Інтегрована модель розроблення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки

An Integrated Model for Developing English-language Multimedia Learning Materials for Military-Technical Training

Руслан Луцик [A]
e-mail: ruslanlry@icloud.com, ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-1716-6296

Анатолій Дерев'янчук [B]
кандидат технічних наук, професор, професор кафедри військової підготовки, e-mail: derevjanchuk.anatoliy@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6881-560X

Дмитро Чопа [C]
Corresponding author: кандидат технічних наук, снс, провідний науковий співробітник центру імітаційного моделювання, e-mail: dimachopa@yahoo.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3267-1645

Олег Супрун [A]
старший викладач – заступник завідувача кафедри військової підготовки, e-mail: o.suprun@kvp.sumdu.edu.ua, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3604-4086

Ruslan Lutsyk [A]
e-mail: ruslanlry@icloud.com, ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-1716-6296

Anatolii Derevianchuk [B]
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher of the Scientific-Research Department, e-mail: derevjanchuk.anatoliy@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6881-560X

Dmytro Chopa [C]
Corresponding author: Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Leading Researcher of the Simulation Center, e-mail: dimachopa@yahoo.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3267-1645

Oleh Suprun [A]
старший викладач – заступник завідувача кафедри військової підготовки, e-mail: o.suprun@kvp.sumdu.edu.ua, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3604-4086

[A] Військова частина А 0515, м. Київ, Україна
[B] Сумський Державний університет, м. Суми, Україна
[C] Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

[A] Military unit A 0515, Kyiv, Ukraine
[B] Sumy State University, Sumy, Ukraine
[C] National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: August 13, 2026 | Revised: October 2, 2026 | Accepted: October 31, 2026

УДК 355.23(477):378.5.

DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2026.16.5.39

Мета роботи. Наукове обґрунтування та розроблення інтегрованої моделі створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки на основі узгодженого застосування інформаційних технологій, інструментів штучного інтелекту, 3D-моделювання та предметно-мовного інтегрованого навчання.

Метод дослідження. Використано методи аналізу, порівняння, узагальнення та систематизації наукових джерел, системний, компетентнісний і структурно-функціональний підходи, педагогічне моделювання та методи проєктування цифрових навчальних матеріалів.

Результати дослідження. Розроблено інтегровану модель, що охоплює шість взаємопов'язаних компонентів: цільовий, змістовий, технологічний, процесуальний, комплексний та оцінювально-результативний. Запропоновано шестиступеневий алгоритм створення англомовних мультимедійних матеріалів із використанням інструментів штучного інтелекту та обов'язковою термінологічною і фактологічною верифікацією контенту. Практичну реалізацію моделі продемонстровано на прикладі навчального комплексу для вивчення 120-мм міномета 2Б11.

Теоретична цінність. Систематизовано методичні засади узгодженого проєктування професійного технічного змісту, англомовної термінології та інтерактивних цифрових засобів навчання. Визначено функціональне призначення компонентів інтегрованої моделі та взаємозв'язки між ними.

Практична цінність. Запропоновану модель і алгоритм можна використати для розроблення англомовних мультимедійних

Purpose. To substantiate and develop an integrated model for creating English-language multimedia learning materials for military-technical training through the coordinated application of information technologies, artificial intelligence tools, 3D modeling, and Content and Language Integrated Learning (CLIL).

Methodology. The study employed analysis, comparison, generalization, and systematization of scientific literature, as well as systems-based, competency-based, and structural-functional approaches, pedagogical modeling, and digital learning material design methods.

Findings. An integrated model comprising six interconnected components was developed: goal-oriented, content, technological, procedural, integrative, and assessment-and-outcome components. A six-stage algorithm for developing English-language multimedia learning materials was proposed, incorporating artificial intelligence tools and mandatory verification of terminology and facts. The model was implemented in a multimedia learning package designed for studying the 120-mm 2B11 mortar.

Theoretical implications. The study systematizes the methodological principles of coordinated instructional design integrating technical content, English-language terminology, and interactive digital learning tools. The functional roles and interrelationships of the model's components are defined.

Practical implications. The proposed model and algorithm can support the development of English-language multimedia materials for military-technical disciplines, taking into account subject-specific and language-learning objectives.

навчальних матеріалів з військово-технічних дисциплін з урахуванням предметних і мовних цілей підготовки.

Майбутні дослідження. Подальша робота передбачає вдосконалення мультимедійних модулів, розширення можливостей застосування штучного інтелекту та оцінювання педагогічної результативності розробленої моделі.

Тип статті. Методологічна, проєктно-прикладна.

Future research. Further work will focus on improving multimedia modules, expanding the application of artificial intelligence tools, and evaluating the educational effectiveness of the proposed model.

Paper type. Methodological and design-oriented applied research.

Ключові слова: військово-технічна підготовка; мультимедійні навчальні матеріали; 3D-моделювання; штучний інтелект; CLIL; цифрові освітні технології.

Keywords: military-technical training; multimedia learning materials; 3D modeling; artificial intelligence; CLIL; digital educational technologies.

Вступ

Сучасні умови функціонування сектору безпеки й оборони України, зумовлені повномасштабною збройною агресією Російської Федерації та поглибленням процесів упровадження стандартів НАТО у Збройних Силах України, висувають нові вимоги до системи військової освіти та професійної підготовки військових фахівців. Традиційні підходи до навчання, що ґрунтуються переважно на використанні друкованих посібників, статичних схем і проведенні практичних занять із натурними зразками озброєння, не завжди забезпечують необхідну гнучкість освітнього процесу в умовах динамічних змін воєнної обстановки, обмеженого доступу до навчально-матеріальної бази та потреби у прискореній підготовці особового складу.

Одним із важливих завдань сучасної військової освіти є забезпечення швидкого опанування зразків озброєння іноземного виробництва, технічна документація до яких часто подається англійською мовою. Це зумовлює необхідність формування у військових фахівців не лише професійної військово-технічної компетентності, а й здатності розуміти та використовувати англомовну спеціалізовану документацію, засвоювати професійну термінологію та застосовувати її під час виконання навчальних і професійних завдань. Водночас важливим орієнтиром для визначення рівнів іншомовної підготовки військовослужбовців є стандартизована система оцінювання мовної компетентності, передбачена STANAG 6001.

За таких умов особливого значення набуває впровадження сучасних інформаційних технологій, мультимедійних засобів навчання, систем дистанційної підтримки освітнього процесу, технологій 3D-моделювання та інструментів штучного інтелекту (далі – ШІ). Використання інтерактивної візуалізації, цифрових моделей і симуляцій дає змогу відтворювати складні технічні процеси, наочно демонструвати конструктивні особливості та принципи функціонування озброєння, а також розширювати можливості засвоєння навчального матеріалу під час вивчення військово-технічних дисциплін.

Важливим напрямом цифровізації військової освіти є застосування інструментів ШІ під час розроблення навчального контенту. Їх використання дає змогу автоматизувати окремі процеси створення англомовних матеріалів, адаптувати тексти до різних рівнів мовної підготовки, формувати тестові завдання, систематизувати військово-технічну термінологію та розробляти окремі елементи мультимедійного супроводу навчання. Водночас застосування таких інструментів потребує обов’язкової перевірки технічної достовірності, термінологічної відповідності та мовної коректності створених матеріалів із залученням фахівців відповідного профілю. Особливої уваги потребує забезпечення відповідності навчального контенту чинній військово-технічній документації та вимогам інформаційної безпеки.

Перспективним підходом до поєднання професійної та іншомовної підготовки військових фахівців є предметно-мовне інтегроване навчання (Content and Language Integrated Learning,(далі – CLIL)). Його застосування передбачає одночасне опанування змісту фахової дисципліни та розвиток іншомовної компетентності шляхом виконання професійно орієнтованих навчальних завдань. Інтеграція CLIL-підходу з технологіями 3D-візуалізації,

мультимедійними засобами та цифровими навчальними середовищами створює передумови для узгодженого формування професійних і мовних компетентностей військових фахівців.

Незважаючи на розвиток цифрових освітніх технологій та наявність окремих рішень щодо використання мультимедійних засобів, 3D-моделювання, інструментів ШІ й предметно-мовного інтегрованого навчання, питання їх узгодженого застосування під час розроблення англомовних навчальних матеріалів військово-технічного спрямування залишаються недостатньо опрацьованими. Зокрема, подальшого методичного обґрунтування потребують послідовність інтеграції зазначених технологій, визначення функціональних зв'язків між компонентами навчального комплексу, забезпечення відповідності англомовного контенту професійним завданням військових фахівців, а також організація термінологічної та фактологічної перевірки створених матеріалів. Це зумовлює необхідність розроблення інтегрованої моделі, яка забезпечуватиме системне поєднання технічного змісту, англомовної термінології, мультимедійної візуалізації та цифрових інструментів у межах єдиного процесу проєктування навчальних матеріалів.

Метою статті є наукове обґрунтування та розроблення інтегрованої моделі створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки, що передбачає узгоджене застосування інформаційних технологій, інструментів штучного інтелекту, 3D-моделювання та CLIL-підходу, а також практичну реалізацію запропонованих положень на прикладі навчального комплексу для вивчення 120-мм міномета 2Б11.

Огляд літератури

Сучасні наукові дослідження свідчать про активне впровадження цифрових технологій у систему військової освіти та розширення можливостей використання мультимедійних засобів під час підготовки фахівців технічного профілю. У працях [1, 11–13] розглянуто особливості застосування інформаційних технологій, 3D-моделювання та віртуальних тренажерних комплексів у військово-технічній підготовці, зокрема під час навчання фахівців артилерійських підрозділів. Використання цифрових симуляторів та інтерактивних моделей дає змогу наочно відтворювати конструктивні особливості озброєння, моделювати окремі технічні процеси та створювати додаткові можливості для навчання в умовах обмеженого доступу до натурних зразків. Водночас зазначені дослідження переважно зосереджені на технологічних і дидактичних аспектах застосування цифрових засобів, тоді як питання їх узгодженого використання для формування професійних та іншомовних компетентностей потребують подальшого опрацювання.

Питання організації цифрового освітнього середовища та дистанційної підтримки освітнього процесу розглянуто у працях [7–8]. Особливу увагу приділено можливостям систем управління навчанням (Learning Management System, (далі – LMS)), зокрема Moodle, для структурування навчального контенту, організації самостійної роботи, забезпечення взаємодії між учасниками освітнього процесу та контролю за результатами навчання. У дослідженні [8] також розглянуто застосування моделі взаємодії "рівний — рівному" (peer-to-peer, P2P) у цифровому навчальному середовищі. Зазначені підходи створюють організаційно-технологічні передумови для розроблення мультимедійних навчальних курсів. Проте використання LMS-платформ саме по собі не забезпечує інтеграції професійного змісту, іншомовної підготовки та інтерактивних засобів візуалізації, що потребує відповідного методичного проєктування навчальних матеріалів.

Окремим напрямом розвитку цифрових засобів військово-технічної підготовки є використання технологій доповненої та віртуальної реальності (Augmented Reality / Virtual Reality, (далі – AR/VR)). У працях [4–5, 10] розглянуто можливості застосування імерсивних технологій і мультимедійних комплексів для відтворення навчальних ситуацій, візуалізації технічних об'єктів та моделювання окремих процесів професійної діяльності. Такі технології розширюють

можливості практико-орієнтованого навчання, зокрема в умовах обмеженого доступу до навчально-матеріальної бази. Водночас ефективність їх використання залежить не лише від технічних характеристик цифрового середовища, а й від відповідності навчальних сценаріїв професійним компетентностям, змісту дисциплін і рівня підготовки слухачів. Отже, включення AR/VR-компонентів до мультимедійних навчальних комплексів потребує попереднього визначення їхнього дидактичного призначення та місця у структурі навчального матеріалу.

Важливе місце в сучасних дослідженнях цифровізації освіти посідає використання технологій штучного інтелекту. У працях [6, 9, 14] розглянуто можливості застосування інструментів ШІ для створення та адаптації навчального контенту, підтримки освітньої діяльності й автоматизації окремих навчально-методичних завдань. Під час розроблення англомовних мультимедійних матеріалів військово-технічного спрямування такі інструменти можуть використовуватися для підготовки первинних текстових матеріалів, формування тестових завдань, систематизації спеціалізованої термінології та адаптації рівня складності навчального контенту. Водночас застосування генеративного ШІ супроводжується ризиками фактологічних помилок, термінологічних неточностей і невідповідності згенерованих матеріалів вимогам професійної підготовки. Тому важливою умовою використання ШІ у військово-технічній освіті є запровадження процедур експертної перевірки технічної достовірності, мовної коректності та відповідності навчального контенту чинній документації.

Теоретико-методичні засади інтеграції предметного змісту та іншомовної підготовки розкрито в дослідженнях, присвячених предметно-мовному інтегрованому навчанню [2, 15–16]. Цей підхід передбачає взаємопов’язане формування предметних знань та іншомовної компетентності шляхом використання іноземної мови як засобу опанування професійного змісту. Важливою особливістю CLIL є орієнтація не лише на засвоєння спеціалізованої термінології, а й на розвиток комунікативних і когнітивних умінь під час виконання професійно орієнтованих навчальних завдань. Використання мультимедійних засобів і двомовного подання технічної інформації може сприяти реалізації цього підходу, однак потребує узгодження предметних і мовних цілей, навчальних завдань та критеріїв оцінювання.

У контексті іншомовної підготовки військовослужбовців важливе значення має стандарт НАТО STANAG 6001, питання застосування якого розглянуто у джерелах [3, 20]. Стандарт визначає систему рівнів мовної компетентності за основними видами мовленнєвої діяльності та може використовуватися як орієнтир під час визначення очікуваних мовних результатів навчання. Водночас STANAG 6001 безпосередньо не регламентує методику розроблення мультимедійних матеріалів або реалізації CLIL-підходу. Тому його використання під час проєктування англомовного військово-технічного контенту потребує методичного узгодження вимог до мовної підготовки зі змістом професійних дисциплін і навчальними можливостями цифрового середовища.

Технічні відомості щодо конструкції, функціонування та експлуатації мінометного озброєння наведено у спеціалізованих настановах і навчальних посібниках [17–19, 21]. Зазначені джерела можуть бути використані для формування предметного змісту навчальних матеріалів, уточнення військово-технічної термінології та перевірки відповідності цифрових моделей конструктивним особливостям відповідних зразків озброєння. Водночас технічна документація має переважно інформаційно-нормативне призначення й не визначає методичних засад інтеграції професійного змісту з іншомовною підготовкою. Це зумовлює необхідність її педагогічної адаптації під час створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів.

Отже, аналіз наукових праць і навчально-методичних джерел [1–21] свідчить про наявність теоретичних і практичних напрацювань щодо використання цифрових симуляторів, 3D-моделювання, мультимедійних технологій, LMS-платформ, інструментів ШІ та CLIL-підходу в освітньому процесі. Проте в межах розглянутих джерел недостатньо висвітлено питання їх

узгодженого застосування під час розроблення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів саме для військово-технічної підготовки. Зокрема, подальшого обґрунтування потребують структурні компоненти відповідної моделі, функціональні зв'язки між ними, послідовність створення навчального контенту, процедури його термінологічної та фактологічної верифікації, а також способи узгодження професійних і мовних результатів навчання. Визначені положення становлять науково-методичну основу для розроблення інтегрованої моделі створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів, представленої в цьому дослідженні.

Методологія дослідження

Методологічну основу дослідження становлять положення системного, компетентнісного, структурно-функціонального та інтегрованого підходів до розроблення навчальних матеріалів, а також теоретичні засади мультимедійного навчання, інженерної педагогіки, цифровізації освіти та предметно-мовного інтегрованого навчання. Для досягнення мети дослідження використано методи аналізу, порівняння, узагальнення та систематизації наукових і навчально-методичних джерел, структурно-функціонального та педагогічного моделювання, а також методи проєктування цифрових навчальних матеріалів із використанням 3D-моделювання.

Системний підхід застосовано для розгляду процесу створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів як сукупності взаємопов'язаних компонентів, що охоплюють визначення навчальних цілей, формування професійного змісту, іншомовну підготовку, мультимедійну візуалізацію, застосування цифрових технологій, організацію навчальної взаємодії в LMS-середовищі та оцінювання результатів навчання. Його використання дало змогу визначити основні складові інтегрованої моделі, їх функціональне призначення та логічні зв'язки між ними.

Компетентнісний підхід використано для визначення цільової спрямованості навчальних матеріалів на формування професійної, іншомовної, інформаційно-цифрової та комунікативної компетентностей військових фахівців. Основну увагу приділено узгодженню змісту військово-технічної підготовки з розвитком здатності слухачів розуміти й використовувати англомовну професійну термінологію під час вивчення конструкції, принципів функціонування та експлуатації зразків озброєння. Відповідно до цього визначено загальні вимоги до змісту, мовного наповнення та структури навчальних модулів.

CLIL-підхід використано як методичну основу для інтеграції військово-технічного змісту та іншомовної підготовки в межах єдиного навчального процесу. Його застосування передбачало узгодження предметних і мовних цілей, використання двомовного подання спеціалізованої термінології, поєднання технічних пояснень з англомовними навчальними завданнями та залучення слухачів до опрацювання професійно орієнтованих ситуацій. При цьому двомовне подання матеріалу розглядалося як один із засобів реалізації CLIL, а не як самодостатня характеристика цього підходу.

Теоретичні положення мультимедійного навчання використано для обґрунтування доцільності узгодженого застосування текстової інформації, інтерактивної графіки, 3D-моделей, анімацій, відеоматеріалів і тестових завдань. Основну увагу приділено функціональній відповідності мультимедійних елементів навчальним цілям, логічній послідовності подання інформації та забезпеченню взаємозв'язку між текстовими поясненнями і візуальним відображенням технічних об'єктів. Такий підхід створює передумови для підвищення наочності навчальних матеріалів, проте сам по собі не підтверджує зростання результативності навчання без відповідного емпіричного оцінювання.

Структурно-функціональний підхід застосовано для систематизації військово-технічного контенту відповідно до конструктивних особливостей, функціонального призначення та

взаємозв'язків елементів технічних систем. Навчальні матеріали структуровано за логікою переходу від загальної характеристики зразка озброєння до вивчення його складових частин, принципів функціонування та окремих питань експлуатації. Це забезпечило узгодженість текстового, графічного й інтерактивного подання навчальної інформації.

Педагогічне моделювання використано для формування структури інтегрованої моделі розроблення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів. На основі систематизації теоретичних положень і функціональних вимог до цифрового навчального продукту визначено цільовий, змістовий, технологічний, процесуальний, комплексний та оцінювально-результативний компоненти моделі. Для кожного з них визначено функціональне призначення, а взаємозв'язки між компонентами представлено у вигляді структурної схеми. При цьому комплексний компонент розглянуто як складову, що забезпечує узгодження предметного змісту, іншомовної підготовки та цифрових засобів у межах єдиного процесу створення навчальних матеріалів.

Процес розроблення англомовних мультимедійних матеріалів передбачав послідовне виконання взаємопов'язаних етапів: визначення навчальних цілей і вимог до змісту; відбір та систематизацію технічної документації; формування термінологічної бази; підготовку англомовного навчального контенту з використанням інструментів ШІ; його термінологічну та фактологічну перевірку; створення мультимедійних елементів і 3D-моделей; інтеграцію розроблених матеріалів у цифрове навчальне середовище; визначення критеріїв їх подальшого оцінювання. Зазначену послідовність покладено в основу алгоритму розроблення навчальних матеріалів, представленого в розділі "Результати дослідження".

Інструменти ШІ використовувалися як допоміжні засоби для підготовки англомовних текстових матеріалів, формування навчальних завдань, адаптації мовного наповнення та систематизації професійної термінології. Методичний підхід до їх застосування передбачав необхідність перевірки згенерованої інформації за відповідними технічними джерелами й термінологічними матеріалами. При цьому результати автоматизованої генерації розглядалися як попередні матеріали, що потребують фахового опрацювання перед використанням у навчальному процесі.

Практичну реалізацію запропонованих методологічних положень здійснено на прикладі розроблення інтерактивного англомовного навчального комплексу для вивчення 120-мм міномета 2Б11. До його складу входять тематичні мультимедійні модулі, двомовний навчально-ілюстрований посібник, інтерактивні 3D-моделі, навчальні ситуаційні завдання та елементи самоконтролю. Цифрові компоненти комплексу передбачають можливість використання в LMS-середовищі для організації навчальної діяльності та самостійного опрацювання матеріалу.

Межі дослідження. Дослідження має методологічний і проєктно-прикладний характер та зосереджене на обґрунтуванні інтегрованої моделі, визначенні її структурних компонентів, розробленні алгоритму створення навчальних матеріалів і демонстрації практичної реалізації запропонованого підходу. У межах роботи не проводили педагогічного експерименту із залученням контрольної та експериментальної груп, не формували вибірки слухачів для кількісного оцінювання результатів навчання та не здійснювали статистичної перевірки педагогічної ефективності розробленого комплексу. Відповідно, отримані результати характеризують структурну й функціональну реалізацію запропонованої моделі, а не експериментально підтверджені зміни в навчальних досягненнях військових фахівців.

Результати дослідження

У результаті проведеного дослідження розроблено інтегровану модель створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки, особливістю якої є структурне та функціональне поєднання інформаційних технологій,

інструментів ШІ, технологій 3D-моделювання, мультимедійної візуалізації та предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL). Запропонована модель передбачає узгодження професійно-технічного змісту, англомовної термінології, інтерактивних засобів візуалізації та можливостей цифрового навчального середовища в межах єдиного процесу розроблення навчальних матеріалів. Її цільовим призначенням є створення умов для формування професійних, іншомовних та інформаційно-цифрових компетентностей військових фахівців.

Структура інтегрованої моделі охоплює шість взаємопов'язаних компонентів (рис. 1):

1. **Цільовий компонент** — визначення предметних і мовних цілей навчання, очікуваних результатів та компетентностей, на формування яких спрямовано навчальні матеріали.
2. **Змістовий компонент** — відбір і структурування військово-технічного контенту, формування англомовної термінологічної бази, підготовка мультимедійних матеріалів та інтерактивних навчальних завдань.
3. **Технологічний компонент** — визначення та застосування цифрових інструментів для створення навчального контенту, зокрема LMS-середовища, технологій 3D-моделювання, мультимедійної візуалізації, симуляцій та інструментів ШІ.
4. **Процесуальний компонент** — організація послідовності створення та використання навчальних матеріалів із застосуванням CLIL-підходу, мультимедійного супроводу, інтерактивних завдань і елементів самостійної роботи.
5. **Комплексний компонент** — забезпечення функціонального узгодження предметного змісту, англомовної термінології, цифрових технологій і навчальних завдань у межах єдиного мультимедійного навчального продукту.
6. **Оцінювально-результативний компонент** — визначення критеріїв і показників оцінювання якості розроблених навчальних матеріалів, їх відповідності предметним і мовним цілям, а також підходів до подальшого оцінювання результатів навчання.

Практичну реалізацію моделі здійснено на прикладі створення інтерактивного англомовного навчального комплексу для вивчення 120-мм міномета 2Б11.

Структурну організацію моделі та функціональні зв'язки між її компонентами наведено на рисунку 1.



Рисунок 1. Інтегрована модель створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів військово-технічного спрямування.

Джерело: складено авторами.

Кольорове маркування використано для візуального розмежування компонентів, а система зв'язків демонструє послідовність переходу від визначення навчальних цілей до формування змісту, вибору технологічних засобів, організації навчального процесу та визначення очікуваних результатів. При цьому комплексний компонент забезпечує узгодження складових моделі, а оцінювально-результативний — формування підстав для перевірки якості навчальних матеріалів і подальшого вдосконалення навчального продукту.

Опис мультимедійних модулів

У межах практичної реалізації запропонованої інтегрованої моделі створено мультимедійні навчальні модулі, призначені для підтримки формування професійних, іншомовних та інформаційно-цифрових компетентностей військових фахівців. Кожний модуль має визначене тематичне спрямування, дидактичну мету та відповідне мультимедійне наповнення. Застосування текстових пояснень, інтерактивних моделей, графічних матеріалів і навчальних завдань забезпечує можливість поєднання технічного змісту з опануванням англомовної професійної термінології.

Зважаючи на значний обсяг розроблених матеріалів, у статті представлено окремі приклади модулів, які демонструють принципи побудови та способи реалізації запропонованої інтегрованої моделі. Детальніші характеристики навчальних матеріалів наведено у відповідних навчально-методичних розробках.

Модуль 1. Загальна будова міномета

Модуль призначений для формування базових уявлень про конструкцію та складові частини 120-мм міномета 2Б11. У його межах представлено інтерактивну 3D-модель із можливістю візуального виокремлення конструктивних елементів, ознайомлення з їх функціональним призначенням та взаємозв'язками між механізмами.

Використання паралельного подання назв деталей і механізмів українською та англійською мовами забезпечує узгодження технічного змісту з іншомовним компонентом навчання. Приклад реалізації модуля наведено на рисунку 2.



Рисунок 2. Інтерактивна 3D-декомпозиція міномета 2Б11 у навчальному середовищі
Джерело: складено авторами.

Модуль 2. Механізми двоноги-лафета

Модуль "Механізми двоноги-лафета" спрямований на вивчення конструктивних особливостей і принципів функціонування відповідних механізмів. Застосування 3D-візуалізації дає змогу наочно представити зміну просторового положення окремих елементів, відображати взаємозв'язки між механізмами та пояснювати їх функціональне призначення.

Англомовний компонент модуля передбачає ознайомлення з відповідною професійною термінологією та її використання під час виконання навчальних завдань. Приклади візуального подання навчального матеріалу наведено на рисунку 3.



Рисунок 3. Скріншоти механізмів двоноги-лафета
Джерело: складено авторами.

Модуль 3. Боєприпаси до міномета та їх бойове застосування

Модуль “Боєприпаси до міномета та їх бойове застосування” містить навчальні матеріали щодо загальної будови мінометних боєприпасів, функціонального призначення їхніх основних елементів та особливостей представлених зразків. Для забезпечення наочності використано графічні матеріали, інтерактивні зображення та двомовні текстові пояснення (рис. 4).

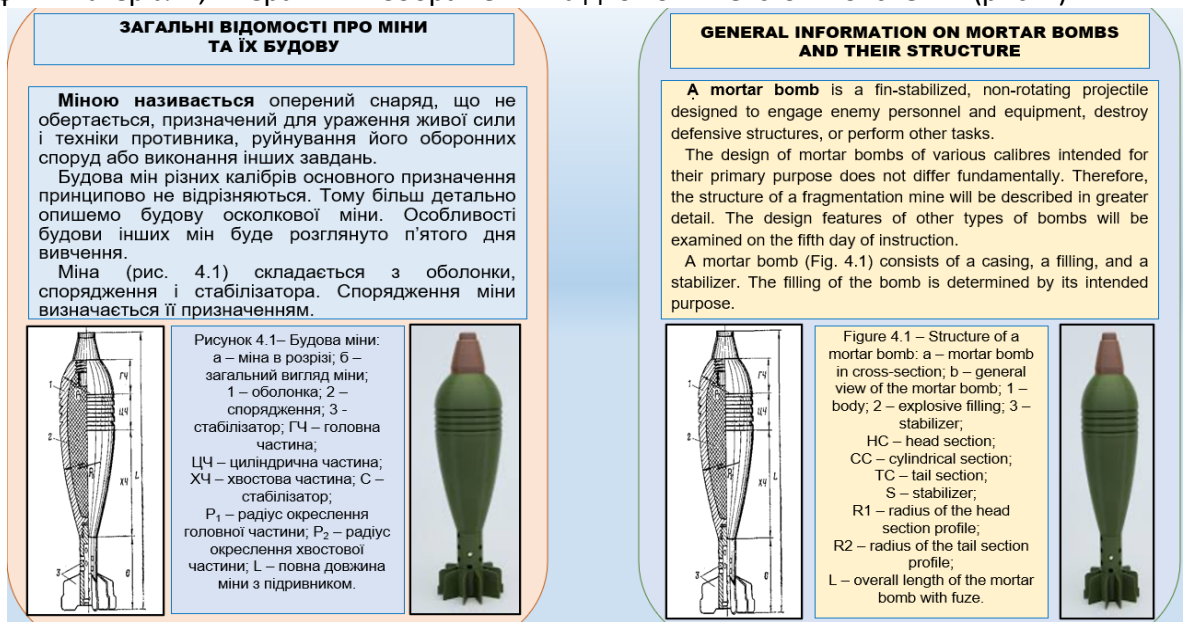


Рисунок 4. Скріншот загальної будови мінометних боєприпасів
Джерело: складено авторами.

Окремі навчальні матеріали модуля присвячено візуальному поданню загальних принципів взаємодії боєприпасів із перешкодами, а також порівняльному ознайомленню з вітчизняними та іноземними зразками мінометних боєприпасів. Приклади відповідного навчального контенту представлено на рисунку 5.

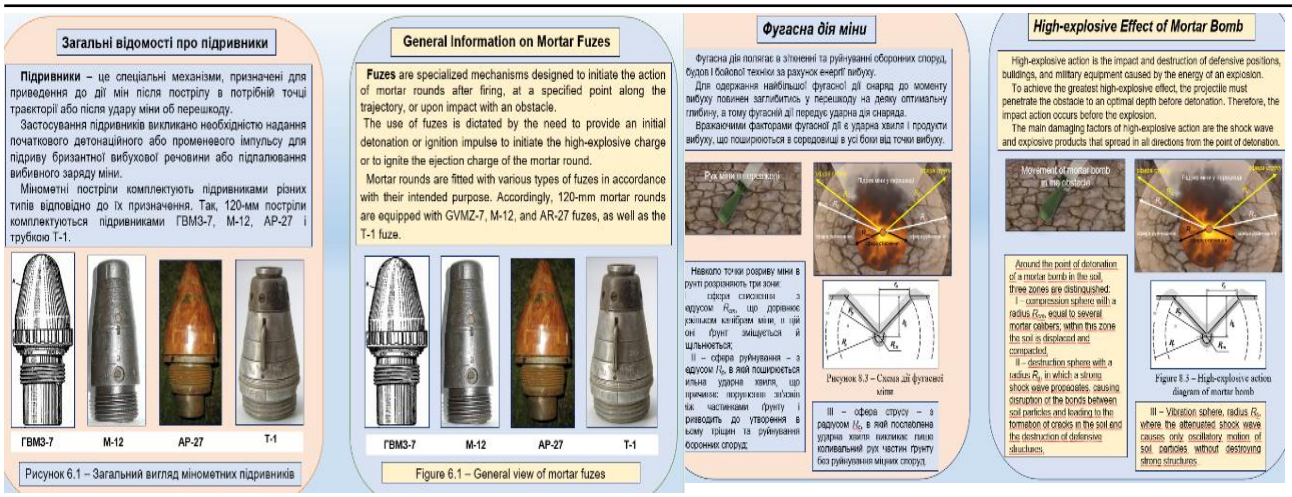


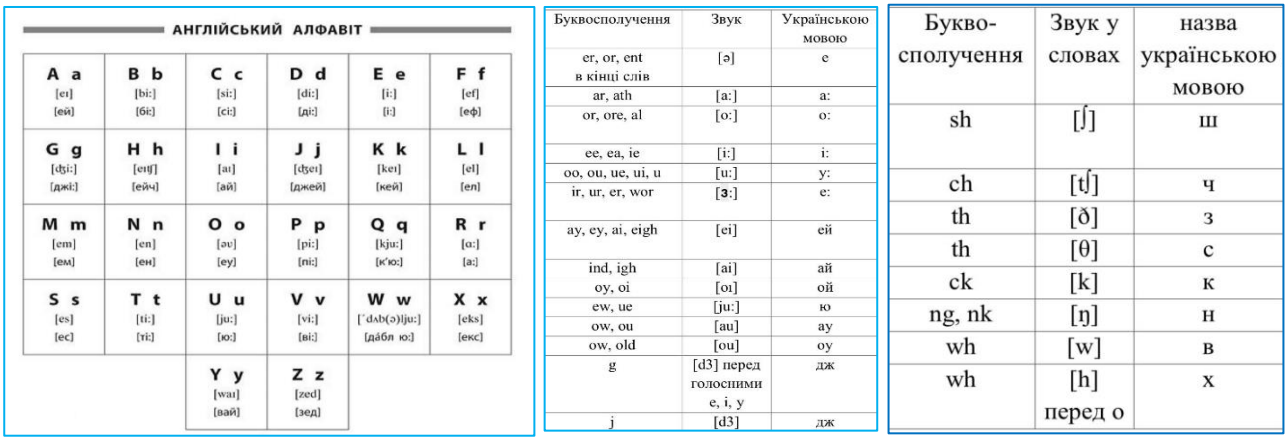
Рисунок 5. Скріншоти підривників і дії міни у перешкоді
Джерело: складено авторами.

Двомовний навчально-ілюстрований посібник

Окремою складовою розробленого комплексу є двомовний навчально-ілюстрований посібник “120-мм міномет 2Б11 / 120-mm Mortar 2B11”, у якому використано паралельне подання навчального матеріалу українською та англійською мовами.

Зазначений підхід створює умови для встановлення відповідності між україномовною та англомовною військово-технічною термінологією, полегшує опрацювання спеціалізованих понять і сприяє підготовці слухачів до роботи з англомовною технічною документацією.

До структури посібника також включено допоміжні мовні матеріали, зокрема відомості про англійський алфавіт, буквосполучення та особливості їх вимови (рис. 6). Ці матеріали виконують допоміжну функцію та призначені передусім для слухачів, які потребують додаткової мовної підтримки.



АНГЛІЙСЬКИЙ АЛФАВІТ

A a [eɪ] [ей]	B b [biː] [бі:]	C c [siː] [сі:]	D d [diː] [ді:]	E e [iː] [і:]	F f [ef] [еф]
G g [ʤiː] [джі:]	H h [eɪʧ] [ейч]	I i [aɪ] [ай]	J j [ʤeɪ] [джей]	K k [keɪ] [кей]	L l [el] [ел]
M m [em] [ем]	N n [en] [ен]	O o [əʊ] [еу]	P p [piː] [пі:]	Q q [kjuː] [к'ю:]	R r [ɑː] [а:]
S s [es] [ес]	T t [tiː] [ті:]	U u [juː] [ю:]	V v [viː] [ві:]	W w [ˈdʌb(ə)ljuː] [дáбл ю:]	X x [eks] [екс]
		Y y [waɪ] [вай]	Z z [zed] [зед]		

Буквосполучення	Звук	Українською мовою
er, or, ent в кінці слів	[ə]	е
ar, ath	[aː]	а:
or, ore, al	[oː]	о:
ee, ea, ie	[iː]	і:
oo, ou, ue, ui, u	[uː]	у:
ir, ur, er, wor	[ɜː]	е:
ay, ey, ai, eigh	[ei]	ей
ind, igh	[ai]	ай
oy, oi	[oi]	ой
ew, ue	[juː]	ю
ow, ou	[au]	ау
ow, old	[ou]	оу
g	[d3] перед голосними e, i, y	дж
j	[d3]	дж

Букво-сполучення	Звук у словах	назва українською мовою
sh	[ʃ]	ш
ch	[tʃ]	ч
th	[ð]	з
th	[θ]	с
ck	[k]	к
ng, nk	[ŋ]	н
wh	[w]	в
wh	[h] перед о	х

Рисунок 6. Англійський алфавіт і буквосполучення в англійській мові
Джерело: *складено авторами.*

“Time for Reflection”

Важливою складовою навчального комплексу є модуль самоконтролю “Time for Reflection”, який містить тестові завдання та професійно орієнтовані ситуаційні кейси. Його призначення полягає у створенні можливостей для самостійної перевірки засвоєння навчального матеріалу та застосування англомовної термінології під час аналізу навчальних ситуацій.

Використання ситуаційних завдань дає змогу поєднати перевірку предметних знань із розвитком умінь розуміти англомовні формулювання, аналізувати запропоновані умови та обґрунтовувати відповіді. Приклад реалізації відповідних завдань наведено на рисунку 7.

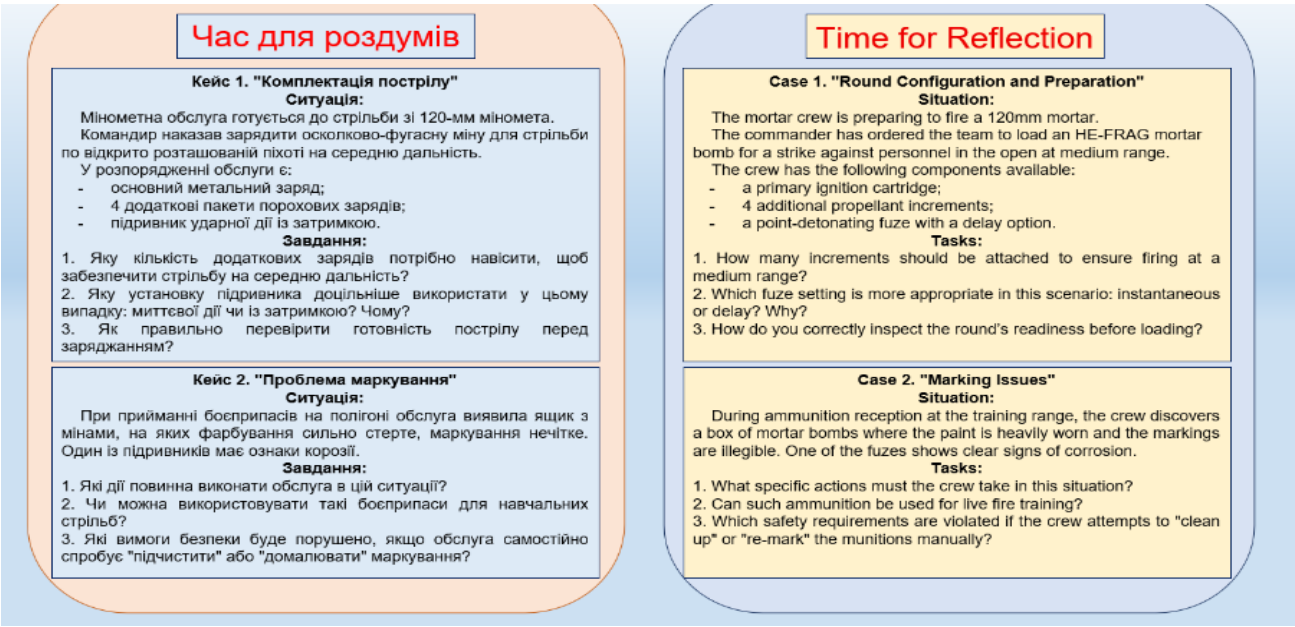


Рисунок 7. Скріншот ситуаційних кейсів
Джерело: складено авторами.

Інструменти ШІ можуть застосовуватися під час підготовки варіативних тестових завдань, формування альтернативних формулювань навчальних ситуацій та адаптації мовної складності навчальних матеріалів. Водночас наведені приклади не дають підстав стверджувати про експериментально підтверджене підвищення ефективності самостійної підготовки або про наявність повністю автоматизованої адаптивної системи оцінювання.

Алгоритм створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів

На основі визначених методологічних положень і структури інтегрованої моделі запропоновано алгоритм розроблення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки. Алгоритм передбачає послідовне виконання взаємопов'язаних етапів, спрямованих на узгодження професійного змісту, іншомовної підготовки, цифрових технологій і вимог до якості навчального продукту.

Узагальнену характеристику етапів алгоритму наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Узагальнена схема створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів

№ з/п	Етап алгоритму	Зміст дій	Очікуваний результат
1	Аналіз технічного завдання та визначення навчальних цілей	Визначення виду навчальних матеріалів, предметних і мовних цілей, очікуваних результатів та вимог до змісту	Сформульоване технічне завдання та визначені навчальні цілі
2	Відбір технічної документації та формування термінологічної бази	Опрацювання технічних документів, стандартів і довідкових матеріалів; відбір і систематизація військово-технічної термінології	Структурована термінологічна база та відібраний предметний контент
3	Підготовка англомовного контенту з використанням ШІ	Створення первинних англомовних текстів, формування навчальних завдань та адаптація мовного викладу відповідно до визначених цілей	Первинний англомовний навчальний контент

№ з/п	Етап алгоритму	Зміст дій	Очікуваний результат
4	Термінологічна та фактологічна верифікація	Зіставлення термінів із відповідними джерелами, перевірка технічної достовірності, мовної коректності та усунення виявлених помилок	Перевірений англомовний навчальний контент
5	Створення мультимедійних елементів та інтеграція в LMS-середовище	Розроблення графічних матеріалів, 3D-моделей, інтерактивних елементів і навчальних завдань; формування цифрових навчальних модулів	Сформований мультимедійний навчальний модуль
6	Визначення критеріїв оцінювання якості та результативності	Формування критеріїв перевірки технічної, мовної та дидактичної відповідності матеріалів; визначення показників для подальшої апробації	Система критеріїв і показників оцінювання навчального продукту

Джерело: складено авторами.

Запропонований алгоритм визначає логічну послідовність розроблення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів та забезпечує методичне узгодження професійного змісту, мовної підготовки й цифрових засобів. Його особливістю є виокремлення етапу термінологічної та фактологічної верифікації контенту, створеного за допомогою ШІ, а також визначення критеріїв подальшого оцінювання якості навчальних матеріалів.

Для оцінювання розробленого навчального продукту запропоновано використовувати такі критерії: технічну достовірність змісту, коректність англомовної професійної термінології, відповідність матеріалів предметним і мовним цілям, функціональну зручність цифрового середовища та придатність навчальних завдань для перевірки засвоєння матеріалу.

Технічну достовірність доцільно визначати шляхом експертного зіставлення змісту з відповідною документацією; термінологічну коректність — за результатами фахової мовної перевірки; дидактичну відповідність — на основі зіставлення навчальних завдань із визначеними цілями; функціональну зручність — за допомогою експертного аналізу або відгуків користувачів; засвоєння матеріалу — за результатами тестового оцінювання слухачів.

У межах представленого дослідження зазначені критерії визначено на концептуальному рівні. Їх кількісне застосування та перевірка педагогічної ефективності розробленого комплексу не здійснювалися.

Отже, основними результатами дослідження є розроблена інтегрована модель створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів, визначена структура її функціональних компонентів, запропонований алгоритм розроблення навчального контенту та практична реалізація окремих положень моделі у вигляді мультимедійного навчального комплексу. Представлені результати підтверджують можливість структурного й технологічного поєднання визначених засобів у межах єдиного навчального продукту, проте не є доказом підвищення результативності навчання без відповідної емпіричної перевірки.

Обговорення

Результати проведеного дослідження свідчать про можливість узгодженого застосування інформаційних технологій, інструментів ШІ 3D-моделювання, мультимедійної візуалізації та предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL) у процесі розроблення англомовних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки. Запропонована інтегрована модель передбачає не лише використання зазначених засобів у межах єдиного цифрового навчального продукту, а й визначення їхнього функціонального призначення, послідовності застосування та взаємозв’язків між структурними компонентами.

Отримані результати узгоджуються з положеннями досліджень [1, 11–13], у яких розглянуто можливості використання інформаційних технологій, цифрових моделей і віртуальних тренажерних комплексів під час військово-технічної підготовки. Водночас у представленому дослідженні основну увагу зосереджено на методичному узгодженні технічного змісту навчальних матеріалів з англомовною термінологією та цифровими засобами їх подання. На відміну від підходів, орієнтованих переважно на візуалізацію технічних об’єктів, запропонована модель передбачає визначення взаємозв’язків між предметними та мовними цілями, змістом навчального контенту, технологічними засобами й критеріями його подальшого оцінювання. При цьому зазначена відмінність характеризує особливості авторського підходу та потребує подальшого порівняння з іншими інтегрованими моделями цифрового навчання.

Використання LMS-середовища в запропонованій моделі розглядається як організаційно-технологічна основа для структурування навчальних матеріалів, забезпечення доступу до мультимедійних модулів, розміщення тестових завдань та підтримки самостійної роботи слухачів. Такий підхід відповідає загальним напрямам розвитку цифрових освітніх середовищ, висвітленим у працях [7–8]. Разом із тим принципове значення має не сам факт застосування LMS-платформи, а методично обґрунтована організація навчального контенту відповідно до визначених професійних і мовних цілей.

Окремою особливістю запропонованого підходу є використання інтерактивних 3D-моделей як засобу візуального представлення конструктивних елементів технічних об’єктів та їх функціональних взаємозв’язків. На прикладі розробленого навчального комплексу продемонстровано можливість поєднання графічного зображення, текстового пояснення та двомовного термінологічного супроводу. Такий спосіб організації матеріалу створює передумови для узгодженого опанування технічного змісту та відповідної англомовної термінології. Водночас його педагогічна результативність залежить від відповідності складності цифрових моделей навчальним цілям, рівню підготовки слухачів і характеру завдань, що виконуються.

Застосування CLIL-підходу забезпечує методичне підґрунтя для інтеграції професійного змісту й іншомовної підготовки. Це відповідає основним положенням предметно-мовного інтегрованого навчання, розглянутим у працях [2, 15–16]. Важливою особливістю запропонованої моделі є використання англомовної термінології безпосередньо в контексті вивчення військово-технічних об’єктів. Проте реалізація CLIL не повинна обмежуватися паралельним поданням україномовних та англомовних назв технічних елементів. Для повноцінного застосування цього підходу необхідне узгодження предметних і мовних результатів навчання, формування відповідних комунікативних завдань та визначення критеріїв оцінювання їх виконання.

Використання інструментів ШІ в запропонованій моделі має допоміжний характер і спрямоване на підтримку процесів підготовки англомовного контенту, формування тестових завдань, адаптації мовних матеріалів та систематизації спеціалізованої термінології. Такий підхід узгоджується з напрямами використання генеративного ШІ в освіті, висвітленими у працях [6, 9, 14]. Водночас автоматизоване створення навчальних матеріалів супроводжується ризиками фактологічних помилок, некоректного перекладу професійних термінів і спотворення технічного змісту. Тому важливим елементом запропонованого алгоритму є термінологічна та фактологічна верифікація матеріалів перед їх включенням до навчального комплексу.

Практична реалізація інтегрованої моделі на прикладі навчального комплексу для вивчення 120-мм міномета 2Б11 продемонструвала можливість структурного поєднання мультимедійних модулів, інтерактивних 3D-моделей, двомовних навчальних матеріалів і завдань для самоконтролю. Це підтверджує технологічну реалізованість запропонованого підходу в межах конкретного навчального продукту. Водночас наведені результати не дають підстав для

кількісних висновків щодо підвищення рівня професійної або іншомовної компетентності слухачів, оскільки відповідне емпіричне оцінювання в межах дослідження не проводилося.

До основних обмежень запропонованої моделі належать необхідність використання спеціалізованого програмного забезпечення, залучення фахівців із військово-технічної підготовки та іншомовного навчання, забезпечення достовірності цифрових моделей і актуальності технічної документації. Додатковими чинниками є рівень інформаційно-цифрової компетентності розробників навчального контенту, доступність технічної інфраструктури та дотримання вимог інформаційної безпеки під час використання інструментів ШІ. Зазначені обмеження необхідно враховувати під час адаптації моделі до інших військово-технічних дисциплін і категорій слухачів.

Науково-методичне значення отриманих результатів полягає в систематизації процесу розроблення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів шляхом визначення структурних компонентів інтегрованої моделі, їх функціонального призначення та послідовності створення навчального контенту. Практичне значення полягає у можливості використання запропонованого підходу як методичної основи для розроблення цифрових навчальних матеріалів з інших військово-технічних дисциплін за умови адаптації їх змісту, технологічних засобів і мовного наповнення до відповідних навчальних цілей.

Отже, результати дослідження дозволяють розглядати запропоновану інтегровану модель як методичний інструмент узгодженого проєктування англомовного військово-технічного навчального контенту. Подальше вдосконалення моделі доцільно пов’язувати з розширенням функціональних можливостей цифрових навчальних матеріалів, розвитком механізмів їх термінологічної та фактологічної перевірки, конкретизацією критеріїв якості й апробацією в різних умовах професійної підготовки військових фахівців.

Висновки

У результаті проведеного дослідження обґрунтовано та розроблено інтегровану модель створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки, яка передбачає узгоджене застосування інформаційних технологій, інструментів ШІ, 3D-моделювання, мультимедійної візуалізації та предметно-мовного інтегрованого навчання.

На основі аналізу наукових і навчально-методичних джерел визначено методологічні засади розроблення англомовних мультимедійних матеріалів військово-технічного спрямування, що ґрунтуються на системному, компетентнісному, структурно-функціональному та інтегрованому підходах. Обґрунтовано необхідність узгодження професійного змісту, іншомовної підготовки й цифрових засобів навчання в межах єдиного процесу проєктування навчальних матеріалів.

Наукова новизна дослідження полягає в удосконаленні методичного підходу до розроблення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів для військово-технічної підготовки шляхом структурного та функціонального узгодження професійного змісту, іншомовної підготовки, технологій 3D-моделювання, інструментів штучного інтелекту й цифрового навчального середовища. На відміну від підходів, орієнтованих на відокремлене застосування зазначених засобів, запропонована модель передбачає їх інтеграцію в межах шести взаємопов’язаних компонентів та послідовного алгоритму створення навчальних матеріалів із виокремленням процедур термінологічної й фактологічної верифікації англомовного контенту.

Науково-методичний результат дослідження полягає в розробленні інтегрованої моделі, яка поєднує шість взаємопов’язаних компонентів: цільовий, змістовий, технологічний, процесуальний, комплексний та оцінювально-результативний. Для кожного компонента визначено функціональне призначення, а їх взаємозв’язки представлено у вигляді структурної схеми. Особливістю запропонованої моделі є орієнтація на узгоджене формування технічного

й англомовного навчального контенту з використанням мультимедійних засобів, цифрових моделей та інструментів ШІ.

Розроблено алгоритм створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів, який передбачає визначення навчальних цілей, відбір технічної документації та формування термінологічної бази, підготовку англомовного контенту з використанням ШІ, його термінологічну й фактологічну верифікацію, створення мультимедійних елементів та інтеграцію в LMS-середовище, а також визначення критеріїв подальшого оцінювання якості навчального продукту. Запропонований алгоритм забезпечує методичну впорядкованість процесу розроблення навчальних матеріалів і створює передумови для стандартизації відповідних процедур.

Практичну реалізацію положень інтегрованої моделі продемонстровано на прикладі мультимедійного навчального комплексу для вивчення 120-мм міномета 2Б11. Розроблений комплекс охоплює тематичні мультимедійні модулі, інтерактивні 3D-моделі, двомовний навчально-ілюстрований посібник, ситуаційні завдання та засоби самоконтролю. Представлені матеріали демонструють можливість структурного й технологічного поєднання військово-технічного змісту, англомовної термінології та інтерактивних цифрових засобів у межах єдиного навчального продукту.

Практичне значення дослідження полягає в можливості використання запропонованої моделі та алгоритму як методичної основи для створення англомовних мультимедійних навчальних матеріалів з інших військово-технічних дисциплін. Їх застосування може сприяти вдосконаленню організації навчального контенту, розширенню можливостей самостійної підготовки та забезпеченню доступу до інтерактивних цифрових матеріалів за умови відповідної адаптації до навчальних цілей, рівня підготовки слухачів і технічних можливостей освітнього середовища.

Водночас результати дослідження підтверджують передусім можливість практичної реалізації запропонованої моделі. Оскільки в межах роботи не проводили педагогічного експерименту та кількісного оцінювання результатів навчання, висновки щодо підвищення професійної чи іншомовної компетентності слухачів потребують подальшої емпіричної перевірки.

Перспективи подальших досліджень пов’язані з удосконаленням методичних засад інтеграції професійного та іншомовного навчального контенту, розширенням функціональних можливостей мультимедійних модулів, розробленням AR/VR-компонентів, застосуванням інструментів ШІ для адаптації навчальних матеріалів, а також уточненням критеріїв оцінювання якості та результативності використання інтегрованої моделі у військово-технічній підготовці.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту

Мовне редагування, переклад, технічна перевірка тексту.

Список використаних джерел:

1. Savchenko V., Derevjanchuk A., Dzyuba T., Moskalenko D. Intensive Training Model for Artillery Cadets Using 3D Simulators. *Advances in Military Technology.* 2023. Vol. 18, No. 1. P. 33–48. DOI: https://doi.org/10.3849/aimt.01786.

2. Nilsson D., Lundqvist S. Identifying Weaknesses of CLIL in the Military Higher Education Classroom. *The Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes.* 2022. Vol. 10, No. 2. P. 217–243. DOI: https://doi.org/10.22190/JTESAP2202217N.
3. Abdurazakova Sh. V. STANAG 6001: A Linguodidactic Framework for Military English Proficiency Assessment. *International Journal of Research in Education, Humanities and Commerce.* 2025. Vol. 6, No. 6. P. 88–92. DOI: https://doi.org/10.37602/IJREHC.2025.6608.
4. Singh H., Singh J. Immersive Defense Training: Design and Development of a Virtual Reality Simulator for Enhanced Military Preparedness. *Work Integrated Learning – Directions for the Future.* Singapore : Springer, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-96-0201-8_46.
5. Wang W., Lei S., Liu H., Li T., Qu J., Qiu A. Augmented Reality in Maintenance Training for Military Equipment. *Journal of Physics: Conference Series.* 2020. Vol. 1626, No. 1. Art. 012184. DOI: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1626/1/012184.
6. Reihanian I., Hou Y., Chen Y., Zheng Y. A Review of Generative AI in Computer Science Education: Challenges and Opportunities in Accuracy, Authenticity, and Assessment. *Communications in Computer and Information Science.* 2025. Vol. 2504. P. 144–158. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-94943-2_11.
7. Артюшин Л. М., Руденко Є. Г. Дистанційне навчання: аналіз понять, форматів, платформ та переваг і недоліків. *Телекомунікаційні та інформаційні технології.* 2023. № 4. С. 73–83. DOI: https://doi.org/10.31673/2412-4338.2023.047383.
8. Семенов М. А. Реалізація P2P моделі цифрового навчання в LMS Moodle. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету.* 2025. № 19. С. 165–176. DOI: https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1911.
9. Коновальчук Н. Перспективи застосування інструментів на основі штучного інтелекту у викладанні української мови як іноземної. *Український педагогічний журнал.* 2024. № 3. С. 160–166. DOI: https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-3-160-166.
10. Гудков М. В., Невеський А. І. Мультимедійний комплекс підготовки передового авіанавідника. *Новітні технології — для захисту повітряного простору : матеріали XVIII наукової конференції Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.* Харків : ХНУПС, 2022. URL: https://hups.mil.gov.ua/assets/doc/science/conference/18/xviii-conf-hnups.pdf (дата звернення: 30.07.2026).
11. Чопа Д., Дерев'янчук А., Дерев'янчук В. Інформаційні технології як засіб підвищення якості вивчення військово-технічних дисциплін. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони.* 2022. Т. 43, № 1. С. 91–98. DOI: https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-43-1-91-98.
12. Чопа Д., Мельник Я., Дерев'янчук А., Супрун О. Підхід щодо створення та використання мультимедійних віртуальних тренажерних комплексів (на прикладі зразка артилерійського озброєння). *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони.* 2022. Т. 44, № 2. С. 74–81. DOI: https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-44-2-74-81.
13. Чопа Д., Дерев'янчук А., Москаленко Д., Максимчук Д. Віддалені віртуальні ремонтні лабораторії озброєння та військової техніки: вимоги сьогодення та перспективи. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони.* 2023. Т. 46, № 1. С. 115–123. DOI: https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-46-1-115-123.
14. Використання генеративного штучного інтелекту для підтримування навчальної діяльності студентів закладів вищої освіти : аналітичні матеріали / А. В. Бруяка, В. В. Коваленко, М. В. Мар'єнко, С. О. Семеріков, М. П. Шишкіна ; за наук. ред. С. Г. Литвинової, М. П. Шишкіної, В. В. Коваленко. Київ : ІЦО НАПН України, 2026. 78 с. DOI: https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/748923.

15. Coyle D., Hood P., Marsh D. *CLIL: Content and Language Integrated Learning.* Cambridge : Cambridge University Press, 2010. 173 p. ISBN 978-0-521-13021-9. URL: https://assets.cambridge.org/97805211/30219/excerpt/9780521130219_excerpt.pdf (дата звернення: 30.07.2026).
16. Marsh D. *Content and Language Integrated Learning (CLIL): A Development Trajectory.* Córdoba : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 2012. URL: http://hdl.handle.net/10396/8689 (дата звернення: 30.07.2026).
17. *120-мм міномет 2Б11. Настанова зі стрільби та управління вогнем.* Київ : Видавництво ЗСУ, 2019. 210 с.
18. Дробан О. М., Бондаренко С. В., Федор Б. С. *Будова та експлуатація 120-мм міномета 2С12 : навчальний посібник.* Львів : АСВ, 2012. 184 с.
19. *Міномет калібру 120-мм МП-120. Настанова щодо експлуатування.* Київ : Центр учбової літератури, 2022. 112 с. ISBN 978-611-01-2764-6.
20. *STANAG 6001: Language Proficiency Levels. Edition 5.* Brussels : NATO Standardization Office, 2014. URL: https://nato-bilc.org/wp-content/uploads/2024/11/6001EFed05.pdf (дата звернення: 30.07.2026).
21. *FM 3-22.90. Mortars.* Washington, DC : Headquarters, Department of the Army, 2007. URL: https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/index.html (дата звернення: 30.07.2026).

References

1. Savchenko, V., Derevjanchuk, A., Dzyuba, T., & Moskalenko, D. (2023). Intensive training model for artillery cadets using 3D simulators. *Advances in Military Technology, 18*(1), 33–48. https://doi.org/10.3849/aimt.01786
2. Nilsson, D., & Lundqvist, S. (2022). Identifying weaknesses of CLIL in the military higher education classroom. *The Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes, 10*(2), 217–243. https://doi.org/10.22190/JTESAP2202217N
3. Abdurazakova, Sh. V. (2025). STANAG 6001: A linguodidactic framework for military English proficiency assessment. *International Journal of Research in Education, Humanities and Commerce, 6*(6), 88–92. https://doi.org/10.37602/IJREHC.2025.6608
4. Singh, H., & Singh, J. (2025). Immersive defense training: Design and development of a virtual reality simulator for enhanced military preparedness. In *Work integrated learning: Directions for the future*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-96-0201-8_46
5. Wang, W., Lei, S., Liu, H., Li, T., Qu, J., & Qiu, A. (2020). Augmented reality in maintenance training for military equipment. *Journal of Physics: Conference Series, 1626*(1), Article 012184. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1626/1/012184
6. Reihanian, I., Hou, Y., Chen, Y., & Zheng, Y. (2025). A review of generative AI in computer science education: Challenges and opportunities in accuracy, authenticity, and assessment. *Communications in Computer and Information Science, 2504*, 144–158. https://doi.org/10.1007/978-3-031-94943-2_11
7. Artiushyn, L. M., & Rudenko, Ye. H. (2023). Dystantsiine navchannia: Analiz poniat, formativ, platform ta perevah i nedolikiv [Distance learning: Analysis of concepts, formats, platforms, advantages and disadvantages]. *Telekomunikatsiini ta informatsiini tekhnolohii*, (4), 73–83. https://doi.org/10.31673/2412-4338.2023.047383
8. Semenov, M. A. (2025). Realizatsiia P2P modeli tsyfrovoho navchannia v LMS Moodle [Implementation of the P2P digital learning model in LMS Moodle]. *Vidkryte osvitnie e-seredovyshche suchasnoho universytetu*, (19), 165–176. https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1911

9. Konovalchuk, N. (2024). Perspektyvy zastosuvannia instrumentiv na osnovi shtuchnoho intelektu u vykladanni ukrainskoi movy yak inozemnoi [Prospects for using artificial intelligence-based tools in teaching Ukrainian as a foreign language]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*, (3), 160–166. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-3-160-166
10. Hudkov, M. V., & Neveskyi, A. I. (2022). Multymediinyi kompleks pidhotovky peredovoho avianavidnyka [Multimedia training complex for a forward air controller]. In *Novitni tekhnolohii — dlia zakhystu povitrianoho prostoru: Materialy XVIII naukovoi konferentsii* [Latest technologies for airspace protection: Proceedings of the 18th scientific conference]. Kharkiv National Air Force University. https://hups.mil.gov.ua/assets/doc/science/conference/18/xviii-conf-hnups.pdf
11. Chopa, D., Derevianchuk, A., & Derevianchuk, V. (2022). Informatsiini tekhnolohii yak zasib pidvyshchennia yakosti vyvchennia viiskovo-tekhnichnykh dystsyplin [Information technologies as a means of improving the quality of military-technical education]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky ta oborony, 43*(1), 91–98. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-43-1-91-98
12. Chopa, D., Melnyk, Ya., Derevianchuk, A., & Suprun, O. (2022). Pidkhid shchodo stvorennia ta vykorystannia multymediinykh virtualnykh trenazhernykh kompleksiv (na prykladi zrazka artyleriiskoho ozbroiennia) [An approach to the development and use of multimedia virtual training complexes: The case of artillery equipment]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky ta oborony, 44*(2), 74–81. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-44-2-74-81
13. Chopa, D., Derevianchuk, A., Moskalenko, D., & Maksymchuk, D. (2023). Viddaleni virtualni remontni laboratorii ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky: Vymohy sohodennia ta perspektyvy [Remote virtual maintenance laboratories for weapons and military equipment: Current requirements and prospects]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky ta oborony, 46*(1), 115–123. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-46-1-115-123
14. Bruiaka, A. V., Kovalenko, V. V., Marienko, M. V., Semerikov, S. O., & Shyshkina, M. P. (2026). *Vykorystannia heneratyvnoho shtuchnoho intelektu dlia pidtrymuvannia navchalnoi diialnosti studentiv zakladiv vyshchoi osvity: Analitychni materialy* [Using generative artificial intelligence to support learning activities of higher education students: Analytical materials]. Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine. https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/748923
15. Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and language integrated learning*. Cambridge University Press. https://assets.cambridge.org/97805211/30219/excerpt/9780521130219_excerpt.pdf
16. Marsh, D. (2012). *Content and language integrated learning (CLIL): A development trajectory* [Doctoral dissertation, University of Córdoba]. http://hdl.handle.net/10396/8689
17. *120-mm minomet 2B11. Nastanova zi strilby ta upravlinnia vohnem* [120-mm 2B11 mortar: Firing and fire control manual]. (2019). Vydavnytstvo ZSU.
18. Droban, O. M., Bondarenko, S. V., & Fedor, B. S. (2012). *Budova ta ekspluatatsiia 120-mm minometa 2S12* [Construction and operation of the 120-mm 2S12 mortar]. ASV.
19. *Minomet kalibru 120-mm MP-120. Nastanova shchodo ekspluatuvannia* [120-mm MP-120 mortar: Operating manual]. (2022). Tsentr uchbovoi literatury.
20. NATO Standardization Office. (2014). *STANAG 6001: Language proficiency levels* (Edition 5). https://nato-bilc.org/wp-content/uploads/2024/11/6001EFed05.pdf
21. Department of the Army. (2007). *Mortars* (FM 3-22.90). Headquarters, Department of the Army.

This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons «Attribution» 4.0.