

**Горчинський Сергій**<https://orcid.org/0000-0002-9210-9243>  
ResearcherID CAF-1207-2022*Кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної освіти та інформатики,  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка  
(Чернігів, Україна) E-mail: tnsergey@gmail.com***Борисов Дмитро**<https://orcid.org/0009-0001-8289-337X>*Старший розробник, Open Design Alliance  
(Чернігів, Україна) E-mail: borysovdmtyrosnia@gmail.com*

## MARKDOWN У СТРУКТУРУВАННІ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГРАМУВАННЯ»

**Мета роботи** – обґрунтувати доцільність застосування Markdown та GitHub для структування, оновлення й публікації навчально-методичного забезпечення дисципліни «Програмування» у підготовці майбутніх педагогів професійної освіти (Цифрові технології), а також окреслити практичну модель такого забезпечення на прикладі відкритого GitHub-проєкту навчального посібника з програмування мовою C#.

**Методологія.** Дослідження ґрунтується на аналізі наукових публікацій з проблем цифровізації освіти, відкритих освітніх ресурсів, цифрової компетентності педагогів і використання GitHub у навчанні програмування; систематизації педагогічного досвіду створення електронних навчально-методичних матеріалів; структурно-функціональному аналізі змісту відкритого репозиторію; узагальненні можливостей Markdown як легкої мови розмітки для подання лекцій, лабораторних робіт, інструкцій, таблиць, посилань і фрагментів програмного коду.

**Наукова новизна.** Уточнено методичні функції Markdown і GitHub у контексті підготовки майбутніх педагогів професійної освіти: структурно-організаційну, публікаційну, оновлювальну, комунікативну та професійно-орієнтовану. Запропоновано розглядати навчально-методичне забезпечення дисципліни «Програмування», створене у Markdown і розміщене на GitHub, не лише як електронний аналог традиційного посібника, а як відкритий цифровий освітній ресурс, що підтримує оновлення змісту, прозорість авторських змін, інтеграцію програмного коду та формування культури роботи з репозиторіями.

**Висновки.** Поєднання Markdown і GitHub є доцільним для організації навчального контенту з програмування, оскільки забезпечує читабельність вихідних матеріалів, зручність їх редагування, відкрити вебпублікацію, підтримку версійності та умови для розвитку цифрової компетентності студентів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням критеріїв якості відкритих навчально-методичних ресурсів, методикою залучення студентів до спільного вдосконалення матеріалів та інтеграцією GitHub-орієнтованих ресурсів у змішане й дистанційне навчання.

**Ключові слова:** Markdown, GitHub, програмування, навчально-методичне забезпечення, професійна освіта, цифрові технології.

**Постановка проблеми та її зв'язок з важливими практичними завданнями.** Цифрова трансформація освіти актуалізує потребу у створенні педагогічно обґрунтованого, відкритого й технологічно гнучкого навчально-методичного забезпечення. Особливо це важливо у підготовці майбутніх педагогів професійної освіти (Цифрові технології), які мають не лише опанувати фахові дисципліни, а й набувати досвіду створення цифрового навчального контенту, його структування, оновлення та публікації у відкритому доступі. Дисципліна «Програмування» у цьому контексті є показовою, оскільки передбачає роботу з програмним кодом, прикладами, інструкціями, лабораторними завданнями, алгоритмічними поясненнями та зовнішніми ресурсами.

Традиційні офісні формати ускладнюють оперативне оновлення матеріалів, відстеження історії змін, спільне редагування та вебпублікацію. Для дисципліни програмування це створює додаткові труднощі: фрагменти коду можуть втрачати форматування, версії матеріалів швидко застарівають, а студенти отримують розрізнені файли. Сучасний освітній процес потребує ресурсів,

які підтримують тематичне структурування, гіперпосилання, коректне подання коду й оновлення без повторного пересилання документів.

У дослідженнях цифрової трансформації освіти підкреслюється необхідність розроблення комп'ютерно орієнтованих методичних систем, електронних освітніх ресурсів і середовищ розвитку цифрової компетентності [2]. На нормативному рівні цифрова компетентність розглядається як важлива умова професійної діяльності й навчання впродовж життя [5; 6]. Отже, підготовка майбутніх педагогів професійної освіти має передбачати не лише вивчення цифрових інструментів, а й їх практичне використання для створення, супроводу та поширення навчального контенту.

Markdown як легка мова розмітки та GitHub як платформа для розміщення репозиторіїв, контролю версій і вебпублікації створюють основу для нового типу навчально-методичного забезпечення. У такій моделі матеріали функціонують не як набір статичних документів, а як відкрита, структурована, версійована й придатна до розвитку система. Практичною основою дослідження є відкритий репозиторій навчального посібника «Конспект лекцій та лабораторний практикум з програмування на C#», призначений для студентів освітньої програми «Професійна освіта (Цифрові технології)» [4]. Проблема дослідження полягає у визначенні педагогічної доцільності, переваг і обмежень застосування Markdown та GitHub для створення такого забезпечення.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Наукове осмислення застосування Markdown та GitHub у навчально-методичному забезпеченні дисципліни «Програмування» потребує звернення до досліджень цифрової трансформації освіти, цифрової компетентності педагогів, відкритих освітніх ресурсів, використання GitHub у навчанні програмування та технічних специфікацій Markdown. Такий міждисциплінарний характер проблеми зумовлений її зв'язком із педагогікою професійної освіти, методикою навчання програмування, цифровою дидактикою та культурою відкритого навчального контенту.

В. Биков, О. Спірін та О. Пінчук розглядають цифрову трансформацію освіти як системний процес, що передбачає створення електронних освітніх ресурсів, розвиток інформаційно-освітнього середовища та удосконалення методичних систем навчання [2]. Такий підхід відповідає логіці GitHub-орієнтованого навчально-методичного забезпечення, у якому структура репозиторію, файли Markdown, посилання, ліцензія, історія змін і зворотний зв'язок утворюють цілісну систему.

Н. Бідюк і Д. Бідюк обґрунтовують цифрову компетентність педагогічного працівника як важливу складову професійної компетентності, пов'язану з використанням цифрових технологій, електронних освітніх ресурсів та інформаційно-освітнього середовища [1]. Подібний підхід простежується в рамках DigCompEdu, де окремо виділено здатність педагога добирати, створювати, змінювати, захищати й поширювати цифрові ресурси [8]. Отже, робота з Markdown і GitHub може розглядатися як практичний шлях формування цифрової професійної культури.

Для обґрунтування змісту дисципліни «Програмування» важливим є дослідження С. Горчинського та Д. Борисова, у якому проаналізовано вибір мови програмування для початкових курсів і виокремлено C# як одну з доцільних мов для навчання студентів закладів вищої освіти [3]. Відкритий GitHub-проект навчального посібника з програмування на C# розвиває цю позицію, демонструючи можливість подання змісту курсу у форматі відкритого цифрового ресурсу [4].

Проблематика відкритих освітніх ресурсів розкрита у Рекомендації UNESCO щодо OER, де такі ресурси визначаються як навчальні, викладацькі й дослідницькі матеріали, що перебувають у суспільному надбанні або опубліковані під відкритою ліцензією [11]. Д. Wiley і J. Hilton підкреслюють потенціал відкритих ресурсів для повторного використання, перероблення й поширення матеріалів [12], а J. Hilton зазначає, що OER можуть забезпечувати позитивні навчальні результати за умови якісного проектування та сприйняття учасниками освітнього процесу [9].

Технічне підґрунтя Markdown визначається специфікацією CommonMark, де Markdown описано як формат простого тексту для створення структурованих документів [7]. Його перевага полягає у читабельності вихідного тексту, підтримці заголовків, списків, таблиць, посилань і блоків коду. Дидактичний потенціал GitHub у навчанні програмування підтверджують С. Hsing і V. Gennarelli, які пов'язують його використання з позитивним навчальним досвідом студентів [10].

Отже, аналіз літератури засвідчує наявність наукового й практичного підґрунтя для використання Markdown та GitHub у навчально-методичному забезпеченні дисципліни «Програмування». Водночас недостатньо розкритою залишається педагогічна модель структурування й відкритої публікації матеріалів саме для підготовки майбутніх педагогів професійної освіти.

**Мета статті** – обґрунтувати педагогічну доцільність застосування Markdown та GitHub для структурування й публікації навчально-методичного забезпечення дисципліни «Програмування» у підготовці майбутніх педагогів професійної освіти (Цифрові технології), а також визначити методичні функції, переваги, ризики та перспективи такого підходу на прикладі відкритого GitHub-проекту навчального посібника з програмування мовою C#.

Для досягнення мети передбачено: проаналізувати джерела з проблем цифрової трансформації освіти, відкритих освітніх ресурсів і використання GitHub у навчанні програмування; охарактеризувати Markdown як інструмент структурування навчального контенту; визначити роль GitHub у відкритій публікації, версійному супроводі й оновленні матеріалів; проаналізувати структуру GitHub-

проекту навчального посібника; сформулювати методичні рекомендації щодо застосування Markdown та GitHub у підготовці майбутніх педагогів професійної освіти.

**Методологія дослідження.** Методологічну основу дослідження становлять системний, компетентнісний, діяльнісний і ресурсно-орієнтований підходи, а також методи аналізу й систематизації наукових публікацій, нормативних документів і міжнародних рекомендацій, порівняльного аналізу традиційних текстових форматів і Markdown, структурно-функціонального аналізу відкритого GitHub-репозиторію «CsharpBook», узагальнення педагогічного досвіду та моделювання етапів створення й супроводу відкритого навчально-методичного забезпечення дисципліни «Програмування» для студентів ОП «Професійна освіта (Цифрові технології)» [4].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Навчально-методичне забезпечення дисципліни «Програмування» має містити логічно впорядковані пояснення понять, синтаксичні конструкції мови програмування, приклади коду, завдання різного рівня складності, вимоги до лабораторних робіт, інструкції з налаштування середовища розробки, посилання на документацію та матеріали для самостійної роботи. Воно має бути одночасно педагогічно зрозумілим і технічно коректним.

Markdown відповідає цим вимогам завдяки простоті синтаксису, читабельності вихідного тексту, підтримці блоків коду, таблиць, списків, посилань і можливості перетворення в HTML або інші формати. У дисципліні «Програмування» він виконує структурно-організаційну функцію: за допомогою заголовків формується ієрархія матеріалу, списки подають алгоритми дій і вимоги до виконання завдань, а блоки коду зберігають форматування програмних прикладів.

GitHub доповнює Markdown публікаційною та організаційною інфраструктурою. Якщо Markdown забезпечує внутрішню структуру навчального тексту, то GitHub відповідає за його розміщення, відкритий доступ, навігацію, історію змін, обговорення помилок через Issues, пропозиції змін через Pull Request і потенційну публікацію вебверсії матеріалів. Завдяки цьому навчально-методичне забезпечення перетворюється з локального документа на відкритий ресурс, придатний до розвитку й використання в різних освітніх сценаріях.

Практичним прикладом такої моделі є репозиторій навчального посібника з програмування мовою C#, призначений для студентів, які вивчають основи програмування на C# та платформі .NET [4]. У структурі проекту виокремлено теоретичну частину, практичну частину, додатки, інструкції з установа середовища, додаткові матеріали й ліцензійний блок. Така організація допомагає студентам орієнтуватися в матеріалі, бачити зв'язок між теорією, практикою й самостійною роботою та поступово долучатися до культури відкритих цифрових освітніх ресурсів (табл. 1).

Таблиця 1

**Методичні функції Markdown та GitHub  
у навчально-методичному забезпеченні дисципліни  
«Програмування»**

Функція	Зміст функції	Методичне значення
Структурно-організаційна	Подання тем, підтем, прикладів коду, завдань, таблиць і посилань у логічній ієрархії	Забезпечує цілісність курсу та полегшує навігацію студентів у матеріалах
Публікаційна	Розміщення матеріалів у відкритому репозиторії та вебперегляд без спеціального програмного забезпечення	Підвищує доступність навчального контенту й підтримує принципи відкритої освіти
Оновлювальна	Фіксація змін, редагування окремих файлів, поступове доповнення лекцій і лабораторних робіт	Дозволяє підтримувати актуальність матеріалів з урахуванням розвитку C# і .NET
Комунікативна	Використання Issues, Pull Request, коментарів і пропозицій щодо покращення ресурсу	Створює умови для зворотного зв'язку та залучення студентів до вдосконалення матеріалів
Професійно-орієнтована	Ознайомлення студентів із GitHub, Git, культурою документування й відкритими репозиторіями	Сприяє формуванню навичок, потрібних у сучасному IT- та освітньо-цифровому середовищі

У табл. 1 узагальнено основні методичні функції Markdown і GitHub. Важливо, що ці функції не існують ізольовано. Наприклад, структурно-організаційна функція Markdown посилюється публікаційною функцією GitHub, а оновлювальна функція безпосередньо пов'язана з версійністю та можливістю фіксації змін. Для майбутніх педагогів з цифрових технологій це має подвійний ефект:

вони засвоюють програмування як навчальну дисципліну й водночас набувають досвіду організації навчального матеріалу в цифровому середовищі.

Використання Markdown особливо доцільне для представлення програмного коду. У традиційному текстовому процесорі фрагменти коду часто потребують додаткового форматування, а під час копіювання можуть виникати проблеми з відступами, лапками або символами. У Markdown блоки коду можна чітко відокремити від основного тексту, позначити мову програмування, зберегти відступи та забезпечити зручне копіювання прикладів. Для дисципліни «Програмування» це важлива дидактична умова: студент має бачити код у коректному вигляді, розуміти його структуру й мати можливість відтворити приклад у середовищі розробки.

Іншою перевагою є модульна організація матеріалів. Кожна лекція, лабораторна робота або додаток може існувати як окремий Markdown-файл. Це спрощує редагування, дозволяє змінювати частину курсу без перероблення всього документа та підтримує поступове нарощування змісту. У репозиторії навчального посібника з C# виокремлено лекційний блок, лабораторний практикум, інструкції з установа середовища, додаткові матеріали та ліцензію [4]. Така структура відповідає логіці навчального курсу й водночас є зрозумілою для користувачів GitHub (табл. 2).

Таблиця 2

### Структурні компоненти відкритого навчально-методичного ресурсу з дисципліни «Програмування»

Компонент	Змістове наповнення	Дидактичне призначення
README-файл	Загальна інформація про посібник, авторів, призначення, структуру курсу та ліцензію	Служить точкою входу до ресурсу й забезпечує первинну навігацію
Лекційні матеріали	Теми з базових понять мови програмування C#	Забезпечують систематичне засвоєння теоретичних основ програмування
Лабораторний практикум	Завдання для формування практичних умінь, послідовність виконання, вимоги до результатів	Переводить теоретичний матеріал у практичну діяльність студентів
Інструкції з налаштування	Інструкції щодо встановлення середовища розробки, .NET SDK, Git, Visual Studio або Visual Studio Code	Зменшує технічні бар'єри й підтримує самостійну роботу студентів
Додаткові матеріали й ліцензія	Корисні посилання, команди Git, вимоги до звітів, ліцензія Creative Commons BY-SA 4.0	Підтримує самонавчання та визначає умови використання, адаптації й поширення матеріалів

Наведена структура демонструє, що GitHub-ресурс може виконувати функції електронного посібника, методичного комплексу й відкритого освітнього середовища одночасно. На відміну від статичного PDF-файлу, такий ресурс не потребує повної регенерації після кожної зміни: викладач може оновити окрему тему, виправити приклад коду, додати нове завдання або посилання. Для студентів це означає доступ до актуальної версії матеріалів, а для викладача – можливість підтримувати курс відповідно до розвитку технологій.

Суттєвою перевагою GitHub є версійність. У навчальному процесі вона має не тільки технічне, а й методичне значення. Історія комітів дозволяє бачити, які зміни були внесені, коли й з якою метою. Це може бути використано для прозорої організації авторської роботи, фіксації етапів розвитку посібника, аналізу помилок і демонстрації студентам культури документування змін. Для майбутніх педагогів така практика важлива ще й тому, що вона формує розуміння навчального матеріалу як динамічного ресурсу, який потребує постійного вдосконалення.

Відкрита ліцензія, зазначена в репозиторії, переводить навчальний посібник у площину відкритих освітніх ресурсів. За ліцензією Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International користувачі можуть поширювати й адаптувати матеріал за умови зазначення авторства та поширення похідних матеріалів на тих самих умовах [4]. Це відповідає міжнародному розумінню OER, за яким відкритість передбачає не лише безоплатний доступ, а й правову можливість повторного використання, адаптації та поширення [11; 12]. Для професійної освіти такий підхід є особливо значущим, оскільки дозволяє адаптувати матеріали до потреб конкретних освітніх програм, груп студентів або закладів освіти.

Разом із перевагами слід враховувати й певні ризики. По-перше, використання GitHub передбачає базову підготовку викладача й студентів до роботи з репозиторіями, комітами, гілками та системою контролю версій. По-друге, відкритість ресурсу потребує уваги до авторського права, коректного цитування, ліцензування й дотримання академічної доброчесності. По-третє, надмірна технічна складність може відволікати студентів початкових курсів від засвоєння основ програмування. Тому впровадження Markdown і GitHub має бути методично поступовим: спочатку студенти використовують ресурс як читачі, далі виконують завдання з Git і GitHub, а згодом можуть долучитися до редагування, виправлення помилок або підготовки додаткових матеріалів.

Методична модель упровадження Markdown та GitHub може включати кілька етапів: проєктування структури курсу; переведення лекційних і практичних матеріалів у Markdown; розміщення матеріалів у репозиторії GitHub; налаштування README, ліцензії та навігації; інтеграцію ресурсу в освітній процес; організацію оновлення, зворотного зв'язку й можливого залучення студентів до покращення матеріалів. Її сутність полягає не в механічному перенесенні текстів у новий формат, а в переосмисленні навчально-методичного забезпечення як відкритого, модульного, версійованого й придатного до розвитку ресурсу.

Для дисципліни «Програмування» особливо важливо, що GitHub і Markdown органічно поєднують зміст навчання з інструментами професійної діяльності. Студенти, які працюють із таким ресурсом, засвоюють не тільки теми курсу – змінні, оператори, цикли, масиви, класи, об'єкти, інтерфейси або файли, – а й логіку організації документації, командної роботи, контролю версій і відкритого поширення результатів. Це відповідає завданням підготовки майбутніх педагогів, здатних викладати цифрові технології, створювати методичні матеріали й організувати навчання в сучасному інформаційно-освітньому середовищі.

Водночас застосування GitHub не повинно перетворюватися на самоціль. Його ефективність залежить від педагогічного проєктування: чіткості структури ресурсу, зрозумілості навігації, відповідності змісту навчальній програмі, наявності інструкцій для студентів, дотримання принципів доступності та регулярного оновлення матеріалів. GitHub-ресурс має підтримувати освітній процес, а не ускладнювати його. Тому доцільно поєднувати традиційні форми роботи – лекції, лабораторні заняття, консультації – з цифровим супроводом, у якому репозиторій виконує роль єдиного відкритого джерела актуальних матеріалів.

Окремої уваги потребує питання якості такого забезпечення. Якість відкритого ресурсу визначається не лише правильністю програмного коду чи наявністю всіх тем, а й педагогічною структурованістю, логічністю подання матеріалу, відповідністю результатам навчання, коректністю посилань, наявністю критеріїв оцінювання, доступністю для студентів із різним рівнем підготовки, прозорістю ліцензійних умов і можливістю регулярного оновлення. У цьому сенсі Markdown і GitHub є інструментами, але якість залежить від методичної культури автора та здатності інтегрувати технологічні можливості у педагогічно доцільну систему.

**Висновки.** Проведене дослідження засвідчує, що застосування Markdown та GitHub для структурування й публікації навчально-методичного забезпечення дисципліни «Програмування» є педагогічно доцільним і відповідає сучасним тенденціям цифрової трансформації освіти. Markdown забезпечує логічне, читабельне й технічно зручне подання навчального матеріалу, зокрема програмного коду, інструкцій, таблиць, списків і посилань, а GitHub створює умови для відкритої публікації, версійного супроводу, оновлення матеріалів і зворотного зв'язку.

На прикладі відкритого GitHub-проєкту навчального посібника з програмування мовою C# показано, що навчально-методичне забезпечення може функціонувати як цілісний цифровий освітній ресурс, який поєднує лекційні матеріали, лабораторний практикум, інструкції, додаткові матеріали, корисні посилання й відкрити ліцензію. Визначено основні методичні функції Markdown і GitHub: структурно-організаційну, публікаційну, оновлювальну, комунікативну та професійно-орієнтовану.

Реалізація такого підходу сприяє формуванню цифрової компетентності майбутніх педагогів професійної освіти, розвитку навичок роботи з відкритими освітніми ресурсами та засвоєнню культури цифрового документування. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням критеріїв якості GitHub-орієнтованих ресурсів, методикою залучення студентів до їх удосконалення та адаптацією моделі для інших дисциплін цифрового й інформатичного спрямування.

## References

1. Бідюк Н. М., Бідюк Д. Є. Цифрова компетентність педагогічного працівника в сучасному інформаційно-освітньому середовищі. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 211. С. 22–28. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-211-22-28>.

- Bidiuk, N. M., & Bidiuk, D. Ye. (2023). Tsyfrova kompetentnist pedahohichnoho pratsivnyka v suchasnomu informatsiino-osvitnomu seredovyshchi [Digital competence of a pedagogical worker in the modern information and educational environment]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky – Scientific Notes. Series: Educational Sciences*. 211. 22–28. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-211-22-28>
2. Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*. 2020. Вип. 1. С. 27–36. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36)  
Vykov, V. Yu., Spirin, O. M., & Pinchuk, O. P. (2020). Suchasni zavdannia tsyfrovoyi transformatsii osvity [Modern tasks of digital transformation of education]. *Visnyk kafedry UNESCO «Nepererona profesiina osvita XXI stolittia» – UNESCO Department Bulletin: «Continuing Professional Education in the 21st Century»*. 1. 27–36. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36)
3. Горчинський С. В., Борисов Д. Ю. Обґрунтування вибору мови програмування для початкових курсів програмування. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка*. Чернігів: НУЧК, 2023. Вип. 24 (180). С. 100–108. URL: <https://doi.org/10.58407/visnik.232417>  
Horchynskiy, S. V., & Borysov, D. Yu. (2023). Obgruntuvannya vyboru movy prohramuvannya dlia rochatkovykh kursiv prohramuvannya [Justification of the choice of a programming language for introductory programming courses]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskiy kolehiium» imeni T. H. Shevchenka – Bulletin T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»*. 24(180). 100–108. Retrieved from: <https://doi.org/10.58407/visnik.232417>
4. Горчинський С. В., Борисов Д. Ю. Конспект лекцій та лабораторний практикум з програмування на C#: проєкт навчального посібника. GitHub. 2025. URL: <https://github.com/tnasergey3/CsharpBook/tree/main>  
Horchynskiy, S. V., & Borysov, D. Yu. (2025). Konspekt lektsii ta laboratornyi praktykum z prohramuvannya na C#: proiekt navchalnoho posibnyka [Lecture notes and laboratory workshop on C# programming: A draft textbook]. GitHub. Retrieved from: <https://github.com/tnasergey3/CsharpBook/tree/main>
5. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації: розпорядження від 03.03.2021 № 167-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80>  
Kabinet Ministriv Ukrainy (2021). Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovyykh kompetentnosti ta zatverdzhennia planu zakhodiv z yii realizatsii [On approval of the Concept for the Development of Digital Competences and approval of the action plan for its implementation] (Order No. 167-r). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80>
6. Міністерство освіти і науки України. Про затвердження Типової програми підвищення кваліфікації педагогічних працівників з розвитку цифрової компетентності: наказ від 10.12.2021 № 1340. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-programi-pidvishennya-kvalifikatsiyi-pedagogichnih-pracivnikiv-z-rozvitku-cifrovoyi-kompetentnosti> (дата звернення: 11.05.2026).  
Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy (2021). Pro zatverdzhennia Typovoi prohramy pidvishchennia kvalifikatsii pedahohichnykh pratsivnykiv z rozvytku tsyfrovoyi kompetentnosti [On approval of the typical professional programme for teachers on digital competence development] (Order No. 1340). Retrieved from: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-programi-pidvishennya-kvalifikatsiyi-pedagogichnih-pracivnikiv-z-rozvitku-cifrovoyi-kompetentnosti>
7. CommonMark. (2024). CommonMark Spec (Version 0.31.2). <https://spec.commonmark.org/0.31.2/>
8. Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. *Publications Office of the European Union*. DOI: <https://doi.org/10.2760/178382>
9. Hilton, J. (2020). Open educational resources, student efficacy, and user perceptions: A synthesis of research published between 2015 and 2018. *Educational Technology Research and Development*. 68. 853–876. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09700-4>
10. Hsing, C., & Gennarelli, V. (2019). Using GitHub in the classroom predicts student learning outcomes and classroom experiences: Findings from a survey of students and teachers. *In Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. New York: ACM. 672–678. DOI: <https://doi.org/10.1145/3287324.3287460>
11. UNESCO. (2019). Recommendation on Open Educational Resources (OER). Retrieved from: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-open-educational-resources-oer>
12. Wiley, D., & Hilton, J. L. (2018). Defining OER-enabled pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(4). DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601>

**Horchynskyi Serhii**

<https://orcid.org/0000-0002-9210-9243>  
ResearcherID CAF-1207-2022

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department  
of Technological Education and Informatics,  
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»  
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: [tnasergey@gmail.com](mailto:tnasergey@gmail.com)

**Borysov Dmytro**

<https://orcid.org/0009-0001-8289-337X>

Senior Developer, Open Design Alliance  
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: [borysovdmytrocnua@gmail.com](mailto:borysovdmytrocnua@gmail.com)

### MARKDOWN IN STRUCTURING EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR THE DISCIPLINE «PROGRAMMING»

*The purpose of the article is to substantiate the feasibility of using Markdown and GitHub for structuring, updating and publishing educational and methodological support for the discipline «Programming» in the training of future vocational education teachers in the field of digital technologies, as well as to outline a practical model of such support based on the example of an open GitHub project of a C# programming textbook.*

*Methodology.* The study is based on the analysis of scientific publications on the digitalisation of education, open educational resources, digital competence of teachers and the use of GitHub in programming education; the systematisation of pedagogical experience in creating electronic educational and methodological materials; structural and functional analysis of the content of an open repository; and the generalisation of the capabilities of Markdown as a lightweight markup language for presenting lectures, laboratory works, instructions, tables, links and fragments of programming code.

*Scientific novelty.* The methodological functions of Markdown and GitHub in the context of training future vocational education teachers have been clarified: structural and organisational, publishing, updating, communicative and professionally oriented functions. It is proposed to consider the educational and methodological support for the discipline «Programming», created in Markdown and published on GitHub, not merely as an electronic analogue of a traditional textbook, but as an open digital educational resource that supports content updating, transparency of authorial changes, integration of programming code and the formation of a culture of working with repositories.

*Conclusions.* The combination of Markdown and GitHub is appropriate for organising programming learning content, as it ensures the readability of source materials, ease of editing, open web publication, version control support and conditions for developing students' digital competence. Prospects for further research are related to the development of quality criteria for open educational and methodological resources, methods of involving students in the collaborative improvement of materials, and the integration of GitHub-oriented resources into blended and distance learning.

**Key words:** Markdown, GitHub, programming, educational and methodological support, vocational education, digital technologies.

Стаття надійшла до редакції 01.04.2026

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор **Тамара Янченко**