

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ

УДК 378.147:004

DOI: 10.31652/2412-1142-2026-80-9-19

Жирова Тетяна Олександрівна

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки,

Державний торговельно-економічний університет,

м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-8321-6939

zhyrova@outlook.com

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ В AGILE-ОРІЄНТОВАНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ

Анотація. У статті досліджено використання цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців. Актуальність теми зумовлена потребою організації освітнього процесу відповідно до логіки Agile, що передбачає короткі ітерації, поетапне виконання завдань, постійний зворотний зв'язок, прозорість роботи та своєчасне коригування проміжних результатів. Мета статті полягає у визначенні ролі цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців, характеристиці їх дидактичних можливостей та окресленні особливостей педагогічно доцільного використання в освітньому процесі. Методологія дослідження ґрунтується на аналізі, порівнянні та узагальненні наукових джерел, присвячених цифровій взаємодії у вищій освіті, використанню цифрових середовищ у змішаному та дистанційному навчанні, Agile-орієнтованому навчанню, а також застосуванню професійно релевантних інструментів у підготовці майбутніх ІТ-фахівців. Ураховано також власний досвід організації Agile-орієнтованого навчання та результати моніторингу програмного забезпечення, рекомендованого роботодавцями для організації командної роботи в ІТ-сфері. Наукова новизна одержаних результатів полягає у виокремленні основних функцій цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців, а саме комунікаційної, координаційної, організаційно-планувальної, моніторингової, документаційної та рефлексивно-аналітичної; у запропонованні класифікації цифрових інструментів з урахуванням потреб організації освітнього процесу та професійної спрямованості підготовки; в обґрунтуванні критеріїв добору цифрових інструментів для навчання. Результати дослідження засвідчили доцільність поєднання освітніх цифрових середовищ, які забезпечують організацію курсу, комунікацію, оцінювання та доступ до матеріалів, із фахово-орієнтованими інструментами, використання яких залежить від змісту дисципліни, професійної ролі та типу діяльності. Показано, що в організації освітнього процесу доцільно враховувати як поширені в закладах вищої освіти цифрові середовища, так і програмне забезпечення, релевантне практиці ІТ-компаній; за результатами моніторингу особливу увагу привертає екосистема Microsoft 365, що поєднує функції комунікації, спільної роботи з документами, планування та координації діяльності. Висновки. Доведено, що цифрові інструменти доцільно розглядати як складник освітнього дизайну Agile-орієнтованої підготовки майбутніх ІТ-фахівців, а їх ефективність залежить від методично виваженого поєднання загальноосвітніх і спеціалізованих інструментів, відповідності цілям дисципліни, етапам Agile-циклу та рівню підготовленості здобувачів вищої освіти. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання його результатів для добору цифрових інструментів, проектування цифрового середовища дисципліни та організації підготовки майбутніх розробників, тестувальників, бізнес-аналітиків і менеджерів ІТ-продуктів.

Ключові слова: Agile-орієнтоване навчання; змішане навчання; майбутні ІТ-фахівці; освітній процес; підготовка ІТ-фахівців; цифрові інструменти; цифрові середовища.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасна підготовка майбутніх ІТ-фахівців у закладах вищої освіти відбувається в умовах швидких технологічних змін, поширення командних форматів розроблення програмного забезпечення та зростання ролі гнучких підходів до організації професійної діяльності. У професійній ІТ-практиці виконання завдань тісно пов'язане з використанням цифрових інструментів, які забезпечують планування, координацію дій, комунікацію, спільну роботу з артефактами та моніторинг результатів. Тому підготовка майбутніх ІТ-фахівців має моделювати не лише зміст, а й організаційно-технологічні умови майбутньої професійної діяльності. Agile-орієнтоване навчання дає змогу організувати освітню діяльність через короткі ітерації, поетапне виконання завдань і постійний зворотний зв'язок. Реалізація цих характеристик в освітньому процесі потребує цифрової підтримки, адже без неї складно забезпечити організацію навчальних проєктів, видимість прогресу, спільну роботу з матеріалами та оперативну взаємодію учасників.

Водночас у практиці підготовки майбутніх ІТ-фахівців використання цифрових інструментів часто має фрагментарний характер і визначається не дидактичними цілями, а доступністю або популярністю окремих сервісів. У наукових публікаціях вони переважно розглядаються як складник загальної цифровізації освіти або засіб підтримки окремих видів діяльності. Натомість недостатньо обґрунтованими залишаються їх дидактичний потенціал в умовах Agile-орієнтованого навчання, критерії добору та особливості педагогічно доцільного використання у підготовці майбутніх ІТ-фахівців. Це й зумовлює актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень. Аналізуючи наукові джерела з проблеми використання цифрових інструментів у підготовці майбутніх ІТ-фахівців, зауважимо, що необхідно виділити кілька взаємопов'язаних напрямів дослідження.

Перший напрям охоплює праці, присвячені цифровій взаємодії та спільному навчанню у вищій освіті. У дослідженні А. Bach і F. Thiel показано, що якість цифрової взаємодії у спільному онлайн-навчанні пов'язана із задоволеністю здобувачів вищої освіти, їх освітніми результатами та груповими характеристиками (Bach & Thiel, 2024). У своїй праці Н. Donelan і К. Kear здійснюючи огляд праць інших науковців, узагальнюють типові труднощі онлайн-групових проєктів у закладах вищої освіти та наголошують на необхідності педагогічно виваженого добору засобів підтримки співпраці (Donelan & Kear, 2024). Подібні питання організації спільної діяльності у вищій школі також розглядаються в роботах S. Hackett, J. Janssen, P. Beach та ін., де увагу акцентовано на ролі цифрового середовища в організації взаємодії, координації спільної діяльності та розвитку відповідних компетентностей (Hackett et al., 2023; Hackett et al., 2024).

Другий напрям пов'язаний із дослідженням цифрових інструментів у проєктному та інженерному навчанні. У працях P. Canales-Ronda і C. Aragonés-Jericó, а також V. Duarte, M. Cleveland-Slimming, C. Vidal і S. Contreras обґрунтовується доцільність використання Agile-підходів і цифрових засобів у підготовці здобувачів технічних та ІТ-спеціальностей (Canales-Ronda & Aragonés-Jericó, 2024; Duarte et al., 2023). Автори розглядають цифрові інструменти не лише як технічні ресурси, а і як засоби організації навчальних проєктів, координації ролей, підтримки зворотного зв'язку та відстеження прогресу здобувачів вищої освіти. Окрему увагу сучасні дослідники приділяють використанню платформ, наближених до професійної практики. Зокрема, у низці робіт досліджено освітній потенціал GitHub у підготовці здобувачів вищої освіти ІТ-спеціальностей (Glazunova et al., 2021; Patani et al., 2024). Отримані результати підтверджують, що використання таких інструментів сприяє не лише організації спільної роботи, а й розвитку професійно значущих умінь, пов'язаних із взаємодією в цифровому середовищі.

Третій напрям становлять дослідження, у яких цифрові інструменти розглядаються в контексті спільного навчання з комп'ютерною підтримкою, навчальної аналітики та цифрових освітніх середовищ із елементами штучного інтелекту. У систематичному огляді F. Ouyang і L. Zhang показано, що цифрові інструменти використовують для відстеження

активності учасників, аналізу їх внеску, виявлення труднощів взаємодії та забезпечення зворотного зв'язку в процесі спільної роботи здобувачів вищої освіти (Ouyang & Zhang, 2024). Подібний підхід розширює уявлення про цифрові інструменти, оскільки вони постають не лише засобами виконання навчальних завдань, а й інструментами педагогічного супроводу, рефлексії та оцінювання проміжних результатів. Близькі висновки щодо впливу цифрових платформ на залученість здобувачів вищої освіти і перебіг проєктної діяльності подано в роботі D. Oluwajana, I. Adeshola і S. Clement (Oluwajana et al., 2023).

Окрему групу становлять праці, присвячені Agile-орієнтованому та адаптивному навчанню. У роботі N. Bergaoui і S. Ayachi Ghannouchi запропоновано підхід до забезпечення «agile and adaptive learning process», у якому підкреслюється значення цифрової фіксації перебігу навчальної діяльності, її аналізу та подальшого вдосконалення (Bergaoui & Ayachi Ghannouchi, 2023). Близькі за змістом ідеї простежуються і в дослідженнях, де Agile-фреймворки розглядаються як основа організації підготовки здобувачів вищої освіти у галузі «software development education», зокрема через ітеративність, прозорість виконання завдань, регулярний зворотний зв'язок і поетапне досягнення результатів (Choque-Soto & Sosa-Jauregui, 2024; Özkan & Mishra, 2019).

У вітчизняному науковому просторі проблема цифрової підтримки підготовки майбутніх ІТ-фахівців також набуває дедалі більшої уваги. Зокрема, О. Kuzminska і М. Mazorchuk досліджують добір засобів підтримки проєктного навчання здобувачів вищої освіти, а також закономірності вибору інструментів віртуальної співпраці з урахуванням групової динаміки (Kuzminska & Mazorchuk, 2023, 2025). У праці О. Kuzminska і D. Pohrebniak розглянуто потенціал платформи Notion як інструмента підтримки групової динаміки під час реалізації навчального проєкту (Kuzminska & Pohrebniak, 2024). Крім того, у іншій роботі охарактеризовано підходи до добору цифрових інструментів для організації групової роботи майбутніх ІТ-фахівців у дистанційному навчанні (Glazunova et al., 2023). Водночас більшість таких досліджень або стосуються цифровізації освіти загалом, або концентруються на окремих сервісах без достатнього узагальнення їх дидактичних функцій у логіці Agile-орієнтованого навчання.

Таким чином аналіз наукових публікацій засвідчує, що сучасні дослідження підтверджують значний потенціал цифрових інструментів у підтримці спільної діяльності, проєктного навчання, комунікації, моніторингу й рефлексії у вищій освіті. Водночас недостатньо висвітленими залишаються питання їх систематизації саме в контексті Agile-орієнтованої підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Зокрема, потребують подальшого дослідження функції цифрових інструментів у такому навчанні, критерії їх добору, а також методичні особливості використання на різних етапах організації освітнього процесу.

Мета статті – визначити роль цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців, охарактеризувати їх дидактичні можливості та окреслити особливості педагогічно доцільного використання в освітньому процесі.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання статті:

1. Здійснити аналіз наукових джерел щодо використання цифрових інструментів у підготовці майбутніх ІТ-фахівців.
2. З'ясувати роль цифрових інструментів в Agile-орієнтованому навчанні.
3. Охарактеризувати їх дидактичні можливості.
4. Окреслити критерії добору та особливості використання в освітньому процесі.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В умовах Agile-орієнтованої підготовки цифрові інструменти виконують не лише технічну, а й організаційну функцію, оскільки забезпечують планування, координацію, доступ до спільних матеріалів, фіксацію результатів, відстеження поступу та підтримку зворотного зв'язку в межах коротких ітерацій. За таких умов їх доцільно розглядати не ізольовано, а як елемент освітнього дизайну, що підтримує цілісність, послідовність і керуваність освітньої діяльності.

Аналіз розглянутих праць, присвячених цифровій взаємодії у вищій освіті, організації онлайн- та групових проєктів, використанню GitHub у підготовці здобувачів вищої освіти ІТ-спеціальностей, а також цифровим засобам моніторингу й зворотного зв'язку, у поєднанні з власним досвідом організації Agile-орієнтованого навчання дав змогу виокремити основні функції цифрових інструментів у такій підготовці: *комунікаційну, координаційну, організаційно-планувальну, моніторингову, документаційну та рефлексивно-аналітичну* (Bach & Thiel, 2024; Donelan & Kear, 2024; Ouyang & Zhang, 2024; Patani et al., 2024). Такий підхід дає змогу розглядати цифрові інструменти не як сукупність окремих сервісів, а як засоби, що підтримують конкретні освітні завдання в логіці Agile-орієнтованого навчання. Окремо доцільно виокремити освітні цифрові середовища, зокрема Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom та інші споріднені платформи, які набули особливої популярності в період масового переходу до дистанційного навчання, але зберегли практичну цінність і в умовах змішаного та офлайн-формату.

Дослідження сучасних публікацій і офіційних ресурсів закордонних та українських закладів вищої освіти засвідчує, що в організації освітнього процесу найбільш поширеними є LMS-платформи Canvas, Blackboard, Moodle, а також цифрові середовища Microsoft Teams, Zoom, Google Meet, Google Classroom та інші споріднені інструменти; при цьому в закордонних університетах частіше простежується модель поєднання LMS з окремим середовищем для синхронної взаємодії та співпраці, тоді як в українських ЗВО поширеним є використання Moodle, Microsoft Teams, Google Meet, Zoom, BigBlueButton та інших платформ у різних комбінаціях (Falfushynska et al., 2021; Mohammadi et al., 2025; Skvortsova et al., 2024; Wang, 2025; Yanenko, 2024). Це дає підстави розглядати такі середовища як стабільний складник змішаного навчання, а не лише як інструмент вимушеного дистанційного формату. Крім того, з огляду на професійну спрямованість підготовки майбутніх ІТ-фахівців, важливо враховувати й інструменти, поширені в практиці ІТ-компаній. За результатами проведеного нами моніторингу програмного забезпечення, рекомендованого роботодавцями для організації командної роботи, особливу увагу привертає екосистема Microsoft 365, яка поєднує функції комунікації, спільної роботи з документами, планування, збереження матеріалів та координації діяльності в єдиному середовищі.

Розглянемо детальніше функції цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців.

Комунікаційна функція полягає в забезпеченні оперативного обміну повідомленнями, уточнення завдань, обговорення проміжних результатів і підтриманні постійного зворотного зв'язку між учасниками освітнього процесу. *Координаційна функція* пов'язана з узгодженням дій, розподілом ролей і забезпеченням прозорості поточного стану роботи. *Організаційно-планувальна функція* дає змогу структурувати освітню діяльність за етапами, визначати послідовність виконання завдань, установлювати терміни та підтримувати ритм коротких навчальних циклів. *Моніторингова функція* забезпечує відстеження активності здобувачів вищої освіти, контроль виконання завдань, дотримання термінів і фіксації проміжних результатів. *Документаційна функція* пов'язана зі збереженням матеріалів курсу, накопиченням артефактів діяльності, фіксацією історії змін і проміжних версій виконуваних робіт. *Рефлексивно-аналітична функція* реалізується через оцінювання результатів, аналіз активності, самооцінювання, взаємооцінювання та узагальнення досвіду, отриманого в межах окремих ітерацій навчальної діяльності (Donelan & Kear, 2024; Ouyang & Zhang, 2024; Patani et al., 2024; Yanenko, 2024).

Окремі групи цифрових інструментів можуть поєднувати кілька зазначених функцій одночасно. Так, освітні цифрові середовища на кшталт Moodle, Microsoft Teams чи Google Classroom забезпечують не лише комунікацію та розміщення навчальних матеріалів, а й планування, контроль виконання завдань, накопичення результатів і підтримку оцінювання. Водночас інструменти, наближені до професійного ІТ-середовища, зокрема GitHub, GitLab,

Trello, Jira або сервіси Microsoft 365, дають змогу реалізувати ці функції в контексті навчальних проєктів, максимально наближеному до реальної практики командної роботи в IT-сфері (Glazunova et al., 2021; Patani et al., 2024). Саме тому в умовах Agile-орієнтованої підготовки доцільно враховувати не лише наявність окремих цифрових інструментів, а й те, які освітні завдання вони підтримують і наскільки узгоджуються з логікою коротких ітерацій, прозорості, зворотного зв'язку та поетапного досягнення результатів.

З огляду на визначені функції цифрових інструментів, їх доцільно класифікувати за функціональним призначенням в освітньому процесі з урахуванням логіки Agile-циклу та тих завдань, які вони підтримують у підготовці майбутніх IT-фахівців (табл.1). Такий підхід дає змогу розглядати цифрові інструменти не за формальними технічними ознаками, а за їх роллю в організації навчальної діяльності.

Таблиця 1

**Класифікація цифрових інструментів для Agile-орієнтованої
підготовки майбутніх IT-фахівців**

Група інструментів	Призначення	Приклади
Освітні цифрові середовища	Організація освітнього процесу, доступ до матеріалів, завдань, оцінювання, комунікації	Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom, Canvas, Blackboard
Інструменти комунікації	Обговорення завдань, консультації, синхронна й асинхронна взаємодія	Microsoft Teams, Slack, Discord, Zoom, Google Meet, Telegram, Mattermost
Інструменти управління завданнями	Планування спринтів, розподіл і контроль завдань, візуалізація workflow	Trello, Jira, Asana, ClickUp, Monday.com, Microsoft Planner, YouTrack
Інструменти спільної розробки та контролю версій	Спільна робота над кодом, фіксація змін, code review, контроль версій	GitHub, GitLab, Bitbucket, Azure DevOps
Інструменти документування та накопичення знань	Фіксація вимог, рішень, інструкцій, артефактів, командної документації	Google Docs, Google Drive, OneDrive, OneNote, Notion, Confluence, Coda, Miro
Інструменти моніторингу, оцінювання та рефлексії	Відстеження активності, контроль виконання, тестування, опитування, зворотний зв'язок	Moodle gradebook, Google Forms, Microsoft Forms, Kahoot!, Quizizz, Mentimeter
Інструменти для розробки ПЗ	Написання коду, збірка, CI/CD, робота із середовищем розробки	Visual Studio, Visual Studio Code, IntelliJ IDEA, PyCharm, Eclipse, Android Studio, Xcode, Docker, Jenkins, GitHub Actions
Інструменти для тестування ПЗ	Створення тестів, автоматизація, API- та UI-тестування, фіксація дефектів	TestRail, Zephyr, Xray, Postman, Swagger, Selenium, Cypress, Playwright, JMeter, SoapUI, BrowserStack
Інструменти для бізнес-аналізу	Збір і структурування вимог, моделювання процесів, прототипування	Jira, Confluence, Miro, Lucidchart, Draw.io, Bizagi Modeler, Figma, Balsamiq, Notion
Інструменти для менеджменту IT-продуктів і проєктів	Планування roadmap, backlog management, пріоритизація, координація команди	Jira, Trello, Asana, ClickUp, Monday.com, Productboard, Azure DevOps, Notion

Джерело: розроблено автором

Як видно з таблиці, цифрові інструменти в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх IT-фахівців доцільно розглядати у двох взаємопов'язаних площинах: як засоби організації освітнього процесу та як фахово-орієнтовані інструменти, використання яких залежить від специфіки навчальної дисципліни, професійної ролі й типу діяльності. Це дає змогу поєднувати загальнодидактичні можливості цифрових середовищ із наближенням навчання до реального професійного контексту IT-сфери.

Добір цифрових інструментів для Agile-орієнтованої підготовки майбутніх IT-фахівців не може здійснюватися лише за ознакою популярності певного сервісу або його поширеності в освітньому середовищі. В умовах такої підготовки важливо враховувати не лише технічні характеристики інструменту, а насамперед його відповідність логіці освітнього процесу, цілям дисципліни та професійній спрямованості підготовки. Саме тому добір цифрових інструментів доцільно здійснювати за сукупністю дидактичних, організаційних і практико-орієнтованих критеріїв.

Першим критерієм є *відповідність цілям навчання*. Цифровий інструмент має підтримувати досягнення конкретних результатів навчання, а не використовуватися формально як додатковий сервіс. Якщо йдеться про організацію навчального курсу, важливими є засоби розміщення матеріалів, комунікації, оцінювання та зворотного зв'язку; якщо ж навчання спрямоване на формування фахових умінь, доцільними стають інструменти, наближені до реальної професійної діяльності в IT-сфері.

Другим критерієм є *відповідність етапу Agile-циклу*. На різних етапах освітньої діяльності актуальними є різні групи інструментів: на етапі планування – це засоби постановки й візуалізації завдань, на етапі виконання – інструменти спільної роботи, комунікації та розробки, на етапі перевірки – засоби моніторингу, тестування й оцінювання, на етапі ретроспективи – інструменти аналізу, обговорення та фіксації висновків. Отже, доцільність інструменту визначається не лише його функціоналом, а й місцем у структурі навчального циклу.

Третім критерієм є *доступність і простота освоєння*. Цифровий інструмент має бути зрозумілим для здобувачів вищої освіти і викладача, не вимагати надмірних витрат часу на первинне опанування та не створювати додаткових бар'єрів у навчанні. Особливо важливим це є в умовах, коли в межах однієї дисципліни використовується кілька цифрових сервісів. Надмірне ускладнення цифрового середовища може знижувати ефективність освітньої діяльності та відволікати здобувачів вищої освіти від змісту завдань.

Четвертим критерієм є *підтримка прозорості внеску учасників і фіксації результатів* діяльності. Для Agile-орієнтованого навчання принципово важливо бачити поточний стан виконання завдань, розподіл відповідальності, дотримання термінів і внесок окремих учасників у спільний результат.

П'ятим критерієм є *можливість забезпечення зворотного зв'язку, моніторингу й оцінювання*. Інструмент має підтримувати не лише виконання завдання, а й контроль проміжних результатів, надання коментарів, самооцінювання, взаємооцінювання та аналіз труднощів, що виникають у процесі роботи. Це особливо важливо в умовах коротких ітерацій, коли коригування діяльності має здійснюватися своєчасно.

Шостим критерієм є *інтегрованість з іншими сервісами*. У сучасному освітньому процесі цифрові інструменти рідко використовуються ізольовано, тому важливо, щоб вони могли поєднуватися в єдине робоче середовище. Інтегрованість спрощує доступ до матеріалів, мінімізує дублювання дій, полегшує організацію навчання та зменшує ризик цифрового перевантаження.

Сьомим критерієм є *доцільність використання інструменту в освітніх проєктах* здобувачів вищої освіти та його *професійна релевантність*. У підготовці майбутніх IT-фахівців важливо використовувати не лише універсальні освітні платформи, а й ті інструменти, які відображають реальні практики IT-команд. Це дає змогу поєднати навчальні цілі з елементами професійного середовища та сприяє формуванню більш прикладного досвіду.

Восьмим критерієм є *безпечність, стабільність і надійність використання*. Інструмент має забезпечувати належний рівень захисту даних, стабільний доступ до матеріалів, збереження результатів роботи та технічну надійність упродовж усього навчального циклу. Це особливо важливо у випадках, коли цифрове середовище є основним засобом організації комунікації, виконання завдань і фіксації результатів.

Отже, добір цифрових інструментів для Agile-орієнтованої підготовки майбутніх ІТ-фахівців має здійснюватися комплексно, з урахуванням цілей навчання, етапу діяльності, рівня доступності, можливостей моніторингу, інтегрованості та професійної доцільності. Такий підхід дає змогу уникнути випадкового використання сервісів і забезпечує методично виважене формування цифрового середовища навчання.

Використання цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців має бути не фрагментарним, а системно вбудованим в освітній процес. Йдеться не про механічне додавання окремих сервісів до навчальної дисципліни, а про таку організацію цифрового середовища, за якої кожен інструмент підтримує певний вид діяльності, окремий етап роботи або конкретне навчальне завдання.

Однією з основних методичних особливостей є поєднання освітніх і фахово-орієнтованих інструментів у межах однієї дисципліни. Освітнє цифрове середовище доцільно використовувати для організації курсу, доступу до матеріалів, комунікації, розміщення завдань і оцінювання, тоді як спеціалізовані інструменти варто залучати для виконання професійно орієнтованих завдань. Такий підхід дає змогу поєднати загальнодидактичні можливості цифрового середовища з наближенням навчання до реальних умов професійної діяльності.

Не менш важливим є *уникнення цифрового перевантаження*. Якщо в межах дисципліни використовується надто багато сервісів, які дублюють одне одного або вимагають постійного перемикавання, це ускладнює навчальну діяльність. Тому доцільно визначати обмежений, але достатній набір інструментів, який відповідає цілям дисципліни та не створює зайвих організаційних труднощів.

Ще однією важливою особливістю є *узгодження цифрових інструментів з етапами Agile-циклу*. На етапі планування доцільно використовувати інструменти постановки й візуалізації завдань, на етапі виконання – засоби комунікації, спільної роботи та розробки, на етапі перевірки – інструменти моніторингу, тестування й оцінювання, а на етапі ретроспективи – засоби обговорення, аналізу та фіксації висновків. Такий підхід забезпечує цілісність цифрового середовища й робить його узгодженим із логікою Agile-орієнтованого навчання.

Важливим є і *зв'язок цифрових інструментів з оцінюванням*. У підготовці майбутніх ІТ-фахівців доцільно оцінювати не лише кінцевий результат, а й процес виконання завдань, дотримання термінів, активність, внесок у спільну роботу та вміння використовувати цифрові інструменти, релевантні професійній діяльності. Саме тому цифрове середовище має забезпечувати можливість фіксації проміжних результатів, перегляду історії змін і надання своєчасного зворотного зв'язку.

Окремої уваги потребує *поступове ускладнення цифрового середовища*. На початкових етапах навчання доцільно використовувати більш універсальні та зрозумілі здобувачам вищої освіти інструменти. Надалі, залежно від змісту дисципліни та рівня підготовленості здобувачів вищої освіти, можуть вводитися спеціалізовані сервіси, наближені до практики розробників, тестувальників, бізнес-аналітиків або менеджерів ІТ-продуктів. Така послідовність забезпечує адаптацію здобувачів вищої освіти до цифрового середовища і сприяє формуванню більш цілісного професійно орієнтованого досвіду.

Отже, методичні особливості використання цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців полягають у їх системному поєднанні, відповідності цілям дисципліни, узгодженні з етапами освітньої діяльності, зв'язку з оцінюванням, уникненні цифрового перевантаження та поступовому ускладненні цифрового середовища.

3. ВИСНОВКИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведене дослідження дало змогу обґрунтувати місце цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців як складника освітнього дизайну, а не лише засобу технічної підтримки. Це дало підстави розглядати цифрові інструменти як засоби

організації ітеративної освітньої діяльності, координації роботи, фіксації проміжних результатів і підтримки зворотного зв'язку.

Науковий результат дослідження полягає у виокремленні основних функцій цифрових інструментів в Agile-орієнтованій підготовці майбутніх ІТ-фахівців, запропонуванні їх класифікації та обґрунтуванні критеріїв добору для освітнього процесу. Це дало змогу перейти від опису окремих сервісів до їх системного розгляду з урахуванням завдань дисципліни, етапу Agile-циклу та професійної спрямованості підготовки.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості їх використання для проєктування навчальних дисциплін, добору цифрових інструментів для командної й проєктної роботи здобувачів вищої освіти, а також побудови цілісного цифрового середовища підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Результати проведеного моніторингу програмного забезпечення, рекомендованого роботодавцями, підтвердили доцільність використання екосистеми Microsoft 365 як одного з базових середовищ для організації освітньої взаємодії.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в розробленні методики використання цифрових інструментів залежно від специфіки окремих навчальних дисциплін, а також у поглибленому вивченні дидактичних можливостей окремих цифрових середовищ для підготовки майбутніх фахівців різних професійних ролей в ІТ-сфері.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bach, A., & Thiel, F. (2024). Collaborative online learning in higher education – Quality of digital interaction and associations with individual and group-related factors. *Frontiers in Education*, 9, Article 1356271. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1356271>
2. Bergaoui, N., & Ayachi Ghannouchi, S. (2023). A BPM-based approach for ensuring an agile and adaptive learning process. *Smart Learning Environments*, 10, Article 40. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00259-5>
3. Canales-Ronda, P., & Aragonés-Jericó, C. (2024). Agile methodologies in times of pandemic: Acquisition of employment skills in higher education. *Education + Training*, 66(2), 252–266. <https://doi.org/10.1108/ET-03-2022-0083>
4. Choque-Soto, V. M., & Sosa-Jauregui, V. D. (2024). Assessing the impact of agile frameworks on undergraduate software development education. In 2024 IEEE ANDESCON (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ANDESCON61840.2024.10755615>
5. Donelan, H., & Kear, K. (2024). Online group projects in higher education: Persistent challenges and implications for practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 36, 435–468. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09360-7>
6. Duarte, V., Cleveland-Slimming, M., Vidal, C., & Contreras, S. (2023). Information system development by using agile teamwork and service-learning. *IEEE Transactions on Education*, 66(5), 431–441. <https://doi.org/10.1109/TE.2023.3310243>
7. Falfushynska, H. I., Dovbenko, S. M., Osadcha, K. P., Krushelnytska, N. O., & Kasianova, H. M. (2021). Strengthening of e-learning at the leading Ukrainian pedagogical universities in the time of COVID-19 pandemic. *CEUR Workshop Proceedings*, 2879, 261–273. <https://ceur-ws.org/Vol-2879/paper13.pdf>
8. Glazunova, O. G., Hurzhii, A. M., Korolchuk, V. I., & Voloshyna, T. V. (2023). Selection of digital tools for organizing students' group work in distance education. *Information Technologies and Learning Tools*, 94(2), 87–101. <https://doi.org/10.33407/itlt.v94i2.5211>
9. Glazunova, O. G., Parhomenko, O. V., Korolchuk, V. I., & Voloshyna, T. V. (2021). The effectiveness of GitHub cloud services for implementing a programming training project: Students' point of view. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), Article 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012030>
10. Hackett, S., Dawson, M., Janssen, J., & van Tartwijk, J. (2024). Defining collaborative online international learning (COIL) and distinguishing it from virtual exchange. *TechTrends*, 68(6), 1078–1094. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-01000-w>
11. Hackett, S., Janssen, J., Beach, P., Perreault, M., Beelen, J., & van Tartwijk, J. (2023). The effectiveness of collaborative online international learning (COIL) on intercultural competence development in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00373-3>
12. Kuzminska, O. H., & Mazorchuk, M. S. (2023). Group dynamics and communications: Selection of tools to support student project learning. *Open Educational E-Environment of Modern University*, 14, 26–39. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.143>

13. Kuzminska, O. H., & Mazorchuk, M. S. (2025). Virtual collaboration in education: Tool selection patterns for project-based learning in the context of group dynamics. *Educational Technology Quarterly*, 2025(2), 121–133. <https://doi.org/10.55056/etq.705>
14. Kuzminska, O. H., & Pohrebniak, D. A. (2024). Notion as a tool for supporting group dynamics in the process of implementing an educational project. *Open Educational E-Environment of Modern University*, 16, 50–63. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.164>
15. Mohammadi, M., Myllymäki, M., Papamitsiou, Z., Oinas-Kukkonen, H., Hassoun, A., Gámiz-Sánchez, V. M., Weeger, A., & Kärkkäinen, T. (2025). Blended learning in higher education: Good practices in platforms and teachers support, enhancing students motivation. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13770-8>
16. Oluwajana, D., Adeshola, I., & Clement, S. (2023). Does the use of a web-based collaborative platform reduce cognitive load and influence project-based student engagement? *Current Psychology*, 42, 8265–8278. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02145-0>
17. Ouyang, F., & Zhang, L. (2024). AI-driven learning analytics applications and tools in computer-supported collaborative learning: A systematic review. *Educational Research Review*, 44, Article 100616. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100616>
18. Özkan, D., & Mishra, A. (2019). Agile project management tools: A brief comparative view. *Cybernetics and Information Technologies*, 19(4), 17–25. <https://doi.org/10.2478/cait-2019-0033>
19. Patani, P., Tiwari, S., & Rathore, S. S. (2024). The impact of GitHub on students' learning and engagement in a software engineering course. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(5), Article e22775. <https://doi.org/10.1002/cae.22775>
20. Skvortsova, S., Hlushak, O., Semenikhina, O., Proshkin, V., & Osadchyi, V. (2024). Artificial intelligence in the professional activity of a university lecturer in Ukraine: Realities and prospects. *CEUR Workshop Proceedings*, 3879, 191–205. https://ceur-ws.org/Vol-3879/AIxEdu2024_paper_14.pdf
21. Wang, T. (2025). Digital innovation in higher education: Comparing approaches in developed and developing countries. *Frontiers in Education*, 10, Article 1723087. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1723087>
22. Yanenko, Y. (2024). Using Microsoft Teams in online learning of students: Methodical aspect. *Information Technologies and Learning Tools*, 100(2), 138–156. <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5508>

Zhyrova Tetiana Oleksandrivna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Software Engineering and Cybersecurity
State University of Trade and Economics
Kyiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-8321-6939
zhyrova@outlook.com

DIGITAL TOOLS IN AGILE-ORIENTED EDUCATION OF FUTURE IT SPECIALISTS

Abstract. The article examines the use of digital tools in the Agile-oriented training of future IT specialists. The relevance of the topic is determined by the need to organize the educational process in accordance with Agile logic, which involves short iterations, step-by-step task completion, continuous feedback, transparency of work, and timely adjustment of intermediate results. The purpose of the article is to determine the role of digital tools in the Agile-oriented training of future IT specialists, to characterize their didactic capabilities, and to outline the features of their pedagogically appropriate use in the educational process. The research methodology is based on the analysis, comparison, and generalization of scholarly sources devoted to digital interaction in higher education, the use of digital environments in blended and distance learning, Agile-oriented learning, as well as the application of professionally relevant tools in the training of future IT specialists. The study also takes into account the author's own experience in organizing Agile-oriented learning and the results of monitoring software recommended by employers for organizing teamwork in the IT field. The scientific novelty of the obtained results lies in identifying the main functions of digital tools in the Agile-oriented training of future IT specialists, namely communicative, coordinative, organizational-planning, monitoring, documentation, and reflective-analytical ones; in proposing a classification of digital tools with regard to the needs of organizing the educational process and the professional orientation of training; and in substantiating the criteria for selecting digital tools for learning. The results of the study confirmed the expediency of combining educational digital environments that ensure course organization, communication, assessment, and access to materials with professionally oriented tools whose use depends on the content of the discipline, professional role, and type of activity. It is shown that when organizing the educational process, it is advisable to take into account both digital environments widely used in

higher education institutions and software relevant to the practices of IT companies; according to the monitoring results, particular attention should be paid to the Microsoft 365 ecosystem, which combines communication, collaborative document work, planning, and coordination functions. Conclusions. It has been proved that digital tools should be considered as a component of the instructional design of Agile-oriented training of future IT specialists, and their effectiveness depends on the methodologically sound combination of general educational and specialized tools, their correspondence to the objectives of the discipline, the stages of the Agile cycle, and the level of preparedness of higher education learners. The practical significance of the study lies in the possibility of using its results for selecting digital tools, designing the digital environment of a discipline, and organizing the training of future developers, testers, business analysts, and IT product managers.

Keywords: Agile-oriented learning; blended learning; digital environments; digital tools; educational process; future IT specialists; IT specialists training.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bach, A., & Thiel, F. (2024). Collaborative online learning in higher education – Quality of digital interaction and associations with individual and group-related factors. *Frontiers in Education*, 9, Article 1356271. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1356271> [in English]
2. Bergaoui, N., & Ayachi Ghannouchi, S. (2023). A BPM-based approach for ensuring an agile and adaptive learning process. *Smart Learning Environments*, 10, Article 40. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00259-5> [in English]
3. Canales-Ronda, P., & Aragonés-Jericó, C. (2024). Agile methodologies in times of pandemic: Acquisition of employment skills in higher education. *Education + Training*, 66(2), 252–266. <https://doi.org/10.1108/ET-03-2022-0083> [in English]
4. Choque-Soto, V. M., & Sosa-Jauregui, V. D. (2024). Assessing the impact of agile frameworks on undergraduate software development education. In 2024 IEEE ANDESCON (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ANDESCON61840.2024.10755615> [in English]
5. Donelan, H., & Kear, K. (2024). Online group projects in higher education: Persistent challenges and implications for practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 36, 435–468. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09360-7> [in English]
6. Duarte, V., Cleveland-Slimming, M., Vidal, C., & Contreras, S. (2023). Information system development by using agile teamwork and service-learning. *IEEE Transactions on Education*, 66(5), 431–441. <https://doi.org/10.1109/TE.2023.3310243> [in English]
7. Falfushynska, H. I., Dovbenko, S. M., Osadcha, K. P., Krushelnyska, N. O., & Kasianova, H. M. (2021). Strengthening of e-learning at the leading Ukrainian pedagogical universities in the time of COVID-19 pandemic. *CEUR Workshop Proceedings*, 2879, 261–273. <https://ceur-ws.org/Vol-2879/paper13.pdf> [in English]
8. Glazunova, O. G., Hurzhii, A. M., Korolchuk, V. I., & Voloshyna, T. V. (2023). Selection of digital tools for organizing students' group work in distance education. *Information Technologies and Learning Tools*, 94(2), 87–101. <https://doi.org/10.33407/itlt.v94i2.5211> [in English]
9. Glazunova, O. G., Parhomenko, O. V., Korolchuk, V. I., & Voloshyna, T. V. (2021). The effectiveness of GitHub cloud services for implementing a programming training project: Students' point of view. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), Article 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012030> [in English]
10. Hackett, S., Dawson, M., Janssen, J., & van Tartwijk, J. (2024). Defining collaborative online international learning (COIL) and distinguishing it from virtual exchange. *TechTrends*, 68(6), 1078–1094. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-01000-w> [in English]
11. Hackett, S., Janssen, J., Beach, P., Perreault, M., Beelen, J., & van Tartwijk, J. (2023). The effectiveness of collaborative online international learning (COIL) on intercultural competence development in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00373-3> [in English]
12. Kuzminska, O. H., & Mazorchuk, M. S. (2023). Group dynamics and communications: Selection of tools to support student project learning. *Open Educational E-Environment of Modern University*, 14, 26–39. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.143> [in English]
13. Kuzminska, O. H., & Mazorchuk, M. S. (2025). Virtual collaboration in education: Tool selection patterns for project-based learning in the context of group dynamics. *Educational Technology Quarterly*, 2025(2), 121–133. <https://doi.org/10.55056/etq.705> [in English]
14. Kuzminska, O. H., & Pohrebniak, D. A. (2024). Notion as a tool for supporting group dynamics in the process of implementing an educational project. *Open Educational E-Environment of Modern University*, 16, 50–63. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.164> [in English]
15. Mohammadi, M., Myllymäki, M., Papamitsiou, Z., Oinas-Kukkonen, H., Hassoun, A., Gámiz-Sánchez, V. M., Weeger, A., & Kärkkäinen, T. (2025). Blended learning in higher education: Good practices in platforms and

- teachers support, enhancing students motivation. Education and Information Technologies. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13770-8> [in English]
16. Oluwajana, D., Adeshola, I., & Clement, S. (2023). Does the use of a web-based collaborative platform reduce cognitive load and influence project-based student engagement? Current Psychology, 42, 8265–8278. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02145-0> [in English]
17. Ouyang, F., & Zhang, L. (2024). AI-driven learning analytics applications and tools in computer-supported collaborative learning: A systematic review. Educational Research Review, 44, Article 100616. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100616> [in English]
18. Özkan, D., & Mishra, A. (2019). Agile project management tools: A brief comparative view. Cybernetics and Information Technologies, 19(4), 17–25. <https://doi.org/10.2478/cait-2019-0033> [in English]
19. Patani, P., Tiwari, S., & Rathore, S. S. (2024). The impact of GitHub on students' learning and engagement in a software engineering course. Computer Applications in Engineering Education, 32(5), Article e22775. <https://doi.org/10.1002/cae.22775> [in English]
20. Skvortsova, S., Hlushak, O., Semenikhina, O., Proshkin, V., & Osadchyi, V. (2024). Artificial intelligence in the professional activity of a university lecturer in Ukraine: Realities and prospects. CEUR Workshop Proceedings, 3879, 191–205. https://ceur-ws.org/Vol-3879/AIxEDU2024_paper_14.pdf [in English]
21. Wang, T. (2025). Digital innovation in higher education: Comparing approaches in developed and developing countries. Frontiers in Education, 10, Article 1723087. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1723087> [in English]
22. Yanenko, Y. (2024). Using Microsoft Teams in online learning of students: Methodical aspect. Information Technologies and Learning Tools, 100(2), 138–156. <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5508> [in English]

Надійшла до редакції / Received: 12.03.2026

Схвалено до друку / Accepted: 30.04.2026

УДК: 378.147:7.012-029:6-051

DOI: 10.31652/2412-1142-2026-80-19-32

Кобися Ігор Володимирович

здобувач наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями),
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,

м. Вінниця, Україна

ORCID ID: 0009-0004-4049-8162

kobysia.igor@vspu.edu.ua

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ВЕБТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ

Анотація. У статті розглянуто можливості використання комп'ютерно змодельованих вебсередовищ для формування первинних професійних компетенцій здобувачів професійної освіти під час організації і проведення лабораторних робіт із предметів професійно-теоретичної підготовки. Проаналізовано структуру і зміст цифрової компетентності педагога на основі Digital Competence of Educators, Глобальної рамкової рекомендації щодо навичок цифрової грамотності, що діють у Європейському Союзі та національних нормативних документів: професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» та професійного стандарту «Педагог професійного навчання». Встановлено, що визначені міжнародними і національними нормативними документами компетентності забезпечують оволодіння технологією використанням комп'ютерно змодельованих середовищ для формування і розвитку навичок професійної діяльності здобувачів професійної освіти, тому у підготовці майбутніх педагогів звертається особлива увага на формування вмінь і навичок організації і проведення лабораторних робіт з предметів професійно-теоретичної підготовки з використанням цифрових технологій. Проаналізовано можливості використання середовищ ANSYS Mechanical, Electrical Circuit Lab, The Train Vehicle Simulator, SketchUp під час проведення лабораторних робіт для формування і розвитку первинних навичок професійної діяльності. Результати педагогічного експерименту із