

УДК 378.147:616.314-089.23

DOI <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2026-3-17>

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИМУЛЯЦІЙНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ З ОРТОДОНТІЇ У РАМКАХ ПІДГОТОВКИ ДО ОБ'ЄКТИВНОГО СТРУКТУРОВАНОГО КЛІНІЧНОГО ІСПИТУ

**Мельник Богдан Миколайович,**

доктор філософії, асистент кафедри ортодонції,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0003-2232-8181

**Циж Альбіна Валеріївна,**

кандидат медичних наук, доцент кафедри ортодонції,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0002-2681-1413

Сучасні підходи до підготовки майбутніх стоматологів орієнтовані на успішне складання об'єктивного структурованого клінічного іспиту (ОСКІ), який є міжнародним стандартом моніторингу практичних навичок студентів-медиків. У межах даного дослідження було обґрунтовано та розроблено організаційно-технічну модель симуляційного навчання для підготовки студентів-стоматологів до проходження ОСКІ з ортодонції.

Науковий пошук підтвердив високий рівень інтересу до інтеграції симуляційного навчання у процес підготовки з ортодонції, проте не виявлено достатньої кількості публікацій, які б надавали вичерпні дані щодо його ефективності.

Інтеграція симуляційно-орієнтованого підходу до підготовки з ортодонції полягає у створенні навчального реквізиту та контенту, віддаючи пріоритет доступним та технічно простим рішенням відповідно до стандартів ОСКІ. Було здійснено розроблення матеріально-технічного та методичного забезпечення для трансформації у цілісну систему навчання, яка включає: 3D-моделі щелеп з аномаліями положення окремих зубів, аномаліями зубних дуг, патологіями оклюзії у типових комбінаціях; схематичні зображення цефалограм у бічний проєкції; позаротові фотознімки реальних пацієнтів; методичний посібник для підготовки до ОСКІ. Для контролю набутих знань та умінь було створено чеклисти, які включали завдання, подібні до завдань ОСКІ. Такий підхід дає змогу оцінити рівень готовності студентів до проходження ОСКІ, визначити слабкі боки та провести додаткове обговорення тих компонентів, які виявилися найскладнішими.

Дане дослідження спрямоване на створення та підготовку до впровадження симуляційно-орієнтованого навчання з ортодонції. На нашу думку, такий метод здатен підвищити ефективність навчання студентів-стоматологів з ортодонції, покращити когнітивний, процесуально-діяльнісний та мотиваційний компоненти компетентностей.

**Ключові слова:** симуляційно-орієнтоване навчання, ортодонція, медична освіта, стоматологічна освіта, об'єктивний структурований клінічний іспит.

### **Melnyk Bohdan, Tsyzh Albina. Organizational and technical principles for the implementation of simulation-based orthodontic education in preparation for the Objective Structured Clinical Examination (OSCE)**

Contemporary approaches to dental education are increasingly focused on preparing students for the successful completion of the Objective Structured Clinical Examination (OSCE), which is internationally recognized as the gold standard for assessing the clinical competence and practical skills of healthcare students. The present study aimed to substantiate and develop an organizational and technical framework for simulation-based orthodontic training designed to prepare undergraduate dental students for the orthodontic component of the OSCE.

A review of the current literature demonstrated considerable interest in integrating simulation-based education into orthodontic training. However, relatively few studies provide comprehensive evidence regarding the effectiveness of such educational interventions.

The proposed simulation-based approach was based on the development of educational resources and learning content, prioritizing accessible and technically simple solutions aligned with OSCE standards. To support implementation, a comprehensive set of educational and methodological materials was developed, including three-dimensional models of jaws representing malpositioned teeth, dental arch anomalies, and common combinations of occlusal disorders; schematic lateral cephalometric radiographs; extraoral photographs of real patients; and a methodological guide for OSCE preparation.



To assess the knowledge and practical skills acquired by students, structured assessment checklists containing OSCE-like tasks were developed. This approach enables evaluation of students' readiness for the orthodontic OSCE, identification of learning deficiencies, and targeted discussion of the competencies and clinical tasks that present the greatest challenges.

The present study focuses on the development and preparation for the implementation of a simulation-based orthodontic training system. It is anticipated that this educational model will improve the effectiveness of orthodontic education for dental students by enhancing the cognitive, procedural, and motivational components of professional competence.

**Key words:** simulation-based education, orthodontics, medical education, dental education, Objective Structured Clinical Examination (OSCE).

**Вступ.** Сучасні підходи до підготовки майбутніх стоматологів орієнтовані на успішне складання об'єктивного структурованого клінічного іспиту (OSKI), який є міжнародним стандартом моніторингу практичних навичок студентів-медиків. Процес підготовки до даного іспиту є трудомістким та багаторівневим, вимагає системного підходу до освоєння як теоретичного, так і практичного складників навчання. Уразливою ланкою підготовки залишається технічно складний та дороговартісний реквізит для симуляційного навчання та його послідовної інтеграції у повсякденний навчальний процес. Вагомою проблемою залишається складність підготовки викладачів до роботи із симуляційними інструментами через відсутність чітких протоколів їх використання. Сукупність цих проблем не дає змоги створити якісне симуляційно-орієнтоване навчальне середовище, яке б повною мірою відповідало сучасним викликам медичної освіти. Залишається предметом дискусії питання ефективності переходу на роботу з фантомами на тлі зменшення звернень пацієнтів до університетських клінік.

**Мета дослідження.** Розробити симуляційний навчальний реквізит та обґрунтувати організаційно-технічну модель його інтеграції у навчальний процес з ортодонтії для підготовки студентів до проходження об'єктивного структурованого клінічного іспиту.

**Матеріали та методи.** Дослідження спрямоване на створення та підготовку до впровадження симуляційно-орієнтованого навчання з ортодонтії. У процесі роботи здійснено аналіз сучасних наукових публікацій, нормативних документів щодо організації об'єктивного структурованого клінічного іспиту та сучасних підходів до використання симуляційних технологій у медичній освіті. Було використано методи системного аналізу наукових джерел та педагогічного проєктування.

**Результати дослідження.** Проблема організаційно-технічного забезпечення симуляційно-орієнтованої підготовки студентів-стоматологів з ортодонтії є актуальною, проте недостатньо висвітленою у сучасних наукових публікаціях. Попри це, інтерес до використання симуляцій у навчанні ортодонтії залишається високим. Біль-

шість науковців надає переконливі висновки ефективності даного підходу, зокрема у підготовці до об'єктивного структурованого клінічного іспиту. Варто зазначити, що навчання на основі симуляції підвищує короткострокову діагностичну точність, планування лікування та практичні навички в ортодонтії, однак були виявлені такі проблеми, як мінливість технологій симуляції, технічні проблеми з інструментами та сприйняття збільшення робочого навантаження [1]. Студенти-стоматологи загалом високо сприймають електронні моделі для навчання ортодонтії та демонстрували вищі результати, що підтверджує теорію когнітивного навантаження щодо попереднього впливу симуляційних середовищ [2]. Віртуальні симуляції забезпечують вищі результати навчання порівняно з результатами традиційного навчання без шкоди технічній точності з освітнього погляду, а впровадження цієї технології є чудовим доповненням до сучасних навчальних програм зі стоматології [3]. Дані методи навчання можуть мати потенціал для покращення освітніх результатів в ортодонтичній освіті, а студенти позитивно ставляться до їх використання в навчальному процесі, проте їх слід використовувати як доповнення до традиційних дидактичних занять, а не як їх заміну, через труднощі, що виникають під час їх застосування [4]. Симуляційно-орієнтоване навчання здатне підвищити професійну компетентність з ортодонтії та забезпечити умови для безпечного та структурованого навчального середовища, проте немає достатньої кількості наукових досліджень використання симуляційних технологій у навчанні ортодонтії [5]. Також виявлено дидактичний потенціал системи симуляційного моделювання «віртуальний пацієнт», яка підвищує ефективність навчання та зацікавленість студентів [6; 7].

Проте низка досліджень не констатує докази позитивного впливу симуляційного навчання на результативність підготовки з ортодонтії. Для підтвердження їхнього освітнього впливу в ортодонтичній освіті необхідні високоточні комп'ютерні симуляції разом із ґрунтовними дослідженнями в галузі дизайну [8]. Упровадження нових технологій готує змінити спосіб підготовки наступного

покоління ортодонтів, відкрити нові напрями досліджень та змінити спосіб надання клінічної допомоги, проте бракує достатньої кількості викладачів ортодонції та відсутність прогресу в дослідженнях у галузі ортодонції порівняно з медичними дослідженнями [9].

Інтеграція симуляційно-орієнтованого підходу до підготовки з ортодонції полягає у створенні навчального реквізиту та контенту, віддаючи пріоритет доступним та технічно простим рішенням. На прикладі підготовки до ОСКІ детально розглянемо концептуальні засади організації симуляційно-орієнтованого навчання.

1. Постановка завдання. Відповідно до затвердженого паспорту станції ОСП(К)І-2 з ортодонції для здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» за спеціальністю 221 «Стоматологія» на кафедрі ортодонції Національного медичного університету О.О. Богомольця, навчальною метою є оцінка клінічного мислення студента на прикладі вирішення клінічної ситуації з аналізом даних додаткових методів дослідження реального пацієнта певного віку; уміння встановити ортодонтичний діагноз; уміння скласти план ортодонтичного лікування з вибором конструкції ортодонтичного апарата.

Спираючись на сучасні стандарти ОСКІ з ортодонції, було виокремлено компоненти для підготовки:

- фотометричний аналіз;
- аналіз моделей щелеп;
- аналіз ортопантомограми;
- аналіз цефалометрії;
- складання плану ортодонтичного лікування;
- вибір конструкції ортодонтичного апарата.

Для розроблення та інтеграції матеріально-технічного забезпечення для підготовки ортодонтів, було виокремлено критерії, яким повинні відповідати її компоненти:

– методичні матеріали мають бути інтуїтивно зрозумілими, легко відтворюваними та універсальними для різноманітних сценаріїв використання;

– симуляційний реквізит повинен бути технічно простим у виготовленні та доступним в умовах обмеженого фінансового забезпечення;

– система моніторингу ефективності навчання має корелювати зі стандартами ОСКІ для здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» за спеціальністю 221 «Стоматологія».

2. Створення навчального реквізиту. Для забезпечення повноцінного та ефективного симуляційного середовища було розроблено систему навчальних моделей із використанням цифрового моделювання та 3D-друку. Процес їх розроблення складався з чотирьох етапів:

– інтраоральне сканування верхньої та нижньої щелеп реального пацієнта;

– підготовка та редагування STL-файлів моделей щелеп;

– здійснення цифрового моделювання різних ортодонтичних патологій;

– 3D-друк моделей щелеп, корекція.

Для здійснення моделювання різних ортодонтичних патологій було використано вебплатформу для цифрової ортодонції DentOne (<https://www.ezdentone.com/>). Із її допомогою було проведено підготовку моделей, сегментацію зубів, переміщення зубів та створення STL-файлів (рис. 1).

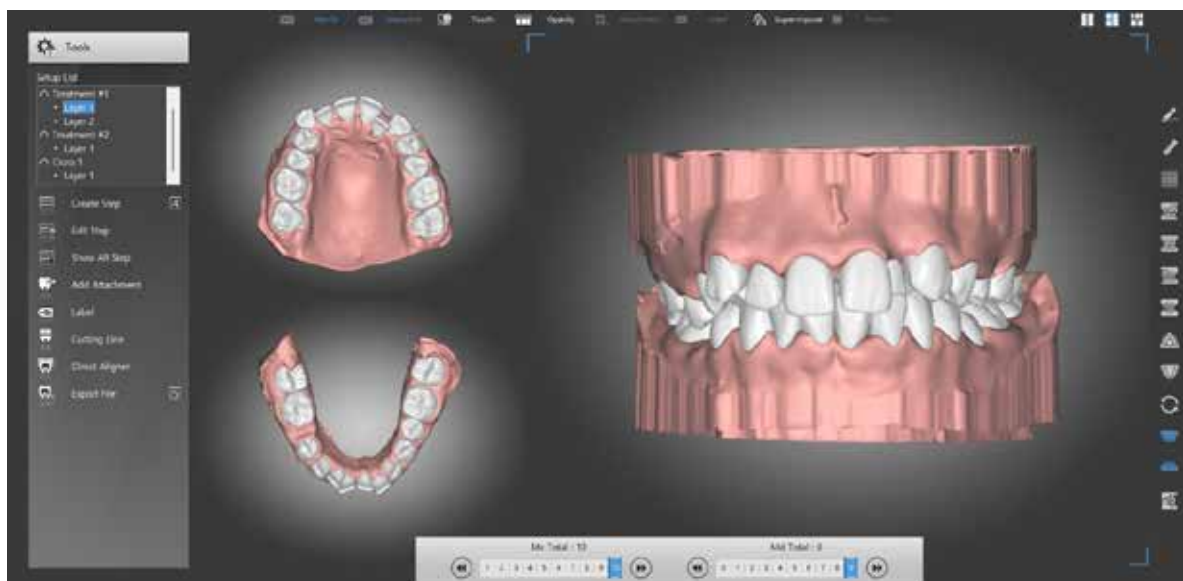


Рис. 1. Інтерфейс вебплатформи для цифрової ортодонції DentOne

У процесі розроблення переліку моделей щелеп було спроектовано та виготовлено 16 варіантів ортодонтичних патологій, які включали різноманітні аномалії положення окремих зубів, аномалії зубних дуг, патологічні оклюзії у типових комбінаціях.

Виготовлення моделей здійснювалося методом фотополімерного друку. Перевагами такого варіанта друку є:

- висока деталізація елементів моделі, наближена до реальних щелеп;
- гладка матова поверхня моделей та непомітні шари друку;
- низька собівартість виготовлення моделей.

Додатково було розроблено схематичні зображення цефалограм у бічній проекції для відпрацювання їх аналізу. Вони включали різні варіанти патологій у сагітальній та вертикальній площинах. Такі зображення зручні для проведення аналізів, включених до переліку клінічного іспиту.

Для виконання фотометричного аналізу були використані позаротові знімки реальних пацієнтів, які дали змогу проводити комплексну діагностику пропорційності та симетричності обличчя, аналіз посмішки тощо.

### 3. Розроблення методичного забезпечення.

Кожен зі сценаріїв ОСП(К)I-2 з ортодонтії складається з 12 завдань:

- 11 стандартних завдань (є спільними для всіх учасників іспиту);
- 1 варіативне завдання.

Відповідно до вимог іспиту, методичні матеріали щодо стандартних завдань мають детально описувати алгоритми виконання та включати опис норми, варіанти патологій, ілюстрацію норми та патологій та критерії правильних відповідей (рис. 2).

Варіативні завдання визначаються випадковим чином із десяти варіантів практичних навичок. Вони включають дві практичні навички ано-

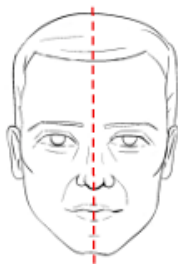
#### 1. Оцінка даних фотометрії обличчя пацієнта в фас.

**Норма:** обличчя **симетричне** (середня лінія обличчя проходить через перенісся, кінчик носа та підборіддя без видимих відхилень) та **пропорційне** (верхня, середня та нижня третини обличчя рівні).

Для характеристики **симетричності** обличчя варто вказати наявність або відсутність зміщення підборідної точки (вправо/вліво).

Для характеристики **пропорційності** обличчя варто вказати наявність або відсутність змін розмірів верхньої, середньої та нижньої третин обличчя (збільшення/зменшення).

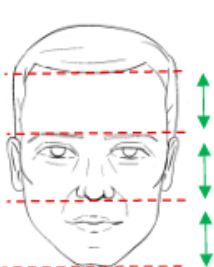
##### Обличчя симетричне



##### Обличчя несиметричне (підборідна точка зміщена вправо)



##### Обличчя пропорційне



##### Обличчя непропорційне (збільшена нижня третина обличчя)

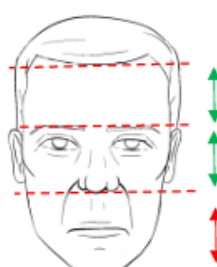


Рис. 2. Приклад методичної рекомендації «Оцінка даних фотометрії обличчя пацієнта у фас»

тропометричного вимірювання гіпсових моделей щелеп, шість навичок аналізу цефалограм та дві навички аналізу фотометричних даних. Методичні матеріали включають інформацію про суть аналізу, необхідне обладнання, етапи виконання, висновки та приклад правильної відповіді (рис. 3).

4. Розроблення засобу для моніторингу ефективності навчання.

Для контролю набутих знань та вмінь було створено чеклісти, які включали завдання, подібні до завдань ОСКІ (рис. 4). Вони не є точними копіями затверджених чеклістів з ОСКІ «Ортодонтія», але мають подібну структуру та запитання, здатні перевірити діагностично-планувальні навички студентів. На рис. 4 зображено приклад чекліста для моніторингу знань та вмінь аналізу моделей щелеп і планування ортодонтичного лікування.

Розподіл балів за кожне завдання варіюється від 1 до 5 залежно від складності, максимальна сума балів – 20.

- 18–20 балів – високий рівень
- 15–17 балів – середній рівень
- 12–14 балів – достатній рівень

### 3. Аналіз цефалограми бічної проекції: аналіз розміру щелеп за методикою Schwarz.

**Суть аналізу:** Визначення надмірного розвитку або недорозвиненості розмірів тіла нижньої щелепи, гілки нижньої щелепи та тіла верхньої щелепи шляхом порівняння їх істинних розмірів з розрахунковими.

**Необхідне обладнання:** ручка, лінійка, калькулятор.

#### Етапи виконання:

1. Виміряти площину основи черепа N-Se.
2. Виміряти довжину тіла нижньої щелепи MT1 (Ist).
3. Виміряти довжину гілки нижньої щелепи MT2 (Ist).
4. Виміряти довжину тіла верхньої щелепи OK (Ist).
5. Визначити шукану довжину тіла нижньої щелепи MT1 (Sol):  
 $MT1 (Sol) = NSe + 7 \text{ мм (до 11 років)}$   
 $+ 3 \text{ мм (після 11 років)}$ .
6. Визначити шукану довжину гілки нижньої щелепи MT2 (Sol):  
 $MT2 (Sol) = 5/7 \times MT1(Sol)$ .
7. Визначити шукану довжину тіла верхньої щелепи OK (Sol):  
 $OK (Sol) = 2/3 \times MT1(Sol)$ .

**Висновки:** Порівняти істинні (Ist) та шукані (Sol) розміри тіла нижньої щелепи, гілки нижньої щелепи та тіла верхньої щелепи, визначити їх надмірний розвиток або недорозвиненість.

**Приклад правильної відповіді:** Надмірний розвиток тіла нижньої щелепи на 5 мм. Надмірний розвиток гілки нижньої щелепи на 2 мм. Недорозвиненість тіла верхньої щелепи на 3 мм.

Мінімальна сума набраних балів, яка вважається прохідною, – 12.

Такий підхід дає змогу оцінити рівень готовності студентів до проходження ОСКІ, визначити слабкі боки та провести додаткове обговорення тих компонентів, які виявилися найскладнішими. До того ж даний метод дає змогу відтворити ситуації, подібні до реального проходження іспиту, що, своєю чергою, здатне знизити рівень стресу в майбутньому.

**Висновки.** Науковий пошук підтвердив високий рівень інтересу до інтеграції симуляційного навчання у процес підготовки з ортодонтії, проте не виявлено достатньої кількості публікацій, які б надавали вичерпні дані щодо його ефективності. Ми вважаємо, що симуляційно-орієнтований підхід у процесі підготовки студентів-стоматологів з ортодонтії до об'єктивного структурованого клінічного іспиту (ОСКІ) є виправданим та ефективним. Він здатен покращити когнітивний, процесуально-діяльнісний та мотиваційний компоненти компетентностей. Даний метод дає змогу відтворити ситуації, подібні до реального про-

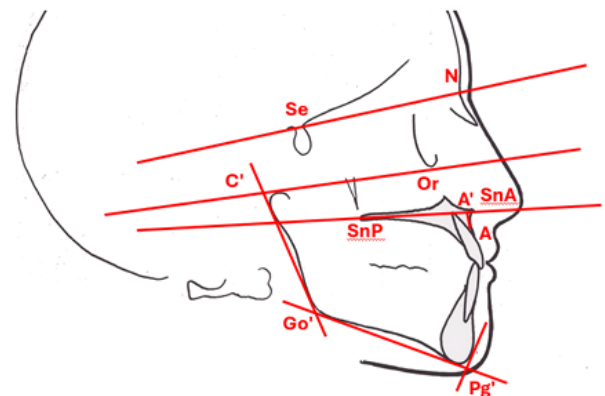


Рис. 3. Приклад методичної рекомендації «Аналіз цефалограми бічної проекції: аналіз розміру щелеп за методикою Schwarz»

|            |               |                 |  |
|------------|---------------|-----------------|--|
| ПІБ _____  |               | Код _____       |  |
| Курс _____ | Група № _____ | Варіант № _____ |  |

| №   | Завдання                                                                                                                                        | Відповідь | Бал |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| 1.  | Визначити період прикусу                                                                                                                        |           | /1  |
| 2.  | Визначити співвідношення перших постійних молярів (праворуч, ліворуч)                                                                           |           | /1  |
| 3.  | Визначити співвідношення іклів (праворуч, ліворуч)                                                                                              |           | /1  |
| 4.  | Визначити співвідношення фронтальної групи зубів у сагітальній площині                                                                          |           | /1  |
| 5.  | Визначити співвідношення фронтальної групи зубів у вертикальній площині                                                                         |           | /1  |
| 6.  | Оцінити середню лінію                                                                                                                           |           | /1  |
| 7.  | Оцінити форму верхнього та нижнього зубних рядів                                                                                                |           | /2  |
| 8.  | Оцінити положення окремих зубів (вказати аномалії)                                                                                              |           | /3  |
| 9.  | Встановити ортодонтичний діагноз                                                                                                                |           | /4  |
| 10. | Скласти план ортодонтичного лікування:<br>- визначити потребу хірургічної/терапевтичної підготовки;<br>- назвати етапи ортодонтичного лікування |           | /5  |

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Сума балів _____/20 | Підпис екзамінатора _____ |
|---------------------|---------------------------|

Рис. 4. Чекліст для моніторингу ефективності навчання

ходження іспиту, що, своєю чергою, здатне знизити рівень стресу в майбутньому.

Попри це, вважаємо доцільним поглибити дослідження питання вдосконалення

підготовки студентів-стоматологів до ОСКІ включно з експериментальним аналізом ефективності даного методу в межах реального іспиту.

#### Список літератури:

1. Baxmann M., Baráth Z., Kárpáti K. Efficacy of typodont and simulation training in orthodontic education: a systematic review. *BMC Medical Education*. 2024. Vol. 24, № 1. Art. 1443. DOI: 10.1186/s12909-024-06425-8
2. 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. P. 435–445. DOI: 10.1111/eje.12718.
3. Lai D., Lai B., Xu L., Huang X. Virtual Simulation Versus Traditional Training for Orthodontic Bracket Positioning: A Pilot RCT. *International Dental Journal*. 2026. Vol. 76, № 3. Art. 109530. DOI: 10.1016/j.identj.2026.109530
4. Arqub S. A., Waleed M., Al-Abedalla K., Iverson M. G., Uribe F. Insight on the influence of technology-enhanced learning in orthodontics' education: A systematic review. *European Journal of Dental Education*. 2023. Vol. 27. P. 729–745. DOI: 10.1111/eje.12861
5. Мельник Б. М., Канюра О. А. Симуляційно-орієнтоване навчання в підготовці майбутніх лікарів-стоматологів з ортодонції в Україні: стан та перспективи. *Медична освіта*, 2026 (1), 63–66. <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2026.1.16032>
6. Kuchyn I. L., Vlasenko O. M., Melnyk V. S., Stuchynska N. V., Kucherenko I. I., Mykytenko P. V. Simulation training and virtual patients as a component of classroom training of future doctors under COVID-19 conditions. *Wiadomości Lekarskie*. 2022. Vol. 75, № 5. P. 1117–1122.
7. Кучин Ю. Л., Канюра О. А., Мельник В. С., Стучинська Н. В., Микитенко П. В. Симуляційні технології у системі підготовки майбутніх лікарів в умовах COVID-19. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2022. Вип. 86. С. 132–142.
8. Sipiyaruk K., Kaewsirirat P., Santiwong P. Technology-enhanced simulation-based learning in orthodontic education: A scoping review. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2023. Vol. 28, № 3. Art. e2321354. DOI: 10.1590/2177-6709.28.3.e2321354.oar

9. Allareddy V., Atsawasuwan P., Frazier-Bowers S., Hong C., Huja S., Katebi N. et al. Orthodontic educational landscape in the contemporary context: insights from educators. *Seminars in Orthodontics*. 2024. Vol. 30, № 4. P. 369–378.

#### References:

1. Baxmann, M., Baráth, Z., & Kárpáti, K. (2024). Efficacy of typodont and simulation training in orthodontic education: A systematic review. *BMC Medical Education*, 24(1), Article 1443. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06425-8>
2. Ho, A. C. H., Liao, C., Lu, J., et al. (2022). 3-Dimensional simulations and student learning in orthodontic education. *European Journal of Dental Education*, 26, 435–445. <https://doi.org/10.1111/eje.12718>
3. Lai, D., Lai, B., Xu, L., & Huang, X. (2026). Virtual simulation versus traditional training for orthodontic bracket positioning: A pilot randomized controlled trial. *International Dental Journal*, 76(3), Article 109530. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2026.109530>
4. Arqub, S. A., Waleed, M., Al-Abedalla, K., Iverson, M. G., & Uribe, F. (2023). Insight on the influence of technology-enhanced learning in orthodontics' education: A systematic review. *European Journal of Dental Education*, 27, 729–745. <https://doi.org/10.1111/eje.12861>
5. Melnyk, B. M., & Kaniura, O. A. (2026). Symuliaciino-oriientovane navchannia v pidhotovtsi maibutnikh likariv-stomatolohiv z ortodontii v Ukraini: stan ta perspektyvy [Simulation-based learning in the training of future dentists in orthodontics in Ukraine: Current state and prospects]. *Medical Education*, (1), 63–66. <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2026.1.16032>
6. Kuchyn, I. L., Vlasenko, O. M., Melnyk, V. S., Stuchynska, N. V., Kucherenko, I. I., & Mykytenko, P. V. (2022). Simulation training and virtual patients as a component of classroom training of future doctors under COVID-19 conditions. *Wiadomości Lekarskie*, 75(5), 1117–1122.
7. Kuchyn Yu. L., Kaniura O. A., Melnyk V. S., Stuchynska N. V., Mykytenko P. V. Symuliaciini tekhnolohii u systemi pidhotovky maibutnikh likariv v umovakh Covid-19. Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Seriia 5. Pedagogichni nauky: realii ta perspektyvy: Zbirnyk naukovykh prats. Kyiv: Vydavnychiy dim «Helvetyka». 2022. Vyp. 86. S. 132–142.
8. Sipiyaruk, K., Kaewsirirat, P., & Santiwong, P. (2023). Technology-enhanced simulation-based learning in orthodontic education: A scoping review. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 28(3), e2321354. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.28.3.e2321354.oar>
9. Allareddy, V., Atsawasuwan, P., Frazier-Bowers, S., Hong, C., Huja, S., Katebi, N., et al. (2024). Orthodontic educational landscape in the contemporary context: Insights from educators. *Seminars in Orthodontics*, 30(4), 369–378.

Дата першого надходження статті до видання: 30.06.2026  
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 24.07.2026  
Дата публікації (оприлюднення) статті: 14.09.2026