

УДК 330.47: 004.9

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ ПІДГРУНТЯ РОЗРОБКИ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО ВИДАННЯ «ТЕОРІЯ КОЛЬОРУ»

Хорошевська І. О., Глєбов В. О.

к.е.н., доцент, кафедра комп'ютерних систем і технологій,
Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця,
магістр, кафедра комп'ютерних систем і технологій,
Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

Анотація. Наведено економіко-математичне підґрунтя у вигляді методики, спрямованої на вирішення аналітичних і практичних завдань для розробки мультимедійного навчального видання «Теорія кольору». Методика представляє собою чотири взаємопов'язаних етапи, що вирішують завдання з вибору структурних елементів, формування критеріальної бази оцінювання елементів видання та вибору програмного забезпечення для його розробки.

Ключові слова: МУЛЬТИМЕДІЙНЕ НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ, ТЕОРІЯ КОЛЬОРУ, ЕТАПИ МЕТОДИКИ, СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ, КРИТЕРІАЛЬНА БАЗА, ЕКСПЕРТИ.

Вступ

В наш час мультимедійні видання дають можливість використовувати різноманітний мультимедійний контент та інтерактивні елементи в навчальних цілях, що перетворює їх в ефективний засіб навчання, заснований на сучасних інформаційних технологіях. Мультимедійні навчальні видання (МНВ) значною мірою використовуються в навчальних цілях, що сприяє полегшенню процесу розуміння і засвоєння матеріалу завдяки забезпеченню високого рівня наочності його подання із залученням різних видів медіаконтенту (текст, зображення, відео, аудіо, 2d і 3d моделі та ін.), різноманіттю реалізації інтерактивних можливостей (тренажери, симулятори, інтерактивні тести, релаксаційні ігри) тощо.

Сучасні МНВ включають такі складові елементи: мультимедійні посібники і підручники, відеоуроки у вигляді активних та пасивних симуляцій, віртуальні тренажери, аудіосупровід у вигляді корисних порад, підказок, аудіопояснень складних моментів, мультимедійні презентації, інтерактивні галереї, інтерактивні тести з питаннями різного ступеня складності, інтерактивні завдання діагностичного та евристичного складу, тематичні ігри, релаксаційні інтерактивні вправи тощо.

Такі МНВ надають користувачу можливість для побудови власної траєкторії навчання з врахуванням своїх можливостей, інтересів, знань та вмінь.

Проблемним питанням при створенні такого роду МНВ є відсутність методичного інструментарію для його створення, який би враховував специфіку конкретної предметної області при виборі структурно-компонентного складу

видання. Таким чином впливає завдання на розробку методики для створення МНВ, призначеного для вивчення теоретичних основ, специфіки та особливостей практичного використання теорії кольору майбутніми фахівцями з «Видавництва та поліграфії» при розробці поліграфічної та мультимедійної продукції.

Аналіз останніх досліджень, присвячених питанню розроблення теоретико-методологічного інструментарію як основи для створення якісно функціонально та структурно побудованих МНВ, мультимедійних комплексів навчального спрямування, електронних навчальних мережевих середовищ для різних предметних областей, дав змогу з'ясувати, що автори праць [1 – 9], в основному, торкалися питань необхідності та доцільності розроблення МНВ та мультимедійних комплексів, надавали короткий опис їх переваг та функціональних можливостей, наводили технічні вимоги для здійснення процесу створення даних видань. Так, в праці [1] автори пропонували методику побудови з прив'язкою до специфіки потреб користувачів; праця [2] базувалась на обґрунтуванні вибору апаратно-програмного комплексу для створення електронних навчальних видань через аналіз функціоналу засобів розроблення; в роботах [3 – 9] акцентувалась увага на підходах та методичних рекомендаціях, що можуть застосовуватися для структурно-функціональної побудови мультимедійних навчальних ресурсів.

В роботах [10 – 14], спрямованих на навчання користувачів основам теорії кольору з метою отримання відповідних фахових компетентностей, акцент робиться на необхідності реалізації студентоцентрованого навчання в електронних навчальних ресурсах, наводиться контентний аналіз їх змістовного навантаження та надаються методичні рекомендації його структурного наповнення, наводяться підходи до розподілення навчального контенту за рівнями з відповідним елементним складом. Однак, залишається відкритим питання щодо доцільності формування структурно-елементного складу МНВ з «Теорії кольору», виходячи з компетентнісного підходу до навчання та визначення програмного забезпечення для його практичної реалізації.

Проведений аналіз існуючих методик та підходів до процесу створення мультимедійних видань дозволяє зробити висновок, що умовно існує два основних напрями у створенні МНВ: методика вибору програмного забезпечення та методика системно-структурного аналізу навчання. Однак, існуючі методики проблематично використовувати при створенні МНВ за дисципліною «Теорія кольору» тому, що в них немає адаптованого підходу до потреб цільової аудиторії, зокрема для здобувачів ЗВО. Також, більшість із представлених в проаналізованих працях методик та підходів або не враховують специфіку тематичної спрямованості предметної області (теорії кольору), особливостей побудови структури таких видань, або навпаки, вони мають жорстку прив'язку до неї.

Отже, відсутність врахування особливостей використання потенційними користувачами, слабка структурованість використовуваних підходів до вибору необхідних елементів МНВ та жорстка орієнтація на специфіку предметної області свідчать про доцільність та необхідність розробки нового економіко-математичного підґрунтя, основи у вигляді методики для створення МНВ з на-

вчальної дисципліни «Теорія кольору», яка повинна надавати рекомендації стосовно вибору структурних елементів видання та програмного забезпечення для його практичної реалізації.

Мета та виклад основного матеріалу

Мета дослідження полягає у представленні етапів методики, що дозволяють підвищити ступінь обґрунтованості процесу прийняття рішень відносно доцільної структурної побудови МНВ з навчальної дисципліни «Теорія кольору», призначеного для студентів спеціальності «Видавництво та поліграфія», та вибору раціонального для розроблення програмного забезпечення.

Пропонована методика створення МНВ за дисципліною «Теорія кольору» складається з 4 етапів, в процесі практичної реалізації яких, використовуються такі методи дослідження: метод опитування [15, 16], метод експертних оцінок та метод обробки експертної інформації [17].

В основу розроблюваної методики покладено результати власних досліджень авторів, наведені в працях [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Це дало змогу розробити економіко-математичне підґрунтя у вигляді методики для побудови МНВ з «Теорії кольору», що складається з етапів:

етап 1: виділення елементів, які доцільно використовувати при створенні МНВ за дисципліною «Теорія кольору»;

етап 2: формування критеріальної бази оцінювання елементів видання, з урахуванням того, які компетентності МНВ має допомогти здобути;

етап 3: вибір структурних елементів для створення МНВ;

етап 4: вибір програмного забезпечення для практичної реалізації МНВ.

Розглянемо зміст кожного з наведених етапів.

Етап 1. МНВ може включати в себе: теоретичну частину, електронний довідник, інтерактивні практичні завдання у вигляді, наприклад, відеосимуляцій, блок тестування, який може бути вбудований безпосередньо в теоретичну частину або лабораторний практикум. Наведемо елементи ($E_{1=1,8}$), які доцільно використовувати в процесі навчання за дисципліною «Теорія кольору»:

E_1 – презентації (електронні слайди, які можуть включати в себе анімацію, аудіо- та відео- фрагменти, елементи інтерактивності. Для створення презентацій доцільно використовувати такі програмні засоби, як PowerPoint, Prezi, Google Presentation, Slideshare, Open Impress та ін.;

E_2 – ілюстраційні матеріали (використовуються у поєднанні з текстом і динамічною інформацією різних типів. В МНВ застосовуються для більш повної візуалізації процесу подання систематизованого матеріалу з теорії кольору);

E_3 – інтерактивні елементи (допомагають адаптувати подання навчального матеріалу таким чином, щоб зробити його зрозумілим для користувача, наприклад, використовувати при створенні навчальних ігор, вправ, завдань тощо);

Е₄ – аудіо підказки (дають змогу користувачам отримувати потрібну їм інформацію у звуковому вигляді, наприклад, використовувати звукові підказки, поради, роз'яснення тощо);

Е₅ – система тестування (у вигляді інтерактивних питань різного ступеня складності для визначення рівня отриманих користувачем знань та вмінь);

Е₆ – електронний посібник (як правило, представляє теоретичну частину матеріалу, що вивчається, систематизовану за певними темами);

Е₇ – відео-уроки та відеосимуляції (застосування відео-уроків та відеосимуляцій у навчальному процесі дозволяє істотно підвищити ефективність процесу навчання, забезпечити можливість індивідуального вивчення матеріалу з конкретної предметної області);

Е₈ – словник термінів, глосарій (елемент, в якому представлені всі визначення в алфавітному порядку, які зустрічаються у МНВ).

Етап 2. Формування критеріальної бази оцінювання елементів видання, з урахуванням того, які компетентності видання має допомогти здобути відбувається на основі аналізу праць [18, 19].

Критерії вибору елементів МНВ пропонується формувати на основі функцій цього видання, а змістом функцій в свою чергу є формування у студентів певних компетентностей. Тому, критеріальна база включає в себе 10 компетентностей, які наведені у табл. 1.

Таблиця 1. Критеріальна база оцінки елементів МНВ

№	Зміст компетентностей	Позначення
1	Будувати гармонійні колірні сполучення	W ₁
2	Виконувати адитивний та субтрактивний синтез кольору	W ₂
3	Вміти працювати з системою керування кольором	W ₃
4	Виконувати цифрову обробку зображень (кольорокорекція, кольороподіл, кольоровідтворення)	W ₄
5	Володіти навичками застосування наявних колірних схем та методів сполучення кольорів	W ₅
6	Вміти керувати кольором у ході створення друкованих та електронних видань	W ₆
7	Володіти навичками з вимірювання точності кольоровідтворення зображення, відповідно до його цифрового вигляду	W ₇
8	Створювати, підключати та перетворювати колірні профілі	W ₈
9	Створювати політики керування кольором	W ₉
10	Калібрувати та профілювати обладнання	W ₁₀

Експертиза повинна виявити найбільш важливі із компетентностей для опанування навчальної дисципліни «Теорія кольору». Для цього доцільно провести анкетування експертів, які визначають найбільш важливі компетентності (як критерії) для подальшого вибору елементів МНВ.

У якості експертів виступили викладачі кафедри комп'ютерних систем і технологій ХНЕУ ім. Семе́на Кузне́ця та представники поліграфічних підприємств та web-агенцій.

Експертам була запропонована анкета для визначення ступеня важливості компетентностей зі шкалою оцінювання від 1 до 10.

Враховуючи те, що групова оцінка може вважатися досить надійною тільки за умови гарної узгодженості відповідей окремих експертів, було здійснено розрахунок значення коефіцієнту конкордації (K) за формулою (1):

$$K = \frac{12S}{m^2(n^3-n)}, \quad (1)$$

де S – середня сума x_{ij} рангів, отриманих і-ми об'єктами від j-х експертів;

m – кількість експертів, що брали участь у експертизі, при $j=\overline{1,m}$;

n – кількість оцінюваних елементів (компетентностей), при $i=\overline{1,n}$.

Значення для S розраховується за формулою (2):

$$S = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{1}{2}m(n+1) \right)^2. \quad (2)$$

Коефіцієнт K змінюється в діапазоні від «0» до «1». Чим ближче його значення до «1», тим більш узгодженими є оцінки експертів [17]. Результати отриманих оцінок експертів наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Оцінки експертів

Критерій	Відповіді j-го експерта											Σ	Σ^2	Ранг
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
W ₁	3	3	4	4	3	2	1	2	5	4	5	39	1521	3
W ₂	10	10	7	9	7	7	10	8	7	9	10	94	8836	9
W ₃	6	5	2	1	2	3	4	1	6	6	6	42	1764	4
W ₄	1	6	1	2	1	4	6	3	4	2	1	31	961	1
W ₅	7	9	8	10	10	8	9	9	10	7	9	96	9216	10
W ₆	5	4	3	3	4	1	2	4	2	1	4	33	1089	2
W ₇	8	7	10	8	8	10	7	7	9	10	7	91	8281	7
W ₈	9	8	9	7	9	9	8	10	8	8	8	93	8649	8
W ₉	2	2	6	5	6	5	3	5	1	3	2	40	1600	5
W ₁₀	4	1	5	6	5	6	5	6	3	5	3	49	2401	6
Усього:												608	44318	

Розраховане значення для K дорівнює 0,73, що говорить про високу узгодженість думок експертів у виборі критеріїв для оцінки елементів МНВ. Отже, можна переходити до наступних розрахунків.

На основі отриманих оцінок, здійснюється розрахунок коефіцієнтів вагомості усіх виділених елементів за допомогою формули (3):

$$U_i = \sum_{i=1}^m x_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}, \quad (3)$$

де U_i – вага елемента оцінювання;

x_{ij} – елемент на перетинанні і-рядка та j-го стовпця матриці оцінювання.

Результати розрахунків наведено у табл. 3.

Таблиця 3. Розраховані ваги критеріїв

Критерій	Відповіді j-го експерта											Σ	U_i
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
W_1	8	8	7	7	8	9	10	9	6	7	6	85	0,140
W_2	1	1	4	2	4	4	1	3	4	2	1	27	0,045
W_3	5	6	9	10	9	8	7	10	5	5	5	79	0,131
W_4	10	5	10	9	10	7	5	8	7	9	10	90	0,149
W_5	4	2	3	1	1	3	2	2	1	4	2	25	0,041
W_6	6	7	8	8	7	10	9	7	9	10	7	88	0,145
W_7	3	4	1	3	3	1	4	4	2	1	4	30	0,050
W_8	2	3	2	4	2	2	3	1	3	3	3	28	0,046
W_9	9	9	5	6	5	6	8	6	10	8	9	81	0,134
W_{10}	7	10	6	5	6	5	6	5	8	6	8	72	0,119
Усього:												605	1,00

Отримані коефіцієнти вагомості є підґрунтям для визначення найбільш вагомих елементів (компетентностей), для яких виконується умова (4):

$$U_i > 1/n. \quad (4)$$

Згідно з кваліметричними вимогами [20], порогове значення (U_i) дорівнює 0,1. Тому, в якості доцільних для подальшого врахування та здійснення відповідних розрахунків було визначено наступні елементи: $W_1(U_1=0,140)$, $W_3(U_3=0,131)$, $W_4(U_4=0,149)$, $W_6(U_6=0,145)$, $W_9(U_9=0,134)$, $W_{10}(U_{10}=0,119)$.

Коефіцієнти вагомості даних елементів перераховуються за формулою (5):

$$Q_d = U_i^* / \sum_{i=1}^k U_i^*, \quad (5)$$

де Q_d – перерахований ваговий коефіцієнт, при $d \in i$;

U_i^* – коефіцієнт вагомості елемента, для якого дійсна умова (4);

k – кількість найбільш вагомих елементів, при $k \in n$.

Перераховані вагові коефіцієнти наведено в табл. 4.

Таблиця 4. Перерахунок коефіцієнтів вагомості

Критерій	Відповіді j-го експерта											Σ_i	Q_d
	1	2	3	4	5	6	8	9	9	10	11		
W_1	8	8	7	7	8	9	10	9	6	7	6	85	0,172
W_3	5	6	9	10	9	8	7	10	5	5	5	79	0,160
W_4	10	5	10	9	10	7	5	8	7	9	10	90	0,182
W_6	6	7	8	8	7	10	9	7	9	10	7	88	0,178
W_9	9	9	5	6	5	6	8	6	10	8	9	81	0,163
W_{10}	7	10	6	5	6	5	6	5	8	6	8	72	0,145
Усього:												495	1

Таким чином найбільш значущими критеріями вибору елементів МНВ є: W_1 ($Q_d = 0,172$), W_3 ($Q_d = 0,160$), W_4 ($Q_d = 0,182$), W_6 ($Q_d = 0,178$), W_9 ($Q_d = 0,163$), W_{10} ($Q_d = 0,145$).

Етап 3. Процес вибору структурних елементів для створення МНВ відбувається на основі їх бального оцінювання та обчислення вагових коефіцієнтів. Реалізація даного етапу спрямована на визначення елементів, що доцільно використати при створенні МНВ в розрізі набуття обраних на етапі 2 компетентностей ($W_1, W_3, W_4, W_6, W_9, W_{10}$). Для кожної компетентності обираються відповідні структурні елементи, за допомогою яких вона буде реалізована найліпше.

Враховуючи елементи (E), визначені на етапі 1, було здійснено бальне оцінювання за відповідною шкалою (від 1 до 8) для кожної із компетентності (W) в залежності від того, завдяки якому елементові найкраще вдасться реалізувати конкретну компетентність. Результати оцінювання наведено в табл. 5.

Таблиця 5. Визначення найважливіших елементів МНВ

Елементи видання (E)	Компетентності (W)						Σ	Вага (R)
	W_1	W_3	W_4	W_6	W_9	W_{10}		
Презентації (E ₁)	1	1	1	2	3	2	10	0,046
Ілюстраційні матеріали (E ₂)	6	3	4	3	6	5	27	0,125
Інтерактивні елементи (E ₃)	7	8	8	6	7	8	44	0,20
Аудіо підказки (E ₄)	3	5	3	4	1	3	19	0,087
Система тестування (E ₅)	4	4	5	5	4	4	26	0,12
Електронний посібник (E ₆)	5	6	7	7	5	6	36	0,16
Відео-уроки та відеосимуляції (E ₇)	8	7	6	8	8	7	44	0,20
Словник термінів, глосарій (E ₈)	2	2	2	1	2	1	10	0,046
Сумарна оцінка:							216	1

Визначення вектору вагових коефіцієнтів (R) здійснюється шляхом складання елементів кожного рядка й поділу отриманої суми на суму всіх сум елементів рядків [17]. Далі, на основі отриманих оцінок, були розраховані коефіцієнти вагомості (R) усіх виділених елементів. Найбільш доцільними для реалізації у МНВ «Теорія кольору» є такі структурні елементи: E₂ (R = 0,125), E₃ (R = 0,2), E₅ (R = 0,12), E₆ (R = 0,16), E₇ (R = 0,2).

Етап 4. Для практичної реалізації визначених структурних елементів МНВ треба прийняти обґрунтоване рішення про вибір відповідного програмного забезпечення. Для цього пропонується оцінити альтернативні засоби розроблення на основі визначення зваженого балу і значення функції корисності альтернатив.

Кожен із визначених на попередньому етапі структурних елементи МНВ пропонується подати, як критерій для вибору програмного забезпечення. Далі здійснюється оцінювання альтернатив (A_x) за критеріями на основі експертної інформації, отриманої у вигляді кількісного шкалювання. По аналогії з формулою (5), здійснюється перерахунок вагових коефіцієнтів елементів R*(E₁).

Експертам по кожній з альтернатив було запропоновано проставити бали ($BL_x^{k=0,10}$) за шкалою від 0 (неможливо реалізувати) до 10 (повна міра реалізації). Результати відповідей перших двох експертів представлені у табл. 6 – табл. 7.

Таблиця 6. Оцінювання альтернатив експертом №1 ($G_{j=1}$)

Альтернативи, (A_x)	Елементи видання (E_l), як критерії вибору					Зважений бал, $X_j(A_x)$
	$R^*(E_2) =$ 0,15	$R^*(E_3) =$ 0,25	$R^*(E_5) =$ 0,15	$R^*(E_6) =$ 0,20	$R^*(E_7) =$ 0,25	
Adobe Captivate, A_1	10	10	9	9	10	9,65
AutoPlay Media Studio, A_2	10	6	5	9	2	6,05
Adobe Animate, A_3	10	8	5	7	3	6,4

Таблиця 7. Оцінювання альтернатив експертом №2 ($G_{j=2}$)

Альтернативи, (A_x)	Елементи видання (E_l), як критерії вибору					Зважений бал, $X_j(A_x)$
	$R^*(E_2) =$ 0,15	$R^*(E_3) =$ 0,25	$R^*(E_5) =$ 0,15	$R^*(E_6) =$ 0,20	$R^*(E_7) =$ 0,25	
Adobe Captivate, A_1	10	9	8	9	10	9,25
AutoPlay Media Studio, A_2	10	4	5	8	1	5,1
Adobe Animate, A_3	8	6	7	7	4	6,15

Зважений бал ($X_j(A_x)$) розраховується за формулою (6). Значення $X_j(A_x)$ по кожній A_x є станом цієї альтернативи:

$$X_j(A_x) = \sum_{x,l=1}^5 R^*(E_l) * BL_x^{k=0,10} \quad (6)$$

Результати опитування експертної групи подано в табл. 8.

Таблиця 8. Аналіз результатів опитування експертної групи

A_x	Експерти (G_j), при $j=\overline{1,m}$											$\sum_j^m X_j$	Середнє арифметичне
	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8	G_9	G_{10}	G_{11}		
A_1	9,65	9,25	8,85	9,3	9,1	9,1	6,5	10	5,65	7,2	6,65	91,25	8,29
A_2	6,05	5,1	6,6	7,3	6,8	5,85	7,05	6,6	8,2	7,3	6,75	73,6	6,69
A_3	6,4	6,15	7,4	7,35	8,15	6,8	8,15	8,35	3,8	4,4	6,8	73,75	6,70

Для оцінювання узгодженість експертних оцінок за допомогою визначених оцінок розраховується варіаційний розмах [21]): $R1 = X_{\max} - X_{\min} = 10 - 5,65 = 4,35$; $R2 = X_{\max} - X_{\min} = 8,2 - 5,1 = 3,1$; $R3 = X_{\max} - X_{\min} = 8,35 - 3,8 = 4,55$.

При малому числі спостережень ($n < 30$) використовується показник виправленого вибіркового середньоквадратичного відхилення (7):

$$\sigma^* = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (7)$$

Так, $\sigma_1 = 1,4626$, $\sigma_2 = 0,8328$, $\sigma_3 = 1,4801$.

Значення коефіцієнту варіації (V) розраховується за формулою (8):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100\% \quad (8)$$

$$V1 = 1,4626 / 8,29 * 100\% = 0,176 (V < 0,2 - \text{хороша узгодженість});$$

$$V2 = 0,8328 / 6,69 * 100\% = 0,124 (V < 0,2 - \text{хороша узгодженість});$$

$$V3 = 1,4801 / 6,7 * 100\% = 0,220 (V > 0,2 - \text{середня узгодженість}).$$

Зроблені розрахунки надали можливість зробити висновок про те, що експертні оцінки мають хорошу узгодженість (враховуючи, що два з коефіцієнтів мають значення менше ніж 0,2).

Виходячи з отриманих результатів, слід вибрати кращу альтернативу за допомогою визначення значення функції її корисності. Пропонується обрати альтернативу з максимальним значенням функції корисності за формулою (9):

$$f(A_x) = \sum_j^m X_j(A_x) \rightarrow \max. \quad (9)$$

Отримані результати показують, що кращою альтернативою для розроблення МНВ за навчальною дисципліною «Теорія кольору» із визначеними структурними елементами є Adobe Captivate ($f(A_x) = 91,25$).

Розроблення елементів МНВ та його інтерактивної складової

На основі застосування обраного програмного забезпечення – Adobe Captivate, була здійснена практична реалізація визначених на етапі 3 складових елементів та всього МНВ з дисципліни «Теорія кольору».

Сторінка зі змістом подана у вигляді колірної кола з тематичними іконками та спливаючими написами. Основну частину МНВ становить електронний навчальний посібник обсягом – 142 сторінки, тобто теоретична частина навчальної дисципліни, яка подана в чіткій послідовності тем. На рис. 1 наведено вигляд змісту та типової сторінки електронного посібника (елемент E₆) з ілюстраційним матеріалом (елемент E₂). На сторінках передбачена навігація для переміщення за сторінками та повернення в меню чи на головну сторінку. Для розроблення кнопок та іконок використовувалися як можливості програми Adobe Captivate, так і можливості Adobe Photoshop і Adobe Illustrator.

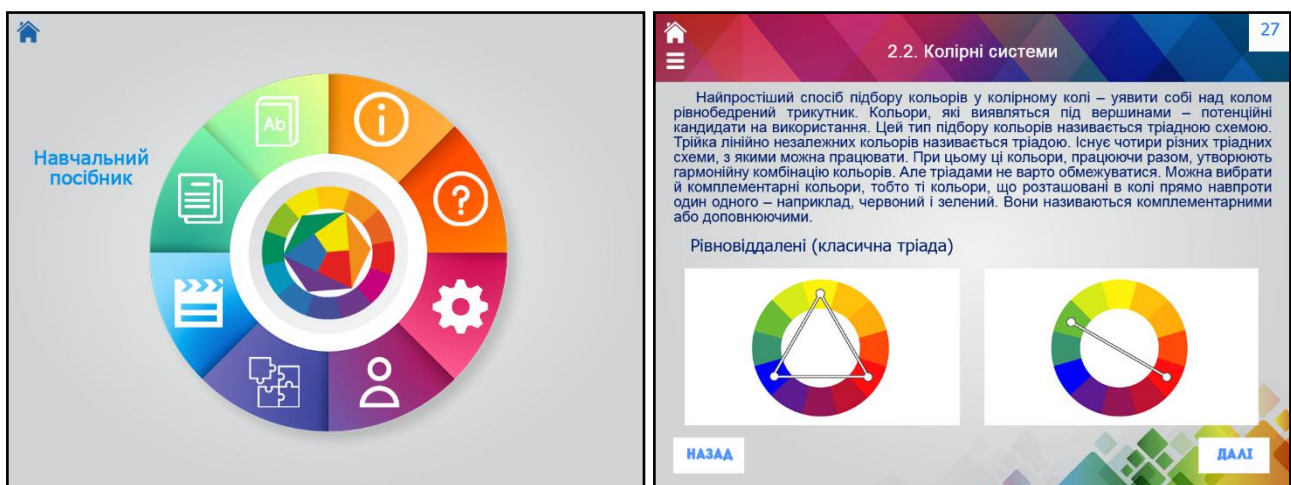


Рисунок 1 – Зміст та типова сторінки електронного посібника (елемент E₆) з ілюстраційним матеріалом (елемент E₂)

Для забезпечення високого рівня наочності в електронному посібнику показуються приклади певних об'єктів та процесів, використовуючи при цьому, для їх представлення, різні інтерактивні елементи. Наприклад, на рис. 2 подано як при наведенні на сектор кольорного кола з'являється назва відповідного йому кольору. При подальшій взаємодії користувача з функціоналом даної сторінки, мається можливість для побудови гармонії взаємодоповнюючих кольорів на кольорному колі із появою їх назв.

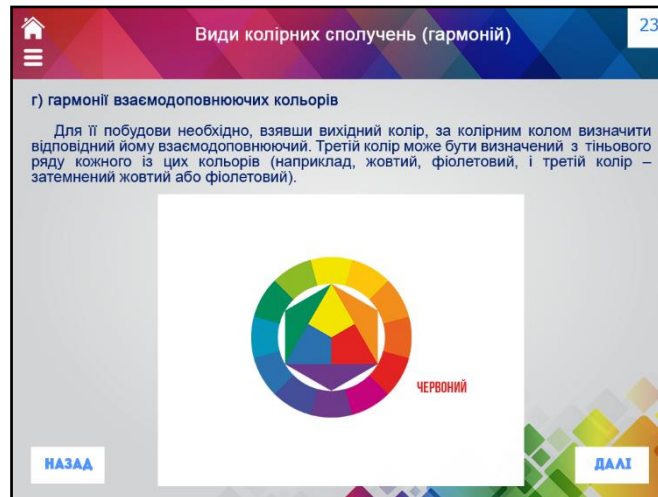


Рисунок 2 – Приклад використання інтерактивних елементів (елемент Е₃) на сторінках Е₆

У МНВ реалізовано багато інтерактивних тематичних завдань і вправ з теорії кольору. Під час їх виконання користувач вчиться, залучаючись до процесу роботи з кольором. Наприклад, реалізовані завдання на складання тематичних пазлів (рис. 3) з часовими обмеженнями та контролем вірності виконання.

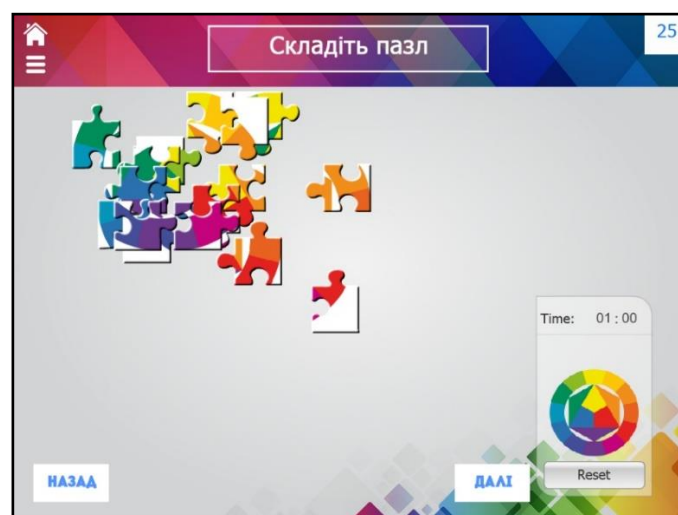


Рисунок 3 – Приклад реалізації інтерактивного завдання (елемент Е₃) у вигляді складання тематичного пазлу

Також дане МНВ містить багато інтерактивних ігор за матеріалом теорії кольору, наприклад, на зіставлення кольору та форми, на розміщення кольорових прямокутників на нотному стані у вірному співвідношенні (рис. 4) та ін.

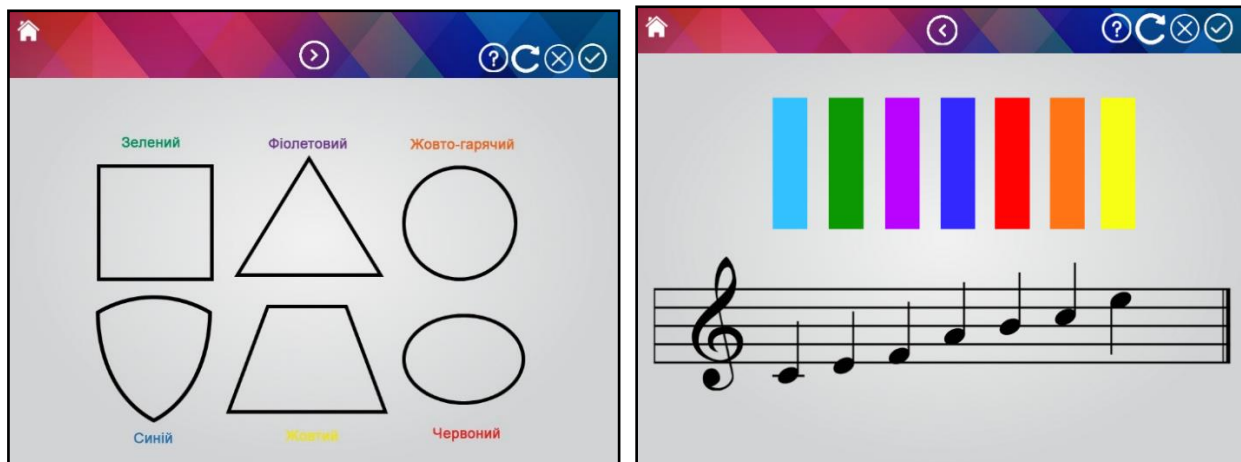


Рисунок 4 – Приклади реалізації інтерактивних ігор (елемент E₃)

У розробленому мультимедійному навчальному виданні «Теорія кольору» присутні активні та пасивні навчальні відеосимуляції (рис. 5).

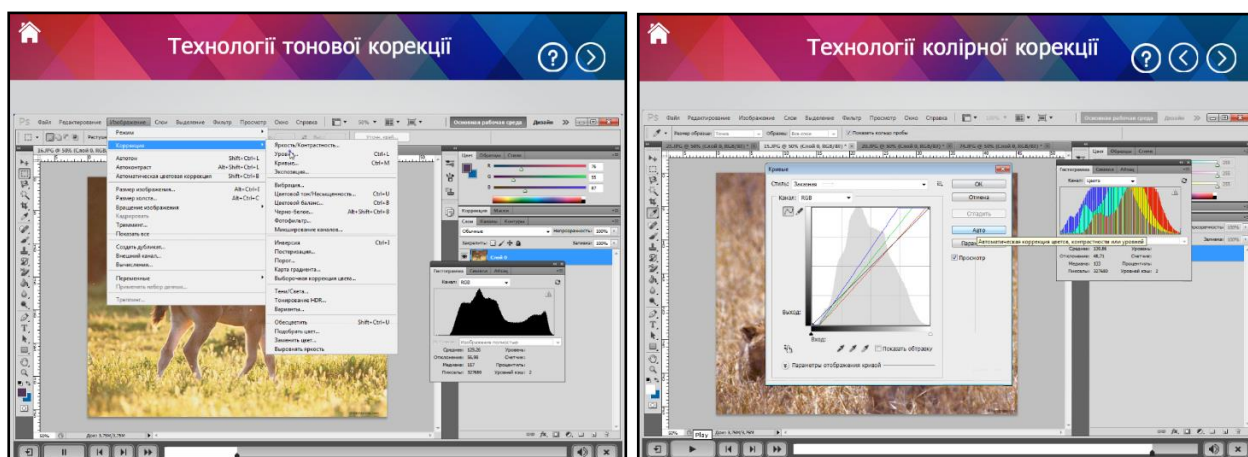


Рисунок 5 – Приклади активних навчальних відеосимуляцій (елемент E₇)

На рис. 6 наведено приклади інтерактивних тестових завдань, вбудованих в електронний посібник, з різними типами питань (а саме, на основі вибору правильної області користувачем та надання відкритої відповіді).

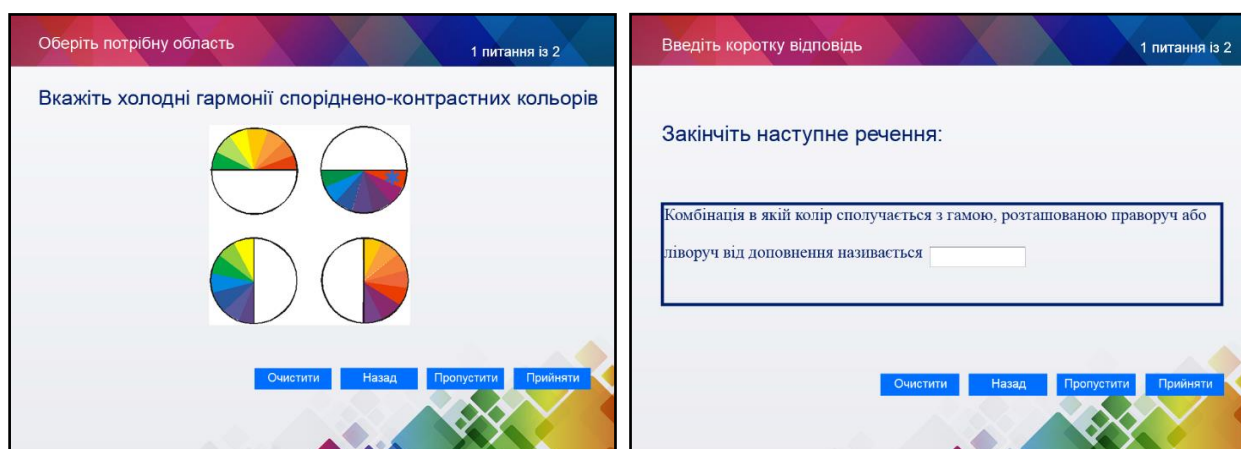


Рисунок 6 – Приклади інтерактивних тестових завдань (елемент E₅) на вибір вірної області та на запитання з відповіддю відкритого типу

Таким чином, в рамках практичної реалізації МНВ було розроблено електронний посібник (елемент E₆) з ілюстраційним матеріалом (елемент E₂), інтерактивні вправи, завдання, релаксаційні ігри (елемент E₃), пасивні та активні навчальні відеосимуляції (елемент E₇) та інтерактивні тести (елемент E₅).

Висновки

Запропоноване економіко-математичне підґрунтя у вигляді цілісної методика дозволяє правильно спланувати та розробити структурне представлення мультимедійного видання через компетентнісну складову навчання за дисципліною «Теорія кольору», а також обрати програмне забезпечення для практичної реалізації видання. Розроблене за цією методикою МНВ «Теорія кольору» забезпечує відповідність його змістовному наповненню програми навчальної дисципліни, надає можливість для побудови користувачем власної траєкторії навчання, забезпечує комплексність подання інформації, навчання на основі відеосимуляцій, виконання інтерактивних завдань та вправ, тестування користувача.

Список літератури

1. Бондар І. О., Павленко Н. О. Методика створення мультимедійного навчального комплексу з інформатики для глухонімих. *Системи обробки інформації*. 2014. №1(117). С. 244–250.
2. Бондар І. О., Хорошевський О. І. Методика вибору елементів програмного комплексу для створення й обробки мультимедійного видання. *Системні дослідження та інформаційні технології*. 2010. № 1. С. 39–61.
3. Пушкар О. І., Бондар І. О. Моделювання структурної побудови електронного журналу ігрового спрямування. *Системи обробки інформації*. 2017. № 2 (148). С. 237–241.
4. Афанасьєв М. В., Ромашова Я. В. Методика створення електронного підручника та його структури / за ред. Пономаренка В.С. Харків : ХНЕУ, 2010. 36 с.
5. Бондар І.О. Технологічні особливості розробки мультимедійних проектів електронного навчання / Концептуальні засади створення системи підтримки електронного навчання у вищій школі нового покоління: монографія / Під ред. д.е.н., проф. Пономаренка В.С., д.е.н., проф. О. І. Пушкаря. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. С. 105–124.
6. Бондар І. О., Грабова А. С. Специфіка здійснення процесу розробки мультимедійного видання «Графічний дизайн». *Молодий вчений*. 2017. №9 (49). С. 437-445.
7. Хорошевська І.О., Бондар А.В. Розробка методика створення мультимедійного видання «Самовчитель гри на фортепіано». *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. Серія: технічні науки. Т. 30 (69), №5, 2019. Ч. 1. С. 185–193.
8. Хорошевська І. О. Структура представлення інформації в технічному завданні на створення мультимедійних дидактичних навчальних комплексів. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. Серія: технічні науки. Т. 29 (68), №5. 2018. С. 85–93.
9. Хорошевська І.О. Структура віртуального навчального середовища підтримки студентоцентрованого навчання зі спеціальності «Видавництво та поліграфія». *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 78. №4. С. 203–218.
10. Бондар І.О. Назарова С.О. Особливості архітектурної побудови та практичної реалізації мультимедійного навчального комплексу з дисципліни «Теорія кольору» / Педагогічний дизайн засобів електронного навчання на робочому місці: монографія / Під ред. Пономаренка В.С., О. І. Пушкаря. Харків : ХНЕУ ім.С. Кузнеця, 2017. С. 113–140.

11. Бондар І. О. Контентний аналіз мультимедійного навчального комплексу з дисципліни «Теорія кольору». *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 63. №1. С. 95–106.
12. Хорошевська І. О., Глебов В. О. Етапи методики та особливості розробки мультимедійного навчального видання з дисципліни «Теорія кольору». *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: тези доп. IV Міжнар. наук.-техн. конф.* (Харків, 14–17 травня 2019 р.). Харків, 2019. Т1. С. 124–25.
13. Хорошевська І.О., Глебов В.О. Методика розробки мультимедійного навчального видання з дисципліни «Теорія кольору». *Молодий вчений*. 2019. №10(74). С. 20–26.
14. Хорошевська І. О. Мультимедійний дидактичний комплекс з дисципліни «Теорія кольору». URL: <http://www.tkl.mdk.ksue.edu.ua> (дата звернення: 05.04.2021).
15. Опитування як провідний метод збору соціологічної інформації. URL: <https://studfiles.net/preview/5835477/page:2> (дата звернення: 08.04.2021).
16. Метод анкетування. URL: <https://studopedia.org/10-136070.html> (дата звернення: 08.04.2021).
17. Макаров И. М., Виноградская Т. М., Рубчинский А. А., Соколов В. Б. Теория выбора и принятие решений: Учебное пособие. Москва : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. 328 с.
18. Бондар І. О. Теорія кольору: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа». Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 164 с.
19. Хорошевська І.О. Теорія кольору : робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» першого (бакалаврського) рівня. Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020 р. 13 с.
20. Подольская М. Н. Квалиметрия и управление качеством: лабораторный практикум. Ч. 1. Экспертные методы. Тамбов: Изд-во ФГБОУВПО «ТГТУ», 2011. 80 с.
21. Показники варіації та формули для їх розрахунку. URL: https://studopedia.su/13_61424_pokazniki-variatsii-ta-formuli-dlya-ih-rozrahunku.html (дата звернення: 12.04.2021).

УДК 330.47: 004.9

MULTIMEDIA EDUCATIONAL EDITION «COLOR THEORY» DEVELOPMENT ECONOMIC AND MATHEMATICAL BASIS

Khoroshevskia I. O.

Ph.D., associate professor

Computer Systems and Technologies Department

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

Glebov V. O.

Master, Computer Systems and Technologies Department

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

Summary. The economic-mathematical basis in the form of the technique directed on the decision of analytical and practical problems for development of the multimedia educational edition «Theory of color» is resulted. The technique is four interrelated stages that solve the problem of selecting structural elements, the formation of a criteria base for evaluating the elements of the publication and the choice of software for its development.

Keywords: MULTIMEDIA EDUCATIONAL PUBLICATION, COLOR THEORY, STAGES OF METHODOLOGY, STRUCTURAL ELEMENTS, CRITERIA BASE, EXPERTS.