


# “Methodology for developing an intelligent user interface for educational publications in the e-learning system”

<b>AUTHORS</b>	Oleksandr Pushkar Yevhen Hrabovskyi
<b>ARTICLE INFO</b>	Oleksandr Pushkar and Yevhen Hrabovskyi (2019). Methodology for developing an intelligent user interface for educational publications in the e-learning system. <i>Development Management</i> , 17(3), 23-34. doi: <a href="https://doi.org/10.21511/dm.17(3).2019.03">10.21511/dm.17(3).2019.03</a>
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.21511/dm.17(3).2019.03">http://dx.doi.org/10.21511/dm.17(3).2019.03</a>
<b>RELEASED ON</b>	Friday, 22 November 2019
<b>RECEIVED ON</b>	Friday, 12 April 2019
<b>ACCEPTED ON</b>	Tuesday, 17 September 2019
<b>LICENSE</b>	 This work is licensed under a <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">Creative Commons Attribution 4.0 International License</a>
<b>JOURNAL</b>	"Development Management"
<b>ISSN PRINT</b>	2413-9610
<b>ISSN ONLINE</b>	2663-2365
<b>PUBLISHER</b>	LLC “Consulting Publishing Company “Business Perspectives”
<b>FOUNDER</b>	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics



NUMBER OF REFERENCES

16



NUMBER OF FIGURES

7



NUMBER OF TABLES

0

© The author(s) 2022. This publication is an open access article.



BUSINESS PERSPECTIVES



Publisher

LLC "CPC "Business Perspectives"  
Hryhorii Skovoroda lane, 10,  
Sumy, 40022, Ukraine  
[www.businessperspectives.org](http://www.businessperspectives.org)



S. KUZNETS KHNUe



Founder

Simon Kuznets Kharkiv National  
University of Economics, Nauky  
avenue, 9-A, Kharkiv, 61166,  
Ukraine  
<http://www.hneu.edu.ua/>

**Received on:** 12th of  
April, 2019

**Accepted on:** 17th of  
September, 2019

© Oleksandr Pushkar,  
Yevhen Hrabovskyi, 2019

Oleksandr Pushkar, Doctor of  
Economics, Professor, Head  
of the Computer Systems and  
Technologies Department,  
Semen Kuznets Kharkiv National  
Economic University, Kharkiv,  
Ukraine

Yevhen Hrabovskyi, Ph.D.,  
Associate Professor, Department  
of Computer Systems and  
Technologies, Semen Kuznets  
Kharkiv National Economic  
University, Kharkiv, Ukraine



This is an Open Access article,  
distributed under the terms of the  
[Creative Commons Attribution 4.0  
International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits  
unrestricted re-use, distribution,  
and reproduction in any medium,  
provided the original work is  
properly cited.

Oleksandr Pushkar (Ukraine), Yevhen Hrabovskyi (Ukraine)

# METHODOLOGY FOR DEVELOPING AN INTELLIGENT USER INTERFACE FOR EDUCATIONAL PUBLICATIONS IN THE E-LEARNING SYSTEM

## Abstract

The article analyzes special features and principles of constructing the user interface and substantiates the authors methodical approach to the development of the intellectual user interface of educational publications in the e-learning system. Besides, the "user interface" concept is analyzed and types of user interfaces are considered. For representatives of each representative system, the article gives a list of typical ways of perceiving environmental information that should be considered in developing the user interface of educational publications. The main features of procedurally-oriented and object-oriented types of user interface are considered and their main parameters are presented. The implementation of an innovative component in the development interface of educational publications in the e-learning system is proposed to be implemented by adding the properties of adaptability to the user interface. Provisions are determined that define the user interface concept, on the basis of which the principles of constructing adaptive interfaces are formed. The basic principles of visual design of mental maps of electronic educational publications for the e-learning system are offered. The main features provided by the mental map are presented in the form of a visual diagram. The didactic interface of the developed e-learning edition is considered and the scheme of the user and publication interaction is given. The focus group method evaluates the user interface quality of the created e-learning publication.

## Keywords

electronic educational editions, user interface, user, e-learning system, mental map

## JEL Classification

H75, I23

О.І. Пушкар (Україна), Є.М. Грабовський (Україна)

# МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ НАВЧАЛЬНИХ ВИДАНЬ В СИСТЕМІ E-LEARNING

## Анотація

В статті наведено аналіз характерних особливостей і принципів побудови користувацького інтерфейсу та обґрунтування власного авторського методичного підходу до розробки інтелектуального користувацького інтерфейсу навчальних видань в системі e-learning. В роботі проаналізовано зміст поняття «користувацький інтерфейс», розглянуті види інтерфейсів користувача. Для представників кожної репрезентативної системи в статті вказано перелік характерних способів сприйняття інформації з навколишнього середовища, які варто враховувати в процесі розробки користувацького інтерфейсу навчальних видань. Розглянуто основні особливості процедурно-орієнтованих та об'єктно-орієнтованих видів інтерфейсу користувача та наведено їх основні параметри. Впровадження інноваційного компонента в розроблювальний інтерфейс навчальних видань в системі e-learning в статті пропонується здійснювати шляхом додання до інтерфейсу користувача властивості адаптивності. Визначено набір положень, які визначають концепцію інтерфейсу користувача, на основі чого сформовані принципи побудови адаптивних інтерфейсів. Запропоновано основні принципи візуального дизайну ментальних карт електронних навчальних видань для системи e-learning. Подано у вигляді візуальної схеми основні можливості, що надаються

ментальною картою. Розглянуто дидактичний інтерфейс розробленого електронного навчального видання та наведено схему взаємодії користувача з виданням. За допомогою методу фокус-групи здійснено оцінку якості користувацького інтерфейсу створеного електронного навчального видання.

**Ключові слова** електронні навчальні видання, користувацький інтерфейс, користувач, система e-learning, ментальна карта

**Класифікація JEL** H75, I23

---

## ВСТУП

На сьогодні значна частина освітніх, довідкових та інформаційних програм на споживчому ринку функціонують на основі мультимедіа-технологій. Енциклопедії, альманахи, електронні бібліотеки, навчальні програми, електронні підручники роблять мультимедіа найбільш захопливою й творчою сферою комп'ютерного світу. Ця область знань, що стрімко розвивається, стає все цікавішою та необхіднішою для вивчення й застосування в навчально-виховному відбувається посилення вимог потенційних роботодавців до системи компетентностей майбутнього фахівця. Ці процеси потребують відповідних зрушень у стратегії формування навчальних програм.

Мультимедійні технології дають можливість створювати навчальні видання, що вирішують наявні проблеми сучасного методичного й дидактичного забезпечення електронного навчання (e-learning). Але на даний момент електронні навчальні видання мають недостатній рівень інтерактивної взаємодії та найчастіше лише дублюють друковані видання. До тих пір, поки ще не сформована налагоджена схема інформаційної взаємодії студента з педагогом, при проектуванні електронних видань основну роль повинне грати впровадження дидактичного інтерфейсу.

Реалізація дидактичного інтерфейсу забезпечує гнучкість системи взаємодії користувача з електронним навчальним виданням і адаптивність до відповідних запитів користувача. Інструментом реалізації гнучкості та адаптивності виступає інтелектуальний користувацький інтерфейс, який, в свою чергу, створює можливість формування індивідуальної траєкторії навчання здобувача освіти.

Вказані аспекти обумовлюють актуальність проблематики створення електронних навчальних видань.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

У дослідженнях [2, 6, 10, 15] надаються статистичні дані про використання електронних навчальних видань у системах дистанційного та електронного навчання та містяться описання перспективних напрямків створення електронних видань для підтримки навчального процесу у вищій школі. Але в цих дослідженнях є відсутнім перелік і аналіз принципів побудови адаптивного користувацького інтерфейсу навчальних видань.

Наукові праці [1, 4, 7] присвячені проблематиці формування персоналізованого контенту електронних навчальних видань. Проте дані праці не враховують поняття та можливостей дидактичного інтерфейсу для зручної роботи студента з електронним виданням.

Питання оцінки якості використання електронних навчальних видань підіймаються в роботах [5, 8, 9]. Однак у вказаних роботах відсутні рекомендації стосовно оцінки якості користувацького інтерфейсу електронних навчальних видань.

Аналіз основних аспектів вдосконалення навчальних видань для систем e-learning наведений в наукових працях [11, 12, 16]. В той же час ці роботи не надають рекомендацій відносно можливих варіантів покращання інтерфейсу електронних навчальних видань.

Дослідження [13, 14] містять методологічні засади створення web-порталів для навчання на робочому місці, які в той же час не враховують основні принципи побудови адаптивних інтерфейсів.

## 2. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою статті є аналіз характерних особливостей і принципів побудови користувацького інтерфейсу та обґрунтування власного авторського методичного підходу до розробки інтелектуального користувацького інтерфейсу навчальних видань в системі e-learning.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ

З точки зору суто теоретичних аспектів інтерфейс являє собою спосіб (стандарт) взаємодії між об'єктами. Із практичної сторони інтерфейс задає параметри, процедури й характеристики взаємодії об'єктів.

Розглянемо термін «користувацький інтерфейс». Дуже часто його сприймають тільки як зовнішній вигляд програми. Однак даний інтерфейс є засобом, за допомогою якого користувач взаємодіє з додатком у цілому. Ця взаємодія здійснюється за допомогою діалогів. Під діалогом у цьому випадку розуміють регламентований обмін інформацією між людиною й комп'ютером, що здійснюється в реальному масштабі часу та спрямовується на спільне рішення конкретного завдання. Таким чином, користувацький інтерфейс (КІ) являється інструментом забезпечення діалогового режиму взаємодії користувача з комп'ютером.

Під інтелектуальним користувацьким інтерфейсом будемо розуміти інтерфейс користувача, що наділений спеціалізованим програмним забезпеченням, здатним виконувати елементарні функції аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, та застосуванню результатів роботи цих функцій у всіх складених елементах, що беруть участь в процесі взаємодії з користувачем.

У процесі розробки архітектури навчальних видань в системі e-learning необхідно максимально наблизити функціональність розробки до конкретних умов і вимог навчального процесу. Вирішення цієї задачі доцільно проводити шляхом синтезу дидактичних механізмів у навчальних виданнях.

Визначення даних механізмів сполучається з аналізом існуючих на сьогоднішній день навчальних видань в системі e-learning і порівняння ефективності роботи освітніх моделей «студент – педагог» та «студент – електронне навчальне видання». Зрозуміло, що ефективність роботи моделі «студент – електронне навчальне видання» значно уступає параметрам моделі «студент – педагог». Для того, щоб максимально підвищити рівень ефективності роботи моделі «студент – електронне навчальне видання», потрібно вирішити проблему відсутності педагогічного компонента й особистісного підходу в алгоритмі цієї моделі. Впровадження даного педагогічного компонента у КІ можливо за умови виконання завдання задовольнити потреби кожного конкретного користувача програмного продукту з допомогою спеціальних дидактичних інструментів (методів). Тобто, з множини методів дидактики потрібно виділити сукупність таких методів, що було б доцільно та виправдано використовувати при проектуванні користувацького інтерфейсу електронних навчальних видань.

У якості одного з факторів, що впливає на процес проектування педагогічного компонента, потрібно відзначити психофізіологічні особливості користувача електронних навчальних видань. Для цього пропонується звернутися до такого параметру, як репрезентативна система, адже сприйняття людиною інформації прямо залежить від того, яка репрезентативна система є провідною для нього.

Найчастіше виділяють три репрезентативні системи: візуальну, аудіальну й кінетичну. Люди, для яких провідною є візуальна система, найкраще сприймають й запам'ятовують інформацію у вигляді схем та рисунків. Люди з переважаючою аудіальною репрезентативною системою сприймають інформацію на слух. Кінестетик сприймає інформацію через інші відчуття (нюх, дотик і ін.) та за допомогою рухів.

Таким чином, для представників кожної репрезентативної системи характерні свої способи сприйняття інформації з навколишнього середовища. Тому при виборі форм надання інформації в електронному навчальному виданні потрібно враховувати ключові особливості представників кожного виду репрезентативних систем. Серед форм надання інформації пропонується використовувати текстову форму, графічну, відео зі звуковим супроводженням та комбіновані форми.

Для реалізації завдання проектування інтелектуального інтерфейсу користувача необхідно, у першу чергу, визначити основні параметри технологічної складової розробки інтерфейсу. Для цього пропонується розглянути основні види інтерфейсів користувача, що найбільше підходять для виконання поставленого завдання, проаналізувати їх та вибрати оптимальний варіант.

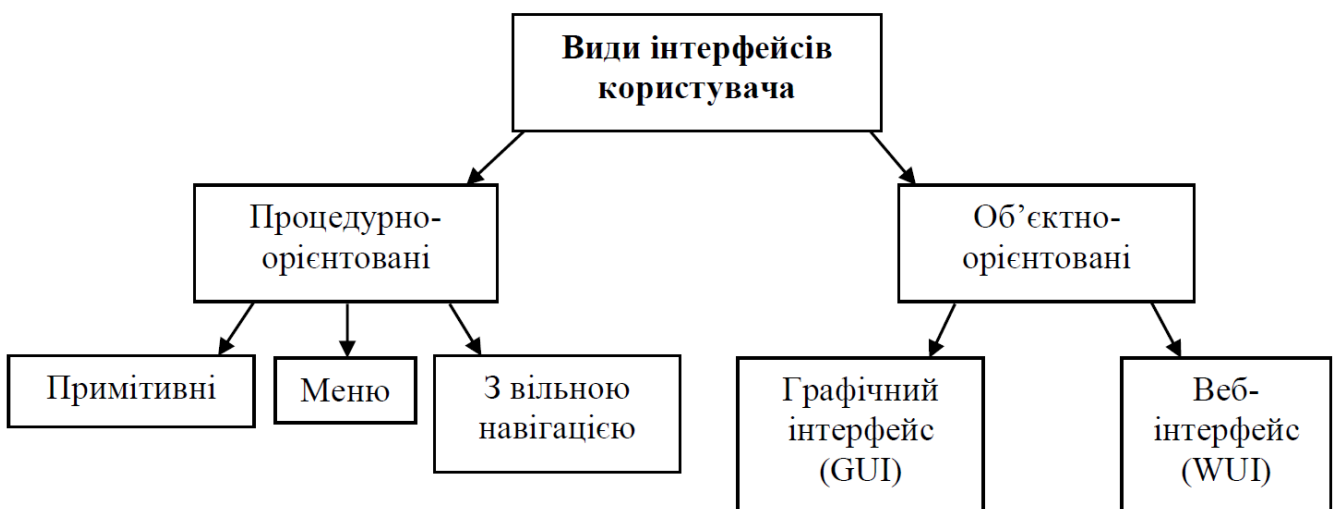
Розглянемо два види інтерфейсу користувача: процедурно-орієнтовані та об'єктно-орієнтовані. Підвидами процедурно-орієнтованих інтерфейсів є примітивні, з вільною навігацією й меню-інтерфейси. Серед об'єктно-орієнтованих інтерфейсів у рамках поставленого завдання доцільно розглядати такі підвиди, як графічний інтерфейс та веб-інтерфейс (Рисунок 1).

Основною особливістю процедурно-орієнтованого інтерфейсу є використання моделі, яка ґрунтується на ключових поняттях «процедура» і «операція».

Об'єктно-орієнтований інтерфейс передбачає проведення взаємодії з користувачем на основі вибору й переміщення піктограм відповідної об'єктно-орієнтованої області (Рисунок 2).

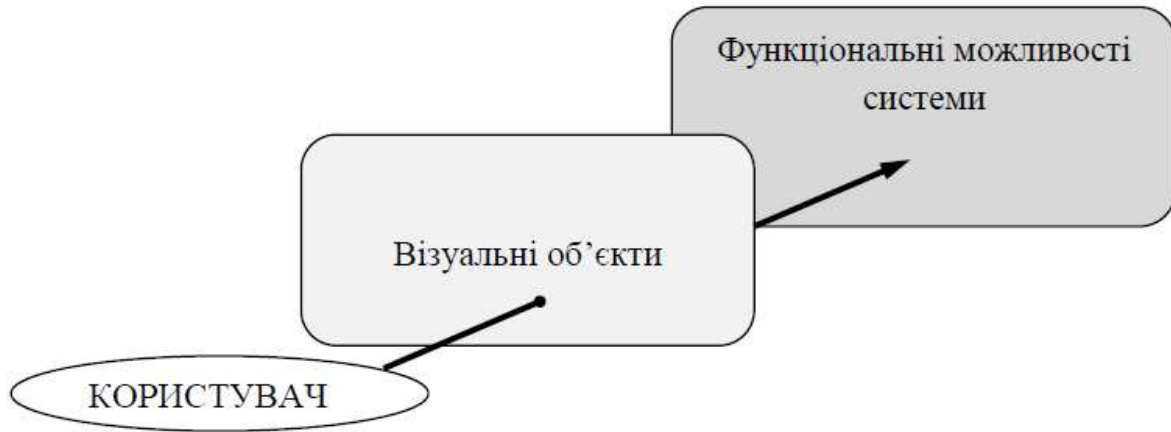
Серед основних видів об'єктно-орієнтованого інтерфейсу найбільш перспективним і популярним на сьогодні є веб-інтерфейс, або WUI-інтерфейс, який забезпечує наочне подання необхідної інформації та використання гіперпосилань. WUI-інтерфейс містить такі зручні для користувача компоненти, як упорядковані різними способами візуальні гіперпосилання, панелі навігації та банери.

Таким чином, проаналізувавши параметри й властивості основних видів інтерфейсів користувача, можна визначити, що проектування інтелектуального інтерфейсу користувача доцільно здійснювати на основі використання об'єктно-орієнтованого підходу й розробки WUI-інтерфейса. Головною перевагою такого інтерфейсу є принцип WYSIWYG — «що бачиш, те й одержуєш». Крім того, спосіб надання інформації та керування елементами навігації веб-інтерфейсу є найзрозумілішими й найдоступнішими сучасному користувачеві. Використовуючи в розробці інтуїтивно зрозумілі елементи веб-інтерфейсу, можливо раціонально реалізувати ідею створення інтелектуального інтерфейсу користувача.



Джерело: Складено авторами на підставі [11].

**Рисунок 1.** Види інтерфейсів користувача



Джерело: Складено авторами на підставі [4].

**Рисунок 2.** Взаємодія користувача із системою

Розроблювальний інтелектуальний інтерфейс користувача електронних навчальних видань буде реалізовувати ідею взаємної адаптації: адаптації користувача до системи й адаптації системи до користувача.

Розробка візуального дизайну інтелектуального інтерфейсу користувача навчальних видань в системі e-learning вимагає ряду сполучених навичок. Конкретний набір навичок визначається створюваним продуктом. Щоб створити привабливий і зручний користувацький інтерфейс, необхідно володіти базовими візуальними навичками – розумінням кольору, типографіки, форми й композиції – і знати, як їх можна ефективно застосовувати для передачі поведження й інформації, для створення настрою або стимулювання фізіологічних реакцій. Також потрібне глибоке розуміння принципів взаємодії й ідіом інтерфейсу, що визначають поведження продукту. Візуальний дизайн інтерфейсів користувача не виключає естетичних міркувань, але такі міркування не повинні виходити за рамки функціонального каркаса.

Впровадження інноваційного компонента в розроблювальний інтерфейс навчальних видань в системі e-learning буде проводитися шляхом додання до інтерфейсу користувача властивості адаптивності (створення інтелектуального користувацького інтерфейсу), що дозволить кінцевому користувачеві ефективно використовувати всі можливості, надані електронним навчальним виданням.

На сьогоднішній день переважно більшість електронних навчальних видань, що реалізують систему «користувач – контент», мають таку задачу область:

- прискорити й здешевити доставку контенту студентам;
- забезпечити диспетчерування досліджуваної дисципліни;
- зафіксувати лінійні методи навчання;
- не виходити за рамки педагогічної парадигми вищої освіти.

Привнесення в інтерфейс електронних навчальних видань педагогічного компонента, що перетворить систему «користувач – контент» у систему «користувач – дидактичний інтерфейс – контент», дозволить значно розширити задачу область і підняти неї на принципово новий рівень, а саме:

- підвищити якість освітнього процесу шляхом впровадження нових технологій навчання;
- організувати функціональний інструментарій навчання;
- забезпечити можливість удосконалювання техніки самонавчання;
- використовувати нелінійні методи навчання;
- сполучити педагогічну, андрогогічну, акмеологічну й комунікативну парадигми вищої освіти.



Одним із засобів, що реалізують впровадження дидактичного інтерфейсу в проект, є розробка інтелектуального інтерфейсу користувача, що володіє властивостями адаптивності. Створення такого інтерфейсу охоплює значну частину задачної області, наміченої при проектуванні навчальних видань в системі e-learning, а саме:

- оптимізація робочого місця користувача;
- корекція помилок користувача при роботі із системою;
- адаптація параметрів інформаційного середовища, з якої взаємодіє користувач;
- зміна рівня складності інтерфейсу відповідно до характеристик користувача;
- адаптація до інтенсивності інформаційного обміну між користувачем і системою;
- адаптація технічної системи до цілей та намірів користувача;
- вибір оптимальних для користувача форм і послідовностей подання інформаційних ресурсів.

Також одним з найбільш значимих властивостей інтелектуального інтерфейсу користувача є, з одного боку, адаптація структури інформаційних потоків і параметрів інтерфейсу до потреб індивідуального користувача, а з іншого боку – адаптація його до комп'ютеризованої системи. Користувацький інтерфейс є своєрідним комунікаційним каналом, призначення якого – полегшити користувачеві взаємодія з електронним навчальним виданням, при цьому підвищивши ефективність роботи моделі «студент – електронне навчальне видання».

Відповідно до принципів педагогічного дизайну, адаптація інтерфейсу користувача може бути реалізована шляхом створення в архітектурі навчальних видань в системі e-learning моделей компетентностей у сполученні з особисто-орієнтованими дидактичними інструментами. Існує очевидна залежність між рівнем внутрішньої складності інтерфейсу й компетентністю користувача. Чим «примітивніше» інтерфейс, тим більше спеціальних знань потрібно від користувача.

Компетентність пропонується описувати сукупністю двох моделей – змістовна модель компетентності й модель профілю компетентностей працівника. Для дисципліни, таким чином, формується дві множини моделей опису компетентностей. Вказані множини моделей визначають склад, структуру контенту й дидактичні інструменти навчальних видань в системі e-learning.

Модель профілю компетентностей користувача базується на структуруванні простору компетентностей по функціональних областях діяльності й назвам компетентностей, а також необхідного рівня їх освоєння.

Організація компетентного підходу вимагає визначення профілю компетентності. Для цього треба:

1. Визначити мету – очікуваний результат застосування компетентності.
2. Визначити можливі способи її досягнення й вибрати оптимальний спосіб.
3. Побудувати модель діяльності по досягненню даної мети даним способом – створити алгоритм даної діяльності.
4. Визначити які установки, знання, навички, якості, досвід необхідні фахівцеві для реалізації даного алгоритму – скласти профіль необхідної компетентності.

У центрі уваги візуального дизайну інтелектуального користувацького інтерфейсу електронного навчального видання перебуває відповідність між візуальною структурою інтерфейсу з однієї сторони й логічною структурою користувацької ментальної моделі й поведження програми, – з іншої. Крім того, ключовим пунктом реалізації візуального дизайну є аналіз когнітивних аспектів користувацького сприйняття функцій (композиція елементів, візуальна ієрархія, співвідношення фігури та фону й т.п.).

Щоб передати логічний зв'язок елементів інтерфейсу на кожному рівні його організації, необхідно розділити елементи на взаємозалежні один з одним групи по певній ознаці. Просторове угруповання пояснює користувачам, яким образом одні завдання, дані й інструменти пов'язані з іншими, і за допомогою зв'язків може натякати на правильну послідовність дій. Одним з найкращих способів реалізації

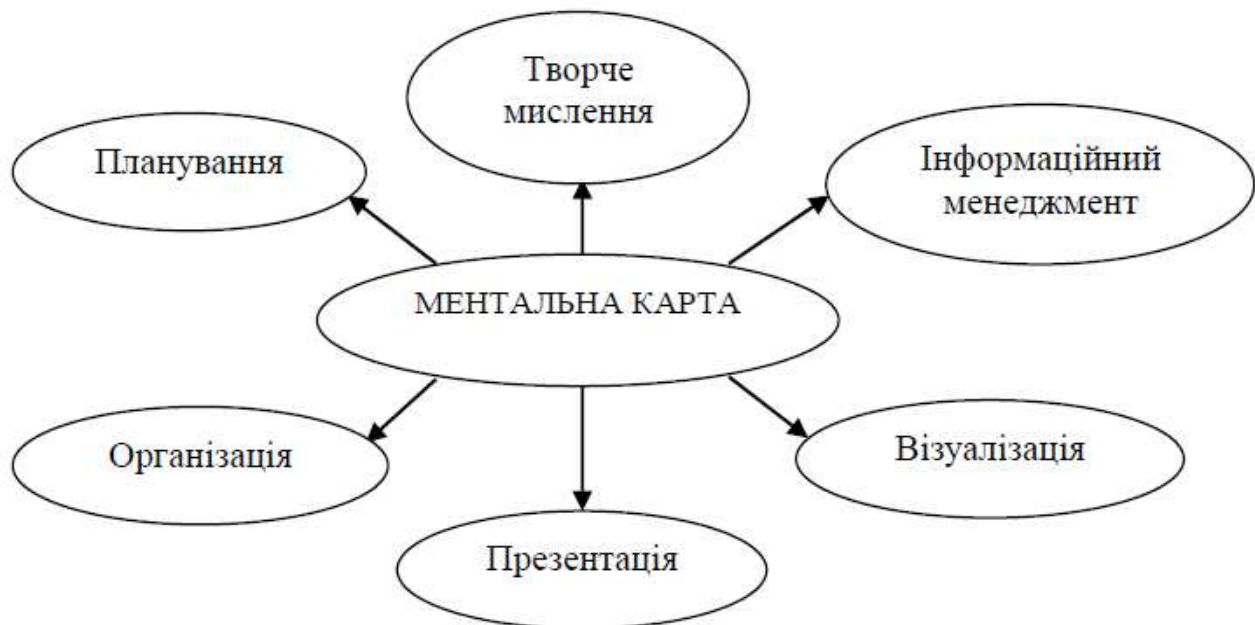
просторового угруповання є використання ментальних карт. Методика ментальних карт та їх застосування в освіті запропонована Тоні Бьюзеном в роботі [3]. Тоні Бьюзен розглядає створення ментальних карт (або карт розуму) як зручну й ефективну техніку створення візуальних моделей мислення та здійснення автоматичного опису цих моделей. Ця техніка може бути використана для упорядкування інформації й прийняття рішень. Це природний спосіб організації мислення, що має кілька незаперечних переваг перед звичайними способами запису.

У лінійному записі звичайно використовуються текст із заголовками, списки, таблиці й схеми. Речі начебто б прості й логічні. Однак записане важко запам'ятати й ще сутужніше репродукувати монотонного характеру здійснюваного запису, з постійно повторюваними елементами – словами, абзацами, списками й т.д. У такому конспекті важко виділити головне. Звичайно існує механізм ключових слів, завдяки якому здійснюється запам'ятовування. Цих слів небагато й вони губляться в масі нічого для нас не значущих, звичайних слів. Крім того, час при такому записі витрачається дуже неефективно. Доводиться спочатку записувати багато непотрібного, а потім це непотрібне читати й перечитувати, намагаючись знайти ті самі ключові слова й визначити ступінь їхньої важливості.

Рішенням цієї проблеми можна назвати складання ментальних карт. За допомогою ментальних карт можна відобразити й систематизувати різноманітну інформацію. Їх можна використовувати у всіляких ситуаціях і з різними цілями (Рисунок 3).

Створення візуального дизайну ментальних карт електронних навчальних видань для системи e-learning має чітко додержуватися нижче викладених принципів:

1. Використання цілісних, несуперечливих і відповідних контексту образів. Застосування піктограм і інших наочних елементів здатно допомогти користувачеві розібратися в інтерфейсі або, навпаки, викликати роздратування, заплутати або навіть образити, якщо піктограми обрані невдало. Дуже важливо, розуміти, яке послання повинна програма передати користувачеві і яке послання він розраховує одержати.



Джерело: Складено авторами на підставі [3, 5, 7].

**Рисунок 3.** Можливості, що надаються ментальною картою



2. Використання візуальних властивостей для угруповання елементів і створення чіткої ієрархії. Як правило, має сенс групувати логічні набори функціональних або інформаційних елементів за допомогою візуальних властивостей, наприклад кольору або просторових характеристик. Послідовно застосовуючи ці візуальні властивості в інтерфейсі, можна створювати шаблонні образи, які користувачі швидко навчаться розпізнавати. Основою візуального інтерфейсу є візуальні шаблони.
3. Запобігання візуального «шуму» і безладдя. Візуальний шум в інтерфейсі виникає через зайві графічні елементи, що відволікають увагу від елементів, безпосередньо пов'язаних з функціональністю й поведінням програми. Візуальний шум виникає завдяки необов'язковим декоративним і зайвим «об'ємним» елементам, зловживанню лініями й іншими роздільниками між елементами керування, недоречному або зайво інтенсивному використанню кольору, текстур і контрасту.

При розробці ментальних карт інтелектуального користувацького інтерфейсу електронних навчальних видань для системи e-learning варто застосовувати прості геометричні форми, мінімалістичні контури й обмежені набори не дуже яскравих або нейтральних кольорів, урівноважені невеликим числом висококонтрастних і яскравих кольорів, що дозволяють підкреслювати важливу інформацію.

Якісний графічний інтерфейс, як будь-який якісний дизайн, є візуально ефективним. Він максимально повно використовує мінімальний набір візуальних і функціональних елементів.

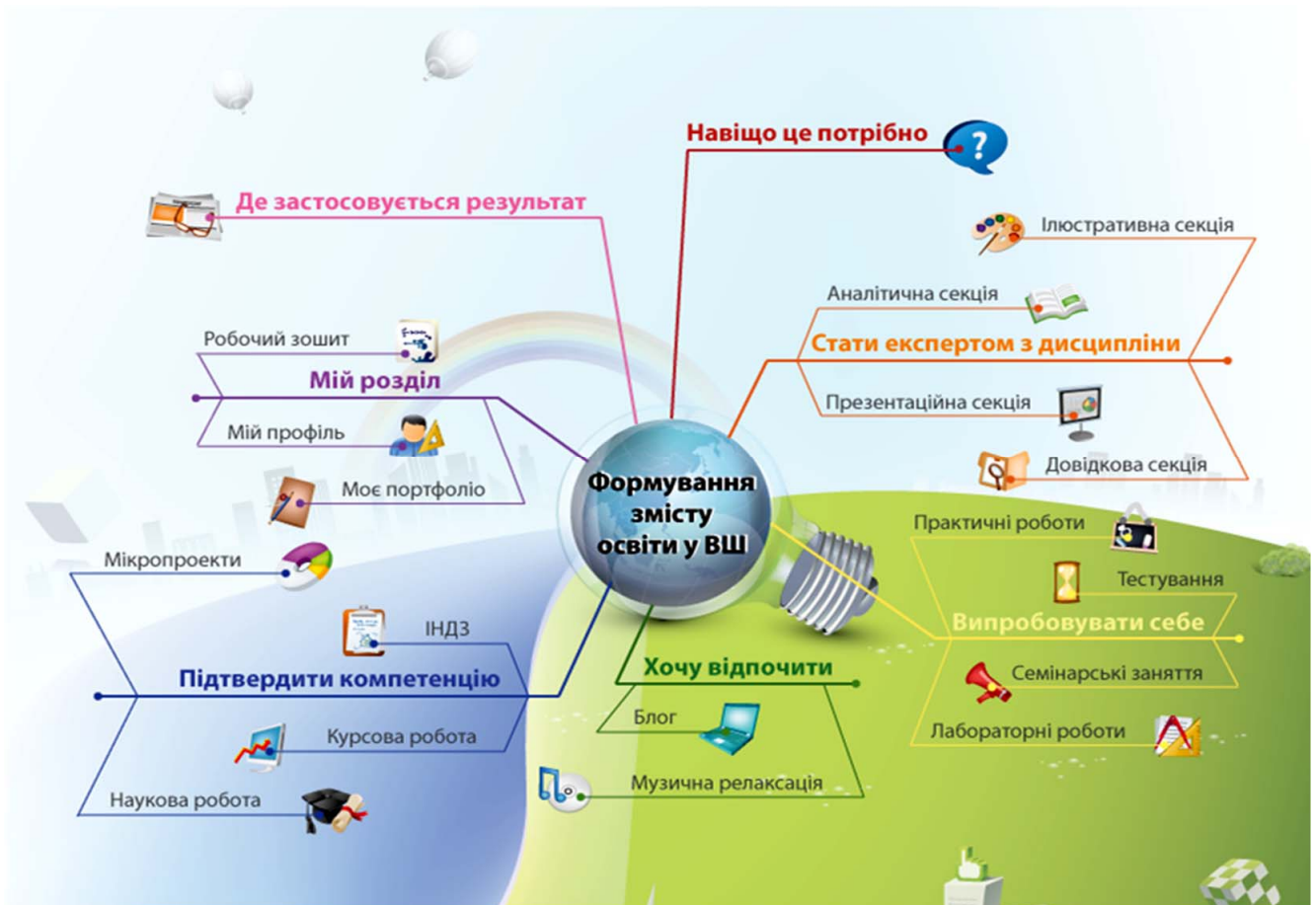
Ментальні карти мають принципово важливу властивість для впровадження дидактичного інтерфейсу в проект. Картування мислення пасує будь-якій людині, готовому до освоєння нової інформації. Його може використовувати будь-яка людина незалежно від свого типу репрезентативної системи. Розходження складається лише в способі складання ментальних карт і обігу з ними представників цих типів. Цей фактор є одним з визначальних при розробці інтелектуального користувацького інтерфейсу електронних навчальних видань для системи e-learning.

На основі використання вказаних принципів і основних засад компетентностного підходу було розроблене навчальне видання для онлайн-публікації (Рисунок 4).

Взаємодія користувача з розробленим навчальним виданням в системі e-learning здійснюється за схемою, поданою на Рисунку 5.

Таким чином, зіставлення задачної області й наявних на сьогоднішній день технічних засобів доводять раціональність ідеї візуалізації інтерфейсу навчальних видань в системі e-learning: це повинен бути єдиний об'єкт, окремі частини якого змінюються залежно від змін значень узагальнених компетентностей, а характер зміни об'єкта повинен бути пов'язаний з оцінкою характеру розвитку процесу. Вибір оптимальних форм відображення припускає використання принципу максимальної виразності інформації, що формує певні переваги для сприйняття її користувачем. Оптимальний спосіб реалізації даної ідеї полягає в наданні можливості самому електронному виданню автоматично змінювати інтерфейс для користувача, проявляючи властивість адаптивності.

Оцінка якості користувацького інтерфейсу створеного електронного навчального видання для системи e-learning було проведено за допомогою методу фокус-групи. В основі цього методу лежить спеціальна форма анкетування, проведеного в групі. Фокус-група являє собою групу користувачів або фахівців (зазвичай, 7 – 10 осіб), не знайомих із пропонованим їм для оцінки інтерфейсом і, як правило, що є потенційними або зацікавленими користувачами.



Джерело: Розроблено авторами на підставі [6, 8].

#### Рисунок 4. Дидактичний інтерфейс розробленого навчального видання в системі e-learning

На тестування й обговорення пропонується прототип інтерфейсу, що підлягає оцінці, при цьому основне завдання фокус-групи – зібрати первісні думки про інтерфейс, перевірити, наскільки він відповідає очікуванням, з'ясувати, що викликає питання. Таке дослідження дозволяє звзвити коло проблем і висунути гіпотези для їхнього подальшого рішення.

За допомогою методу фокус-груп можна одержати досить глибинну інформацію про особливості поведінки кінцевих користувачів, що просто неможливо з'ясувати іншими методами. Цей метод дозволяє й краще зрозуміти користувачів – виявити хвилюючі їх проблеми й побажання.

Звичайно аналіз проводять декілька невеликих і незалежних фокус-груп (важливо щоб групи різнилися по своєму складі, наприклад це можуть бути групи досвідчених користувачів (технічних фахівців), новачків і середніх користувачів). При цьому цілком зрозуміло, що в першу чергу потрібно вирішувати проблеми середніх користувачів (бо вони становлять абсолютну більшість).

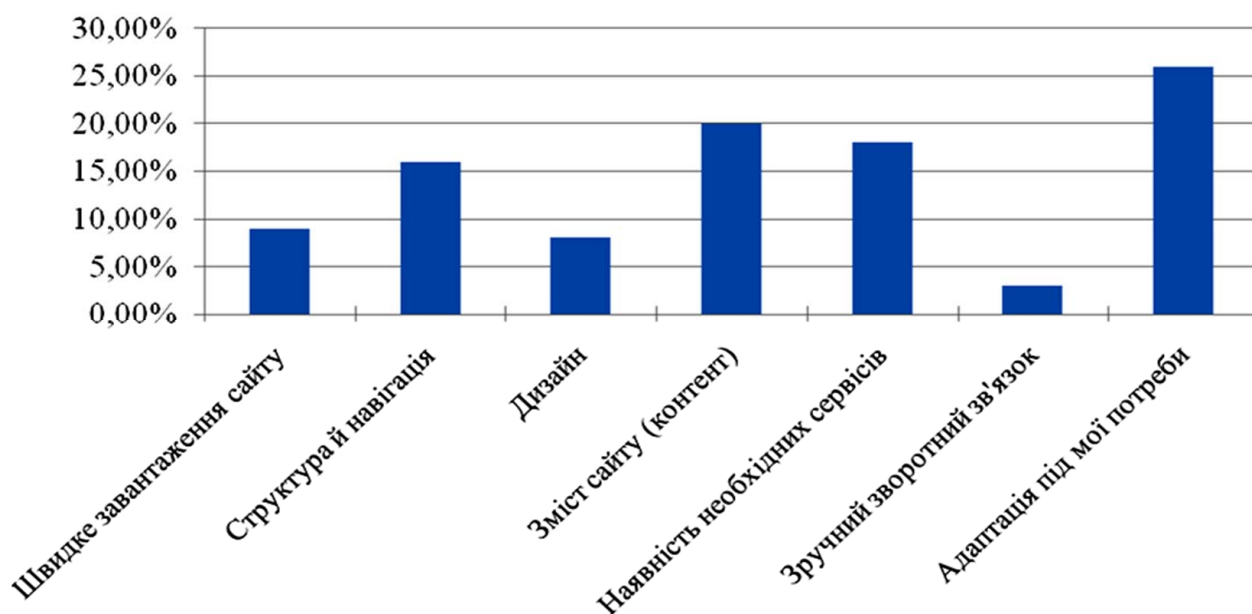
Для анкетування обраної фокус-групи був розроблений спеціальний опитувальний лист, відповіді на питання якого дасть повну картину оцінки сайту користувачами. Такий підхід дозволяє виявити найбільш проблемні ділянки в інтерфейсі й разом з тим він дозволяє провести оцінку в дуже короткий строк, не прибігаючи до масштабного тестування, що є вагомим чинником на користь вибору даного методу для оцінки якості інтелектуального користувацького інтерфейсу електронного навчального видання для системи e-learning.

Результати анкетування у обраній фокус-групі, що складалася з 7-ми експертів (викладачів факультету економічної інформатики ХНЕУ ім. С. Кузнеця), представлені на Рисунки 6, 7.



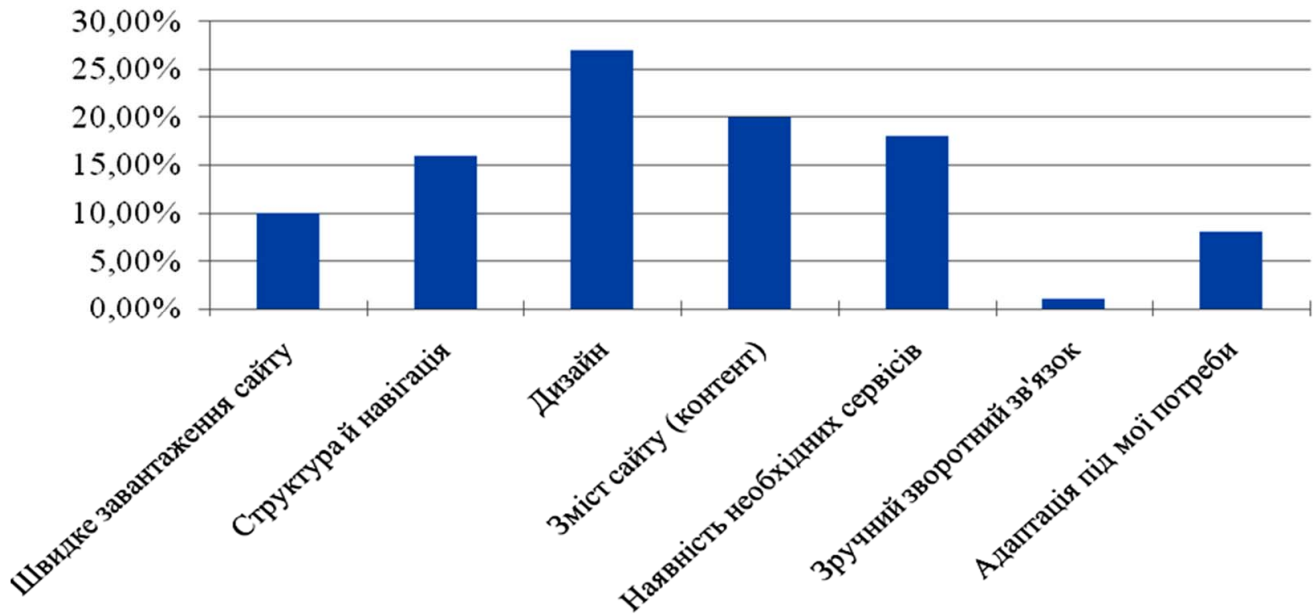
Джерело: Розроблено авторами на підставі [6, 7, 8].

**Рисунок 5.** Схема взаємодії користувача з електронним навчальним виданням



Джерело: Розроблено авторами.

**Рисунок 6.** Важливість параметрів сайту для користувачей



Джерело: Розроблено авторами.

**Рисунок 7.** Задоволеність користувачів реалізованими параметрами сайту

З результатів анкетування фокус-групи можна зробити висновок, що наявність адаптивної складової інтелектуального користувацького інтерфейсу є дуже важливою для користувачів, але на даний момент часу ця компонента ще потребує подальшої розробки.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, створений інтелектуальний інтерфейс електронного навчального видання для системи e-learning має здатність пристосування до змінних умов, які визначаються залежно від дій користувача. Впровадження розробки дозволяє підняти ефективність роботи освітньої моделі «студент – електронне навчальне видання» на якісно новий рівень.

Науковий результат статті полягає в сформульованій методиці побудови інтелектуального інтерфейсу навчальних видань в системі e-learning.

Практичним результатом роботи є розроблене навчальне видання для онлайн-публікації.

Напрямок подальшого дослідження може бути оцінка ефективності взаємодії користувача з електронним навчальним виданням.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bates, T., & Sangrà, A. (2011). *Managing Technology in Higher Education. Strategies for Transforming Teaching and Learning* (126 p.). San Francisco: Wiley-Jossey Bass.
2. Bichel, J. (2013). *The state of e-learning in higher education: An eye toward growth and increased access* (research report) (46 p.). Louisville: EDUCAUSE Center for Analysis and Research. Retrieved from <https://library.educause.edu/~media/files/library/2013/6/ers1304.pdf?la=en>
3. Byuzen, T. (2018). *Intellekt-karty. Polnoye rukovodstvo po moshchnomu instrumentu myshleniya* (356 p.). Moskva: Izdatelstvo MIF. (In Russian)
4. Chi, Y.-L., Chen, T.-Y., & Tsai, W.-T. (2014). Creating Individualized Learning Paths for Self-regulated Online Learners: An Ontology-Driven Approach. *International Conference on Cross-Cultural Design* (pp. 546-555).

5. Denoyelles, A. , Raible, J., & Seilhamer, R. (2015). *Exploring Students' e-Textbook Practices in Higher Education* (26 p.). Louisville: EDUCAUSE Review.
6. Dondi, C. (2007). *E-Learning quality in European universities: different approaches for different purposes* (108 p.). UNIQUE.
7. Gaebel, M., Kupriyanova, V., Morais, R., & Colucci, E. (2014). *E-Learning in European Higher Education Institutions. Results of a mapping survey conducted October–December 2013* (92 p.). Belgium: European University Association.
8. Garrido, A., & Onaindia, E. (2013). Assembling Learning Objects for Personalized Learning: An AI Planning Perspective. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 64-73. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/5749995>
9. Grifoll, J., Huertas, E., Prades, A. et al. (2010). *Quality Assurance of E-learning* (50 p.). Finland: ENQA. Retrieved from [https://enqa.eu/indirme/papers-and-reports/workshop-and-seminar/ENQA\\_wr\\_14.pdf](https://enqa.eu/indirme/papers-and-reports/workshop-and-seminar/ENQA_wr_14.pdf)
10. Jean-Louis, M. (2015). *An Overview of Online Learning in Canada*. Thunder Bay ON: Contact North.
11. Karampiperis, P., & Sampson, D. (2005). Adaptive Learning Resources Sequencing in Educational Hypermedia Systems. *Educational Technology and Society*, 8(4), 128-147. Retrieved from [https://www.ds.unipi.gr/et&s/journals/8\\_4/13.pdf](https://www.ds.unipi.gr/et&s/journals/8_4/13.pdf)
12. Martin, R. (2016). Twenty challenges for innovation studies. *Science and Public Policy*, 43(3), 432-450. <https://doi.org/10.1093/scipol/scv077>
13. Mitchell, D., & Ream, R. (2014). *Professional responsibility* (256 p.). Switzerland: Springer International Publishing.
14. Naumenko, M. & Hrabovskyi, Y. (2018). Elaboration of methodology for designing a publishing and printing web portal. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(92), 14–22. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126305>
15. Sursock, A. (2015). *Trends 2015: Learning and Teaching in European Universities* European University Association (133 p.). Belgium: European University Association. Retrieved from <https://eua.eu/downloads/publications/trends%202015%20learning%20and%20teaching%20in%20european%20universities.pdf>
16. Thomas, K. (2016). Introducing Electronic Textbooks as Daily-Use Technology in Schools: A Top-Down Adoption Process. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 524-537. <https://doi.org/10.1111/bjet.12432>