УДК 37.016:004
DOI https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2026.111.29

Якоб Е. Б.
orcid.org/0000-0002-9514-655X

МОЖЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ У ЗМІСТ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ У 5–9 КЛАСАХ

У статті досліджено можливості інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики учнів 5–9 класів у контексті реалізації концепції Нової української школи. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розвитку алгоритмічного мислення та суперечністю між значним педагогічним потенціалом освітньої робототехніки і її обмеженим використанням у шкільному курсі інформатики.

Метою дослідження є виявлення й систематизація елементів змісту навчання, які створюють передумови для інтеграції робототехнічної діяльності в навчання інформатики. Методологічною основою дослідження є якісний документальний аналіз Державного стандарту базової середньої освіти, чинних модельних навчальних програм з інформатики та робототехніки, а також відповідних лінійок підручників.

Результати дослідження засвідчили, що, хоча освітня робототехніка лише обмежено представлена як окремий компонент змісту навчання, програмування, алгоритмізація, моделювання, проєктна діяльність і робота з даними створюють належні умови для її інтеграції. На основі проведеного аналізу розроблено модель інтеграції освітньої робототехніки, яка поєднує зміст навчання інформатики, алгоритмічні компоненти, рекомендовані робототехнічні платформи та приклади навчальної діяльності з урахуванням вікових особливостей учнів.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що запропонована модель може бути використана для методичної підтримки вчителів, удосконалення змісту підручників, а також оновлення підготовки майбутніх учителів інформатики. Отримані результати підтверджують, що чинна нормативно-правова та навчально-методична база створює належні передумови для поетапної інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики.

Ключові слова: *методика навчання інформатики, навчання програмування, алгоритмічне мислення, освітня робототехніка, цифрові технології в освіті, інтеграція змісту навчання, STEM-освіта.*

Одним із важливих завдань сучасної освіти є формування в учнів компетентностей, необхідних для ефективного розв'язування проблем у цифровому середовищі. Серед них особливе місце посідає алгоритмічне мислення, яке розглядається як одна з ключових компетентностей навчання інформатики та універсальна здатність до розв'язування проблем [7].

Розвиток алгоритмічного мислення є одним із пріоритетів предмета «Інформатика». Водночас засвоєння алгоритмів і програмування часто відбувається на абстрактному рівні, тому сучасні дослідження дедалі більше акцентують увагу на діяльнісних методах навчання. Одним із найперспективніших напрямів є освітня робототехніка, яка поєднує програмування з практичною діяльністю та забезпечує швидкий зворотний зв'язок [7].

Попри значний педагогічний потенціал, в Україні освітня робототехніка переважно використовується у гуртковій роботі, факультативних і STEM-проєктах [12]. Водночас компетентнісний підхід Нової української школи та Державний стандарт базової середньої освіти передбачають розвиток алгоритмічного мислення, цифрової компетентності, умінь розв'язувати проблеми й виконувати проєктну діяльність, що створює сприятливі умови для використання робототехнічних засобів на уроках інформатики [1, 3, 7].

Аналіз наукових праць засвідчує, що більшість досліджень присвячено педагогічним перевагам освітньої робототехніки та її ролі у STEM-освіті [2, 7, 12, 15]. Натомість недостатньо досліджено, якою мірою чинні нормативні документи, модельні навчальні програми та навчально-методичне забезпечення України створюють можливості для інтеграції робототехнічної діяльності в навчання інформатики учнів 5–9 класів. Саме на розв'язання цього питання спрямоване дане дослідження.

Мета статті – з'ясувати можливості для інтеграції освітньої робототехніки у навчання інформатики учнів 5–9 класів в Україні та визначення елементів змісту навчання та очікуваних результатів навчання, які можуть бути педагогічно обґрунтовано поєднані з робототехнічною діяльністю.

Алгоритмічне мислення є однією з ключових компетентностей сучасної освіти, яка дає змогу учням системно розв'язувати проблеми шляхом їх поетапного аналізу та розв'язання [12]. Міжнародні наукові дослідження засвідчують, що ця компетентність виходить за межі програмування та охоплює такі універсальні компоненти, як декомпозиція, абстрагування, розпізнавання закономірностей, розроблення алгоритмів і налагодження програм [14]. Для учнів 5–9 класів особливо важливим є навчальне середовище, що поєднує абстрактні поняття з практичною діяльністю [9].

Згідно з результатами наукових досліджень, освітня робототехніка є не лише технічним засобом навчання, а й ефективним педагогічним середовищем, що забезпечує безпосередній зворотний зв'язок, підвищує навчальну мотивацію та сприяє розвитку алгоритмічного мислення, програмувальних умінь і STEM-компетентностей [2, 7, 11]. Її педагогічна цінність полягає в тому, що учні не використовують готові розв'язання, а активно беруть участь у процесі аналізу задачі, проєктування алгоритму, програмування, тестування та

налагодження власних рішень [10]. Такі види діяльності безпосередньо відповідають основним компонентам алгоритмічного мислення.

Використання освітньої робототехніки узгоджується з конструкціоністським підходом С. Пейперта, відповідно до якого навчання є найбільш ефективним тоді, коли учні створюють власні матеріальні або цифрові продукти. Робототехнічні завдання поєднують програмування з практичною діяльністю, забезпечують безпосередній зворотний зв’язок і сприяють формуванню алгоритмічного мислення, пов’язуючи абстрактні поняття з практичним досвідом [2, 13].

Ідеї конструкціонізму були розвинуті М. Резніком і Я. Кафаї, які підкреслюють значення творчої цифрової діяльності, співпраці та самостійного розв’язування проблем у процесі навчання програмування [10].

За результатами досліджень М. У. Берс, освітня робототехніка є ефективним засобом розвитку алгоритмічного мислення вже в молодшому шкільному віці, сприяючи також формуванню програмувальних умінь, творчості, стратегій розв’язування проблем, критичного мислення та навичок ітеративного вдосконалення рішень [8, 9].

Робототехнічні проєкти здебільшого реалізуються у формі групової роботи, що сприяє розвитку комунікативних умінь, навичок співпраці та спільного розв’язування проблем [2, 8, 15]. У контексті навчання інформатики така організація діяльності забезпечує не лише формування алгоритмічного мислення, а й створює умови для розвитку проєктної компетентності та застосування програмування у практичних ситуаціях.

Освітня робототехніка є одним із практичних інструментів реалізації STEM-освіти, забезпечуючи інтегроване застосування знань з інформатики, математики, природничих наук і технологій під час виконання практичних завдань та міжпредметних проєктів [2, 14]. В українському контексті такий підхід відповідає концепції Нової української школи та Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), що визначають інтеграцію цих галузей одним із пріоритетів розвитку освіти [3, 5, 6].

Проведений аналіз наукової літератури дає підстави стверджувати, що освітню робототехніку доцільно розглядати не як самостійну мету навчання, а як педагогічний засіб, який ефективно сприяє розвитку алгоритмічного мислення та реалізації компетентнісного підходу в навчанні інформатики. Водночас переважна більшість досліджень зосереджується на педагогічних ефектах використання освітньої робототехніки, тоді як значно менше уваги приділяється аналізу того, яким чином робототехнічна діяльність може бути інтегрована в чинні навчальні програми та зміст предмета «Інформатика».

1. Відображення освітньої робототехніки в нормативних документах України. Державний стандарт базової середньої освіти, розроблений відповідно до концепції Нової української школи, визначає компетентнісні та змістові вимоги до навчання учнів 5–9 класів і орієнтує освітній процес на досягнення результатів навчання [1].

Аналіз Стандарту засвідчив, що освітня робототехніка не виокремлена як самостійний компонент змісту навчання, проте визначені цифрова компетентність, алгоритмічне мислення, розв’язування проблем і використання технологічних пристроїв створюють необхідні передумови для її інтеграції [1]. Стандарт також орієнтує навчання на застосування алгоритмічного підходу, комп’ютерного мислення та STEM-підходу, що додатково розширює можливості використання освітньої робототехніки в навчанні інформатики [1, 5].

Водночас Стандарт не конкретизує, у межах яких тем або видів навчальної діяльності предмета «Інформатика» ці положення мають бути реалізовані. Тому оцінка можливостей інтеграції освітньої робототехніки потребує подальшого аналізу модельних навчальних програм, підручників і навчально-методичного забезпечення.

Аналіз модельних навчальних програм з інформатики. Модельні навчальні програми з інформатики [3] конкретизують вимоги Державного стандарту, визначаючи зміст навчання, очікувані результати та рекомендовані види навчальної діяльності. Саме тому їх аналіз є необхідним для оцінювання можливостей інтеграції освітньої робототехніки. Усі чинні модельні навчальні програми ґрунтуються на вимогах Державного стандарту, проте відрізняються структурою змісту, видами навчальної діяльності та методичними можливостями інтеграції освітньої робототехніки [3].

Для детального аналізу було відібрано модельні навчальні програми, до яких розроблено найбільш поширені лінійки підручників. Інші чинні програми розглядалися з метою виявлення робототехнічних компонентів і можливостей інтеграції освітньої робототехніки. Основну увагу приділено програмуванню, алгоритмічному мисленню, моделюванню та проєктній діяльності.

Порівняльний аналіз модельних навчальних програм з інформатики для 5–6 класів. До порівняльного аналізу було включено модельні навчальні програми, розроблені авторськими колективами Морзе–Барна, Ривкінд–Лисенко–Чернікова–Шакотько та Завадський–Коршунова–Лапінський [3]. Для порівняння було обрано критерії, що характеризують можливості інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики. Основні результати наведено в табл. 1.

Порівняльний аналіз свідчить, що всі три модельні навчальні програми створюють сприятливі передумови для інтеграції освітньої робототехніки, однак реалізують їх різною мірою. Найбільш виражений робототехнічний потенціал має програма Морзе–Барна, яка безпосередньо передбачає програмування роботизованих систем. Програма Завадський–Коршунова–Лапінський вирізняється включенням програмування мікроконтролерів, тоді як програма Ривкінд–Лисенко–Чернікова–Шакотько формує необхідну алгоритмічну основу для подальшої інтеграції робототехнічної діяльності.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика модельних навчальних програм з інформатики для 5–6 класів щодо можливостей інтеграції освітньої робототехніки

Критерій аналізу	Морзе–Барна	Ривкінд–Лисенко–Чернікова–Шакотько	Завадський–Коршунова–Лапінський
Безпосереднє відображення освітньої робототехніки	✓	–	–
Згадування програмування роботизованих систем	✓	–	–
Програмування мікроконтролерів	–	–	✓
Розвиток алгоритмічного мислення	✓	✓	✓
Формування програмувальних компетентностей	✓	✓	✓
Підтримка проєктної діяльності	✓	✓	✓
Потенціал інтеграції освітньої робототехніки	Високий	Середній	Високий

Таблиця 2

Порівняльна характеристика модельних навчальних програм з інформатики для 7–9 класів щодо можливостей інтеграції освітньої робототехніки

Критерій аналізу	Морзе–Барна	Ривкінд–Лисенко–Чернікова–Шакотько	Бондаренко–Ластовецький–Пилипчук–Шестопалов
Безпосереднє відображення освітньої робототехніки	✓	–	–
Програмувальний компонент	✓	✓	✓
Моделювання	✓	✓	✓
Підтримка проєктної діяльності	✓	✓	✓
STEM-спрямованість	✓	✓	✓
Потенціал інтеграції освітньої робототехніки	Високий	Середній	Високий

Порівняльний аналіз модельних навчальних програм з інформатики для 7–9 класів. До порівняльного аналізу було включено модельні навчальні програми, розроблені авторськими колективами Морзе–Барна, Ривкінд–Лисенко–Чернікова–Шакотько та Бондаренко–Ластовецький–Пилипчук–Шестопалов [3]. Порівняння здійснювалося за критеріями інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики. Основні результати наведено в табл. 2.

Порівняльний аналіз засвідчив, що на рівні 7–9 класів інтеграцію освітньої робототехніки визначає не лише її безпосереднє відображення в модельній програмі, а насамперед програмувальний зміст, моделювання та проєктна діяльність.

Оцінювання здійснювалося з урахуванням робототехнічних компонентів, програмувального змісту, роботи з мікроконтролерами, проєктної діяльності та очікуваних результатів навчання.

Аналіз модельних навчальних програм з інформатики для 5–9 класів засвідчив, що хоча освітня робототехніка лише обмежено представлена як окремий елемент змісту навчання, зміст програм і їх педагогічна спрямованість загалом створюють належне підґрунтя для інтеграції робототехнічної діяльності в навчання інформатики.

Роль модельних навчальних програм з робототехніки. На доповнення до аналізу модельних навчальних програм з інформатики було розглянуто модельні навчальні програми «Робототехніка. 5–6 класи» та «Робототехніка. 7–9 класи» [3]. Це самостійні вибіркові навчальні програми, призначені не для заміни предмета «Інформатика», а для його поглиблення.

Обидві програми ґрунтуються на міждисциплінарному підході, поєднуючи інформатику, математику, природничі науки та технологічну освітню галузь. Основна увага приділяється розвитку алгоритмічного й інженерного мислення, програмуванню, проєктній діяльності, роботі з датчиками та роботизованими системами. У програмі для 7–9 класів додатково передбачено використання штучного інтелекту та текстових мов програмування.

Аналіз засвідчив, що значна частина змісту цих програм може бути адаптована до навчання інформатики. Насамперед це стосується алгоритмізації, програмування, використання датчиків, проєктної діяльності та створення простих робототехнічних систем. Водночас повна реалізація модельних програм з робототехніки потребує значно більшого навчального часу, спеціального матеріально-технічного забезпечення та виконання тривалих проєктів, тому вони насамперед призначені для окремих курсів робототехніки. Однак окремі робототехнічні види діяльності можуть бути інтегровані в навчання інформатики за умови, що вони забезпечують досягнення визначених програмою результатів навчання.

2. Робототехнічний зміст у підручниках з інформатики. Аналіз охопив найновіші чинні підручники з інформатики для 5–9 класів Нової української школи, розроблені відповідно до проаналізованих модельних

навчальних програм. Метою було з’ясувати, якою мірою робототехнічний і алгоритмічний зміст модельних програм відображено в навчальних матеріалах.

Лінійка Морзе–Барна [4] послідовно формує алгоритмічне мислення. Уже в 5 класі подано поняття виконавця, різні способи опису алгоритмів, тему «Програмуємо пристрої» та завдання «Робот-художник», що створюють безпосередній зв’язок із програмуванням фізичних пристроїв. У 6–9 класах зміст поступово розширюється програмуванням, моделюванням і проєктною діяльністю. Хоча окремого розділу з робототехніки підручники не містять, саме ця лінійка найбільш безпосередньо підтримує її інтеграцію.

Лінійка Ривкінд–Лисенко–Чернікова–Шакотько [4] також забезпечує послідовний розвиток алгоритмізації та програмування. У 5–6 класах основну увагу приділено виконавцям, Scratch і проєктній діяльності, а в 7–9 класах поступово розширюються програмувальні та алгоритмічні компетентності. У старших класах зростає роль Python, моделювання, проєктної діяльності та сучасних цифрових технологій, що створює необхідне підґрунтя для інтеграції освітньої робототехніки.

Лінійка Бондаренко–Ластовецький–Пилипчук–Шестопалов [4] орієнтована насамперед на розвиток програмувальних компетентностей. Від 5 класу послідовно впроваджується Python, а в старших класах значну увагу приділено моделюванню, алгоритмам, структурам даних, проєктній діяльності та сучасним цифровим технологіям. Безпосередньо освітня робототехніка в підручниках не представлена, однак зміст створює сприятливі умови для її інтеграції.

Лінійка Коршунова–Завадський [4] серед проаналізованих підручників має найтісніший зв’язок з освітньою робототехнікою. Уже в 5–6 класах поєднуються Scratch і Micro:bit, вивчається програмування пристроїв, робота з датчиками та мікроконтролерами. У 7–9 класах увага зміщується до Python, моделювання та використання мікроконтролерів у практичних проєктах, що забезпечує послідовний перехід від блокового до текстового програмування та створює найбільш сприятливі умови для інтеграції освітньої робототехніки.

За результатами аналізу встановлено, що всі чотири лінійки підручників створюють сприятливі передумови для інтеграції освітньої робототехніки, однак реалізують їх по-різному. Найбільш безпосередньо робототехнічний компонент представлено в підручниках Морзе–Барна та Коршунова–Завадський, де вже в основній школі з’являються завдання з програмування пристроїв, використання Micro:bit і мікроконтролерів. Лінійка Ривкінд–Лисенко–Чернікова–Шакотько формує необхідне підґрунтя через розвиток алгоритмізації, Scratch, Python і проєктної діяльності, тоді як підручники Бондаренко–Ластовецький–Пилипчук–Шестопалов роблять акцент на програмуванні, моделюванні та проєктному навчанні. Жодна з проаналізованих лінійок підручників не містить окремого розділу, присвяченого освітній робототехніці, проте всі вони забезпечують змістову основу для її педагогічно обґрунтованої інтеграції в навчання інформатики.

3. Запропонована модель інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики. Результати документального аналізу засвідчили, що чинний Державний стандарт, модельні навчальні програми та лінійки підручників з інформатики містять достатні передумови для інтеграції освітньої робототехніки. Запропонована модель не є альтернативою чинним модельним навчальним програмам, а ілюструє можливості інтеграції освітньої робототехніки в уже визначений зміст навчання інформатики. На основі проведеного аналізу запропоновано модель, яка поєднує програмний зміст навчання, алгоритмічні компоненти, рекомендовані програмувальні середовища, робототехнічні платформи та приклади навчальної діяльності. Запропонована модель не передбачає введення нових тем, а демонструє можливості реалізації чинних результатів навчання засобами освітньої робототехніки. Основні результати подано в табл. 3.

Таблиця 3

Запропонована модель інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики

Зміст навчання	Алгоритміка	Класи	Середовище програмування	Платформа	Приклад робототехнічної діяльності
Інструкції та алгоритми	Послідовність дій	5–6	Scratch, MakeCode	Micro:bit	Програмування світлодіодів, кнопок, простих рухів або світлових сигналів
Розгалуження	Умовні конструкції	5–7	Scratch, MakeCode	Micro:bit	Реакція на натискання кнопки освітленість або інші показники датчиків
Цикли	Повторення	5–7	Scratch, MakeCode	Micro:bit	Програмування повторюваних дій і циклічної роботи пристрою
Змінні	Зберігання та опрацювання даних	6–8	MakeCode Python, Python	Micro:bit, Arduino / Raspberry Pi	Використання показників датчиків, змінних і простих вимірювань
Тестування та налагодження	Ітерація та виправлення помилок	6–9	Python	Micro:bit, Arduino/ Raspberry Pi	Аналіз і виправлення помилок у роботі програми або пристрою
Проєктна діяльність	Декомпозиція, співпраця	7–9	Python, C++	Arduino	Розроблення та програмування робототехнічних мініпроєктів

Запропонована модель демонструє, що освітня робототехніка може бути інтегрована в навчання інформатики без зміни чинного змісту освіти. Робототехнічні засоби виступають не окремою темою навчання, а дидактичним інструментом для досягнення програмних результатів, розвитку алгоритмічного мислення, програмувальних компетентностей, умінь розв'язувати проблеми та виконувати проєктну діяльність.

Запропоновані платформи мають рекомендаційний характер. Їх вибір залежить від програмних результатів навчання, вікових особливостей учнів, матеріально-технічного забезпечення закладу освіти та методичної підготовки вчителя. Запропоновані робототехнічні платформи не є вичерпними чи обов'язковими.

Висновки. Метою дослідження було з'ясувати, які можливості для інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики учнів 5–9 класів передбачають чинні нормативні документи України. Результати документального аналізу засвідчили, що, хоча освітня робототехніка лише обмежено представлена як окремий компонент змісту навчання, Державний стандарт базової середньої освіти, модельні навчальні програми та лінійки підручників з інформатики містять компетентності, очікувані результати навчання й навчальний зміст, які створюють належні передумови для її інтеграції.

На основі проведеного аналізу розроблено запропоновану модель інтеграції освітньої робототехніки в навчання інформатики, яка визначає взаємозв'язок між програмним змістом навчання, алгоритмічними компонентами, рекомендованими робототехнічними платформами та можливими видами навчальної діяльності. Запропонований підхід не потребує внесення змін до чинних навчальних програм чи запровадження окремого предмета з робототехніки, а передбачає використання робототехнічних засобів як дидактичного інструменту для досягнення визначених програмою результатів навчання.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що запропонована модель може бути використана під час розроблення методичних рекомендацій, удосконалення змісту підручників, а також у підготовці майбутніх учителів інформатики. Перспективи подальших досліджень пов'язані з експериментальною перевіркою ефективності запропонованої моделі та оцінюванням її впливу на розвиток алгоритмічного мислення й програмувальних компетентностей учнів.

Використана література:

1. Державний стандарт базової середньої освіти : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. №898 / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п (дата звернення: 14.07.2026).
2. Закарлюка І. Засоби освітньої робототехніки як інструмент впровадження STEM-освіти в умовах змішаного навчання. Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. 2026. № 1(222). С. 162–168. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2026-1-222-162-168
3. Модельні навчальні програми для 5–9 класів Нової української школи (запроваджуються поетапно з 2022 року) / Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku (дата звернення: 14.07.2026).
4. Підручники / Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/tag/pidruchniki (дата звернення: 14.07.2026).
5. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. №960-р / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-р (дата звернення: 14.07.2026).
6. «Робототехніка», «STEM», «Підприємництво» є новаціями типової освітньої програми для базової школи, – міністр Сергій Шкарлет / Міністерство освіти і науки України. 2021. URL: https://mon.gov.ua/news/robototekhnika-stem-pidpriemnitstvo-e-novatsiyami-tipovoi-osvitnoi-programi-dlya-bazovoi-shkoli-ministr-sergiy-shkarlet (дата звернення: 14.07.2026).
7. Benitti F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*. 2012. Vol. 58, № 3. P. 978–988. DOI:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006
8. Bers M. U. Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom. New York : Routledge, 2018. 184 p.
9. Ching Y.-H., Hsu Y.-C. Educational robotics for developing computational thinking in young learners: a systematic review. *TechTrends*. 2024. Vol. 68. No. 3. P. 423–434. DOI: https://doi.org/10.1007/s11528-023-00841-1
10. Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World. / ed. by Y. B. Kafai, M. Resnick. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 1996. 360 p.
11. Eguchi A. Robotics as a learning tool for educational transformation. *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education*. Padova, Italy, 2014. P. 27–34.
12. Kryvonos O. M., Kryvonos M. P. Educational robotics integration into the school learning process. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*. 2025. № 1 (120). P. 240–248. DOI: https://doi.org/10.35433/pedagogy.1(120).2025.19
13. Papert S. *Mindstorms*: *Children, Computers, and Powerful Ideas*. 2nd ed. New York : Basic Books, 1993. 252 p.
14. Shute V. J., Sun C., Asbell-Clarke J. Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*. 2017. Vol. 22. P. 142–158. DOI: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003
15. Yolcu V., Demirer V. The effects of educational robotics in programming education on students' programming success, computational thinking, and transfer of learning. *Computer Applications in Engineering Education*. 2023. Vol. 31, № 6. P. 1633–1647. DOI: https://doi.org/10.1002/cae.22664

References:

1. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity: zatv. postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30.09.2020 No. 898 [State Standard of Basic Secondary Education : appr. by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.09.2020 No. 898] (2020). Verkhovna Rada Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п. [in Ukrainian]

2. Zakarliuka I. (2026). Zasoby osvitnoi robototekhniky yak instrument vprovadzhennia STEM-osvity v umovakh zmishanoho navchannia [Educational robotics tools as an instrument for implementing STEM education in blended learning]. *Naukovi zapysky. Seriia: Pedahohichni nauky*, 1(222), 162–168. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2026-1-222-162-168. [in Ukrainian].
3. Modelni navchalni prohramy dlia 5–9 klasiv Novoi ukrainskoi shkoly (zaprovadzhuiutsia poetapno z 2022 roku) [Model curricula for grades 5–9 of the New Ukrainian School (introduced in stages from 2022)]. (n.d.). Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku. [in Ukrainian].
4. Pidruchnyky [Textbooks]. (n.d.). Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. https://mon.gov.ua/tag/pidruchniki. [in Ukrainian].
5. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity): Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 05.08.2020 No. 960-r [On approval of the Concept for the development of science and mathematics education (STEM education): Order of the Cabinet on Ministers of Ukraine dated 05.08.2020- No 960-r]. (2020). Verkhovna Rada Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p. [in Ukrainian].
6. “Robototekhnika”, “STEM”, “Pidpryiemnytstvo” ye novatsiiamy typovoi osvitnoi prohramy dlia bazovoi shkoly, – Ministr Serhii Shkarlet [“Robotics”, “STEM” and “Entrepreneurship” are innovations of the standard educational program for basic school, says Minister Serhii Shkarlet]. (2021). Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. https://mon.gov.ua/news/robototekhnika-stem-pidpriemnitstvo-e-novatsiyami-tipovoi-osvitnoi-programi-dlya-bazovoi-shkoli-ministr-sergiy-shkarlet. [in Ukrainian].
7. Benitti F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006
8. Bers M. U. (2018) *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. New York: Routledge. 184 p.
9. Ching Y.-H., Hsu Y.-C. (2024). Educational robotics for developing computational thinking in young learners : A systematic review. *TechTrends*. 68(3), 423–434. DOI: https://doi.org/10.1007/s11528-023-00841-1
10. Kafai Y. B., Resnick M., (Eds.). (1996). *Constructionism in practice: designing, thinking, and learning in a digital world*. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates. 360 p.
11. Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. In *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education* (pp. 27–34). Padova, Italy.
12. Kryvonos, O. M., Kryvonos, M. P. (2025). Educational robotics integration into the school learning process. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*, 1(120), 240–248. DOI: https://doi.org/10.35433/pedagogy.1(120).2025.19
13. Papert, S. (1993). Mindstorms: *Children, computers, and powerful ideas* (2nd ed.). New York: Basic Books. 252 p.
14. Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. DOI: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003
15. Yolcu, V., Demirer, V. (2023). The effects of educational robotics in programming education on students’ programming success, computational thinking, and transfer of learning. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(6), 1633–1647. DOI: https://doi.org/10.1002/cae.22664

E. Jakab. Possibilities for integrating educational robotics into the Informatics curriculum in Grades 5–9

This study explores the possibilities of integrating educational robotics into informatics education for students in Grades 5–9 within the framework of the New Ukrainian School (NUS) concept. The relevance of the study stems from the growing need to develop computational thinking and from the discrepancy between the considerable pedagogical potential of educational robotics and its still limited use in school informatics courses.

The aim of the study is to identify and systematize those elements of the informatics curriculum that create opportunities for integrating robotics-based learning activities. The research is based on a qualitative document analysis of the State Standard of Basic Secondary Education of Ukraine, the current model curricula for informatics and robotics, and the corresponding series of informatics textbooks.

The findings indicate that, although educational robotics is only marginally represented as an independent curriculum component, topics such as programming, algorithmization, modelling, project-based learning, and data processing provide appropriate conditions for its integration. Based on the document analysis, a model for integrating educational robotics into informatics education was developed. The proposed model combines curriculum content, computational thinking components, recommended robotics platforms, and examples of learning activities while taking students’ age characteristics into account.

The practical significance of the study lies in the fact that the proposed model can support teachers’ methodological practice, contribute to the improvement of informatics textbooks, and facilitate the modernization of pre-service teacher education in informatics. The findings confirm that the current regulatory, curricular, and methodological framework in Ukraine provides favourable conditions for the gradual integration of educational robotics into informatics education.

Key words: *informatics education methodology, programming education, computational thinking, educational robotics, digital technologies in education, curriculum integration, STEM education.*

Дата першого надходження статті до видання: 21.07.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.09.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 25.09.2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0