

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Гуцалюк Софія Богданівна

здобувач першого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика)
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
gutsalyuk.sb@fizmat.tnpu.edu.ua

Карабін Оксана Йосифівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
karabin@tnpu.edu.ua

Цифровізація освіти та вимоги Нової Української Школи висувають на перший план формування ключових компетентностей, серед яких особливе місце посідає алгоритмічне мислення. Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти (2020), алгоритмічне мислення є наскрізним результатом навчання інформатики у 5–9 класах. Водночас традиційні підходи до формування алгоритмічного мислення (виконання завдань за зразком, аналіз блок-схем, запис алгоритмів природною мовою) переважно орієнтовані на репродуктивну діяльність і не забезпечують достатнього рівня глибокого практичного розуміння алгоритмічних конструкцій.

Аналіз наукових джерел дає підстави стверджувати, що алгоритмічне мислення є складним інтегративним утворенням, що охоплює п'ять ключових компонентів: декомпозицію задачі, розпізнавання шаблонів, абстрагування, розробку алгоритму та його налагодження (debugging) [2]. Саме ці компоненти мають бути цільовими орієнтирами при проєктуванні навчального середовища. Психологічні особливості учнів 5–9 класів – перехід до абстрактно-логічного мислення, прагнення самостійності та соціального визнання – роблять підлітковий вік оптимальним для цілеспрямованого формування алгоритмічного мислення за умови наявності мотивуючого, творчого навчального контексту.

Одним із найбільш ефективних інструментів розв'язання окресленої проблеми є середовище Scratch – безкоштовна платформа візуального блокового програмування. Scratch реалізує конструкційний підхід С. Пейперта, згідно з яким учень є творцем цифрового артефакту, а не пасивним споживачем інформації [3]. Блоковий принцип роботи усуває синтаксичні бар'єри і дозволяє зосередитися на алгоритмічній суті задачі, водночас підтримуючи всі базові алгоритмічні структури – лінійний алгоритм, розгалуження, цикл, а також паралельні процеси, події та змінні.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та практичне розроблення системи інтерактивних навчальних проєктів у середовищі Scratch, спрямованої на формування алгоритмічного мислення учнів 5–8 класів, а також визначення критеріїв їх оцінювання на уроках інформатики.

Теоретико-методологічну основу роботи становить поєднання трьох підходів. Компетентнісний підхід, закладений у НУШ, розглядає алгоритмічне мислення як складову цифрової компетентності, формування якої є обов'язковим результатом базової освіти [1]. Діяльнісний підхід стверджує: мислення формується у процесі власної практичної діяльності, тому найефективнішим способом розвитку алгоритмічного мислення є не пасивне вивчення теорії, а самостійне складання, виконання й налагодження алгоритмів [2]. Конструкційний

підхід додає до цього принцип творчого продукту: учень навчається найглибше тоді, коли буде щось, чим може поділитися з іншими – гру, мультфільм, інтерактивний тест [3].

Проектна діяльність виступає природним педагогічним контекстом, у межах якого органічно поєднуються зазначені підходи. Структура роботи над Scratch-проектом – постановка задачі, декомпозиція, реалізація, тестування і презентація – відтворює повний алгоритмічний цикл, формуючи у здобувача навички планування, абстрагування та налагодження. При цьому соціальний вимір проектної діяльності (демонстрація готового продукту, взаємооцінювання) відповідає соціальним потребам підліткового віку і забезпечує стійку внутрішню мотивацію.

На основі проведеного теоретичного аналізу розроблено систему з п'яти навчальних проектів із поступовим ускладненням алгоритмічних конструкцій (табл. 1). Система побудована за принципами наступності, мотивуючої теми, продуктивності та диференціації.

Таблиця 1.

Система навчальних проектів у середовищі Scratch

Проект / клас	Алгоритмічна конструкція	Продукт учня	Компоненти алгоритмічного мислення
«Анімований герой» / 5 кл.	Лінійний алгоритм	Анімація спрайта	Послідовність, шаблон
«Вікторина» / 6 кл.	Розгалуження, змінні	Інтерактивний тест	Декомпозиція, логіка
«Геометричні малюнки» / 6–7 кл.	Цикл (повторити)	Графічний паттерн	Шаблон, абстракція
«Платформер» / 7–8 кл.	Паралельні скрипти, події	Логічна гра	Декомпозиція, налагодження
«Мультфільм» / 8 кл.	Усі конструкції	Авторський мультфільм	Усі 5 компонентів

Кожен проект супроводжується методично розробленою інструктивною картою з диференційованими завданнями трьох рівнів: базового (покроковий план реалізації), достатнього (часткові підказки) та підвищеного (лише опис кінцевого результату). Така диференціація дозволяє залучити до продуктивної творчої роботи учнів із різним рівнем підготовки.

Як модельний приклад формування навичок роботи з циклічними алгоритмами доцільно розглянути проект «Геометричні малюнки». Учень отримує завдання: намалювати правильний квадрат у Scratch. Базовий рівень передбачає заповнення пропусків в алгоритмі: «Повторити ___ разів: рухатись ___ кроків → повернутись на ___ градусів». Середній рівень: самостійно намалювати трикутник, п'ятикутник і шестикутник за формулою зовнішнього кута $360^\circ/N$. Підвищений рівень: намалювати «сніжинку» з використанням вкладеного циклу. У процесі виконання учень самостійно відкриває ключову перевагу циклу, що є один із базових елементів алгоритмічного мислення.

Методичний супровід запропонованої системи проектів реалізується на трьох рівнях. Для вчителя розроблено рекомендації щодо організації уроків із проектною роботою у Scratch. Структура уроку: актуалізація (5 хв) → введення нових блоків (10 хв) → самостійна робота (25 хв) → підсумок (5 хв);

рекомендований формат – «помилки як навчальний ресурс»: вчитель демонструє програму з навмисною помилкою, а клас спільно її знаходить і виправляє. Для учнів підготовлено інструктивні картки до кожного проєкту та листок самооцінки з п'ятьма рефлексивними запитаннями. Учень оцінює свій проєкт за чотирма показниками: коректність алгоритму (0–3 б.), використання алгоритмічних структур (0–3 б.), декомпозиція задачі (0–3 б.), оригінальність (0–1 б.).

Для об'єктивної автоматизованої перевірки Scratch-проєктів учнів 8–9 класів рекомендовано використовувати онлайн-інструмент Dr. Scratch (dr.scratch.org), що аналізує проєкт і генерує звіт за сімома параметрами обчислювального мислення: абстракція й інтерактивність даних, паралелізм, логіка, синхронізація, потік управління, інтерактивність з користувачем та збереження даних. Учень отримує числовий бал (0–21) і конкретні рекомендації щодо покращення проєкту, що забезпечує персоналізований зворотний зв'язок без додаткового навантаження на вчителя.

Порівняльний аналіз традиційного та проєктного підходів до формування алгоритмічного мислення дозволяє виявити ключові переваги запропонованої системи. По-перше, навчання через власний продукт формує не лише процедурне знання («як записати алгоритм»), але й концептуальне розуміння («навіщо потрібен цикл», «як розбити задачу на частини»). По-друге, творчий контекст (гра, мультфільм, вікторина) забезпечує внутрішню мотивацію, що є необхідною умовою глибокого засвоєння. По-третє, ітеративний процес розробки у Scratch (написав → перевірів → виправив → оптимізував) формує навичку налагодження – один із найскладніших компонентів алгоритмічного мислення.

Запропонована система узгоджується з результатами міжнародних досліджень: систематичний огляд K. Fagerlund та ін. [4] підтверджує, що навчання програмування у Scratch суттєво розвиває компоненти обчислювального мислення в учнів початкової та основної школи. Це підкріплює теоретичні засади розробленої системи та свідчить про доцільність її практичного впровадження.

Перспективи подальшої роботи пов'язані зі створенням проєктів для 9 класу із застосуванням власних блоків-процедур та клонів у Scratch, інтеграцією середовища з апаратним забезпеченням (Scratch + мікроконтролери), а також практичним впровадженням системи в освітній процес.

Отже, розроблена система інтерактивних навчальних Scratch-проєктів є науково обґрунтованим засобом формування алгоритмічного мислення здобувачів базової середньої освіти. Вона відповідає вимогам НУШ щодо компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого навчання, забезпечує мотивацію через створення власного цифрового продукту та надає вчителю повний комплект методичного супроводу.

Список використаних джерел

1. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики : навч.-метод. посібник. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018. URL: https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/09/Morze_met.pdf (дата звернення: 20.03.2026).

2. Fagerlund J., Häkkinen P., Vesisenaho M., Viiri J. Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*. 2021. Vol. 29, № 1. P. 12–28. URL: <https://doi.org/10.1002/cae.22255> (дата звернення: 23.03.2026).

3. Papert S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980. 230 p.