

УДК 378.147:004.77

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-1\(42\)-1403-1415](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-1(42)-1403-1415)

**Федорчук Анна Леонідівна** кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, <https://orcid.org/0000-0001-8227-3210>

**Усата Олена Юріївна** кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, <https://orcid.org/0000-0002-0610-7007>

**Кулик Сергій Павлович** асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, <https://orcid.org/0009-0003-1646-6710>

## ІНТЕРАКТИВНЕ НАВЧАННЯ ВЕБРОЗРОБЦІ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ

**Анотація.** Щомісяця створюється багато вебсайтів та онлайн-платформ для навчання, а навігація ними та вибір необхідних інструментів для спеціаліста з інформаційних технологій є складним процесом. Часто цей процес займає багато часу, оскільки більшість з цих інструментів є платними, чи тільки умовно безкоштовними (з обмеженим функціоналом). Для полегшення задач їх пошуку та вибору було проведено це дослідження, в якому зроблено огляд сучасних онлайн-платформ інтерактивного навчання з веброзробки та здійснено аналіз їх ефективності.

Під час написання статті була пояснена сутність веброзробки та доведена необхідність використання онлайн-платформ для її вивчення. Хоча головними чинниками успішності навчання з веброзробки визначено витрачений час та якість навчальних матеріалів, важливим також є і процес практичної реалізації отриманих навичок, що відбувається шляхом кодингу, а в ширшому сенсі — програмування. Було виокремлено компетенції, потрібні для майбутніх фахівців з інформаційних технологій, які вони мають набути шляхом використання сучасних онлайн інструментів інтерактивного навчання з веброзробки.

Ключовим етапом дослідження став аналіз найвідоміших онлайн-платформ для навчання з веброзробки, що дав можливість виявити їх основні переваги та недоліки. На основі результатів цього аналізу були розроблені рекомендації щодо ефективного користування цими інструментами.

Отримані результати показали, що всі онлайн-платформи для навчання з веброзробки мають свої недоліки, тому було вирішено запропонувати власне авторське бачення вимог до їх функціональності. Виконання цих вимог зробить їх актуальними збільшивши придатність цих платформ до умов використання здобувачами вищої освіти з України. Перспективами, які можуть бути розкриті в наступних статтях є практична розробка навчальної онлайн-платформи для підготовки фахівців з інформаційних технологій на основі авторського бачення вимог до її функціональності, яке наведене в поточній науковій праці.

**Ключові слова:** інформаційні технології, підготовка фахівців, кодинг, програмування, онлайн-платформи, компетенції.

**Fedorchuk Anna** PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Sciences and Information Technologies, Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, <https://orcid.org/0000-0001-8227-3210>

**Usata Olena** PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer Science and Information Technology, Zhytomyr Ivan Franko State University, <https://orcid.org/0000-0002-0610-7007>

**Kulyk Serhii** Assistant of the Department of Computer Science and Information Technology, Zhytomyr Ivan Franko State University, <https://orcid.org/0009-0003-1646-6710>

## INTERACTIVE TRAINING FOR WEB DEVELOPMENT: A REVIEW OF MODERN ONLINE PLATFORM

**Abstract.** Numerous websites and online learning platforms are created every month, making navigation and selecting the necessary tools challenging for IT professionals. This process often requires significant time investment, as most of these tools are either paid or conditionally free (with limited functionality). To simplify the task of finding and selecting such tools, this study reviewed contemporary online interactive learning tools for web development and analysed their effectiveness.

The article outlines the essence of web development and demonstrates the necessity of using online tools to master this field. While the critical factors for successful web development training are the time invested and the quality of learning materials, the practical application of acquired skills, notably through coding and, in a broader sense, programming, is also deemed crucial. The study highlights the competencies that future IT specialists should acquire using modern online interactive learning tools for web development.



A pivotal stage of the research was analysing the most renowned online platforms for web development training, which enabled the identification of their primary advantages and shortcomings. Based on the findings of this analysis, recommendations were developed for the effective use of these tools.

The results revealed that all online platforms for web development training have certain limitations. Consequently, an original perspective on the functional requirements for these platforms was proposed. Implementing these requirements would enhance the relevance and usability of the platforms, particularly for higher education students in Ukraine. Future research prospects include developing an online learning platform for preparing IT specialists based on the proposed functional requirements outlined in this scientific work.

**Keywords:** information technology, specialist training, coding, programming, online platforms, competencies.

**Постановка проблеми.** За останні десять років попит на вебзастосунки та сайти досяг рекордного рівня, тому не дивно, що все більше людей хочуть здобути освіту у сфері інформаційних технологій, а саме веброзробки.

В таких умовах все більшу популярність набуває онлайн-навчання, що пов'язано з швидким розвитком інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) [1]. Кількість записів на онлайн-курси програмування, таких як General Assembly, Hack Reactor та Fullstack Academy, зросла більш ніж на 50% в період з 2018 по 2020 роки. Зараз веброзробка є однією з найбільш затребуваних галузей у всьому світі [2].

Безкоштовні навчальні ресурси значно спрощують процес набуття навичок кодування. Вже більш ніж третина (36%) веброзробників сьогодні здобувають знання самостійно [3]. Хоч розширення можливостей для навчання веброзробки розширило коло потенційних кандидатів, але не поглибило його, що означає відсутність прямої залежності між їх кількістю та рівнем якості підготовки. Саме тому досі існує дефіцит розробників середнього та старшого рівня, хоча тільки в США станом на 2023 рік нараховувалося більше ніж вісімдесят п'ять тисяч фахівців в галузі веброзробки [4].

Все вищенаведене демонструє, що, попри збільшення кількості охочих навчатися веброзробки, набуті після закінчення навчання компетенції часто є недостатніми, щоб обіймати високі посади у відповідних компаніях. Це свідчить про існуючий недостатній рівень підготовки фахівців у сфері інформаційних технологій.

Звісно, ця проблема є комплексною, оскільки містить людський чинник, тому вона не має простого вирішення. Інтеграція платформ онлайн-навчання вже довела свою ефективність у контексті покращення академічних досягнень і задоволеності студентів закладів вищої освіти (ЗВО) та коледжів [5]. Однією

зі складових проблеми низького рівня знань у майбутніх веброзробників є вибір неефективної чи незручної онлайн-платформи. З метою спрощення вибору здобувачами освіти онлайн-платформ, було вирішено провести огляд сучасних онлайн-платформ інтерактивного навчання з веброзробки та здійснити аналіз їх ефективності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання використання сучасних онлайн-технологій для інтерактивного навчання з веброзробки та його складові стали предметом розгляду низки вітчизняних та закордонних дослідників.

У науковій праці Ю. Рамського та ін. розглянуто найбільш популярні світові онлайн-платформи, що надають доступ до курсів програмування [6].

В. Британ та ін. визначили основні вимоги до вебзастосунку дистанційного навчання [7].

Використання онлайн-платформи site123.com для роботи з шаблонними сайтами в контексті практичного вивчення вебтехнологій стало предметом дослідження В. Костючик [8].

Навички, які необхідні для студентів і фахівців у контексті їх взаємодії з онлайн-платформами, були розглянуті у статті К. Суркова, А. Книшука та С. Сорокун [9].

С. Дембіцька, І. Кобилянська та С. Пугач проаналізували інноваційні онлайн-платформи для навчання, їх можливості та сферу застосування [10].

Серед закордонних дослідників питання використання сучасних онлайн-технологій для інтерактивного навчання з веброзробки та його складових також є актуальною проблематикою наукових розвідок.

У статті Ж. Лопес-Піментель та ін. виявлено, що онлайн-платформи для навчання з веброзробки дозволяють студентам персоналізувати їх особистий досвід та уникнути випадків плагіату під час виконання завдань [11].

О. Барзілай та Р. Гафні дослідили ефективність використання онлайн-платформи веб розробки під час курсу підвищення кваліфікації «Серверне програмування». Результати показали необхідність розширення практичної частини курсу та застосування фреймворків [12].

Аналіз актуальних наукових робіт, які були знайдені у відкритому доступі, показав, що тема використання сучасних онлайн-технологій для інтерактивного навчання з веброзробки є доволі важливою та потребує подальших досліджень, оскільки саме вона викликає жвавий інтерес у багатьох науковців, а практичні результати її аналізу можуть допомогти майбутнім фахівцям у сфері інформаційних технологій.

Прогалинами раніше розглянутих досліджень можна вважати такі складові елементи використання сучасних онлайн-технологій для інтерактивного навчання з веброзробки:

- доведення важливості пояснення суті веброзробки в контексті необхідних онлайн інструментів;



- недостатня систематизація й обґрунтування вимог до функціональності онлайн-платформ для навчання з веброзробки.

Дане дослідження дозволить заповнити ці прогалини та більш детально проаналізувати кожну з найвідоміших онлайн-платформ для навчання з веброзробки.

**Мета статті** полягає в огляді сучасних онлайн-платформ інтерактивного навчання з веброзробки та аналізі їх ефективності.

Для досягнення поставленої мети була поставлена низка завдань:

- пояснити сутність веброзробки та довести необхідність онлайн-платформ для її вивчення;
- розглянути задачі, які вирішують онлайн-платформи навчання з веброзробки;
- провести порівняльний аналіз найвідоміших онлайн-платформ для навчання з веброзробки;
- встановити переваги кожної з розглянутих онлайн-платформ для навчання спеціалістів у сфері інформаційних технологій;
- надати власне бачення вимог до функціональності онлайн-платформ для навчання з веброзробки, що робить її актуальною для здобувачів освіти з України.

**Виклад основного матеріалу.** Спершу необхідно згадати про сутність веброзробки, оскільки для огляду та якісного аналізу найвідоміших онлайн-платформ з її вивчення потрібно зрозуміти саму ціль їх використання. Отже, веброзробка відноситься до завдань, пов'язаних із створенням та підтримкою вебсайтів і вебзастосунків, які працюють онлайн у браузері. Це також може включати в себе процеси вебдизайну, вебпрограмування та керування базами даних [13].

Найпоширенішими інструментами, які використовуються для веброзробки є такі:

- HTML (мова розмітки гіпертексту);
- CSS (каскадні таблиці стилів);
- JavaScript.

Аналізуючи сутність веброзробки стає зрозумілим, що це комплексний процес, який складається з багатьох елементів. У свою чергу, це вимагає його поділу на окремі етапи, які виконуються, як правило, цілою командою фахівців з інформаційних технологій. Головними особливостями, згідно з якими відбувається розділення зобов'язань між веброзробниками, є їх знання та навички. Вони виявляються в основних типах веброзробки, які проілюстровано на Рисунку 1.



**Рис. 1** Основні типи веброзробки

*Джерело: власна розробка авторів.*

Далі необхідно коротко пояснити відмінності між типами веброзробки, які наведено на Рисунку 1. Фронтенд-розробка відома як клієнтська веброзробка. Це процедура розробки інтерфейсу користувача вебсайту за допомогою зовнішніх технологій, таких як HTML, CSS і JavaScript. Мета розробки зовнішньої частини вебсайту полягає в тому, щоб дозволити відвідувачам легко отримувати доступ до його контенту.

Бекенд-розробка також відома як серверна веброзробка. Обов'язки бекенд-розробників полягають у написанні коду та створенні логічних частин усього вебсайту. В основному вона зосереджена на внутрішній логіці, базах даних, серверах та API (Application programming interface).

Фулстек-розробка означає розробку клієнтської і серверної частини, що вимагає універсальності від розробників. Вони повинні ідеально знати основи вебдизайну та вміти працювати з базами даних. Крім того, їх обов'язки полягають у постійному пошуку інформації про основні тенденції веброзробки, такі як блокчейн, глибоке навчання та мультимедійність [14].

Розглядаючи всі вищенаведені типи веброзробки, можна виявити такі закономірності:

- вимагають від фахівців знання різних наборів мов програмування та програмних платформ;
- деякі з них потребують як компетентності в кодингу, так і в дизайні.

Навчання веброзробки відбувається в різних формах, але однією з найактуальніших зараз є використання для цього онлайн-платформ. Їх застосовують як під час навчання в закладах вищої освіти, так і в під час самоосвіти. Зараз

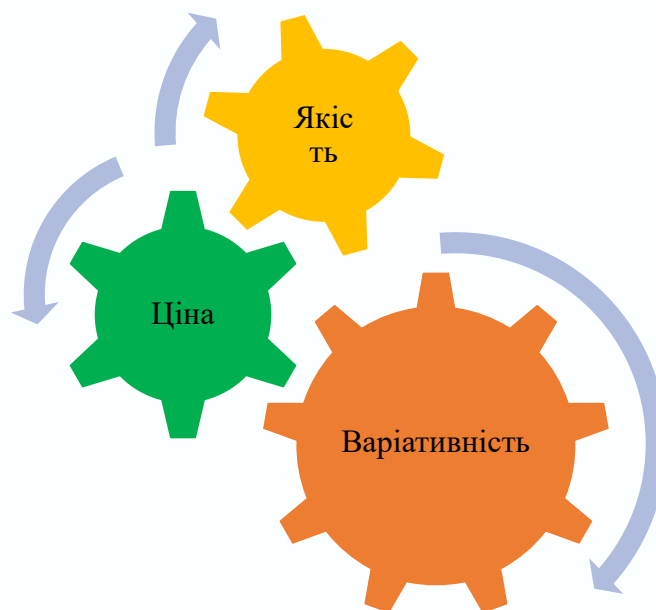
близько 90% організацій пропонують цифрове навчання для власних співробітників, що підтверджує його важливість у корпоративному навчальному середовищі [15].

Онлайн-платформи для навчання з веброзробки можуть вирішувати різні завдання, серед яких є такі:

- надання доступу до теоретичного навчального матеріалу;
- допомога у створенні навчальної програми;
- розвиток швидкості кодингу та зменшення кількості помилок;
- забезпечення спілкування з іншими фахівцями у сфері інформаційних технологій;
- вирішення практичних завдань з метою отримання досвіду.

Більшість онлайн-платформ для навчання з веброзробки здатні вирішувати більшість з вищенаведених завдань одночасно.

Потрібно зауважити, що зазвичай фахівці у сфері інформаційних технологій обирають навчальні онлайн-платформи в залежності від кількох ключових характеристик (рис. 2).



**Рис. 2** Характеристики які впливають на вибір онлайн-платформи

*Джерело: власна розробка авторів.*

Ціна використання онлайн-платформи для навчання з веброзробки може значно різнитися. Більшість з них працює за системою платної підписки, хоча також є безкоштовні варіанти (часто не сертифіковані).

Варіативність (різноманітність) онлайн-платформ для навчання з веброзробки визначається тим, які завдання вони дозволяють вирішувати та



для яких типів розробки можна використати отримані навички. Наприклад, для навчання фулстек-розробки необхідно розуміти особливості клієнтської і серверної частини, що вимагає наявності відповідних матеріалів в базі даних платформи.

Під якістю онлайн-платформи для навчання розуміється актуальність розміщених даних, їх відповідність сучасним трендам і коректність.

У більшості випадків під час вибору конкретної онлайн-платформи для навчання з веброзробки фахівцю доводиться знаходити компроміс між їх характеристиками, оскільки якість і варіативність часто залежать від ціни підписки.

На наступному етапі дослідження було здійснено аналіз найвідоміших онлайн-платформ для навчання з веброзробки, що допоможе виявити їх переваги та надати власне бачення вимог до їх функціональності. Цей аналіз здійснено на основі інформації про особливості онлайн-платформ, які наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1.

### Особливості найпопулярніших онлайн-платформ для навчання з веброзробки

№	Назва платформи	Опис особливостей
1	Udemy	Одна з найпопулярніших платформ для онлайн-курсів, зокрема веброзробки. За її допомогою можна знайти все, починаючи від навчальних посібників з HTML і CSS для початківців, та закінчуючи складними фреймворками JavaScript. Udemy пропонує довічний доступ до навчальних матеріалів і часто проводить розпродажі, тому курси доступні за зниженою ціною.
2	Coursera	Coursera співпрацює з провідними університетами та організаціями, щоб пропонувати високоякісні онлайн-курси. Їх викладають справжні професіонали галузі, а самі вони охоплюють широкий спектр тем, включаючи розробку інтерфейсу та бекенду. Coursera також пропонує сертифікати після завершення курсів, які можуть стати цінним доповненням резюме фахівця.
3	FreeCodeCamp	Ця платформа пропонує інтерактивне завдання кодингу, унікальні проекти та сертифікації. Навчальна програма FreeCodeCamp охоплює вивчення HTML, CSS та JavaScript, що робить її чудовою саме для початківців, які хочуть тільки розпочати веброзробку.
4	Codecademy	Це популярна онлайн-платформа для навчання, яка пропонує інтерактивні заняття з різних мов програмування, включаючи HTML, CSS і JavaScript. Самі курси веброзробки зручні для початківців і забезпечують широку практику, щоб допомогти зміцнити навички фахівця. Codecademy також пропонує преміум-членство для доступу до додаткових функцій і контенту.

Джерело: удосконалено авторами на основі [16].



Аналізуючи інформацію, яка наведена у таблиці 1, можна виявити такі переваги використання кожної з навчальних онлайн-платформ:

- *Udemy* — різноманітність курсів і тем, довічний доступ до матеріалів, часті розпродажі, що підвищують доступність покупки.
- *Coursera* — можливість використання в рамках університету чи організації, отримання сертифікату якості, спілкування з професіоналами галузі веброзробки.
- *FreeCodeCamp* — отримання сертифікату якості, безкоштовний доступ.
- *Codecademy* — можливість отримати преміум-функції, доступність для розробників-початківців.

Також було проведено комплексний аналіз описаних онлайн-платформ для навчання з веброзробки в контексті їх характеристик (табл. 2).

Таблиця 2.

### Характеристики онлайн-платформ навчання веброзробки

Назва платформи	Варіативність	Якість контенту	Ціна	Сертифікація
Udemy	Дуже висока	Середня	Низька	Відсутня
Coursera	Висока	Висока	Середня	Присутня
FreeCodeCamp	Середня	Середня	-	Присутня
Codecademy	Висока	Висока	Середня	Відсутня

Джерело: власна розробка авторів.

Дані, які наведені в Таблиці 2, підтверджують тезу про необхідність компромісу під час вибору конкретної онлайн-платформи для навчання з веброзробки. Очевидно, що для школяра ідеальною платформою стане FreeCodeCamp, оскільки вона є безкоштовною, а для студента можна рекомендувати обрати Udemy — після проходження курсу навчання він не отримає сертифікат, але зможе вивчити багато тем, через її дуже високий рівень варіативності.

З вітчизняних онлайн-платформ навчання веброзробки можна виокремити EdEra та Prometheus. Після проходження курсу на основі цих платформ здобувач отримує сертифікат відповідності та знання HTML, CSS і JavaScript. Ці курси також передбачають і самостійну роботу з її наступною перевіркою. Їх головною проблемою є низька унікальність, оскільки модулі розроблені на основі даних іноземних курсів.

Поряд з онлайн-платформами існують інші можливості для навчання з веброзробки, серед яких необхідно згадати онлайн-посібники. Вони містять покрокові інструкції щодо розробки та створення вебсайтів за допомогою різних мов програмування, таких як HTML, CSS і JavaScript.

Найпопулярнішими з ресурсів, які надають доступ до онлайн-посібників в зручному форматі, є W3Schools і Mozilla Developer. Хоч такий варіант навчання є менш наочним, але він буде корисним для досвідчених фахівців, які вже мають високий рівень навичок кодингу, але інколи мають потребу поновити свої знання з певних питань чи дізнатися про новинки у сфері веброзробки.

Зважаючи на масове дистанційне навчання в Україні та економічні проблеми через російсько-українську війну, вирішено було надати власне бачення вимог до функціональності онлайн-платформ для навчання з веброзробки, що зробить їх актуальними для здобувачів освіти з України. Серед цих вимог слід виокремити такі:

- інтеграція алгоритмів штучного інтелекту в процес навчання (дозволяє ефективно регулювати складність матеріалу, надсилає персоналізовані відгуки, самостійно обирає модулі необхідних навчальних матеріалів);
- реалізація інтерактивної системи спостереження за прогресом здобувача (миттєві відгуки, поради від менторів під час самого процесу кодингу);
- гейміфікація (використання елементів гри під час процесу навчання дозволяє зберегти увагу здобувача освіти та підвищити його інтерес);
- автономність модулів (дає можливість отримати цінні знання, які можна практично застосовувати не вивчаючи весь курс);
- орієнтованість на українських фахівців (приклади мають бути зрозумілими для мешканців України, що полегшить сприйняття ними інформації та пришвидшить навчання).

Використання цих рекомендацій розробниками онлайн-платформ для навчання з веброзробки може зробити їх доступнішими для українців і збільшити прибуток власників цих платформ. Також це буде сприяти підвищенню їх конкурентоздатності на світовому ринку, а здобувачам освіти — отримати нові компетенції.

**Висновки.** Отже, в дослідженні було проведено огляд сучасних онлайн-платформ для інтерактивного навчання з веброзробки та здійснено аналіз їх ефективності. Доведено, що перед фахівцями у сфері інформаційних технологій завжди постає необхідність компромісу під час вибору конкретної онлайн-платформи для навчання з веброзробки.

Була пояснена сутність процесу веброзробки та доведена необхідність використання онлайн-платформ для її вивчення. Хоча головними факторами успішності навчання з веброзробки визначено витрачений час та якість навчальних матеріалів, важливим є і процес практичної реалізації отриманих навичок, що відбувається шляхом кодингу, а в ширшому сенсі — програмування. Також було виокремлено компетенції, потрібні для майбутніх фахівців



з інформаційних технологій, які вони мають опанувати шляхом використання сучасних онлайн інструментів для інтерактивного навчання з веброзробки. Було надано власне бачення вимог до функціональності онлайн-платформ для навчання з веброзробки, що збільшить їх привабливість для здобувачів освіти з України, серед яких: інтеграція алгоритмів штучного інтелекту, реалізація інтерактивної системи спостереження за прогресом здобувача, гейміфікація, автономність модулів та орієнтованість на українських фахівців.

Перспективами, які можуть бути розкриті у подальших наукових розвідках, є практична розробка навчальної онлайн-платформи для підготовки фахівців з інформаційних технологій на основі авторського бачення вимог до її функціональності, які наведені в даному дослідженні.

### Література:

1. The difference between emergency remote teaching and online learning / C. Hodges et al. *EDUCAUSE Review*. URL: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> (дата звернення: 26.11.2024).
2. Loy M. Top 30 web development statistics & trends. *Digital Silk*. URL: <https://www.digitalsilk.com/digital-trends/web-development-statistics/#Web-Development-Employment-Statistics> (дата звернення: 26.11.2024).
3. Is web development oversaturated in 2024? *Jessup University*. URL: <https://jessup.edu/blog/engineering-technology/is-web-development-oversaturated/> (дата звернення: 26.11.2024).
4. Occupational employment and wage statistics. *Bureau of Labor Statistics*. URL: <https://www.bls.gov/oes/current/oes151254.htm> (дата звернення: 26.11.2024).
5. Development of a new model on utilizing online learning platforms to improve students' academic achievements and satisfaction / H. Abuhassna et al. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2020. Vol. 17. Article 38. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00216-z> (дата звернення: 26.11.2024).
6. Використання відкритих онлайн курсів в умовах змішаного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій / Ю. Рамський та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. Т. 84. № 4. С. 138–157. <https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.4431> (дата звернення: 26.11.2024).
7. Розробка веб-додатку для дистанційного навчання / В. Британ та ін. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. Т. 4. № 32. С. 1263–1274. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4\(32\)-1263-1274](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4(32)-1263-1274) (дата звернення: 26.11.2024).
8. Костючик В. Методика навчання веб-технологій у закладах загальної середньої освіти. *Інформаційно-комунікаційні технології в освіті*. 2023. № 11. URL: <https://e-journals.udu.edu.ua/index.php/ikt/article/view/1353> (дата звернення: 26.11.2024).
9. Сурков К. Ю., Книшук А. В., Сорокун С. В. Інтеграція баз даних та веб-технологій у курсах комп'ютерних наук: виклики та можливості. *Академічні візії*. 2024. № 29. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1005/909> (дата звернення: 26.11.2024).
10. Дембіцька С., Кобилянська І., Пугач С. Інноваційні технології дистанційного навчання в закладах вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2021. № 60. С. 388–399. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-388-399> (дата звернення: 26.11.2024).
11. Sustainable project-based learning methodology adaptable to technological advances for web programming / J. C. Lopez-Pimentel et al. *Sustainability*. 2021. Vol. 13. No. 15. P. 1–25. URL: <https://doi.org/10.3390/su13158482> (дата звернення: 26.11.2024).

12. Barzilai O., Gafni R. Using web frameworks in server side programming courses. *Journal of Computer Information Systems*. 2023. Vol. 63. No. 4. P. 866–876. URL: <https://doi.org/10.1080/08874417.2022.2111378> (дата звернення: 26.11.2024).

13. What is web development? (2024 Guide). *BrainStation*. URL: <https://brainstation.io/career-guides/what-is-web-development> (дата звернення: 27.11.2024).

14. Patel B. A complete guide to the different types of web development. *Spaceo Technologies*. URL: <https://www.spaceotechnologies.com/blog/types-of-web-development/> (дата звернення: 27.11.2024).

15. Raouna K. What is online learning? Brief history, benefits & limitations. *LearnWorlds*. URL: <https://www.learnworlds.com/what-is-online-learning/> (дата звернення: 27.11.2024).

16. Crudu V. What are the best online resources for learning web development? *MoldStud*. URL: <https://moldstud.com/articles/p-what-are-the-best-online-resources-for-learning-web-development> (дата звернення: 27.11.2024).

### References:

1. Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020, March 27). *The difference between emergency remote teaching and online learning*. EDUCAUSE Review. Retrieved from <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

2. Loy, M. (2024, October 17). *Top 30 web development statistics & trends*. Digital Silk. Retrieved from <https://www.digitalsilk.com/digital-trends/web-development-statistics/#Web-Development-Employment-Statistics>

3. Jessup University. (n. d.). *Is web development oversaturated in 2024?* Retrieved from <https://jessup.edu/blog/engineering-technology/is-web-development-oversaturated/>

4. Bureau of Labor Statistics. (2024, April 3). *Occupational employment and wage statistics*. Retrieved from <https://www.bls.gov/oes/current/oes151254.htm>

5. Abuhassna, H., Al-Rahmi, W. M., Yahya, N., Zakaria, M. A. Z. M., Kosnin, A. B. M., & Darwish, M. (2020). Development of a new model on utilizing online learning platforms to improve students' academic achievements and satisfaction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, Article 38. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00216-z>

6. Ramsky, Y., Tverdokhlib, I., Yashchuk, O., & Ramsky, A. (2021). Vykorystannya vidkrytykh onlayn kursiv v umovakh zmishanoho navchannya maybutnikh fakhivtsiv z informatsiynykh tekhnolohiy [Use of open online courses in blended learning conditions for future information technology specialists]. *Informatsiini Tekhnolohii i Zasoby Navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 84(4), 138–157. Retrieved from <https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.4431> [in Ukrainian].

7. Brytan, V., Olshanetsky, A., Stolyarchuk, I., Leshko, R., & Harbych-Moshora, O. (2024). Rozrobka veb-dodatku dlya dystantsiynoho navchannya [Development of a web application for distance learning]. *Nauka i tekhnika sohodni – Science and Technology Today*, 4(32), 1263–1274. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4\(32\)-1263-1274](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4(32)-1263-1274) [in Ukrainian].

8. Kostyuchuk, V. (2023). Metodyka navchannya veb-tekhnolohiy u zakladakh zahalnoyi serednoyi osvity [Methodology of teaching web technologies in secondary education institutions]. *Informatsiyno-komunikatsiyni tekhnolohiyi v osviti – Information and communication technologies in education*, (11). Retrieved from <https://e-journals.udu.edu.ua/index.php/ikt/article/view/1353> [in Ukrainian].

9. Surkov, K. Y., Knyshuk, A. V., & Sorokun, S. V. (2024). Intehratsiya baz danykh ta veb-tekhnolohiy u kursakh kompyuternykh nauk: vyklyky ta mozhlyvosti [Integration of databases and web technologies in computer science courses: challenges and opportunities]. *Akademichni viziyyi – Academic Visions*, (29). Retrieved from <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1005/909> [in Ukrainian].



10. Dembitska, S., Kobylyanska, I., & Puhach, S. (2021). Innovatsiyni tekhnolohiyi dystantsiynoho navchannya v zakladakh vyshchoyi osvity [Innovative technologies of distance learning in higher education institutions]. *Suchasni informatsiyni tekhnolohiyi ta innovatsiyni metodyky navchannya v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problemy – Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*, (60), 388–399. Retrieved from <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-388-399> [in Ukrainian].

11. Lopez-Pimentel, J. C., Medina-Santiago, A., Alcaraz-Rivera, M., & Del-Valle-Soto, C. (2021). Sustainable project-based learning methodology adaptable to technological advances for web programming. *Sustainability*, 13(15), 1–25. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/su13158482>

12. Barzilai, O., & Gafni, R. (2023). Using web frameworks in server side programming courses. *Journal of Computer Information Systems*, 63(4), 866–876. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/08874417.2022.2111378>

13. BrainStation. (2021, November 23). *What is web development? (2024 Guide)*. Retrieved from <https://brainstation.io/career-guides/what-is-web-development>

14. Patel, B. (2024, July 11). *A complete guide to the different types of web development*. Spaceo Technologies. Retrieved from <https://www.spaceotechnologies.com/blog/types-of-web-development/>

15. Raouna, K. (2024, March 6). *What is online learning? Brief history, benefits & limitations*. LearnWorlds. Retrieved from <https://www.learnworlds.com/what-is-online-learning/>

16. Crudu, V. (2024, August 3). *What are the best online resources for learning web development?* MoldStud. Retrieved from <https://moldstud.com/articles/p-what-are-the-best-online-resources-for-learning-web-development>