

Юрченко Артем Олександрович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, Суми, Україна
E-mail: a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6770-186X>

Богославський Сергій Віталійович

аспірант кафедри інформатики
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, Суми, Україна
E-mail: s.bohoslavskyi@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1917-9215>

Семеніхіна Олена Володимирівна

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, Суми, Україна
E-mail: e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-8151>

Інтеграція вебдизайну й програмування в умовах розвитку цифрових освітніх середовищ

У статті представлено аналітичний огляд підходів до інтеграції вебдизайну й програмування у вищій освіті в контексті цифрових трансформацій навчального процесу. Актуальність теми зумовлена необхідністю формування у студентів цілісної цифрової компетентності, яка охоплює не лише технічне програмування, а й візуально-педагогічне мислення, здатність до створення функціональних, адаптивних та естетично обґрунтованих цифрових освітніх продуктів. У статті проаналізовано сучасні освітні моделі, що поєднують проєктну діяльність, візуалізацію коду, UX/UI-дизайн, автоматизацію верстки й принципи інклюзивного та сталого вебпроєктування.

Метою дослідження є виявлення стратегій і методичних рішень, що забезпечують ефективну інтеграцію вебдизайну й програмування в цифрових освітніх середовищах. Використано систематичний контент-аналіз сучасних наукових публікацій, а також порівняльний аналіз дидактичних підходів і цифрових платформ. Результати засвідчили, що найбільш ефективними є моделі, в яких з перших етапів навчання реалізується зв'язок між кодом і візуальним представленням, що сприяє формуванню інтерфейсного мислення й підвищує мотивацію студентів. Також наголошено на важливості впровадження елементів самонавчання, візуального зворотного зв'язку, проєктної рефлексії та критеріїв оцінювання, що враховують доступність, адаптивність і естетичну якість цифрового продукту.

Обґрунтовано потребу в оновленні освітніх програм відповідно до вимог цифрової педагогіки з урахуванням викликів технологічної складності, різномірної підготовки студентів і суспільного запиту на екологічно й етично орієнтовані цифрові рішення. У висновках сформульовано педагогічні орієнтири для проєктування інтегрованих курсів, що поєднують вебдизайн і програмування як синтез логіки, креативності, доступності й інноваційності.

Ключові слова: вебдизайн, програмування, цифрова освіта, UX/UI, адаптивні інтерфейси, самонавчання, дизайн-орієнтоване навчання, сталий вебдизайн, вища освіта, цифрова компетентність.

Вступ. Стрімкий розвиток цифрових технологій трансформує підходи до організації освітнього процесу, змінює структуру професійної підготовки, розширює спектр необхідних компетентностей і вимагає нової якості інтеграції технічних, естетичних та педагогічних знань. У цьому контексті особливого значення набуває поєднання вебдизайну й програмування як складників цифрової компетентності, що безпосередньо впливають на здатність майбутнього фахівця створювати ефективні, адаптивні та орієнтовані на користувача цифрові освітні ресурси.

Вебдизайн охоплює не лише оформлення інтерфейсу, а і структуру подання інформації, композицію, типографіку, колірну палітру, адаптивність та візуальну комунікацію, яка має велике значення в умовах дистанційної, мобільної та змішаної освіти. Програмування, зі свого боку, забезпечує функціональність, інтерактивність і логічну структуру ресурсів, дозволяючи реалізувати складні сценарії взаємодії користувача з освітнім контентом. В умовах розширення цифрових освітніх середовищ, що включають онлайн-курси, хмарні платформи, інтерфейсні симуляції та мультимедійні середовища, поєднання цих компетентностей перестає бути факультативним і стає обов'язковим компонентом сучасної освіти.

Проте на практиці вебдизайн і програмування часто викладаються роздільно як дисципліни, що належать до різних галузей знань: перша до дизайну або педагогіки, друга до інформатики або інженерії. Такий поділ призводить до фрагментації змісту навчання, коли студенти засвоюють окремі навички, але не здатні інтегрувати їх у створення комплексного, доступного й технологічно реалізованого освітнього продукту. У результаті навіть за наявності технічної грамотності випускники можуть не володіти навичками побудови інтерфейсів, які відповідають педагогічним цілям, принципам UX-дизайну, цифрової інклюзії та естетичної виразності.

Проблема інтеграції вебдизайну й програмування загострюється в умовах розвитку цифрових освітніх середовищ, які вимагають не лише створення сайтів або платформ, а і забезпечення доступу до них з різних пристроїв, врахування потреб користувачів з особливостями сприйняття, адаптації контенту до навчальних цілей, інтеграції засобів оцінювання та зворотного зв'язку (Момот та ін., 2025). За таких умов важливо не лише вчити окремих технологій, а і формувати у студентів системне бачення цифрової освітньої взаємодії від структури контенту до його естетичного представлення та програмної реалізації.

Таким чином, у нових педагогічних і технологічних умовах постає завдання осмислення механізмів інтеграції вебдизайну й програмування у цифрових освітніх середовищах, виявлення актуальних моделей і стратегій такої інтеграції, а також розроблення підходів до формування відповідних компетентностей у майбутніх фахівців.

Аналіз актуальних досліджень. У науковому дискурсі останнього десятиліття спостерігається послідовне зростання уваги до проблем інтеграції вебдизайну і програмування в освітніх середовищах, зокрема тих, що функціонують у цифровому форматі. Ця інтеграція розглядається не лише як технічне поєднання інструментів, а як формування комплексної компетентності, що забезпечує здатність до проектування освітніх ресурсів, орієнтованих на ефективну взаємодію з користувачем. Особливого значення ця проблема набуває у вищій освіті, де навчальні курси повинні відповідати запитам на ринку праці й водночас бути інноваційно організованими відповідно до нових освітніх форматів (Юрченко та ін., 2025).

C. Tsai та ін. (2022) довели ефективність використання дизайн-орієнтованого навчання у формуванні навичок веброзробки, підкресливши, що поєднання елементів проєктного підходу та інтегрованого вивчення вебдизайну і програмування сприяє кращому розумінню логіки створення інтерфейсу. Y.T. Kuo і Y.C. Kuo (2023) продемонстрували, що курси, в яких паралельно вивчаються HTML, CSS, JavaScript та основи візуального оформлення, позитивно впливають не лише на технічну підготовку студентів, а й на їхню впевненість, мотивацію і здатність до самостійного навчання.

Інтерес викликають дослідження, що аналізують візуальні аспекти веброзробки. Наприклад, L. Kuo, T. Chang & C. Lai (2023) зосереджуються на впливі кольорової гами й композиції на емоційне сприйняття користувачем вебінтерфейсу. Ці результати важливі для розуміння того, як естетичні елементи повинні інтегруватися у функціональну логіку, створюючи дизайн, що не лише працює, а й викликає довіру, комфорт і впізнаваність. Аналогічно дослідження Sebastian et al. (2020) демонструють можливість автоматизованої генерації вебсторінок із врахуванням стилістичних рішень, що відкриває перспективи для поєднання програмування, дизайну та штучного інтелекту в освітніх задачах.

Значну увагу у літературі приділено платформам, що забезпечують інтегроване навчання. S. Schmoll et al. (2018), а також B. Doersam & A. Riedel (2019) описують середовища, які дають змогу студентам паралельно вивчати синтаксис HTML/CSS і відразу спостерігати ефекти візуалізації. Такі підходи сприяють глибшому розумінню взаємозв'язків між кодом і дизайном, особливо у контексті самонавчання та дистанційної освіти. R. Guimaraes (2016) звертає увагу на значення онлайн-редакторів з візуальним інтерфейсом, які підвищують доступність навчання для новачків і сприяють швидкому прототипуванню.

Не менш важливим є етичний та сталий вимір цифрової освіти. O. Hulleberg et al. (2023) наголошують, що дизайн вебресурсів має враховувати енергоспоживання, оптимізацію графіки, адаптацію кольору та мінімізацію цифрового сліду. Ці аспекти ще рідко враховуються у стандартних навчальних курсах, однак їх інтеграція у зміст дисциплін із вебдизайну й програмування може сформувати в майбутніх фахівців екологічно відповідальне мислення.

Окремі публікації (зокрема, Park et al., 2015) акцентують на початкових труднощах студентів, які вперше вивчають HTML і CSS. Помилки структури, вкладення і стилізації часто спричинені не технічною складністю, а браком розуміння логіки побудови інтерфейсу. Це підтверджує необхідність синхронного викладання візуальної і технічної частин курсу.

Таким чином, сучасні дослідження обґрунтовують інтеграцію вебдизайну й програмування як педагогічно виправдану стратегію, що дозволяє формувати гнучкі цифрові компетентності, потрібні в умовах постійної зміни технологій, форматів навчання і запитів суспільства.

Мета та завдання дослідження. Метою цього дослідження є виявлення теоретичних засад і практичних моделей інтеграції вебдизайну й програмування у вищій освіті з урахуванням вимог цифрових освітніх середовищ. Передбачається аналіз педагогічних підходів, цифрових платформ, методичних рішень та інструментів, що забезпечують цілісне формування відповідних компетентностей у студентів. У межах дослідження також розглядаються проблеми та бар'єри інтеграції, а також чинники, що підвищують її ефективність.

Матеріали та методи дослідження. Методологічну основу дослідження становить якісний аналіз публікацій у міжнародних наукових журналах, що висвітлюють результати емпіричних досліджень, практичні кейси впровадження інтегрованих курсів, а також критичні огляди інструментів і педагогічних стратегій. Використано метод систематичного контент-аналізу для виділення ключових тенденцій і напрямів розвитку інтегрованого навчання у сфері веброзробки. Крім того, здійснено порівняльний аналіз платформ і підходів, описаних у літературі, з метою виявлення типових рішень і перспективних освітніх практик.

У процесі аналізу враховано такі параметри, як структура навчальних курсів, рівень інтеграції технічного й дизайнерського змісту, типи навчальних завдань, моделі оцінювання, наявність адаптивного зворотного зв'язку, вплив на мотивацію студентів, а також наявність принципів сталості, доступності й інклюзії у змісті курсів. Особливу увагу приділено дослідженням, які розглядають інтеграцію не лише як метод викладання, а як зміну парадигми професійної підготовки в умовах цифрової трансформації.

Таким чином, вибрана методологія дозволяє комплексно проаналізувати сучасні підходи до поєднання вебдизайну й програмування, оцінити їхню відповідність запитам цифрових освітніх середовищ і виокремити освітні стратегії, що сприяють формуванню затребуваних на ринку компетентностей.

Результати дослідження. Аналіз актуальних наукових джерел дозволив виокремити кілька ключових результатів щодо умов, моделей і наслідків інтеграції вебдизайну й програмування в освітніх практиках. Першим результатом стало виявлення широкої палітри підходів до навчання, які розміщуються на спектрі від жорсткого поділу дисциплін до їх повної інтеграції. Найбільш ефективними виявилися моделі, в яких від початку навчання дизайн і програмування подаються як взаємозалежні компоненти єдиного процесу створення цифрового освітнього продукту. Такі курси, як свідчать праці Tsai et al., 2022, Kuo & Kuo, 2023, забезпечують не лише технічне навчання, а й розвиток креативності, комунікативних навичок, самостійності у прийнятті рішень та вміння орієнтуватися в умовах змінних середовищ.

Другим результатом стало виявлення залежності якості засвоєння матеріалу від способу візуалізації процесу розробки. Курси, які передбачають використання візуалізованих редакторів, середовищ з попереднім переглядом або автоматизованим зворотним зв'язком (Doersam & Riedel, 2019; Schmoll et al., 2018), сприяють швидшому засвоєнню як принципів верстки, так і логіки побудови інтерфейсів. Зокрема, новачки демонструють вищі результати у виконанні завдань, коли мають змогу відстежувати зв'язок між кодом і візуальним результатом. Це особливо актуально в умовах цифрових освітніх середовищ, де інтерфейс не лише є носієм інформації, а й виконує педагогічну функцію.

Третій результат полягає в тому, що інтегровані курси сприяють формуванню у студентів так званого «інтерфейсного мислення», здатності одночасно враховувати логіку програмної реалізації, очікування користувача, естетичні параметри та обмеження середовища. Таке мислення проявляється у вмінні адаптувати контент до різних платформ, забезпечувати інклюзивність, використовувати кольорову й типографічну гнучкість, що підтверджують дослідження (Hulleberg et al., 2023; Kuo et al., 2023).

Четвертим важливим результатом стало виявлення потреби в оновленні систем оцінювання. Стандартизовані тести та кодові завдання без врахування дизайн-компонента не дозволяють виявити реальний рівень готовності студента до розробки вебресурсів для освітнього середовища. Успішні приклади навчання передбачають захист проєктів, рефлексивне пояснення власних рішень, використання критеріїв з UX/UI-дизайну, ефективності навігації та адаптивності інтерфейсу.

П'ятим результатом стало зростання ролі автоматизованих інструментів, що дозволяють генерувати структуру або стилі сторінок за заданими параметрами (Han et al., 2015; Sebastian et al., 2020). Хоча ці інструменти не замінюють глибокого розуміння процесу, вони створюють умови для більш гнучкого, ітеративного і практико-орієнтованого навчання, що відповідає динаміці сучасного цифрового середовища.

Узагальнення результатів дослідження засвідчує, що інтеграція вебдизайну й програмування не лише підвищує якість підготовки майбутніх фахівців, а і сприяє розвитку критичного, креативного та системного мислення, необхідного для роботи в умовах цифрових освітніх середовищ, які постійно змінюються й ускладнюються.

Обговорення результатів. Отримані результати дозволяють глибше осмислити характер інтеграції вебдизайну й програмування в умовах цифрових освітніх середовищ як процесу, що не зводиться до технічної комбінації двох навчальних дисциплін, а постає як стратегія формування нової якості цифрової грамотності. Така грамотність вимагає від студента вміння одночасно мислити структурно й естетично, передбачати логіку взаємодії користувача з інтерфейсом, розуміти функціональність коду й приймати візуально обґрунтовані рішення. У цьому сенсі вебдизайн і програмування не можуть викладатися ізольовано, бо кожен із компонентів забезпечує лише частину необхідної для сучасного фахівця картини.

Одним із ключових аспектів, що впливає з аналізу, є важливість використання візуалізованих середовищ навчання. Саме можливість одночасно писати код, бачити його результат і коригувати структуру інтерфейсу дає студентам змогу не лише засвоювати технічні команди, а й розуміти, як ці команди реалізуються у візуальній площині. Це має особливе значення в умовах дистанційної або гібридної освіти, де студенти часто працюють автономно і потребують інтуїтивного зворотного зв'язку. Візуальні редактори, автоматичні перевірки, попередній перегляд і компоненти штучного інтелекту, які допомагають структурувати контент, є важливими чинниками залучення та мотивації.

Інтеграція вебдизайну й програмування також вимагає переосмислення цілей навчання: акцент зміщується з відтворення знань на створення продуктів. Саме створення вебзастосунку, адаптивного сайту чи інтерфейсної платформи з освітнім наповненням стає ключовим критерієм успішності курсу. Такий підхід вимагає нової організації навчального часу, де студенти працюють у команді, аналізують потреби користувачів, тестують функціональність і надають естетичну форму своїм рішенням. Таким чином, навчання переходить у площину реального проектування, що корелює із сучасними вимогами до цифрових педагогічних середовищ.

Особливої уваги заслуговує роль принципів сталості, доступності та інклюзивності в інтегрованих курсах. Сучасні цифрові освітні ресурси мають бути придатними для широкого кола користувачів, включно з тими, хто має сенсорні чи когнітивні особливості. Це означає, що студент має навчитися не лише кодувати чи оформлювати сайт, а й зважати на колірний контраст, логіку навігації, масштабованість тексту, спрощення інтерфейсу. Інтеграція сталого вебдизайну як складника екологічно відповідального підходу – ще одна складова частина формування цифрової культури, яка потребує дидактичного включення в освітній процес.

Важливим елементом обговорення є оцінювання. Розвиток інтерфейсного мислення і здатності до цілісного проектування не може бути адекватно оцінений за допомогою лише тестових завдань або перевірки синтаксису. Необхідне впровадження критеріальних систем, які враховують як технічну реалізацію, так і логіку користувацької взаємодії, дизайн, адаптивність, мобільність і загальну естетичну виразність продукту. Такий формат оцінювання вимагає переосмислення ролі викладача як фасилітатора, наставника і куратора навчального проекту.

У підсумку слід наголосити, що інтеграція вебдизайну й програмування не є додатковою можливістю, а обов'язковою умовою розвитку цифрової освіти. Вона формує у студентів здатність до створення складних, технологічно коректних, візуально грамотних і соціально чутливих рішень, які відповідають викликам сучасного освітнього середовища. Такий підхід дозволяє не лише готувати фахівців, здатних працювати в IT-галузі чи освітньому технологічному секторі, а й забезпечує глибоке розуміння зв'язку між технологіями, педагогікою та гуманітарним виміром цифрової взаємодії.

Висновки. Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що інтеграція вебдизайну й програмування є не просто методичним рішенням або модернізацією навчального курсу, а стратегічною відповіддю на виклики цифрової трансформації освіти. Сучасне освітнє середовище, що активно використовує дистанційні платформи, мультимедійні ресурси та адаптивні інтерфейси, вимагає від майбутніх фахівців цілісного мислення, здатності одночасно проектувати, реалізовувати й оцінювати цифрові продукти, орієнтовані на потреби користувача.

Інтеграція вебдизайну та програмування в межах навчального процесу сприяє формуванню широкого спектра компетентностей: технічних (володіння HTML, CSS, JavaScript), дизайнерських (естетика, колористика, композиція), педагогічних (адаптація контенту до цільової аудиторії), соціальних (інклюзивність, цифрова етика), організаційних (робота в команді, проєктне мислення). Таке поєднання навичок дозволяє готувати фахівців нового типу, здатних працювати у динамічному цифровому середовищі, швидко адаптуватися до змін і критично мислити в умовах інформаційного переважання.

Висновки дослідження вказують на доцільність упровадження у вищу освіту інтегрованих курсів, що базуються на дизайн-орієнтованому навчанні, самонавчанні з адаптивним зворотним зв'язком, проєктній роботі, а також на використанні середовищ, у яких візуальний результат пов'язано з кодом. Саме ці компоненти сприяють глибокому засвоєнню матеріалу, формуванню рефлексивного й креативного мислення, а також здатності до самостійного створення цифрових освітніх продуктів, придатних до масштабування й адаптації.

Водночас інтеграція вебдизайну й програмування вимагає перегляду підходів до оцінювання. Запровадження критеріїв, що охоплюють як функціональність, так і візуальну виразність, доступність і адаптивність розробленого продукту, дозволяє об'єктивніше оцінювати рівень сформованості професійних умінь. Крім того, впровадження принципів екологічного дизайну та цифрової етики забезпечує формування не лише професійної, а й громадянської відповідальності.

Таким чином, поєднання вебдизайну й програмування в умовах розвитку цифрових освітніх середовищ виступає важливим чинником модернізації освітнього процесу, підвищення якості підготовки майбутніх фахівців і створення умов для формування інноваційного, гнучкого та етично орієнтованого покоління творців цифрової освіти.

Література

Doersam B., & Riedel A. A self-learning platform for web technologies. In L. G. Chova, A. L. Martinez, & I. C. Torres (Eds.). *12th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2019)*. 2019. P. 5094–5101. IATED.

Guimaraes R. L. Rethinking online code editors for authoring web-based multimedia presentations. In *2016 IEEE International Symposium on Multimedia (ISM)*. 2016. P. 405–406. DOI: <https://doi.org/10.1109/ISM.2016.116>.

Han Y., He J., Dong Q. CSSSketch2Code: An automatic method to generate web pages with CSS style. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Advances in Artificial Intelligence (ICAAI 2018)*. 2015. P. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.1145/3292448.3292455>.

Hulleberg O., Granum H. L., Hansen S. G., Moen M., Monllao C. V., Inal Y. The awareness and practices of web developers toward sustainable web design. In A. Marcus, E. Rosenzweig, & M. M. Soares (Eds.). *Design, User Experience, and Usability. DUXU 2023, Pt I*. 2023. Vol. 14030. P. 134–145. Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-35699-5_11.

Kuo L., Chang T., Lai C.-C. Color aesthetics with regard to product design and multimedia web pages. *Multimedia Tools and Applications*. 2023. № 82(15). P. 22905–22923. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11042-023-14580-1>.

Kuo Y.-T., Kuo Y.-C. African American students' academic and web programming self-efficacy, learning performance, and perceptions towards computer programming in web design courses. *Education Sciences*. 2023. № 13(12). P. 1236. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13121236>.

Park T. H., Dorn B., Forte A. An analysis of HTML and CSS syntax errors in a web development course. *ACM Transactions on Computing Education*. 2015. № 15(1). P. 4. DOI: <https://doi.org/10.1145/2700514>.

Schmoll S., Vishwanath A., Siddiqui M. A., Subbaiah B. K., Chua C. HTML document error detector and visualiser for novice programmers. In J. Cunha, J. P. Fernandes, C. Kelleher, G. Engels, & J. Mendes (Eds.). *2018 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)*. 2018. P. 291–292.

Sebastian G., Tesoriero R., Gallud J. A. Automatic code generation for language-learning applications. *IEEE Latin America Transactions*. 2020. № 18(8). P. 1433–1440. DOI: <https://doi.org/10.1109/TLA.2020.9111679>.

Tsai C.-Y., Shih W.-L., Hsieh F.-P., Chen Y.-A., Lin C.-L. Applying the design-based learning model to foster undergraduates' web design skills: The role of knowledge integration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2022. № 19(1). P. 4. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00308-4>.

Момот Р., Юрченко А., Семеніхіна О. Візуальне моделювання блок-схем у професійній підготовці вчителів інформатики. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2025. № 13(7). P. 84–89. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i7-012>.

Юрченко А. О., Горовий І. С., Семеніхіна О. Вебдизайн і програмування у вищій освіті: взаємозв'язки, виклики та освітні стратегії. *Перспективи та інновації науки*. 2025. № 10(56). P. 1134–1143. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10\(56\)-1134-1143](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10(56)-1134-1143).

Integration of Web Design and Programming in the Context of Developing Digital Educational Environments

Yurchenko Artem

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Computer Science,
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko,
Sumy, Ukraine*

Bohoslavskyi Serhii

*PhD student of the Department of Computer Science,
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko,
Sumy, Ukraine*

Semenikhina Olena

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Computer Science,
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko,
Sumy, Ukraine*

The article presents an analytical overview of approaches to integrating web design and programming in higher education within the context of digital transformations of the learning process. The relevance of the topic is driven by the need to develop comprehensive digital competence in students – competence that encompasses not only technical programming skills but also visual-pedagogical thinking and the ability to create functional, adaptive, and aesthetically grounded digital educational products. The article analyzes contemporary educational models that combine project-based learning, code visualization, UX/UI design, layout automation, and principles of inclusive and sustainable web development.

The aim of the study is to identify strategies and methodological solutions that ensure effective integration of web design and programming in digital educational environments. A systematic content analysis of recent scholarly publications and a comparative analysis of didactic approaches and digital platforms were conducted. The findings indicate that the most effective models are those in which the connection between code and its visual representation is implemented from the earliest stages of learning, supporting the development of interface thinking and enhancing student motivation. Emphasis is also placed on the importance of incorporating elements of self-directed learning, visual feedback, project reflection, and evaluation criteria that account for accessibility, adaptability, and aesthetic quality of digital products.

The article substantiates the need to update educational programs in accordance with the requirements of digital pedagogy, taking into account challenges such as technological complexity, varying levels of student preparation, and societal demand for environmentally and ethically oriented digital solutions. The conclusions outline pedagogical guidelines for designing integrated courses that combine web design and programming as a synthesis of logic, creativity, accessibility, and innovation.

Keywords: *web design, programming, digital education, UX/UI, adaptive interfaces, self-directed learning, design-based learning, sustainable web design, higher education, digital competence.*

References

- Doersam, B., & Riedel, A. (2019). A self-learning platform for web technologies. In L. G. Chova, A. L. Martinez, & I. C. Torres (Eds.). 12th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2019) (pp. 5094–5101). IATED.
- Guimaraes, R. L. (2016). Rethinking online code editors for authoring web-based multimedia presentations. In 2016 IEEE International Symposium on Multimedia (ISM) (pp. 405–406). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISM.2016.116>.
- Han, Y., He, J., & Dong, Q. (2015). CSSSketch2Code: An automatic method to generate web pages with CSS style. In Proceedings of the 2nd International Conference on Advances in Artificial Intelligence (ICAAI 2018) (pp. 29–35). <https://doi.org/10.1145/3292448.3292455>

Hulleberg, O., Granum, H. L., Hansen, S. G., Moen, M., Monllao, C. V., & Inal, Y. (2023). The awareness and practices of web developers toward sustainable web design. In A. Marcus, E. Rosenzweig, & M. M. Soares (Eds.), *Design, User Experience, and Usability. DUXU 2023, Pt I* (Vol. 14030, pp. 134–145). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35699-5_11.

Kuo, L., Chang, T., & Lai, C.-C. (2023). Color aesthetics with regard to product design and multimedia web pages. *Multimedia Tools and Applications*, 82(15), 22905–22923. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-14580-1>.

Kuo, Y.-T., & Kuo, Y.-C. (2023). African American students' academic and web programming self-efficacy, learning performance, and perceptions towards computer programming in web design courses. *Education Sciences*, 13(12), 1236. <https://doi.org/10.3390/educsci13121236>.

Park, T. H., Dorn, B., & Forte, A. (2015). An analysis of HTML and CSS syntax errors in a web development course. *ACM Transactions on Computing Education*, 15(1), 4. <https://doi.org/10.1145/2700514>.

Schmoll, S., Vishwanath, A., Siddiqui, M. A., Subbaiah, B. K., & Chua, C. (2018). HTML document error detector and visualiser for novice programmers. In J. Cunha, J. P. Fernandes, C. Kelleher, G. Engels, & J. Mendes (Eds.), 2018 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC) (pp. 291–292). IEEE.

Sebastian, G., Tesoriero, R., & Gallud, J. A. (2020). Automatic code generation for language-learning applications. *IEEE Latin America Transactions*, 18(8), 1433–1440. <https://doi.org/10.1109/TLA.2020.9111679>.

Tsai, C.-Y., Shih, W.-L., Hsieh, F.-P., Chen, Y.-A., & Lin, C.-L. (2022). Applying the design-based learning model to foster undergraduates' web design skills: The role of knowledge integration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00308-4>.

Momot, R., Yurchenko, A., & Semenikhina, O. (2025). Vizualne modeliuvannia blok-skhem u profesiinii pidhotovtsi vchyteliv informatyky [Visual modeling of flowcharts in the professional training of computer science teachers]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 13(7), 84–89. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i7-012>.

Yurchenko, A. O., Gorovyi, I. S., & Semenikhina, O. (2025). Vebdyzain i prohramuvannia u vyshchii osviti: vzaiemozvi'iazky, vyklyky ta osvichni stratehii [Web design and programming in higher education: relationships, challenges and educational strategies]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky – Prospects and innovations of science*, 10(56), 1134–1143. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10\(56\)-1134-1143](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10(56)-1134-1143).



Received: November 06, 2025

Accepted: December 10, 2025

Published: December 30, 2025