

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КУРСУ «ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ»

Кіт Ігор Володимирович,

*учитель інформатики та технології Одеської спеціалізованої школи I–III ступенів №94
Одеської міської ради, спеціаліст вищої категорії, oollyuk@gmail.com.*

Кіт Ольга Григорівна,

*учитель інформатики та технології Одеської спеціалізованої школи I–III ступенів №94
Одеської міської ради, спеціаліст першої категорії, oollyuk@gmail.com.*

Анотація. У статті розглядаються особливості вивчення робототехніки за навчальним курсом «Технологія створення робототехнічних систем». Зокрема, розглянуті особливості побудови курсу, його інтегративний характер, навчальний та розвивальний потенціал. Також, як приклад демонстрації міжпредметних зв'язків розглядаються фрагменти одного із занять курсу.

Ключові слова: освіта, потенціал, освітній курс, робот, освітня робототехніка, інформатика, програмування, технологія, проектування, фізика, математика, грамотність, STEM, Lego.

Сучасні технології набули великого поширення в нашому житті і розв'язують безліч завдань, дозволяючи значно розширити можливості кожної людини. Один з яскравих прикладів розвитку сучасних технологій — це розвиток робототехніки. Отримавши активний розвиток у промисловості, робототехніка обережно перекочувала в освіту, що обумовлено необхідністю підготовки інженерно-технічних кадрів. У зв'язку з цим перед сферою освіти постає завдання включення робототехніки в різні складові навчального процесу:

- урочні форми роботи (виконання навчальних проєктів, підготовка демонстраційного експерименту, експериментальних установок для лабораторних робіт тощо);
- форми позаурочної діяльності (творчі проєктно-конструкторські роботи учнів, участь у конкурсах і науково-практичних конференціях, включаючи їх дистанційні й мережеві форми реалізації);
- робота в системі додаткової освіти (клубна і гурткова робота).

З точки зору педагогічної доцільності таку стратегію навчання логічно реалізувати в освітньому середовищі LEGO, яке об'єднує в собі чітко сформульовану концепцію і спеціально скомпоновані для занять у групі комплекти LEGO. Конструювання, моделювання, програмування роботів у комплексі з використанням ІКТ-технологій, як правило, відрізняється високим ступенем творчості, самостійності, суперництва, комунікації в групі. В учнів формуються компетенції, необхідні сучасному школяреві: предметні, метапредметні, ІКТ-компетенції, комунікативні та ін.

Курс «Технологія створення робототехнічних систем» [1] має широкий навчальний і розвивальний потенціал. Його вивчення розглядається у контексті з такими важливими напрямками.

1. Інформатика та програмування — вивчення ключових принципів програмування, розвиток алгоритмічного мислення, створення та налагодження складних програм з управління моделями.

2. Технологія та проектування — дослідження новітніх технологічних рішень і технологій за допомогою створення їх аналогів у вигляді робочих моделей роботів, вивчення ключових принципів проектування і моделювання.

3. Фізика — підтвердження гіпотез дослідним шляхом, проведення дослідів, всебічний аналіз отри-

маних даних, знайомство з принципами механіки, оптики, магнітних явищ та радіозв'язку тощо.

4. Математика — вимірювання часу, швидкості, прискорення і відстаней, робота зі змінними, випадковими і граничними величинами, вивчення геометричних концепцій.

5. Мова і грамотність — розвиток навичок опису процесів і технологій у відповідній формі, їх пояснення й інтерпретація, освоєння навичок побудови вербальних моделей різних систем і концепцій.

Як приклад реалізації міжпредметних зв'язків розглянемо фрагменти одного із занять (урок 8 «Колеса та відстані») [1, 2], основною метою якого є ознайомлення учнів із способами вимірювання пройдених роботом відстаней.

На початку уроку перед учнями ставиться проблема — *як робот може здолати певну відстань, наприклад 25 см?* Проблема полягає в тому, що робот не знає, що таке сантиметри, для нього важлива лише тривалість руху вала мотора (вимірюється в обертах, градусах чи секундах). Звісно ж, можна експериментальним шляхом підібрати тривалість руху моторів, але це не завжди зручно й можливо.

Для розв'язання поставленої проблеми учитель пропонує учням скористатись знаннями з математики, акцентуючи увагу на те, що обід колеса робота є колом. Цей факт дозволяє учням сформулювати гіпотезу про те, що при кожному оберті колеса на 360 градусів робот долає відстань, що дорівнює довжині кола цього колеса (рис. 1).

На даному етапі проявляється тісний зв'язок з математикою — учні оперують з такими поняттями, як коло, радіус та діаметр кола, довжина кола. Окрім всього, відбувається закріплення вмінь користуватись інстру-



Рис. 1. Можливий варіант демонстрації гіпотетичного припущення

ментами для вимірювань, виконувати арифметичні дії з величинами й обґрунтовувати вибір своїх дій.

Після того, як учні експериментально довели справедливість виконання гіпотези, учитель пропонує їм формулу для розрахунків (рис. 2).

$$\text{Пройдена відстань} = \text{довжина кола} \times \text{кількість обертів кола}$$

Рис. 2. Формула для розрахунку пройдені роботом відстані

Для виконання завдання (рис. 3) — використовуйте лінійку, виміряйте діаметр стандартного колеса й обчисліть відстань, яку здолає робот при тривалості руху в 2 оберти.



Рис. 3. Завдання на закріплення

Наступне завдання демонструє зв'язок уроку з технологією й моделюванням: необхідно сконструювати модель автомобіля для експериментального підтвердження наведеної формули (див. рис. 2). На цьому етапі відбувається вдосконалення образного мислення учнів і вміння виражати свою ідею в конструкціях, виділяти основні частини конструкцій, встановлювати просторове розміщення цих частин відносно одне одного, або ж уміння створювати модель за інструкцією.

Одним із пріоритетних завдань інформатики є розвиток в учнів алгоритмічного мислення, яке розглядається як важлива складова загального інтелектуального розвитку учнів. Створюючи програму (алгоритм) для роботи, учні перевіряють її правильність експериментально, бачачи дії математичних законів не в зошитах чи книгах, а в реальному світі. У цьому й полягає наступне завдання: необхідно створити програму для робота з метою перевірки розрахункової формули (див. рис. 2). Учні перевіряють правильність виконання своєї програми для трьох спроб, вимірюючи пройдену роботом відстань в кожній із них й отримуючи приблизно однакові результати.

На цьому етапі вчитель акцентує увагу на те, що обчислення за формулами показує тільки теоретичні значення, на практиці ж вони можуть трохи відрізнятися і пропонує учням з'ясувати й обґрунтувати причину різниці. Саме тут і проявляється тісний зв'язок з фізикою — проведення досліду, аналіз поверхні, по якій рухається робот, інерція тощо. Чітке обґрунтування відповіді учнем демонструє зв'язок з мовою і грамотністю.

Ще одним із типів завдань, які учні розглядають на цьому уроці є наступне: якого діаметра повинно бути колесо робота, щоб він за 3 оберти здолав відстань, що дорівнює 90 см? Під час його виконання учень повинен фактично розв'язати найпростіше рівняння, що ще раз демонструє тісний зв'язок з математикою.

Цей урок демонструє учням, як можна використовувати розглянуті на уроках з робототехніки і математики теоретичні положення для аналізу й пояснення дій реальних. Попри це, він демонструє інтегративний характер курсу робототехніки — це міждисциплінарні заняття, що інтегрують у собі науку, технологію, ін-

женерну справу, математику (STEM [3]) і засновані на активному навчанні учнів.

Особливістю курсу «Технологія створення робототехнічних систем» є те, що більшість навчальних занять присвячені дослідженню і моделюванню конкретного автоматизованого пристрою, який має аналог у дійсності, з подальшою збіркою його моделі і її програмуванням на візуальній мові програмування [2]. Для більшості занять курсу розроблені робочі листи для учня, у структурі яких присутні такі елементи:

- скорочений теоретичний матеріал, необхідний для виконання практичної роботи;
- завдання на дослідження і моделювання пристрою, який має аналог у дійсності;
- загальний приклад на програмування сконструйованої моделі, алгоритм виконання якого надається;
- додаткові завдання практичного спрямування, спрямовані на закріплення матеріалу;
- завдання на вдосконалення сконструйованого робототехнічного пристрою;
- завдання підвищеної складності або творче завдання.

Як показав досвід, вивчення робототехніки за розробленою нами методикою сприяє розвитку зацікавленості учнів не лише технікою та інформатикою, а й наукою. Звісно ж, заняття з робототехніки не призведуть до того, що всі діти захочуть стати програмістами, інженерами чи дослідниками. У першу чергу, заняття розраховані на загальнонаукову підготовку учнів, розвиток їх мислення, логіки, математичних і алгоритмічних здібностей, дослідницьких навичок.

* * *

Кот І. В., Кот О. Г. Методические особенности курса «Технология создания робототехнических систем»

Аннотация. В статье рассматриваются особенности изучения робототехники по учебному курсу «Технология создания робототехнических систем». В частности, рассмотрены особенности построения курса, его интегративный характер, учебный и развивающий потенциал. Также, в качестве примера демонстрации межпредметных связей рассматриваются фрагменты одного из занятий курса.

Ключевые слова: образование, потенциал, образовательный курс, робот, образовательная робототехника, информатика, технология, программирование, проектирование, физика, математика, грамотность, STEM, Lego.

* * *

Kit I. V., Kit O. G. Methodical features of the course «Technology for creating of robotics systems»

Annotation. The features of Robotics studying within the educational course «Technology for creating of robotics systems» are described in this article. In particular, this article describes the features of the course construction, its integrative character and educational potential. The demonstration of interdisciplinary connections within fragments of the lessons in the secondary school are proposed as an example.

Keywords: education, educational course, robot, educational robotics, computer science, programming, technology, engineering, physics, mathematics, literacy, STEM, Lego.

Література

1. Програма курсу «Технічна творчість» [Електронний ресурс] / [С. М. Дзюба, І. В. Кіт, О. Г. Кіт, Г. В. Мічуріна, С. А. Хачагрян], 2013. — Режим доступу : <http://old.mon.gov.ua/img/zstored/files/tehni.zip>
2. Кіт І. В., Кіт О. Г. Програма курсу за вибором «Проектування робототехнічних систем» [Електронний ресурс] / І. В. Кіт, О. Г. Кіт, 2013. — Режим доступу : <https://docs.google.com/file/d/0B42owXKVMGa2QW5STUJFZTcxN3M/edit?usp=sharing&pli=1>
3. Кіт І. В., Кіт О. Г. Розвиток STEM-освіти у школі [текст] / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. — №4. — 2014. — С. 3–5.