

РОЛЬ РОБОТОТЕХНІКИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ: ПОЧАТКОВІ КРОКИ З КОНСТРУКТОРОМ LEGO MINDSTORMS

THE ROLE OF ROBOTICS ON INFORMATICS CLASSES IN PRIMARY SCHOOL: FIRST STEPS WITH LEGO MINDSTORMS

У статті розглянуто роль робототехніки у навчанні інформатики молодших школярів. Проаналізовано можливості використання конструктора LEGO Mindstorms як інструмента для формування базових навичок програмування, логічного мислення та творчого підходу до розв'язання задач. Сучасна система освіти стикається з викликами щодо вдосконалення методів навчання, особливо в галузі інформатики, яка потребує інноваційного підходу. Робототехніка представляє собою перспективний напрямок, що об'єднує електроніку, механіку та програмування. Вона служить інструментом для інтерактивного навчання, зосереджуючи увагу на вирішенні реальних технічних задач. Використання конструкторів LEGO Mindstorms в освітньому процесі сприяє формуванню основних STEM-компетенцій у молодших школярів, включаючи критичне мислення, креативність, командну роботу та базові знання з програмування.

Аналіз наукових досліджень демонструє, що LEGO-конструювання дозволяє удосконалювати когнітивні, комунікативні та психомоторні здібності учнів, зокрема тих, які мають особливі освітні потреби. Окрема увага приділяється інклюзивному потенціалу LEGO-технологій, які забезпечують сенсорну інтеграцію і соціалізацію дітей через спільну діяльність. Використання LEGO Mindstorms спрощує складні технічні поняття, трансформуючи їх у доступну та зрозумілу форму.

У статті розглядаються основні етапи впровадження LEGO Mindstorms у навчальний процес початкової школи, зокрема проєктний підхід як засіб розвитку творчості та технічних навичок учнів. Також акцентується увага на соціальних аспектах групової роботи, що сприяють комунікативним здібностям дітей. Інтеграція робототехніки в систему освіти створює нові можливості для розвитку молодого покоління, формуючи фундамент для успішної адаптації у технічному середовищі майбутнього.

Ключові слова: гейміфікація, НУШ, початкова школа, робототехніка, LEGO-технологія, STEM-компетенції.

The article examines the role of robotics in teaching informatics to primary school students. It analyzes the potential of using the LEGO Mindstorms kit as a tool for developing basic programming skills, logical thinking, and a creative approach to problem-solving. The modern education system faces challenges in improving teaching methods, especially in the field of computer science, which requires an innovative approach. Robotics represents a promising direction that integrates electronics, mechanics, and programming. It serves as a tool for interactive learning, focusing on solving real technical problems. The use of LEGO Mindstorms in the educational process contributes to the development of core STEM competencies in young students, including critical thinking, creativity, teamwork, and basic programming knowledge. An analysis of scientific research shows that LEGO construction improves students' cognitive, communicative, and psychomotor abilities, particularly among those with special educational needs. Special attention is given to the inclusive potential of LEGO technologies, which support sensory integration and socialization of children through collaborative activities. The use of LEGO Mindstorms simplifies complex technical concepts by transforming them into accessible and understandable forms.

The article outlines the main stages of integrating LEGO Mindstorms into the primary school curriculum, including the project-based approach as a means of fostering students' creativity and technical skills. It also emphasizes the social aspects of group work, which enhance children's communication abilities. The integration of robotics into the education system creates new opportunities for the development of the younger generation, laying the foundation for successful adaptation to the technological environment of the future.

Key words: gamification, New Ukrainian School (NUS), primary school, robotics, LEGO technology, STEM competencies.

УДК 373.3.016:004.9]:004.896
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/81.2.2>

Мороз Н.В.,
викладач кафедри педагогіки,
теорії та методики початкової освіти
Університету Григорія Сковороди
в Переяславі

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Сучасна освіта потребує інноваційних підходів до навчання, особливо у сфері інформатики. Використання робототехніки дозволяє зробити навчання більш цікавим, інтерактивним і наближеним до реальних технічних завдань.

Робототехніка є однією з нових сфер застосування основ алгоритмізації та програмування, вона є популярним і ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, технології, конструювання. Роботів використовують, в основному, на виробництві, проте, не зупиняючись на досягнутому, їх намагаються впровадити у повсякденність. Фундаментом для робототехніки слугують електроніка, механіка та програмування.

Більшість сучасних технічних галузей неможливо уявити без використання роботизованих систем виробництва. В свою чергу, розвиток таких галузей потребує підготовки кваліфікованих фахівців. Це ставить нові завдання перед сучасною системою освіти. Саме тому робототехніка стала одним із популярних напрямів позакласної освіти учнів [3].

LEGO Mindstorms є одним із найпопулярніших інструментів для навчання робототехніки, який підходить навіть для молодших школярів. У даній статті ми розглядали роль цього конструктора у формуванні ключових навичок учнів початкової школи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У низці досліджень йдеться про унікальність можливостей LEGO-конструювання. Робота Т. Ражок,

стосувалась ширшого застосування технологій LEGO-конструювання у викладанні. Інші вчені, такі як О. Міхєєва, Я. Матюшинець, О. Петегирич, зробили внесок у загальне розуміння того, як технології LEGO-конструювання можна використовувати в освітньому середовищі, особливо з акцентом на інклюзивність.

У дослідженнях Н. Бібік, Ю. Демченко, А. Євсюкової, Т. Мукія, І. Палазова, Т. Пеккера, О. Петегирич, А. Костецької, Т. Форостюк, досліджувалися проблеми запровадження та використання LEGO-технологій на уроках у початковій школі. А. Лапін, А. Євсюкова, Ю. Максаєва, С. Безпала, та інші внесли додаткові перспективи в дослідження LEGO-технологій у навчанні молодших школярів. Крім того, зазначені дослідники відзначають важливість врахування нейрорізноманітності при створенні інклюзивного середовища засобами LEGO-конструювання, зокрема в контексті сенсорної інтеграції та розвитку соціальних навичок через спільну діяльність.

Метою статті є визначення освітнього потенціалу та практичне застосування робототехніки на уроках інформатики у початковій школі за допомогою конструктора LEGO Mindstorms.

Виклад основного матеріалу. Гра є природною формою діяльності для дітей молодшого шкільного віку. Вона сприяє розвитку їхньої уяви, логічного мислення, комунікаційних навичок та вміння співпрацювати з однолітками. LEGO як інструмент навчання ідеально вписується у цю концепцію. Завдяки конструктору можна візуалізувати навчальний матеріал, що полегшує його сприйняття та засвоєння. Наприклад, діти можуть будувати моделі будівель, транспортних засобів або навіть молекул, у такий спосіб засвоюючи основи фізики, математики або біології. Це дозволяє зробити абстрактні поняття більш доступними для розуміння [8].

Офіційний початок інтеграції технологій Lego в освітній процес України датується 2009 роком, коли науково-методична рада з питань освіти Міністерства освіти і науки України схвалила програму курсу інформатики за вибором «Основи робототехніки» для загальноосвітніх навчальних закладів (протокол №4 від 28.05.2009 року). Основною метою курсу є створення умов для опанування принципів алгоритмізації та програмування з використанням конструктора Lego Mindstorms NXT, а також сприяння розвитку науково-технічного та творчого потенціалу учнів. Навчальна програма передбачає формування початкових інженерно-технічних компетенцій через вивчення основ робототехніки, а також організацію позакласної діяльності, яка стимулює інтелектуальний і соціальний розвиток учнів [2].

Робототехніка як частина STEM-освіти сприяє розвитку міждисциплінарних знань та навичок.

Робототехніка – це прикладна наука, в якій вивчається проектування, розробка, конструювання, експлуатація та використання роботів [5].

Робототехніка є однією з ключових дисциплін сучасності, яка інтегрує знання з програмування, інженерії та вирішення прикладних задач. Для навчання цієї дисципліни особливе місце займає Lego Mindstorms, який поєднує в собі освітній і розважальний аспекти. Враховуючи зростаючий інтерес до робототехніки серед дітей, підлітків та дорослих, використання цієї системи може слугувати ефективним інструментом для розвитку технічних та творчих навичок.

Освітнє середовище LEGO поєднує спеціально підготовлені комплекти для групових занять, систематизований набір завдань для дітей та чітко визначену освітню концепцію. LEGO-педагогіка – одна з найпопулярніших сучасних освітніх систем, яка активно використовує тривимірне моделювання реального світу та предметно-ігровий підхід до навчання й розвитку дітей [6].

За допомогою конструктора ЛЕГО вирішуються завдання освітньої діяльності початкової школи за наступними напрямками: розвиток дрібної моторики рук, стимулюючи в майбутньому загально мовленнєвий розвиток і розумові здібності; навчання правильному і швидкому орієнтуванню в просторі; ознайомлення з математичними поняттями, розв'язування математичних та логічних задач; розширення уявлень про навколишній світ, архітектуру, транспорт, ландшафт; розвиток уваги, пам'яті, творчого мислення; формування навички діалогічного мовлення, розширення словникового запасу; вміння працювати у групі, спілкуватися, бути толерантними один до одного; створення атмосфери змагання [4].

Lego Mindstorms поєднує ігровий підхід до навчання з розвитком практичних умінь. Для дітей початкової школи це може бути чудовим способом дізнатися про основи роботи датчиків, моторів та програмного забезпечення, не відчуваючи при цьому страху перед складністю технічних задач. Простота використання системи дозволяє навіть наймолодшим учням легко збирати базові моделі роботів, отримуючи задоволення від процесу створення.

Основні компоненти конструкторів Lego Mindstorms включають інтелектуальні блоки (контролери), які є центральним елементом роботів, різноманітні сенсори для збору даних з довкілля, мотори, що забезпечують механічний рух, а також стандартні деталі Lego для створення конструкцій. Спочатку варто ознайомитися з комплектом, що дасть змогу зрозуміти його функціонал та обмеження. Важливим етапом є складання базової моделі робота згідно з інструкціями, що постачаються з набором або доступні через спеціалізовані додатки. Це забезпечує первинне ознайомлення

з конструкцією робота, яка слугуватиме основою для подальших експериментів.

Однією з головних переваг LEGO Mindstorms є можливість залучення до навчання через практичний досвід. Діти можуть спостерігати, як їхні конструкції оживають завдяки кодам, які вони самостійно пишуть у спеціальному додатку. Наприклад, молодші школярі можуть запрограмувати робота на виконання простих дій, таких як рух вперед або обхід перешкод. Це не лише формує базове розуміння логіки програмування, але й сприяє розвитку послідовності мислення та впевненості у своїх силах.

Ще однією важливою складовою навчання з LEGO Mindstorms є соціальна взаємодія. Спільна робота в групах сприяє розвитку комунікативних навичок та вміння працювати в команді. Наприклад, під час спільного складання та програмування роботів діти навчаються обговорювати ідеї, вислуховувати інших і вирішувати спільні задачі. Такий підхід підсилює соціалізацію та виховує почуття відповідальності за спільний результат.

Ефективно організована діяльність із використанням конструктора LEGO володіє значним виховним потенціалом, сприяючи формуванню важливих особистісних якостей, таких як зосередженість, терплячість, взаємоповага та акуратність. Поєднання цих аспектів забезпечує активізацію розумових процесів і формування сталого інтересу до системності та організованості. У ході аналізу досягається розвиток здатності до само-refлексії, а також усвідомлення власної оцінки та сприйняття з боку інших людей. Впровадження конструктора LEGO у навчальний процес дозволяє дітям брати активну участь у заняттях, що підвищує усвідомлення навчального матеріалу, закріплює отримані знання та вдосконалює навички. Цей підхід викликає у дітей зацікавленість і позитивне ставлення до занять [7].

Не менш важливим є й те, що робота з LEGO Mindstorms дає можливість дітям виявляти творчість. Незважаючи на те, що платформа пропонує базові моделі для збору, учні можуть експериментувати з власними ідеями, створюючи унікальні конструкції. Це стимулює їхню уяву та розширює можливості для самовираження.

Конструктор серії Lego Mindstorms EV3 – це набір, який дозволяє учням створювати, програмувати та тестувати свої проекти, використовуючи реальні технології зі світу робототехніки. Базовий набір LME EV3 призначений для роботи як одного учня та колективу до трьох учнів. У комплект набору входять стандартні деталі Lego (планки, осі, колеса, шестерні), сенсори, електромотори та програмований блок EV3. Наявність окремого автономного програмованого блоку та середовища програмування високого рівня робить цей набір серйозним інструментом, що дозволяє

створювати роботів, що вирішують досить складні завдання [1].

Методика впровадження LEGO Mindstorms у навчальний процес має декілька етапів.

1. Підготовчий етап. Перед початком роботи необхідно підготувати учнів до знайомства з основами робототехніки:

- ознайомлення з конструкторами та їхніми можливостями;
- вивчення основ алгоритмічного мислення та блокового програмування;
- демонстрація простих прикладів роботи роботів.

2. Основний етап. На цьому етапі учні працюють безпосередньо з конструктором LEGO Mindstorms:

- побудова простих моделей роботів;
- ознайомлення з базовими командами та програмуванням за допомогою графічного середовища;
- виконання перших завдань (рух робота вперед, об'їзд перешкод, виконання простих алгоритмів).

3. Проєктний підхід. Учні отримують завдання створити власний проєкт, що стимулює творче мислення та розширює їхні технічні навички. Наприклад:

- розробка робота, який слідує за лінією;
- створення автономного пристрою для виконання конкретного завдання;
- змагання між командами з різними проєктами.

Використання LEGO Mindstorms у навчанні інформатики молодших школярів дозволяє не лише розвинути ключові навички програмування, але й сприяє формуванню важливих компетенцій XXI століття: критичного мислення, креативності та командної роботи. Інтеграція робототехніки у навчальний процес робить вивчення інформатики більш захопливим та ефективним.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Робототехніка у сучасній освіті демонструє значний потенціал як інструмент інтерактивного навчання, який сприяє формуванню міждисциплінарних компетенцій, розвитку творчого мислення та розширенню пізнавальних здібностей учнів. Інтеграція інноваційних технологій, таких як LEGO Mindstorms, у навчальний процес дозволяє дітям зрозуміти основи програмування, інженерії та механіки через практичну діяльність. Використання цього конструктора не лише стимулює засвоєння складних технічних концепцій, але й створює умови для соціальної взаємодії, формування навичок співпраці та самовираження учнів.

LEGO Mindstorms забезпечує інклюзивність у навчанні завдяки своїм гнучким можливостям адаптації до потреб дітей з особливими освітніми потребами, що акцентує увагу на важливості

інтеграції нейрорізноманітності у освітній середовищі. Навчальний процес з використанням робототехнічних платформ, таких як LEGO Mindstorms, стимулює дітей до участі у спільній діяльності, розвиваючи їхні комунікативні, організаційні та технічні навички.

Отже, робототехніка та використання конструкторів LEGO у навчанні сприяють не лише розвитку технічної грамотності молодого покоління, але й формуванню ключових компетенцій XXI століття.

Майбутні дослідження можуть бути зосереджені на розробці адаптивних навчальних програм, які враховують вікові та когнітивні особливості учнів, а також у поглибленні аналізу впливу робототехніки на розвиток навчальних і соціальних компетенцій дітей. Інтеграція робототехніки в освітній процес є стратегічним кроком для підготовки молодого покоління до викликів сучасного світу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. 7 причин вивчати робототехніку URL: <https://www.creativeschool.com.ua/blog/7-prychyn-vyvchaty-robototekhniku/> (дата звернення: 04.03.2025)
2. Ігнатченко Н.В. Комплексний урок з роботи техніки. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2015. № 2. С. 22-24.
3. Кривонос О. М. Робототехніка в школі. Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі. К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. С. 90-91.
4. ЛЕГО-система в освітньому просторі нової початкової школи. URL: <https://www.schoollife.org.ua/586-2018/> (дата звернення: 11.03.2025)
5. Морзе Н., Струтинська О., Умрик М. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету». 2018, С. 178-187.
6. Палазова І.М. Використання LEGO-технологій в освітньому просторі Нової Української Школи. *На Урок*. 2019. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-lego--tehnologiy-vosvitnomuprostori-novo-ukra-nsko-shkoli-123419.html> (дата звернення: 07.03.2025)
7. Петегрич О.М. Використання LEGO-технології у вихованні учнів початкової школи. *Освіта.ua*. 2016. URL: https://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/51011/ (дата звернення: 22.02.2025)
8. Шалда Н.В. Інтеграція LEGO-конструювання в освітній процес. *Палітра педагога*. 2018. № 6. С. 7-10.