

УДК 004

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-3\(44\)-1216-1229](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-3(44)-1216-1229)

Лешко Роман Ярославович кандидат фізико-математичних наук, доцент, кафедра фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, тел.: +380324435465, <https://orcid.org/0000-0002-9072-164X>

Гольський Віталій Богданович кандидат фізико-математичних наук, завідувач кафедри, кафедра фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, тел.: +380324435465, <https://orcid.org/0009-0003-7282-8050>

Попович Андрій Володимирович аспірант, викладач, кафедра фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, тел.: +380324435465 <https://orcid.org/0000-0002-3950-5669>

Столярчук Ігор Дмитрович доктор фізико-математичних наук, професор, кафедра фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, тел.: +380324435465, <https://orcid.org/0000-0001-7549-2335>

Григорович Андрій Геннадійович кандидат технічних наук, доцент, кафедра фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, тел.: +380324435465, <https://orcid.org/0000-0002-5361-8854>

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАВИЛ ЕРГОНОМІЧНОГО РОЗМІЩЕННЯ ВІДОМОСТЕЙ НА ВЕБ-СТОРІНЦІ

Анотація. У статті розглядаються важливість та методи вивчення ергономічного розміщення інформації на веб-сторінках, що стає особливо актуальним у сучасних умовах розвитку цифрового середовища. Оскільки веб-ресурси стали невід'ємною частиною повсякденного життя, правильне розташування інформації на сайтах та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс є вкрай важливим для забезпечення зручності користувачів. Вивчення принципів ергономіки веб-дизайну допомагає здобувачам освіти розвивати необхідні навички для створення ефективних і комфортних веб-сторінок у майбутньому. Вивчення ергономічних принципів веб-дизайну сприяє формуванню навичок, необхідних для створення зручних та ефективних веб-сторінок. Аналізуються методи навчання,

зокрема інтерактивні практичні завдання, рольові ігри та аналіз реальних кейсів. Також розглядаються основні аспекти юзабіліті, серед яких правильна організація контенту, кольорове оформлення, вибір шрифтів, адаптивність та доступність. У статті також аналізуються основні методи навчання ергономічним підходам, включаючи практичні завдання, рольові ігри та інші активності. У статті розглядається використання бібліотеки Heatmap.js як інструменту для аналізу взаємодії користувачів із веб-інтерфейсами. Ця бібліотека дозволяє створювати теплові карти кліків, рухів курсора та прокрутки, що дає змогу візуалізувати поведінкові патерни відвідувачів. Отримані дані допомагають визначити проблемні зони в UI/UX, оптимізувати розташування елементів і підвищити зручність користування веб-ресурсом. Інтеграція Heatmap.js у процес розробки сприяє ефективному вдосконаленню юзабіліті та покращенню користувацького досвіду. Метою роботи є формулювання основних правил ергономічного розміщення інформації на веб-сторінках та розробка інструментів для їх аналізу, які можуть бути корисними для викладачів у навчальному процесі. Зроблено акцент на важливості кольорів, шрифтів, організації елементів і надано рекомендації щодо оцінки та покращення юзабіліті веб-ресурсів.

Ключові слова: веб-сайт, юзабіліті, UX/UI аналіз.

Leshko Roman Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Physics and Information Systems, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, tel: +380324435465 <https://orcid.org/0000-0002-9072-164X>

Holskyi Vitaliy Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of Department, Department of Physics and Information Systems, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, tel: +380324435465, <https://orcid.org/0009-0003-7282-8050>

Popovych Andrii PhD student, Lecturer, Department of Physics and Information Systems, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, tel: +380324435465, <https://orcid.org/0000-0002-3950-5669>

Stolyarchuk Ihor Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physics and Information Systems, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, tel: +380324435465, <https://orcid.org/0000-0001-7549-2335>

Hryhorovych Andrii Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Physics and Information Systems, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, tel: +380324435465, <https://orcid.org/0000-0002-5361-8854>

RECOMMENDATIONS ON THE RULES OF ERGONOMIC PLACEMENT OF INFORMATION ON A WEB PAGE

Abstract. The article examines the importance and methods of studying the ergonomic placement of information on web pages, which is particularly relevant in the modern digital environment. Since web resources have become an integral part of everyday life, proper information placement on websites and an intuitive interface are crucial for ensuring user convenience. Studying the principles of web design ergonomics helps students develop the necessary skills for creating effective and user-friendly web pages in the future. The study of ergonomic principles in web design contributes to the formation of essential skills for designing convenient and efficient web pages. Various learning methods are analyzed, including interactive practical tasks, role-playing games, and case study analysis. Additionally, key usability aspects are explored, such as proper content organization, color schemes, font selection, adaptability, and accessibility. The article also examines the main training methods for ergonomic approaches, including practical exercises, role-playing games, and other interactive activities. The article discusses the use of the Heatmap.js library as a tool for analyzing user interaction with web interfaces. This library enables the creation of heatmaps for clicks, cursor movements, and scrolling, allowing the visualization of visitor behavior patterns. The collected data helps identify problem areas in UI/UX, optimize element placement, and enhance the usability of web resources. Integrating Heatmap.js into the development process contributes to improving usability and enhancing the overall user experience. The aim of this study is to formulate key principles for the ergonomic placement of information on web pages and to develop tools for their analysis, which can be useful for educators in the learning process. Emphasis is placed on the importance of colors, typography, and element organization, along with recommendations for assessing and improving web resource usability.

Keywords: website, usability, UX/UI analysis.

Постановка проблеми. У сучасному світі доступ до Інтернету стає все більш поширеним, що робить критично важливим правильне розташування інформації на веб-сторінках для забезпечення зручного взаємодії з користувачем. Принципи ергономіки при організації даних на сайтах стають ключовими для комфортного пошуку інформації.

Актуальність вивчення ергономіки веб-дизайну пов'язана з розвитком цифрового середовища, де веб-ресурси стали невід'ємною частиною повсякденного життя, включаючи покупки, пошук інформації та інші дії. Однак не всі сайти та додатки є зручними, що може призводити до невдоволення користувачів. Тому важливо навчити здобувачів освіти принципам ергономічного розміщення інформації, що дозволить їм створювати зручні та ефективні веб-

сторінки в майбутньому. Крім того, неправильно організований веб-дизайн може погіршити продуктивність і впливати на здоров'я користувачів, викликаючи втому та зниження концентрації.

Дослідження методів вивчення ергономічного розміщення даних на веб-сторінках допомагає здобувачам освіти усвідомити важливість ергономіки в веб-розробці, сприяючи створенню зручних та ефективних ресурсів. Вивчення цих принципів також сприяє розвитку інформаційної грамотності, що допомагає користувачам правильно працювати в Інтернеті та забезпечувати свою безпеку.

З урахуванням глобальної ролі веб-сторінок і додатків у комунікації та обміні інформацією, ергономіка веб-дизайну стає важливою складовою для забезпечення зручності користування. Вивчення різних підходів до створення ергономічних сайтів дозволяє здобувачам освіти знайомитись з ефективними методиками та застосовувати їх на практиці. Це також стимулює розвиток творчих і аналітичних навичок, оскільки вимагає критичного підходу до вибору кольорів, шрифтів і розміщення елементів.

Аналіз наукових і практичних досліджень у сфері веб-дизайну підтверджує важливість кольорів, шрифтів, розміщення та організації інформації на сторінках. Одним із ефективних методів навчання є практичні завдання, що дозволяють здобувачам освіти вивчати принципи ергономіки через аналіз існуючих веб-сторінок і створення власних, з урахуванням ергономічних правил. Також рольова гра між замовником і виконавцем дає можливість краще розуміти потреби користувачів і значення ергономічних стандартів.

Ці методи можуть бути корисними як у процесі навчання UI/UX-дизайну в закладах освіти, так і за їх межами. Вивчення ергономіки веб-сторінок допомагає здобувачам освіти здобути практичні навички, що будуть корисні в майбутньому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки було проведено велику кількість досліджень, пов'язаних з аналізом досвіду користувачів (UX) вебдодатків та пошуком оптимальних методик розміщення вмісту вебсторінок та елементів графічного інтерфейсу. Зокрема, використання теплових карт для тестування досвіду користувача (UX) при користуванні графічним інтерфейсом розглянуто в [1, 2]. В працях [3-5] розглянуто використання фізіологічних даних користувачів (таких, як серцебиття, напрям погляду, вираз обличчя тощо) як вихідних даних для розробки метрик та засобів оцінювання UX. Розглянуто різні підходи до покращення юзабіліті та проектування UI [6, 7], в тому числі на прикладі інформаційної системи закладу вищої освіти. Також для прикладу можна навести демонстрацію вебплатформи для напівавтоматичної оцінювання вебсайтів [8].

З розвитком цифрових технологій та зростанням конкуренції в інтернет-просторі, ефективність і зручність взаємодії з користувачами стають критич-

ними для успіху будь-якого веб-сайту чи мобільного додатку. Для досягнення цих цілей розроблено спеціалізовані сервіси для дослідження юзабіліті, які допомагають отримати важливий зворотний зв'язок від реальних користувачів і приймати обґрунтовані рішення для покращення користувацького досвіду. Серед них можна виділити такі рішення, як UserTesting [9], який є провідним сервісом для тестування юзабіліті, а також Crazy Egg [10] та Plerdy [11] — популярні інструменти для аналізу поведінки користувачів на веб-сайтах та аналізу UI/UX, який допомагають оптимізувати користувацький досвід на веб-сайтах.

Завдяки цим інструментам можна виявити слабкі місця і здійснити необхідні покращення для покращення юзабіліті. Ці сервіси надають розробникам та компаніям цінні інструменти для аналізу і поліпшення користувацького досвіду на всіх етапах розробки цифрових продуктів. Вони дозволяють здійснювати детальний аналіз взаємодії користувачів із сайтом, допомагаючи виправляти помилки в дизайні і покращувати функціональність.

Мета роботи – визначення основних правил ергономічного розміщення інформації на веб-сторінках та розробка інструментів для їх аналізу.

Виклад основного матеріалу. Інтерфейс веб-сторінок є ключовим фактором у сприйнятті інформації та взаємодії з сайтом. Це точка контакту між користувачем і системою, яка забезпечує зручність у виконанні різних дій. Інтерфейс включає елементи, які дозволяють здійснювати комунікацію з пристроєм або програмним забезпеченням, і може бути як графічним (наприклад, на веб-сайтах або в додатках), так і фізичним (кнопки, сенсорні екрани, тачпади). Основне завдання інтерфейсу — забезпечити комфортну та ефективну взаємодію між користувачем і системою. Ключовими аспектами є простота, інтуїтивність та ефективність навігації, що дозволяє користувачеві легко знаходити інформацію та переходити між сторінками сайту. Задоволення користувачів від використання сайту, хоча й суб'єктивне, є важливим показником успіху сайту, оскільки воно впливає на загальне враження від його використання.

Юзабіліті передбачає, що система чи інтерфейс повинні бути простими у використанні та зрозумілими для користувача. Це концепція створення веб-сайтів або додатків, що мінімізують складнощі взаємодії, забезпечуючи комфорт користувача. Юзабіліті характеризує ступінь ефективності, результативності та задоволення потреб користувача при взаємодії з системою.

Основною метою юзабіліті є забезпечення зручності та приємних вражень від використання веб-ресурсу. Це означає не тільки залучення користувача на сайт, а й створення умов для продуктивного та комфортного перебування. Аналіз активності користувачів на веб-сторінці є важливим для покращення взаємодії з сайтом. Знання потреб і уподобань користувачів дає змогу налаштувати інтерфейс для зручності навігації та доступу до інформації.

Одним із важливих інструментів у юзабіліті є "push to action" — заклик до дії. Це елементи на сайті (кнопки, форми, заклики до реєстрації чи покупки), що стимулюють користувачів виконувати конкретні дії, покращуючи таким чином їх взаємодію з сайтом та підвищуючи його ефективність.

Юзабіліті можна охарактеризувати такими аспектами:

1. навчальність. Веб-сайт має бути здатним навчити користувачів швидко знаходити необхідні функції, ресурси або інформацію. Це включає інтуїтивно зрозумілу навігацію, яка дозволяє користувачам без зусиль зорієнтуватися на сайті та використовувати його можливості без потреби в додаткових інструкціях. Такий підхід стимулює дослідження сайту та покращує ефективність його використання.

2. ефективність. Це здатність веб-сторінки досягати своїх цілей з мінімальними зусиллями з боку користувача. Ефективний сайт надає швидкий доступ до інформації, продумано організовані заклики до дії та оптимізовані процеси для досягнення результатів. Важливим є також постійне вдосконалення сайту для підвищення продуктивності та користувацької задоволеності.

3. запам'ятовуваність. Це здатність користувачів легко запам'ятовувати функції та шляхи навігації на сайті після їхнього першого використання. Інтерфейс повинен бути таким, щоб користувачі могли швидко відновити виконані дії та знайти потрібні функції без додаткового навчання. Постійні зміни у дизайні або функціональності сайту, навіть якщо вони не погіршують юзабіліті, можуть ускладнити запам'ятовування елементів, що впливає на досвід постійних відвідувачів.

4. технічні та візуальні помилки. Це недоліки, що впливають на коректність роботи сайту, наприклад, помилки завантаження сторінок, некоректна робота функцій або неправильно відображений контент. Виправлення технічних помилок є необхідним для підтримки стабільності та надійності сайту, оскільки помилки можуть негативно позначитися на досвіді користувачів і спричинити їх розчарування.

Таким чином, для забезпечення ефективного функціонування веб-сторінки важливо постійно виявляти та усувати будь-які технічні недоліки, що можуть впливати на взаємодію користувачів з сайтом.

Головною метою створення веб-сторінки є орієнтація на користувача. Важливі аспекти: комфорт, зрозумілість та простота. Ергономіка вивчає умови праці для підвищення продуктивності.

Ергономічно розроблена сторінка повинна забезпечувати зручність і безпеку для користувача. Для цього варто дотримуватись кількох принципів:

1. Текстове наповнення. Інформація має бути чіткою, відповідною темі сайту та орієнтованою на цільову аудиторію.

2. Форматування. Чітка структура тексту, важливі елементи на першому екрані, зручний шрифт.

3. Функціональні елементи. Кнопки, випадаючі списки та інші елементи повинні працювати коректно та відповідати очікуванням користувача.

4. Розташування елементів та навігація. Простота у навігації і швидкий доступ до потрібної інформації. Меню та структура допомагають користувачам орієнтуватися на сайті.

5. Дизайн. Правильна колірна схема та контрастність забезпечують зручне сприйняття контенту. Оптимізовані зображення та швидке завантаження сторінок підвищують юзабіліті.

Для аналізу якості веб-сторінки та її ергономічності слід перевірити можливі технічні помилки за допомогою чек-лісту. Основними з них є такі:

кросбраузерність — сайт має коректно відображатися і працювати в різних браузерах (Chrome, Firefox, Safari, Edge). Для цього використовують інструменти тестування чи перевірки на різних пристроях.

динамічна навігація — вона повинна бути швидкою та зрозумілою. Помилки, як повільні переходи або неочевидні функції, можуть погіршити користувацький досвід.

меню — має бути простим і логічним. Занадто велика кількість пунктів чи погана структура ускладнюють навігацію. Погана адаптація для мобільних пристроїв також є проблемою.

логотип і `base_url` — логотип має забезпечувати перехід на головну сторінку, а `base_url` повинен бути легким для запам'ятовування та доступу.

спливаючі вікна (попапи) — надмірне їх використання або погано розміщені попапи можуть заважати користувачеві і порушувати юзабіліті.

сторінка помилки 404 — відсутність такої сторінки погіршує досвід, оскільки користувачі не знають, що робити при неправильному посиланні. Коректна сторінка 404 полегшує навігацію.

занадто багато опцій — надмірна кількість варіантів може збити користувачів з пантелику і ускладнити вибір. Потрібно обмежити їх кількість і зробити їх зрозумілими.

"биті" посилання — непрацюючі посилання спричиняють помилки 404 і негативно впливають на досвід користувача. Регулярно перевіряйте посилання на сайті.

Ці технічні помилки можуть значно погіршити юзабіліті сайту, тому їх слід вчасно виявляти та виправляти.

Помилки в дизайні та змісті можуть значно вплинути на юзабіліті. Основними помилками дизайну є:

- незручне розташування елементів — елементи повинні бути логічно і зручно розміщені на сторінці.
- проблеми з відступами — неправильні відступи можуть ускладнити сприйняття контенту.
- неоптимальне використання простору — вільний простір має бути грамотно організований.

- візуальний шум — надмірна кількість картинок чи інших візуальних елементів ускладнює сприйняття.
- шрифти та кількість слів — текст має бути лаконічним і читабельним, кожен рядок не повинен містити більше 7-9 слів.
- відсутність валідації та плейсхолдерів — це може ускладнити заповнення форм.
- проблеми з картинками — великі або повільно завантажувані зображення погіршують юзабіліті.

В свою чергу, помилки змісту включають:

невідповідний зміст — текст має відповідати темі та очікуванням користувачів, інакше виникає розчарування з боку користувача.

неструктурований текст — без логічної організації інформації користувачеві важче сприймати матеріал.

відсутність контактної інформації — це ускладнює зв'язок з власниками сайту і знижує довіру.

перенасичення інформацією — надмірна кількість даних збиває з пантелику і ускладнює пошук важливої інформації.

неправильні анкори — якщо посилання нечітко вказують на мету, це заплутує користувачів.

граматичні та орфографічні помилки — можуть знижувати довіру до сайту.

відсутність перекладу — обмежує доступність сайту для користувачів, які не володіють його основною мовою.

Виправлення цих помилок дозволяє значно покращити користувацький досвід та зручність взаємодії з сайтом.

Теплові карти стали важливим інструментом для дизайнерів і розробників при аналізі поведінки користувачів на веб-сайтах і мобільних додатках. Вони дозволяють візуалізувати дані про взаємодію користувачів, відображаючи, де саме на сторінці або в додатку відбуваються найбільші концентрації кліків, прокручувань або інших дій. Завдяки цьому можна швидко виявити проблемні місця на сайті або в додатку, які потребують вдосконалення, та оптимізувати їх для покращення користувацького досвіду.

Одним з інструментів для створення теплових карт є бібліотека `heatmap.js`. Вона дозволяє інтегрувати теплові карти в проекти за допомогою JavaScript, і забезпечує гнучкість у налаштуванні вигляду карт, а також можливість записувати і відтворювати дані про взаємодію користувачів.

Теплові карти за допомогою `heatmap.js` є зручним засобом для візуалізації поведінки користувачів і оптимізації інтерфейсів. Вони дозволяють швидко виявити проблемні місця, оптимізувати зони взаємодії та покращити користувацький досвід на основі реальних даних. Завдяки легкості інтеграції та налаштувань, ця бібліотека є дуже корисною для дизайнерів і розробників, які прагнуть підвищити ефективність своїх цифрових продуктів.

Приклад коду наведено нижче.

```
let xArr = [], yArr = [], heatmap;  
document.querySelector('html').addEventListener('keydown', function(e){  
  if((e.ctrlKey && e.altKey && e.code == 'KeyQ')){  
    let heatmapContainer = document.getElementById('heatmapContainer');  
    let heatmapWrapper = document.getElementById('heatmapWrapper');  
    if(!heatmapContainer){  
      heatmapContainer = document.createElement('div');  
      heatmapContainer.id = "heatmapContainer";  
      heatmapWrapper = document.createElement('div');  
      heatmapWrapper.id = "heatmapWrapper";  
      heatmapWrapper.appendChild(heatmapContainer);  
      let bodyEl = document.querySelector('body')  
      bodyEl.insertBefore(heatmapWrapper, bodyEl.firstChild);  
    }  
    const body = document.body, html = document.documentElement;  
    const docHeight = Math.max(html.offsetHeight,  
      body.scrollHeight, body.offsetHeight,  
      html.clientHeight, html.scrollHeight);  
    heatmapWrapper.style.height = docHeight + "px";  
    heatmapContainer.style.height = docHeight + "px";  
    if(!heatmap){  
      heatmap = h337.create({  
        container: document.getElementById('heatmapContainer'),  
        maxOpacity: .7,  
        radius: 50,  
        blur: .90,  
      });  
    }  
    let t = [];  
    for (let index = 0; index < xArr.length; index++) {  
      t.push({x: xArr[index], y: yArr[index], value: 1, radius: 100 });  
    }  
    heatmap.setData({ data: t });  
  }  
});  
document.querySelector('body').addEventListener('pointerdown',  
function(e){  
  xArr.push(e.pageX);  
  yArr.push(e.pageY);  
});
```

Результат роботи скрипту продемонстровано на Рис. 1.



Рис. 1 Скріншот веб-сторінки з виділеними ділянками з найбільшою кількістю кліків користувача.

Використання heatmap.js у закладах освіти може бути корисним інструментом для навчання здобувачів освіти принципам ергономічного дизайну веб-сторінок. Цей інструмент з відкритим вихідним кодом дозволяє відслідковувати та візуалізувати місця кліків користувачів на веб-сторінці через теплові карти, що відкриває нові можливості для інтерактивного та практичного навчання. Серед переваг використання heatmap.js в активному навчанні можна виділити такі:

1. Практичний досвід з дизайном. Використання теплових карт дозволяє здобувачам освіти безпосередньо побачити, як користувачі взаємодіють з веб-сторінками, і які елементи на сайті привертають найбільше уваги. Це дозволяє їм отримати реальний досвід роботи з інтерфейсами та краще зрозуміти, як дизайн впливає на користувацький досвід. Здобувачі освіти можуть вивчати важливі аспекти ергономічного дизайну, такі як розташування кнопок, шрифтів, кольорів та інші елементи.

2. Зростання критичного мислення та самооцінки. Використовуючи heatmap.js, здобувачі освіти можуть аналізувати, як їхні власні рішення в дизайні веб-сторінок впливають на користувацьку взаємодію. Це допомагає розвивати критичне мислення, оскільки здобувачі освіти вчаться оцінювати, чому певні елементи працюють краще за інші. Вони можуть побачити реальні дані щодо того, як користувачі взаємодіють з контентом, і на основі цього вдосконалювати свої дизайнерські рішення.

3. Розвиток аналітичних навичок через обговорення результатів. Викладачі можуть організувати групові обговорення результатів, де здобувачі освіти аналізують теплові карти та на основі цих даних обговорюють, які елементи сторінки працюють найкраще, а які потребують поліпшення. Такий підхід допомагає розвивати аналітичні та критичні навички, даючи здобувачам освіти можливість обговорювати свої ідеї, пояснювати свої рішення та робити висновки з реальних результатів.

4. Візуалізація впливу елементів дизайну на користувацьку взаємодію. Для здобувачі освіти, які краще сприймають матеріал через візуалізацію, теплові карти можуть бути дуже корисними. Вони наочно демонструють, як різні елементи дизайну (розташування кнопок, відступи, розміри шрифтів) впливають на те, куди користувачі клікають і які частини сторінки вони сприймають. Це допомагає зрозуміти важливість ергономічного дизайну і покращує здатність до створення зручних інтерфейсів.

5. Інтерактивність і співпраця між здобувачами освіти. Використання `heatmap.js` також заохочує співпрацю між здобувачами освіти. Вони можуть працювати в парах або групах, експериментувати з різними веб-сторінками, відслідковувати дії один одного та обговорювати, чому ті чи інші елементи привертають більше уваги. Це стимулює командну роботу і дозволяє здобувачам освіти навчатися один від одного.

Наведемо декілька можливих прикладів практичного використання `heatmap.js` під час навчання:

1. Дослідження і експерименти з веб-ресурсами. Викладач може надати здобувачам освіти доступ до різних веб-сторінок, на яких вони можуть самостійно експериментувати. Користувачі будуть взаємодіяти з цими ресурсами, роблячи кліки і виконуючи навігаційні дії. `heatmap.js` буде відстежувати ці дії і записувати координати кліків для подальшого аналізу.

2. Аналіз результатів. Після того як здобувачі освіти завершать практичні вправи, може попросити їх поділитися отриманими тепловими картами та обговорити, які елементи сторінки привертають найбільше уваги. Це може стати відправною точкою для обговорення ефективних стратегій дизайну, розміщення контенту та важливості зручного інтерфейсу для користувачів.

3. Розробка проектів. Після практичного аналізу здобувачі освіти можуть використовувати отримані знання для створення своїх власних веб-сторінок, застосовуючи принципи ергономічного дизайну. Вони можуть відстежувати результати взаємодії користувачів з їх проектами за допомогою `heatmap.js`, що дозволить їм оцінити ефективність своїх рішень та вдосконалити їх.

4. Підготовка до майбутніх професійних викликів. Завдяки такому підходу здобувачі освіти можуть отримати базові навички в області веб-дизайну та веб-розробки. Вони дізнаються про важливість тестування і оптимізації інтерфейсів, а також про те, як користувачі взаємодіють з веб-сторінками. Це підготує їх до майбутніх професійних викликів у галузі веб-розробки, дизайну або навіть в UX/UI (user experience, user interface) дизайні, де такі навички є критично важливими.

Висновки. Принципи ергономіки є основою для забезпечення зручної взаємодії користувача з веб-ресурсами. Вивчення правильного розміщення інформації на веб-сторінках допомагає не тільки покращити зручність

користування, але й сприяє розвитку критичного мислення та інформаційної грамотності здобувачів освіти.

Використання практичних завдань, аналіз існуючих сайтів та створення власних проектів дозволяє здобувачам освіти набути необхідних навичок у сфері веб-розробки. Рольова гра між замовником і виконавцем сприяє кращому розумінню потреб користувачів та важливості дотримання ергономічних стандартів.

Навчання ергономіці веб-дизайну готує здобувачів освіти до майбутніх професійних викликів у сфері веб-розробки, дизайну та цифрових технологій. Вивчення основних принципів ергономічного розміщення інформації на сайтах є важливим етапом у розвитку професійних навичок.

Описані методи та інструмент `heatmap.js` для аналізу якості веб-сторінок допоможуть викладачам та здобувачам освіти оцінювати помилки у веб-дизайні, а також надавати рекомендації для вдосконалення зручності користування сайтами.

Правильне використання кольорів, шрифтів та їх розташування на сторінці відіграє ключову роль у забезпеченні комфортного користувацького досвіду. Ефективне застосування цих елементів може значно покращити взаємодію користувачів з веб-сторінками та забезпечити їх ефективне використання.

Використання `heatmap.js` у навчанні може зробити процес вивчення веб-дизайну більш цікавим і інтерактивним. Це не лише підвищує рівень розуміння здобувачами освіти важливих принципів ергономічного дизайну, але й розвиває критичне мислення, допомагає зрозуміти, як важливо тестувати і оптимізувати веб-ресурси для забезпечення зручності користувачів. Такий підготує здобувачів освіти до реальних професійних завдань у майбутньому.

Таким чином, розроблені підходи та інструменти для аналізу ергономічних аспектів веб-дизайну можуть стати корисними не тільки для навчального процесу, а й для створення зручних і ефективних веб-ресурсів у майбутньому.

Література:

1. Georges, V., Courtemanche, F., Senecal, S., Baccino, T., Fredette, M., Léger, PM. (2016). UX Heatmaps: Mapping User Experience on Visual Interfaces. In: CHI '16: Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 4850–4860). <https://doi.org/10.1145/2858036.2858271>
2. Davila, F., Paz, F., Moquillaza, A. (2023). Usage and Application of Heatmap Visualizations on Usability User Testing: A Systematic Literature Review. In: Marcus, A., Rosenzweig, E., Soares, M.M. (eds) Design, User Experience, and Usability. HCI 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14032. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35702-2_1
3. Georges, V., Courtemanche, F., Sénécal, S., Léger, PM., Nacke, L., Pourchon, R. (2017). The Adoption of Physiological Measures as an Evaluation Tool in UX. In: Nah, FH., Tan, CH. (eds) HCI in Business, Government and Organizations. Interacting with Information Systems. HCIBGO 2017. Lecture Notes in Computer Science(), vol 10293. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58481-2_8

4. Georges, V., Courtemanche, F., Sénécal, S., Léger, P., Nacke, L.E., & Fredette, M. (2017). The Evaluation of a Physiological Data Visualization Toolkit for UX Practitioners: Challenges and Opportunities. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/335244012_The_Evaluation_of_a_Physiological_Data_Visualization_Toolkit_for_UX_Practitioners_Challenges_and_Opportunities

5. A. Wasfy, N. Anber and A. Atia, "Eyeing the Interface: Advancing UI/UX Analytics Through Eye Gaze Technology," 2024 Intelligent Methods, Systems, and Applications (IMSA), Giza, Egypt, 2024, pp. 538-543, doi: 10.1109/IMSA61967.2024.10652626.

6. Ashfiyaeni, N., Agustin, N., & Zein, M. T. A. A. (2024). User Interface Optimization Using Human Centered Design Method to Improve Website Usability (Case Study: Entrance Cilacap). *Natural Sciences Engineering and Technology Journal*, 4(1), 292-298. <https://doi.org/10.37275/nasetjournal.v4i1.47>

7. Darmawan, I., Anwar, M. S., Rahmatulloh, A., Sulastri, H. (2022). Design Thinking Approach for User Interface Design and User Experience on Campus Academic Information Systems. In: JOIV : International Journal on Informatics Visualization, Vol 6, No 2 (pp. 327–334). <http://dx.doi.org/10.30630/joiv.6.2.997>

8. Andrea Esposito, Giuseppe Desolda, Rosa Lanzilotti, and Maria Francesca Costabile. 2022. SERENE: a Web platform for the UX semi-automatic evaluation of website. In Proceedings of the 2022 International Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI '22). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 77, 1–3. <https://doi.org/10.1145/3531073.3534464>

9. Userlytics | User Testing Tool for Usability and UX Research [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.userlytics.com/>

10. Crazy Egg Website — Optimization | Heatmaps, Recordings, Surveys & A/B Testing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.crazyegg.com/>

11. Conversion Rate Optimization Tools – Plerdy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.plerdy.com/>

References:

1. Georges, V., Courtemanche, F., Senecal, S., Baccino, T., Fredette, M., Léger, PM. (2016). UX Heatmaps: Mapping User Experience on Visual Interfaces. In: CHI '16: Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 4850–4860). <https://doi.org/10.1145/2858036.2858271>

2. Davila, F., Paz, F., Moquillaza, A. (2023). Usage and Application of Heatmap Visualizations on Usability User Testing: A Systematic Literature Review. In: Marcus, A., Rosenzweig, E., Soares, M.M. (eds) Design, User Experience, and Usability. HCII 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14032. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35702-2_1

3. Georges, V., Courtemanche, F., Sénécal, S., Léger, PM., Nacke, L., Pourchon, R. (2017). The Adoption of Physiological Measures as an Evaluation Tool in UX. In: Nah, FH., Tan, CH. (eds) HCI in Business, Government and Organizations. Interacting with Information Systems. HCIBGO 2017. Lecture Notes in Computer Science(), vol 10293. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58481-2_8

4. Georges, V., Courtemanche, F., Sénécal, S., Léger, P., Nacke, L.E., & Fredette, M. (2017). The Evaluation of a Physiological Data Visualization Toolkit for UX Practitioners: Challenges and Opportunities. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/335244012_The_Evaluation_of_a_Physiological_Data_Visualization_Toolkit_for_UX_Practitioners_Challenges_and_Opportunities