

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ
ВІННИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
МІСЬКИЙ МЕТОДИЧНИЙ КАБІНЕТ
ЗАКЛАД «ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА І-ІІІ СТУПЕНІВ №35
ВІННИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ»

Використання засобів робототехніки при вивченні змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування»

Номінація: «Навчально-методичний посібник»



Луценко Віктор Юрійович
вчитель інформатики, категорія
«спеціаліст»
тел. (093) 658-28-37

м. Вінниця
2016

Укладач **Луценко Віктор Юрійович**, учитель інформатики закладу
«Загальноосвітня школа I-III ступенів №35 Вінницької міської ради»

Луценко В. Ю. Використання засобів робототехніки при вивченні
змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування». Методичний
посібник/ В.Ю. Луценко. – Вінниця: ММК, 2015. 38 с.

Рецензенти:

Балабан Р. А., методист навчальних дисциплін (фізика, інформатика)
міського методичного кабінету м. Вінниця.

Миронюк З. К., заступник директора закладу «Загальноосвітня школа I-III
ступенів №35 Вінницької міської ради».

Копняк В. Є., керівник гуртків: «Робототехніка» та «Програмування»
Вінницького міського палацу дітей та юнацтва.

Рекомендовано науково – методичною радою закладу
«Загальноосвітня школа I-III ступенів № 35
Вінницької міської ради»
(протокол № 4 від 21.01.2016)

В запропонованому посібнику висвітлені сучасні підходи до вивчення
змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування». Описана методика
використання засобів робототехніки при вивченні даної змістової лінії в
шостому, сьомому класах. Описано можливості використання програмного
середовища Lego Mindstorms HomeEdition при програмуванні роботів.

Для вчителів інформатики, керівників гуртків технологічного та
інформаційно-комунікаційного напрямку.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ	6
1.1. Особливості вивчення інформатики у молодшій школі.	6
1.2. Особливості вивчення інформатики в основній школі.	9
1.3. Огляд програми курсу за вибором «Основи робототехніки».....	14
РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ РОБОТОТЕХНІКИ ПРИ ВИВЧЕНІ ІНФОРМАТИКИ	19
2.1. Особливості використання засобів робототехніки при вивченні інформатики в шостому класі.	19
2.2. Особливості використання засобів робототехніки при вивченні інформатики в сьомому класі.	24
2.3. Огляд програмного середовища Lego Mindstorms HomeEdition та його основних блоків.	30
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	39
ДОДАТКИ.....	40

ВСТУП

Актуальність. В основу побудови змісту навчання інформатики й вимог до загальноосвітньої підготовки учнів покладено *компетентнісний підхід*, відповідно до якого кінцевим результатом навчання інформатики є сформовані на основі здобутих знань, вмінь і навичок, досвіду навчальної та життєвої діяльності, вироблених ціннісних орієнтацій, позитивної мотивації предметна ІКТ-компетентність та ключові компетентності, зокрема інформаційно-комунікаційна, навчальна, комунікативна, математична, соціальна, громадянська, здоров'язбережувальна [3].

Вивчення змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» є важливим в сучасному світі. Адже комп'ютерні технології використовуються майже у всіх сферах життя та майже у всіх професіях. Суспільству необхідні люди, які б модернізували та спрощували б використання цих технологій людьми. Тому змістова лінія «Основи алгоритмізації та програмування» є наскрізною для всього курсу вивчення інформатики, починаючи з молодшої школи [7, с. 8].

Робототехніка є однією з найновіших сфер застосування основ алгоритмізації та програмування, вона є популярним і ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, технології, конструювання. Роботів використовують в основному в виробництві, також намагаються ввести їх в повсякденне життя. Вчені всього світу працюють над створенням штучного інтелекту, як частини пристрою, або як окремого пристрою. Але при вивченні учнями змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» використовується засіб вивчення – комп'ютер, який є на даний час достатньо розвиненим і наповненим [6].

Мета – теоретичне обґрунтування, розробка методичних рекомендацій та практичне застосування засобів робототехніки при вивченні основ алгоритмізації та програмування.

Відповідно до мети поставлено такі **завдання**:

1. Дослідити програми вивчення інформатики в загальноосвітній школі.

2. З'ясувати систему та стан вивчення основ алгоритмізації та програмування в загальноосвітній школі при вивченні інформатики.

3. Розробити концепцію вивчення змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» в середній школі з використанням засобів робототехніки.

4. Побудувати методичну систему вивчення основ алгоритмізації та програмування в умовах застосування засобів робототехніки.

5. Оглянути програмне середовище, яке використовується для програмування робота та визначити його відповідність вимогам отримуваних знань, вмій та навичок за програмами вивчення інформатики.

Структура посібника. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ

1.1. Особливості вивчення інформатики у молодшій школі.

Галузь «Технології» в інтеграції з іншими освітніми галузями є базовою для успішного оволодіння молоді практичними навичками користування сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями для розв'язування життєвих та навчальних завдань.

Формування ІКТ-компетентності учнів – один із пріоритетних напрямів розвитку сучасної загальної освіти.

Вивчення інформатики в молодшій школі розпочинається з другого класу.

Програма «Інформатика» для 2–4 класів спрямована на реалізацію мети та завдань освітньої галузі «Технології», визначених у Державному стандарті початкової загальної освіти, та враховує рекомендації ЮНЕСКО «Інформатика в початковій освіті» [3].

Курс «Інформатики» є підготовчим курсом, що передує більш широкому і глибокому вивченню базового курсу інформатики в середній школі, являє собою скорочений систематичний виклад основних питань науки інформатики та інформаційних технологій в елементарній формі, а також носить світоглядний характер.

Метою курсу «Інформатики» є формування і розвиток в учнів інформаційно-комунікаційної компетентності та ключових компетентностей для реалізації їх творчого потенціалу і соціалізації у суспільстві.

Основними завданнями курсу «Інформатики» є формування в учнів молодшого шкільного віку:

- початкових уявлень про базові поняття інформатики, зокрема, повідомлення, інформацію та дані, інформаційні процеси, комп'ютер та інші пристрої, що використовуються для роботи з повідомленнями та даними, сфери їх застосування у житті сучасної людини в інформаційному суспільстві;

- початкових навичок знаходити, використовувати, створювати та поширювати повідомлення та дані, застосовуючи для цього засоби

інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема, створювати графічні зображення, комп'ютерні презентації, текстові документи, шукати інформацію в мережі Інтернет, користуватися електронною поштою та ін.;

- алгоритмічного, логічного та критичного мислення;
- початкових уявлень та навичок роботи з різними програмними засобами підтримки вивчення інших предметів початкової школи, а також для розв'язування практичних завдань з цих предметів.

У контексті початкового навчання предметна ІКТ-компетентність розглядається як здатність учня актуалізувати, відбирати, інтегрувати й застосовувати в конкретній життєвій або навчальній ситуації, в тому числі проблемній, набуті знання, уміння, навички, способи діяльності щодо використання ІКТ.

Предметна ІКТ-компетентність учнів виявляється у таких ознаках:

- здатність раціонально використовувати комп'ютер і комп'ютерні засоби для розв'язування завдань, пов'язаних з опрацюванням даних, їх пошуком, зберіганням, поданням і передаванням;
- готовність вирішувати інформаційні проблеми шляхом застосування засобів ІКТ та алгоритмів виконання завдань;
- здатність співпрацювати за допомогою засобів ІКТ для виконання комплексних завдань;
- вміння безпечно працювати з комунікаційними системами.

Діяльнісний вимір предметної ІКТ-компетентності пов'язаний з такими алгоритмічними вміннями учнів молодшого шкільного віку: складає алгоритми дій з повсякденного життя, з використанням матеріалу навчальних предметів (математики, української мови тощо); розрізняє істинні та хибні висловлювання, наводить приклади; формулює висловлювання з логічним слідуванням; аналізує зміст завдань на складання алгоритму для виконавців; формулює команди для виконавця, прогнозує очікуваний результат; шукає варіанти виконання завдань, обирає та обґрунтовує варіанти виконання завдання; розрізняє алгоритмічні структури (слідування, повторення,

розгалуження); створює та виконує алгоритми з повторенням у визначеному середовищі [3].

Курс «Інформатики» розрахований на 105 годин (по 35 годин у кожному класі з розрахунку 1 година на тиждень за рахунок інваріантної частини навчального плану).

Програма побудована лінійно-концентрично. Зміст понять поступово розширюється і доповнюється.

Для формування міжпредметних компетенцій, особливо з курсом математики, у рамках пропедевтичного курсу програмою передбачено вивчення питань, пов'язаних з алгоритмами та їхніми виконавцями. У результаті ознайомлення з ними учні повинні розуміти на інтуїтивному рівні (а не на рівні строгих означень) поняття виконавця, його середовища, команди, системи команд виконавця, алгоритму, отримати перші уявлення про основні алгоритмічні структури, зокрема, слідування, розгалуження та повторення, навчитися виконувати готові алгоритми, а також складати прості алгоритми для виконавців, які працюють у певному зрозумілому для відповідної вікової категорії комп'ютерному середовищі, використовуючи просту систему їхніх команд. Головною метою вивчення алгоритмів є вміння розв'язувати значущі для учнів задачі з їх повсякденного життя, застосовуючи алгоритмічний підхід: вміння планувати послідовність дій для досягнення мети, передбачати можливі наслідки; розв'язувати задачі, для яких відповіддю є не число або твердження, а опис послідовності дій, створення моделі, схеми, графіка тощо.

Види діяльності, які слід реалізовувати в процесі вивчення курсу – ігрова, навчально-ігрова, практичне експериментування, конструювання, художня діяльність, дослідження, співпраця в парі, групова взаємодія [3].

Вивчення алгоритмів в молодшій школі починається у третьому класі в другому семестрі при вивченні теми «Алгоритми і виконавці» на вивчення якої виділяється 5 годин. Дана тема включає в себе вивчення таких підтем:

- ✓ Алгоритми і виконавці
- ✓ Середовище виконання алгоритмів

- ✓ Складання алгоритмів для виконавців
- ✓ Словесне подання алгоритмів

У четвертому класі вивчення алгоритмів продовжується в другому семестрі при вивченні теми «Висловлювання. Алгоритми з розгалуженням і повторенням» на вивчення якої виділяється 8 годин. Дана тема включає в себе вивчення таких підтем:

- ✓ Висловлювання.
- ✓ Істинні та хибні висловлювання.
- ✓ Логічне слідування «Якщо – то – інакше».
- ✓ Аналіз тексту задачі.
- ✓ Алгоритми з розгалуженням.
- ✓ Створення та виконання алгоритмів з розгалуженням для виконавців у визначеному середовищі.
- ✓ Алгоритми з повторенням.
- ✓ Створення та виконання алгоритмів з повторенням у визначеному середовищі.

1.2. Особливості вивчення інформатики в основній школі.

Програма «Інформатика» для 5 – 9 класів спрямована на реалізацію мети та завдань інформаційно-технологічного компонента освітньої галузі «Технології», визначених у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти.

В основній школі інформатику до 2015-2016 навчального року починають вивчати як окремий навчальний предмет, зміст й вимоги до засвоєння якого є єдиними для всіх учнів. Урахування пізнавальних інтересів учнів, розвиток їхніх творчих здібностей і формування схильності до поглибленого навчання інформатики здійснюється завдяки особистісно орієнтованому підходу й запровадженню курсів за вибором та факультативних занять за рахунок варіативної складової навчального плану. Програма розрахована на учнів, які до 5 класу не вивчали інформатики [2].

Метою навчання курсу «Інформатика» є формування і розвиток предметної ІКТ-компетентності та ключових компетентностей для реалізації творчого потенціалу учнів і їх соціалізації у суспільстві, що забезпечить готовність учнів до активної життєдіяльності в умовах інформаційного суспільства та їх спроможність стати не лише повноцінними його членами, а й творцями сучасного суспільства.

Завданнями навчання інформатики в основній школі є формування в учнів здатностей, знань, умінь, навичок і способів діяльності:

- ✓ створювати і опрацьовувати інформаційні моделі об'єктів в різних програмних середовищах;
- ✓ здійснювати пошук необхідних інформаційних матеріалів (відомостей) з використанням пошукових систем, зокрема в Інтернеті;
- ✓ алгоритмічно, логічно та критично мислити;
- ✓ висувати нескладні гіпотези навчально-пізнавального характеру і перевіряти їх при розв'язуванні практичних задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ);
- ✓ використовувати засоби ІКТ для обміну повідомленнями та організації співпраці при розв'язуванні навчальних, в тому числі які виникають при навчанні інших предметів, дослідницьких і практичних життєвих завдань;
- ✓ планувати, організовувати та здійснювати індивідуальну і колективну діяльність в інформаційному середовищі;
- ✓ безпечно працювати з інформаційними системами.

Цей курс розглядається як необхідний інструмент, який в сучасному інформаційному суспільстві сприятиме більш успішному навчанню учнів, формуванню предметної і ключових компетентностей, всебічному розвитку дитини шкільного віку. ІКТ розглядаються в курсі як об'єкт, і як засоби навчання.

В основу побудови змісту навчання інформатики й вимог до загальноосвітньої підготовки учнів покладено *компетентнісний підхід*, відповідно до якого кінцевим результатом навчання інформатики є сформовані

на основі здобутих знань, вмінь і навичок, досвіду навчальної та життєвої діяльності, вироблених ціннісних орієнтацій, позитивної мотивації предметна ІКТ-компетентність та ключові компетентності, зокрема інформаційно-комунікаційна, навчальна, комунікативна, математична, соціальна, громадянська, здоров'язбережувальна.

Предметна ІКТ-компетентність учнів виявляється у таких ознаках:

- ✓ розуміння ролі інформатики та ІКТ у сучасному інформаційному суспільстві;
- ✓ розуміння наукових основ інформатики, фундаментальних понять і питань створення й опрацювання даних, принципів побудови й функціонування засобів інформаційних і комунікаційних технологій;
- ✓ вміння аналізувати прості інформаційні процеси, що відбуваються у живій природі, суспільстві та техніці, будувати інформаційні моделі реальних об'єктів і процесів;
- ✓ здатність раціонально використовувати комп'ютер, комп'ютерні засоби, мережеві технології та програмні середовища для вирішення компетентнісних задач, які виникають в конкретній життєвій і навчальній ситуаціях та пов'язані з пошуком й опрацюванням даних, їх зберіганням, поданням і передаванням;
- ✓ здатність алгоритмічно мислити при плануванні, організації діяльності, зокрема навчальної;
- ✓ здатність ефективно планувати і організовувати свою діяльність з використанням ІКТ;
- ✓ здатність спілкуватися та співпрацювати з використанням ІКТ для виконання різноманітних завдань, в тому числі комплексних;
- ✓ готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними і програмними продуктами;
- ✓ вміння безпечно працювати з комп'ютерним і комунікаційним обладнанням, використовувати засоби захисту даних.

Відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти курс «Інформатика» будується за такими *змістовими лініями*:

- ✓ інформація, інформаційні процеси, системи;
- ✓ комп'ютер як універсальний пристрій для опрацювання даних;
- ✓ комп'ютерні мережі, інформаційні технології створення та опрацювання текстових документів, графічних зображень, числових даних, об'єктів мультимедіа, комп'ютерних презентацій;
- ✓ комп'ютерне моделювання;
- ✓ основи алгоритмізації та програмування.

Програма побудована *лінійно-концентрично*. Зміст понять поступово розширюється і доповнюється. Лінійність реалізується шляхом ознайомлення учнів з поняттями інформації, інформаційних процесів, систем і технологій, інформаційної моделі та комп'ютерним моделюванням, операційною системою й прикладними програмами захисту та архівування даних, графічним редактором, текстовим і табличним процесорами, засобами створення та опрацювання публікацій, редакторами презентацій й об'єктів мультимедіа, системою управління базами даних, сервісами Інтернету, поняттям алгоритму, базовими структурами алгоритмів, навчальним середовищем виконання алгоритмів [2].

Змістова лінія «Основи алгоритмізації та програмування» є наскрізною для всього курсу. Розподіл навчальних годин на вивчення розділів програми у 5-9 класах наведено в таблиці 1.1.

Концентричність реалізує ознайомлення учнів з поняттями інформатики і інформаційно-комунікаційними технологіями за всіма змістовими лініями на різних рівнях складності, поступово доповнюючи і розширюючи їх зміст залежно від рівня сформованості загальнонавчальних навичок, вивченого навчального матеріалу з інших предметів і вікових особливостей розвитку учнів відповідних класів. Таким чином забезпечується поступове нарощування складності матеріалу, його актуалізація, повторення, закріплення, що сприяє

формуванню предметної ІКТ-компетентності та ключових компетентностей і способів діяльності на більш високому рівні:

- ✓ *перший рівень* (5 – 7 класи) – ознайомлення з базовими поняттями курсу, формування орієнтувальної основи дій щодо роботи з персональним комп'ютером, комп'ютерними мережами, інформаційними технологіями, навчальним середовищем виконання алгоритмів, формування предметної ІКТ-компетентності та ключових компетентностей під час виконання репродуктивних і проблемних завдань, зокрема індивідуальних навчальних проєктів та компетентнісних задач, виконання яких передбачає використання однієї з інформаційних технологій або програмного середовища;
- ✓ *другий рівень* (8 – 9 класи) – формування предметної ІКТ-компетентності та ключових компетентностей при виконанні репродуктивних, проблемних і евристичних (частково-пошукових) завдань, зокрема індивідуальних і групових проєктів, компетентнісних задач, виконання яких передбачає використання кількох різних інформаційних технологій або програмних середовищ.

У програмі конкретизовано *зміст навчального матеріалу* для кожного класу і подано відповідні *вимоги до навчальних досягнень* учнів.

Таблиця 1.1.

Розподіл навчальних годин на вивчення розділів програми

№	Назва розділу	Класи і кількість годин					Всього
		5 кл.	6 кл.	7 кл.	8 кл.	9 кл.	
1	Інформація, інформаційні процеси, системи, технології	4	—	—	3	2	9
2	Комп'ютер як універсальний пристрій для опрацювання даних	10	6	—	5	—	21
3	Інформаційні технології						
3.1	Створення та опрацювання текстових документів	—	8	—	6	5	19

Продовження таблиці 1.1.

3.2	Створення та опрацювання графічних зображень	9	—	—	—	6	15
3.3	Створення та опрацювання об'єктів мультимедіа	—	4	—	6	—	10
3.4	Створення та опрацювання комп'ютерних презентацій	9	—	—	—	6	15
3.5	Створення та опрацювання числових даних	—	—	8	10	—	18
4	Комп'ютерні мережі	—	8	4	—	16	28
5	Моделювання	—	—	3	—	6	9
6	Основи алгоритмізації та програмування	—	7	9	28	10	54
7	Розв'язування компетентнісних задач, виконання індивідуальних і групових навчальних проєктів	—	—	8	9	15	32
8	Резерв	3	2	3	3	4	15
	Всього	35	35	35	70	70	245

1.3. Огляд програми курсу за вибором «Основи робототехніки».

Робототехніка є популярним і ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, технології, конструювання. Програма «Основи робототехніки» призначена для використання на уроках і позашкільних заняттях у 5-8 класах загальноосвітніх шкіл, ліцеїв та гімназій усіх профілів протягом 1 року з розрахунку 1 година на тиждень.

Метою курсу за вибором «Основи робототехніки» є навчання основам об'єктно-орієнтованого та графічного програмування та підвищення мотивації учня до навчання програмуванню. Курс спрямований на популяризацію галузі робототехніки в Україні, підготовку учнів середнього шкільного віку до вивчення мов програмування для створення програмних засобів, розуміння принципів подання алгоритмів та способів їх реалізації. У курсі застосована унікальна методика — навчання програмування на прикладах, розроблених для конкретного виконавця, сконструйованого самими ж учнями [5].

Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких *завдань*:

- ✓ сприяння формуванню в учнів початкових знань з інформатики та програмування, фізики, математики; умінь проектування моделей роботів та їх збирання, побудови та програмної реалізації алгоритмів; навичок

роботи в середовищі операційної системи та графічної мови програмування;

- ✓ формування в учнів уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою ефективного розв'язання нетипових завдань щодо отримання та подання інформації через фізичні пристрої, обробки цих даних процесорним блоком, збереження для подальшого опрацювання;
- ✓ формування в учнів наукового світогляду, як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві; стійкої мотивації до навчання;
- ✓ інтелектуальний розвиток особистості, розвиток в учнів логічного мислення, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції;
- ✓ фізичне, екологічне, естетичне, громадянське виховання та формування позитивних рис особистості.

Обов'язковими умовами навчання за програмою є наявність комп'ютерного класу та навчально-методичного комплекту. Комп'ютерний клас має використовуватися на кожному уроці.

Необхідний навчально-методичний комплект містить:

Довідник для вчителя та учня по базовим моделям.

Зошит практичних робіт для учнів.

Базовий набір-конструктор робота LEGO Mindstorms (ЛЕГО Майндстормс).

Розширений набір-конструктор робота LEGO Mindstorms (ЛЕГО Майндстормс).

Компакт-диск з програмним забезпеченням.

Для науково-методичного забезпечення курсу необхідні такі технічні й програмні засоби:

1. Комп'ютерний клас (група не більше 16 осіб, робочих станцій не менше 8).
2. Базовий комплект LEGO Mindstorms (ЛЕГО Майндстормс), розрахований

в кількості на 2 учні.

3. Операційна система Windows або MacOS.
4. Програма-оглядач Web-сторінок.
5. Середовище програмування (входить до складу навчально-методичного комплекту).

Ефективність даного курсу залежить від раціональної організації навчального часу. Автори програми рекомендують використовувати спарені уроки під час проходження тем, що пов'язані з процесом збирання моделей. Варто наголосити на такому плануванні робочого часу на уроці, щоб учні по його закінченні здійснювали розбирання моделей та сортування деталей для подальшого використання набору іншими групами.

Програмою передбачено резерв навчального часу, а також години для творчих робіт, в яких учні можуть самостійно зібрати модель робота та скласти програму для його роботи. Слід зазначити, що спосіб використання резервного часу вчитель може обрати самостійно: для повторення, для поглибленого вивчення окремих тем, для проведення інтегрованих уроків тощо. Для освоєння курсу від учнів не вимагається попереднього знання структурного програмування чи основ алгоритмізації, але для оптимального навчання учні повинні мати навички роботи в середовищі операційної системи (робота з файлами та каталогами, вікнами, інтерфейсом операційної системи в цілому), вільно володіти маніпулятором типу «миша». Тому раціонально було б на початку вивчення середовища програмування зробити акцент на практичні операції в середовищі операційної системи.

Перехід від традиційної (пояснювально-ілюстративної) методики навчання програмуванню до навчання основам алгоритмізації через робототехніку призводить до підвищення рівня теоретичної підготовки учнів, оскільки всім базовим концепціям програмування, таким як змінні, типи даних, оператори, алгоритмічні структури, підпрограми приділяється увага не менша, ніж того вимагають Державні стандарти навчання інформатики [5].

Запорукою успішності учня є розв'язання ним різнотипних задач. Тому

запропоновані задачі в темі «Середовище програмування Lego Mindstorms HomeEdition» мають формувати в учнів не лише вміння складати алгоритми, подавати їх мовою програмування, але й виховувати розуміння принципів обробки даних, специфічних для моделей роботів. Варто зазначити, що виконання творчих завдань можуть призвести до підвищення мотивації учнів у вивченні інших навчальних дисциплін за рахунок простоти програмування та груповій ігровій формі проведення уроків даного курсу.

Основною формою проведення уроків є практичні роботи з програмування. При цьому робота за комп'ютером зводиться до мінімуму через додаткові витрати часу на перевірку та корекцію результату експериментальним шляхом та проведення математичних розрахунків. Крім того, курс передбачає виконання творчих робіт, основною метою яких є самостійний пошук оптимальних рішень поставлених перед учнями задач та програмних реалізацій їх алгоритмів.

Практичні роботи у темі «Середовище програмування Lego Mindstorms HomeEditionNXT» учитель може проводити у зручному для себе порядку без втрати ефективності курсу для наступних робіт:

- ✓ Підпрограми користувача.
- ✓ Відтворення звуків.
- ✓ Використання дисплея.
- ✓ Запис та відтворення траєкторії руху. Складання модуля мікрофону. Активація робота звуком. Керування роботом за допомогою мікрофона.
- ✓ Складання модуля переднього та заднього бамперів з датчиками дотику. Визначення перешкод засобами датчика дотику.
- ✓ Складання модуля ультразвукового датчика. Визначення відстані до перешкоди. Керування ультразвуковим датчиком.
- ✓ Складання модуля датчика освітленості. Знаходження чорної лінії. Рух вздовж лінії.

По закінченні вивчення курсу вчитель може за рахунок резервних годин провести змагання серед команд різних класів по конструюванню і

програмуванню роботів (конкурси на швидкість проходження роботом ділянок з перешкодами, на влучність кидання роботом-катапультою м'яча, кількість зібраних кубиків із ігрового поля тощо) та провести презентації учнівських проектів.

В даному курсі вивчаються теми з наступним розподілом годин на їх вивчення:

1. Вступ до робототехніки (4 години)
2. Датчики та двигуни (2 години)
3. Конструювання базових модулів та моделей (3 години)
4. Середовище програмування Lego Mindstorms HomeEditionNXT (20 годин)
 - 4.1 Базові програмні блоки (10 годин)
 - 4.2 Типи даних та дії над ними (10 годин)
5. Резервний час (5 годин)

З огляду даної програми видно, що використання засобів робототехніки в молодшій школі є недоцільним. Доцільно їх використати в середній школі при вивченні змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування», а саме у шостому та сьомому класах.

РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ РОБОТОТЕХНІКИ ПРИ ВИВЧЕНІ ІНФОРМАТИКИ

2.1. Особливості використання засобів робототехніки при вивченні інформатики в шостому класі.

Вивчення основ алгоритмізації та програмування в основній школі розпочинається в шостому класі і на вивчення цієї теми виділяється 7 годин.

При вивченні даної теми учень повинен опанувати:

- ✓ Поняття команди. Команди і виконавці. Система команд виконавця.
- ✓ Поняття алгоритму. Виконавці алгоритмів.
- ✓ Формальне виконання алгоритму. Форми подання алгоритмів. Алгоритми в нашому житті.
- ✓ План виконання завдання. Планування в нашому житті.
- ✓ Базові алгоритмічні структури: структура слідування. Алгоритм та програма. Середовище виконання алгоритму.
- ✓ Об'єкти та події.
- ✓ Складання та виконання алгоритмів у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритму.
- ✓ *Практична робота 1.* Складання алгоритмів для виконавців у словесній формі і у графічному вигляді. Виконання алгоритмів.
- ✓ *Практична робота 2.* Складання алгоритмів, опрацювання подій з використання структури слідування та виконання їх у визначеному навчальному середовищі, виконання алгоритмів [2].

Використовуючи засоби навчання та вивчаючи певні теми, які вивчаються в курсі за вибором «Основи робототехніки», можна в повному обсязі реалізувати засвоєння учнями даної теми.

Використовуючи ці засоби, потрібно дотримуватись плану викладання уроків, щоб учні отримували знання певними логічними порціями, щоб вивчення учнями теми робототехніки мало певну логіку завершення.

Подавати матеріал можна за таким планом:

- На першому уроці – Поняття команди. Команди і виконавці. Система команд виконавця. Поняття алгоритму. Виконавці алгоритмів. Поняття робота. Коротка історія робототехніки.
- На другому уроці – Формальне виконання алгоритму. Форми подання алгоритмів. Алгоритми в нашому житті. Складові набору Lego MindStorms. Датчики та двигуни, їх принцип дії.
- На третьому уроці – План виконання завдання. Планування в нашому житті. *Практична робота 1*. Складання алгоритмів для виконавців у словесній формі і у графічному вигляді. Виконання алгоритмів. Складання базової моделі робота.

В даній практичній роботі учні виконують збір робота за графічною інструкцією, в якій покроково зображено створення та збір робота з деталей набору Lego MindStorms. Інструкція додається в кожному наборі Lego MindStorms (рис. 1).

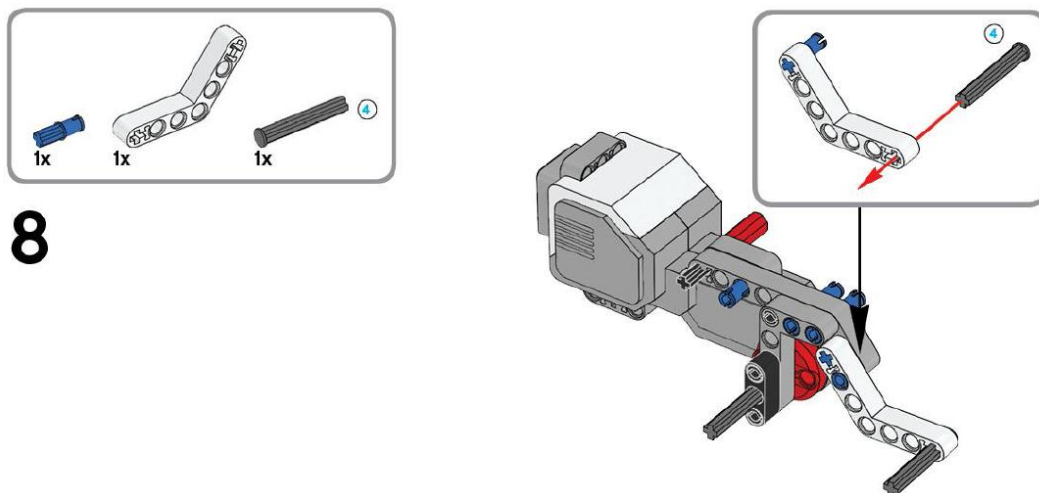


Рис. 1. Приклад зображення в інструкції.

Кожен етап інструкції містить порядковий номер виконання, кількість потрібних деталей необхідних для виконання даного кроку та допоміжні елементи для кращого розуміння необхідного виконання дій [1].

Таким чином, виконуючи практичну роботу із збором роботів учні знайомляться з графічним поданням алгоритму дій, усвідомлюють значимість послідовності виконання дій, розвивають моторику рук, вчаться слідувати певному плану дій, вчаться працювати в групах, адже набір для одного робота

надається на двох учнів. В результаті учні отримують свого першого робота (рис. 2).

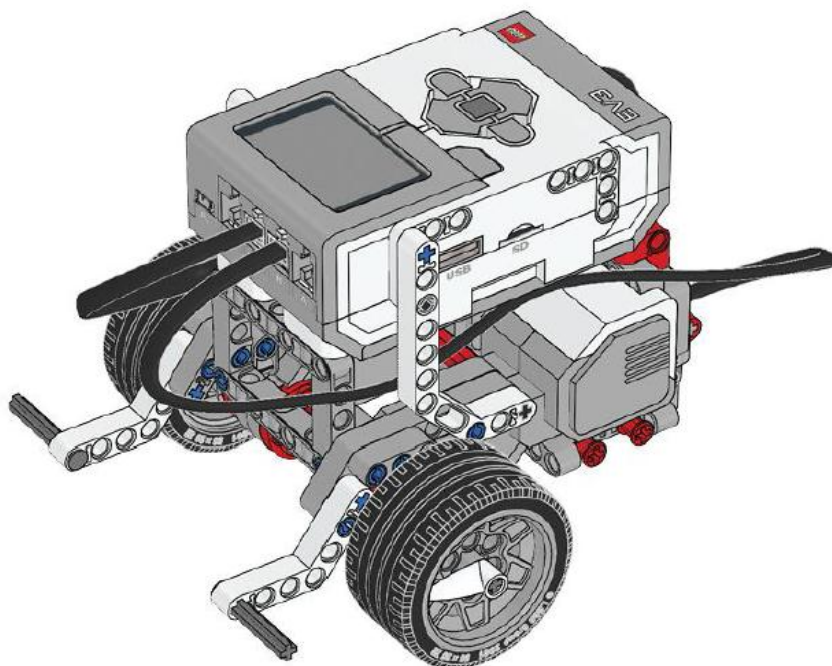


Рис. 2. Зібрана базова модель робота у шостому класі.

Дана модель включає в себе 2 двигуни для руху робота, та різних видів повороту, центральний процесор, який буде керувати діями двигунів через створені програми учнями.

- На четвертому уроці – Базові алгоритмічні структури: структура слідування. Алгоритм та програма. Інтерфейс програми Lego Mindstorms HomeEditionта основних його частин (рис. 3).

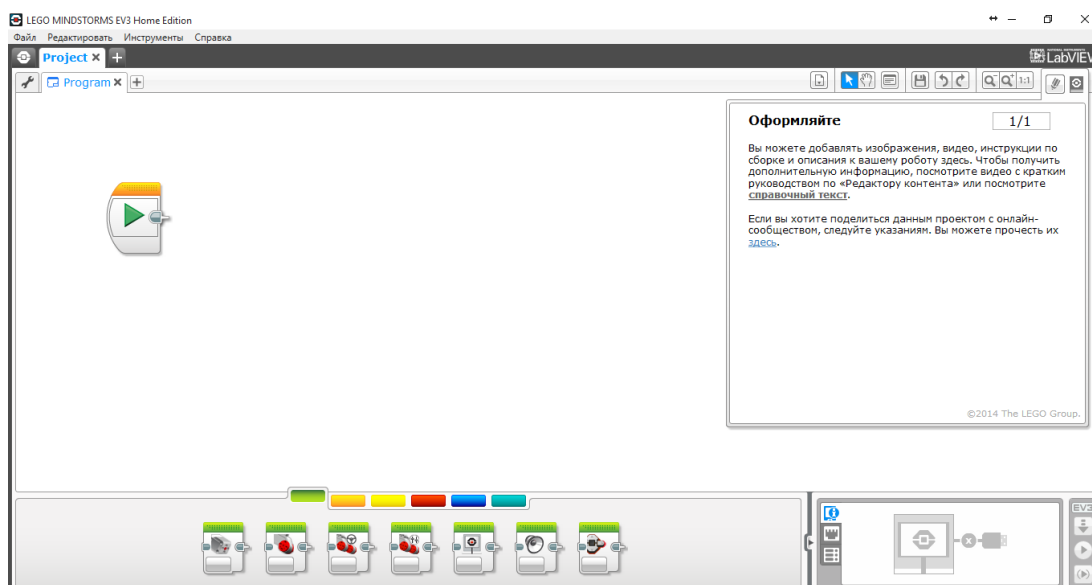


Рис. 3. Інтерфейс програми Lego Mindstorms HomeEdition

Слід зауважити, що дане середовище є зрозумілим для учнів, оскільки програмування виконується не текстовими командами, а графічними блоками, що є простішим для учнів шостого класу.

- На п'ятому уроці – Об'єкти та події. Основи програмування в програмі Lego Mindstorms HomeEdition. Програмні блоки та їх параметри. Рух вперед. Рух назад. Прискорення. Завантаження програм у процесорний блок (рис. 4).

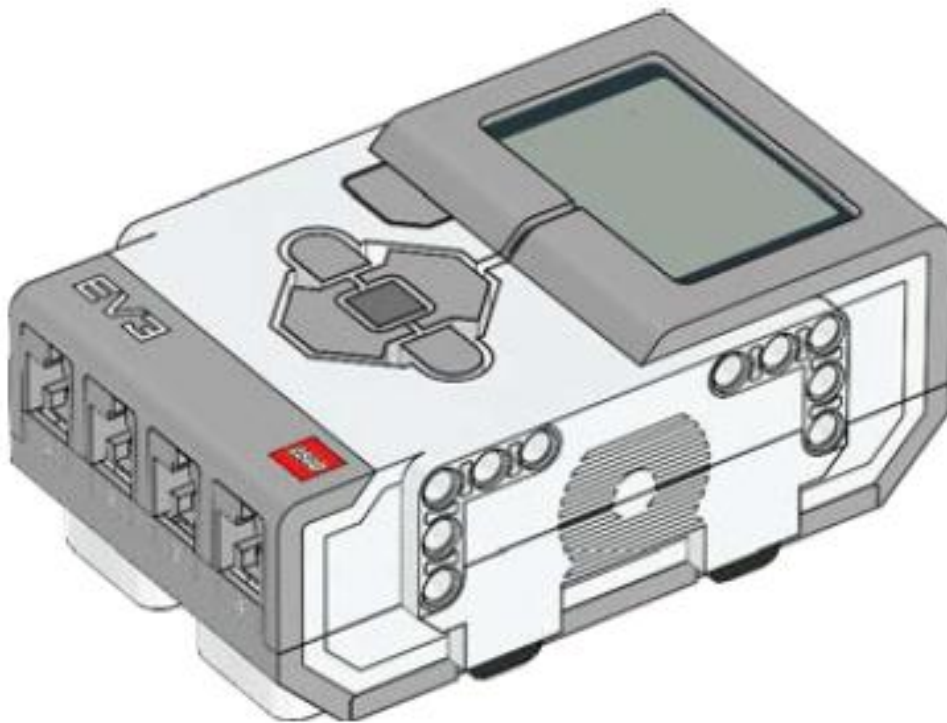


Рис. 4. Процесорний блок робота.

- На шостому уроці – Складання та виконання алгоритмів. Плавний поворот, рух по кривій. Поворот на місці. Поворот робота на 90^0 Завантаження та виконання програм роботом.

Слід зауважити, що учні в програмному середовищі Lego Mindstorms HomeEdition при програмуванні руху, програмують рух саме двигунів, а не елементів які приєднані до них. Тому все залежить від того, які саме колеса і яким чином приєднані до двигуна. В даній моделі робота використовуються колеса діаметром 68 мм (рис. 5).



Рис. 5. Колесо використовуване в базовій моделі робота.

Для того щоб робот рухався на потрібні учню відстані, потрібно порахувати скільки проїде робот при одному оберті двигуна. В даній конструкції, один оберт двигуна, виконує один оберт колеса. Діаметр колеса 68 мм, тому радіус кола 34 мм і за формулою довжини кола $l=2*3,14*3,4=21,35$ (см). Але оскільки учні в шостому класі на уроках математики формулу довжини кола ще вивчали, то потрібно учнів оглядово ознайомити з нею, або довжину кола можна знайти за допомогою нитки та лінійки [4].

При програмуванні робота на поворот, слід зауважити учням, що є 2 типи поворотів: поворот навколо одного з коліс, поворот на місці. Поворот навколо одного з коліс, виконується, коли одне з коліс не рухається, а інше виконує навколо нього (як навколо центру кола) поворот. При розрахунку повороту навколо одного з коліс, відстань між колесами буде радіусом і при повороті наприклад на 90° потрібно визначити довжину четвертини кола, на яку має повернутись друге колесо (рис. 6).

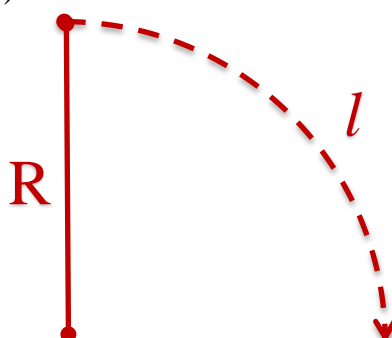


Рис. 6. Схема повороту навколо одного з коліс.

Поворот на місці виконується рухом коліс в різні сторони, тоді робот повертається навколо своєї осі. При розрахунку повороту на місці, відстань між колесами буде вже не радіусом, а діаметром і при повороті на 90° потрібно визначити довжину четвертини кола, на яку повертається одне колесо в одну сторону, а друге в іншу (рис. 7).

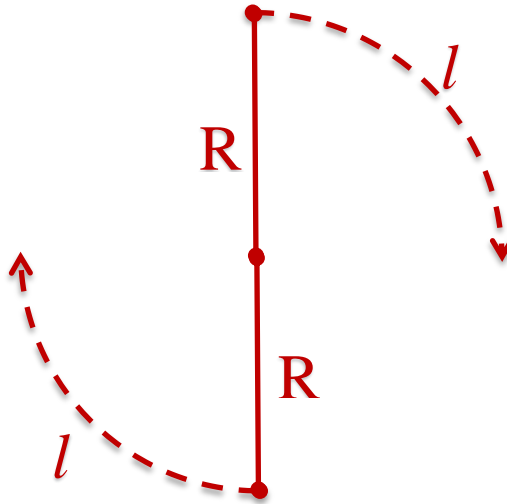


Рис. 7. Схема повороту на місці.

Таким чином учні навчаються крім основ алгоритмізації та програмування, математичному рахунку, формулам необхідним для роботи робота, краще розуміють необхідність математики в нашому житті.

- На сьомому уроці – Доопрацювання програм. Виконання програм роботом. Тематичний контроль знань учнів.

При вивченні теми за таким планом, учні отримують знання в повній мірі, необхідні при вивченні теми «Основи алгоритмізації та програмування», але учні опановують їх з більшим інтересом та цікавістю, оскільки бачать результат своєї роботи та програмування у виконанні власних програм роботом.

2.2. Особливості використання засобів робототехніки при вивченні інформатики в сьомому класі.

Вивчення основ алгоритмізації та програмування в сьомому класі продовжується вивченням теми «Алгоритми з повторенням і розгалуженням» і на вивчення цієї теми виділяється 9 годин. При вивченні даної теми учень повинен опанувати:

- ✓ Базові алгоритмічні структури: структури повторення та розгалуження.
- ✓ Алгоритми з повторенням. Складання та виконання алгоритмів з повторенням у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритмів.
- ✓ Висловлювання. Істинні та хибні висловлювання. Умовне висловлювання «Якщо – то». Алгоритми з розгалуженням.
- ✓ Складання та виконання алгоритмів з повторенням і розгалуженням для виконавців у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритмів.
- ✓ Практична робота 1. Складання та виконання алгоритмів з повторенням, у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритмів.
- ✓ Практична робота 2. Складання та виконання алгоритмів з розгалуженням у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритмів.
- ✓ Практична робота 3. Складання та виконання алгоритмів з повторенням і розгалуженням у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритмів [2].

Використовуючи засоби навчання та вивчаючи певні теми які вивчаються в курсі за вибором «Основи робототехніки» можна також в повному обсязі реалізувати засвоєння учнями даної теми.

Використовуючи ці засоби, потрібно дотримуватись певного плану викладання уроків, щоб учні отримували знання певними логічними порціями, щоб вивчення учнями робототехніки при завершенні вивчення теми мало певне логічне завершення.

Подавати матеріал можна за таким планом:

- На першому уроці – Базові алгоритмічні структури: структури повторення та розгалуження. Блоки сенсорів: датчик дотику, датчик освітленості, датчик повороту, ультразвуковий датчик, принцип їх роботи. Збір робота з датчиками.

Збір робота з датчиками виконується на основі того робота, який був зібраний у шостому класі (рис. 2), але доповнюється датчиками: освітленості

(рис. 8), дотику (рис. 9), повороту (рис. 10) та ультразвуковим датчиком (рис. 11). Ультразвуковий датчик реагує на відстань до предметів, датчик дотику реагує на натиснення кнопки на ньому, датчик кольору і освітленості реагує на певний колір, або зміну освітленості та датчик повороту, який визначає поворот в площині в якій він знаходиться. Кожен з датчиків кріпиться до процесора робота за допомогою спеціальних кабелів, за допомогою яких кріпились і основні двигуни в базовій моделі робота зібраного в шостому класі. Ознайомлення учнів з принципом роботи датчиків є обов'язковим, оскільки тоді учні будуть розуміти необхідність встановлення датчиків саме в такому положенні в якому вони встановлюються в новій моделі робота [8, с. 15].

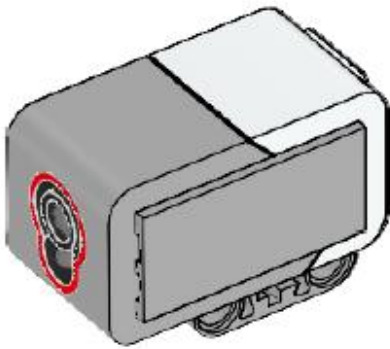


Рис. 8. Датчик освітленості.

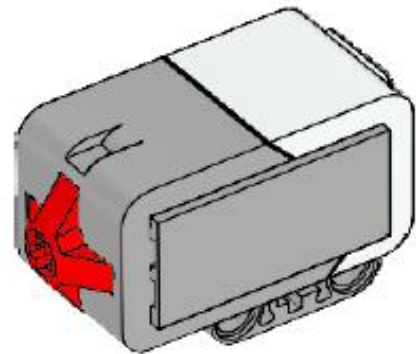


Рис. 9. Датчик дотику.

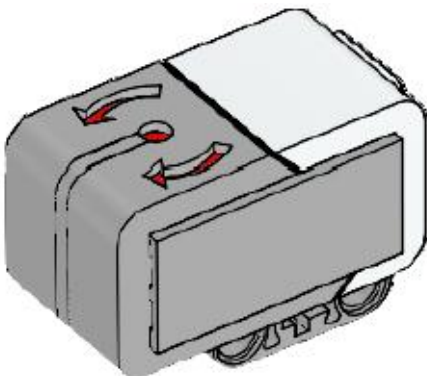


Рис. 10. Датчик повороту.

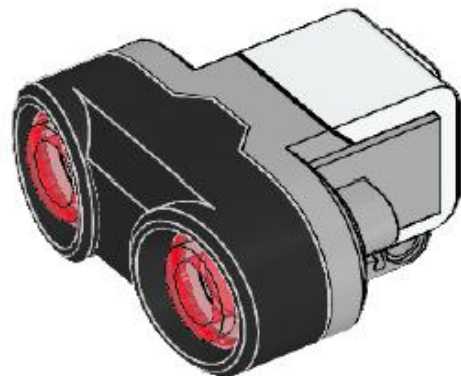


Рис. 11. Ультразвуковий датчик.

Для збору нової моделі, також є покрокова інструкція, яка була в шостому класі, в якій збір нової моделі також відбувається на основі робота який був зібраний тільки для руху. В результаті учні отримують нового робота

з більшими можливостями, які відповідають вимогам вивчення теми «Алгоритми з повторенням і розгалуженням» (рис. 12).



Рис. 12. Зібрана базова модель робота у сьомому класі.

- На другому уроці – Алгоритми з повторенням. Складання та виконання алгоритмів з повторенням у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритмів. Ознайомлення учнів з блоками, які відповідають за програмування датчиків в програмному середовищі Lego Mindstorms HomeEdition(рис. 13). Визначення перешкод за допомогою датчику дотику.



Рис. 13. Набір блоків датчиків в програмі Lego Mindstorms HomeEdition

- На третьому уроці – Практична робота 1. Складання та виконання алгоритмів з повторенням, у програмному середовищі Lego Mindstorms

HomeEdition. Визначення перешкод за допомогою ультразвукового датчика. Визначення зміни поверхні за допомогою датчика освітленості.

На даному уроці учні програмують робота таким чином, щоб виконуючи хаотичний рух в різні сторони, з різними типами поворотів по поверхні парти, робот зупинявся на відстані 20 см від перешкоди які на парту будуть встановлені вчителем в будь-якому місці, або якщо під'їжджає до краю парти.

- На четвертому уроці – Висловлювання. Істинні та хибні висловлювання. Умовне висловлювання «Якщо – то». Алгоритми з розгалуженням. Особливості програмування датчика дотику, датчика кольору, ультразвукового датчика.

На даному уроці з учнями обговорюються особливості налаштування датчиків, можливі неточності, які можуть виникнути, похибки роботи самих датчиків, фактори які впливають на гіршу чи кращу роботу датчиків.

- На п'ятому уроці – Практична робота 2. Складання та виконання алгоритмів з розгалуженням у програмному середовищі Lego Mindstorms HomeEdition. Визначення перешкод та зміна дії робота за допомогою ультразвукового датчика. Визначення зміни поверхні та зміна дії робота за допомогою датчика освітленості. Використання датчика дотику з умовою.

На даному уроці учні програмують робота таким чином, щоб він змінював напрямок руху, або що повертався на попереднє місце, якщо відстань від перешкоди буде 15 см, якщо під'їжджає до краю парти та якщо виконується дотик датчиком дотику. Реакція робота на кожне з реагувань датчика має бути різне.

- На шостому уроці – Складання та виконання алгоритмів з повторенням і розгалуженням для виконавців у програмному середовищі Lego Mindstorms HomeEdition. Датчик повороту та особливості його налаштування.

На даному уроці учні знайомляться з можливостями використання алгоритмів з повтореннями і розгалуженнями при програмуванні. Опановують

принцип роботи датчику повороту, його область дії, особливості його програмування, підключення, встановлення та налаштування, його похибки, неточності та фактори які впливають на його роботу.

- На сьомому уроці – Практична робота 3. Складання та виконання алгоритмів з повторенням і розгалуженням у визначеному навчальному середовищі виконання алгоритмів. Знаходження чорної лінії та рух вздовж неї з змінами дії робота (додаток 1).

На даному уроці учні програмують робота з використанням алгоритмів з повторенням і розгалуженням. За завданням робот повинен віднайти чорну лінію, та рухатись вздовж неї, але якщо датчик дотику чи ультразвуковий датчик відреагують на перешкоду, то робот повинен повернутися на 180° і рухатись назад.

- На восьмому уроці – Черговість виконання підпрограм датчиків. Практична робота №4 Рух вздовж сторін багатокутника. Рух по спіралі.

На даному уроці учні ознайомлюються з порядком виконання підпрограм датчиків залежно від положення їх в алгоритмі програми та виконують практичну роботу, в якій робот має виконати рух вздовж сторін багатокутника певного кольору з різними реакціями різних датчиків при виникненні перешкод, та рух по спіралі з різним прискоренням.

- На дев'ятому уроці – Доопрацювання програм. Тематичний контроль знань учнів.

При вивченні теми за таким планом, учні отримують знання в повній мірі, необхідні при вивченні теми «Алгоритми з повторенням і розгалуженням», але учні опановують їх з більшим інтересом та цікавістю, оскільки бачать результат своєї роботи та програмування у виконанні власних програм роботом. Крім того учні опановують математичні знання, розвивають моторику рук, знайомляться з новітніми технологіями та тенденціями в розвитку інформаційно-комунікаційних технологій.

За новою програмою інформатики в 2015-2016 н. р. восьмі та дев'яті класи ще не навчаються, тому використання засобів робототехніки в цих класах

не практикувалося. Вивчення алгоритмізації продовжується і в восьмому і в дев'ятому класі. На її вивчення в восьмому класі виділяється 28 годин, а в дев'ятому – 10 годин. Певні уроки можна провести з використанням засобів робототехніки, але повністю замінити їх не можна, адже учнів потрібно познайомити і з текстовими середовищами програмування, але при вивченні в шостому та сьомому класах, для того щоб навчити учнів базовому програмуванню, щоб ознайомити з необхідністю алгоритмізації та зацікавити практичним результатом – роботом, засоби робототехніки можна використовувати в повному обсязі.

2.3. Огляд програмного середовища Lego Mindstorms HomeEdition та його основних блоків.

Для програмування робота використовують спеціальну програму Lego Mindstorms HomeEdition, яка є безкоштовною для завантаження з офіційного сайту компанії LEGO.

При відкриванні програми, з'являється спеціальне вікно в якому зображені деякі моделі роботів, які можна зібрати з наборів Lego MindStorms EV3 (рис. 14). Для отримання інструкції по збору певного робота потрібно натиснути на модель робота, яку потрібно зібрати [6].

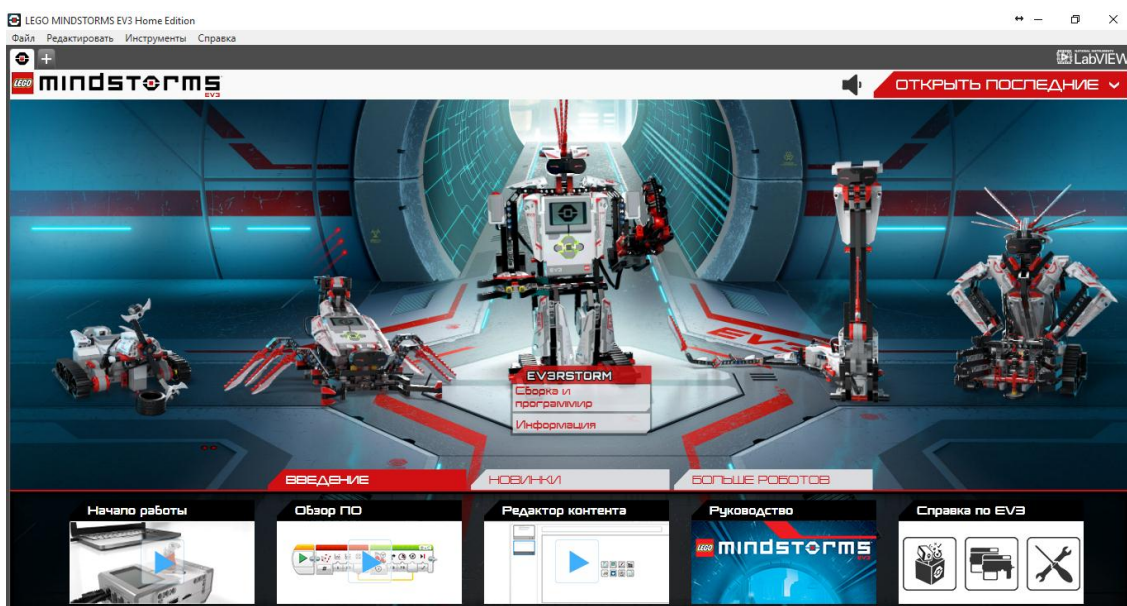


Рис. 14. Початкове вікно програми Lego Mindstorms HomeEdition.

Для створення програми потрібно натиснути Файл → Новий проект, після чого з'являється вікно в якому програма збирається за допомогою блоків (рис. 3). Перший блок не потрібно видаляти, він є початковим у будь-якій програмі, що означає початок виконання програми (рис. 15).



Рис. 15. Перший блок програми.

Знизу вікна програми відображаються блоки, які можна використати при створенні програми. Всі блоки розділені на 6 груп:

- Дії
- Керування операторами
- Датчики
- Операції з даними
- Доповнення
- Власні блоки

В групі «дії» знаходяться блоки програмування середнього двигуна, великого двигуна, незалежного управління двома великими двигунами, екраном процесора, звуків що озвучуються процесором, та індикатором процесора (рис. 16).

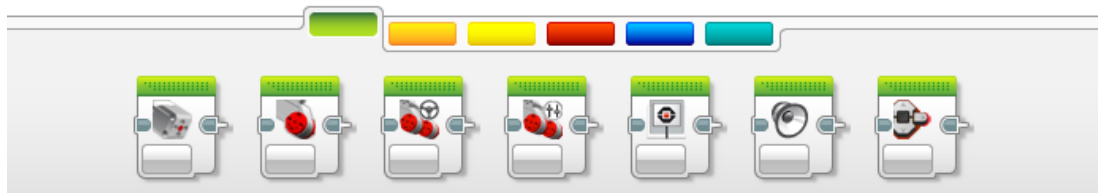


Рис. 16. Блоки групи «дії».

Для того щоб використати блок в програмі, на нього треба натиснути та приєднати до першого блоку програми. Всі інші блоки приєднуються поступово один до одного, якщо блок в програмі не використовується, то блок стає не яскравим. Наприклад розглянемо блок великого двигуна (рис. 17).

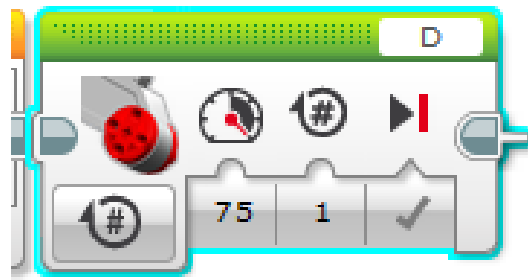


Рис 17. Блок основного двигуна.

На процесорному блоці робота є 8 роз'ємів для кабелів, 4 для двигунів і 4 для датчиків, роз'єми призначені для двигунів позначаються літерами латинського алфавіту: А, В, С, D. А роз'єми призначені для датчиків арабськими цифрами: 1, 2, 3, 4. В правому верхньому куті блоку програми певного двигуна чи датчика вибирається роз'єм до якого приєднано двигун чи датчик натисненням на нього та вибором з списку, що з'явиться. В нашому випадку це роз'єм D. В нижньому лівому куті вибирається тип обертання двигуна, натисненням на нього, з списку, що з'явиться, можна вибрати тип обертання, який нам підходить: вимкнення, увімкнення, увімкнення на кількість секунд, обертання на кількість градусів, увімкнення на кількість обертів (рис. 18).

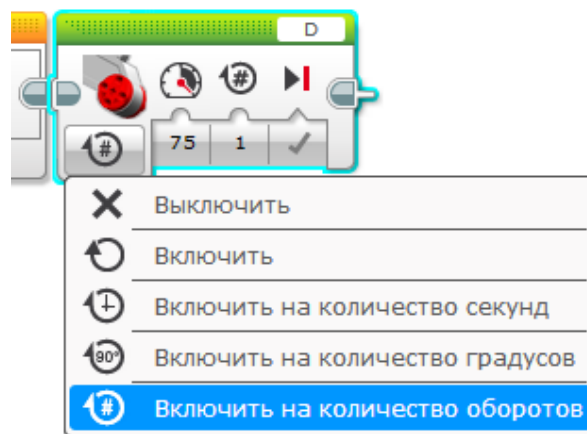


Рис. 18. Типи обертання двигуна.

В наступному параметрі вибирається потужність обертання двигуна, цей параметр може набувати значення від -100 до 100. При виборі від 1 до 100 двигун обертається за годинниковою стрілкою, а при виборі параметру від -1 до -100 проти годинникової стрілки (рис. 19).

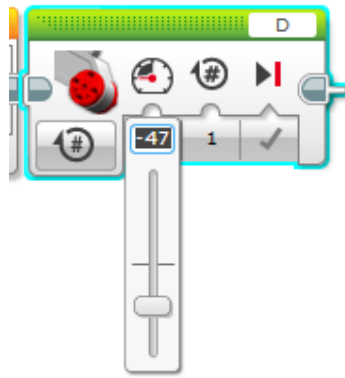


Рис. 19. Вибір потужності двигуна.

В наступному параметрі вибирається кількість обертів, час роботи або градус повороту, в залежності від вибору типу обертання двигуна. В останньому параметрі встановлюється тип зупинку двигуна: різкий, або повільний (потужність двигуна повільно зменшується до 0) (рис. 20).



Рис. 20. Вибір параметру зупинки двигуна.

Налаштування екрану, індикатора та звуку відбувається встановленням певних параметрів, можливістю завантаження стандартних файлів та власних, вибір типу файлу здійснюється в правому верхньому куті блоку, де в двигунах та датчиках вибирається роз'єм до якого вони приєднані (рис. 21).

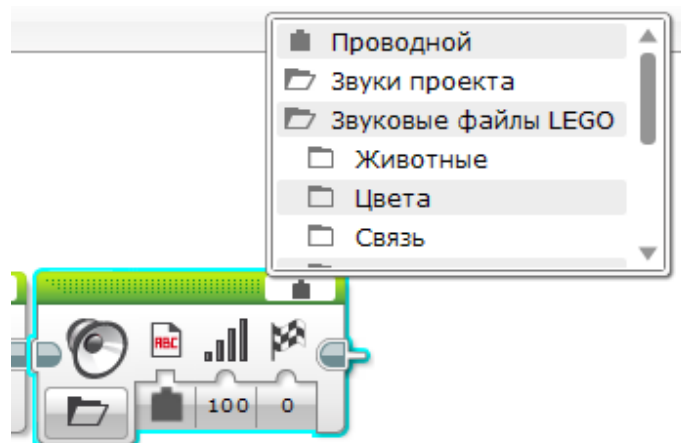


Рис. 21. Вибір типу файлу в звуковому блоці.

В групі «Керування операторами» знаходяться блоки для програмування: початку програми, очікування дії або даних з датчиків, блок циклу, що використовується при програмуванні алгоритмів з повторенням, блок перемикач, що використовується при програмуванні алгоритмів з розгалуженням, блок припинення циклу (рис. 22).



Рис. 22. Блоки групи «Керування операторами».

Розглянемо блок циклу, який використовується для програмування алгоритмів з повторенням (рис 23).

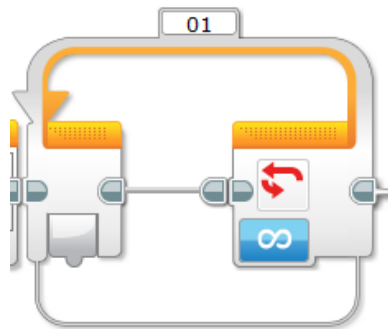


Рис. 23. Блок циклу.

Зверху блоку зазначається його назва, блоки команд, які мають виконуватися в циклі, розміщуються посередині і автоматично з'єднуються, при цьому блок циклу розширюється до потрібних розмірів (рис 24).

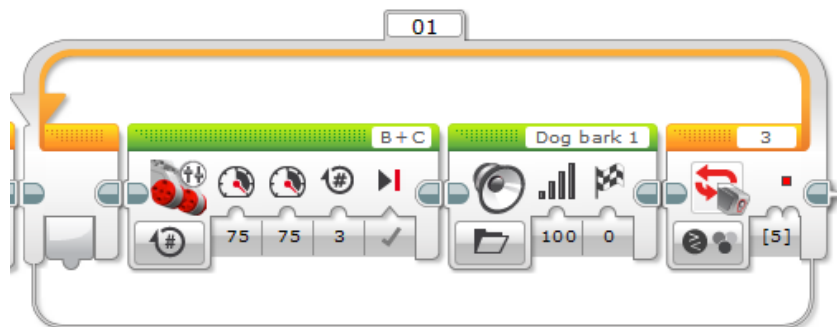


Рис. 24. Блоки команд в блоці циклу.

В цьому циклі виконується рух двигунів та відтворення звуку. В правому нижньому куті при натисненні, в діалоговому вікні вибирається параметр, який показує до якої події або скільки буде працювати програма в даному циклі.

Цикл, за вибором даного параметру, може виконуватись:

- ✓ до зміни значень усіх датчиків які є в наборі;
- ✓ до натиснення певної кнопки на процесорі;
- ✓ певний час;
- ✓ певну кількість разів;
- ✓ постійно;
- ✓ набуваючи певного логічного значення;
- ✓ отримуючи повідомлення за допомогою Bluetooth;
- ✓ до зміни положення двигуна, або його потужності (рис 25).

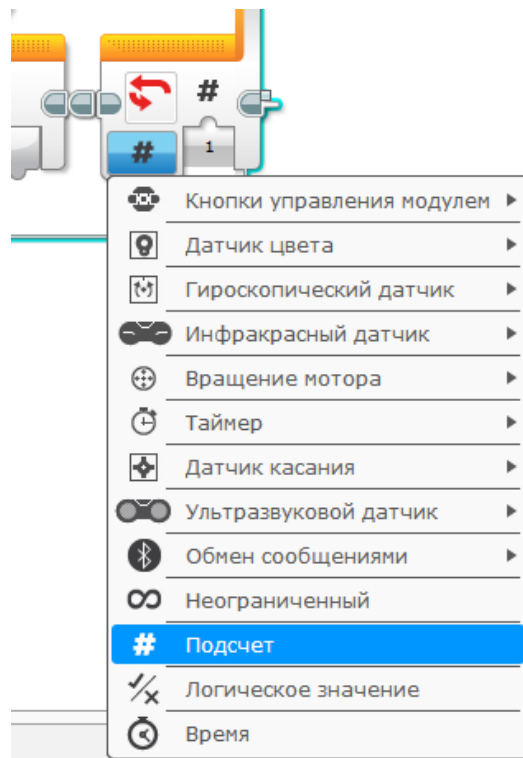


Рис. 25. Вибір параметру роботи циклу.

Блок перемикач схожий до блоку циклу, умова його виконання перевіряється перед виконанням програми, якщо задана умова правдива виконується частина одна підпрограма, якщо ні то інша. Якщо в умові використовується датчик кольору, то перевіряється не конкретне одне

значення, а два різні значення. Наприклад наявність червоного та синього кольорів (рис. 26).

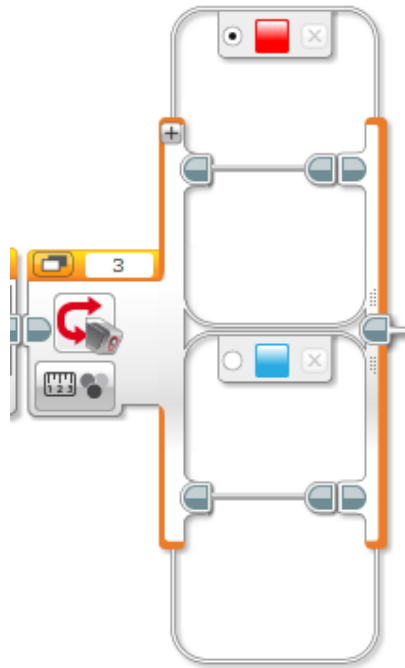


Рис. 26. Блок перемикач.

В групі «датчики» знаходяться блоки для програмування: реакції при натисненні кнопок на процесорі, датчика освітленості, датчика повороту, інфрачервоного датчика, реакції на поворот двигуна, таймер (для відліку часу), датчика дотику, ультразвукового датчика (рис. 27).

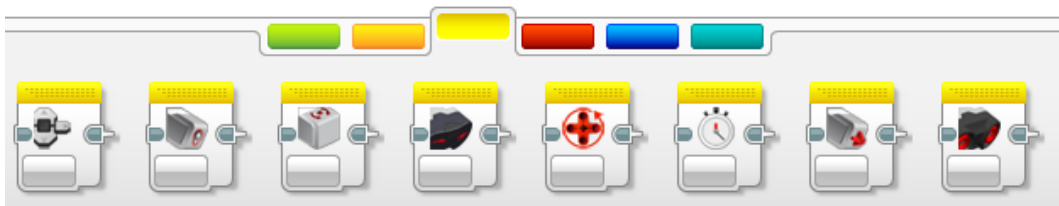


Рис. 27. Блоки групи «Датчики».

Розглянемо блок ультразвукового датчика, який вимірює відстань до перешкод (рис 28).



Рис. 28. Блок ультразвукового датчика.

В правому верхньому куті вказується роз'єм до якого приєднано датчик. В лівому нижньому куті блока, вказується тип роботи датчика: вимірювання, порівняння. Вибирається тип з діалогового вікна, що з'являється при натисненні на цей параметр. При виборі параметру порівняння з'являються додаткові параметри налаштування, де можна вибрати тип порівняння (рис. 29).

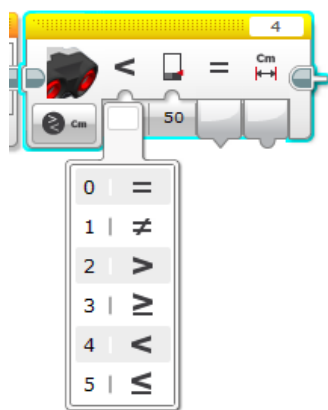


Рис. 29. Типи порівняння в блоці ультразвукового датчика.

В наступному параметрі вибирається саме значення.

Кожен з датчиків в основному має два типи роботи: вимірювання та порівняння. Датчик повороту працює в тій горизонтальній площині, в якій він знаходиться. Датчик освітленості набуває значення освітленості від 0 до 100, де 100 це білий колір, а 0 це чорний.

Для завершення виконання роботом програми, обов'язково в кінці потрібно приєднати блок «зупинити програму» з групи «доповнення» (рис. 30).

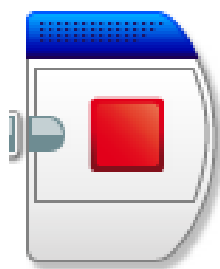


Рис. 30. Блок «зупинити програму».

Дана програма повністю відповідає потребам учнів шостих, сьомих класів при вивченні змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» та є зрозумілою і графічно наповненою, що полегшує роботу учнів при вивченні даної змістової лінії.

ВИСНОВКИ

Отже, робототехніка є однією з найновіших сфер застосування основ алгоритмізації та програмування, вона є популярним і ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, технології, конструювання. При вивченні учнями змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» доцільно використовувати засоби робототехніки, які додатково розвивають моторику рук учнів, розвивають математичні вміння, ознайомлюють учнів з практичним значенням використання математики.

Дослідивши програми вивчення інформатики та курсу за вибором «Основи робототехніки» в загальноосвітній школі, було встановлено доцільність використання засобів робототехніки при вивченні змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» в основній школі.

В даному посібнику було запропоновано варіант поурочної системи вивчення «Основ алгоритмізації та програмування» з використанням засобів робототехніки з певними поясненнями до деяких уроків, які відрізняються від тих, де засоби робототехніки не використовуються.

Автором посібника відмічено підвищення мотивації навчання у учнів які відвідують позашкільний гурток з робототехніки та у учнів які використовують при навчанні засоби робототехніки на уроках інформатики

Програмного середовище Lego Mindstorms HomeEdition, яке використовується для програмування роботів з наборів LEGO Mindstorms повністю відповідає потребам учнів шостих, сьомих класів при вивченні змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» та є зрозумілою і графічно наповненою, що полегшує роботу учнів при вивченні даної змістової лінії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інструкції по збору роботів Lego MindStorms EV3 [електронний ресурс] /LEGO Education/ – режим доступу: <https://education.lego.com/ru-ru/educationdownloads2>
2. Інформатика програма для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів [електронний ресурс] /Міністерство освіти і науки України/ – режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
3. Інформатика. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів 2-4 класів [електронний ресурс] /Міністерство освіти і науки України/ – режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/pochatkova-shkola.html>
4. Опис деталей набору Lego MindStorms EV3 [електронний ресурс] /LEGO Education/ – режим доступу: <https://education.lego.com/ru-ru/educationdownloads>
5. Програма курсу за вибором «Основи робототехніки» дл 5-9 класів загально-освітніх навчальних закладів [електронний ресурс] /Міністерство освіти і науки України/ – режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/kurs-za-viborom-3-.pdf>
6. Робототехніка [електронний ресурс] / Wikipedia / – режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Робототехніка>
7. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М. : Институт Новых Технологий. 2001. – 80 с.
8. Чехлова А.В. Конструкторы LEGO ДАСТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику / А.В. Чехлова, П.А. Якушкин. – М. : ОРТ, Институт Новых Технологий, 2001. – 76 с.

Побудова програми руху по лінії.

Для реалізації програми руху робота по лінії, необхідно, щоб лінія була достатньої товщини і одного відтінку по всій траєкторії руху. Потрібно звернути увагу, що над лінією буде рухатись датчик кольору, тому де його встановлять на роботі впливає на позицію робота відносно лінії.

Розглянемо приклад з чорною лінією (рис. 1). В реалізації даної програми використовуються цикл та розгалуження (рис. 2). Цикл виконується постійно, поки не зупинять робота. В розгалуженні запрограмовано датчик кольору – якщо чорне то продовжувати рух, якщо не чорне то виконувати поворот вправо поки не з'явиться чорний колір, тобто якщо лінія траєкторії вигнута вліво, то робот буде обертатись вправо навколо себе поки не віднайде чорну лінію.

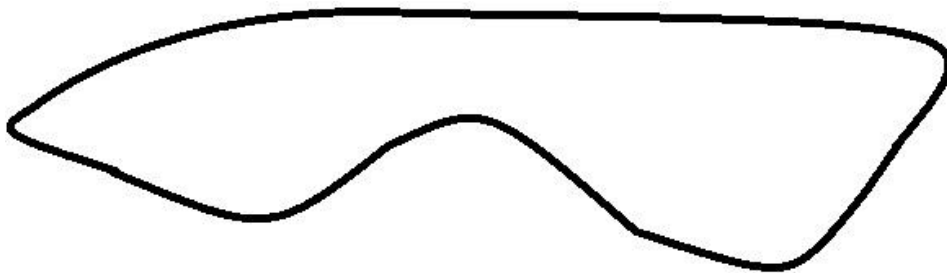


Рис. 1. Траєкторія руху для робота.

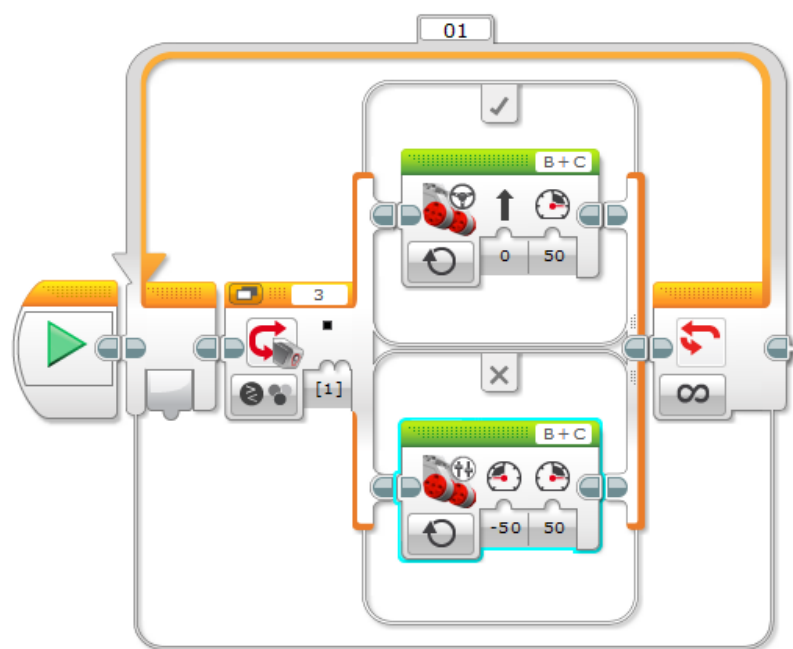


Рис. 2. Реалізація програми.