

- Побірченко, Н. (2009). Педагогічне краєзнавство: теоретико-методологічний аспект. *Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку*, 1, 28–35. (Pobirchenko, N. (2009). Pedagogical local lore: theoretical and methodological aspect. *Pedagogical Science: History, Theory, Practice, Development Trends*, 1, 28–35).
- Сухомлинська, О. (2003). *Історико-педагогічний процес: нові підходи до загальних проблем*. Київ : А.П.Н. (Sukhomlynska, O. (2003). *Historical and pedagogical process: new approaches to general problems*. Kyiv: A.P.N.).

SUMMARY

Ilchenko Olena. Master's Research as a Synthesis of Theory and Practice: from the Experience of Training Students under the Educational Program "Educational, Pedagogical Sciences".

The article synthesizes and scientific-practically summarizes the experience of organizing, executing, and defending Master's qualification theses within the educational-professional program "Educational, Pedagogical Sciences" at Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University. The conceptual foundations of a Master's thesis are defined as a comprehensive scientific-educational study aimed at a profound organic synthesis of basic theoretical achievements and practical vocational competencies. The key organizational stages (preparatory, creative, final, and summative) and the didactic algorithm for implementing Master's research are analyzed in accordance with the university's updated internal quality assurance standards.

The structural components of the thesis (theoretical, analytical, and practical-applied) are characterized, highlighting the integration of academic traditions with innovative methodologies for prospective schools. Special focus is shifting to the implementation of academic integrity principles, compulsory anti-plagiarism verification at the M. A. Zhovtobriukh Library, and requirements for the validation and publication of scientific results. The author specifies the high educational effect of consistent scientific mentorship, preliminary defense procedures, and comprehensive criteria that enhance the research culture of future Masters of Sciences.

Key words: master's research, synthesis of theory and practice, qualification thesis, educational program "Educational, Pedagogical Sciences", Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, academic integrity, research competence.

УДК 373.5.016:004]:62-52

Сергій Кашуба

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
ORCID ID 0009-0006-1800-3113

Любов Хоменко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
ORCID ID 0000-0001-6806-2783

DOI 10.24139/2312-5993/2026.02/271-281

ПРОЄКТНО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ

Статтю присвячено дослідженню можливостей проєктно-дослідницької діяльності як ефективного засобу формування цифрової компетентності учнів 7–9 класів на уроках технологій із використанням освітньої робототехніки.

Розглянуто сутність та структуру цифрової компетентності відповідно до Європейської рамки DigComp 2.2 та Державного стандарту базової середньої освіти України. Проаналізовано педагогічний потенціал освітньої робототехніки як інтегративного інструменту формування цифрових, технологічних та дослідницьких умінь учнів основної школи. Розкрито особливості організації проектно-дослідницької діяльності на уроках технологій із застосуванням платформ Arduino, LEGO Mindstorms та Scratch у взаємодії з сучасним цифровим освітнім середовищем. Обґрунтовано етапи реалізації навчального робототехнічного проекту, визначено критерії та показники сформованості цифрової компетентності учнів. Представлено результати педагогічного спостереження та методи діагностики рівня цифрових умінь учнів основної школи у процесі виконання проектних завдань із робототехніки. Сформульовано методичні рекомендації щодо впровадження проектно-дослідницької діяльності з використанням освітньої робототехніки в практику роботи вчителя технологій.

Ключові слова: *цифрова компетентність, проектно-дослідницька діяльність, освітня робототехніка, уроки технологій, основна школа, Arduino, Scratch, STEM-освіта.*

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток цифрових технологій та автоматизація виробничих процесів суттєво змінюють вимоги до результатів шкільної освіти. Суспільство очікує від випускників основної школи не лише базових знань із предметів, а й здатності ефективно використовувати цифровий інструментарій, критично мислити, працювати в команді та реалізовувати власні ідеї через технологічну діяльність. Саме тому формування цифрової компетентності учнів 7–9 класів стає одним із пріоритетів освітньої реформи в Україні.

Уроки технологій, що традиційно спрямовані на практичну підготовку учнів, мають унікальний потенціал для інтеграції сучасних цифрових засобів навчання. Однак практика засвідчує, що їхній зміст нерідко залишається відірваним від реального технологічного середовища: учні оволодівають традиційними ремісничими навичками, проте не набувають досвіду роботи з програмованими пристроями, мікроконтролерами та цифровими середовищами проектування. Водночас освітня робототехніка, що поєднує конструювання, програмування та дослідницьку діяльність, здатна суттєво розширити освітні можливості уроків технологій і забезпечити системне формування цифрової компетентності учнів.

Проблема дослідження полягає в недостатній розробленості методики організації проектно-дослідницької діяльності учнів 7–9 класів на уроках технологій із використанням освітньої робототехніки як засобу цілеспрямованого формування цифрової компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. Проблематика формування цифрової компетентності учнів є предметом активних наукових розвідок у вітчизняній і зарубіжній педагогіці. Теоретичним підґрунтям дослідження слугує Європейська рамка цифрової компетентності громадян DigComp 2.2, що визначає п'ять ключових сфер цифрової компетентності: інформаційна грамотність та робота з даними, комунікація та співпраця, створення цифрового контенту, безпека та вирішення проблем (Vuorikari, Kluzer & Punie, 2022). Ця рамка стала методологічною основою для розробки національних освітніх стандартів багатьох країн, зокрема й України.

Дослідники з некомерційної асоціації Frontiers у галузі освітньої робототехніки довели, що застосування роботів як об'єктів навчання через їхнє програмування є провідною стратегією освітнього використання робототехніки, яка природно поєднує цифрові та STEM-компетентності: учні планують і виконують проєкт, одночасно опановуючи програмування, електроніку та дизайн, розвиваючи технічні навички, які важко формувати в проєктах без технологічної складової (González-Pérez та ін., 2024). Зарубіжні науковці також підкреслюють, що освітня робототехніка пропонує унікальні переваги: програмування фізичного об'єкта, що реагує на зовнішні подразники, підвищує мотивацію та надає конкретного сенсу абстрактним програмним концепціям (Saez-Lopez та ін., 2025).

Систематичний огляд використання Arduino у початковій і середній освіті, проведений Caballero-González та González-Calero (2023), підтвердив, що найпоширенішою методологією інтеграції мікроконтролерів у навчання є проблемно-орієнтоване навчання (PBL) у контексті STEM-предметів. Дослідники зазначають, що Arduino як платформа формує обчислювальне мислення, навички програмування та технологічну грамотність учнів. Огляд охоплює публікації 2010–2022 років і засвідчує стабільне зростання інтересу наукової спільноти до цієї теми.

Питання застосування проєктної діяльності у шкільному курсі інформатики та технологій досліджували вітчизняні науковці. Зокрема, у монографічному дослідженні Горбатюк Л. та колег (2022) обґрунтовано роль ІКТ-засобів в організації проєктної діяльності учнів в умовах карантину та дистанційного навчання, показано, що проєктна технологія є ефективним засобом формування ключових компетентностей, передбачених Державним стандартом базової середньої освіти.

Дослідниця підкреслює, що цифрові технології не замінюють вчителя, а доповнюють його роль організатора освітнього середовища.

Методичні рекомендації Міністерства освіти і науки України щодо викладання інформатики у 2022/2023 навчальному році наголошують на тому, що реалізація навчальних проєктів із побудови прототипів та навчальних моделей на основі мікрокомп'ютерів (micro:bit, Arduino, Raspberry Pi) дозволяє ознайомити учнів із робототехнікою та створює передумови для реалізації STEM-проєктів (МОН України, 2022). Це свідчить про визнання на рівні державної освітньої політики важливості інтеграції робототехніки у навчальний процес.

Nannim та ін. (2025) у дослідженні впливу проєктного навчання на основі Arduino на академічні досягнення студентів та їхню наполегливість у виконанні завдань з програмування роботів отримали переконливі результати: середній бал досягнень у групі проєктного навчання (63,00) суттєво перевищував показники контрольної групи (43,79). Наполегливість у виконанні завдань також була значно вищою в експериментальній групі (73,75 проти 40,00). Ці дані підтверджують педагогічну ефективність проєктного підходу в поєднанні з роботами Arduino.

Дослідження Marin-Marín та ін. (2024), присвячене обчислювальному мисленню та програмуванню з Arduino у середній освіті (систематичний огляд за методологією PRISMA 2020), підтверджує, що впровадження Arduino у формальний освітній контекст позитивно впливає на розвиток навичок програмування та обчислювального мислення учнів середньої школи, що є компонентами цифрової компетентності.

Разом із тим, незважаючи на значну кількість зарубіжних досліджень, у вітчизняній педагогічній науці бракує системних методичних розробок, що розкривають специфіку організації проєктно-дослідницької діяльності саме на уроках технологій у 7–9 класах із використанням освітньої робототехніки як засобу формування цифрової компетентності.

Мета статті – обґрунтувати методику організації проєктно-дослідницької діяльності учнів 7–9 класів на уроках технологій із використанням освітньої робототехніки як засобу формування цифрової компетентності.

Методи дослідження. У процесі дослідження використовувалися такі методи: 1) теоретичний аналіз та синтез наукової літератури – для визначення сутності цифрової

компетентності та її структури відповідно до DigComp 2.2 і Державного стандарту базової середньої освіти України; 2) систематизація та узагальнення – для розробки моделі формування цифрової компетентності засобами проектно-дослідницької діяльності з робототехніки; 3) педагогічне спостереження – для вивчення реальної практики використання освітньої робототехніки на уроках технологій у закладах загальної середньої освіти; 4) аналіз навчальних програм і методичних матеріалів – для встановлення відповідності змісту уроків технологій вимогам Державного стандарту базової середньої освіти щодо формування цифрової компетентності; 5) проектування та моделювання – для розробки дидактичної моделі організації навчальних робототехнічних проектів у 7–9 класах та визначення критеріїв оцінювання сформованості цифрової компетентності.

Виклад основного матеріалу. Аналіз нормативної бази свідчить про те, що Державний стандарт базової середньої освіти України (2020) визначає інформаційно-цифрову компетентність як одну з ключових, формування якої є обов'язком кожної освітньої галузі, зокрема технологічної. Технологічна освітня галузь орієнтована на розкриття та розвиток творчого потенціалу особистості учня, здатності застосовувати знання на практиці та розв'язувати практичні завдання через практичне засвоєння основ дизайну, технологій та декоративно-ужиткового мистецтва (МОН України, 2022). Проте саме в цій галузі закладено найбільший потенціал для формування цифрової компетентності через поєднання проектної та дослідницької діяльності з робототехнікою.

Відповідно до DigComp 2.2, цифрова компетентність охоплює понад 250 прикладів знань, умінь і ставлень, що дозволяють громадянам впевнено, критично та безпечно взаємодіяти з цифровими технологіями, зокрема системами на основі штучного інтелекту (Vuorikari, Kluzer & Punie, 2022). У контексті навчання робототехніці ці компоненти реалізуються через конкретні навчальні дії: програмування мікроконтролерів (сфера «Вирішення проблем»), роботу з цифровими платформами та середовищами розробки (сфера «Цифровий контент»), командну взаємодію у проектній роботі (сфера «Комунікація та співпраця»).

Взаємозв'язок між компонентами цифрової компетентності (DigComp 2.2) та видами діяльності учнів у робототехнічних проектах на уроках технологій відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Відповідність між компонентами DigComp 2.2 та видами навчальної
робототехнічної діяльності**

Сфера DigComp 2.2	Компетентність	Вид діяльності на уроці технологій
Інформаційна грамотність	Пошук, оцінювання та управління даними	Збір даних з сенсорів, їх аналіз та інтерпретація в проєкті
Комунікація та співпраця	Спільна робота в цифровому середовищі	Командна розробка робота, розподіл ролей у проєкті
Створення цифрового контенту	Програмування та розробка цифрових продуктів	Написання коду для Arduino/Scratch, створення алгоритмів
Безпека	Захист пристроїв та цифрова безпека	Безпечна робота з обладнанням, захист проєктних файлів
Вирішення проблем	Технічне розв'язання задач та творче використання технологій	Налагодження коду, усунення несправностей, вдосконалення прототипу

Освітня робототехніка є ефективним засобом формування цифрової компетентності, оскільки поєднує теоретичні знання з практичною діяльністю у реальному технологічному середовищі. Дослідження González-Pérez та ін. (2024) підтвердили, що освітня робототехніка сприяє активному та змістовному навчанню через автентичне розв'язання проблем, стимулює як когнітивні, так і соціоемоційні навички. Особливо важливими є її переваги для формування колаборативних умінь, критичного та обчислювального мислення – компетентностей, що є ключовими у цифровому суспільстві.

На уроках технологій у 7–9 класах доцільно застосовувати три основні платформи освітньої робототехніки відповідно до вікових особливостей учнів та рівня складності завдань:

– Arduino – мікроконтролерна платформа, що дозволяє учням програмувати фізичні пристрої мовою C++, підключати різноманітні датчики та виконавчі механізми, реалізовувати проєкти автоматизації та інтернету речей (IoT). Arduino є найбільш доцільною платформою для учнів 8–9 класів з базовими навичками програмування;

– LEGO Mindstorms/SPIKE Prime – конструктори з програмованими блоками, що поєднують механічне конструювання з

програмуванням у графічному середовищі, доступні для учнів 7–8 класів, які розпочинають освоєння робототехніки;

– Scratch + фізичні розширення (Scratch + micro:bit) – блокове середовище програмування у поєднанні з мікроконтролером micro:bit, що забезпечує поступове ускладнення цифрових навичок від блокового кодування до роботи з фізичними пристроями.

Ключовою методичною умовою формування цифрової компетентності засобами робототехніки є організація проєктно-дослідницької діяльності, що передбачає не просто виконання завдань за зразком, а самостійне дослідження проблеми, висунення гіпотез, розробку технічного рішення та його практичну реалізацію. За результатами систематичного огляду Marin-Marín та ін. (2024), проблемно-орієнтоване навчання є найпоширенішою і найефективнішою методологією для інтеграції Arduino-платформ у навчальний процес середньої школи.

На основі аналізу науково-педагогічної літератури та практичного досвіду нами виокремлено шість етапів організації навчального робототехнічного проєкту на уроках технологій:

1. Мотиваційно-орієнтувальний етап – формулювання реальної проблеми або навчально-дослідницького завдання (наприклад: «Розроби пристрій для автоматичного поливу рослин» або «Створи систему сигналізації для шкільного локера»); обговорення можливих технічних рішень; визначення ролей у проєктній команді.

2. Аналітико-дослідницький етап – пошук та аналіз інформації про технічні компоненти, алгоритми та існуючі аналоги; вивчення принципів роботи датчиків та виконавчих механізмів; складання технічного завдання на проєкт.

3. Конструктивно-технологічний етап – розробка схеми підключення компонентів; складання механічної частини пристрою; перший варіант програмного коду для мікроконтролера.

4. Програмувально-налагоджувальний етап – написання та тестування коду; виявлення та усунення технічних помилок (дебагінг); ітеративне вдосконалення алгоритму на основі результатів тестування.

5. Дослідницько-аналітичний етап – збір даних у процесі роботи пристрою; аналіз та інтерпретація отриманих результатів; порівняння з очікуваними показниками; документування результатів у цифровому форматі.

6. Презентаційно-рефлексивний етап – підготовка та проведення публічної презентації проєкту; оцінювання результатів (самооцінювання,

взаємооцінювання, оцінювання вчителем); рефлексія щодо набутих цифрових умінь та визначення перспектив подальшого розвитку.

Цей алгоритм узгоджується з загальнопедагогічними принципами проектного навчання та водночас враховує специфіку технологічної підготовки учнів основної школи. Важливо, що кожен із етапів передбачає активну цифрову діяльність учнів, що забезпечує системне формування всіх п'яти сфер цифрової компетентності DigComp 2.2.

Для діагностики рівня сформованості цифрової компетентності учнів у процесі виконання робототехнічних проектів нами розроблено критеріальний апарат (таблиця 2).

Таблиця 2

Критерії та показники сформованості цифрової компетентності учнів 7–9 класів у процесі проектно-дослідницької роботи з робототехніки

Критерій	Високий рівень	Достатній рівень	Початковий рівень
Технологічний (програмування та робота з пристроями)	Самостійно пише, тестує та оптимізує код; підключає різноманітні датчики без допомоги	Модифікує готовий код; підключає датчики за інструкцією вчителя	Виконує базові операції з кодом лише за покроковою допомогою
Дослідницький (збір та аналіз даних)	Самостійно планує збір даних, аналізує результати та формулює висновки	Збирає дані за запропонованим планом; аналізує з частковою допомогою	Збирає дані лише за зразком; не може інтерпретувати результати
Колаборативний (командна цифрова робота)	Ефективно розподіляє ролі; використовує цифрові засоби для спільної роботи	Виконує визначену роль у команді; частково використовує цифрові засоби	Зазнає труднощів у командній взаємодії; уникає цифрових засобів
Рефлексивний (самооцінювання цифрових умінь)	Адекватно оцінює власні цифрові вміння; визначає конкретні шляхи розвитку	Загалом правильно оцінює рівень умінь; визначає окремі напрями розвитку	Не може об'єктивно оцінити власні цифрові вміння

Важливим аспектом ефективної організації проектно-дослідницької діяльності з робототехніки є формування відповідного цифрового освітнього середовища. Вчителю технологій доцільно

використовувати такий цифровий інструментарій: онлайн-середовища для розробки коду (Arduino IDE, Tinkercad Circuits для симуляції схем), платформи для командної роботи (Google Classroom, Padlet, Miro), інструменти для документування та презентації результатів (Google Slides, Canva, Prezi), системи управління проєктами (Trello, Notion). Ці засоби не лише підвищують ефективність навчального процесу, а й формують практичний досвід роботи в цифровому освітньому та робочому середовищі.

Методичні рекомендації щодо організації проєктно-дослідницької діяльності з робототехніки на уроках технологій передбачають врахування таких педагогічних умов:

- забезпечення відповідності тематики проєктів реальним проблемам учнівського і суспільного життя (автоматизація побутових процесів, екологічний моніторинг, безпека, допоміжні технології для людей з особливими потребами);

- поступове ускладнення цифрових завдань відповідно до вікових особливостей і рівня попередньої підготовки учнів 7–9 класів: від блокового програмування у Scratch до текстового коду Arduino;

- організація рефлексії на кожному етапі проєкту, спрямованої на усвідомлення учнями власного цифрового прогресу та визначення подальших цілей навчання;

- залучення учнів до публічного представлення результатів проєктів (міні-конференції, виставки технічної творчості, шкільні STEM-фестивалі), що забезпечує розвиток комунікативної складової цифрової компетентності.

Педагогічне спостереження, проведене під час уроків технологій у закладах загальної середньої освіти, засвідчило, що учні 7–9 класів демонструють значно вищий рівень мотивації до навчальної діяльності при виконанні робототехнічних проєктів порівняно з традиційними завданнями. Особливо помітними є зростання пізнавального інтересу, готовності до самостійного пошуку інформації та вирішення нестандартних технічних проблем. Ці спостереження узгоджуються з результатами зарубіжних досліджень: González-Pérez та ін. (2024) встановили, що соціальні та інтерактивні можливості роботів є ключовими для підвищення мотивації учнів.

Висновки. Проведене дослідження засвідчує, що проєктно-дослідницька діяльність на уроках технологій із використанням освітньої робототехніки є ефективним і методично обґрунтованим

засобом формування цифрової компетентності учнів 7–9 класів. Інтеграція платформ Arduino, LEGO Mindstorms та Scratch у навчальний процес дозволяє реалізувати всі п'ять сфер цифрової компетентності DigComp 2.2 через практичну технологічну діяльність, наближену до реальних потреб сучасного цифрового суспільства.

Розроблена шестиетапна модель організації навчального робототехнічного проєкту та критеріальний апарат оцінювання цифрової компетентності учнів створюють методичну основу для систематичного впровадження проєктно-дослідницької діяльності з робототехніки в практику роботи вчителів технологій. Запропонований підхід відповідає вимогам Державного стандарту базової середньої освіти України та узгоджується із провідними міжнародними тенденціями у галузі STEM-освіти і формування цифрової компетентності учнів.

Перспективи подальших наукових розвідок. Перспективи подальших досліджень убачаємо в експериментальній перевірці ефективності запропонованої методики на репрезентативній вибірці учнів 7–9 класів закладів загальної середньої освіти різних регіонів України, а також у розробці диференційованих завдань для учнів із різним рівнем цифрової підготовки та дослідженні потенціалу штучного інтелекту як нового компонента освітньої робототехніки.

ЛІТЕРАТУРА

- Горбатюк, Л. В. (2022). Роль засобів ІКТ в організації процесу інформування учнів під час карантину. *Zeszyty Naukowe WST*, 15, 109–126. (Horbatiuk, L. V. (2022). The role of ICT tools in organizing the process of informing students during quarantine. *Zeszyty Naukowe WST*, 15, 109–126.)
- Міністерство освіти і науки України. (2020). Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita> (Ministry of Education and Science of Ukraine. (2020). State standard of basic secondary education. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of September 30, 2020, No. 898.)
- Міністерство освіти і науки України. (2022). Методичні рекомендації щодо викладання інформатики у 2022/2023 навчальному році. Лист МОН України від 19.08.2022 р. №1/9-530-22. (Ministry of Education and Science of Ukraine. (2022). Methodological recommendations for teaching computer science in the 2022/2023 academic year. Letter of the MES of Ukraine dated 19.08.2022 No. 1/9-530-22.)
- Caballero-González, Y. A., & González-Calero, J. A. (2023). Use of Arduino in Primary Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 13(2), 134. <https://doi.org/10.3390/educsci13020134>
- González-Pérez, L. I., Ramírez-Montoya, M. S., Morales-Menéndez, R., & Ortega-Fernández, E. (2024). Didactic impact of educational robotics on the development of STEM competence in primary education: a systematic review

- and meta-analysis. *Frontiers in Education*, 9, 1480908. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1480908>
- Marin-Marin, J. A., Moreno-Guerrero, A. J., Dúo-Terrón, P., & López-Belmonte, J. (2024). Computational thinking and programming with Arduino in education: A systematic review for secondary education. *Heliyon*, 10(8), e29177. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29177>
- Nannim, F. A., Ibezim, N. E., Mosia, M., & Oguguo, B. C. E. (2025). Project-based learning with arduino robots: impact on undergraduate students' achievement and task persistence in robotics programming. *Frontiers in Robotics and AI*, 12, 1615427. <https://doi.org/10.3389/frobt.2025.1615427>
- Saez-Lopez, J. M., Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J. A., & Gómez Carrasco, C. J. (2025). Educational robotics as a strategy for social inclusion and pedagogical intervention in vulnerable youth communities. *Frontiers in Robotics and AI*, 12, 1662945. <https://doi.org/10.3389/frobt.2025.1662945>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens — With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

SUMMARY

Kashuba Serhii, Khomenko Liubov. Project-Based Research Activity of Basic School Students as a Means of Forming Digital Competence in Technology Lessons Using Educational Robotics.

The article investigates the potential of project-based research activity as an effective means of forming digital competence in 7th–9th grade students during technology lessons using educational robotics. The essence and structure of digital competence are examined in accordance with the European DigComp 2.2 framework and the State Standard of Basic Secondary Education of Ukraine. The pedagogical potential of educational robotics as an integrative tool for forming digital, technological, and research skills of basic school students is analyzed. The article reveals the specifics of organizing project-based research activities in technology lessons using Arduino, LEGO Mindstorms, and Scratch platforms in interaction with a modern digital educational environment. A six-stage model for implementing an educational robotics project in technology lessons is substantiated, and criteria and indicators for assessing the formation of students' digital competence are defined. The stages include: motivational-orientational, analytical-research, constructive-technological, programming-debugging, research-analytical, and presentation-reflective. For each stage, specific digital activities of students are identified that ensure the systematic formation of all five areas of digital competence according to DigComp 2.2. The results of pedagogical observation confirm that 7th–9th grade students demonstrate significantly higher motivation for learning activities when performing robotics projects compared to traditional tasks. Particularly notable are increases in cognitive interest, readiness for independent information seeking, and solving non-standard technical problems. Methodological recommendations for introducing project-based research activities with robotics into the practice of technology teachers are formulated. The proposed approach complies with the requirements of the State Standard of Basic Secondary Education of Ukraine and is consistent with leading international trends in STEM education and the formation of students' digital competence.

Key words: digital competence, project-based research activity, educational robotics, technology lessons, basic school, Arduino, Scratch, STEM education.