

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Технологія змішаного навчання у процесі вивчення сучасних інформаційних технологій студентами хіміко-біологічних факультетів педагогічних університетів. *Наукові записки ТНПУ ім. Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка, 2011. № 1. С. 9–17.
2. Барна О. В. Моделі запровадження робототехніки в початковій школі. *Освітня робототехніка* : зб.наук.пр.за матеріалами IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Освітня робототехніка та штучний інтелект» (11–12 квітня 2024 р.). Дніпро : ЛІРА, 2024. С. 34–35.
3. Павленко Ю. О. Робототехніка в STEM-освіті: методичні аспекти використання. *Інформаційні технології в освіті*, 2020. № 3(44).

АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ КОМАНДНОЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В РОБОТОТЕХНІЦІ НА ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК КОЛАБОРАЦІЇ ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ

Лисик Ірина Романівна

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),

ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
lysik_ir@fizmat.tnpu.edu.ua

Балик Надія Романівна

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

В умовах сучасного ринку праці критично важливим є володіння не лише технічними знаннями, а й розвиненими soft skills. STEM-освіта, зокрема заняття з робототехніки, розглядається як ефективна платформа для їх формування. Однак, попри загальне визнання потенціалу командної роботи в робототехніці [1; 2], часто бракує глибокого розуміння *конкретних* механізмів, через які відбувається розвиток ключових компетенцій, таких як колаборація та критичне мислення. Це ускладнює цілеспрямоване проектування навчальних завдань для максимального ефекту.

Мета роботи – проаналізувати та систематизувати ключові механізми, завдяки яким специфіка командної проєктної діяльності під час вивчення робототехніки Дослідження спирається на аналіз реальних освітніх кейсів, що базуються на використанні платформ Lego Mindstorms та Arduino [3, 4], що сприяє формуванню навичок колаборації та критичного мислення у школярів старших класів.

На основі аналізу актуальних освітніх практик, відповідних наукових джерел [1; 2], а також результатів власного дослідження, проведеного з використанням методів спостереження та аналізу кейсів у командах учасників освітніх програм з робототехніки, можна виокремити кілька ключових, взаємопов'язаних механізмів, за допомогою яких заняття робототехнікою сприяють розвитку командної роботи та когнітивних навичок.

Перший механізм випливає з необхідності розподілу комплексних завдань, властивої робототехнічним проєктам. На відміну від традиційних освітніх підходів, де часто домінує індивідуальне навчання, робототехніка пропонує

унікальні можливості для розвитку колаборативних навичок. Процес командного проєктування, конструювання та програмування роботів за своєю природою вимагає від учасників не лише застосування спеціалізованих технічних знань, але й налагодження ефективної координації спільних зусиль. Це безпосередньо стимулює розвиток таких важливих для командної роботи навичок, як делегування завдань, чітка комунікація та усвідомлення взаємної відповідальності за кінцевий результат.

Другим важливим елементом є циклічність процесу «прототипування-тестування-налагодження». Постійний пошук та усунення помилок (debugging) у програмному коді чи конструкції робота вимагає від команди системного підходу до вирішення проблем. Цей процес включає:

Спільний аналіз: Команда повинна глибоко аналізувати симптоми проблеми та виявляти її першопричини.

Висування та перевірка гіпотез: Учасники спільно формують можливі пояснення помилки (гіпотези) та розробляють експерименти для їх перевірки.

Оцінка альтернативних рішень: У разі невдачі початкових гіпотез чи підходів, команда колективно оцінює альтернативні шляхи вирішення проблеми, аналізуючи їхні потенційні переваги та недоліки [2]. Таким чином, ітеративний характер налагодження формує не лише індивідуальне, а й командне критичне мислення. Часто саме живе обговорення різних точок зору та підходів дозволяє знайти найбільш оптимальне та ефективне рішення [3].

Третій механізм пов'язаний з інтегративним характером знань у робототехніці. Як міждисциплінарна галузь, вона природно об'єднує знання та навички з фізики, математики, інформатики та інженерії, що підтверджується освітніми кейсами на платформах LEGO Mindstorms та Arduino [4]. У команді це часто створює ситуації, коли учасники з різними сильними сторонами та знаннями в певних областях змушені пояснювати складні концепції своїм колегам. Необхідність шукати спільну мову між різними дисциплінами, адаптувати пояснення та аргументувати свої пропозиції поглиблює як розуміння самого предмету, так і розвиває цінні навички міжпредметної комунікації та аргументації всередині команди.

Четвертий, не менш важливий механізм, полягає у спільному подоланні технічних труднощів та неминучих невдач. Робота над робототехнічними проєктами рідко проходить без несподіваних проблем, помилок чи збоїв. Цей аспект має кілька важливих наслідків для розвитку навичок команди. Розглянемо їх детальніше:

1. Розвиток стресостійкості. Непередбачувані технічні проблеми часто створюють ситуації високого рівня напруги. Необхідність зберігати спокій, концентрацію та продовжувати пошук рішень під тиском формує психологічну стійкість учасників. Спільне подолання цих труднощів навчає керувати емоціями та ефективно діяти в стресових умовах.

2. Розвиток гнучкості. У процесі роботи команди часто змушені адаптуватися до змін у вимогах завдання, несподіваних результатів тестів, обмежень у ресурсах чи доступних технологіях. Це вимагає пошуку

альтернативних шляхів та рішень, експериментування та винахідливості. Таким чином, учасники розвивають когнітивну гнучкість – здатність швидко перемикатися між різними ідеями та підходами, аналізувати інформацію з різних боків та приймати рішення в умовах невизначеності.

3. Розвиток навичок вирішення конфліктів. Різні точки зору, підходи до вирішення завдань та стилі роботи в команді можуть призводити до розбіжностей та потенційних конфліктів. Необхідність дійти згоди та знайти спільне рішення навчає учасників конструктивно обговорювати суперечливі питання, шукати компроміси та досягати консенсусу. Це, в свою чергу, сприяє розвитку комунікативних навичок, зокрема вмінню чітко висловлювати свою позицію, уважно слухати інших та ефективно взаємодіяти для досягнення спільної мети.

4. Формування командного духу. Успішне спільне подолання викликів суттєво зміцнює команду. Учасники вчаться надавати взаємопідтримку та співпрацювати, підтримувати мотивацію один одного, особливо в моменти невдач. Це сприяє розвитку емпатії та взаєморозуміння. Спільний досвід проходження через труднощі створює міцні зв'язки між членами команди, формує почуття єдності та закладає основу для подальшого ефективного співробітництва та розвитку.

Практична значущість описаних механізмів знаходить своє підтвердження як у вітчизняних освітніх програмах, так і в міжнародному досвіді. Наприклад, використання платформи LEGO Mindstorms у командній роботі школярів у США ефективно сприяє розвитку критичного мислення та навичок співпраці [4]. Подібним чином, реалізація інженерних проєктів з використанням Arduino у коледжі Parklands продемонструвала позитивний вплив на формування навичок міждисциплінарної командної взаємодії та підвищення стресостійкості учасників [5].

Командна діяльність у робототехніці є не просто умовою виконання завдання, а потужним педагогічним інструментом, який через специфічні механізми (розподіл завдань, ітеративний процес налагодження, інтеграція знань, подолання труднощів) цілеспрямовано формує навички колаборації та критичного мислення. Розуміння цих механізмів дозволяє педагогам більш ефективно проєктувати навчальний процес, створюючи умови, де розвиток soft skills відбувається не спонтанно, а є керованим результатом освітньої взаємодії. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на кількісну оцінку впливу різних моделей командної роботи на розвиток конкретних навичок.

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Барна О. В., Шмигер Г. П. Впровадження STEM-освіти у педагогічному університеті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 9–10 листопада, 2017). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2017. С. 11–14.
2. Жукова А. Р. Steam-освіта для розвитку лідерських компетенцій у здобувачів освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 6 квітня, 2023). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 186–189.

3. Скасків Г. М. Використання проєктно-ігрових технологій при навчанні інформатики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. Умань: ПП Жовтий, 2011. Ч. 3. С. 231–238.

4. LEGO Education : A Real-World Case Study in Philadelphia URL: <https://geekmom.com/2020/02/lego-education-a-real-world-case-study-in-philadelphia> (available at: 25.03.2025).

5. Arduino Education – Case Study: Parklands College. URL: <https://www.arduino.cc/education/case-study-parklands-college> (available at: 25.03.2025).

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ

Марущак Роман Євгенович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта
(Математика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
roma.maruwak@gmail.com

Гоменюк Ганна Володимирівна

кандидат педагогічних наук, в.о завідувача кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

У сучасному світі, де технології розвиваються з неймовірною швидкістю, важливо знати та розуміти, як використовувати ці технології для розв'язання різноманітних задач. Одним з таких напрямків є використання комп'ютерних технологій у галузі математики, зокрема, у геометрії. Особливо ефективним є їхнє використання в рамках STEM-підходу, що поєднує науку, технології, інженерію та математику. На думку експертів, при вивченні математики важливо розвивати образні компоненти мислення і творчість кожного учня [2]. В реаліях дистанційного та змішаного навчання легко розвивати образне мислення за допомогою комп'ютера та різних програм. Отже, актуальною є проблема пошуку та впровадження ефективних сучасних комп'ютерних технологій для використання в освітньому процесі в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

У галузі шкільної геометрії одним із найзручніших інструментів є програма GeoGebra, яка дозволяє реалізувати дослідницький і візуальний підходи до навчання. Програмний комплекс GeoGebra є потужним інструментом, який дозволяє візуалізувати геометричні задачі та розв'язувати їх за допомогою координатного та векторного методів. Він дозволяє створювати динамічні моделі, що значно полегшує процес розуміння та розв'язання задач. Таким чином, актуальність даної роботи полягає в тому, що вона демонструє, як сучасні комп'ютерні технології, зокрема GeoGebra, можуть бути використані для ефективного вирішення геометричних задач.

GeoGebra – це безкоштовна, кросплатформна динамічна математична програма для всіх рівнів освіти, яка включає геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та арифметику в одному, зручному для використання, пакеті.