.1.1992.
5. Approbationsordnung für Zahnärzte und Zahnärztinnen. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/zappro/ (дата звернення: 17.11.2023).
6. Arqub S.A., Waleed M., Al-Abedalla K. et al. Insight on the influence of technology-enhanced learning in orthodontics' education: A systematic review. *Eur J Dent Educ*. 2023. Vol. 27. P. 729–745. doi: 10.1111/eje.12861.
7. Bagewadi A. WhatsApp as an e-learning tool of dental radiograph interpretation among dental undergraduates – A pilot study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2021. Vol. 33(1). P. 12–15. doi:10.4103/jiaomr.jiaomr_195_20.
8. Barsom E.Z., Graafland M., Schijven M.P. Systematic review on the effectiveness of augmented reality applications in medical training. *Surgical Endoscopy*. 2016. Vol. 30(10). P. 4174–4183. doi: 10.1007/s00464-016-4800-6.
9. Belous I.V., Stuchynska N.V. Blended learning of the basics of radiological diagnosis by future doctors. *East European Scientific Journal*. 2019. Vol. 6(46). P. 52–55.
10. Bhat S., Madi M. Blended learning in dental education. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2022. Vol. 25(1). P. 91–93. doi: 10.7126/cumudj.968711.

11. Blahun S., Naumenko O., Stuchynska N. et al. The use of modern technologies and web tools for organizing distance learning at medical universities. *Наукові записки [Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова]. Серія : Педагогічні науки : [збірник наукових статей].* 2021. Вип. 151. С. 205–213. doi: 10.31392/NZ-npu-151.2021.23.

12. Blended learning: Different combinations that work. URL: https://www.gc-solutions.net/blog/blended-learning-different-combinations-that-work (дата звернення: 08.02.2023).

13. Brunner M., McGregor D., Keep M. et al. An eHealth capabilities framework for graduates and health professionals: mixed-methods study. *J Med Internet Res*. 2018. Vol. 20(5). doi: 10.2196/10229.

14. Burov O. Design features of the synthetic learning environment. *Educational Technology Quarterly*. 2021. № 4. P. 689–700. doi: 10.55056/etq.43ю

15. Burov O., Pinchuk O. Extended reality in digital learning: influence, opportunities and risks' mitigation. *Educational Dimension*. 2021. № 5. P. 144–160. doi: 10.31812/educdim.4723.

16. Burov O.Y., Pinchuk O.P. A meta-analysis of the most influential factors of the virtual reality in education for the health and efficiency of students' activity. *Educational Technology Quarterly*. 2023. № 1. P. 58–68. doi: 10.55056/etq.435.

17. Bykov V.Y., Gurzhiy A.M.,. Zaichuk V.O. et al. Challenges and prospects of the use of digital learning instruments by teachers during the COVID-19 pandemic. Наука та освіта : зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф. Хмельницький : ХНУ, 2021. С. 3–8.

18. Bykov V.Yu., Shyshkina M.P. The conceptual basis of the university cloud-based learning and research environment formation and development in view of the open science prioritie. *Information Technologies and Learning Tools*. 2018. Vol .68(6). P. 256–267. doi: https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2609.

19. Care E., Griffin P., Wilson M. Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Springer Cham, 2017. 276 p.

20. Chernetckiy I., Slipukhina I., Mieniailov S. et al. Distance education methods: Video analysis in teaching physics. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022. Vol. 92(6). P. 21–34. doi: 10.33407/itlt.v92i6.5086.

21. Christensen M., Horn M., Staker H. Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids. Clayton Christensen Institute. 2013. URL: http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K12-blendedlearning-disruptive.pdf (дата звернення: 04.06.2023).

22. Chyrva A., Statsenko O., Kyrychenko T. Modern State in Higher Education Internationalization at Global and Local Levels (by the Example of SSU, SNAU, SSPU. Ukraine). RREM. 2021. №13(3). P. 508–29. doi: 10.18662/rrem/13.3/464.

23. Cochrane. URL: https://www.cochrane.org/ (дата звернення: 10.03.2024).

24. Collis B., Moonen J. Flexible learning in a digital world: experiences and expectations. London : Kogan Page Limited. 2001. 231 p. doi: 10.1016/S0360-1315(01)00088-4.

25. Commission Delegated Directive (EU) 2024/782. URL: https://lawthek.eu/detail/2175a97c-bcba-4be0-8bc7-55e9ef8bb665/en/SINGLE (дата звернення: 15.09.2024).

26. Coursera. URL: https://www.coursera.org/ (дата звернення: 10.03.2024).

27. Directive 2005/36/EC of the European Parliament and of the Council of 7 September 2005 on the recognition of professional qualifications. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2005/36/oj (дата звернення: 14.07.2022).

28. Dmytrenko M.I., Smaglyuk L.V., Gurzhiy O.V. et al. Scientific achievements of Ukrainian scientistin diagnostics of temporomandibular joint diseases (literature review). *Wiadomosci Lekarskie Medical Advances*. 2023. № 76(2). P. 427–432. doi: 10.36740/WLek202302126.

29. Doctoral Degree in Medicine (Dr. med.) or Dentistry (Dr. med. dent.) Regulations. URL: https://www.uni-regensburg.de/medicine/faculty/study/doctoral-degree-in-medicine-dr-med-or-dentistry-dr-med-dent-1/index.html (дата звернення: 17.11.2023).

30. eHealth Україна. URL: https://ehealth.gov.ua/ (дата звернення: 10.03.2024).

31. Fachzahnarzt-Weiterbildung. URL: https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/b/mwbo.pdf дата звернення: 10.10.2024).

32. Ferrari A. Digital competence in practice: an analysis of frameworks. European Commission Joint Research Center. Institute of prospective technologies studies : European Union. 2012. 92 p.

33. Fertleman C., Aubugeau-Williams P., Sher C. et al. A discussion of virtual reality as a new tool for training healthcare professionals. *Frontiers in Public Health*. 2018. Vol. 6(44). doi: 10.3389/fpubh.2018.00044.

34. Glazunova O.G., Korolchuk V.I., Parhomenko O.V. et al. Methodology for Using Cloud-Oriented Environment for Flipped Learning of the Future IT Specialists. *Educational Technology Quarterly*. 2023. Vol. 3. P. 233–255. doi: 10.55056/etq.629.

35. Glazunova O.G., Mokriiev M.V., Kuzminska O.H. et al. Effectiveness analysis of e-learning implementation models and resource support in higher education institutions: case studies and insights amidst the COVID-19 pandemic. *CTE Workshop Proceedings*. 2023. Vol. 10. P. 225–235. doi: 10.55056/cte.558.

36. Glazunova O.G., Mokriiev M.V., Kuzminska O.H. et al. Moodle tools for educational analytics of the use of electronic resources of the university's portal. *1st Symposium on Advances in Educational Technology AET-20*. 2020. (2). P. 444–451. doi: 10.5220/0010932700003364.

37. Graham C. R. Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. San Francisco: Pfeiffer Publishing, 2006. 33 p.

38. Hakami Z. Comparison between virtual and traditional learning methods for orthodontic knowledge and skills in dental students: a quasi-experimental study. *Healthcare*. 2021. Vol. 9(9). doi: 10.3390/healthcare9091092.

39. Hargittai E. An update on survey measures of web-oriented digital literacy. *Social science computer review*. 2009. № 27(1). С. 130–137. doi: 10.1177/0894439308318213.

40. Ho A.C.H., Liao C., Lu J. et al. 3-Dimensional simulations and student learning in orthodontic education. *European Journal of Dental Education*. 2022. Vol. 26(3). P. 435–445. doi: 10.1111/eje.12718.

41. Hochschulrahmengesetz. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/hrg/ (дата звернення: 18.11.2023).

42. Jain N., Panag D.S., Srivastava M. et al. Fate and future of the medical students in Ukraine: A silently bubbling educational crisis. *Medical education*. 2022. Vol. 56(8). P. 779–782. doi: 10.1111/medu.14818.

43. Jeganathan S., Fleming P. Blended learning as an adjunct to tutor-led seminars in undergraduate orthodontics: a randomised controlled trial. *British Dental Journal*. 2020. Vol. 228. P. 371–375. doi: 10.1038/s41415-020-1332-1.

44. Kaniura O.A., Melnyk B.M., Mykytenko P.V. et al. Professional training of masters of dentistry within quarantine restrictions and martial law: a comparative analysis of educational process. *Wiadomości Lekarskie*. 2023. 7 Vol. 6(4). P. 772–778 doi: 10.36740/WLek202304111.

45. Kathleen M.F. Blended learning: the key to successful web-based training and education. *12th World Congress on Intelligent Transport Systems.* 2005. URL: https://trid.trb.org/view/767525 (дата звернення: 07.05.2022).

46. Kuchyn I., Reva T., Stuchynska N. et al. Digital competence as a necessary component of the professional competence of pharmaceutical industry employees. *Archives of Pharmacy Practice*. 2022. № 13(1). P. 82–87. doi: 10.51847/8OrtVmWGRO.

47. Kuchyn Y.L., Naumenko O.M., Vlasenk O.M. et al. The experience of designing a single information and educational environment of the university «NMU Digital». *Educational Technology Quarterly*. 2022. № 1. P. 73–87. doi: 10.55056/etq.10.

48. Kulbashna Y. Future doctors' professional competence formation in medical universities with innovative pedagogical technologies. *Open Journal of Social Sciences*. 2019. Vol. 7(03). P. 231–242. doi: 10.4236/jss.2019.73020.

49. Kulbashna Y.A., Nahirnyj Y.P., Skrypnyk, I.L. et al. Professional training of masters in dentistry in medical universities of Ukraine and countries of the European

union in terms of educational curricula and syllabi harmonization. *Medical Education.* 2020. №3. P. 119–125. doi 10.11603/me.2414-5998.2020.3.11452.

50. Kumar A., Krishnamurthi R., Bhatia S. et al. Blended learning tools and practices: A comprehensive analysis. *IEEE Access*, 2021. Vol. 9. P. 85151–85197. doi:10.1109/ACCESS.2021.3085844.

51. Kuzminska O., Mazorchuk M., Morze N. et al. Graduate students'attitudes to the development of digital opportunities at the level of individuals and educational organisations. *E-learning in the Transformation of Education in Digital Society*. 2022. 191–204. doi: 10.34916/el.2022.14.14.

52. Kuzminska O., Morze N., Varchenko-Trotsenko L. et al. Digital competence of future researchers: empirical research of PhD students of Ukrainian university. In *Digital Humanities Workshop*. 2021. P. 177–184. doi: 10.1145/3526242.3526258

53. Lengler R., Eppler M.J. Towards a periodic table of visualization methods of management. *Proceedings of the IASTED International Conference on Graphics and Visualization in Engineering (GVE '07)*. USA: ACTA Press, 2007. P. 83–88. doi: 10.5555/1712936.1712954.

54. Lombardo G., Vena F., Negri P. et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent*. 2020. № 21(2). P. 115–122. doi:10.23804/ejpd.2020.21.02.05.

55. Manual of dental practice 2014. URL: https://www.lza-zobi.lv/uploads/files/eumanual2014final.pdf?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 30.04.2022).

56. Mazur I., Vakhnenko O. Monitoring of the main indicators of dental care in Ukraine for 2019. *Oral and general health*. 2020. №1(1). P. 10–15. doi: 10.22141/ogh.1.1.2020.214841.

57. Messina D.M., Mikhail S.S., Messina M.J. et al. Assessment of learning outcomes of first year dental students using an interactive Nearpod educational platform. *Journal of Dental Education*, 2022. Vol. 86(7). P. 893–899. doi: 10.1002/jdd.12901.

58. Modernising minimum training requirements for nurses, dental practitioners, and pharmacists across the EU. URL: https://single-market-

economy.ec.europa.eu/news/modernising-minimum-training-requirements-nurses-dental-practitioners-and-pharmacists-across-eu-2024-03-04_en (дата звернення: 15.09.2024).

59. Morze N. et al. Digital formats of learning outcomes assessment in the COVID-19 paradigm: survey study. *Digital humanities workshop*. 2021. P. 96–102. doi: 10.1145/3526242.3526252.

60. Morze N., Chernikova L., Kucherovska V. Selfie as a tool for measuring the digital competence of participants in the educational process. E-learning in the Transformation of Education in Digital Society : monograph. Katowice, 2022. Vol. 14. P. 132–150.

61. Morze N.V., Buinytska O.P., Smirnova V.A. Designing a rating system based on competencies for the analysis of the university teachers' research activities. *CTE Workshop Proceedings.* 2022. Vol. 9. P. 139–153. doi:10.55056/cte.109.

62. Morze N.V., Strutynska O.V. Advancing educational robotics: competence development for pre-service computer science teachers. *CTE Workshop Proceedings.* 2023. Vol. 10. P. 107–123. doi: 10.55056/cte.549.

63. Muster-Fortbildungsordnung. URL: https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/Fachangestellte/04_DH_FortbildO.pdf (дата звернення: 18.01.2024).

64. Mykytenko P.V., Lapinskyi V.V. Analysis of genesis of problems in formation of it-competence of foreign students in the higher medical educational system. *Ukrainian educational journal*. 2019. № 4. С. 107–119. doi: 10.32405/2411-1317-2019-4-107-119.

65. Nicola S., Stoicu-Tivadar L.. Mixed reality supporting modern medical education. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2018. Vol. 255. P. 242–246.

66. Nitsche J., Busse T.S., Ehlers J.P. Teaching digital medicine in a virtual classroom: impacts on student mindset and competencies. *Int J Environ Res Public Health.* 2023. Vol. 20(3). doi: 10.3390/ijerph20032029.

67. Number of employers using social media to screen candidates at all-time high. URL: https://www.prnewswire.com/news-releases/number-of-employers-using-social-

media-to-screen-candidates-at-all-time-high-finds-latest-careerbuilder-study-300474228.html (дата звернення: 27.10.2022).

68. OpenWHO. URL: https://openwho.org/ (дата звернення: 10.03.2024).

69. Osadcha K., Osadchyi V., Kruglyk V. et al. Model of blended learning in higher educational institutions: development, implementation and evaluation. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022. Vol 91(5). P. 158–169. doi: 10.33407/itlt.v91i5.5045.

70. Ovcharuk O.V., Ivaniuk I.V., Burov O.Y. et al. The practical experience of the use of digital learning resources by Ukrainian teachers to ensure the sustainable development and democratization of education process. *AET 2020: Symposium on Advances in Educational Technology*. Kyiv, 2020. Vol. 1. P. 432–444. doi: 10.5220/001092500000336.

71. Pashchenko Y., Slipukhina I., Chernetskyi I. STEM approach in teaching geography: using artificial intelligence to study minerals and rocks. *Освіта та розвиток обдарованої особистості.* 2025. № 1(96). С. 26–33. doi: 10.63437/2309-3935-2025-1(96)-04.

72. Patano A., Cirulli N., Beretta M. et al. Education technology in orthodontics and paediatric dentistry during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18(11). doi: 10.3390/ijerph18116056.

73. Pinchuk O., Burov O.. AR/VR in digital learning: influence, opportunities and risks' mitigation. *EasyChair Preprint*. 2021. 14 p. doi: 10.31812/educdim.4723.

74. Pregowska A., Masztalerz K., Garlinska M. et al. A worldwide journey through distance education – From the post office to virtual, augmented and mixed realities, and education during the COVID-19 pandemic. *Education Sciences*. 2021. Vol. 11(3). doi: 10.3390/educsci11030118.

75. Proceedings of the VI International Workshop on professional retraining and life-long learning using ICT: Person-oriented Approach (3L-Person 2021) co-located with 17th International conference on ICT in education, research, and industrial applications: integration, harmonization, and knowledge transfer (ICTERI 2021 / Edited by : S.

Lytvynova, O. Burov, N. Demeshkant et al. CEUR workshop proceedings. 2022. Vol. 3104. 159 p.

76. Prometheus. URL: https://prometheus.org.ua/ (дата звернення: 10.03.2024).

77. PubMed. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/(дата звернення: 10.03.2024).

78. Rao, G.K.L., Iskandar et al. Understanding the nuances of E-learning in orthodontic education. *Education and Information Technologies*. 2020. Vol. 25. P. 307–328. doi: 10.1007/s10639-019-09976-2.

79. Reixach E., Andrés E., Sallent Ribes J. et al. Measuring the digital skills of catalan health care professionals as a key step toward a strategic training plan: digital competence test validation study. *J Med Internet Res*. 2022. Vol. 24(11). doi: 10.2196/38347.

80. Reva T.D., Nizhenkovska I.V., Chkhalo O.M. et al. The state and prospects of development of national higher pharmaseutical education. *Medicni Perspektivi*, 2020. Vol. 25(2). P. 19–25. doi: 10.26641/2307-0404.2020.2.206336.

81. Roy S., Bhat V., Ozair A. Overseas Medical Students in Ukraine and War-Related Interruption in Education: Global Health Considerations from India. *Annals of global health*. 2022. Vol. 88(1). doi: 10.5334/aogh.3926.

82. Shapovalov Y.B., Slipukhina I.A., Shapovalov V.B. Substantiation of the sustainable education terms as one of the modern views on STEM education taking to account the European experience. *Journal of Physics: Conference Series*. 2023. doi: 10.1088/1742-6596/2611/1/012027.

83. Slipchuk V. Distance education of foreign dental students of medical chemistry under martial law at the Bogomolets National Medical University. *Grail of Science*. 2022. Vol. 16. P. 473–475. doi:10.36074/grail-of-science.17.06.2022.075.

84. Smyrnova-Trybulska E., Morze N., Sekret I. et al. The development of the digital competences and their use in education of pre-service and in-service teachers using the MOOC: rasch measurement model in assessing. *Transformacje Pismo interdyscyplinarne*. 2022. № 4. P. 1–31.

85. Smyrnova-Trybulska E., Morze N., Varchenko-Trotsenko L. Adaptive learning in university students' opinions: Cross-border research. *Education and information technologies*. 2022. Vol. 27(5). P. 6787–6818. doi:10.1007/s10639-021-10830-7.

86. Smyrnova-Trybulska E., Sekret I., Morze N. et al. Evaluation of the MOOCs quality and its effectiveness for teachers' training in the field of digital competences and their use in education: a case study. *International Journal of Research in E-learning.* 2022. Vol. 8(1). P. 1–34. doi: 10.31261/IJREL.2022.8.1.03.

87. Spirin O.M., Matviienko O.V., Ivanova S.M. et al. The use of open electronic scientific and educational systems to support the professional activities of research and teaching staff of ukrainian universities and scientific institutions. *Digital Humanities Workshop. Association for Computing Machinery*. 2022. P. 169–176. doi: 10.1145/3526242.3526261.

88. Spivakovsky A.V., Petukhova L.Y., Omelchuk S.A. et al. The evolution of the information and educational environment in the context of the theory of generational development. *Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology*. 2022. Vol. 1. P. 287–299. doi: 10.5220/0010923800003364.

89. Stein J., Graham C.R. Essentials for blended learning, 2nd Edition: A Standards-Based Guide (2nd ed.). Routledge, 2020. doi: 10.4324/9781351043991.

90. Stuchynska N.V., Belous I.V., Mykytenko P.V. Use of modern cloud services in radiological diagnostics training. *Wiadomości Lekarskie*. 2021. Vol. LXXIV, № 3(2), P. 589–595. doi: 10.36740/WLek202103205.

91. Stuchynska N.V., Ostapovych N.V., Belous I.V. et al. Game-based technologies in teaching professionally oriented natural sciences to the future doctors. *Nuances: Estudos Sobre Educação*. 2020. Vol. 31. P. 160–175.

92. The digital competency wheel. URL: https://digital-competence.eu/ (дата звернення: 27.10.2023).

93. Vakaliuk T., Spirin O., Korotun O. et al. The current level of competence of schoolteachers on how to use cloud technologies in the educational process during COVID-19. *Educational technology quarterly*. 2022. Vol. 3. P. 232–250. doi: 10.55056/etq.32.

94. Van Deursen, A.J.A.M. Internet skills. Vital assets in an information society. Enschede, the Netherlands : University of Twente. 2010. 228 p.

95. Verordnung über die Berufsausbildung zum Zahnmedizinischen Fachangestellten/zur Zahnmedizinischen Fachangestellten. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/zahnmedausbv_2022/ (дата звернення: 18.01.2024).

96. Verordnung über die Berufsausbildung zum Zahntechniker/zur Zahntechnikerin. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/zahntechausbv/ (дата звернення: 18.01.2024).

97. Vizir V.A., Demidenko O.V., Prykhodko I.B. et al. Using the capabilities of the MS TEAMS platform in the educational process at the clinical department. *Current issues of higher medical (pharmaceutical) education: Today's challenges and prospects for their solution*. Ternopil: Ukrmedknyga, 2021. P. 107–109.

98. Vorbereitungsassistenz. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/zo-zahn_rzte/ (дата звернення: 18.11.2023).

99. Vuorikari R., Punie Y., Carretero Gomez S. et al. DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model. Luxembourg publication office of the EU. 2016. URL: https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework. (дата звернення: 26.10.2022).

100. Zhernovnykova O., Nalyvaiko O., Chornous N. Intelectual competence: essence, components, levels of formation. *Pedagogy and Psychology*. 2017. № 58. С. 32–41. doi: 10.5281/zenodo.1116977.

101. Антоненко М. Ю., Зелінська Н. А., Мельничук Т. А. та ін. Диференційовані підходи до вибору інтерактивного методу навчання в післядипломній освіті лікарів стоматологів. *Сучасна стоматологія.* 2015. № 5. С. 109–111.

102. Антоненко М.Ю., Значкова О.А. Сучасні технології вищої освіти. Кейс-метод у фаховій підготовці лікарів-інтернів-стоматологів. *Сучасна стоматологія*. 2015. № 2. С. 128–131.

103. Антоненко М.Ю., Саяпіна Л.М., Мельничук Т.А. Круглий стіл як інноваційний педагогічний метод формування клінічного мислення лікарів

стоматологів у післядипломній освіті. *Сучасна стоматологія*. 2015. № 4. С. 126–132.

104. Батюк Л.В., Жерновникова О.А. Формування цифрової компетентності майбутніх лікарів при вивченні освітнього компоненту «Медична інформатика». *Наукові записки кафедри педагогіки*. Харків : Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2022. № 50. С. 6–24. doi: 10.26565/2074-8167-2022-50-01.

105. Безперервний професійний розвиток працівників сфери охорони здоров'я. URL: https://www.testcentr.org.ua/uk/bpr (дата звернення: 21.02.2023).

106. Белоус І.В. Методика навчання фізико-технічних основ променевої діагностики з використанням мережевих технологій : автореферат дис. ...канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (медичні та фармацевтичні дисципліни)». Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ, 2020. 23 с.

107. Белоус І.В., Науменко О.М., Стучинська Н.В. Використання персоніфікованого хмаро орієнтованого освітнього середовища у навчанні фахових медичних дисциплін. *Український державний університет ім. Драгоманова, Наукові часописи університету, Серія 05 Педагогічні науки: реалії і перспективи*. 2022. Вип. 85. С. 18–25. doi: 10.31392/NPU-nc.series5.2022.85.04.

108. Белоус І.В., Стучинська Н.В., Ткаченко М.М. Навчання основ променевої діагностики з використанням мережних технологій. *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. 2017. Вип. 75(1). С. 17–32.

109. Бєлка К.Ю., Кучин Ю.Л., Мельник І.В. Дистанційне навчання та оцінювання лікарів-інтернів за спеціальністю «Анестезіологія та інтенсивна терапія» в умовах пандемії COVID-2019. *Pain, anaesthesia & intensive care*. 2020. № 4(93). С. 33–39. doi: 10.25284/2519-2078.4(93).2020.220662.

110. Биков В.Ю. Формування компетентностей учасників освітнього процесу на основі хмаро орієнтованих інформаційно-освітніх систем. *Вісник Національної*

академії педагогічних наук України. 2021. № 3(1). С. 1–6. doi: 10.37472/2707-305X-2021-3-1-2-3.

111. Биков В.Ю., Гриценчук О.О., Дубовик О.А. та ін. Цифрова компетентність вчителя: інструмент самооцінювання та особливості використання: методичні рекомендації. Київ : *ІЦО НАПН України*, 2022. 57 с.

112. Биков В.Ю., Жалдак М.І., Меджитова Л.М. та ін. Використання хмарних сервісів в навчанні учнів старших класів предмету «технології». *Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях*. Київ, 2021. 91 с.

113. Биков В.Ю., Овчарук О.В., Іванюк І.В. та ін. Сучасний стан використання цифрових засобів для організації дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти: результати опитування 2022. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. Вип. 4(90). С. 1–18. doi: 10.33407/itlt.v90i4.5036.

114. Биков В.Ю., Пінчук О.П., Гуржій А.М. Українська електронна енциклопедія освіти» як інструмент інформаційної підтримки відкритих систем освіти і науки. *Звітна наукова конференція Інституту цифровізації освіти НАПН України «Цифрова трансформація освіти України в умовах воєнного стану»:* збірник матеріалів. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. С. 8–11.

115. Біденко Н.В. Досвід організації об'єктивного структурованого клінічного іспиту (ОСКІ) для студентів третього курсу стоматологічного факультету - *Сучасна стоматологія*. 2019. № 3. С. 106–107. doi: 10.33295/1992-576X-2019-3-106.

116. Біденко Н.В., Остапко О.І. Комунікативна компетентність як важлива складова професійної діяльності лікаря – стоматолога дитячого. *Український науково–медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск*. 2022. № 2 (130). С. 10–11. doi: 10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.4.2022.

117. Біденко Н.В., Остапко О.І., Коваль О.І. Формування комунікативних навичок майбутніх лікарів-стоматологів на додипломному етапі навчання. *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. 2018. Вип. 79 (1). С. 223–231.

118. Благун С.С., Стучинська Н.В. Сутність, класифікація інтерактивних технологій та їх використання у навчанні фармацевтичної термінології, ботанічної і хімічної номенклатур. *Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця : матеріали 4-ї Міжнародної науково-практичної конференції*. Харків, 2018. С. 313–318. doi 10.26697/9786177089017.2018.313.

119. Буйницька О.П. Тест з самодіагностики як один із інструментів визначення рівня цифрової компетентності магістра. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету».* 2018. №5. С. 29–40. doi: 10.28925/2414-0325.2018.5.2940.

120. Буров О.Ю. Цифрова освіта: тенденції та кіберзагрози. *XXVII Міжнародна науково-практична конференція «Цифрова трансформація в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти».* Київ, 2021. С. 166–168.

121. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: підр. за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури. Київ : Центр навч. л-ри, 2006. 384 с.

122. Власенко О.М. Специфіка викладання спецкурсу «Методика педагогічного експерименту». Професійна педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання : монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 380–396.

123. Войтович І., Апшай Ф., Теліш І. Інформаційно-комунікаційні технології в умовах змішаного навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 208. С. 91–97. doi: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-91-97.

124. Войтович І., Трофименко Ю. Аналіз моделей взаємодії учасників освітнього процесу з використанням хмарних технологій. *Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 09 жовтня 2018 року, конф. присвячена 10-річчю від Дня заснування факультету інформатики* / уклад. Н. П. Франчук. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. С. 46–47.

125. Гігієніст зубний. URL: https://moz.gov.ua/storage/uploads/328e5a31-edcf-469a-9d63-6e83b42d0c19/4.pdf (дата звернення: 18.11.2023).

126. Гресько М.Д. Симуляційне навчання – обов'язкова складова медичної освіти. Медична симуляція –погляд в майбутнє (впровадження інноваційних технологій у вищу медичну освіту України. *Медична симуляція – погляд у майбутнє (впровадження інноваційних технологій у вищу медичну освіту України) (для лікарів, науковців та молодих вчених) : наук.-практ. конф. з міжнар. участю.* Чернівці: БДМУ, 2022. С. 75–77.

127. Гуржій А., Радкевич В., Пригодій М. Методологічні засади цифровізації інформаційно-освітнього середовища закладу професійної освіти. *Нові технології навчання.* 2022. № 96. С.44–53.

128. Гуржій А., Яцишин А., Лупаренко Л. Концепт і генеза поняття "онлайн енциклопедія" на сторінках вітчизняної наукової літератури. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. 2022. Вип. 29(2). С. 172–191. doi: 10.32453/pedzbirnyk.v29i2.1044.

129. Дія. Цифрова освіта. URL: https://osvita.diia.gov.ua/ (дата звернення: 10.03.2024).

130. Дмитрієв В.С., Рижов О.А. Особливості проведення підсумкової атестації студентів за допомогою хмарних сервісів дистанційного навчання у запорізькому державному медичному університеті. *Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали наук.-практ. конф*. Київ : ІІТЗН НАПН України, 2021. С. 43–46.

131. Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників (випуск 78 Охорона здоров'я). URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va117282-02#n5815 (дата звернення: 18.11.2023).

132. Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 516 с.

133. Євдокимов В.І. Педагогічний експеримент: Навчальний посібник для студентів педагогічних вузів. Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди. Харків: ОВС, 2001. 148 с.

134. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» від 19.11.1992 № 2801-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text (дата звернення: 23.09.2023).

135. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 21.07.2023).

136. Закон України «Про освіту» від 01.01.2023 № 2145-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#top (дата звернення: 02.09.2023).

137. Застосунок Tayra.ai. URL: https://www.tayra.ai/uk (дата звернення: 13.06.2024).

138. Застосунок Tayra.ai (демоверсія). URL: https://tayra.health/ (дата звернення: 13.06.2024).

139. Іванькова Н.А., Рижов О.А Модель педагогічної системи електронного дистанційного навчання на базі хмарних. *Медична освіта*. 2020. № 3. С. 34–42. doi 10.11603/me.2414-5998.2020.3.11439.

140. Інформаційна система «Освіта.ua». URL: https://vstup.osvita.ua/spec/2-40-1/0-0-1553-0-0-0/ (дата звернення: 03.06.2022).

141. Карташова Л.А. Цифрові технології для створення навчального середовища нового покоління як екосистеми. *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2022 (Безпечне середовище для учнів та вчителів: виклики та практичні рішення) : зб.матеріалів всеукр.наук.-практ.семінару*. Київ, 2022. С. 28–31.

142. Карташова Л.А., Гуржій А.М., Зайчук В.О. Дистанційне навчання: вирішуємо проблему застосування традиційних педагогічних підходів у новому форматі. *Наука та освіта : зб. пр. XV Міжнар. наук. конф., присвяч. пам'яті В.П. Ройзмана*. Хмельницький : ХНУ, 2021. С. 50–53.

143. Карташова Л.А., Калусенко В.В. Теоретичні основи підготовки спеціалістів в умовах інформаційного середовища. *Вісник післядипломної освіти. «Серія*

«Педагогічні науки». 2020. Вип. 13(42). С. 87–105. doi: 10.32405/2218-7650-2020-13(42)-87-105.

144. Каськова Л.Ф., Новікова С.Ч., Анопрієва Н.М. та ін. Симуляційне навчання у підготовці майбутніх дитячих лікарів-стоматологів. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. Вип. 2. С. 212–214.

145. Кваско О.Ю., Кондаурова А.Ю. Сучасні методики навчання під час дистанційного викладання фундаментальних дисциплін медичних спеціальностей. *Медична освіта*. 2021. Вип. 4. С. 56–60. doi: 10.11603/m.2414-5998.2021.4.12532.

146. Колесник Ю.М., Авраменко М.О., Моргунцова С.А. та ін. Технологія переходу до змішаної форми навчання у ЗДМУ. *Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2020 : матеріали Всеукр. наук.-метод. відеоконф. з міжнар. участю.* Запоріжжя, 2020. С. 3–5.

147. Коляденко К.В., Стучинська Н.В., Федоренко О.Є. та ін. Система медичної освіти Франції: еволюція та сучасний стан. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2022. Вип. 89. С. 145–152. doi: 10.31392/NPU-nc.series5.2022.89.30.

148. Концептуально-референтна рамка цифрових компетентностей працівників сфери охорони здоров´я та забезпечення розвитку інформаційної культури, цифрової грамотності (цифрової освіченості), кібербезпеки і кібергігієни працівників сфери охорони здоров´я. URL: https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96,%20%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%B6%D0%BD%D1%96%20%D1%82%D0%B0%20%D1%96%D0%BD%D1%88%D1%96%20%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%87%D1%96%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%20%D0%9C%D0%9E%D0%97/1/1627/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B0.pdf. (дата звернення: 02.03.2024).

149. Кульбашна Я., Захарова В. Структура іншомовної компетентності майбутніх фахівців із стоматології. *Освітологія*. 2018. № 7. С. 157–163. doi: 10.28925/2226-3012.2018.7.157163.

150. Кульбашна Я., Скрипник І. Структура праксеологічної компетентності магістра стоматології. *Continuing professional education: Theory and Practice*. 2020. №3(64). С. 71–77. doi: 10.28925/1609-8595.2020.3.8.

151. Кульбашна Я.А. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців із стоматології: теоретичні й методичні основи : монографія. Київ: Компас, 2014. 415 с.

152. Кульбашна Я.А., Аветіков Д.С., Нагірний Я.П. та ін. Проблеми формування світоглядних орієнтирів у контексті розвитку професійної компетентості майбутніх стоматологів. *Досягнення і перспективи впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих медичних (фармацевтичному) навчальних закладах України : матеріали Всеукр. навч.-наук. конф. з міжнар. участю присвяченої 160-річчю з дня народження І.Я. Горбачевського*. Тернопіль: ТДМУ, 2014. Ч. 2. С. 635–636.

153. Кульбашна Я.А., Маланчук В.О., Скрипник І.Л. Теоретичні аспекти професійної підготовки майбутніх лікарів в умовах університетської клініки. *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. 2018. № 82. С. 251–259.

154. Куриленко Н., Сліпухіна І., Мєняйлов С. Розвиток поняття інформаційно-цифрової компетентності в практиці вітчизняної природничої освіти. *Фізико-математична освіта*. 2023. Вип. 38(2). С. 27–36. doi: 10.31110/2413-1571-2023-038-2-005.

155. Кучеренко І.І. Формування інформатичної компетентності майбутніх магістрів фармації в умовах дистанційного навчання : доктор філософії : спец.. 011 - Освітні, педагогічні науки. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ, 2021. 319 с.

156. Кучин Ю., Власенко О., Кучеренко І. та ін. Комп'ютерне тестування в системі моніторингу успішності майбутніх магістрів М(Ф)ЗВО. *Фізико-*

математична освіта. 2022. № 35(3). С. 41–49. doi: 10.31110/2413-1571-2022-035-3-006.

157. Кучин Ю.Л., Власенко О.М., Кучеренко І.І. Освітнє онлайн середовище здобувачів вищої освіти НМУ імені О.О. Богомольця в умовах військового стану. *Освітній процес підготовки лікарів в умовах сучасного світу: виклики та перспективи : матеріали наук.-практ. конф. за міжнародної участі*. Київ : Видавництво «Книга-плюс», 2022. С. 92–96.

158. Кучин Ю.Л., Лимар Л.В. Основні принципи організації дистанційного навчання медиків. *Медична освіта*. 2022. № 1. С. 30–37. doi: 10.11603/m.2414-5998.2022.1.12652.

159. Кучин Ю.Л., Науменко О.М., Власенко О.М. та ін. Методичні рекомендації щодо роботи на платформі дистанційного навчання Likar_nmu. Київ : Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, 2021. 120 с.

160. Литвинов А.С. Педагогічний провайдинг інновацій в освіті: навч. посіб. / за заг. ред. В.В. Борисова. Суми, 2019. 134 с.

161. Ліскович М. Як Zoom став головним засобом спілкування епохи пандемії. Укрінформ «Мультимедійна платформа іномовлення України». URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3012862-ak-zoom-stav-golovnim-zasobom-spilkuvanna-epohi-pandemii.html (дата звернення: 14.07.2022).

162. Маланчук В.О., Кульбашна Я.А., Нагірний Я.П. та ін. Підготовка щелепно-лицевих хірургів в Україні: проект моделі. *Клінічна стоматологія*. 2021. № 1. С. 15–19. doi: 10.11603/2311-9624.2021.1.12034.

163. Матвієнко М.М. Технології штучного інтелекту як складова цифрової компетентності майбутніх лікарів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2024. № 1. С. 23–29. doi: 10.32782/eddiscourses/2024-1-4.

164. Матвієнко М.М., Прохоренко І.А. Використання технологій комп'ютеризованого навчання, доповненої (AR) та віртуальної (VR) реальностей у доклінічній стоматологічній освіті. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2024. № 4. С. 70–78. doi: 10.32782/eddiscourses/2024-4-12.

165. Мельник Б.М. Технологія змішаного навчання. Особливості впровадження даної технології у вищій медичній освіті, зокрема в галузі стоматології. *Людинознавчі студії. Серія «Педагогіка». № 16(48), С. 155–161*. doi: https://doi.org/10.24919/2413-2039.16/48.22

166. Мельник Б.М., Канюра О.А., Костюк Т.М. Особливості застосування змішаного навчання на стоматологічному факультеті в екстремальних умовах сучасності. *Scientific Journal «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2023. № 3(54). С. 4–8. doi: 10.15587/2519-4984.2023.280922.

167. Мельник БМ, Канюра ОА, Костюк ТМ. Дефініції сучасних підходів підготовки студентів стоматологічних спеціальностей засобами змішаного навчання. Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference. Topical issues of modern science, society and education. Kharkiv, 2022. P. 914–916.

168. Методичні рекомендації щодо розроблення Стандартів вищої освіти. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/proekty%20standartiv%20vishcha%20osvita/1648.pdf (дата звернення: 20.10.2023).

169. Микитенко П.В. Теоретико-методичні засади веб-орієнтованої системи інформатичної підготовки майбутніх магістрів медицини: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02 «Теорія і методика навчання (медичні та фармацевтичні дисципліни)». Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ, 2024. 507 с.

170. Микитенко П.В., Власенко О.М., Кучеренко І.І. Аналіз комунікативної діяльності учасників освітнього процесу М(Ф)ЗВО залежно від форми навчання. *Український науково–медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск*. 2022. № 2 (130). С. 16–17. doi: 10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.4.2022.1-80.

171. Наказ МОЗ України «Про затвердження Переліку циклів спеціалізації та тематичного удосконалення за лікарськими та фармацевтичними (провізорськими) спеціальностями» від 25.11.2022 р. № 2136. URL: https://umj.com.ua/uk/novyna-237450-zatverdzheno-perelik-tsikliv-spetsializatsiyi-ta-tematichnogo-udoskonalennya-za-likarskimi-spetsialnostyami (дата звернення: 20.10.2023).

172. Наливайко О. Визначення рівня сформованості цифрової компетентності здобувача освіти за допомогою програми «The digital competency wheel». *Інноваційні педагогічні технології в цифровій школі : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф*. Харків, 2019. С. 97–100.

173. Наливайко О. Формування інформаційно-цифрової компетентності як результату професійної підготовки студентів класичних університетів. *Педагогічний альманах*. 2018. № 37. С. 75–81.

174. Національна рамка кваліфікацій. URL: https://mon.gov.ua/tag/natsionalna-ramka-kvalifikatsiy?&tag=natsionalna-ramka-kvalifikatsiy (дата звернення: 18.11.2023).

175. НСЗУ. URL: https://www.nszu.gov.ua/ (дата звернення: 10.03.2024).

176. Овчарук О.В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: Світовий досвід та українські перспективи. Київ: К.І.С., 2004. 112 с.

177. Осадча К.П., Осадчий В.В., Спірін О.М. та ін. Використання технологій змішаного та дистанційного навчання у педагогічній підготовці бакалаврів професійної освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 46. 155–160. doi: 10.32782/2663-6085/2022/50.2.39.

178. Освітньо-наукова програма «Стоматологія» підготовки здобувачів третього (освітньо – наукового) рівня вищої освіти – доктора філософії – спеціальності 221 «Стоматологія». . URL: https://drive.google.com/file/d/1aU2Euc5EXsNRmimC2YnEgDsgkKdts6L1/view (дата звернення: 08.02.2024).

179. Освітня платформа «Академія НСЗУ»: https://academy.nszu.gov.ua/ (дата звернення: 10.08.2024).

180. Петрушанко Т.О., Островська Л.Й., Попович І.Ю. та ін. Значення фантомних занять у формуванні практичних навичок майбутніх лікарів-стоматологів. *Український стоматологічний альманах*. 2016. Вип. 2(1). С. 94–97.

181. Платформа дистанційного навчання НМУ імені О.О. Богомольця LIKAR_NMU. URL: https://likar.nmu.kyiv.ua (дата звернення: 10.03.2024).

182. Положення «Про сертифікатні програми в НМУ імені О.О. Богомольця». URL: https://drive.google.com/file/d/1Yt3c8U_5o9q2rABa43cnmPIH3VbtnXxz/view (дата звернення: 18.01.2024).
183. Положення про інтернатуру. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1081-21#Text (дата звернення: 18.11.2023).
184. Помічник лікаря стоматолога. URL: https://moz.gov.ua/storage/uploads/22ed12ba-0c36-4b2b-8d2b-1ad9c226fd1d/6.pdf (дата звернення: 18.11.2023).
185. Пригодій М.А., Гуржій, А.М., Гуменний О.Д. та ін. Застосування цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх кваліфікованих робітників у воєнний та повоєнний час: методичні рекомендації. Київ: Інститут професійної освіти НАПН України, 2022. 113 с.
186. Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. URL: https://www.youtube.com/watch?v=CGL5adRKdQg (дата звернення: 11.06.2025).
187. Рамка цифрової компетентності. URL: https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0%20%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C%20EHEALTH/%D0%A0%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B0%20%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97/%D0%A0%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B0%20%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8.%20%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%96%D1%8F%201.0.pdf (дата звернення: 29.02.2024).
188. Рашевська Н.В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів: автореф.

дис…канд. пед. наук : спец. 13.00.10 «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті». Київ, 2011. 21 с.

189. Рашевська Н.В. Програмні засоби мобільного навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. № 1(21). URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/369/353.pdf (дата звернення: 03.06.2023).

190. Рева Т.Д. Компетентнісний підхід у навчанні хімії майбутніх провізорів : теоретичні і методичні засади: монографія / за наук. ред. І. В. Ніженковської, Київ, Україна: Видавниче підприємство «Едельвейс», 2017. 456 с.

191. Рева Т.Д. Теоретико-методичні засади реалізації компетентнісного підходу у навчанні хімічних дисциплін майбутніх провізорів: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02 «Теорія і методика навчання (медичні та фармацевтичні дисципліни)». Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ, 2018. 597 с.

192. Рижов О.А., Страхова О.П., Іванькова Н.А. Хмаро орієнтоване навчальне середовище як ергатична система. *Інформаційні технології в освіті та науці : зб. наук. праць II міжнар. наук.-практ. конф.* Мелітополь, 2021. С. 150–153.

193. Робоча програма 2019/2020 н.р. «Медична інформатика». URL: https://drive.google.com/file/d/1jsYx_YDwOD39Ud6HAKq0WNjakIXLW1f1/view (дата звернення: 11.04.2025).

194. Робоча програма 2020/2021 н.р. «Медична інформатика». URL: https://drive.google.com/file/d/17TkzSTx7RlpcjciwKHXQbtr4_8R8Bxlx/view (дата звернення: 11.04.2025).

195. Робоча програма 2021/2022 н.р. «Медична інформатика». URL: https://drive.google.com/file/d/1j1e6Bhu91h8UnhXfnmDaTX-WNYIxE_Xv/view (дата звернення: 11.04.2025).

196. Робоча програма 2022/2023 н.р. Модуль «Медичної інформатика. (Медична і біологічна фізика. Медична інформатика). URL: https://drive.google.com/file/d/1tI0-7aOJkLNBpGAQj3MJLoaY4Aahin0T/view (дата звернення: 11.04.2025).

197. Робоча програма 2023/2024 н.р. Модуль «Медичної інформатика. (Медична і біологічна фізика. Медична інформатика). URL: https://drive.google.com/file/d/1eewKFBOprzKoLJqRJ-H8HkpixyEBr7Ek/view (дата звернення: 11.04.2025).

198. Робоча програма 2024/2025 н.р. Модуль «Медичної інформатика (Медична і біологічна фізика. Медична інформатика). URL: https://drive.google.com/file/d/1H01QJS-d5GoMqw8eti4YOGEMNqsF2GQt/view (дата звернення: 10.09.2025).

199. Робоча програма 2025/2026 н.р. «Медична інформатика». URL: https://drive.google.com/file/d/1Q9q0BMLKBCQt1O5S8XspEB5BbYl4HX4p/view (дата звернення: 10.09.2025).

200. Робоча програма з дисципліни «Медична і біологічна фізика з основами медичної інформатики». URL: https://drive.google.com/drive/folders/19dA2h5Yw1zdTeWUkOfK4R0N5pmRFb0Gl

201. Робоча програма з дисципліни «Медична і біологічна фізика. Медична інформатика». https://drive.google.com/drive/folders/1ffL75Yh-8l64VQJ7xlirh8bttr7ETmCt. (дата звернення: 20.04.2025).

202. Рожко В.І. Роль фантомних класів у професійній підготовці випускників стоматологічного факультету. *Медична симуляція – погляд у майбутнє (впровадження інноваційних технологій у вищу медичну освіту України) (для лікарів, науковців та молодих вчених) : наук.-практ. конф. з міжнар. участю*. Чернівці: БДМУ, 2022 С. 249–250.

203. Розпорядження Кабінету міністрів «Про схвалення Стратегії розвитку медичної освіти в Україні» від 27.02.2019 № 95-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/95-2019-%D1%80#Text (дата звернення: 30.10.2021).

204. Розпорядження КМУ «Про схвалення Про схвалення Стратегії розвитку системи охорони здоров'я на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2027 роках» від 17.01.2025 № 34-р. URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-stratehii-rozvytku-systemy-okhorony-

zdorovia-na-period-do-2030-roku-ta-zatverdzhennia-operatsiinoho-planu-zakhodiv-z-ii-realizatsii-u-20252027-rokakh-34r-170125 (дата звернення: 20.01.2025).

205. Сакевич В.Д., Трибрат Т.А., Петров Є.Є. Компетентнісний підхід до формування практичних навичок у вищій медичній освіті. *Сучасні тренди розвитку медичної освіти: перспективи і здобутки: матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю*. Полтава, 2022. С. 267–268.

206. Силабус навчальної дисципліни «Медична інформатика». URL: https://drive.google.com/drive/folders/1RVyf5Fsizj5-URzYnktBgFqyahoiTbJL (дата звернення: 02.10.2025).

207. Сисоєва С.О. Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник. Київ: ВД «ЕКМО», 2011. 324 с.

208. Сілкова О.В., Лобач Н.В. Формування інформаційно-цифрової компетентності у студентів закладів вищої медичної освіти під час вивчення медичних інформаційних систем. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : збірник наукових праць*. 2021. Вип. 74(1). С. 130–133. doi: 10.32840/1992-5786.2021.74-3.24.

209. Скрипник І., Кульбашна Я., Захарова В. Формування праксеологічної компетентності магістрів стоматології: мотиваційна складова. *Освітологія*. 2021 Вип. 10. С. 55–65. doi: 10.28925/2226-3012.2021.106.

210. Скрипник І.Л., Кульбашна Я.А. Функція тьютора у професійній підготовці майбутніх магістрів стоматології в умовах дистанційної форми навчання і екстремальних викликів сьогодення. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2023. № 3(54). С. 36–41. doi: 10.15587/2519-4984.2023.282712.

211. Славінська Ю.С. Практична значущість цифрових технологій для інтелектуального розвитку майбутніх лікарів стоматологів. Духовно-інтелектуальне виховання і навчання молоді в XXI столітті : міжнар. кол : монографія. Харків : ВННОТ, 2019. С. 439–443.

212. Сліпухіна І.А., Савченко Я.В. Структурно-функціональний аналіз видів дослідницької діяльності в контексті стандарту спеціалізованої освіти наукового

спрямування. *Наукові записки Малої академії наук України*. Київ : НЦ «МАНУ», 2025. № 1(32). С. 78–92. doi: 10.51707/2618-0529-2025-32-09.

213. Смаглюк Л.В., Куліш Н.В., Карасюнок А.Є. та ін. Оптимізація дистанційного навчання студентів із предмета «Ортодонтія». *Сучасні тренди розвитку медичної освіти: перспективи і здобутки: матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю*. Полтава, 2022. С. 283–284.

214. Смаглюк Л.В., Трофименко М.В. Удосконалення практичної підготовки майбутніх лікарів-стоматологів шляхом використання професійних алгоритмів. *Актуальні питання лінгвістики, професійної лінгводидактики, психології і педагогіки вищої школи: зб. статей III міжнар. наук.-практ. конф.* Полтава : Астрая, 2018. С. 308–311.

215. Смирнова-Трибульська Є.Н. Основи формування інформатичних компетентностей вчителів у галузі дистанційного навчання : монографія. Херсон : Айлант, 2007. 704 с.

216. Стандарт вищої освіти другого (магістерського) рівня, галузь знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 221 «Стоматологія». URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/221-Stomatolohiya-mahistr.20.01.22.pdf (дата звернення: 02.04.2021).

217. Стандарт вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня, галузь знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 221 «Стоматологія». URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2022/11/23/221-Stomatolohiya-do.filosofiyi.23.11.22.pdf (дата звернення: 02.10.2024).

218. Стандарт фахової передвищої освіти зі спеціальності 221 «Стоматологія» освітньо-професійного ступеня «Фаховий молодший бакалавр». URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-fahovoyi-peredvishoyi-osviti-zi-specialnosti-221-stomatologiya-osvitno-profesijnogo-stupenya-fahovij-molodshij-bakalavr (дата звернення: 18.11.2023).

219. Страхова О.П., Рижов О.А. Вирішення задачі збереження здоров’я студентів в умовах дистанційної освіти. *Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали наук.-практ. конф*. Київ : ІІТЗН НАПН України, 2021. С. 84–86.

220. Строітєлєва Н.І., Рижов О.А. Розробка онлайн курсу з медичної інформатики для самостійної роботи студентів. *Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали наук.-практ. конф*. Київ : ІІТЗН НАПН України, 2021. С. 155–157.

221. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)». Нац пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2008. 483 с.

222. Стучинська Н.В., Грибков О.В. Методика навчання електрографії з використанням віртуальних навчальних тренажерів. *Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Вип. 2(7). С. 245–249.

223. Стучинська Н.В., Матвієнко М.М. Роль вибіркових дисциплін у формуванні цифрової компетентності майбутніх лікарів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2023. № 88. С. 138–146. doi: 10.32840/1992-5786.2023.88.25.

224. Стучинська Н.В., Матвієнко М.М. Формування кіберграмотності як передумова компетентності з кібербезпеки майбутніх лікарів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2025. № 4. С. 76–84. doi: 10.32782/eddiscourses/2025-4-13.

225. Стучинська Н.В., Новікова І.М. Проектування сучасного освітнього середовища на засадах особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів. *Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*]. *Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Вип. 10(2). С. 142–148.

226. Технік зубний. URL: https://moz.gov.ua/storage/uploads/ce4493a1-98cc-40ea-a4a9-a8281020e549/2.pdf (дата звернення: 18.11.2023).

227. Ткачук Г.В. Змішане навчання та особливості використання ротаційної моделі у навчальному процесі. *Інформаційні технології в освіті*. 2017. № 4(33). С. 143–156.

228. Указ Президента «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» від 30.09.2019 № 722/2019. URL: https: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text. (дата звернення: 16.10.2019).

229. Уліщенко В.В., Волосовець О.П., Рудіченко В.М. та ін. Виклики запровадження імерсійних технологій навчання у вищій медичній освіті України в умовах військової агресії. *Європейський вибір України, розвиток науки та національна безпека в реаліях масштабної військової агресії та глобальних викликів XXI століття» : матеріали міжнар.наук.-практ. конф*. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2022. № 1. С. 875–879.

230. Федун І.В., Гладченко О.В. Сучасні інформаційні технології в освіті студентів. *Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020»*. Одеса : ОНАХТ, 2020. С. 188 –189.

231. Філіпова Л.В. Теоретико-методичні засади професійно орієнтованого навчання хімічних дисциплін майбутніх магістрів фармації: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02 «Теорія і методика навчання (медичні та фармацевтичні дисципліни)». Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ, 2021. 529 с.

232. Франчук В., Франчук Н. Організація дистанційного навчання в закладах освіти. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали IX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. С. 167–170.

233. Франчук В., Франчук Н. Особливості використання системи Moodle під час змішаного навчання. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали XI Міжнародної науково-*

практичної інтернет-конференції. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 136–138.

234. Хлапонін Д., Козубцов І. Про нормативно-правову коректність вживання технічної складової «цифровий» у освітніх дефініціях. *Матерфали II Міжнар. наук.-практ. конф. «The II International Scientific and Practical Conference «Education, Law and Public Administration – New Development Trends»»*. 2023. С. 79–82.

235. Чалий О., Любчик О., Чалий К. та ін. Викладання медичної і біологічної фізики та медичної інформатики в європейських університетах. *Continuing professional education: theory & practice*. 2021. Вип. 68(3). P. 71–88. DOI: doi: 10.28925/1609-8595.2021.3.8.

236. Чопчик В., Канюра О., Біденко Н. та ін. Обґрунтування необхідності впровадження симуляційного навчання здобувачів стоматологічної освіти за результатами аналізу діяльності Стоматологічного медичного центру Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023. № 136(1). С. 7–13. doi: 10.32345/USMYJ.1(136).2023.7-13.

237. Чопчик В., Канюра О., Біденко Н. та ін. Обґрунтування необхідності впровадження симуляційного навчання здобувачів стоматологічної освіти за результатами аналізу діяльності Стоматологічного медичного центру Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023. Вип. 136(1). С. 7–13. doi: 10.32345/USMYJ.1(136).2023.7-13.

238. Яруліна Н. Теоретичні підходи до визначення понять «Інформаційний простір», «Інформаційне середовище», «Інформаційно-комунікативне середовище». *Теорія та історія державного управління*. 2019. Том 2(78). С. 26–31.

ДОДАТКИ

Додаток А

Відповіді на запитання анкети «Самооцінка рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх стоматологів» на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Група	ЕГ			КГ		
Запитання	**Так**	**Ні**	**Складно відповісти**	**Так**	**Ні**	**Складно відповісти**
1. Чи впевнено ви користуєтеся комп'ютером, смартфоном або планшетом у навчанні та професійній діяльності?	91,30	2,61	6,09	91,00	3,21	5,79
2. Чи можете самостійно встановлювати та налаштовувати необхідне програмне забезпечення для навчання або роботи?	66,52	13,48	20,00	64,82	14,08	21,10
3. Чи часто ви шукаєте медичну інформацію у цифровому форматі (наукові статті, бази даних, клінічні рекомендації)?	80,44	8,70	10,87	81,30	6,73	11,97
4. Чи вмієте ви оцінювати достовірність та джерело отриманої інформації?	63,48	6,96	29,57	61,78	7,56	30,67
5. Чи знаєте ви, як захищати особисті та медичні дані від несанкціонованого доступу?	45,22	27,83	26,96	43,52	28,43	28,06
6. Чи дотримуєтеся ви принципів безпечної поведінки в інтернеті (надійні паролі, шифрування,	93,04	3,04	3,91	95,20	1,78	3,01

антивірусний захист)?						
7. Чи ознайомлені ви з етичними нормами використання цифрових даних у медицині (конфіденційність, інформована згода)?	86,96	6,52	6,52	85,26	7,12	7,62
8. Чи часто ви аналізуєте власний рівень цифрової грамотності та прагнете його підвищити?	50,87	21,74	27,39	49,17	22,34	28,49
9. Чи добре ви орієнтуєтеся в структурі та можливостях електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ)?	20,00	26,96	53,04	19,10	27,26	53,64
10. Чи маєте навички створення електронних медичних записів або перегляду даних пацієнтів?	30,00	51,30	18,70	29,10	51,60	19,30
11. Чи знаєте ви про національні медичні реєстри (наприклад, реєстр лікарів, вакцин, електронних рецептів)?	46,96	36,96	16,09	46,06	37,26	16,69
12. Чи можете ви знайти необхідні дані у базі чи реєстрі для клінічних або наукових потреб?	32,61	35,65	31,74	31,71	35,95	32,34
13. Чи володієте ви базовими навичками статистичного аналізу цифрових медичних даних?	35,65	35,65	28,70	35,81	34,89	29,30
14. Чи можете критично оцінити достовірність і	28,70	27,83	43,48	27,80	28,13	44,08

повноту клінічних даних?						
15. Чи знайомі ви з принципами кодування медичних даних (МКХ, АТС-класифікація лікарських засобів)?	16,09	61,74	22,17	15,19	62,04	22,77
16. Чи знаєте ви, як взаємодіє ЕСОЗ із іншими державними електронними сервісами (eHealth, ePrescription, eHospital)?	23,04	53,91	23,04	22,14	54,21	23,64
17. Чи ефективно ви використовуєте електронну пошту або месенджери для професійного спілкування?	80,00	11,74	8,26	81,40	11,34	7,26
18. Чи вмієте ви оформлювати офіційне електронне листування з колегами або пацієнтами?	68,70	13,04	18,26	70,10	12,64	17,26
19. Чи маєте досвід безпечного обміну клінічними даними з колегами або іншими установами?	28,70	53,48	17,83	30,10	53,08	16,83
20. Чи брали ви участь у телемедичних консультаціях, онлайн-консиліумах або дистанційних діагностиках?	19,13	72,61	8,26	20,53	72,21	7,26
21. Чи знайомі ви з процесом створення електронних направлень, рецептів або декларацій у системі ЕСОЗ?	24,35	60,44	15,22	25,75	60,04	14,22

22. Чи розумієте ви, як інтегруються цифрові системи різних медичних закладів у межах eHealth-екосистеми?	16,52	61,30	22,17	17,92	60,90	21,17
23. Чи часто ви застосовуєте цифрові діагностичні або навчальні програми у стоматологічній практиці (3D-моделювання, візуалізація зубних рядів тощо)?	37,83	45,22	16,96	37,43	45,42	17,16
24. Чи використовували ви програми для автоматизованого аналізу клінічних зображень (рентген, КТ, 3D-скани)?	32,17	52,17	15,65	31,77	52,37	15,85
25. Чи маєте досвід роботи з “розумними” стоматологічними пристроями або сенсорами?	30,00	58,70	11,30	29,60	58,90	11,50
26. Чи знайомі ви з можливостями використання AR/VR-технологій або 3D-друку у стоматології?	37,83	48,70	13,48	37,43	48,90	13,68
27. Чи застосовуєте ви цифрові інструменти під час наукових досліджень, написання статей або підвищення кваліфікації?	29,13	49,57	21,30	28,73	49,77	21,50
28. Чи розумієте ви стратегічні напрями цифрової трансформації	38,26	30,87	30,87	38,46	30,47	31,07

системи охорони здоров'я України?						
29. Чи маєте базове уявлення про системи автоматизованого управління медичними закладами?	46,09	28,70	25,22	46,29	28,30	25,42
30. Чи знайомі ви з електронними системами планування графіків, моніторингу ефективності чи розрахунку зарплати у медзакладах?	35,22	43,04	21,74	35,42	42,64	21,94
31. Чи знаєте ви, як цифрові інструменти допомагають оптимізувати управління ресурсами стоматологічного закладу?	35,65	38,26	26,09	35,85	37,86	26,29
32. Чи здатні ви виявляти ризики (наприклад, втрату даних, технічні збої) та пропонувати шляхи їх усунення?	27,83	40,87	31,30	28,03	40,47	31,50

Додаток Б

Відповіді на запитання анкети «Самооцінка рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх стоматологів» після формувального етапу педагогічного експерименту

Група	ЕГ			КГ		
Запитання	**Так**	**Ні**	**Складно відповісти**	**Так**	**Ні**	**Складно відповісти**
1. Чи впевнено ви користуєтеся комп'ютером, смартфоном або планшетом у навчанні та професійній діяльності?	97,6	0,3	2,1	90,1	3,0	6,9
2. Чи можете самостійно встановлювати та налаштовувати необхідне програмне забезпечення для навчання або роботи?	87,5	4,5	8,0	69,8	11,1	19,1
3. Чи часто ви шукаєте медичну інформацію у цифровому форматі (наукові статті, бази даних, клінічні рекомендації)?	86,4	4,7	8,9	86,3	3,7	10,0
4. Чи вмієте ви оцінювати достовірність та джерело отриманої інформації?	78,5	3,0	18,6	66,8	4,6	28,7
5. Чи знаєте ви, як захищати особисті та медичні дані від несанкціонованого доступу?	84,2	3,8	12,0	48,5	25,4	26,1
6. Чи дотримуєтеся ви принципів безпечної поведінки в інтернеті (надійні паролі, шифрування,	98,1	0,0	1,9	96,4	0,8	2,8

антивірусний захист)?						
7. Чи ознайомлені ви з етичними нормами використання цифрових даних у медицині (конфіденційність, інформована згода)?	93,0	2,5	4,5	90,3	4,1	5,6
8. Чи часто ви аналізуєте власний рівень цифрової грамотності та прагнете його підвищити?	82,9	8,7	8,4	54,2	19,3	26,5
9. Чи добре ви орієнтуєтеся в структурі та можливостях електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ)?	78,0	11,0	11,0	43,1	20,3	36,6
10. Чи маєте навички створення електронних медичних записів або перегляду даних пацієнтів?	88,0	10,3	1,7	33,1	49,6	17,3
11. Чи знаєте ви про національні медичні реєстри (наприклад, реєстр лікарів, вакцин, електронних рецептів)?	83,0	17,0	0,1	50,1	35,3	14,7
12. Чи можете ви знайти необхідні дані у базі чи реєстрі для клінічних або наукових потреб?	85,6	9,7	4,7	35,7	34,0	30,3
13. Чи володієте ви базовими навичками статистичного аналізу цифрових медичних даних?	90,3	9,7	0,0	39,1	32,8	28,2
14. Чи можете критично оцінити достовірність і	86,7	11,8	1,5	37,8	23,0	39,2

повноту клінічних даних?						
15. Чи знайомі ви з принципами кодування медичних даних (МКХ, АТС-класифікація лікарських засобів)?	74,1	17,7	8,2	35,2	41,2	23,6
16. Чи знаєте ви, як взаємодіє ЕСОЗ із іншими державними електронними сервісами (eHealth, ePrescription, eHospital)?	81,0	7,9	11,0	44,1	38,9	16,9
17. Чи ефективно ви використовуєте електронну пошту або месенджери для професійного спілкування?	86,0	7,7	6,3	84,6	9,1	6,3
18. Чи вмієте ви оформлювати офіційне електронне листування з колегами або пацієнтами?	81,7	6,0	12,3	73,4	10,3	16,3
19. Чи маєте досвід безпечного обміну клінічними даними з колегами або іншими установами?	74,7	20,7	4,6	43,4	31,4	25,2
20. Чи брали ви участь у телемедичних консультаціях, онлайн-консиліумах або дистанційних діагностиках?	66,8	28,5	4,7	43,8	52,4	3,8
21. Чи знайомі ви з процесом створення електронних направлень, рецептів або декларацій у системі ЕСОЗ?	77,5	8,1	14,3	57,1	30,6	12,2

22. Чи розумієте ви, як інтегруються цифрові системи різних медичних закладів у межах eHealth-екосистеми?	80,6	7,3	12,1	57,2	24,3	18,5
23. Чи часто ви застосовуєте цифрові діагностичні або навчальні програми у стоматологічній практиці (3D-моделювання, візуалізація зубних рядів тощо)?	92,0	2,9	5,1	43,9	43,1	13,0
24. Чи використовували ви програми для автоматизованого аналізу клінічних зображень (рентген, КТ, 3D-скани)?	71,7	6,3	22,1	38,3	50,1	11,7
25. Чи маєте досвід роботи з “розумними” стоматологічними пристроями або сенсорами?	69,5	12,8	17,7	36,1	56,6	7,3
26. Чи знайомі ви з можливостями використання AR/VR-технологій або 3D-друку у стоматології?	77,3	2,8	19,9	43,9	46,6	9,5
27. Чи застосовуєте ви цифрові інструменти під час наукових досліджень, написання статей або підвищення кваліфікації?	68,6	3,7	27,7	35,2	47,5	17,3
28. Чи розумієте ви стратегічні напрями цифрової трансформації	85,6	7,3	7,2	45,1	27,2	27,8

системи охорони здоров'я України?						
29. Чи маєте базове уявлення про системи автоматизованого управління медичними закладами?	93,4	5,1	1,5	52,9	25,0	22,1
30. Чи знайомі ви з електронними системами планування графіків, моніторингу ефективності чи розрахунку зарплати у медзакладах?	82,5	17,4	0,0	42,0	39,3	18,6
31. Чи знаєте ви, як цифрові інструменти допомагають оптимізувати управління ресурсами стоматологічного закладу?	83,0	14,7	2,4	42,5	34,6	23,0
32. Чи здатні ви виявляти ризики (наприклад, втрату даних, технічні збої) та пропонувати шляхи їх усунення?	75,1	17,3	7,6	34,6	37,2	28,2

Додаток В

5.1.3. Titles of training courses in specialised medicine (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32005L0036)

Country	**Stomatology** **Minimum period of training: 3 years**
	Title
Belgique/België/Belgien	
Česká republika	
Danmark	
Deutschland	
Eesti	
Ελλάς	
España	Estomatología
France	Stomatologie
Ireland	
Italia	Odontostomatologia (*13)
Κύπρος	
Latvija	
Lietuva	
Luxembourg	Stomatologie
Magyarország	
Malta	
Nederland	
Österreich	

Polska	
Portugal	Estomatologia
Slovenija	
Slovensko	
Suomi/Finland	
Sverige	
United Kingdom	
Dates of repeal within the meaning of Article 27(3):	

5.3.2. Evidence of basic formal qualifications of dental practitioners

Country	**Evidence of formal qualifications**	**Body awarding the evidence of qualifications**	**Certificate accompanying the evidence of qualifications**	**Professional title**	**Reference date**
België/Belgique/Belgien	Diploma van tandarts/Diplôme licencié en science dentaire	— De universiteiten/Les universités — De bevoegde Examencommissie van de Vlaamse Gemeenschap/Le Jury compétent d'enseignement de la Communauté française		Licentiaat in de tandheelkunde/Licencié en science dentaire	28 January 1980

Česká republika	Diplom o ukončení studia ve studijním programu zubní lékařství (doktor)	Lékařská fakulta univerzity v České republice	Vysvědčení o státní rigorózní zkoušce	Zubní lékař	1 May 2004
Danmark	Bevis for tandlægeeksamen (odontologisk kandidateksamen)	Tandlægehøjskolerne, Sundhedsvidenskabeligt universitetsfakultet	Autorisation som tandlæge, udstedt af Sundhedsstyrelsen	Tandlæge	28 January 1980
Deutschland	Zeugnis über die Zahnärztliche Prüfung	Zuständige Behörden		Zahnarzt	28 January 1980
Eesti	Diplom hambaarstiteaduse õppekava läbimise kohta	Tartu Ülikool		Hambaarst	1 May 2004
Ελλάς	Πτυχίο Οδοντιατρικής	Πανεπιστήμιο		Οδοντίατρος ή χειρούργος οδοντίατρος	1 January 1981
España	Título de Licenciado en Odontología	El rector de una universidad		Licenciado en odontología	1 January 1986
France	Diplôme d'Etat de docteur en chirurgie dentaire	Universités		Chirurgien-dentiste	28 January 1980
Ireland	—Bachelor in Dental Science	— Universities — Royal College of		— Dentist —Dental practitioner	28 January 1980

	(B.Dent.Sc.) —Bachelor of Dental Surgery (BDS) —Licentiate in Dental Surgery (LDS)	Surgeons in Ireland		—Dental surgeon	
Italia	Diploma di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria	Università	Diploma di abilitazione all'esercizio della professione di odontoiatra	Odontoiatra	28 January 1980
Κύπρος	Πιστοποιητικό Εγγραφής Οδοντιάτρου	Οδοντιατρικό Συμβούλιο		Οδοντίατρος	1 May 2004
Latvija	Zobārsta diploms	Universitātes tipa augstskola	Rezidenta diploms par zobārsta pēcdiploma izglītības programmas pabeigšanu, ko izsniedz universitātes tipa augstskola un ‘Sertifikāts’ — kompetentas iestādes izsniegts dokuments, kas apliecina, ka persona ir nokārtojusi	Zobārsts	1 May 2004

			sertifikācijas eksāmenu zobārstniecībā		
Lietuva	Aukštojo mokslo diplomas, nurodantis suteiktą gydytojo odontologo kvalifikaciją	Universitetas	Internatūros pažymėjimas, nurodantis suteiktą gydytojo odontologo profesinę kvalifikaciją	Gydytojas odontologas	1 May 2004
Luxembourg	Diplôme d'Etat de docteur en médecine dentaire	Jury d'examen d'Etat		Médecin-dentiste	28 January 1980
Magyarország	Fogorvos oklevél (doctor medicinae dentariae, röv.: dr. med. dent.)	Egyetem		Fogorvos	1 May 2004
Malta	Lawrja fil-Kirurġija Dentali	Universita' ta Malta		Kirurgu Dentali	1 May 2004
Nederland	Universitair getuigschrift van een met goed gevolg afgelegd tandartsexamen	Faculteit Tandheelkunde		Tandarts	28 January 1980
Österreich	Bescheid über die Verleihung des akademischen	Medizinische Fakultät der Universität		Zahnarzt	1 January 1994

	Grades ‘Doktor der Zahnheilkunde’				
Polska	Dyplom ukończenia studiów wyższych z tytułem ‘lekarz dentysta’	1. Akademia Medyczna, 2. Uniwersytet Medyczny, 3. Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego	Lekarsko — Dentystyczny Egzamin Państwowy	Lekarz dentysta	1 May 2004
Portugal	Carta de curso de licenciatura em medicina dentária	— Faculdades — Institutos Superiores		Médico dentista	1 January 1986
Slovenija	Diploma, s katero se podeljuje strokovni naslov ‘doktor dentalne medicine/doktorica dentalne medicine’	— Univerza	Potrdilo o opravljenem strokovnem izpitu za poklic zobozdravnik/zobozdravnica	Doktor dentalne medicine/Doktorica dentalne medicine	1 May 2004
Slovensko	Vysokoškolský diplom o udelení akademického titulu ‘doktor zubného lekárstva’ (‘MDDr.’)	— Vysoká škola		Zubný lekár	1 May 2004

Suomi/ Finland	Hammaslääketieteen lisensiaatin tutkinto/Odontologie licentiatexamen	– Helsingin yliopisto/Helsingfors universitet — Oulun yliopisto — Turun yliopisto	Terveydenhuollon oikeusturvakeskuksen päätös käytännön palvelun hyväksymisestä/Beslut av Rättskyddscentralen för hälsovården om godkännande av praktisk tjänstgöring	Hammaslääkäri/Tandläkare	1 January 1994
Sverige	Tandläkarexamen	— Universitetet i Umeå — Universitetet i Göteborg — Karolinska Institutet — Malmö Högskola	Endast för examensbevis som erhållits före den 1 juli 1995, ett utbildningsbevis som utfärdats av Socialstyrelsen	Tandläkare	1 January 1994
United Kingdom	—Bachelor of Dental Surgery (BDS or B.Ch.D.) —Licentiate in Dental Surgery	— Universities — Royal Colleges		— Dentist —Dental practitioner —Dental surgeon	28 January 1980

5.3.3. Evidence of formal qualifications of specialised dentists

Orthodontics			
Country	**Evidence of formal qualifications**	**Body awarding the evidence of qualifications**	**Reference date**

België/Belgique/Belgien	Titre professionnel particulier de dentiste spécialiste en orthodontie/Bijzondere beroepstitel van tandarts specialist in de orthodontie	Ministre de la Santé publique/Minister bevoegd voor Volksgezondheid	27 January 2005
Danmark	Bevis for tilladelse til at betegne sig som specialtandlæge i ortodonti	Sundhedsstyrelsen	28 January 1980
Deutschland	Fachzahnärztliche Anerkennung für Kieferorthopädie;	Landeszahnärztekammer	28 January 1980
Eesti	Residentuuri lõputunnistus ortodontia erialal	Tartu Ülikool	1 May 2004
Ελλάς	Τίτλος Οδοντιατρικής ειδικότητας της Ορθοδοντικής	— Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση — Νομαρχία	1 January 1981
France	Titre de spécialiste en orthodontie	Conseil National de l'Ordre des chirurgiens dentistes	28 January 1980
Ireland	Certificate of specialist dentist in orthodontics	Competent authority recognised for this purpose by the competent minister	28 January 1980
Italia	Diploma di specialista in Ortognatodonzia	Università	21 May 2005

Κύπρος	Πιστοποιητικό Αναγνώρισης του Ειδικού Οδοντιάτρου στην Ορθοδοντική	Οδοντιατρικό Συμβούλιο	1 May 2004
Latvija	‘Sertifikāts’— kompetentas iestādes izsniegts dokuments, kas apliecina, ka persona ir nokārtojusi sertifikācijas eksāmenu ortodontijā	Latvijas Ārstu biedrība	1 May 2004
Lietuva	Rezidentūros pažymėjimas, nurodantis suteiktą gydytojo ortodonto profesinę kvalifikaciją	Universitetas	1 May 2004
Magyarország	Fogszabályozás szakorvosa bizonyítvány	Az Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium illetékes testülete	1 May 2004
Malta	Ċertifikat ta' speċjalista dentali fl-Ortodonzja	Kumitat ta' Approvazzjoni dwar Speċjalisti	1 May 2004
Nederland	Bewijs van inschrijving als orthodontist in het Specialistenregister	Specialisten Registratie Commissie (SRC) van de Nederlandse Maatschappij tot	28 January 1980

		bevordering der Tandheelkunde	
Polska	Dyplom uzyskania tytułu specjalisty w dziedzinie ortodoncji	Centrum Egzaminów Medycznych	1 May 2004
Slovenija	Potrdilo o opravljenem specialističnem izpitu iz čeljustne in zobne ortopedije	1. Ministrstvo za zdravje 2. Zdravniška zbornica Slovenije	1 May 2004
Suomi/Finland	Erikoishammaslääkärin tutkinto, hampaiston oikomishoito/Specialtand-läkarexamen, tandreglering	— Helsingin yliopisto/Helsingfors universitet — Oulun yliopisto — Turun yliopisto	1 January 1994
Sverige	Bevis om specialistkompetens i tandreglering	Socialstyrelsen	1 January 1994
United Kingdom	Certificate of Completion of specialist training in orthodontics	Competent authority recognised for this purpose	28 January 1980

Oral surgery			
Country	**Evidence of formal qualifications**	**Body awarding the evidence of qualifications**	**Reference date**

Danmark	Bevis for tilladelse til at betegne sig som specialtandlæge i hospitalsodontologi	Sundhedsstyrelsen	28 January 1980
Deutschland	Fachzahnärztliche Anerkennung für Oralchirurgie/Mundchirurgie	Landeszahnärztekammer	28 January 1980
Ελλάς	Τίτλος Οδοντιατρικής ειδικότητας της Γναθοχειρουργικής (up to 31 December 2002)	— Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση — Νομαρχία	1 January 2003
Ireland	Certificate of specialist dentist in oral surgery	Competent authority recognised for this purpose by the competent minister	28 January 1980
Italia	Diploma di specialista in Chirurgia Orale	Università	21 May 2005
Κύπρος	Πιστοποιητικό Αναγνώρισης του Ειδικού Οδοντιάτρου στην Στοματική Χειρουργική	Οδοντιατρικό Συμβούλιο	1 May 2004
Lietuva	Rezidentūros pažymėjimas, nurodantis suteiktą burnos chirurgo profesinę kvalifikaciją	Universitetas	1 May 2004
Magyarország	Dento-alveoláris sebészet szakorvosa bizonyítvány	Az Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium illetékes testülete	1 May 2004

Malta	Ċertifikat ta' speċjalista dentali fil-Kirurġija tal-ħalq	Kumitat ta' Approvazzjoni dwar Speċjalisti	1 May 2004
Nederland	Bewijs van inschrijving als kaakchirurg in het Specialistenregister	Specialisten Registratie Commissie (SRC) van de Nederlandse Maatschappij tot bevordering der Tandheelkunde	28 Januar y 1980
Polska	Dyplom uzyskania tytułu specjalisty w dziedzinie chirurgii stomatologicznej	Centrum Egzaminów Medycznych	1 May 2004
Slovenija	Potrdilo o opravljenem specialističnem izpitu iz oralne kirurgije	1. Ministrstvo za zdravje 2. Zdravniška zbornica Slovenije	1 May 2004
Suomi/ Finland	Erikoishammaslääkärin tutkinto, suu- ja leuka-kirurgia/Specialtandläkar-examen, oral och maxillofacial kirurgi	— Helsingin yliopisto/Helsingfo rs universitet — Oulun yliopisto — Turun yliopisto	1 January 1994
Sverige	Bevis om specialist-kompetens i tandsystemets kirurgiska sjukdomar	Socialstyrelsen	1 January 1994
United Kingdom	Certificate of completion of specialist training in oral surgery	Competent authority recognised for this purpose	28 Januar y 1980

Додаток Д

Таблиця 2.3

Цифрові ресурси та очікувані освітні ефекти від їх застосування

Сфера	**Компонент цифрової компетентності**	**Рекомендовані цифрові ресурси**	**Очікуваний освітній ефект**
Сфера 1. Загальна цифрова грамотність	**Захист персональних і медичних даних**	**Дія.Цифрова освіта** - курси «Кібергігієна», «Захист персональних даних»; **Coursera** - *Cybersecurity for Healthcare*; **WHO** - рекомендації з конфіденційності	Перехід від загальних уявлень про безпеку до практичного дотримання стандартів захисту медичних даних
	Оцінка достовірності та джерел інформації	**Coursera** - *Information Literacy*, *Evidence-Based Practice*; **Google Scholar**; **WHO** - клінічні гайдлайни	Формування навичок критичного мислення та використання доказової медичної інформації
	Пошук медичної інформації в цифровому форматі	**PubMed**; **Cochrane**; **Coursera** - *Searching Medical Literature*	Оволодіння навичками цілеспрямованого пошуку

			актуальної та доказової інформації
	Самостійне встановлення та налаштування ПЗ	**Prometheus** -курси з цифрових навичок; **Microsoft Learn**	Підвищення автономності у використанні цифрових інструментів для навчання та професійної діяльності
	Самоаналіз і розвиток цифрової грамотності	DigComp self-assessment tools (ЄС); **Дія.Цифрова освіта** - діагностичні тести; **Coursera**	Формування мотивації до безперервного цифрового та професійного розвитку
	Етичні норми використання цифрових медичних даних	**WHO** - digital ethics guidelines; **Coursera** - *Ethics in Healthcare*	Усвідомлене дотримання принципів конфіденційності та інформованої згоди
Сфера 2 дані ЕСОЗ та інших інформаційних систем	**Знання про національні медичні реєстри**	**НСЗУ** - довідники та навчальні матеріали; **eHealth Україна** - офіційні інструкції	Формування розуміння ролі та структури медичних реєстрів у клінічній практиці

	Орієнтація в структурі та можливостях ЕСОЗ	**eHealth Україна** - вебінари; **Prometheus** - курси для медиків	Усвідомлене використання функціоналу ЕСОЗ у професійній діяльності
	Пошук даних у реєстрах для клінічних і наукових потреб	**OpenWHO** - курси з health data; **Coursera** -*Health Informatics*	Формування навичок цілеспрямованого пошуку та відбору клінічних даних
	Статистичний аналіз цифрових медичних даних	**Coursera** - *Medical Data Analysis*; **Prometheus** - основи аналізу даних	Перехід від описового до аналітичного використання медичних даних
	Критична оцінка достовірності та повноти клінічних даних	**WHO** - clinical data quality; **Coursera** - *Evidence-Based Practice*	Формування доказового мислення та аналітичних навичок
	Взаємодія ЕСОЗ з іншими е-сервісами (ePrescription, eHospital)	**eHealth Україна** - практичні кейси; **НСЗУ**	Розуміння принципів інтеграції в eHealth-екосистемі
	Кодування медичних даних (МКХ, АТС)	**WHO** - ICD-11; **Coursera** - *Medical Coding*	Стандартизоване кодування та

			інтерпретація медичних даних
Сфера 3 Цифрова комунікація, взаємодія та співпраця у цифровому середовищі	**Професійна цифрова комунікація (email, месенджери)**	**Prometheus** - курси з цифрової комунікації; **Microsoft Learn**	Перехід від неформального до професійного цифрового спілкування
	Офіційне електронне листування з пацієнтами та колегами	**Coursera** - *Professional Communication*; **BMJ Learning**	Формування стандартів професійної цифрової етики та комунікації
	Безпечний обмін клінічними даними	**WHO** - data sharing guidelines; **Coursera** - *Health Data Privacy*	Формування навичок безпечної та правомірної передачі клінічних даних
	Участь у телемедичних консультаціях	**Prometheus** - телемедицина; **Zoom** / **Google Meet/ Microsoft Teams** - симуляції	Набуття практичного досвіду дистанційної медичної взаємодії
	Електронний документообіг (е-рецепти, направлення)	**eHealth Україна** - інструкції; **НСЗУ**	Практичне володіння е-документообігом у системі ЕСОЗ
	Інтеграція цифрових систем	**WHO** - digital health interoperability;	Формування системного

	у eHealth-екосистемі	**Coursera** - *Digital Health Systems*	бачення цифрової взаємодії в охороні здоров'я
Сфера 4 Цифрові інструменти, пристрої та застосунки в сфері охорони здоров'я	**Цифрові діагностичні та навчальні програми (3D-моделювання, візуалізація)**	**3Shape Dental System**; **Exocad**; AI-модулі автоматичного моделювання (3Shape / Exocad)	Формування навичок цифрового планування лікування та CAD/CAM-workflow з елементами AI-автоматизації
	Аналіз клінічних зображень (рентген, КТ, 3D-скани)	**Diagnocat**; **Overjet**; **Planmeca Romexis**	Розвиток навичок AI-підтриманої інтерпретації клінічних зображень та діагностичного мислення
	AI-підтримка клінічних рішень	**IBM Watson Health** (аналітичні модулі); AI-рішення в dental imaging	Формування уявлення про клінічні decision-support системи та аналітичне мислення
	Робота з "розумними" стоматологічними пристроями	**CEREC**; AI-алгоритми оптимізації сканування та дизайну	Підготовка до роботи з інтелектуальними стоматологічними системами у

			реальній клінічній практиці
	Імплантологія та цифрове хірургічне планування	**NobelClinician**; **Blue Sky Plan**; AI-алгоритми позиціонування імплантів	Формування навичок віртуального планування імплантації та прогнозування результатів лікування
	AR/VR та AI-симуляційне навчання	**Simodont** (AI-аналіз дій); **DentSim**	Безпечне формування мануальних клінічних навичок з автоматизованим зворотним зв’язком
	3D-друк та цифрове виробництво	**Formlabs Dental**; **SprintRay**; AI-оптимізація друку	Розуміння повного цифрового циклу: від сканування до виготовлення стоматологічних конструкцій
	AI та цифрові інструменти в науковій діяльності	**ResearchGate**; **Mendeley**; AI-інструменти аналізу літератури	Інтеграція AI та цифрових технологій у наукові

			дослідження й evidence-based стоматологію
Сфера 5. Цифрова трансформація в охороні здоров'я	**Розуміння стратегічних напрямів цифрової трансформації ОЗ**	**WHO** - Digital Health Strategy; **OECD** - policy briefs	Формування системного бачення цифрової трансформації охорони здоров'я
	Автоматизоване управління медичними закладами (HIS/MIS)	**Coursera** - *Healthcare Management Systems*; **Prometheus**	Усвідомлене використання цифрових систем управління медзакладом
	Електронні системи планування та моніторингу ефективності	**Coursera** - *Digital Operations Management*; хмарні ERP/MIS-системи	Підвищення ефективності планування та управління персоналом
	Оптимізація управління ресурсами стоматологічного закладу	**OECD** - digital governance; **WHO**	Розуміння ролі цифрових інструментів у підвищенні ефективності управління
	Управління цифровими ризиками та безперервністю роботи	**Coursera** - *IT Risk Management*; **Prometheus**	Формування навичок виявлення, оцінки та мінімізації цифрових ризиків

Додаток Е

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор з науково-педагогічної роботи
ДНП "Львівський національний медичний
університет імені Данила Галицького"
доцент _____ І.І. Солонинко
_____ 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції до впровадження:** модель та методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.
2. **Установа, розробник, автори:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, аспірант кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики Паламарчук Ю.В.
3. **Джерело інформації:**

- Стучинська, Н. В., **&Паламарчук, Ю. В.** (2024). Формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 43–48. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-8
- **Паламарчук, Ю. В.** (2024). Деякі рішення з розвитку цифрової компетентності майбутніх стоматологів в НМУ імені О.О. Богомольця. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (4), 130–135. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-4-20
- Стучинська, Н. В., **Паламарчук, Ю. В.,** &Ніжегородцев, В. О. (2024). Кібербезпека як необхідна складова в підготовці майбутніх стоматологів. *Наукові записки НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія: Педагогічні та психологічні науки*, (158), 14. https://doi.org/10.31392/NZ-udu-158.2024.14

4. **Базова установа, яка проводить впровадження**: ДНП "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького".
5. **Де впроваджено**: кафедра біофізики ДНП "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"
6. **Термін впровадження:** 2022-2025 н.р.
7. **Форма впровадження:** навчальний процес.
8. **Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними у джерелі інформації:** Результати дослідження Паламарчука Ю.В. на тему «Методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології» були представлені, обговорені й отримали схвальні відгуки на засіданні кафедри біофізики ДНП "Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького" (протокол № 3 від «27» жовтня 2025 року).
9. **Зауваження, пропозиції:**зауважень немає, пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Т.в.о. завідувача кафедри біофізики,
доктор технічних наук, доцент **Оксана МАЛАНЧУК**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця
професор _____ О.С.М. Власенко
«05» квітня 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції до впровадження:** методика та модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.
2. **Ким впроваджено:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця.
3. **Виконавець:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, аспірант кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики Паламарчук Ю.В.
4. **Джерело інформації:**

- Стучинська, Н. В., **Паламарчук, Ю. В.,** & Ніжегородцев, В. О. (2024). Кібербезпека як необхідна складова в підготовці майбутніх стоматологів. *Наукові записки НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія: Педагогічні та психологічні науки*, (158), 14. https://doi.org/10.31392/NZ-udu-158.2024.14
- **Паламарчук, Ю. В.** (2024). Деякі рішення з розвитку цифрової компетентності майбутніх стоматологів в НМУ імені О.О. Богомольця. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (4), 130–135. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-4-20
- Stuchynska N.V., **Palamarchuk Y.V.,** Prokhorenko I.A. Research of the professional training of masters of dentistry during the pandemic and martial state. Wiad Lek. 2023. 76(4) P. 781.

5. **Де впроваджено**: кафедра медичної і біологічної фізики та інформатики Національний медичний університет імені О.О. Богомольця.
6. **Термін впровадження:** 2022-2025 н.р.
7. **Форма впровадження:** навчальний процес.
8. **Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними у джерелі інформації:** Розроблені модель та методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології є досить актуальними в зв'язку з цифровізацією освітнього процесу та стоматологічної галузі. Результати дисертаційного дослідження Паламарчука Ю.В. на тему «Методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології» були представлені та обговорені й отримали схвальні відгуки на засіданні кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики (протокол №16 від 3 квітня 2025 року).
9. **Зауваження, пропозиції:** зауважень немає, пропонується подальше впровадження в освітній процес.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики,
доктор педагогічних наук, професор **Н.В. Стучинська**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної роботи
Івано-Франківського національного
медичного університету
професор _____ Сергій ГЕРАЩЕНКО
«23» січня 2026 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції до впровадження:** модель формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології.
2. **Установа, розробник, автори:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, аспірант кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики Паламарчук Ю.В.

3. **Джерело інформації:**
- RESEARCH OF THE PROFESSIONAL TRAINING OF MASTERS OF DENTISTRY DURING THE PANDEMIC AND MARTIAL STATE Natalia V. Stuchynska, Yurii V. Palamarchuk, Ihor A. Prokhopenko Wiadomości Lekarskie Medical Advances, VOLUME LXXVI, ISSUE 4, APRIL 2023 https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2023/WLek202304.pdf
- Паламарчук, Ю. В. (2024). Деякі рішення з розвитку цифрової компетентності майбутніх стоматологів в НМУ імені О.О. Богомольця. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (4), 130–135. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-4-20
- Стучинська, Н. В. Кібербезпека як необхідна складова в підготовці майбутніх стоматологів / Н. В. Стучинська, Ю. В. Паламарчук, В. О. Ніжегородцев // Наукові записки [Укр. держ. університету імені Михайла Драгоманова]. Серія : Педагогічні науки : [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, УДУ імені Михайла Драгоманова ; упор. Л. Л. Макаренко. – Київ : Видавничий дім "Гельветика", 2024. – Вип. CLVIII (158). – С. 133-144. http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/47565

4. **Базова установа, яка проводить впровадження**: Івано-Франківський національний медичний університет.
5. **Де впроваджено:** кафедра медичної інформатики, медичної та біологічної фізики ІФНМУ.
6. **Терміи впровадження:** 2022-2025 н.р.
7. **Форма впровадження:** результати дослідження впроваджено у навчальний процес підготовки здобувачів вищої освіти під час вивчення медичної інформатики.
8. **Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними у джерелі інформації:** впровадження результатів дисертаційного дослідження Паламарчука Ю.В. на тему «**Методика формування цифрової компетентності майбутніх магістрів стоматології**» в освітній процес дозволило поглибити практичні знання та вміння здобувачів вищої стоматологічної освіти в галузі інформаційних технологій.

9. Результати наукового дослідження отримали схвальні відгуки під час їх обговорення на засіданні кафедри медичної інформатики, медичної та біологічної фізики (протокол № 12 від 22.01.2026 року).

10. Зауваження, пропозиції: зауважень немає, пропозиції не вносились.

Відповідальна за впровадження: доцент кафедри медичної інформатики, медичної та біологічної фізики, кандидат фізико-математичних наук Анна ГАМАРНИК.

Завідувач кафедри медичної інформатики,
медичної та біологічної фізики,
доктор біологічних наук, професор Микола МОЙСЕЄНКО

Додаток Ж

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Стучинська, Н. В., & **Паламарчук, Ю. В**. (2024). Формування цифрової компетентності майбутніх стоматологів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 43–48. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-8

2. **Паламарчук, Ю. В.,** & Стучинська, Н. В. (2022). Вивчення дисципліни «Основи медичної інформатики» майбутніми бакалаврами стоматології. *Український науково-медичний молодіжний журнал*, 135(4).

3. **Паламарчук, Ю. В.** (2024). Деякі рішення з розвитку цифрової компетентності майбутніх стоматологів в НМУ імені О.О. Богомольця. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (4), 130–135. https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-4-20

4. **Паламарчук, Ю. В.**, & Стучинська, Н. В. (2024). Кібербезпека як необхідна складова в підготовці майбутніх стоматологів. *Науковий журнал НПУ імені М. П. Драгоманова*, (158), стаття 14. https://doi.org/10.31392/NZ-udu-158.2024.14

5. **Паламарчук, Ю. В.** (2025). Цифрова підготовка на рівні фахової передвищої освіти стоматологічної освіти в Україні: проблеми та перспективи. У *Current Means of Training Young People and Developing Their Abilities* (стор. 199-204). European Conference. https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2025/01/CURRENT-MEANS-OF-TRAINING-YOUNG-PEOPLE-AND-DEVELOPING-THEIR-ABILITIES.pdf

Публікація у колективній монографії

6. Stuchynska, N. V., **& Palamarchuk, Y. V.** (2024). Der Platz der digitalen Kompetenz in der Ausbildung zukünftiger Zahnärzte auf der Ebene der beruflichen voruniversitären Bildung. European Science, 4(sge35-04), 57–71. https://doi.org/10.30890/2709-2313.2024-35-00-033

Статті у зарубіжних виданнях

7. Stuchynska, N. V., **Palamarchuk, Y. V.,** & Prokhopenko, I. A. (2023). Research of the professional training of masters of dentistry during the pandemic and martial state. *Wiadomości Lekarskie (Medical Advances), 76*(4), April. https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2023/WLek202304.pdf

8. Bidenko, N. V., Stuchynska, N. V., **Palamarchuk, Y. V**., & Matviienko, M. M. (2025). Integrating artificial intelligence in healthcare practice: challenges and future prospects. *Wiad Lek, 78*(5), 1199-1205.