

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Проектування електронного мультимедійного навчального видання
«Sprachenvirtuose: Interaktives Deutschtraining für Fortgeschrittene»,
технології розробки, виготовлення й оформлення
(тема)


Виконав:
здобувач 4 року навчання,
групи ВІВПС-21-1


Вероніка ІППОЛІТОВА
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма
Видавничо-поліграфічна справа
(повна назва освітньої програми)

Керівник 
проф. Андрій БІЗЮК
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту
Завідувач кафедри МСТ

Жанна ДЕЙНЕКО
(власне ім'я, прізвище)

(підпис)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Медіасистем та технологій _____
Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____
Спеціальність _____ 186 Видавництво та поліграфія _____
Тип програми _____ Освітньо-професійна _____
Освітня програма _____ Видавничо-поліграфічна справа _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)
« 19 » травня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві _____ *Іполітовій Вероніці Євгенівні* _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Проектування електронного мультимедійного навчального видання
«Sprachenvirtuose: Interaktives Deutschtraining für Fortgeschrittene»,
технології розробки, виготовлення й оформлення*

Затверджена наказом по університету від _____ 19 травня 2025 р. № 385 Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії _____ 4 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи


*Державні та міжнародні стандарти проектування електронних мультимедійних видань;
Методи та принципи проектування електронних мультимедійних видань; Вихідні дані до
видання: вид видання: самостійне електронне (мультимедійне, недетерміноване,
продовжуване) навчальне видання для мережного розповсюдження.*

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

*Вступ; Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу; Аналітичний огляд досягнень у виробництві
та застосуванні електронних видань; Проектування технологічного процесу виготовлення
електронного видання; Вибір інструментальних (програмних і технічних) засобів розробки;
Проектування інформаційної архітектури електронного видання; Розробка графічного дизайну
електронного видання; Розміщення інформації в інформаційних модулях; Тестування і
публікація електронного видання; Економічна частина; Висновки.*

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних
*Титульний слайд; Актуальність, мета та завдання роботи; Аналіз цільової аудиторії; Аналіз
аналогів; Етапи проектування електронного видання; Інструментальні засоби розробки;
Інформаційна архітектура видання; Шрифтове та колірне рішення; Особливості верстки
видання; Тестування і публікація електронного видання; Публікація електронного видання;
Економічна частина; Висновки.*

6. Консультанти розділів роботи (п. 6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п. 1)

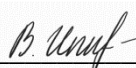
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Бізюк А.В.		31.05.2025
Економічна частина	ас. Легеза О.М.		31.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу	19.05.2025	
2	Аналіз літератури	21.05.2025	
3	Проектування технологічного процесу виготовлення електронного видання	22.05.2025	
4	Вибір інструментальних (програмних і технічних) засобів розробки	22.05.2025	
5	Проектування інформаційної архітектури електронного видання	22.05.2025	
6	Розробка графічного дизайну електронного видання	23.05.2025	
7	Верстка видання	24.05.2025	
8	Тестування і публікація електронного видання	25.05.2025	
9	Економічна частина	26.05.2025	
10	Оформлення пояснювальної записки	28.05.2025	
11	Оформлення графічної частини	03.06.2025	

Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

проф. Андрій БІЗЮК
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 79 с., 6 табл., 29 рис., 3 дод., 28 джерела.

ЕЛЕКТРОННЕ МУЛЬТИМЕДІЙНЕ НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ, НІМЕЦЬКА МОВА, ADOBE CAPTIVATE, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ГЕЙМІФІКАЦІЯ, ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ, ДИЗАЙН ВЗАЄМОДІЇ, РЕСПОНСИВНИЙ ДИЗАЙН.

Метою роботи є проєктування структури, змістовне наповнення та прикладна реалізація мультимедійного навчального комплексу з німецької мови «Sprachenvirtuose: Interaktives Training für Fortgeschrittene» засобами Adobe Captivate.

Об'єктом роботи є процес розробки та проєктування мультимедійного навчального комплексу з німецької мови засобами Adobe Captivate.

Предметом роботи є засоби розробки та проєктування мультимедійного навчального комплексу з німецької мови.

Робота складається з таких розділів: вступ, аналіз завдання на кваліфікаційну роботу, аналітичний огляд досягнень у виробництві та застосуванні електронних видань, проєктування технологічного процесу виготовлення електронного видання, вибір інструментальних засобів розробки, проєктування інформаційної структури електронного видання, розробка графічного дизайну, розміщення інформації в інформаційних модулях, тестування і публікація електронного видання, економічна частина, висновки, перелік посилань, додатки.

ABSTRACT

Explanatory Note of the Qualification Thesis: 79 p., 6 tabl., 29 fig., 3 app., 28 references.

ELECTRONIC MULTIMEDIA EDUCATIONAL PUBLICATION, GERMAN LANGUAGE, ADOBE CAPTIVATE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, GAMIFICATION, INTERFACE DESIGN, INTERACTION DESIGN, RESPONSIVE DESIGN.

The objective of this thesis is to design the structure, develop the content, and implement a multimedia educational course in German titled “Sprachenvirtuose: Interaktives Training für Fortgeschrittene” using Adobe Captivate.

The object of the thesis is the process of designing and developing a multimedia educational course in German with the help of Adobe Captivate.

The subject of the thesis is the tools and methods used for the development and design of a multimedia educational course in German.

The thesis consists of the following sections: introduction, analysis of the qualification task, analytical review of current achievements in the production and application of electronic publications, design of the technological process for creating the electronic publication, selection of development tools, design of the information structure of the electronic publication, development of graphic design, placement of information in information modules, testing and publication of the electronic edition, economic analysis, conclusions, list of references, and appendices.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	11
1.1 Визначення актуальності, формулювання мети та постановка завдань дослідження	11
1.2 Загальна концепція та технічна характеристика видання	13
1.3 Аналіз цільової аудиторії	14
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДОСЯГНЕНЬ У ВИРОБНИЦТВІ ТА ЗАСТОСУВАННІ ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАНЬ	18
2.1 Поняття та класифікація електронних та мультимедійних видань	18
2.2 Стандартизація та принципи проектування і створення мультимедійних видань.....	19
2.3 Оцінка перспектив розвитку та стану проблем розробки мультимедійних навчальних видань з німецької мови	22
2.4 Виділення недоліків і сильних сторін мультимедійних навчальних видань і навчальних комплексів з німецької мови.....	25
2.4.1 Аналог 1. Digitale Übungen: Advent in Österreich від sprachportal.at.	26
2.4.2 Аналог 2. JuniorUni: Energie und Nachhaltigkeit від goethe.de	27
2.4.3 Аналог 3. Deutsch-Training-Podcast: Sprache від deutschtraining.org	28
2.4.4 Аналог 4. Wolfgang Amadeus Mozart від deutsch.info.....	29
2.4.5 Порівняння структурних складових та функціональних можливостей розглянутих аналогів.....	30
3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ	33
4 ВИБІР ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ (ПРОГРАМНИХ І ТЕХНІЧНИХ) ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ	35
5 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ АРХІТЕКТУРИ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ	42

5.1 Вибір та обґрунтування типу контенту	42
5.2 Розробка структурної та технологічно-графічної схеми видання.....	44
5.3 Складання специфікації об'єктів	47
5.4 Прототипування видання	49
6 РОЗРОБКА ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ	50
6.1 Обґрунтування кольорової гами та шрифтового рішення	50
6.2 Розробка сітки макету видання	52
6.3 Створення і обробка мультимедіа-даних.....	53
6.4 Розробка шаблонів екранів	54
7 РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДУЛЯХ.....	56
7.1 Особливості роботи з інтерактивними відео.....	56
7.2 Особливості тестування в НМК та його налаштування	57
7.3 Особливості розробки віджетів	58
7.4 Особливості інтеграції ШІ для питань з відкритою відповіддю.....	59
7.5 Особливості імплементації гейміфікації	60
8 ТЕСТУВАННЯ І ПУБЛІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ.....	61
8.1 Вибір методу проведення тестування та обґрунтування критеріїв оцінки.....	61
8.2 Аналіз результатів проведеного дослідження	62
8.3 Публікація видання.....	63
9 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	65
9.1 Характеристика продукції.....	65
9.2 Розрахунки витрат	70
ВИСНОВКИ	75
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	77
ДОДАТОК А Результати анкетування цільової аудиторії	80
ДОДАТОК Б Результати проектування ЕНММВ.....	82
ДОДАТОК В Результати тестування ЕНММВ	86

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства спостерігається стрімке зростання попиту на електронні мультимедійні навчальні видання, зокрема у сфері вивчення іноземних мов. Після пандемії COVID-19 дистанційне та асинхронне навчання стало невіддільною частиною освітнього процесу, а з початком повномасштабної війни в Україні питання доступності якісного навчального контенту набуло особливої ваги. У цих умовах електронні засоби навчання, зокрема мультимедійні комплекси, стали важливим інструментом забезпечення безперервності освіти, особливо у випадках змішаного чи повністю дистанційного навчання.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена також зростанням потреби у вивченні німецької мови серед українських громадян, які після повномасштабного вторгнення з 2022 року опинилися у німецькомовних країнах. Знання мови стало необхідною умовою інтеграції, соціалізації, отримання освіти й працевлаштування. Водночас, традиційні форми викладання дедалі частіше не відповідають сучасним вимогам до гнучкості, адаптивності та індивідуалізації навчання. Саме тому електронні мультимедійні навчальні видання, які поєднують текстовий, аудіо- та візуальний контент, інтерактивні завдання, ігрові елементи та миттєвий зворотний зв'язок, набувають усе більшого значення в освітньому середовищі.

Метою роботи є проектування структури, змістовне наповнення та прикладна реалізація мультимедійного навчального комплексу з німецької мови «Sprachenvirtuose: Interaktives Training für Fortgeschrittene» засобами Adobe Captivate.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

– провести аналітичний огляд досягнень у виробництві та застосуванні електронних видань;

- спроектувати технологічний процесу виготовлення електронного видання;
- обґрунтувати вибір інструментальні (програмні і технічні) засоби розробки;
- спроектувати інформаційну структуру електронного видання;
- розробити графічний дизайн і забезпечити респонсивність дизайну видання;
- розмістити інформацію в інформаційних модулях і створити навігацію електронного видання;
- протестувати і опублікувати електронне видання;
- оцінити результати проектування електронного видання;
- провести оцінку економічної ефективності розробки.

Об'єктом роботи є процес розробки та проектування мультимедійного навчального комплексу з німецької мови засобами Adobe Captivate.

Предметом роботи є засоби розробки та проектування мультимедійного навчального комплексу з німецької мови.

Кваліфікаційна робота складається з дев'яти розділів. У першому розділі розглядаються вимоги до ЕНММВ та визначається відповідність вихідних даних ним. Крім того описано загальну характеристику видання та проаналізовано його цільову аудиторію. У другому розділі досліджуються теоретичні засади розробки мультимедійних навчальних видань, аналізується сучасний стан використання подібних ресурсів у викладанні іноземних мов, проведено ґрунтовний аналіз аналогів видання. Третій розділ описує етапи проектування навчального видання, в той час як четвертий розділ присвячений вибору програмного та технічного забезпечення для виконання роботи. П'ятий розділ вміщує в собі питання розробки інформаційної архітектури ЕНММВ та розробку прототипу видання. У шостому розділі розробляються шрифтові рішення та графічного дизайну. Сьомий розділ присвячений верстці видання та заповнення його інформаційних модулів контентом. У восьмому розділі розглядаються результати тестування видання та описуються можливості

публікації. Дев'ятий розділ містить в собі економічну частину та розрахунки оцінки ефективності розробки видання.

Результатом роботи є завершений електронний мультимедійний навчальний комплекс з німецької мови, який відповідає потребам сучасної освіти та має практичну цінність.

Новизна роботи полягає у тому, що розроблене ЕНММВ є унікальним, адже аналогічних йому, за тематичним наповненням, функціоналом та дизайнерськими рішеннями, не існує.

За тематикою роботи опубліковано 5 тез доповідей, 1 стаття у збірнику наукових праць у співавторстві з науковим керівником та є акт впровадження.

1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

1.1 Визначення актуальності, формулювання мети та постановка завдань дослідження

У сучасних реаліях легко простежити чітку тенденцію підвищення попиту на електронні навчальні видання як з боку студентів, так й викладачів, які шукають нові можливості поліпшення та передачі знань, адже після епідемії COVID-19 дистанційне та асинхронне навчання все більше поширюються в освітній галузі та вже давно не здаються чимось незвичайним. Різкий стрибок підвищення цікавості до електронних засобів навчання німецької мови стався після повномасштабного вторгнення 2022 року, коли значна кількість українців мігрувала до німецькомовних країн, де знання мови необхідне для інтеграції, здобуття освіти та роботи. Мультимедійні видання здатні задовольнити потреби учнів з різними навчальними цілями та уподобаннями, темпом навчання та запам'ятовування, створюючи широке коло потенційних користувачів. Завдяки їх швидкому оновленню та доповненню та наявності ігрових елементів, тобто очевидних переваг електронних мультимедійних навчальних видань, вони здатні утримувати конкуренцію друкованим.

Метою роботи є проектування структури, змістовне наповнення та прикладна реалізація мультимедійного навчального комплексу з німецької мови за вихідними даними, що відповідають основним стандартам до електронних видань.

Поняття та класифікація електронних мультимедійних видань, а також вимоги, що висуваються до них, визначаються наступними стандартами: спеціалізованим стандартом ДСТУ 7157:2010 «Видання електронні. Основні види та вихідні відомості» [4], як і ДСТУ 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення» [5] та ДСТУ 4861:2007 «Інформація та документація. Видання. Вихідні відомості» [6], та Наказом Міністерства освіти і науки

України «Положення про електронний підручник» від 02.05.2018 р. №440 із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 748 від 29.05.2019. Згідно з положеннями зазначених закону, електронні освітні ресурси мають відповідати низці критеріїв: вони повинні бути зручними у користуванні, забезпечувати стабільну й безпечну роботу, функціонувати на різних пристроях, узгоджуватись із принципами державної цифрової політики, відповідати міжнародним стандартам та дотримуватись вимог українського законодавства щодо охорони авторських прав [12].

Вихідні відомості видання відповідно встановленим вимогам: видання: самостійне електронне (мультимедійне, недетерміноване, продовжуване) навчальне видання для мережного розповсюдження. Мета видання: слугувати ефективним інструментом вдосконалення рівня німецької мови (для користувачів просунутого рівня) з теми «Освіта». У виданні наявні текстова та графічна інформація, тематичні відео та анімації; тести для перевірки знань; інтерактивні елементи; аудіо з професійним озвученням.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

- провести аналітичний огляд досягнень у виробництві та застосуванні електронних видань;
- спроектувати технологічний процесу виготовлення електронного видання;
- обґрунтувати вибір інструментальних (програмні і технічні) засобів розробки;
- спроектувати інформаційну структуру електронного видання;
- розробити графічний дизайн і забезпечити респонсивність дизайну видання;
- розмістити інформацію в інформаційних модулях і створити навігацію електронного видання;
- протестувати і опублікувати електронне видання;
- оцінити результати проектування електронного видання;
- провести оцінку економічної ефективності розробки.

Результатом роботи має бути розроблений електронне навчальне мультимедійне видання з німецької мови «Sprachenvirtuose: Interaktives Training für Fortgeschrittene».

1.2 Загальна концепція та технічна характеристика видання

Метою розробки ЕНММВ з німецької мови «Sprachenvirtuose: Interaktives Deutschtraining für Fortgeschrittene» є створення ефективного та гнучкого інструменту для вдосконалення мовних навичок молоді з високим рівнем володіння німецькою мовою. ЕНММВ для застосування в освітній галузі орієнтований на задоволення актуальних потреб користувачів, забезпечуючи релевантний контент і цілі курсу, що сприяють самостійному навчанню та розвитку навичок читання, аудіювання, письма й усного мовлення в межах теми «Освіта». Додатково видання включатиме різноманітні тестові завдання та форми контролю, що сприяють ефективному закріпленню й запам'ятовуванню вивченого матеріалу.

Вибір формату електронного видання обумовлений необхідністю балансування між зручністю перегляду та технічними обмеженнями пристроїв. Розміри електронних видань залежать від характеристик дисплеїв, для відображення на яких їх розроблено. Базуючись на результатах аналізу даних про поведінку користувачів та технічні особливості пристроїв, найоптимальнішою для комп'ютерної версії буде вважатися ширина сторінки екрану від 1024 px до 1920 px, тоді як висота залежатиме від конкретного видання. Використання ширини менше 1024 px та більше 1920 px може спричинити проблеми зі збереженням читабельності та коректним відображенням контенту на сучасних моніторах. Саме тому було обрано формат 1024×627 px (пріоритетним є забезпечення відсутності прокрутки на маленьких екранах), проєкт також передбачає розробку адаптивного дизайну, який дозволяє контенту динамічно підлаштовуватися під розмір вікна браузера, забезпечуючи сталість користувацького досвіду незалежно від

пристрою. При вертикальній орієнтації мобільної версії важливо, щоб основні елементи управління та навігації залишалися в межах легкої досяжності пальців користувача. Крім того, мобільні користувачі часто використовують свої пристрої на ходу, тому мобільна версія має бути оптимізована для швидкого доступу до основних функцій без зниженої продуктивності. Тож було обрано розмір 414×704 px, що забезпечить чіткість зображень та тексту на сучасних мобільних пристроях. Для оптимального користувацького досвіду на різних пристроях, реалізація адаптивного дизайну як для мобільної версії, так і для комп'ютерної є необхідною. Це дозволяє адаптувати інтерфейс під конкретні характеристики пристроїв, підтримуючи зручність, ефективність та доступність контенту для широкого кола користувачів.

Згідно з основними стандартами було складено технічну характеристику та технічне завдання на розробку мультимедійного електронного видання, що розроблюється, представлені у табл.1.1.

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика електронного видання

Параметр	Значення
вид та призначення електронного видання	
За наявністю друкованого еквівалента	самостійне
За природою основної інформації	мультимедійне
За цільовим призначенням	навчальне
За технологією використання	мережне
За характером взаємодії з користувачем	недетерміноване
За періодичністю	подовжане
формат видання	
Розмір електронного видання, px	1024×627 (десктопна версія) 414 × 704 (мобільна версія) респонсивний дизайн

1.3 Аналіз цільової аудиторії

Цільова аудиторія ЕНММВ з німецької мови «Sprachenvirtuose: Interaktives Deutschtraining für Fortgeschrittene» включає молодих людей (~18-45 років), візуалів та кінестетиків за типом сприйняття, із середньою або

вищою освітою, що надають перевагу інтерактивним засобам навчання. Основна цільова аудиторія – це студенти, самостійні учні, та ті, хто готуються до сертифікацій чи прагнуть вдосконалити свої навички німецької мови, вивчити нову лексику та тренувати навички письма, говоріння, читання і аудіювання за темою «Освіта» з різних причин, таких як академічні досягнення, кар'єрне зростання або особистий розвиток. Це люди, які вже мають високий рівень знань німецької мови (B2-C2 за Загальноєвропейською системою рівнів володіння мовою (CEFR)). Непряма цільова аудиторія – викладачі, які шукають нові матеріали для проведення, наприклад, дистанційних уроків. Основна частина цільової аудиторії географічно знаходиться в Україні, але ЕНММВ підходить і для українців закордоном, в німецькомовних країнах. Користувачі мають щонайменше базові навички роботи з комп'ютером і використовують різні пристрої для доступу до ЕНММВ.

Дані було підтверджено анкетуванням цільової аудиторії ЕНММВ, результати якого наведено у додатку А. Обсяг виборки для опитування було визначено за формулою:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{\Delta^2 N + Z^2 pq},$$

де n – шуканий мінімальний обсяг статистично обґрунтованої вибірки;

N – обсяг генеральної сукупності, який залежить від визначення цільової аудиторії, зокрема за географічним, віковим, професійним статусом;

Z – коефіцієнт для довірчого рівня, залежить від обраного рівня граничної помилки. Прийнято значення $Z_{0,95} = 1,96$;

Δ – гранична помилка вибірки прийнята за 0,05;

$p = 0,5$;

$q = 1 - p = 0,5$.

Для оцінки кількості українців віком 18-45 років з високим рівнем володіння німецькою мовою базову групу звужено до 10% найбільш активних або зацікавлених у вивченні мови. Загальна чисельність українців цієї вікової групи становить 13 760 000 осіб, 10% від них – 1 376 000. Застосовуючи оцінку 1% володіння німецькою на високому рівні, отримуємо 13 760 осіб. Для 554 700 біженців 18-45 років у Німеччині та Австрії 10% становить 55 470 осіб, з яких 2% мають високий рівень володіння мовою – 1 109 осіб. Сумарна оцінка цільової аудиторії становить близько 14 869 осіб, що є реалістичною кількістю потенційних користувачів. Мінімальний обсяг вибірки для статистично обґрунтованого опитування становить приблизно 375 осіб.

Відповідно до характеристик цільової аудиторії, можна виділити наступні вимоги до ЕНММВ та розділити їх на кілька категорій: технічні, технологічні, психологічні та економічні.

У межах технічних вимог розглядаються питання забезпечення стабільної та коректної роботи на різних платформах, включаючи основні операційні системи (Windows, macOS, Linux) і популярні браузерери (Chrome, Firefox, Safari). Інтерфейс повинен мати респонсивний дизайн, щоб буди зручним для користування для екранів з різною роздільною здатністю, зокрема й до мобільних пристроїв. Враховуючи можливу нестабільність інтернет-з'єднання у кінцевих користувачів, необхідно передбачити максимальну автономність роботи ресурсу та швидке завантаження контенту навіть за умов обмеженої пропускної здатності мережі.

З технологічного погляду, ЕНММВ призначене для розповсюдження в мережевому форматі, з доступом до вмісту через інтернет-браузер. Очікується, що користувачі отримуватимуть доступ до ЕНММВ за допомогою посилання, без необхідності завантаження або встановлення додаткового програмного забезпечення.

З урахуванням психологічних аспектів, інтерфейс має бути інтуїтивно зрозумілим, сприяти швидкому орієнтуванню та знижувати ймовірність дезорієнтації або перевантаження інформацією. Навчальний матеріал повинен

відповідати дидактичним принципам: логічне структурування, поетапне засвоєння, можливість альтернативних маршрутів проходження (галуження) та регульоване навантаження. Також необхідно враховувати особливості пізнавальних процесів – сприйняття, уваги, пам'яті, мислення, уяви – у візуалізації та поданні контенту.

З економічної точки зору, розробка ресурсу повинна бути економічно доцільною, з оптимальним використанням наявних ресурсів.

За змістом та структурою ЕНММВ має бути організоване модульно, структура повинна мати чітку ієрархію та зручну систему навігації.

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДОСЯГНЕНЬ У ВИРОБНИЦТВІ ТА ЗАСТОСУВАННІ ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАНЬ

2.1 Поняття та класифікація електронних та мультимедійних видань

За визначенням, електронне видання – це електронний документ, який пройшов редакційно-видавниче опрацювання, має вихідні відомості та призначений для розповсюдження в незмінному вигляді [4]. Відповідно до ДСТУ 7157:2010 «Видання електронні. Основні види та вихідні відомості», електронні видання можна класифікувати за наявністю друкованого еквівалента, за цільовим призначенням, за технологією використання, за характером взаємодії з користувачем, за періодичністю, за структурою. Детальнішу категоризацію відображено на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Класифікація електронних видань за ДСТУ 7157:2010

Женченко М. у своїх дослідженнях пропонує розширити критерії типологізації електронних видань. Вона виділяє моноформатні (створені в одному форматі) та мультiformатні видання (представлені в кількох форматах одночасно). Відповідно до залежності від операційних систем або мобільних

платформ, видання бувають за нею моноплатформними (призначеними для використання лише на одній платформі) та мультиплатформними (сумісними з кількома платформами). За кількістю каналів комунікації з читачем – моноканальні видання (що передбачають один канал взаємодії) та мультिकанальні (які використовують кілька способів взаємодії з користувачем) [7].

Серед цих типів для подальшого розгляду особливо важливими є навчальні електронні видання. Це, зокрема, електронні підручники, навчальні посібники, навчальні курси, конспекти лекцій, довідкові матеріали, словники, практикуми, методичні вказівки до курсу, комп'ютерні тести для поточного, модульного та семестрового контролю, а також електронні словники. Ці видання, як правило, є моноканальними за природою основної інформації, проте існує також категорія таких, що використовують декілька каналів комунікації із користувачем та називаються мультимедійними. Згідно з термінологією мультимедійне електронне видання це електронне видання, в якому рівнозначно та взаємопов'язано за допомогою відповідних програмних засобів існує текстова, звукова, графічна та інша інформація [4]. В навчальній сфері до таких видань належать мультимедійні презентації, мультимедійні тренажери, навчальні фільми, відео-демонстрації, симуляції та інші.

2.2 Стандартизація та принципи проектування і створення мультимедійних видань

Електронні навчальні видання мають відповідати вимогам методики викладання, ергономіки дизайну та технічним стандартам [8]. Перед початком роботи над розробкою видання, враховують групу технічних, технологічних, психологічних, економічних, змістових та структурних вимог до проектування видань [3]. Під час розробки мультимедійних видань слугуються рядом міжнародних стандартів. Стандарт ISO 9241-210:2019 (у розділі 7.1) описує загальні принципи дизайну інтерактивних систем, орієнтованого на

користувача. ISO 9241-220 розширює ці положення та описує, як організації можуть впроваджувати, виконувати та оцінювати такі підходи. Для розуміння результатів проектування користуються стандартом ISO 9241-115:2024, що належить до серії міжнародних стандартів з ергономіки взаємодії людини з системою та надає рекомендації щодо аспектів проектування взаємодії людини із системою, та включає в себе рекомендації щодо концептуального проектування, проектування взаємодії користувача із системою, проектування інтерфейсу користувача та навігації для інтерактивних систем. Концептуальне проектування визначає логіку взаємодії користувача із системою до створення інтерфейсу, включаючи структуру, функціональний розподіл і потоки завдань. Проектування взаємодії описує типові сценарії використання, очікувану поведінку користувача і вимоги до інтерфейсу для забезпечення зрозумілої та ефективної взаємодії. Проектування користувацького інтерфейсу охоплює структурування елементів, організацію інформації, адаптивність, доступність і створення зрозумілої інформаційної архітектури. Проектування навігації пояснює, як користувач переміщується між елементами інтерфейсу, розглядає типові структури (лінійна, деревоподібна, і т.д.), типи посилань і способи зниження навантаження на користувача [22]. Тобто у стандарті ISO 9241-115:2024 сформульовано загальні принципи, що мають забезпечити врахування потреб, очікувань, можливостей та обмежень користувачів на всіх етапах розробки [23].

Важливими при розробці є також вимоги до електронних освітніх ресурсів, що містяться в положенні про електронні освітні ресурси із змінами і доповненнями, внесеними наказами Міністерства освіти і науки України від 1 вересня 2016 року № 1061, від 22 грудня 2017 року №1662, від 29 травня 2019 року № 749, а саме: функціональність; безпечність; надійність функціонування; зручність використання для користувача; крос-платформність; відповідність засадам реалізації принципів державної політики цифрового розвитку; відповідність законодавству України щодо захисту авторських прав; відповідність міжнародним стандартам. Вимоги до

дизайну ЕНММВ частково засновуються на положенні про електронний підручник, але мають деякі особливості. Інтерфейс ЕНММВ повинен бути інтуїтивно зрозумілим, де однакові елементи використовуються лише для однієї функції. Обов'язковими є зрозумілі інструкції до завдань, чіткий зворотний зв'язок із порадами для подальшого навчання, озвучення тексту з можливістю регулювання звуку та субтитрів, а також наявність інструкції користувача. ЕНММВ повинен працювати на щонайменше трьох операційних системах, включаючи дві мобільні. Його має бути легко встановити, а після завантаження – використовувати без доступу до інтернету. Відео- та аудіоматеріали повинні відтворюватися без додаткових плагінів. Серед функціональних можливостей має бути присутня зручна навігація (в тому числі альтернативна), словники, мультимедійні матеріали та інтерактивні елементи для активної взаємодії з контентом [10].

Бондар І. виділяє також вісім принципів проєктування [3]. Принцип повноти реалізується таким чином, що видання містить теоретичну, практичну, тестову частину для тренування, модуль загального тестування, довідку. Принцип квантування передбачає, що загальний матеріал ЕНММВ буде розбитий на окремі невеликі логічно завершені модулі. У межах реалізації принципу розгалуження забезпечується гіпертекстове поєднання складових видання, для переходу між розділами. Водночас розробляються рекомендовані послідовні шляхи переміщення користувача виданням для логічної структуризації матеріалу видання. Відповідно до принципу регулювання, користувач повинен мати змогу самостійно обирати траєкторію навчання, тому має бути реалізовано щонайменше двох варіантів навігації виданням користувачем. Згідно з принципом наочності у виданні має бути високий ступінь візуалізації концептів, що описуються. Принцип адаптивності передбачає підлаштування видання під потреби користувачів. Застосування принципу інтегрованості означає, що ЕНММВ можуть бути скомбіновані з іншими ресурсами та доповнені новими розділами й темами. Принцип комп'ютерної підтримки реалізується шляхом інтеграції інструментів, що

забезпечують миттєвий доступ до довідок, медіафайлів, тестувань та інших функцій безпосередньо під час роботи з виданням.

2.3 Оцінка перспектив розвитку та стану проблем розробки мультимедійних навчальних видань з німецької мови

Останнім часом мультимедійні засоби електронного навчання іноземним мовам набувають все більшого поширення, оскільки, як відомо, залучення кількох каналів сприйняття інформації сприяє підвищенню ефективності її засвоєння та довготривалому запам'ятовуванню. Відповідно створюється все більше ЕНММВ, що здатні забезпечити відповідність потребам користувачів. Хоча ще декілька років тому кількість ЕНММВ з німецької мови значно поступалася таким, що розроблялися для вивчення англійської мови, на сьогодні ситуація на ринку дещо відрізняється. З підвищення інтересу до вивчення німецької мови та розвитку цифровізації освіти, провідні німецькі видавництва вже додали до своїх пропозицій застосунки з інтерактивними підручниками для викладачів та учнів, що спрощує процес навчання, особливо в онлайн-форматі. Ще декілька років тому електронні мультимедійні видання були не більше ніж доповненням до друкованих підручників, що були розміщені на локальних носіях, таких як DVD-диски, та містили в собі додаткові матеріали для опрацювання. Сьогодні варіативність ЕНММВ з німецької мови значно розширилася, як і їх способи поширення. У відкритому доступі в мережі знаходяться мультимедійні ресурси: додаткові тренувальні вправи та тестування на визначення рівня, як от наприклад у видавництвах Klett чи Hueber [25, 27]. Існують також бібліотеки ЕНММВ, що можуть повністю замінити друковані версії підручників, наприклад Hueber Interaktiv [20], чи BlinkLearning [19] – платформа електронного навчання, що містить видання різних видавництв, а також підручники для вивчення багатьох популярних мов. Обидві платформи відповідають основним стандартам та вимогами: користувач здатен користуватися ними з будь-якого пристрою, онлайн на сайті

чи офлайн за допомогою застосунку та зберігати навчальний прогрес. Платформа BlinkLearning надає також можливості створення «класів» та відслідковування прогресу учнів. Широкий спектр інструментів (наприклад, Adobe Captivate, засоби Articulate 360), що постійно розширюють свої можливості, дає змогу створювати інтерактивні й візуально привабливі навчальні матеріали.

Втім з постійним розвитком технологій підтримувати цікавість користувачів до навчання стає все складніше, завдяки чому ЕНММВ отримують все більше нових можливостей та функцій. Серед новітніх трендів, що вже успішно були запроваджені велику роль мають елементи гри в освітніх продуктах. Таким чином з'явилася ще одна можливість категоризувати ЕНММВ – за ступенем інтеграції ігрової логіки. Таким чином розділяють серйозні ігри й освітні застосунки, що базуються на грі, та власне ЕНММВ з елементами гейміфікації. На відміну від повноцінних ігор, серйозні ігри мають навчальне спрямування, проте так само є повністю ігровими за структурою. До прикладу, онлайн-ігри «Undercover-Mission im Krankenhaus» та «Der Superheld*innen-Campus» від Goethe Institut, які допомагають вивчити корисну лексику в медичній сфері та лексику інших професій відповідно, та містять в собі словник вивчених слів, підказки користувачу та можливість збереження прогресу. ЕНММВ з елементами гейміфікації в свою чергу може містити якусь частину чи всі складові елементи гейміфікації: механіки, способи оцінювання та заохочення. При чому, гейміфікація в такого типу виданнях це не просто інтегрована гра до навчального видання. Це стратегічне поєднання елементів, як от системи балів, рівнів і досягнень, значків (бейджів) та рейтингових таблиць і т.д. задля досягнення цілей навчання та підвищення мотивації користувачів.

У контексті сучасних освітніх технологій та цифрової трансформації провідною тенденцією є мікронавчання (microlearning). Цей підхід набирає популярності завдяки своїй адаптивності та ефективності в умовах швидких змін і обмеженого часу. Мікронавчання передбачає поділ навчального матеріалу на невеликі частини, модулі, тривалістю від кількох секунд до 15

хвилин. Це дозволяє учням легко сприймати інформацію без перевантаження. Кожен модуль концентрується на одному чіткому понятті або завданні. Крім того, мікронавчання оптимізоване для різних пристроїв (смартфони, планшети, ноутбуки), що дає можливість вчитися у будь-який час і в будь-якому місці: у дорозі, на роботі чи вдома [24].

Окремо слід зазначити VR- та AR-технології, що забезпечують глибшу взаємодію з навчальним середовищем, підвищують залученість і сприяють кращому розумінню матеріалу. Ці технології використовуються для надання можливостей для роботи з тривимірними об'єктами та створення інтерактивних симуляцій, де можна безпечно опрацювати складні теми. Складністю імплементації таких технологій можуть бути нестача та висока ціна технічних пристроїв для відтворення та розробки, проте передбачується, що зі зниженням вартості обладнання їх доступність зростатиме [16]. До того ж, ефективність використання AR і VR у навчанні іноземним мовам визначається тематичною доцільністю та дидактичними цілями, тому не кожне видання досі містить ці технології. Водночас загальноосвітні тенденції засвідчують поступове зростання інтеграції цих технологій в освітнє середовище.

Новітньою тенденцією в розробці мультимедійних навчальних видань з німецької мови є використання штучного інтелекту (ШІ), який активно інтегрується на всіх етапах створення курсів – від планування до реалізації [1]. На етапі підготовки ШІ аналізує дані користувачів, формулює цілі навчання, оптимізує структуру та навігацію курсу. Під час створення контенту ШІ сприяє генерації чітких інструкцій, автоматично озвучує матеріал різними мовами, створює відео, анімації та графіку. На етапі реалізації ШІ автоматизує програмування, наприклад, у середовищах типу Adobe Captivate, генеруючи HTML- і JavaScript-код для створення кастомізованих дизайн-рішень та реалізації елементів гейміфікації – аватарів, бейджів, трекінгу прогресу, інтерактивних завдань тощо. Окрему роль відіграє персоналізація за допомогою ШІ: на основі індивідуальних характеристик студента ШІ підбирає релевантні модулі, аналізує відкриті відповіді й надає зворотний зв'язок. У

перспективі очікується подальший розвиток цих технологій: гіперперсоналізація навчання, віртуальні викладачі та використання відстеження руху очей у VR-середовищі [18].

У контексті розглядуваної теми аспект персоналізації в цілому посідає вагомe місце, адже користувачі очікують гнучкості, адаптивності та максимальної ефективності від освітніх ресурсів. Цей підхід передбачає, що учні можуть самостійно обирати послідовність тем або формати навчання (відео, текст, симуляції), що відповідають їхнім уподобанням та темпу навчання. Крім того, персоналізовані системи зможуть підбирати відповідні рівні складності, змінювати тип завдань в залежності від навичок користувача та вказувати на теми, які потребують повторення. Важливим є також зворотний зв'язок у реальному часі, де ЕНММВ не лише оцінюють результат, а й пояснюють помилки або рекомендують додаткові матеріали для опрацювання [26].

Проте поряд із багатообіцяючими перспективами подальшого розвитку залишається ряд проблем. ЕНММВ можуть не бути доступними для широкої аудиторії, оскільки їх створення вимагає більше часу та ресурсів, порівняно з друкованими варіантами. Якщо мультимедійне видання є додатком до друкованого, воно часто може бути не вигідним з комерційної точки зору. Також електронні мультимедійні ресурси можуть бути недоступними для деяких учнів через відсутність доступу до технологій або інтернету. Зокрема, вимога до роботи електронного видання без підключення до Інтернету може обмежити можливості оновлення контенту.

2.4 Виділення недоліків і сильних сторін мультимедійних навчальних видань і навчальних комплексів з німецької мови

Створення мультимедійного видання має здійснюватися відповідно до заздалегідь визначених критеріїв, що забезпечують можливість його подальшого оцінювання. У зв'язку з цим, доцільним є аналіз існуючих аналогів, що репрезентують сучасні підходи до навчання німецькій мові.

Комплексне дослідження їхніх переваг і недоліків дасть змогу виокремити ефективні рішення. У процесі аналізу було виділено ряд параметрів, за якими проводилася оцінка мультимедійних проєктів, серед яких: якість контенту, компоновання та верстки, оформлення, загальне сприйняття художнього образу, юзабіліті, що включає як загальну зручність користування, так і навігаційну комфортність (організацію меню та структурування контенту), рівень забезпечення інтерактивності та наявність елементів гейміфікації і т.д.

2.4.1 Аналог 1. Digitale Übungen: Advent in Österreich від sprachportal.at

Digitale Übungen: Advent in Österreich від Sprachportal.at вирізняється індивідуальним дизайном та чіткою структурою, що забезпечує зручну навігацію та комфортність користування (юзабіліті). Меню організоване логічно, контент структуровано за модулями, що сприяє ефективному засвоєнню матеріалу в межах мікронавчання. Однак можливість пошуку по структурі та зміни мови відсутня, що певною мірою обмежує функціональність у плані персоналізації досвіду користувача. Завдяки використанню різноманітних мультимедійних і інтерактивних елементів, проєкт має високий рівень залучення та підтримує інтерес користувача. Компоновання і верстка реалізовані на належному рівні, а ілюстрації й загальний художній образ створюють цілісне позитивне враження. Особливої уваги заслуговує інтерактивність: елементи, такі як drag-and-drop, click-to-reveal, flipcards, система миттєвого зворотного зв'язку та гейміфіковані елементи стимулюють активну участь користувачів. До недоліків можна віднести відсутність можливості збереження результатів, що дещо обмежує функціональність ресурсу. До того ж, у виданні відсутній вбудований словник, що зменшує можливості для самостійного засвоєння лексики. Дещо незручною є потреба в прокручуванні, щоб побачити весь матеріал сторінки. Типову сторінку видання зображено на рис. 2.2.

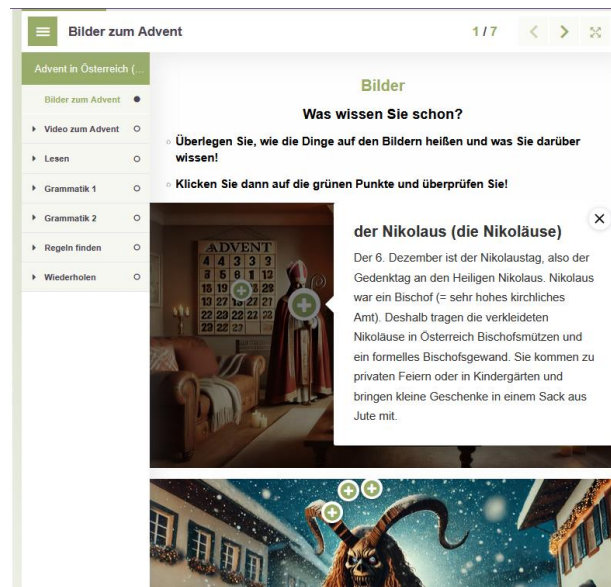


Рисунок 2.2 – Сторінка видання Advent in Österreich

2.4.2 Аналог 2. JuniorUni: Energie und Nachhaltigkeit від goethe.de

"JuniorUni: Energie und Nachhaltigkeit" вирізняється індивідуальним підходом до оформлення, узгодженість графічних елементів і піктограм підтримує цілісність дизайну. Логіка розташування екранів добре продумана – реалізовано вкладки, навігацію через кнопки «вперед-назад» та альтернативний доступ через зміст (ТОС). Інтерфейс адаптивний і комфортно працює на різних типах пристроїв. Контент проєкту структурований за принципами модульності, що дозволяє ефективно використовувати його для мікронавчання. Хоча функція пошуку по структурі відсутня, компенсується це загальною зручністю навігації та послідовною логікою подання матеріалу. Наявний словник. У технічному аспекті ресурс функціонує як вебплатформа з можливістю логіну, що забезпечує збереження прогресу користувача – важлива перевага в освітньому середовищі. Система зворотного зв'язку добре опрацьована: користувач отримує миттєвий фідбек, поради, можливість повторної спроби й оцінку у вигляді балів. Високий рівень гейміфікації включає значки-нагороди, приховані рівні та візуалізацію прогресу та позитивно впливає на мотивацію та інтерес до навчання, особливо серед молодшої аудиторії. Типову сторінку видання зображено на рис. 2.3.

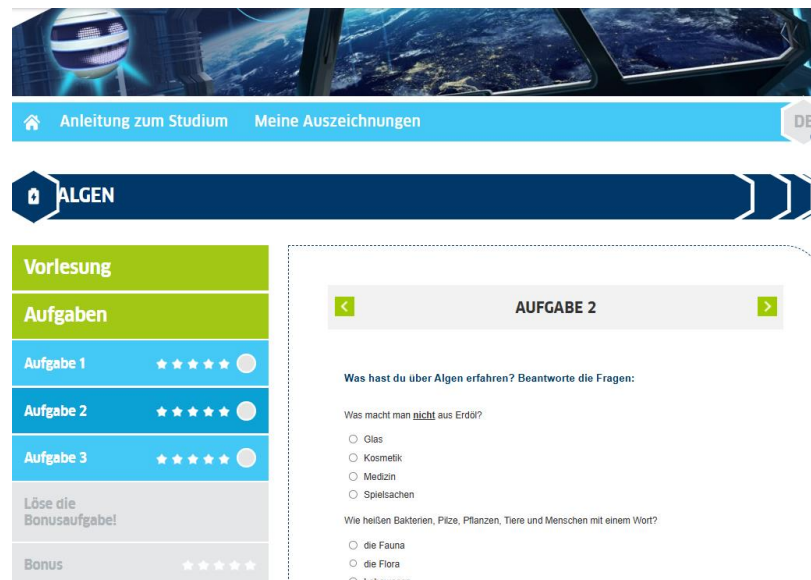


Рисунок 2.3 – Сторінка видання Energie und Nachhaltigkeit

2.4.3 Аналог 3. Deutsch-Training-Podcast: Sprache від deutschtraining.org

"Deutsch-Training-Podcast: Sprache" від deutschtraining.org є навчальним продуктом у форматі подкасту, що відрізняється специфічною структурою та обмеженими візуальними можливостями, однак водночас має низку переваг у сфері розвитку аудіальних навичок сприйняття. інтерфейс оформлено з використанням бірюзового та синього кольорів у поєднанні з гротескними шрифтами. Загальний вигляд є чистим і функціональним. Проте ресурс не має індивідуального дизайну – використано стандартні компоненти платформи, що дещо знижує його візуальну унікальність. Навігація реалізована лінійно, без вкладок або альтернативних шляхів доступу до змісту, а контент подано у блоковій структурі. Адаптивність для мобільних пристроїв реалізовано, однак відсутність пошуку по структурі та нечітко виражене меню ускладнюють орієнтацію в матеріалі. Водночас, логін та збереження результатів не передбачені, що зменшує персоналізацію навчального процесу. Позитивним аспектом є наявність флеш-карток, які сприяють активному засвоєнню лексики. Такий формат забезпечує базову інтерактивність і підтримує інтерес користувачів, незважаючи на загальну простоту ресурсу. Типову сторінку видання зображено на рис. 2.4.

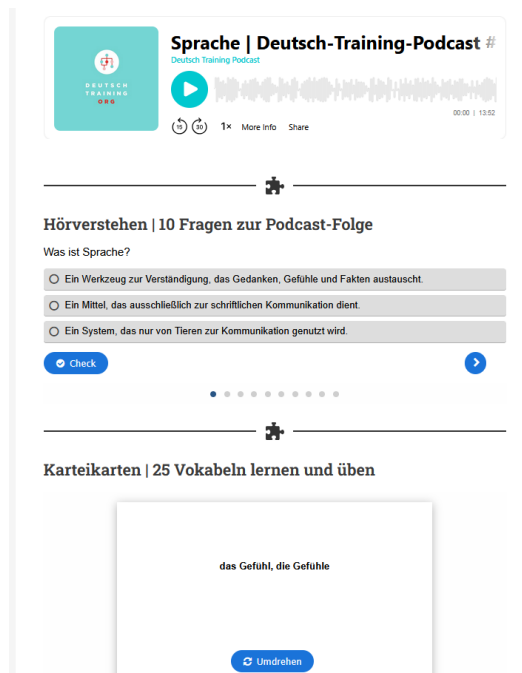


Рисунок 2.4 – Сторінка видання Deutsch-Training-Podcast: Sprache

2.4.4 Аналог 4. Wolfgang Amadeus Mozart від deutsch.info

"Wolfgang Amadeus Mozart" від deutsch.info це мультимедійний курс із лінійною структурою, загальний вигляд платформи витриманий у функціональному стилі, проте використання шаблонного дизайну знижує унікальність візуального середовища. Навігація реалізована лінійно – користувач пересувається сторінками за допомогою кнопки «вперед», а також бачить індикатор прогресу, що допомагає орієнтуватися в обсязі вже пройденого матеріалу. Інтерфейс повністю адаптований до мобільних пристроїв, а структура подання контенту блочно організована, що сприяє зручному сприйняттю матеріалу. Водночас, пошуку по структурі не передбачено, що обмежує швидкий доступ до окремих тем або розділів. Особливою перевагою є можливість навести курсор на слово й миттєво почути його вимову та побачити переклад – це забезпечує безперервну роботу з текстом без відволікання на словники або додаткові ресурси. Крім того, великою перевагою є можливість збереження результатів, через логін до акаунту. Типову сторінку видання зображено на рис. 2.5.

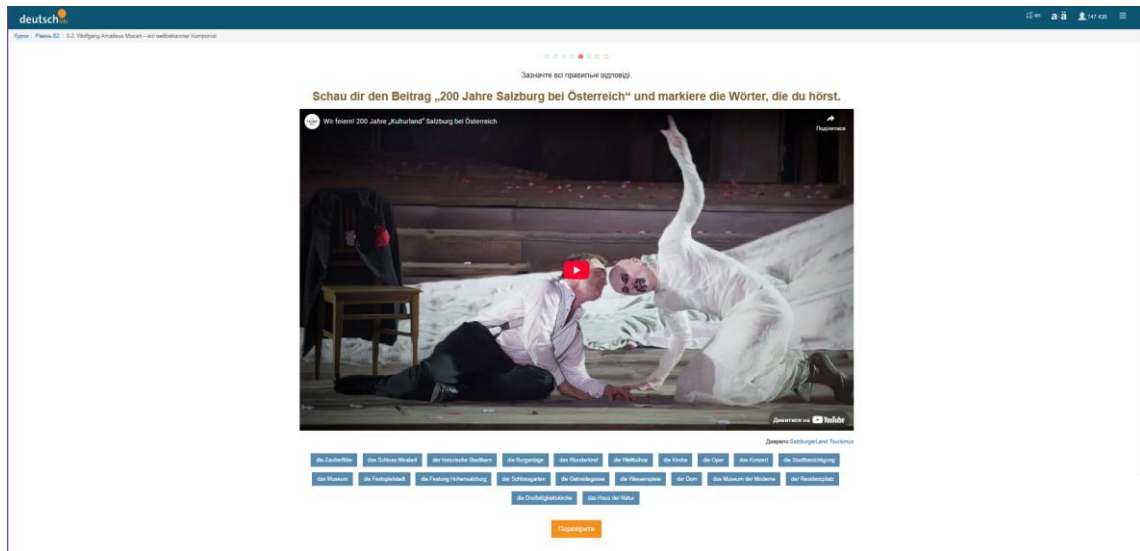


Рисунок 2.5 – Сторінка видання Wolfgang Amadeus Mozart

2.4.5 Порівняння структурних складових та функціональних можливостей розглянутих аналогів

В таблиці 2.1 наведено порівняльну характеристику аналогів видання.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика аналогів видання

Параметр	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3	Аналог 4
1	2	3	4	5
Візуальний та UX/UI дизайн				
Вибір кольорів та шрифтів	Домінуючий оливковий колір, гротескні шрифти	Домінуючий синій колір, гротескні шрифти	Бірюзовий та синій кольори, гротескні шрифти	Домінуючий синій колір з помаранчевими акцентами, гротескні шрифти
Узгодженість візуальних елементів та іконок	+	+	+	+
Індивідуальний дизайн	+	+	-	-
Тип структури	Нелінійна	Нелінійна	Лінійна	Лінійна
Логіка розташування екранів); навігація, альтернативна навігація	Вкладки, навігація через кнопки вперед-назад, альтернативна навігація через ТОС	Вкладки, навігація через кнопки вперед-назад, альтернативна навігація через ТОС	Блокова структура	Сторінки, навігація через кнопку вперед та індикатор прогресу,

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
Адаптивність для пристроїв (мобільний/планшет/ десктоп)	+	+	+	+
Чанкінг контенту (мікронавчання, модульність)	+	+	-	+
Можливість пошуку по структурі	-	-	-	-
Технічна розробка				
Розміщення на вебсайті	+	+	+	+
Можливість логіну та збереження результатів	-	+	-	+
Інтерактивні елементи	+	+	+	+
Розробка контенту та медіа				
Типи медіа (відео, інтерактивне відео, зображення, анімація)	Всі	Всі	Відсутність відео	Всі
Оригінальний чи стоковий контент	Стоки та штучний інтелект	Оригінальний	Оригінальний	Оригінальний
Різні види вправ	+	+		+
Питання відкритої форми	-	-	-	-
Наявність словнику	-	+	+	+
Можливість зміни мови	-	+	-	-
Фідбек для користувача				
Миттєвий зворотний зв'язок	+	+	+	+
Елементи гейміфікації	Результат тестів у зірочках, flipcards, прогрес.	Значки (нагороди), приховані рівні, прогрес	Результат тестів у зірочках, flipcards.	-

Підсумовуючи, розроблюване ЕНММВ повинно поєднувати в собі високу якість графічного контенту, зручну навігацію, естетичний дизайн та технічну адаптованість. Інтерфейс має бути інтуїтивно зрозумілим, адаптивним для різних пристроїв, забезпечувати комфортну взаємодію та швидкий доступ до матеріалу. Навігація повинна бути логічною, зручною і передбачати як лінійне проходження, так і альтернативні шляхи, включаючи зміст (ТОС) чи індикатори прогресу. Контент має бути логічно структурованим, грамотно викладеним і оптимізованим для швидкого та комфортного

споживання. Обов'язковою є наявність інтерактивних елементів, таких як вправи з миттєвим зворотним зв'язком, флеш-картки, drag-and-drop, механізми гейміфікації. Доцільним буде забезпечити можливість входу в систему та збереження результатів, що дозволить персоналізувати навчання. Крім того, бажано передбачити додаткові функції, наприклад, пошук за структурою видання. Саме ці критерії допоможуть створити покращене ЕНММВ.

3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ

Сучасне проєктування електронних видань передбачає командну роботу фахівців з різних сфер. До складу такої міждисциплінарної команди можуть входити: менеджер проєкту, дизайнер, верстальник, UI/UX-проєктувальник, відеорежисер, програміст, економіст, методист та інші. Кожен із них виконує свою специфічну роль, забезпечуючи комплексний підхід до створення якісного мультимедійного продукту. Існує декілька варіантів організації процесу проєктування електронних мультимедійних видань [3]. Основна відмінність між ними полягає в ступені деталізації етапів, логіці їх послідовності та акцентах на окремі складові. Зіставлення цих підходів дає змогу обрати оптимальний варіант для реалізації конкретного проєкту. Обрана модель організації процесу проєктування мультимедійних електронних видань ґрунтується на класичній лінійній послідовності етапів, відомій у теорії управління проєктами як модель «водоспаду» (Waterfall). Ця модель передбачає послідовне і послідовне проходження ключових фаз проєкту: формування концепції та планування, проєктування та прототипування, виробництво (реалізація), тестування, постачання кінцевому користувачу та подальший супровід продукту. Такий підхід забезпечує чітку структуру процесу, дозволяє здійснювати системний контроль якості на кожному з етапів та мінімізує ризики, пов'язані з непослідовністю виконання робіт. Модель водоспаду відзначається високою передбачуваністю результатів, прозорістю процесів планування, управління, моніторингу та контролю, а також передбачуваною вартістю проєкту. Тому модель доцільно використовувати в розроблюваному проєкті через наявність чітко визначених вимог. Вона також підходить для проєктів із обмеженим бюджетом, де зміни результатів на пізніх етапах небажані.

Процес проєктування мультимедійного електронного видання починається з етапу планування, на якому відбувається розробка та обговорення основної ідеї, визначення концепції і мети проєкту та відповідно технічного завдання до розробки видання. На цьому ж етапі здійснюється аналіз цільової аудиторії, розробляються організаційні і технологічні схеми, а також складаються функціональні специфікації. Паралельно відбувається складання переліку робіт із визначенням їх тривалості та розрахунок економічної ефективності проєкту. За цим виконується вибір інструментальних (програмних і технічних) засобів реалізації проєкту. Особлива увага приділяється проєктуванню інформаційної структури видання: вибору типу контенту, розробці структурної та технологічно-графічної схеми, а також специфікації об'єктів. Розробка графічного дизайну включає в себе в тому числі обґрунтування кольорової гами, шрифтових рішень та ін.

Наступним етапом є комп'ютерна розробка, яка передбачає створення і обробку мультимедійних даних, розробку шаблонів екранів і прототипування видання. На цьому етапі здійснюється тестування та налагодження прототипу з урахуванням особливостей роботи із статичними та інтерактивними елементами. Проводиться верстання видання, створення елементів навігації та налаштування адаптивності. Після завершення розробки видання проходить оцінку якості, що дозволяє врахувати зауваження та внести необхідні корективи.

На етапі видання відбувається публікація готового мультимедійного видання. Завершальним кроком є супровід і оновлення продукту, що забезпечує його актуальність і відповідність потребам користувачів протягом усього життєвого циклу.

Автором проєкту було здійснено повний цикл робіт на всіх етапах проєктування, розробки, тестування та супроводу мультимедійного електронного видання, при цьому роботи виконувалися послідовно, що забезпечило узгодженість та комплексність реалізації проєкту.

4 ВИБІР ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ (ПРОГРАМНИХ І ТЕХНІЧНИХ) ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ

У процесі створення електронного мультимедійного видання кожен етап розробки вимагає використання спеціалізованих програмних засобів. Різноманітність завдань передбачає залучення різних типів програмного забезпечення, кожне з яких оптимально підходить для роботи з певним видом контенту: текстом, графікою, аудіо чи відео. Доцільно обирати програмне забезпечення для створення електронного видання, яке є легальним, безкоштовним і забезпечує повний набір необхідних функцій. Тому після визначення основних етапів роботи доцільно сформулювати чіткі критерії оцінки програмних інструментів і на їх основі підібрати найбільш відповідні засоби.

Для розробки UI-елементів електронного навчального видання використовувалося програмне забезпечення Adobe Illustrator. За його допомогою було створено навігаційні кнопки, логотип, аватари, бейджі та інші елементи графічного дизайну, необхідні для формування візуального стилю та зручного інтерфейсу користувача. Adobe Illustrator забезпечив точність, масштабованість і професійну якість векторної графіки, крім того він є індустріальним стандартом у сфері векторного дизайну, тому забезпечує найвищу сумісність із іншими продуктами Adobe.

Під час етапу розробки навчального контенту для електронного курсу було використано низку інструментів з використанням ШІ, які сприяли оптимізації процесу створення матеріалів та відповідно економії ресурсів. Для озвучування навчального матеріалу застосовувалася технологія синтезу мови високої якості, що забезпечує чітке та природне звучання. Зокрема, сервіс ElevenLabs використовувався для генерації озвучень на основі текстових скриптів. Цей інструмент дав змогу обирати мову, голос і стиль мовлення. ElevenLabs вирізняється високою природністю голосу, що значно перевищує якість озвучення в багатьох інших TTS-сервісах та обмежено безкоштовним

доступом. Для створення анімованих персонажів у відео було задіяно Adobe Express Animate Character, з можливістю вибору персонажа з бібліотеки, задати або завантаження фону і встановлення розміру полотна. Озвучений текст синхронізувався з візуальним образом. Adobe Express має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, інтеграцію з Adobe-середовищем, а також безкоштовний доступ до базових функцій. Його також вигідно вирізняє швидка обробка та доступ до бібліотеки готових персонажів і сцен. На етапі підготовки відео-матеріалу застосовувався сервіс Fliki, який перетворював текстовий матеріал на повноцінне відео. Платформа автоматично підбирала відповідний відеоряд зі стокових матеріалів, поєднувала його з озвученням і надавала можливість налаштування субтитрів та візуального стилю. Перевагами Fliki є висока швидкість обробки, а також простота використання без потреби в технічних навичках. Крім того, сервіс забезпечує високу якість кінцевого продукту навіть у базовій версії, тоді як аналоги часто вимагають більше ручної роботи або платного доступу для розширених функцій.

Для етапу прототипування інтерфейсу електронного навчального видання було використано середовище Figma – сучасний вебзастосунок для колаборативного проектування інтерфейсів. Вибір цієї платформи зумовлений її широкими можливостями для створення інтерактивних прототипів та зручністю візуалізації структури взаємодії користувача з контентом. Завдяки Figma стало можливим моделювати логіку переходів між елементами курсу, тестувати макети до початку реалізації в середовищі Adobe Captivate Classic, а також оперативно вносити зміни на основі зворотного зв'язку.

У створенні ЕНММВ для верстання можна використовувати різноманітні інструменти. Можливостями є як повне програмування комплексу, так і використання спеціальних програмних засобів розробки. Кожен із варіантів має свої переваги й обмеження, тому вибір залежить від цілей проекту, технічної підготовки команди та бажаного рівня контролю над кінцевим продуктом. Інструменти програмування призначені для розробників, вимагають ґрунтовних знань в програмуванні, проте дають повний контроль

над продуктом. Тривалим є і час розробки. Засоби розробки ЕНММВ в свою чергу орієнтовані на непрофесіоналів у програмуванні (методистів, дизайнерів), мають зручний інтерфейс, забезпечують швидку розробку, але обмеженим є доступ до вихідного коду.

Інструменти для створення електронного навчального контенту класифікують за рівнем інтеграції (автономні та нативні), типом платформи (десктопні й хмарні) та форматом навчання (на основі PowerPoint, традиційні, швидкої або адаптивної розробки, спеціалізовані). Автономні інструменти, як Adobe Captivate чи Storyline, забезпечують гнучкість й індивідуальний дизайн, а нативні, як Kajabi чи Thinkific, спрощують створення й розповсюдження контенту. Десктопні рішення мають розширений функціонал, хмарні – зручні для командної роботи. Спираючись на цю класифікацію, далі подано порівняльний аналіз автономних інструментів розробки ЕНММВ (табл. 4.1 [2]).

Таблиця 4.1 – Порівняльний аналіз програмних засобів розробки електронного навчального мультимедійного видання

Критерії	Adobe Captivate Classic	Adobe Captivate (All-New)	Articulate Storyline	Articulate Rise	Lectora	iSpring Suite
1	2	3	4	5	6	7
Простота використання	Помірна тривалість навчання; підходить для досвідчених користувачів	Спрощений інтерфейс; зручний для початківців	Звичний інтерфейс, схожий на PowerPoint; помірна крива навчання	Інтуїтивно зрозумілий; мінімальне налаштування	Помірна складність; гнучка, але менш інтуїтивна	Безшовна інтеграція з PowerPoint; дуже зручна для користувача
Структура курсу	На основі слайдів; лінійна та нелінійна навігація	Блокова; переважно лінійна	На основі слайдів; підтримує складні розгалуження	Блокова; лінійна	На основі слайдів; підтримує розгалуження	На основі слайдів; з розгалуженням за допомогою гіперпосилань
Налаштування та гнучкість	Високий рівень кастомізації з розширеними сценаріями та змінними	Обмежена кастомізація; заздалегідь визначені шаблони	Високий рівень кастомізації за допомогою тригерів і змінних	Обмежена кастомізація; заздалегідь визначені шаблони	Високий рівень кастомізації через написання сценаріїв	Помірна кастомізація; обмежена порівняно з іншими

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
Інтеграція мультимедіа	Підтримує відео, аудіо, симуляції та запис екрану, VR	Базова мультимедійна підтримка; озвучування елементами III	Підтримує відео, аудіо, анімацію та симуляції	Базова мультимедійна підтримка; текст і зображення, попередньо визначені типи діаграм	Підтримує відео, аудіо та анімацію	Базова мультимедійна підтримка; включає запис екрану та симуляції
Дизайн-модель проєкту	Desktop + Responsive (via Fluid Boxes)	Desktop + Responsive (fully adaptive blocks)	Desktop Only	Mobile-First	Desktop + Adaptive	Desktop Only
Інтерактивність та розширені функції	Розширені дії, змінні, інтеграція Java Script, VR-контенту та симуляцій	Спрощена взаємодія; не вистачає розширених дій та VR-контенту	Розширені тригери, змінні та сценарії розгалуження	Базові взаємодії; обмежені заздалегідь визначеними блоками, (флеш-картки як блок)	Розширені дії, сценарії та змінні	Базова інтерактивність; вікторини та симуляції за допомогою PowerPoint
Бібліотека контенту	Багата бібліотека медіаресурсів; віджети, що налаштовуються	Багата бібліотека медіа ресурсів;	Велика бібліотека з персонажами, шаблонами та ресурсами	Обмежена бібліотека; фокусується на адаптивних елементах	Обмежена бібліотека; кращі налаштування	Велика бібліотека з шаблонами, символами та іконками
Інтеграція з PowerPoint	Імпорт PowerPoint; обмежене редагування вмісту	Імпорт PowerPoint; обмежене редагування вмісту	Імпорт PowerPoint; дозволяє повне редагування	Немає підтримки імпорту PowerPoint	Імпорт PowerPoint; дозволяє редагування	Безшовна інтеграція з PowerPoint як плагін; повні можливості редагування
Редагування та форматування зображень	Мінімальне редагування та форматування фото	Мінімальне редагування фотографій; підтримка адаптивного/ респонсивного дизайну	Базове редагування зображень, подібно до PowerPoint	Обмежені можливості форматування зображень	Базове редагування та форматування зображень	Базове редагування та форматування фотографій за допомогою PowerPoint
Особливості співпраці	Потрібен додаток рецензента для співпраці	Функція "Поділитися для перегляду"; співпраця через браузер	Співпраця через Articulate 360; хмарна командна робота	Вбудована співпраця; редагування в режимі реального часу	Хмарна співпраця; менш інтегрована	Хмарний спільний доступ; обмежене редагування в режимі реального часу
Модель підписки та вартість	Підписка: \$33.99/місяць Повна ліцензія: \$1,299	Підписка: \$33.99/місяць Повна ліцензія: \$1,299	Частина програми Articulate 360: \$1,099 на рік	Частина програми Articulate 360: \$1,099 на рік	Підписка: від \$999/рік	Підписка: від \$470/рік

Adobe Captivate Classic являє собою високопрофесійний інструмент для розробки електронного навчального контенту, який надає широкий спектр можливостей для створення інтерактивних курсів із індивідуальним дизайном.

Цей продукт орієнтований переважно на досвідчених розробників завдяки багатofункціональності: підтримка сценаріїв із використанням змінних, складних логічних розгалужень, інтеграції JavaScript, а також функціонал створення симуляцій. Крім того, Adobe Captivate Classic підтримує генерацію VR-контенту, що відкриває додаткові перспективи візуалізації та занурення у навчальний процес. Платформа забезпечує як лінійну, так і нелінійну навігацію, має розвинену бібліотеку мультимедійних ресурсів і підтримує імпорт презентацій із PowerPoint. Незважаючи на певну складність інтерфейсу та необхідність тривалого опанування, інструмент ідеально підходить для створення комплексних, адаптивних та мультимедійно насичених курсів. [17]

Нова версія Adobe Captivate розроблена з акцентом на користувачів-початківців та тих, хто цінує оперативність розробки контенту. Інтерфейс спрощений, а робота ведеться з готовими адаптивними блоками, які автоматично підлаштовуються під різні пристрої. Це робить платформу зручною для створення мобільних курсів без необхідності програмування. Однак, рівень кастомізації обмежений – доступні лише базові взаємодії.

Articulate Storyline – один із провідних інструментів на ринку для розробки комплексних курсів із високим рівнем інтерактивності. Інтерфейс нагадує PowerPoint, що суттєво спрощує адаптацію. Платформа підтримує використання тригерів, змінних та гнучких логічних розгалужень, що робить її ідеальним вибором для створення адаптивного та персоналізованого навчального досвіду. Додатково забезпечено імпорт презентацій PowerPoint із можливістю повного редагування, що пришвидшує стартову розробку. Бібліотека ресурсів містить шаблони, персонажів і додаткові елементи. Завдяки сервісу Articulate 360 користувачам доступні функції командної роботи та хмарної синхронізації. Водночас основним недоліком Storyline є відсутність адаптивності: створені курси орієнтовані виключно на перегляд із десктопних пристроїв.

Articulate Rise орієнтований на мобільних користувачів та дозволяє створювати адаптивні, структуровані курси без необхідності технічних навичок, використовуючи блокову систему компонування контенту (текст, зображення, інтерактивні елементи тощо) безпосередньо у веб-браузері. Інструмент не вимагає локальної інсталяції та підтримує спільну хмарну роботу в режимі реального часу. Головним обмеженням Articulate Rise є відсутність можливості створення розгалужених сценаріїв та складної інтерактивності, що зменшує його придатність для симуляцій або навчальних програм із умовною логікою.

Lectora – технічно орієнтований інструмент із високим рівнем гнучкості, який дозволяє реалізовувати складні навчальні продукти. Платформа підтримує створення сценаріїв із використанням змінних, розгалужень і можливістю написання власних скриптів для реалізації унікальної логіки. Курсова структура базується на слайдах із підтримкою лінійної та нелінійної навігації. Інтерфейс менш інтуїтивний, але водночас максимально функціональний для кваліфікованих користувачів.

iSpring Suite є зручним рішенням для розробників, які працюють із PowerPoint, оскільки інтегрується як плагін до цього програмного забезпечення. Це значно спрощує процес створення курсів для педагогів, методистів та інших спеціалістів без глибоких технічних навичок. Інструмент забезпечує можливість створення вікторин, діалогових тренажерів, відеолекцій, запису екрану та додавання озвучення. Рівень інтерактивності достатній для базових освітніх потреб. Велика бібліотека шаблонів, іконок і персонажів дозволяє швидко генерувати професійно оформлені курси.

У ході порівняльного аналізу було встановлено, що Adobe Captivate Classic є найбільш ефективним інструментом для реалізації поставлених завдань зі створення електронного навчального контенту. Важливою перевагою обраного рішення є можливість розробки респонсивного дизайну, що гарантує коректне відображення навчального матеріалу на різних типах пристроїв, включно з мобільними. Це відповідає сучасним вимогам до

електронного навчання, яке має бути доступним у будь-якому середовищі. Окремо слід відзначити гнучкі умови ліцензування, які дозволяють придбати підписку на місяць. Такий підхід є економічно вигідним для проєктів із обмеженим часом розробки, забезпечуючи доступ до повного функціоналу без довгострокових фінансових зобов'язань. Отже, вибір Adobe Captivate Classic обґрунтований з позиції оптимального поєднання функціональності, адаптивності та економічної доцільності для реалізації складних інтерактивних навчальних проєктів.

До апаратного забезпечення належать персональні комп'ютери, що мають такі характеристики: високопродуктивні процесори (наприклад Intel Core i5/i7/i9 або AMD Ryzen 7/9), оперативна пам'ять від 16 ГБ, SSD-накопичувачі об'ємом від 500 ГБ. Це потрібно для забезпечення високої швидкості оброблення великих обсягів даних та стабільної роботи графічних програм. Важливими засобами є монітори: з високою роздільною здатністю та точною передачею кольору. Тому під час виконання роботи було використано ноутбук Lenovo Intel Core i5 роздільною здатністю екрану 1920x1080, Full HD.

5 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ АРХІТЕКТУРИ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ

5.1 Вибір та обґрунтування типу контенту

Дослідження вікових і психологічних характеристик цільової аудиторії є невід'ємною передумовою для обґрунтованого проєктування змісту електронного видання. Такий підхід забезпечує можливість створення інформаційного наповнення, оптимізованого з погляду когнітивного навантаження та потреб користувачів, що сприяє підвищенню ефективності сприйняття, засвоєння та тривалого збереження знань.

При проєктуванні електронного навчального мультимедійного видання для дорослої аудиторії особливої уваги заслуговують основи андрогогіки – науки про навчання дорослих. На відміну від дітей, дорослі характеризуються вищим рівнем самостійності, сформованими навчальними установками та наявністю життєвого досвіду, що істотно впливає на способи сприйняття та обробки інформації.

Видання має передбачати можливість індивідуалізації навчальної траєкторії: користувач повинен мати змогу самостійно визначати темп проходження матеріалу, обсяг і глибину вивчення окремих тем. Важливо, щоб контент був не лише пізнавальним, але й практично орієнтованим – дорослі зазвичай навчаються з огляду на конкретні цілі: професійне зростання, адаптацію в іншомовному середовищі, підвищення кваліфікації тощо. Тому навчальний матеріал повинен містити чітке пояснення цілей кожного модуля, демонструвати його доцільність і застосовність у реальних життєвих ситуаціях.

Важливо враховувати різноманітність типів сприйняття інформації користувачами, зокрема візуалів, аудіалів, кінестетиків та дискретів. Це забезпечує максимальну ефективність навчання шляхом адаптації контенту до

різних стилів сприйняття [15]. За проведеним аналізом цільової аудиторії, було визначено, що більшість потенційних користувачів є візуалами та кінестетиками за типом сприйняття. В контексті розробки ЕНММВ, для візуалів найбільш ефективним є засвоєння інформації через текстові матеріали, графіки, схеми, ілюстрації та анімовані відео, тому інфографіка, зображення та відеоконтент сприяють їх кращому орієнтуванню та розумінню навчального матеріалу. Кінестетики ж віддають перевагу інтерактивним елементам, які передбачають активну взаємодію з контентом, таким як вправи з перетягуванням, інтерактивні завдання та практичні кейси.

Візуальна наочність посідає ключове місце серед основних дидактичних принципів у процесі навчання, тому до складу мультимедійного видання входять аутентичні відео з відкритих джерел (інтерв'ю, фрагменти документальних і навчальних матеріалів) лінійної та нелінійної натури, авторське анімоване відео для візуалізації та пояснення ключових понять теми, тексти з інтерактивними тестами (вправи на відповідність, множинний вибір, відкриті запитання), а також ілюстративні матеріали, зокрема зображення персонажа, що використовується для подання інструкцій разом з аудіо-підказками для орієнтації користувача в інтерфейсі. Окрему роль відіграють інфографіка для узагальнення й структурованого подання інформації, інтерактивні завдання з елементами зворотного зв'язку, аудіозавдання на розвиток навичок сприймання на слух.

Для дорослих користувачів характерна висока цільова мотивація, проте вона потребує підтримки упродовж усього навчального процесу. Одним із ефективних способів є впровадження механізмів самоконтролю: відстеження прогресу, виконання тестових завдань із миттєвим зворотним зв'язком, можливість повторного опрацювання матеріалу в разі помилок. Характерним є також прагнення до чітких результатів, відчутного прогресу та визнання досягнень. Саме ці потреби задовольняє гейміфікація через елементи, що наочно демонструють успіхи: віртуальні нагороди (бейджі, сертифікати), рівні проходження, динамічні графіки прогресу, тощо. Такі візуальні інструменти

активізують внутрішню мотивацію та сприяють саморегуляції в навчанні. Варто зазначити, що гейміфікаційні елементи у навчанні дорослих повинні бути змістовно обґрунтованими, органічно інтегрованими у загальну структуру видання та не повинні спрощувати або замінювати глибину змісту. Успішність їх застосування залежить від балансу між ігровим компонентом та інтелектуальним викликом.

5.2 Розробка структурної та технологічно-графічної схеми видання

При проєктуванні інформаційної архітектури електронних видань розрізняють два основні підходи до структурування контенту. Лінійна архітектура передбачає послідовну ієрархічну організацію контенту з фіксованою навігаційною логікою та обмеженим доступом до наступних елементів структури. Натомість модульна архітектура забезпечує гнучку мережеву організацію інформаційних блоків з множинними навігаційними маршрутами та можливістю селективного доступу до контенту на основі користувацьких потреб.

Модульний підхід до проєктування навігації створює адаптивну навігаційну систему, де користувач може формувати індивідуальний маршрут взаємодії з інформаційною структурою, минаючи нерелевантні елементи та оптимізуючи процес засвоєння контенту через механізми діагностичного тестування. Така архітектурна модель дозволяє реалізувати персоналізований доступ до інформаційних ресурсів відповідно до специфічних потреб та рівня підготовки користувачів.

Після визначення елементів курсу, встановлено чотири модулі: відео-модуль, модуль-тренування, статичний модуль та модуль тестування, які складаються з тематичних підтем та можуть бути виконані в будь-якому порядку. Також окремо створені сторінки: про автора курсу, вказівки до роботи з виданням, словник. Наступним етапом було розроблено структурно-організаційну (рис. 5.1) та технологічно-графічну (рис. 5.2) схеми видання.

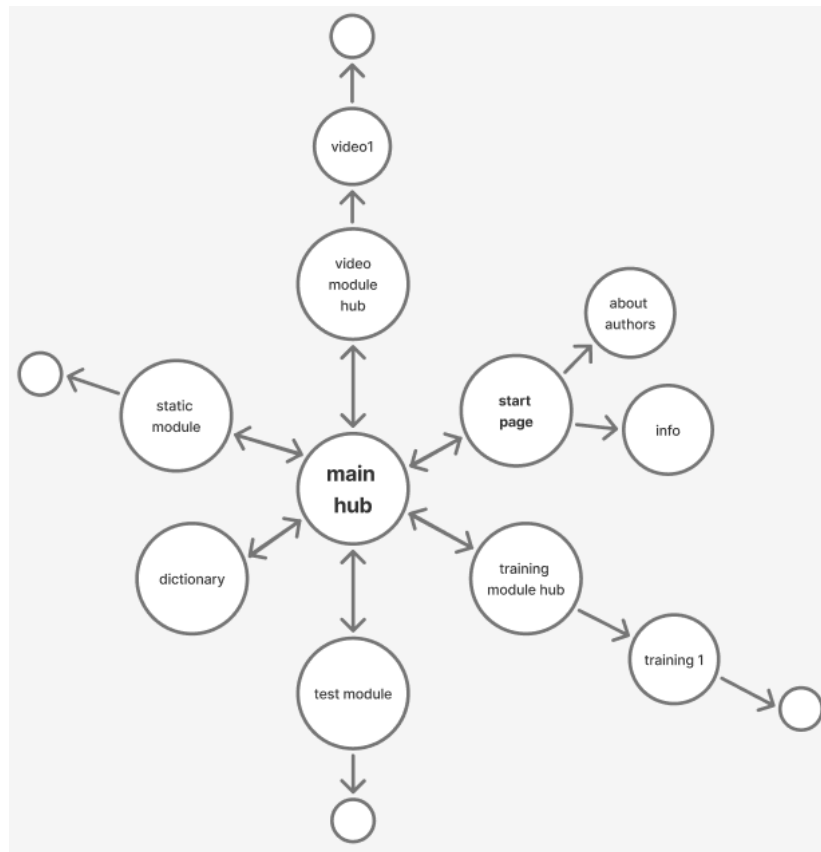


Рисунок 5.1 – Структурно-організаційна схема видання

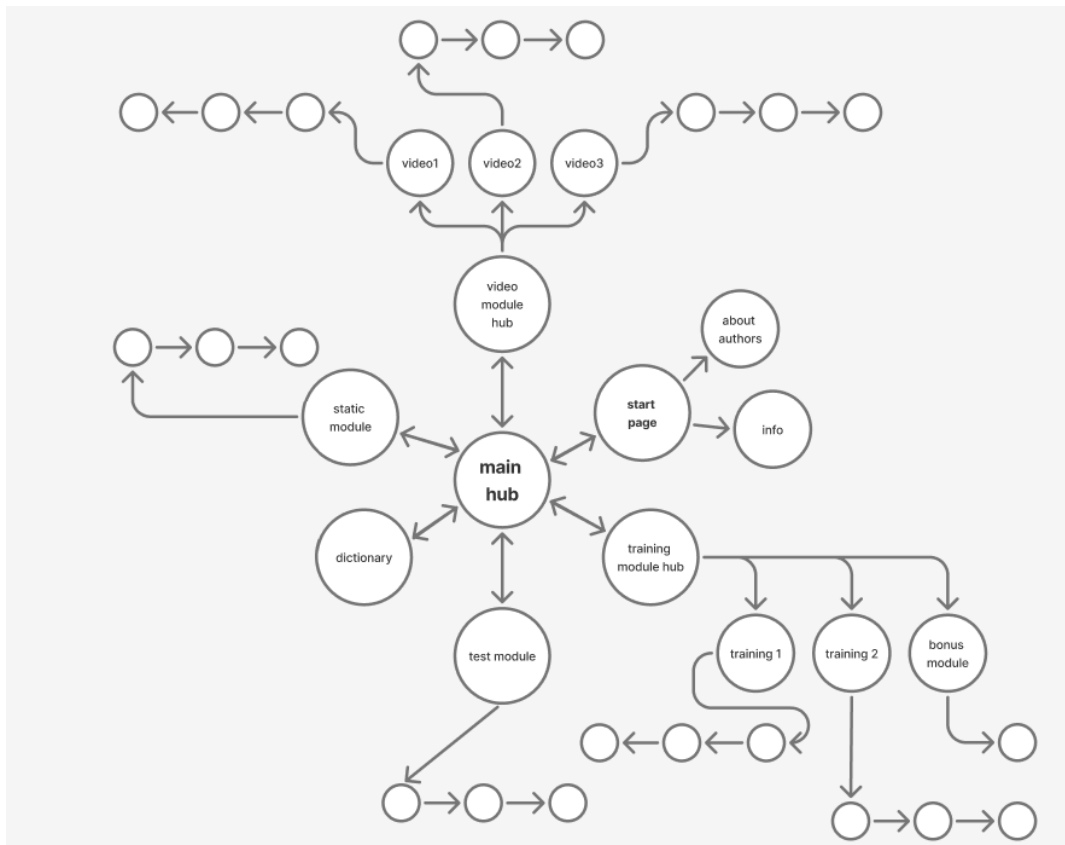


Рисунок 5.2 – Технологічно-графічна схема видання

Навігаційна структура електронного мультимедійного видання реалізована за гібридною моделлю, що поєднує принцип «hub-and-spoke» (централізованої навігації) з лінійною організацією контенту в межах окремих підтем. Головне меню виступає як центральний вузол (hub), з якого користувач може обрати один із чотирьох змістових модулів. Кожен з модулів, крім відеомодулю та модулю-тренування, функціонує як окрема гілка (spoke), де реалізовано послідовну лінійну навігацію. Після входу до модуля користувач має змогу переглядати матеріал лише у встановленому порядку - поступально, сторінка за сторінкою. Переходи назад, уперед до інших модулів або вибір окремих сторінок усередині модуля недоступні (відповідні кнопки деактивовані), що унеможливорює довільну зміну маршруту або пропуск окремих етапів. Повернутися можна лише до головного меню, звідки дозволено обрати інший модуль або повторно пройти попередній. Особливістю відеомодуля та модуля-тренування є наявність додаткового підменю – внутрішнього вузла, що дає змогу вибрати один із трьох відеоуроків чи підтем для тренування. Навігація між самими підтемами не передбачена: після перегляду одного уроку необхідно повернутися до головного меню, а звідти – знову до внутрішнього вузла модуля для вибору наступного. Водночас кожна підтема містить лінійно структуровані сторінки, які користувач проходить у визначеній послідовності. Такий підхід до структурування контенту забезпечує поєднання гнучкості на макрорівні (свобода вибору модулів) із контрольованістю навігації на мікрорівні (послідовне опрацювання навчального матеріалу), що відповідає принципам цілеспрямованого навчання та запобігає втраті важливої інформації. Завдяки постійному доступу до сторінки головного меню, забезпечується легкий вихід із глибоких рівнів ієрархії без потреби у багатократному натисканні кнопки «Назад». Це знижує навантаження на користувача, підвищує зручність орієнтації та сприяє ефективнішому засвоєнню матеріалу.


На кожній сторінці видання розміщені кнопки для переходу між сторінками. Інтерактивний зміст представлений у вигляді сторінки проєкту, а

також доступний додатково через меню. Тести передбачають отримання зворотного зв'язку у форматі «правильно» або «неправильно». Користувач має можливість переходити до словника для пошуку необхідних термінів. Передбачено функцію логіну, що дозволяє створити персоналізоване привітання та сторінку акаунту. Також є можливість робити нотатки під час роботи з матеріалом. Картки з анімацією перегортання забезпечують додаткову інтерактивність. З головної сторінки користувач переходить на сторінку логіну, після чого потрапляє до інтерактивного змісту, де можна обрати потрібний розділ. Крім того, з головної сторінки доступні вихідні відомості про автора видання та інструкції щодо користування ним. Перехід до розділів здійснюється на стандартні сторінки, які містять текстову й графічну інформацію. Протягом проходження розділів передбачено виконання тестових завдань. На сторінках реалізовано таку функціональність: у разі правильної відповіді з'являється зелене вікно з повідомленням і подальшими вказівками, а при неправильній – помаранчеве вікно з відповідним сповіщенням.

5.3 Складання специфікації об'єктів

З метою систематизації компонентів електронного мультимедійного навчального видання було здійснено складання специфікації об'єктів, що визначає їхні основні властивості, функціональне призначення та взаємозв'язки у структурі курсу. Такий підхід забезпечує цілісність проєктного рішення, сприяє узгодженню дизайну й полегшує подальшу реалізацію та тестування навчального ресурсу (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Специфікація елементів екранів

№	Тип	Мета	Вміст	Формат	Зображення
1	2	3	4	5	6
Елементи майстер-сторінки					
1	Кнопки навігації сторінок	Перехід між сторінками: вперед/назад	Зображення	Стрілки у колах унизу сторінки	

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
2	Неактивні кнопки навігації сторінок	Індикація недоступності переходу	Зображення	Стрілки у колах унизу сторінки	
3	Кнопка «Головна сторінка»	Перехід до головної сторінки видання	Зображення	Зображення дому у колі унизу сторінки	
4	Кнопка «Зміст»	Перехід до змісту видання	Зображення	Зображення змісту у колі унизу сторінки	
5	Кнопка «Словник»	Перехід до словнику	Зображення	Зображення книги у колі у нижній частині сторінки	
Інші елементи					
6	Спливаючі вікна (підказки)	Дає додаткову інформацію про кнопку	Фігура	Прямокутник із заливкою та обводкою, з текстом	
7	Ілюстративні елементи	Візуалізація, привернення уваги	Зображення	Герой	
8	Текстові матеріали	Отримання інформації	Текст	Синій колір, шрифт Montserrat	
9	Посилання	Веде до першоджерел	Гіперосилання	Текст	
10	Тести	Можливість контролю знань	Тест	-	
11	Повідомлення успіх/поразка	Зворотній зв'язок після тесту	Фігура	Прямокутник із заливкою та обводкою, з текстом	
12	Анімація очікування	Індикація того, що потрібно зачекати	Зображення	GIF	

5.4 Прототипування видання

На етапі прототипування було розроблено однофазовий горизонтальний інтерактивний одноразовий прототип з використанням інструменту Figma, який можна побачити на рис. 5.3. Метою даного етапу було моделювання основних елементів взаємодії користувача з інтерфейсом та первинна оцінка зручності навігації і логічної структури інформаційної архітектури системи.

Використання одноразового прототипу дало змогу оперативно протестувати ключові сценарії взаємодії без необхідності повноцінної реалізації функціоналу. Інтерактивні елементи прототипу забезпечили симуляцію користувацької взаємодії, зокрема переходів між екранами, що сприяло виявленню проблем на ранніх етапах проектування.

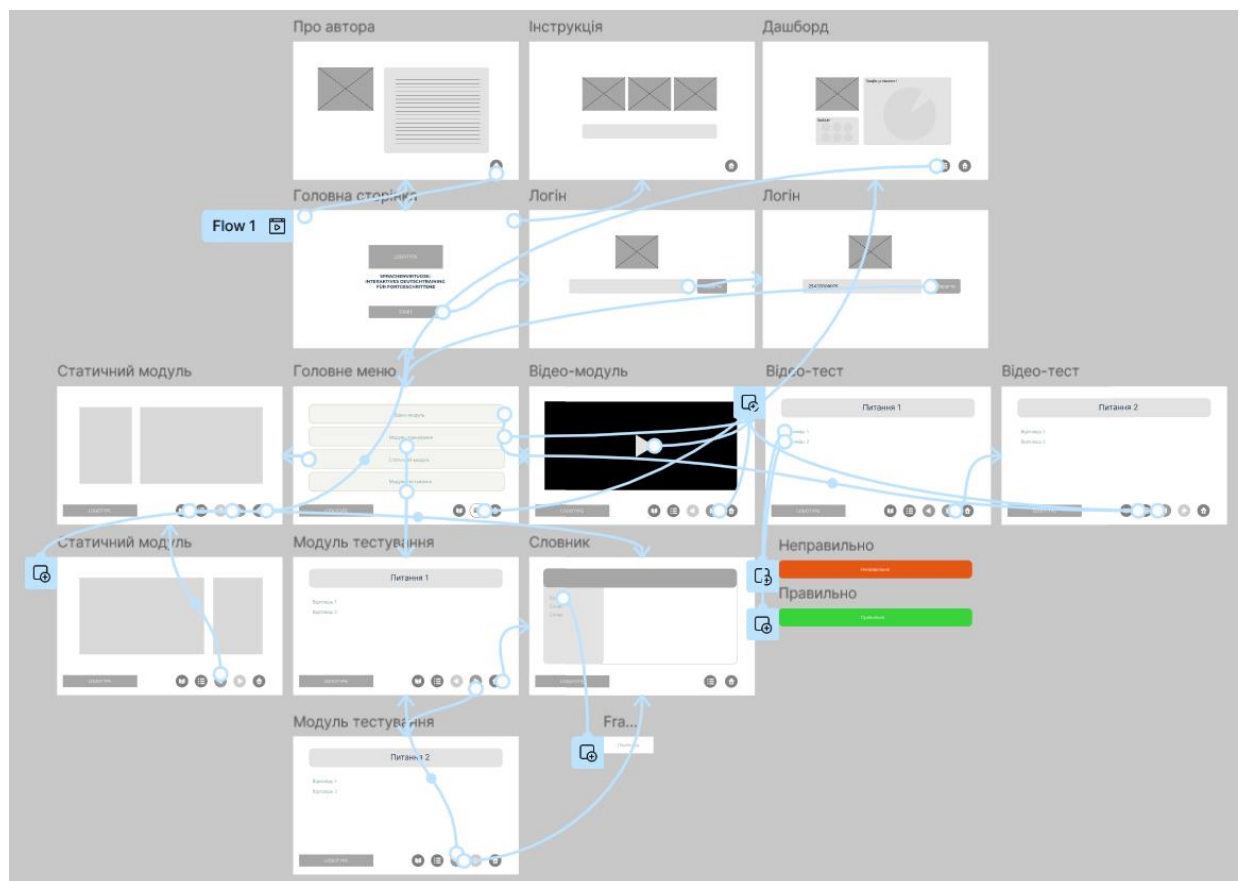


Рисунок 5.3 – Розроблений інтерактивний прототип видання

6 РОЗРОБКА ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ

6.1 Обґрунтування кольорової гами та шрифтового рішення

Візуально-графічне оформлення електронного мультимедійного навчального видання було розроблено відповідно до принципів мінімалізму та сучасного дизайну, що передбачає відмову від зайвих декоративних елементів на користь функціональності та зручності сприйняття інформації.

При розробці мультимедійного інтерфейсу доцільно обмежити кількість основних кольорів, зберігаючи їхню кількість у межах чотирьох, що сприяє візуальній гармонії та полегшує сприйняття інформації. Оптимальним є використання кольорової палітри, яка поєднує спокійні, фізіологічно комфортні для ока відтінки (передусім синьої та зеленої гами) для фону або основних елементів, а також яскравіші кольори для акцентів і функціонального виділення важливих компонентів інтерфейсу [10]. Колірне рішення видання підібране з урахуванням як естетичних, так і психологічних чинників за допомогою сервісу Lospec (рис. 6.1). Основні кольори – відтінки синього та бірюзового – асоціюються з надійністю, технологічністю та освітою в цілому, що сприяє створенню спокійної та зосередженої атмосфери. Ефективним засобом фокусування уваги користувача на окремих елементах інтерфейсу є застосування візуальних акцентів. Зокрема, доцільно використовувати виділення за допомогою контрастного кольору. Як акцентні кольори у виданні використано жовтий і помаранчевий, протилежні основному кольору за кольоровим колом Ітена, – динамічні й теплі тони, що привертають увагу до ключових елементів інтерфейсу, стимулюючи візуальну активність користувача. Для фону обрано світлі нейтральні кольори, які забезпечують високий контраст із текстовим контентом, покращуючи читабельність і зменшуючи навантаження на зір.

Перевірка контрастності є важливою умовою забезпечення доступності інтерфейсу для всіх користувачів, зокрема осіб із порушеннями зору. Відповідно до стандарту WCAG 2.1, мінімальне співвідношення контрастності повинно становити 4,5:1 для звичайного тексту та 3:1 для великого тексту й елементів інтерфейсу. Усі кольорові поєднання, використані у проєкті, відповідають зазначеним вимогам доступності. У випадках, що викликали сумніви щодо достатнього рівня контрастності (рис. 6.2), було проведено перевірку за допомогою спеціалізованого інструменту webaim.org та не виявлено жодних відхилень.

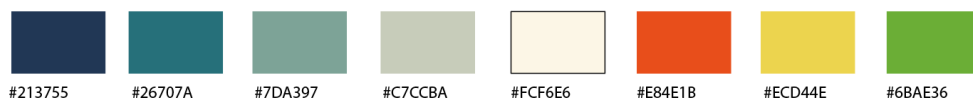


Рисунок 6.1 – Колірне рішення видання

Normal Text

WCAG AA: **Pass**

WCAG AAA: **Pass**

The five boxing wizards jump quickly.

Large Text

WCAG AA: **Pass**

WCAG AAA: **Pass**

The five boxing wizards jump quickly.

Рисунок 6.2 – Перевірка рівнів контрастності

У проєкті використано гарнітуру Montserrat як основний шрифт інтерфейсу. Це шрифт без засічок, оптимізований для екранного відображення, що забезпечує високу читабельність на різних пристроях. Завдяки чітким формам і збалансованим пропорціям Montserrat сприяє зменшенню зорового навантаження під час тривалого читання. Наявність кількох накреслень (рис. 6.3) дозволяє реалізувати чітку типографічну ієрархію, що є критично важливим у структурованих навчальних матеріалах. Важливою перевагою є підтримка як кириличного, так і латинського письма.

Lehrbuch *Lehrbuch* Lehrbuch *Lehrbuch* **Lehrbuch *Lehrbuch***

Рисунок 6.3 – Шрифтове рішення

6.2 Розробка сітки макету видання

Для забезпечення адаптивності інтерфейсу через різноманітність пристроїв із різними розмірами екранів та відсутність фіксованих розмірів для ЕНММВ, макету важливо змінювати положення та розміри елементів відповідно до розмірів екрана, і найефективнішим інструментом для реалізації таких змін є гнучка сітка макету. За такої сітки замість фіксованих значень ширини, використовуються відсоткові пропорції. Завдяки цьому модулі сітки автоматично змінюють свої розміри відповідно до ширини екрана, на якому відображається сторінка. Приклад модульної сітки на 12 стовпчиків та 6 рядків зображено на рис. 6.4. Відповідно до цієї сітки створювалися Fluid Boxes – динамічні контейнери, які автоматично адаптуються до розміру екрану та дозволяють оптимізувати відображення вмісту на різних пристроях.

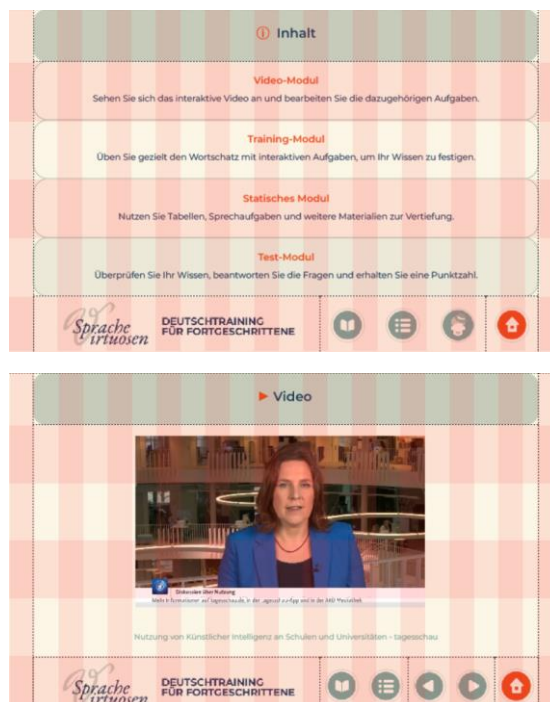


Рисунок 6.4 – Модульна сітка та Fluid Boxes на сторінках видання

6.3 Створення і обробка мультимедіа-даних

На етапі розробки елементів графічного дизайну було створено набір графічних елементів видання у програмному забезпеченні Adobe Illustrator: іконки зміну стану для кнопок, а також зміна емоцій персонажів (рис 6.5).

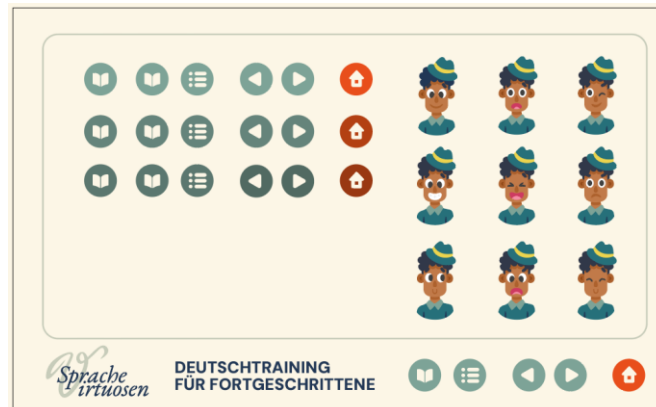


Рисунок 6.5 – Графічні елементи видання

У процесі розробки навчального контенту було створено озвучення навчальних матеріалів з використанням AI-технології синтезу мовлення ElevenLabs (рис. 6.6).

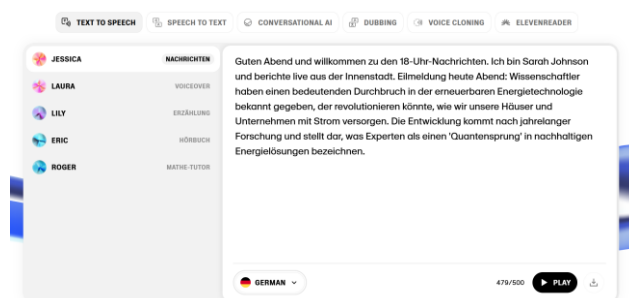


Рисунок 6.6 – Створення озвучення

За допомогою Adobe Express Animate Character було створено анімаційного аватара, синхронізованого з попередньо записаним голосовим супроводом. Було обрано персонажа, фонове зображення та параметри полотна (рис. 6.7).

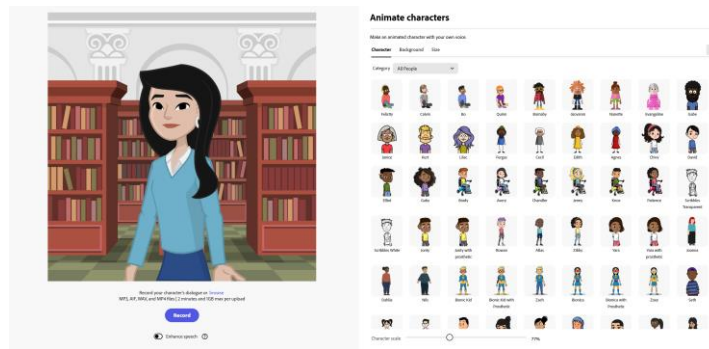


Рисунок 6.7 – Створення анімації персонажа

Із використанням платформи Fliki було згенеровано аудіовізуальний навчальний відеофрагмент. Система автоматично інтегрувала текстовий матеріал з озвученням, підібраним відеорядом і субтитрами (рис. 6.8).

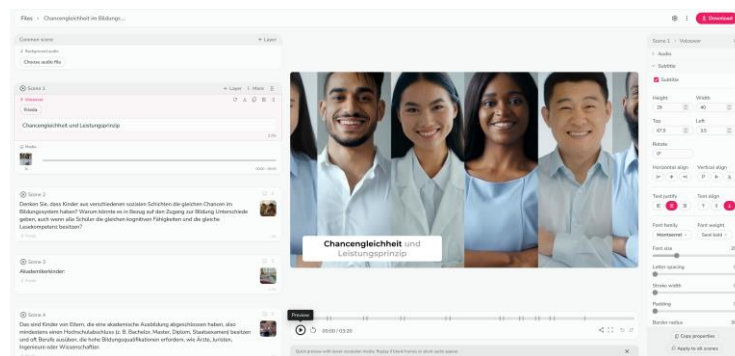


Рисунок 6.8 – Створення навчального відео

6.4 Розробка шаблонів екранів

Після завершення етапу прототипування та створення основних мультимедійних компонентів було розпочато розробку шаблонів екранів безпосередньо в Adobe Captivate. Шаблони створювалися з урахуванням єдиної модульної сітки, побудованої на основі попереднього прототипу у Figma, а також із дотриманням стандартних стилів об'єктів, таких як заголовки, текстові блоки, кнопки та інтерактивні елементи (рис. 6.9-6.11).

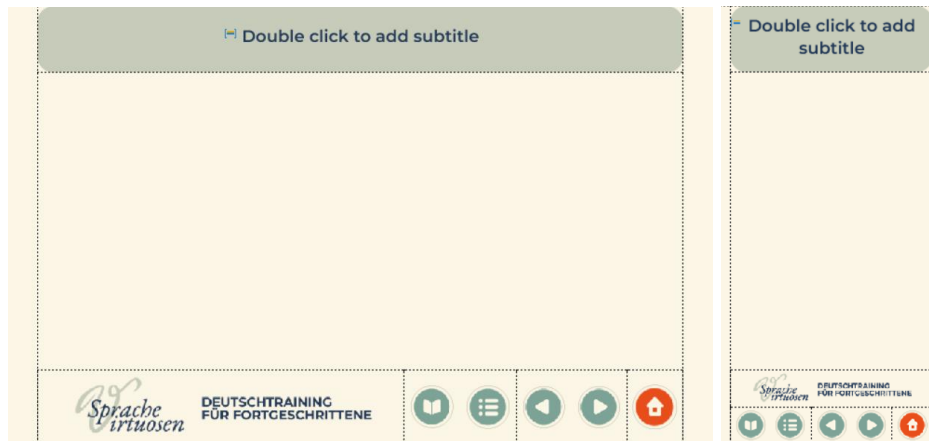


Рисунок 6.9 – Шаблон стандартної сторінки

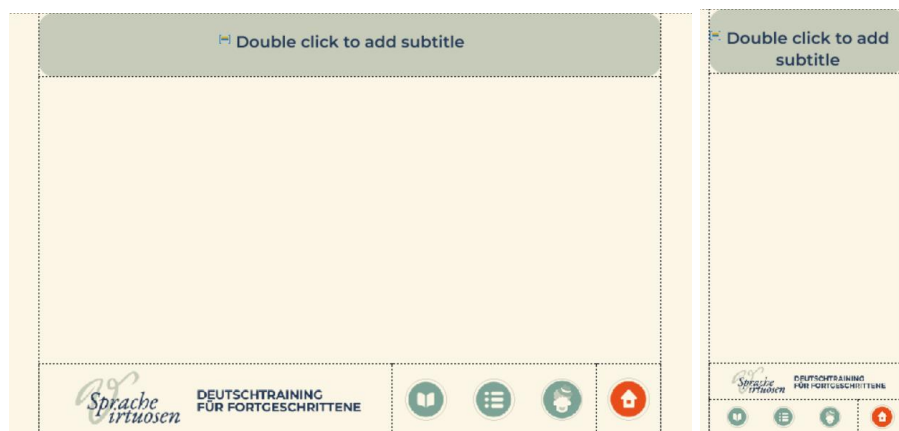


Рисунок 6.10 – Шаблон сторінки з обмеженим функціоналом

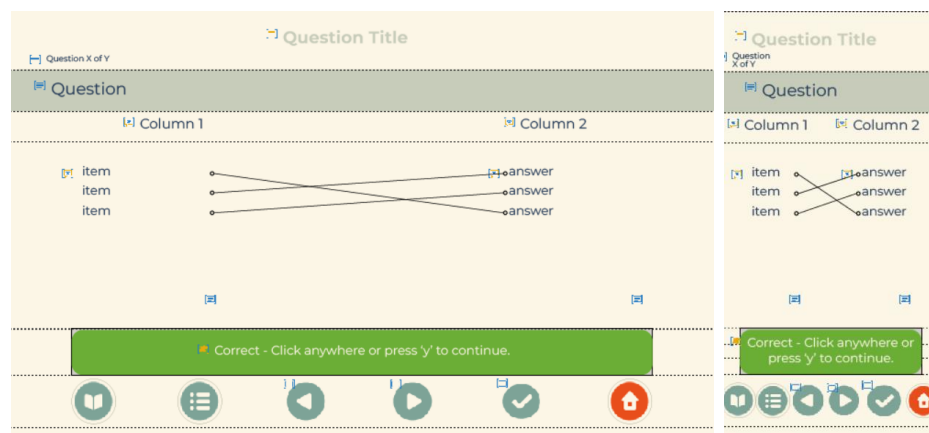


Рисунок 6.11 – Шаблон сторінки тесту

7 РОЗМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДУЛЯХ

Верстка електронного мультимедійного навчального видання була реалізована у середовищі Adobe Captivate на основі заздалегідь створених екранних шаблонів. Завдяки впровадженню єдиної модульної сітки, стилістичної узгодженості та адаптивних Fluid Boxes було досягнуто структурної впорядкованості та візуальної цілісності навчальних слайдів.

7.1 Особливості роботи з інтерактивними відео

У розробленому НМК було інтегровано два типи відеоматеріалів: із лінійною та нелінійною структурою. Для кожного відео були створені закладки, що виконували функцію змісту і дозволяли користувачу переміщуватися між тематичними блоками. Додатково до відео було створено завдання, які, залежно від правильності або хибності відповіді, автоматично переміщували користувача до відповідної закладки, де пояснювалася правильна відповідь (рис. 7.1-7.2).

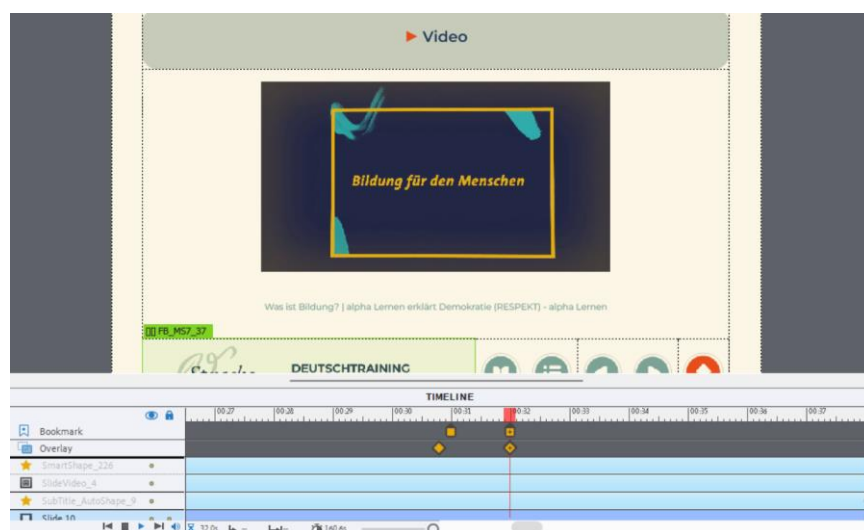


Рисунок 7.1 – Додавання закладок та слайдів overlay



Рисунок 7.2 – Слайд накладений на відео, що дає змогу обрати частину відео до перегляду

7.2 Особливості тестування в НМК та його налаштування

У процесі реалізації тестових компонентів в електронному мультимедійному навчальному курсі було використано як вбудовані засоби Adobe Captivate, так і інструменти JavaScript. Це зумовлено тим, що деякі стандартні інтерактивні об'єкти Captivate є недостатньо ефективними в умовах респонсивного дизайну, зокрема при перегляді на різних пристроях. Тому для забезпечення коректного відображення та функціональності тестових елементів були застосовані додаткові скрипти, які дозволили реалізувати індивідуальну логіку перевірки знань та адаптивну поведінку інтерфейсу. Для фінального підсумкового тесту було налаштовано глобальні параметри оцінювання, включно з кількістю спроб, порогом успішності та правилами навігації після проходження тесту (рис. 7.3-7.4).



Рисунок 7.3 – Приклад стандартного тестового питання та його налаштування

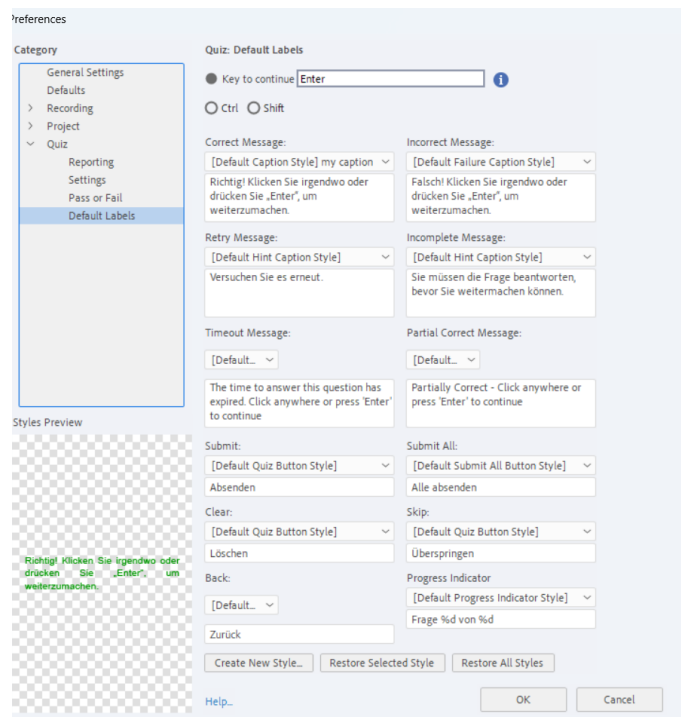


Рисунок 7.4 – Налаштування індивідуальних повідомлень до тестів

7.3 Особливості розробки віджетів

Для розширення функціональних можливостей навчального курсу створювалися власні віджети з використанням HTML5, CSS і JavaScript. Таким чином було створено можливість зручного перегляду статті з кастомізованим форматуванням та виділенням важливої лексики акцентним кольором (рис. 7.5).



Рисунок 7.5 – Приклад віджету статті з виділеними виразами

Було також створено завдання типу drag-and-drop та matching (рис. 7.6).



Рисунок 7.6 – Віджети тренувальних вправ

7.4 Особливості інтеграції ІІІ для питань з відкритою відповіддю

Для завдань з відкритою відповіддю передбачалася можливість використання штучного інтелекту для попереднього аналізу введеного тексту. Така функціональність реалізується через зовнішні API.

```
JavaScript

// Adobe Captivate Groq API Request
function callGroqAPI() {
  const apiEndpoint = "https://api.groq.com/openai/v1/chat/completions";

  const userInput = window.cpAPIInterface.getVariableValue("userInputVariable");
  const task = "Bitte bewerte meinen Text, als ob du ein Prüfer der Goethe-C2-Prüfung bist, und achte dabei auf die folgenden Kriterien: Erfüllung der Aufgabenstellung (sind alle Inhaltspunkte angemessen behandelt?) Textaufbau (ist eine klare Argumentation erkennbar?) Kohärenz (werden variable und passende Verknüpfungsmittel verwendet?) Wortschatz (wird ein breites Spektrum eingesetzt?) Strukturen (sind Grammatik, Syntax, Rechtschreibung und Interpunktion korrekt?). Vergib für jedes Kriterium maximal 4 Punkte (0-4 Punkte), mit maximal 20 Punkten insgesamt. Für Erfüllung der Aufgabenstellung vergib 0 Punkte, wenn Textumfang zu gering ist, weniger als 50 % des geforderten Textumfangs von 350 Wörtern. Wird ein Kriterium mit 0 bewertet, werden alle Kriterien mit 0 bewertet. Danach, gib konkrete Beispiele aus dem Text und erkläre, wo und wie Verbesserungen möglich sind. Je eine Verbesserung zu jedem Punkt. Mache das sehr kurz, schreibe den ganzen Text nicht. Die Aufgabe lautet so: Sie haben im Fernsehen eine Diskussionsrunde zum Thema „Schulnoten“ verfolgt. Nach der Sendung wurden die Zuschauer aufgefordert, Stellung zu nehmen. Sie schreiben eine ausführliche E-Mail (circa. 350 Wörter) an die
```

Рисунок 7.7 – Інтеграція Groq для перевірки відкритих відповідей



Рисунок 7.8 – Результат перевірки письмового завдання засобами ІІІ

7.5 Особливості імплементації гейміфікації

У межах проєктування електронного мультимедійного навчального видання "Sprachenvirtuose: Interaktives Deutschtraining für Fortgeschrittene", було введено елементи гейміфікації, серед яких: вибір аватару та візуальні нагороди. Їх реалізація ґрунтувалася на використанні змінних та складних сценаріїв, які фіксували успіхи й дозволяли користувачеві бачити власний прогрес у реальному часі.



Рисунок 7.9 – Персональний дашборд з аватаром, бейджами, інфографікою прогресу

8 ТЕСТУВАННЯ І ПУБЛІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО ВИДАННЯ

8.1 Вибір методу проведення тестування та обґрунтування критеріїв оцінки

Тестування електронного мультимедійного навчального ресурсу має на меті виявлення технічних недоліків, перевірку стабільності функціонування інтерактивних компонентів, а також аналіз зручності інтерфейсу з погляду кінцевого користувача. У межах реалізації цього етапу було обрано метод юзабіліті-тестування, який передбачає залучення респондентів, репрезентативних для цільової аудиторії, зокрема 11 користувачів, профіль яких відповідає критеріям, визначеним на стадії аналізу користувацьких потреб.

У ході тестування було зосереджено увагу на таких ключових аспектах, як тривалість переходу між окремими сторінками або розділами, час, необхідний для знаходження цільової інформації, можливість скасування дій або повернення до попередніх етапів взаємодії (користувацький контроль і свобода), відповідність елементів інтерфейсу єдиному стилістичному підходу, а також доступність довідкової інформації, зокрема підказок чи інструкцій з користування. Системне застосування зазначених критеріїв сприяє комплексній оцінці зручності використання електронного ресурсу, а також дає змогу виявити конкретні напрями для його подальшого вдосконалення.

Збір даних зворотного зв'язку здійснювався за допомогою онлайн-опитування, створеного на платформі Google Forms. Після виконання запропонованих завдань респонденти мали змогу оцінити зручність, інтуїтивну зрозумілість інтерфейсу, позначити проблемні елементи, а також поділитися загальними враженнями від користування ресурсом. Приклади запитань анкети наведено у Додатку В.

8.2 Аналіз результатів проведеного дослідження

У результаті проведеного тестування були зібрані відповіді користувачів щодо зручності, зрозумілості та візуального оформлення електронного мультимедійного навчального ресурсу. Аналіз відповідей дозволив зробити низку висновків. Більшість користувачів легко знаходили розділ з інструкцією користувача, навігація в ресурсі була інтуїтивно зрозумілою, переходи між сторінками не викликали труднощів. Пошук необхідної інформації займав у середньому менше хвилини. Елементи інтерфейсу сприймалися як логічні та зручні, більшість користувачів не потребували додаткових пояснень. Під час тестування інтерактивні елементи функціонували коректно. Високу оцінку отримало й візуальне оформлення: кольорова гама, ілюстрації та загальний стиль були визнані привабливими. Текст читався легко, шрифт і довжина рядків не створювали незручностей. Також користувачі відзначили зручність використання ресурсу з мобільних пристроїв. Елементи гейміфікації (нагороди, бали, значки тощо) привертали увагу й підвищували зацікавленість. Загальна зручність користування була оцінена високо. Були також і проблемні аспекти, на які вказали респонденти. Повідомлення про завершення завдань або переходи між етапами були неінформативними, деякі користувачі мали потребу у додаткових поясненнях до завдань і дій. Тому було оновлено тексти підказок у персональному дашборді, додано короткі відеоінструкції та покращено видимість допоміжних повідомлень. На сторінках із великою кількістю тексту виникали складнощі зі сприйняттям інформації. Для покращення читабельності було впроваджено краще форматування тексту, з акцентами на поділ на абзаци та контрастність шрифту. Усі зазначені недоліки були враховані, і після доопрацювання ресурс став більш зручним, доступним для різних типів користувачів і адаптованим під сучасні вимоги інтерактивного навчання. Крім того, доцільно впровадити систему збору мікроаналітики дій користувачів, щоб краще розуміти, які розділи користуються найбільшою популярністю, а які потребують покращення. Загалом результати тестування

свідчать про високий рівень юзабіліті ресурсу, його привабливість і функціональність, що підтверджує ефективність реалізованих рішень і надає хорошу основу для подальшого розвитку.

8.3 Публікація видання

Під час розробки мультимедійного навчального видання в середовищі Adobe Captivate користувачеві надається декілька варіантів публікації готового продукту, кожен з яких має свої особливості, переваги й обмеження. Найпоширенішим і найбільш гнучким форматом є HTML5, який забезпечує повноцінну підтримку сучасних веб-браузерів, дозволяє адаптувати контент під різні типи пристроїв (комп'ютери, планшети, смартфони) та гарантує стабільну роботу інтерактивних елементів. Цей формат активно використовується через свою універсальність та відповідність сучасним вимогам цифрового середовища.

Інший, менш актуальний варіант – SWF – історично застосовувався для створення флеш-контенту. Проте через припинення підтримки Flash більшістю браузерів цей формат вважається застарілим і наразі не рекомендується до використання.

MP4 – це формат, що перетворює проєкт на відео, придатне для перегляду без інтерактивної взаємодії. Його доцільно використовувати у випадках, коли потрібне ознайомлення з матеріалом у формі демонстрації або презентації, а не активної участі користувача.

Для інтеграції з навчальними платформами (Learning Management Systems) доцільно використовувати формат SCORM (Sharable Content Object Reference Model). Цей формат дає змогу відстежувати прогрес користувача, зберігати результати тестування та організовувати навчальний процес згідно з вимогами стандартів e-learning.

У межах цього проєкту для фінальної публікації було обрано HTML5-формат. Це рішення продиктоване не лише його адаптивністю й широкою

підтримкою, а й технічною необхідністю: при наявності у виданні інтерактивних веб-компонентів лише HTML5 гарантує коректне відображення та стабільну роботу всіх елементів. Тому саме цей формат був визначений як найбільш ефективний та сучасний для забезпечення якості користувацького досвіду.

9 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

9.1 Характеристика продукції

У результаті виконання кваліфікаційної роботи розроблено електронне навчальне мультимедійне видання «Sprachenvirtuose: Interaktives Training für Fortgeschrittene», що дозволяє вдосконалити мовні навички молоді з високим рівнем володіння німецькою мовою за темою «Освіта». Для того, щоб оцінити доцільність проектування ЕНММВ, перед початком розробки варто почати з розрахунку економічної ефективності видання.

Розвиток цифрових технологій та зростання попиту на дистанційне навчання створюють сприятливі умови для впровадження електронних мультимедійних навчальних видань. Вони дозволяють інтерактивно засвоювати матеріал, формують нові освітні практики та відповідають сучасним вимогам до гнучкості та доступності навчання. Таким чином, створення такого продукту є як актуальним, так і перспективним.

Розроблюване електронне мультимедійне навчальне видання поєднує ключові риси, що базуються на найкращих аналогах, і водночас включає низку інноваційних рішень. Проведений аналіз існуючих аналогів дозволив виокремити їхні сильні та слабкі сторони, що стало основою для формування вимог до власного продукту. Зокрема, конкурентоспроможність розробленого видання забезпечується тим, що воно відповідає всім принципам розробки якісних мультимедійних видань та вирізняється високоякісним графічним контентом, продуманим естетичним дизайном та зручною, інтуїтивно зрозумілою навігацією. Інтерфейс адаптований до різних типів пристроїв, що забезпечує комфортну взаємодію користувача з матеріалом у будь-якому форматі та місці, відповідно до принципів мікронавчання. Структура контенту логічна та оптимізована для швидкого сприйняття, а навігація дозволяє як лінійне проходження, так і гнучкий вибір матеріалу завдяки сторінці змісту.

Реалізовано функцію пошуку за структурою видання для швидкого доступу до потрібного матеріалу. Видання містить інтерактивні вправи з миттєвим зворотним зв'язком. Однією з переваг є можливість авторизованого входу із збереженням результатів, що дозволяє персоналізувати навчальний досвід. Крім того, є кілька суттєвих переваг, що вигідно вирізняють ЕНММВ серед аналогічних продуктів. По-перше, гейміфікація: інтерактивні рівні, бали й бейджі, що підвищують мотивацію користувача. По-друге, персоналізація: можливість індивідуального вибору навчальної траєкторії для кожного користувача та персоналізовані поради щодо навчання. Важливим інноваційним рішенням є інтеграція штучного інтелекту, завдяки якому користувачі мають змогу отримувати автоматизований зворотний зв'язок не лише на тестові завдання, а й на відповіді відкритого типу. Зокрема, система аналізує письмові відповіді (наприклад, завдання у форматі e-mail) і надає персоналізовані рекомендації. Це значно розширює навчальні можливості видання порівняно з традиційними цифровими ресурсами. Загалом поєднання гейміфікації, персоналізації, сучасного дизайну та використання штучного інтелекту робить це електронне видання інноваційним, зручним і висококонкурентним у сфері цифрової освіти.

Ринок електронних освітніх продуктів динамічно розвивається, однак у ньому досі переважають шаблонні рішення, які орієнтовані на масового споживача і не враховують потреб окремих цільових груп. Більшість таких ресурсів пропонують обмежену функціональність та мають вузьку спеціалізацію, а не комплексний підхід. У цьому контексті розроблене електронне мультимедійне навчальне видання вирізняється своєю індивідуальністю та інноваційністю. Прямої конкуренції фактично немає, оскільки продукт створено як унікальний навчальний комплекс, що поєднує мультимедійний контент, гейміфіковані елементи, персоналізацію навчального процесу та інтеграцію штучного інтелекту. Аналіз опосередкованих конкурентів показав, що хоча деякі платформи або застосунки мають схожу тематику чи технічні рішення, жоден з них не охоплює весь функціонал, реалізований у цьому виданні.

Видання має високий рівень захищеності: планується обмеження доступу через систему автентифікації користувачів. Для розробки знадобиться закупівля цифрових ліцензій, програмного забезпечення (наприклад, Adobe CC та Adobe Captivate).

Можливими ринками збуту електронного мультимедійного навчального видання є, передусім, освітні заклади, зокрема заклади позашкільної освіти, такі як центри розвитку чи мовні школи, а також освітні платформи, які прагнуть розширити свій асортимент пропозицій. Серед комерційних клієнтів варто виокремити приватні репетиторські центри та освітні стартапи, зацікавлені в інноваційних рішеннях для навчання. Крім того, цільовою аудиторією можуть бути індивідуальні користувачі – учні, студенти, їхні батьки, а також викладачі, які шукають якісний додатковий матеріал для ефективної організації навчального процесу.

Основними каналами розповсюдження стануть соціальні мережі, портали, що популярні серед батьків школярів та вчителів, освітні платформи, партнерства з приватними школами, репетиторськими центрами та закладами позашкільної освіти. Крім основних каналів просування, буде реалізовано розміщення рекламних банерів на сайтах, що спеціалізуються на освіті, вивченні мов та цифрових технологіях. Це дозволить привернути увагу цільової аудиторії у відповідному контексті, збільшуючи ймовірність зацікавлення продуктом та переходів на презентаційний сайт. Окрему увагу буде приділено участі у спеціалізованих форумах, освітніх виставках, конкурсах стартапів, а також налагодженню контактів із зацікавленими державними й недержавними освітніми установами. Для залучення індивідуальних користувачів буде створено презентаційний сайт (рис. 10.1), де можна ознайомитися з демонстраційною версією видання, пройти безкоштовний фрагмент навчання та отримати спеціальні пропозиції. Заплановано залучення освітніх блогерів та лідерів думок для огляду продукту.

Sprache Virtuosen
ПРОСТІР МОВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ

Відкрийте нові горизонти у вивченні німецької мови за допомогою нашого унікального застосунку та інноваційних навчальних матеріалів.

[Дивіться більше](#)

Deutschtraining für Fortgeschrittene

Наш застосунок поєднує інтерактивність, персоналізовані завдання та гейміфікацію, щоб зробити навчання захоплюючим і ефективним.

Основні переваги застосунку:

- **Інтерактивні вправи:** практика в реальних життєвих ситуаціях.
- **Гейміфікація:** збирайте нагороди, проходите рівні й досягайте мети.
- **Офлайн-режим:** виконуйте завдання та вчіть слова без доступу до Інтернету.

[Завантажте](#)

Для кого наші матеріали

наші матеріали створені для тих, хто цінує інноваційні підходи до навчання та прагне розвинути мовні навички через цікаві та ефективні ресурси.

- Самостійні учні**
Наші матеріали створені для тих, хто хоче самостійно покращити свої мовні навички, обравши зручний темп і час навчання.
- Любителі технологій у навчанні**
Ми використовуємо нові технології, щоб зробити процес навчання ефективним і захоплюючим: від інтерактивних вправ до гейміфікації.
- Постійні учні та поліглоти**
Для тих, хто прагне досягти своєї мовної мети і залучитися вивченням мови, наш ресурс стаєть незамінним помічником на цьому шляху.
- Ті, хто шукають цікаві ресурси**
Вивчайте мову за допомогою інтерактивних і творчих матеріалів, які допомагають закріпити у культурі та розвинути розумову практику.
- Ті, хто готується до іспитів**
Продукти сувільної продукції для підготовки до мовних тестів і сертифікації, а саме: описовість, роз'яснення запити грамматики, лексикон та практичного використання мови.
- Випадкні, які шукають націнення**
Наші матеріали – це ідеальні рішення для викладачів, які прагнуть урізноманітнити свої заняття та залучити студентів за допомогою інтерактивних, сучасних і захоплюючих ресурсів.

Додаткові продукти для вашого навчання

Окрім нашого застосунку, ми пропонуємо корисні додаткові матеріали, які допомагають вам значно прискорити процес вивчення німецької мови:

- **Навчальні картки** для розширення словникового запасу.
- **Воробуки** для самостійної роботи, який містить вправи на всі аспекти мови.

[Магазин](#)

“
Для подібності приділіть моє матеріали – вони роблять процес навчання приємним. Особливо сподобався застосунок – допоміг мені працювати над граматику та словниковим запасом. Це справно знахідка для самостійного навчання.”
Стефан М., студентка

Quizlet LearningApps.org Wordwall

© 2024 Sprache Virtuosen. Ті права захищено.

Рисунок 9.1 – Сайт як частина маркетингової стратегії

Хоча видання має багато переваг, можливе виникнення низки ризиків, пов'язаних із ринковою кон'юнктурою, фінансовою нестабільністю споживачів та конкуренцією, що потребує завчасного аналізу та впровадження ефективних механізмів управління і страхування.

Для уникнення ризику відсутності попиту сформовано попередній список потенційних партнерів – приватні школи, позашкільні освітні заклади, освітні платформи, репетиторські центри. Також ведеться активна робота з промоції продукту серед індивідуальних користувачів через соцмережі, тематичні сайти та електронну розсилку. У рамках запуску передбачено продаж пілотної версії з позитивними відгуками – це сприяє формуванню довіри до продукту ще до повномасштабного виходу. Щоб зменшити ризик фінансових втрат, для окремих категорій користувачів (наприклад, при купівлі для класу чи групи) передбачені знижки та підписки, що робить продукт доступнішим і підвищує ймовірність оплати. Крім того, розширено цільову аудиторію – продукт пропонується не лише школам, а й батькам, викладачам, студентам, а також продається на відкритих платформах. У разі появи конкурентів передбачено гнучке ціноутворення – ціна може бути адаптована в разі потреби завдяки оптимізації витрат. Для мінімізації ризику вибору споживача передбачено проведення пілотного запуску видання для цільових груп з подальшим аналізом зворотного зв'язку та внесенням змін, а також регулярне оновлення контенту відповідно до змін у навчальних програмах. Щоб уникнути помилкової стратегії проникнення на ринок, заплановано тестування кількох каналів збуту на ранньому етапі та налагодження співпраці з установами, що мають довіру цільової аудиторії. З метою зниження впливу інфляції передбачено регулярний перегляд структури собівартості та адаптацію цінової політики з урахуванням купівельної спроможності споживачів.

Джерела економії, доходу та фінансування в межах реалізації електронного мультимедійного навчального видання тісно пов'язані з його цифровою природою. Економія досягається завдяки відсутності витрат на друк, логістику та фізичне зберігання продукції, адже весь контент поширюється у цифровому форматі. Додатково знижуються витрати за рахунок використання безкоштовного або умовно безкоштовного програмного забезпечення та автоматизації частини процесів, наприклад за допомогою

штучного інтелекту. Джерела доходу включають продаж видання через власний сайт або партнерські освітні платформи. Потенційним джерелом прибутку також є продаж видання для освітніх закладів та репетиторських центрів. Фінансування проєкту може здійснюватися за рахунок власних інвестицій, державних і освітніх грантів, співфінансування з боку партнерських організацій або краудфандингу.

9.2 Розрахунки витрат

У процесі створення мультимедійного електронного навчального видання передбачено типову послідовність етапів, характерну для реалізації подібних освітніх продуктів.

1. Формування концепції та планування:

- розробка та обговорення ідеї проєкту;
- визначення концепції, цілей і технічного завдання;
- аналіз цільової аудиторії;
- розробка організаційних і технологічних схем;
- складання функціональних специфікацій;
- складання переліку робіт та розрахунок економічної ефективності;
- вибір програмних і технічних засобів.

2. Прототипування та підготовка контенту:

- проєктування інформаційної структури;
- розробка графічного дизайну;
- створення шаблонів екранів;
- розробка та обробка мультимедійних матеріалів;
- розробка логіки навігації;
- прототипування видання.

3. Проєктування:

- налагодження інтерактивних елементів;
- верстання видання;

- створення елементів навігації;
- адаптація під різні пристрої.

4. Тестування та фінальне коригування:

- оцінка якості готового продукту;
- збір зауважень та внесення правок.

5. Публікація (постачання кінцевому користувачу): випуск і розміщення мультимедійного видання.

Створення електронних видань здійснюється командою фахівців із різних галузей, які працюють у тісній співпраці. До неї входять: менеджер проєкту (заробітна плата – 227,00 грн/год), графічний дизайнер (заробітна плата – 142,00 грн/год), верстальник, (заробітна плата – 147,00 грн/год), UI/UX-проектувальник (заробітна плата – 200,00 грн/год). Усі члени команди працюють за стандартним графіком із тривалістю робочого дня 8 годин. Розрахунок основної заробітної плати наведено в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1– Розрахунок витрат на заробітну плату

Етап	Вид робіт	Виконавець		Годинна ставка, грн	Тривалість виконання, дні	Заробітна плата, грн
		к-ть, ос.	посада			
1. Формування концепції та планування	Розробка технічного завдання	1	менеджер проєкту	227,00	2	3632,00
2. Прототипування та підготовка контенту	Прототипування видання Розробка графічного матеріалу	1	UI/UX-проектувальник	200,00	2	3200,00
		1	графічний дизайнер	142,00	3	3408
3. Проектування видання	Верстання видання	1	верстальник	147,00	10	11760,00
4. Тестування	Оцінка якості ЕНММВ Внесення правок	1	менеджер проєкту	227,00	1	1816,00
			верстальник	147,00	1	1176,00
5. Заключний етап	Публікація ЕНММВ	1	верстальник	147,00	1	1176,00
Разом					20	26168,00
Додаткова заробітна плата (20%)						5233,60
Усього:						31401,60

На суму основної та додаткової заробітної плати нараховується єдиний соціальний внесок у розмірі 22%:

$$31401,60 * 0,22 = 6908,35 \text{ грн.}$$

Інші витрати включають оплату електроенергії та обслуговування комп'ютерного обладнання, яке використовується під час реалізації проєкту. Розрахунок витрат на електроенергію здійснюється з урахуванням потужності пристроїв і діючого тарифу. Заплановано використання одного комп'ютера зі споживанням електроенергії 0,7 кВт на годину. Ціна однієї кіловат-години електроенергії встановлена на рівні 4,32 грн.

$$8 * 20 = 160 \text{ год.}$$

Отже, плата за електроенергію складе:

$$0,7 * 4,32 * 160 * 1 = 483,84 \text{ грн.}$$

Вартість обслуговування комп'ютерної техніки розраховується на основі її ціни та строку експлуатації, по завершенні якого пристрої підлягають заміні (зазвичай цей період становить до трьох років). Припустимо, що один комп'ютер коштує 28 000,00 грн, а протягом року в середньому припадає 261 робочий день. З огляду на це, можна визначити суму витрат на технічне обслуговування на період реалізації проєкту.

$$(28000,00 / (3 * 8 * 261)) * 160 = 715,20 \text{ грн.}$$

Вартість ліцензії на Adobe Captivate складає 1416,88 грн на місяць.

Проєкт реалізується для однієї компанії, тому собівартість розробки дорівнює:

$$(31401,60 + 6908,35 + 483,84 + 715,20 + 1416,88) / 1 = 40925,87 \text{ грн.}$$

Обчислимо прибуток від продажу, виходячи з рентабельності 30 %:

$$40925,87 * 0,3 = 12277,76 \text{ грн.}$$

Ціну розробки сайту без урахування податку на додану вартість (ПДВ):

$$40925,87 + 12\,277,76 = 53203,63 \text{ грн.}$$

Визначимо суму ПДВ, яка становить 20 % від ціни без ПДВ:

$$53203,63 * 0,2 = 10640,73 \text{ грн.}$$

Отже, з урахуванням ПДВ загальна ціна розробки сайту становить:

$$53203,63 + 10640,73 = 63844,36 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків наведено у таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 – Розрахунок витрат на розробку та ціни ЕНММВ

№	Стаття витрат	Сума, грн
1	Основна заробітна плата	26168,00
2	Додаткова заробітна плата	5233,60
3	Єдиний соціальний внесок	6908,35
4	Витрати на обслуговування техніки	2132,08
5	Витрати на електроенергію	483,84
6	Собівартість розробки сайту	40925,87
7	Прибуток	12277,76
8	Ціна без ПДВ	53203,63
9	Податок на додану вартість (ПДВ)	10640,73
10	Ціна з урахуванням ПДВ	63844,36

Повна вартість розробки сайту становить 63844,36 грн. Виконання всіх етапів розробки заплановано на 20 днів, командою складом: менеджер проєкту, графічний дизайнер, верстальник, UI/UX-проєктувальник. Оскільки це доволі прибутковий сегмент ринку, то очікуваний прибуток від реалізації проєкту складатиме 12277,76 грн, що підтверджує доцільність впровадження запропонованого сайту для підприємства. ЕНММВ передано замовнику та витрати пов'язані з просуванням та продажем ЕНММВ кінцевому споживачу переходять у відповідальність замовника.

ВИСНОВКИ

Стрімкий розвиток цифрових технологій істотно змінив освітній ландшафт, зумовивши зростання попиту на інтерактивні освітні ресурси. Ці зміни пов'язані не лише з технологічним прогресом, а й зі зміною освітніх запитів сучасного студентів, їхніх когнітивних особливостей, стилів навчання та способів сприйняття інформації. У цьому контексті проектування електронного мультимедійного навчального видання набуває особливої актуальності, адже забезпечує можливість інтегрувати новітні технології – зокрема елементи гейміфікації, мікронавчання та інструменти штучного інтелекту. Такий підхід дозволяє персоналізувати освітній процес, підвищити мотивацію до навчання, а також сприяти активному залученню користувачів і формуванню стійкого інтересу до здобуття знань.

В процесі написання кваліфікаційної роботи за темою: «Проектування електронного мультимедійного навчального видання «Sprachenvirtuose: Interaktives Deutschtraining für Fortgeschrittene», технології розробки, виготовлення й оформлення» було проаналізовано завдання на кваліфікаційну роботу, проведено аналітичний огляд досягнень у виробництві та застосуванні електронних видань. Крім того, було проведено аналіз аналогів на сучасному ринку для визначення найкращих рішень для видання, виділено їх сильні сторони, які були імplementовані в розробку електронного мультимедійного навчального видання. Також було здійснено проектування технологічного процесу виготовлення електронного видання, проведено вибір інструментальних засобів розробки. Спроектовано інформаційну структуру електронного видання, розроблено графічний дизайн. Далі було проведено розміщення інформації в інформаційних модулях, тестування і публікація електронного видання, економічна частина. Для верстання видання, на етапі технічної реалізації, було обрано Adobe Captivate, як інструментальний засіб для виконання роботи.

Проведено всебічне тестування комплексу, що дозволило виявити та виправити недоліки до моменту публікації видання, забезпечуючи високу якість продукту. Електронне мультимедійне навчальне видання показало стабільну роботу без технічних збоїв, високу швидкість відгуку, надійну навігацію та високу зацікавленість з боку потенційних користувачів.

Отже, мету кваліфікаційної роботи було досягнуто в повному обсязі, всі поставлені для виконання мети завдання було також виконано, в результаті чого було спроектовано електронне мультимедійне навчальне видання, для ефективного вивчення студентами (користувачами) німецької мови на просунутому рівні.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бакаленко О.А., Іпполітова В.Є. Можливості використання штучного інтелекту в дизайні: переваги та обмеження // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2024. Т. 2. С. 196-198.
2. Бізюк А.В., Іпполітова В.Є. Компаративний аналіз програмних засобів розробки електронного навчального мультимедійного видання // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2025. Т. 2. С. 24-250.
3. Бондар І.О. Технології електронного видавництва : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа" Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 136 с.
4. ДСТУ 3017-95. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1995. 17 с.
5. ДСТУ 4861:2007. Інформація та документація. Видання. Вихідні відомості. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 15 с.
6. ДСТУ 7157:2010. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 18 с. URL: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY1/dsty_7157-2010.pdf
7. Женченко М. Типологічна класифікація електронних видань як науково-практична проблема. Вісник Книжкової палати. 2016. № 8. С. 17-20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vkr_2016_8_4 (дата звернення: 25.05.2025).
8. Значенко О. Сучасні вимоги до електронних навчальних посібників. Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету (до 95-річчя заснування Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка). Полтава: АСМІ, 2009. С. 187-189.
9. Іпполітова В.Є., Бізюк А.В. Використання елементів гейміфікації у мультимедійному виданні // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті. 2025. Т. 6. С. 547-549.

10. Кокарєва К., Розум Т. Сучасні тенденції у побудові структури інтерфейсу мультимедійного продукту // Сучасне репродукування: інжиніринг, моделювання, мульти- та кросмедійні технології. 2019. С. 66-71. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/d795a6a3-1758-4c51-b331-a1b67b51e06a/content> (дата звернення: 25.05.2025).

11. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи для студентів денної та заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Видавничо-поліграфічна справа» / В.П. Ткаченко, А.В. Бізюк, О.В. Вовк, І.М. Єгорова, В.Ф. Челомбійко. Харків: ХНУРЕ, 2020. 68 с.

12. Положення про електронний підручник: затв. наказом Міністерства освіти і науки України від 02.05.2018 р. № 440 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки № 748 від 29.05.2019 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0621-18#Text> (дата звернення: 25.05.2025).

13. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 Видавництво та поліграфія усіх форм навчання. Харків: ХНУРЕ, 2022. 47 с.

14. Хорошевський О.І, Іпполітова В.Є. Переваги використання мультимедійних та аудіовізуальних засобів під час навчання // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2024. Т. 2. С. 12-14.

15. Челомбійко В.Ф. Мажуга М.О. Використання ілюстративного матеріалу для створення книжкових та електронних мультимедійних видань // Біоніка інтелекту. 2016. №1 (86). С. 112-115.

16. Abdullah M. Al-Ansi, Mohammed Jaboob, Askar Garad, Ahmed Al-Ansi. Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education // Social Sciences & Humanities Open. 2023. Volume 8. Issue 1. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>.

17. Adobe Captivate. Посібник користувача Adobe Captivate. URL: <https://helpx.adobe.com/ua>. (дата звернення: 25.05.2025)

18. Biziuk A., Ippolitova V. The use of ai in process of interactive multimedia e-learning course development // *Memorias de SYNTOPIA*. 2025. P. 36-37.
19. Blinklearning. URL: <https://www.blinklearning.com/portal/home> (дата звернення: 25.05.2025).
20. Hueber interaktiv. Hueber. URL: <https://www.hueber.de/digitale-lehrwerke/hueber-interaktiv> (дата звернення: 25.05.2025).
21. ISO 9241-115:2024. Ergonomics of human-system interaction Part 115: Guidance on conceptual design, user-system interaction design, user interface design and navigation design. URL: <https://www.iso.org/standard/80773.html> (дата звернення: 25.05.2025).
22. ISO 9241-210:2019. Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems URL: <https://www.iso.org/standard/77520.html> (дата звернення: 25.05.2025)
23. ISO 9241-220:2019. Ergonomics of human-system interaction. Part 220: Processes for enabling, executing and assessing human-centred design within organizations. URL: <https://www.iso.org/standard/63462.html> (дата звернення: 25.05.2025).
24. Lindner M. What Is Microlearning? *Micromedia and Corporate Learning: Proceedings of the 3rd International Microlearning Conference* / eds. K. Habitzel, T. D. Märk, S. Prock, B. Stehno. 2007. P. 52-62.
25. Mittelpunkt neu C1. Klett. enabling, executing and assessing human-centred design within organizations. URL: <https://einstufungstests.klett-sprachen.de/einstufung/fragebogen.php?jsstatus=js&questname=mittelpunkt&questclass=C1&status=mittelpunkt> (дата звернення: 25.05.2025).
26. Murtaza M., Ahmed Y., Shamsi J. A., Sherwani F, Usman M. AI-Based Personalized E-Learning Systems: Issues, Challenges, and Solutions. *IEEE ACCESS*. 2022 V. 10. P. 81323-81342.
27. Sicher C1.1. Hueber. URL: <https://www.hueber.de/sicher/oet?niveau=c11> (дата звернення: 25.05.2025).
28. Tidwell J. *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*. O'Reilly Media, Inc., 2005. 352 p.