

УДК 378.147:004

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2\(43\)-1601-1613](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2(43)-1601-1613)

**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>

**Сікора Ярослава Богданівна** кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Житомирський державний університет імені Івана Франка, 10008, Україна, м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40; старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0003-2621-6638>

**Наконечна Оксана Андріївна** кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, вул. <https://orcid.org/0000-0001-5547-130X>

## **ГЕЙМІФІКАЦІЯ В НАВЧАННІ ВЕБРОЗРОБЦІ: ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ЧЕРЕЗ ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ**

**Анотація.** Веброзробка стала зараз надзвичайно важливим та популярним напрямом загального процесу створення програмного забезпечення. Вона включає багато різних аспектів, серед яких основними є створення дизайну вебсайту та кодинг. У сучасному глобалізованому світі веброзробка відіграє ключову роль у формуванні цифрового ландшафту. Вона є незамінним інструментом для діяльності компаній, окремих людей і суспільства в цілому, який допоміг здійснити справжню революцію в процесах спілкування, взаємодії між людьми та ведення бізнесу. Основою якісної веброзробки є високий рівень підготовки самих розробників, тому дане дослідження має на меті проаналізувати можливості впровадження гейміфікації та інтерактивних завдань у процес навчання студентів для підвищення їх мотивації та залученості.

Забезпечення високого рівня мотивації студентів є першочерговою задачею, важливість якої пояснюється тим, що сам процес навчання веброзробки забирає велику кількість часу та коштів, бо частина з інструментів розробки є платними, або ж умовно безплатними (з вимогою доплати за повний функціонал). Зараз традиційні методи навчання стали малоєфективними, оскільки в останні роки студенти мають нижчий рівень уваги та запам'ятовування. Саме тому з'явилися інноваційні стратегії підвищення мотивації студентів, серед

яких ключовими є гейміфікація та інтерактивні завдання. В цій статті було проведено огляд способів інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань у процес навчання студентів веброзробки, який допоміг визначити найважливіші складові мотивації до вивчення інформаційних технологій.

Під час написання статті пояснено суть процесу веброзробки та важливість мотивації для її якісного вивчення. Також виокремлено техніки та стратегії, які необхідні для навчання веброзробки студентів та дозволяють підвищити їх мотивацію. На основі результатів проведеного аналізу способів інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань у процес навчання й аналізу їх використання сформовано власну стратегію впровадження гейміфікації, яка представлена у вигляді окремого алгоритму. Отримані результати продемонстрували, що всі способи інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань у процес веброзробки мають свої недоліки, але, попри це, потреба в їх використанні з метою підготовки конкурентоспроможних фахівців тільки зростає. Перспективним напрямом розвитку обраної проблематики в наступних дослідженнях є порівняння технік гейміфікації, які використовуються на конкретних навчальних платформах, з метою визначення найефективнішої з них у контексті підвищення мотивації студентів до навчання.

**Ключові слова:** гейміфікація, інтерактивне навчання, інформаційні технології, підготовка веброзробників, стратегії інтеграції.

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

**Sikora Yaroslava** Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Computer Sciences and Information Technology, Zhytomyr Ivan Franko State University, 10008, Ukraine, Zhytomyr, Velyka Berdychivska Str. 40.; Senior Researcher at the Department of Open Educational and Scientific Information Systems, Institute for Digitalisation of Education of National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0003-2621-6638>

**Nakonechna Oksana** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies, Odesa State Agrarian University, Odesa, <https://orcid.org/0000-0001-5547-130X>

## GAMIFICATION IN WEB DEVELOPMENT TRAINING: INCREASING STUDENT MOTIVATION THROUGH INTERACTIVE TASKS

**Abstract.** Web development has now become an extremely important and popular direction in the overall software development process. It includes many

different aspects, the main of which are website design and coding. In today's globalized world, web development plays a key role in shaping the digital landscape. It is an indispensable tool fo

r the activities of companies, individuals and society as a whole, which has helped to bring about a real revolution in the processes of communication, interaction between people and doing business. The basis of high-quality web development is a high level of training of the developers themselves, so in this article we decided to focus on the process of training future IT specialists in the context of its gamification to motivate students who are receiving specialized education.

Ensuring a high level of student motivation is a priority task, the importance of which is explained by the fact that the process of learning web development itself takes a lot of time and money, because some of the development tools are paid, or conditionally free (with a requirement for additional payment for full functionality). Now traditional teaching methods have become ineffective, because in recent years students have a lower level of attention and memorization. That is why innovative strategies for increasing student motivation have appeared, among which gamification and interactive tasks are key. In this article, we reviewed ways to integrate gamification and interactive tasks into the learning process of web development students, which helped to identify the most important components of motivation for studying information technologies.

When writing the article, we explained the essence of the web development process and the importance of motivation for its high-quality study. We also highlighted the techniques and strategies necessary for teaching web development to students that allow them to increase motivation. Based on the results of the review of methods for integrating gamification and interactive tasks into the learning process and the analysis of their use, we have formed our own strategy for implementing gamification, which is shown in the form of a separate algorithm. The results obtained have demonstrated that all methods for integrating gamification and interactive tasks into the web development process have their drawbacks, but, despite this, the need for their use for the purpose of training specialists has long been overdue. A promising direction for the development of the selected topic in the following articles is the comparison of gamification techniques used in specific educational platforms in order to determine the most effective of them in the context of student motivation for learning.

**Keywords:** gamification, interactive learning, information technology, web-developer training, integration strategies.

**Постановка проблеми.** За останні декілька років все більше студентів бажають здобути освіту у сфері веброзробчі, хоч сам процес навчання часто може призвести до «вигорання» як результату тривалого стресу [1]. Основним трендом сучасності стало зміщення методів викладання від традиційних до

онлайн-навчання, що часто пов'язують із стрімким розвитком інформаційних технологій [2]. Ще однією особливістю сучасного освітнього процесу стало зростання популярності самоосвіти. Це доводить те, що більш ніж 30% всіх фахівців у сфері веброзробки сьогодні здобувають знання самостійно [3]. Хоча тільки в США станом на 2023 рік нараховувалося більше ніж вісімдесят п'ять тисяч веброзробників, але навіть така їх кількість нездатна повністю задовольнити дефіцит фахівців на ринку інформаційних технологій [4]. Нестачу кваліфікованих спеціалістів у сфері веброзробки можна, зокрема, пояснити недостатньою мотивацією студентів до вивчення процесу створення вебсайтів і вебдодатків. Однією з причин цього явища є застарілість традиційної концепції навчання, яка характеризується використанням консервативних навчальних інструментів і стратегій.

Все вищенаведене доводить, що основою якісного навчання майбутнього фахівця з веброзробки, перш за все, є його висока мотивація. Звісно, існують різноманітні шляхи для підвищення мотивації. Наприклад, одним з них можна вважати формування навколо себе певної групи людей зі схожими інтересами в контексті пізнання основ інформаційних технологій [5]. Однак, такий шлях підвищення мотивації вимагає від студента навичок ведення діалогу та високої самоорганізації, що часто відсутні у багатьох людей. Саме тому підвищення мотивації до навчання має, перш за все, відбуватися зі сторони закладу вищої освіти, викладача та навчальної платформи, яку він використовує.

Одним з найефективніших шляхів підвищення мотивації студентів до навчання веброзробки була визнана гейміфікація [6]. Вона, поряд із інтерактивним навчанням, є одним з найголовніших напрямів модифікації процесу вивчення різноманітних навчальних дисциплін. З метою визначення найважливіших складових мотивації вивчення інформаційних технологій, було проведено огляд способів інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань у процес навчання студентів веброзробки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання використання гейміфікації та інтерактивних завдань в освітньому процесі є предметом дослідження багатьох вітчизняних науковців.

І. Бацуровська та ін. дійшли висновку, що гейміфікація є одним з необхідних інструментів для інтеграції цифрової грамотності до освітньої програми підготовки фахівців [7]. У свою чергу, В. Костючик наголосив, що саме активне застосування інтерактивних ресурсів може зробити процес навчання ефективнішим та цікавішим для учнів [8]. Інтерактивне моделювання та спільне кодування, на думку К. Суркова, А. Книшука та С. Сорокун, є ефективною практикою перетворення навчання на захоплюючий процес [9].

Наявність високого мотивуючого ефекту використання гейміфікації у навчальних системах була доведена у статті К. Ткаченко та Б. Ісаченко [10].

Наукова розвідка С. Дембіцької, І. Кобилянської та С. Пугач виявила низьку ефективність лінійної структури навчальної дисципліни у закладі вищої освіти (ЗВО) під час онлайн-навчання, через низький ступінь інтерактивності [11]. Аналіз особливостей методів і прийомів використання гейміфікації у навчальному процесі був проведений у дослідженні Г. Козуб, Я. Шинкаренка та В. Козуба, який довів їх ефективність в контексті мотивації [12].

Також така проблема дослідження була у фокусі уваги низки закордонних вчених. І. Уахбі, Х. Дармауї та Ф. Каддарі виявили, що гейміфікація є гарною альтернативною освітньою практикою для підвищення ефективності навчання програмуванню, яка дозволяє краще мотивувати студентів [13].

Дослідження Д. Марьоно, С. Будійоно та М. Ах'яр дозволило визначити, що використання засобів гейміфікації під час навчання програмуванню підвищує інтерес, залученість і мотивацію студентів [14].

У статті К. Куерво-Селі, Ф. Рестрепо-Кальє та Х. Рамірез-Ечевєррі було досліджено позитивний вплив гейміфікації на навчальну мотивацію студентів, які вивчають програмування [15].

Ф. Пратама, Р. Чілтонг та Ю. Джоу визначили міру впливу використання системи гейміфікації Раймігс на мотивацію й ефективність студентів, особливо на заняттях з програмування [16].

Розглянувши всі обрані матеріали було виявлено, що тема поточного дослідження є доволі актуальною, бо викликає жвавий інтерес у широкого кола науковців, а її практичні результати можуть допомогти в процесі вивчення веброзробки в умовах ЗВО. Основною науковою прогалиною минулих досліджень можна вважати відсутність концентрації на самому процесі веброзробки, що вказує на недостатнє приділення уваги питанню інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань в процес навчання студентів веброзробки. Поточна наукова праця дала можливість заповнити цю наукову прогалину та сформувану власну стратегію впровадження гейміфікації, показану у вигляді окремого алгоритму.

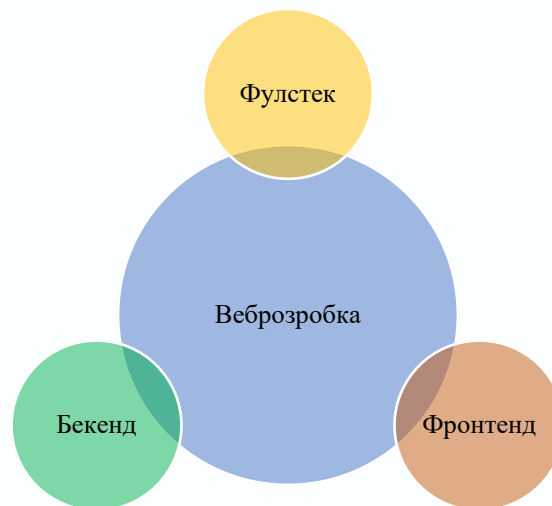
**Мета статті** полягає в аналізі способів інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань у процес навчання студентів веброзробки.

Для досягнення цієї було виконано такі завдання:

- пояснено сутність процесу веброзробки та згадано її основні типи;
- виявлено особливості процесів гейміфікації та інтерактивного навчання;
- проведено аналіз поширених технік і стратегії підвищення мотивації студентів до навчання;
- визначено місце гейміфікації та інтерактивних завдань у контексті навчання студентів веб-розробки;
- надано власну стратегію впровадження гейміфікації, яка показана у вигляді окремого алгоритму.

**Виклад основного матеріалу.** Першим етапом цього дослідження є визначення процесу веброзробки, бо без розуміння його особливостей неможливо визначити місце гейміфікації та інтерактивних завдань у процесі вивчення цієї дисципліни студентами. Необхідно зауважити, що веброзробка складається з цілої низки завдань, які пов'язані з процесами створення та підтримки вебсайтів і вебдодатків, працюючих в режимі онлайн. Веброзробка також пов'язана з вебдизайном, вебпрограмуванням і керуванням базами даних [17].

Серед інструментів, які є найпоширенішими в контексті веброзробки можна згадати HTML (мова розмітки гіпертексту), CSS (каскадні таблиці стилів) та JavaScript (об'єктно-орієнтована прототипна мова). Веброзробка є комплексним процесом, бо складається з множини чинників, що мотивує до її виконання не одним працівником, а командою фахівців з інформаційних технологій. Зазвичай такі команди поділяються за типами веб-розробки, що проілюстровано на Рисунку 1.



**Рис. 1** Основні типи веброзробки

*Джерело: власна розробка авторів.*

Для розуміння відмінностей між цими типами веброзробки потрібно пояснити кожний з них детальніше. Першим з розглянутих типів є фронтенд-розробка, яка відома як клієнтська веброзробка. Її метою є надання відвідувачам можливості читати вміст вебсайту. Бекенд-розробка – це серверна веброзробка, що здійснює шляхом кодингу та створення логічних частин вебсайтів.

Фулстек-розробка – це розробка клієнтської і серверної частини, яка потребує від розробників універсальних навичок, оскільки для цього вони мають розуміти основи вебдизайну та мати досвід роботи з базами даних [18].

Аналізуючи розглянуті типи веброзробки стало зрозуміло, що будь-який з них вимагає специфічних знань у сфері інформаційних технологій, а деякі, навіть компетентності не тільки в кодингу, але і, навіть, у дизайні.

Наступним кроком дослідження стало встановлення особливостей процесів гейміфікації та інтерактивного навчання. Гейміфікація навчання – це освітній підхід, який спрямований на мотивацію студентів за допомогою дизайну відеоігор та ігрових елементів у навчальному середовищі. Метою гейміфікації є максимізація задоволення від навчального процесу та висока залученість. Статистика свідчить, що 75,5% студентів вважають, що вони краще розуміють навчальні програми, якщо вони включають гейміфікацію [19]. Основні принципи гейміфікації освіти узагальнено в Таблиці 1.

Таблиця 1

## Принципи гейміфікації навчання

№	Назва принципу	Суть принципу
1	Створення сюжетів та персонажів	Сюжетні лінії пропонують структуру розповіді до навчального вмісту, додаючи контексту та значення. Добре структурований і відповідний сюжет часто робить навчання схожим на подорож. Розповідь створює відчуття мети, роблячи навіть найскладніші теми більш сприйнятливими. Персонажі цих сюжетних ліній додають особистого штриху навчальній подорожі. Вони служать провідниками, наставниками або навіть однокурсниками, роблячи досвід більш привабливим. Ці персонажі можуть додати елемент емоційного вкладення, спонукаючи студентів піклуватися про свій прогрес, що є потужним мотиватором.
2	Використання вікторин	Веселі інтерактивні вікторини або курси пропонують здобувачам освіти етапи, щоб перевірити свої навички та знання. На відміну від традиційних курсів або тестів, які сповнені нескінченним нудним текстом, гейміфіковані вікторини можуть бути більш інтерактивними. Вони здатні надавати миттєвий зворотний зв'язок, винагороди або покарання за неправильні відповіді.
3	Впровадження системи балів	Подібно до відеоігор, багато гейміфікованих навчальних платформ включають бали або системи підрахунку балів для відображення прогресу. Ці бали можна розглядати як числове представлення досягнень і часто прив'язують до конкретних дій, як-от виконання завдання, участь в обговоренні або досягнення високого балу у вікторині.

Джерело: удосконалено авторами на основі [19].

Вже існують онлайн-платформи, що дозволяють отримати гейміфікований досвід з веброзробки. Серед найбільш відомих з них можна виділити такі:

1. *Flexbox Froggy*: дозволяє тренувати навички використання CSS шляхом проходження нескінченних рівнів, складність яких постійно зростає.

2. *Minecraft Education*: вивчення JavaScript і Python за допомогою створення об'єктів у світі Minecraft.

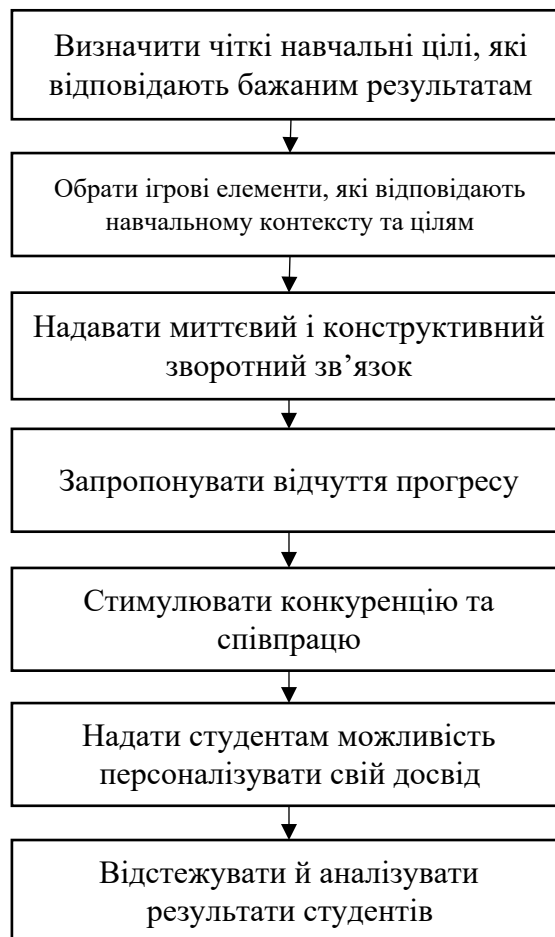
3. *CodeCombat*: використання навичок кодингу з метою проходження всього підземелля.

4. *Twilio Quest*: подорож всесвітом, яка стимулює вивчення JavaScript, Python і Twilio API.

5. Аркада *MakeCode*: створення різних ігор шляхом застосування JavaScript або Python.

Для навчання групи студентів веброзробки викладач може обрати онлайн-платформу в залежності від рівня їх готовності. Тому найкращою стратегією використання цих онлайн-платформ є поділ групи на окремі підгрупи, що складаються на основі інтересів і потреб студентів.

Будь-яка техніка чи стратегія гейміфікації навчання заснована на семи кроках, які показано на Рисунку 2.



**Рис. 2** Універсальні кроки в рамках стратегій гейміфікації

Джерело: вдосконалено авторами на основі [20].

Серед доступних і простих технік гейміфікації, які використовуються для підвищення мотивації студентів, можна пригадати надання нагород (відзнак), складання таблиць лідерів, пропозицію челенджів та прогресування.

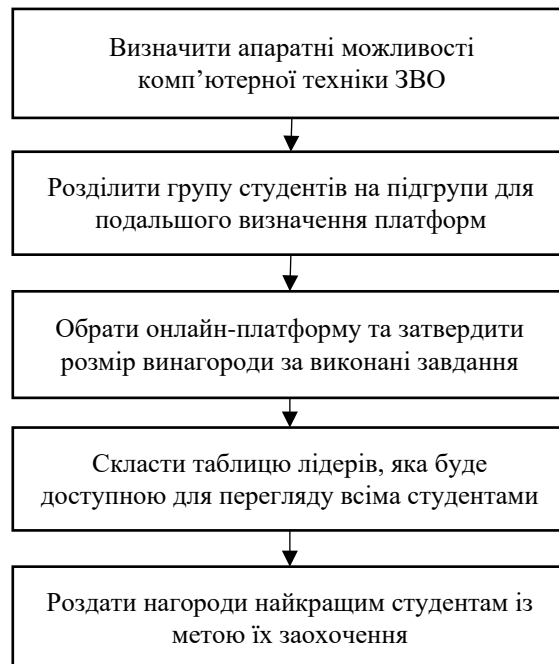


Надання відзнак за виконані завдання – це чудовий спосіб показати, що викладач цінує наполегливу працю та зусилля, які вкладені у роботу. Складання таблиць лідерів чудово підходить для створення конкуренції серед студентів, оскільки вони хочуть бачити своє ім'я на першому місці та, як результат, працюватимуть ще більше. Челенджі вимагають від студента виконати завдання, витративши свій час та зусилля, але без жодного негативного впливу, якщо його не вдасться виконати [21]. Прогресування студентів здійснюється шляхом використання рівнів і контрольних точок, що може допомогти їм відчувати, як вони просуваються в грі.

Ще однією важливою стратегією інтеграції гейміфікації у процес навчання студентів веброзробки є одночасне використання декількох платформ на різних пристроях, оскільки це дозволить отримати різноманітний ігровий досвід. Така практика сприяє зменшенню впливу недоліків окремих платформ на ефективність інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань у процес веброзробки.

Таким чином гейміфікація та інтерактивні завдання займають провідне місце в контексті навчання студентів веброзробки, оскільки саме їх інтеграція в навчальний процес дозволяє викладачам мотивувати їх до практичного відпрацювання своїх навичок, як під час занять, так і самостійно, поза межами ЗВО.

На основі всього вищенаведеного нами було сформовано власну покрокову стратегію впровадження гейміфікації у процес навчання з веброзробки, яка показана у вигляді окремого алгоритму на Рисунку 3.



**Рис. 3** Власна стратегія впровадження гейміфікації у процес веброзробки

*Джерело: власна розробка авторів.*

Використання цього короткого алгоритму дозволить студентам, які навчаються веброзробки, отримати кращу мотивацію для якісного навчання, що, у свою чергу, допоможе їм стати компетентними спеціалістами у галузі інформаційних технологій.

**Висновки.** Аналіз способів і стратегій інтеграції гейміфікації та інтерактивних завдань у процес навчання студентів веброзробки довів, що саме гейміфікація та інтерактивні завдання займають провідне місце в контексті навчання студентів веброзробки, оскільки саме їх інтеграція в навчальний процес дозволяє викладачам мотивувати їх до практичного відпрацювання своїх навичок кодингу.

Визначено сутність процесу веброзробки та розкрито її основні типи, оскільки для отримання навичок роботи з кожним з них існують окремі онлайн-платформи. Виокремлені особливості процесів гейміфікації та інтерактивного навчання дозволили зрозуміти різницю між їх різними стратегіями та техніками, а це змусило замислитися про важливість одночасного використання декількох платформ на різних пристроях, з метою забезпечення для студентів можливості отримати різноманітний ігровий досвід.

Після всіх попередніх кроків дослідження було надано власну покрокову стратегію впровадження гейміфікації у процес веброзробки, яка показана у вигляді окремого алгоритму. Її головними перевагами є простота у використанні та можливість застосування в умовах обмежених ресурсів, що є постійною проблемою вітчизняних ЗВО.

Перспективним напрямом розвитку обраної теми в подальших наукових розвідках є порівняння технік гейміфікації, які реалізуються на конкретних навчальних платформах, з метою визначення найефективнішої з них у контексті мотивації студентів до навчання. Це дозволить знайти найбільш універсальну навчальну платформу та при звичаї її техніку гейміфікації до навчання з веброзробки шляхом часткової модифікації останньої.

#### **Література:**

1. Немчинський С. Вигорання в IT: як перемогти та запобігти. *FoxmindEd*. URL: <https://foxminded.ua/emocijne-vygorannya-u-it-yak-sobi-dopomogty/> (дата звернення: 15.01.2025).
2. 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: 15.01.2025).
3. Is Web Development Oversaturated in 2024? *Jessup University*. URL: <https://jessup.edu/blog/engineering-technology/is-web-development-oversaturated/> (дата звернення: 15.01.2025).
4. Occupational Employment and Wage Statistics. *Bureau of Labor Statistics*. URL: <https://www.bls.gov/oes/current/oes151254.htm> (дата звернення: 15.01.2025).
5. Як стати веб-розробником: що радять експерти NIX. *NIX*. URL: <https://www.nixsolutions.com/ua/blog/nix-life/kak-stat-veb-razrobotchikom-cto-rekomenduyut-eksperty-nix/> (дата звернення: 15.01.2025).

6. Khaleel F. L., Ashaari N. S., Wook T. S. M. T. An empirical study on gamification for learning programming language website. *Jurnal Teknologi*. 2019. Vol. 81. No. 2. P. 151–162. URL: <https://doi.org/10.11113/jt.v81.11133> (дата звернення: 15.01.2025).
7. Розвиток цифрової грамотності у контексті професійної освіти / І. Бацуровська та ін.. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. Т. 10. № 38. С. 519–531. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-10\(38\)-519-531](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-10(38)-519-531) (дата звернення: 15.01.2025).
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/1353/1389> (дата звернення: 15.01.2025).
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: 15.01.2025).
10. Ткаченко К. О., Ісаченко Б. О. Використання гейміфікації в інтелектуальних навчальних системах та їх вебдизайні. *Водний транспорт*. 2023. № 2 (38). С. 299–311. URL: <https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/309> (дата звернення: 15.01.2025).
11. 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. URL: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-388-399> (дата звернення: 15.01.2025).
12. Козуб Г. О., Шинкаренко Я. М., Козуб В. Ю. Гейміфікація в освіті: інтеграція Classcraft в навчальний процес. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 7. URL: <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.06.29.02> (дата звернення: 15.01.2025).
13. Ouahbi I., Darhmaoui H., Kaddari F. Gamification Approach in Teaching Web Programming Courses in PHP: Use of KANOOT Application. *International Journal of Modern Education & Computer Science*. 2021. Vol. 13. No. 2. P. 33–39. URL: <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2021.02.04> (дата звернення: 15.01.2025).
14. Maryono D., Budiyo S., Akhyar M. Implementation of gamification in programming learning: literature review. *International Journal of Information and Education Technology*. 2022. Vol. 12. No. 12. P. 1448–1457. URL: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.12.1771> (дата звернення: 15.01.2025).
15. Cuervo-Cely K. D., Restrepo-Calle F., Ramirez-Echeverry J. J. Effect of gamification on the motivation of computer programming students. *Journal of Information Technology Education: Research*. 2022. Vol. 21. P. 1–23. URL: <https://doi.org/10.28945/4917> (дата звернення: 15.01.2025).
16. Pratama F. A., Silitonga R. M., Jou Y. T. Rimigs: the impact of gamification on students' motivation and performance in programming class. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. 2021. Vol. 24. No. 3. P. 1789–1795. URL: <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v24.i3.pp1789-1795> (дата звернення: 15.01.2025).
17. What Is Web Development? (2024 Guide). *BrainStation*. URL: <https://brainstation.io/career-guides/what-is-web-development> (дата звернення: 15.01.2025).
18. 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: 15.01.2025).
19. Swain E. What is gamified learning? *Lingio*. URL: <https://www.lingio.com/blog/gamified-learning> (дата звернення: 16.01.2025).
20. Gamification for Learning: 7 Strategies for Success. *Central*. URL: <https://central.com/resources/blog-gamification-for-learning/> (дата звернення: 16.01.2025).
21. Buljan M. Gamification For Learning: Strategies And Examples. *eLearning Industry*. URL: <https://elearningindustry.com/gamification-for-learning-strategies-and-examples> (дата звернення: 16.01.2025).

**References:**

1. Nemchynskyy, S. (2022, August 8). *Vyhorannya v IT: yak peremohty ta zapobihy [Burnout in IT: how to overcome and prevent it]*. FoxmindEd. Retrieved from <https://foxminded.ua/emoczijne-vygorannya-u-it-yak-sobi-dopomogty/> [in Ukrainian].
2. 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>
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. NIX. (2020, July 17). *Yak staty veb-rozrobnykom: shcho radyat eksperty NIX [How to become a web developer: what NIX experts advise]*. Retrieved from <https://www.nixsolutions.com/ua/blog/nix-life/kak-stat-veb-razrabotchikom-chto-rekomenduyut-eksperty-nix/> [in Ukrainian].
6. Khaleel, F. L., Ashaari, N. S., & Wook, T. S. M. T. (2019). An empirical study on gamification for learning programming language website. *Jurnal Teknologi*, 81(2), 151–162. Retrieved from <https://doi.org/10.11113/jt.v81.11133>
7. Batsurovska, I., Kashyna, H., Kutafin, Y., & Brezetskyy, S. (2024). Rozvytok tsyvrovoyi hramotnosti u konteksti profesiynoyi osvity [Development of digital literacy in the context of vocational education]. *Naukovi innovatsiyi ta peredovi tekhnolohiyi – Scientific innovations and advanced technologies*, 10(38), 519–531. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-10\(38\)-519-531](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-10(38)-519-531) [in Ukrainian].
8. Kostyuchyk, V. (2023). Metodyka navchannya veb-tekhnologiy u zakladakh zahalnoyi serednoyi osvity [Methodology of teaching web technologies in secondary education institutions]. *Informatsiyno-komunikatsiyi tekhnolohiyi v osviti – Information and communication technologies in education*, (11). Retrieved from <https://e-journals.udu.edu.ua/index.php/ikt/article/view/1353/1389> [in Ukrainian].
9. Surkov, K. Y., Knyshuk, A. V., & Sorokun, S. V. (2024). Intehratsiya baz danykh ta veb-tekhnologiy u kursakh kompyuternykh nauk: vyklyky ta mozhlyvosti [Integration of databases and web technologies in computer science courses: challenges and opportunities]. *Akademichni viziyi – Academic visions*, (29). Retrieved from <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1005/909> [in Ukrainian].
10. Tkachenko, K. O., & Isachenko, B. O. (2023). Vykorystannya heymifikatsiyi v intelektualnykh navchalnykh systemakh ta yikh vebdyzayni [Use of gamification in intellectual learning systems and their web design]. *Vodnyy transport – Water Transport*, (2(38)), 299–311. Retrieved from <https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/309> [in Ukrainian].
11. Dembitska, S., Kobylanska, I., & Puhach, S. (2021). Innovatsiyi tekhnolohiyi dystantsiynoho navchannya v zakladakh vyshchoyi osvity [Innovative technologies of distance learning in higher education institutions]. *Suchasni informatsiyi tekhnolohiyi ta innovatsiyi metodyky navchannya v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problem – Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, (60), 388–399. Retrieved from <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-388-399> [in Ukrainian].
12. Kozub, H. O., Shynkarenko, Y. M., & Kozub, V. Y. (2024). Heymifikatsiya v osviti: intehratsiya Classcraft v navchalnyy protses. *Pedahohichna Akademiya: naukovi zapysky – Pedagogical Academy: scientific notes*, (7). Retrieved from <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.06.29.02> [in Ukrainian].

13. Ouahbi, I., Darhmaoui, H., & Kaddari, F. (2021). Gamification Approach in Teaching Web Programming Courses in PHP: Use of KAHOOT Application. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, 13(2), 33–39. Retrieved from <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2021.02.04>
14. Maryono, D., Budiyo, S., & Akhyar, M. (2022). Implementation of gamification in programming learning: literature review. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(12), 1448–1457. Retrieved from <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.12.1771>
15. Cuervo-Cely, K. D., Restrepo-Calle, F., & Ramirez-Echeverry, J. J. (2022). Effect of gamification on the motivation of computer programming students. *Journal of Information Technology Education: Research*, 21, 1–23. Retrieved from <https://doi.org/10.28945/4917>
16. Pratama, F. A., Silitonga, R. M., & Jou, Y. T. (2021). Rimigs: the impact of gamification on students' motivation and performance in programming class. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 24(3), 1789–1795. Retrieved from <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v24.i3.pp1789-1795>
17. BrainStation. (2021, November 23). *What Is Web Development? (2024 Guide)*. Retrieved from <https://brainstation.io/career-guides/what-is-web-development>
18. 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/>
19. Swain, E. (2023, December 14). *What is gamified learning?* Lingio. Retrieved from <https://www.lingio.com/blog/gamified-learning>
20. Central. (n. d.). *Gamification for Learning: 7 Strategies for Success*. Retrieved from <https://central.com/resources/blog-gamification-for-learning/>
21. Buljan, M. (2021, November 29). *Gamification For Learning: Strategies And Examples*. eLearning Industry. Retrieved from <https://elearningindustry.com/gamification-for-learning-strategies-and-examples>