

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет математики та інформатики
Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій та
методики викладання інформатики

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
_____ проф. Войтович І.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«__» _____ 20__ р.
протокол №__

Дипломний проект (робота)
ступеня «БАКАЛАВР»

зі спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика)
на тему: **«Робототехніка засобами SCRATCH»**

Виконав(ла): студент(ка) курсу, групи

Гойда Вячеслав Олегович

(підпис)

Керівник к. пед. н., доцент кафедри ІКТ та МВІ, Павлова Н.С.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

(підпис)

Консультант: _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент: _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Рівне – 2022 року

РОБОТОТЕХНІКА ЯК СУЧАСНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ

Актуальність проблеми. Робототехніка є одним із сучасних трендів поєднання науково-технічної галузі знань, а саме, інженерної, математичної, технологічної, комп'ютерної обізнаності. Робототехніка, за О.В.Срутинською, прикладна наука, в якій вивчається проектування, розробка, конструювання, експлуатація та використання роботів [2, с. 190]. Ця прикладна галузь, об'єднуючи знання згаданих вище наук, займається проектуванням і застосуванням роботів, а також комп'ютерних систем для їх управління, реалізації сенсорного зворотного зв'язку та обробки інформації.

Стан розробки в науці і практиці. Питанням впровадження робототехніки в освітній процес закладів освіти приділяють увагу українські і зарубіжні дослідники, серед яких Н.В.Валько, О.В.Міхеєва, О.С.Мартинюк, Н.В.Морзе, В.В.Осадчий, О.В.Струтинська, П.А.Якушкін, D. Alimisis, M. Ernst, J. Lapeš, A.Ortiz, B. Sisman, S.Smith, D. Tocháček.

Основна ідея. Наразі, спостерігаємо введення робототехніки у заклади освіти як об'єкту вивчення, засобу навчання та як інструменту пізнання. Так, у закладах загальної середньої освіти робототехніка стає важливим компонентом освітнього процесу і нестандартним способом здобуття нових знань через активну діяльність вчителя і здобувачів освіти. Як засіб наочності – це роботизовані демонстрації, які відрізняються вищою якістю постановки, доцільною швидкістю пред'явлення даних, необхідною кількістю повторень, супроводженням візуальних, механічних і звукових ефектів. Як об'єкт вивчення, наприклад, передбачає поєднання Scrath та Lego і відповідно відображається створенням науково-технічних ідей, обміном технічної інформації та інженерних знань і навичок програмування. За Н.В.Морзе типи навчальної робототехніки: на основі Lego; на основі мікропроцесорів та мінікомп'ютерів; конструктори [1, с. 14].

Робототехнічна освітня платформа WeDo 2.0 створена для розвитку в учнів навичок ведення науково-дослідницької діяльності. WeDo 2.0, застосовується для вивчення основ технології та програмування. До складу набору входять Smart Hub WeDo 2.0, середній мотор, датчики руху та нахилу, а також деталі Lego. Програмне забезпечення для комп'ютерів і планшетів, що входить до комплекту, пропонує середовище програмування, а також включає Комплект навчальних проектів WeDo 2.0 із завданнями з таких галузей природознавства, як основи біології, фізики, технології, географії та астрономії. На заняттях з робототехніки школярі спочатку конструюють робота, а потім його програмують. Програма онлайн навчання роботів, що входить в комплект, допоможе швидко засвоїти принципи застосування WeDo 2.0.

Робота зі спеціальними роботизованими конструкторами потребує комплексного використання знань з різних наук, комунікації у командах, реалізації закінчених проектів та їх представлення, дизайнерських здібностей. Найчастіше школярі працюють над створенням своїх роботів із блоків спеціального конструктора та написанням програм з управління ними.

Водночас, залишається відкритим питання щодо визначення основного напрямку навчання основам робототехніки, наприклад: half models (вивчення різноманітних механізмів та конструкцій робота, збираючи тільки його частини); free model (творче конструювання роботів без інструкцій); one model (робота з однією моделлю робота протягом курсу навчання).

Не менш важливим є питання щодо наявності у закладі освіти робототехнічного комплексу, відповідної документації і методичних матеріалів для уроків. Одним із головних питань є професійна підготовка вчителя до викладання робототехніки, програмування і конструювання робота тощо. І це незважаючи на те, що введення навчального модуля «Робототехніка» потребує визначення дисципліни, у курсі якої він буде фундаментально вивчатися, а також розробки змісту навчання, критеріїв оцінювання, навчальнодидактичного матеріалу. Після перших кроків вивчення робототехніки, потрібно відзначити: захопленість і цікавість учнів даною галуззю знань; посилення мотивації до вивчення таких дисциплін як математика, фізика, інформатика, технологія; інтерес до встановлення міжпредметних зв'язків, пізнання теорії через практику та гру. Це зумовлено тим, що учні під час заняття не стільки осягають робототехніку, скільки використовують її, як свого роду інтерактивний елемент, за допомогою якого теоретичні знання закріплюються на практиці.

Положення. Специфіка освоєння робототехніки школярами відбувається через конструювання, моделювання, програмування з використанням конструкторів Lego і WeDo. Робототехніка здійснює професійну орієнтацію учнів, розвиває у них такі складові інноваційної діяльності як технічна, інженерно-конструкторська, винахідницька діяльність, що передбачає оволодіння технологічним обладнанням.

Висновки. Робототехніка виступає інтегратором системної цілісності інженерної, математичної, технологічної, комп'ютерної обізнаності. Введення робототехніки у заклади освіти має низку переваг, але потребує якісної підготовки науково-педагогічних працівників у цій галузі. На перших кроках конструювання та програмування використовується Lego Education WeDo 2.0. Робототехніка є одним із важливих напрямів науково-технічного прогресу, в якому сучасні технології поєднуються зі штучним інтелектом.

ANNOTATION

Actuality of theme. Modern society is characterized by such concepts as digital literacy, mental activity, intellectual development. Therefore, one of the tasks of the general secondary school is the comprehensive development of students, including mental. The set of methods of mental activity and the corresponding thinking strategies that are aimed at solving problems is algorithmic thinking, for the development of which in the school course of computer science there are many opportunities. Thus, the study of the process of development of algorithmic thinking in students while studying robotics is relevant. The object of research is educational robotics using Scratch programming language.

The subject of the research is the development of students' algorithmic thinking by compiling and programming work in the Scratch environment.

The purpose of this is to study the process of designing work with the help of a robotic designer and programming works, contributing to the development of students' algorithmic thinking.

Objectives of the study:

- to reveal the content of algorithmic thinking of students as a need of the information society;
- to analyze the personal and intellectual development of the Alpha generation;
- to investigate the development of algorithmic thinking of students by means of robotics;
- describe the process of designing the work by means of a robotic designer and its programming by means of Scratch.

General characteristics of the work. The purpose and objectives of the study are determined by the topic. The work consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of sources and appendices.

In the introductory part the relevance of the chosen topic is substantiated, some structural elements of the research are singled out.

In the first section of the covered content of algorithmic thinking, taking into account the features of the information course of the course, describes the process of its development of school technology, as well as some individual and intellectual qualities of the Alpha generation.

It is proved that the mental development of middle school students should be realized through the study of robotics, adapting the demands of the Alpha generation (interactivity, visuality, video content, gamification, connection with life, modern knowledge) to the traditional educational process.

Other sections reflect the practical implementation of the study by analyzing the content of the concept of "robot", describing the process of designing work by robotics, in particular, the designer of Lego Education WeDo 2.0, the study of Scratch as a programming tool in robotics.

The third section presents models of work, techniques of programming by level of complexity. The section also describes the principles of constructing a model of work.

In the conclusions of the overall result of the study.

The appendices contain additional information, in particular: the scheme: "Algorithm of work that works on the" right hand ", the results of individual stages of research in the form of abstracts that were presented at scientific conferences and copies of certificates of conference participants.

The list of sources includes scientific and methodological publications in the amount of 21, which are analyzed, systematized and summarized during their own research in compliance with academic integrity.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I. РОЗВИТОК АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ РОБОТОТЕХНІКИ.....	8
1.1. Розвиток алгоритмічного мислення учнів як потреба інформаційного суспільства	8
1.2. Розвиток алгоритмічного мислення здоувачів освіти засобами робототехніки	12
1.3. Як навчати і розвивати представників покоління альфа?	15
РОЗДІЛ II. ОСВІТНЯ РОБОТОТЕХНІКА ЗАСОБАМИ ПРОГРАМУВАННЯ	17
2.1. Що таке робот і які його основні компоненти?	17
2.2. Як скласти робота засобами робототехнічного конструктора?	19
2.3. Scratch – як інструмент програмування у робототехніці	23
2.4. Розвиток алгоритмічного мислення через конструювання та програмування робота.....	28
РОЗДІЛ III. КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ РОБОТА.....	31
3.1. Конструювання робота.....	31
3.2. Програмування робота.....	32
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	36
ДОДАТКИ.....	38
Додаток А.....	38
Додаток Б.....	40
Додаток В.....	41
Додаток Г.....	42

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасне суспільство характеризується такими поняття як цифрова грамотність, мисленнева діяльність, інтелектуальний розвиток. Відтак, одним із завдань загальної середньої освіти є всебічний розвиток здобувачів освіти, у тому числі і мисленневий. Сукупність дій і прийомів розумової діяльності та відповідних їм мисленневих стратегій, які спрямовані на розв'язування задач є алгоритмічним мисленням, для розвитку якого у шкільному курсі інформатики є чимало можливостей. Отже, дослідження процесу розвитку в учнів алгоритмічного мислення під час вивчення робототехніки є актуальним.

Об'єкт дослідження – освітня робототехніка засобами мови програмування Scratsh.

Предмет дослідження – розвиток алгоритмічного мислення учнів шляхом складання та програмування робота у середовищі Scratsh.

Мета даної роботи є дослідження процесу конструювання роботів засобами робототехнічного конструктора та програмування роботів, сприяючи розвитку в учнів алгоритмічного мислення.

Завдання дослідження:

- розкрити зміст алгоритмічного мислення учнів як потребу інформаційного суспільства;
- проаналізувати особистісний та інтелектуальний розвиток представників покоління Альфа;
- дослідити розвиток алгоритмічного мислення учнів засобами робототехніки;
- описати процес конструювання робота засобами робототехнічного конструктора та його програмування засобами Scratch.

Загальна характеристика роботи. Мета і завдання дослідження обумовлені темою. Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

У вступній частині обґрунтовано актуальність обраної теми, виокремлено окремі структурні елементи дослідження.

У першому розділі розкрито зміст алгоритмічного мислення з урахуванням особливостей шкільного курсу інформатики, описано процес його розвитку засобами робототехніки, а також виділено особистісні та інтелектуальні якості представників покоління Альфа.

Доведено, що мисленнєвий розвиток учнів середньої ланки варто реалізовувати через вивчення робототехніки, адаптуючи запити покоління Альфа (інтерактивність, візуальність, відео-контент, гейміфікація, зв'язок навчання із життям, сучасність знань) до традиційного освітнього процесу

Другий розділ відображає практичну реалізацію мети дослідження шляхом аналізу змісту поняття «робот», опису процесу конструювання робота засобами робототехніки, зокрема, конструктора Lego Education WeDo 2.0, вивчення Scratch як інструменту програмування у робототехніці.

У третьому розділі представлено модель робота, прийоми програмування з різними рівнями складності. Також у розділі описано принципи конструювання моделі робота.

У висновках узагальнено здобуті результати проведеного дослідження.

Додатки вміщують додаткові відомості, зокрема: схему: «Алгоритм робота, який працює за принципом «правої руки»», результати окремих етапів дослідження у вигляді тез, що були представлені на науково-практичних конференціях та копії сертифікатів учасника даних конференцій.

У списку джерел відображено науково-методичні публікації у кількості 21, які проаналізовано, систематизовано й узагальнено під час власного дослідження з дотриманням академічної доброчесності.

Апробація результатів. Основні положення та результати дослідження доповідались та обговорювались на:

- XIV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційні технології в професійній діяльності» (18.11.2020 р., м. Рівне)

- Всеукраїнська науково-практична конференція «Педагогіка сучасності: виклики та перспективи цифрової доби» (18.01.2022 р., м. Переяслав)

Публікації. Результати науково-дослідницького дослідження відображено у вигляді опублікованих наступних тез доповідей:

- «Робототехніка засобами Scratsh» у збірнику матеріалів XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології в професійній діяльності» (1.11.2021р., м. Рівне);
- «Робототехніка як сучасний засіб навчання» у збірнику матеріалів Збірник наукових праць молодих учених та здобувачів «Педагогіка сучасності: виклики і перспективи цифрової доби» (18.01.2022 р., м. Переяслав).

РОЗДІЛ І. РОЗВИТОК АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ РОБОТОТЕХНІКИ

1.1. Розвиток алгоритмічного мислення учнів як потреба інформаційного суспільства

Сучасне суспільство характеризується такими поняття як цифрова грамотність, алгоритмічне мислення, інтелектуальний розвиток. Можна стверджувати, що і вміння програмувати впевнено посідає своє місце серед базових навичок двадцять першого століття. Відтак одним із завдань загальної середньої освіти є всебічний розвиток здобувачів освіти, у тому числі і мисленнєвий. Зупинимося детальніше на алгоритмічному мисленні, як на одному із видів мислення, що складає важливу частину діяльності особистості із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Алгоритмічне мислення особистості досліджували Г. А. Звенигородський, М. І. Жалдак, А. П. Єршов, М. Б. Ковальчук, А. Г. Кушніренко, Н. В. Морзе, В. Ф. Очеретний, Ю. А. Первін, С. І. Шапіро та низка інших учених. Досліджуваний феномен визначається науковцями як система певних дій, прийомів, методів і відповідних їм стратегій, які спрямовані на розв'язування теоретичних та практичних задач і результатом яких є алгоритми як особливі об'єкти діяльності.

О. В. Копаєв розглядає алгоритмічне мислення як «систему мисленнєвих способів дій, прийомів, методів і відповідних їм мисленнєвих стратегій», кожен елемент якої дозволяє розв'язувати як теоретичні, так і практичні задачі [16].

А. Г. Кушніренко досліджує алгоритмічне мислення у шкільному курсі інформатики, як специфічний стиль мислення здобувачів освіти, що спирається на вміння складати алгоритм, який вирішується великими блоками з подальшою деталізацією команд та отриманням кінцевого результату [14, с. 10-12]. Вчений ототожнює складений учнями алгоритм з продуктом їхньої розумової діяльності.

Т. М. Барболіна у дослідженні [1] представила компоненти алгоритмічного мислення тих, хто навчається, які відображено на рис. 1.1.

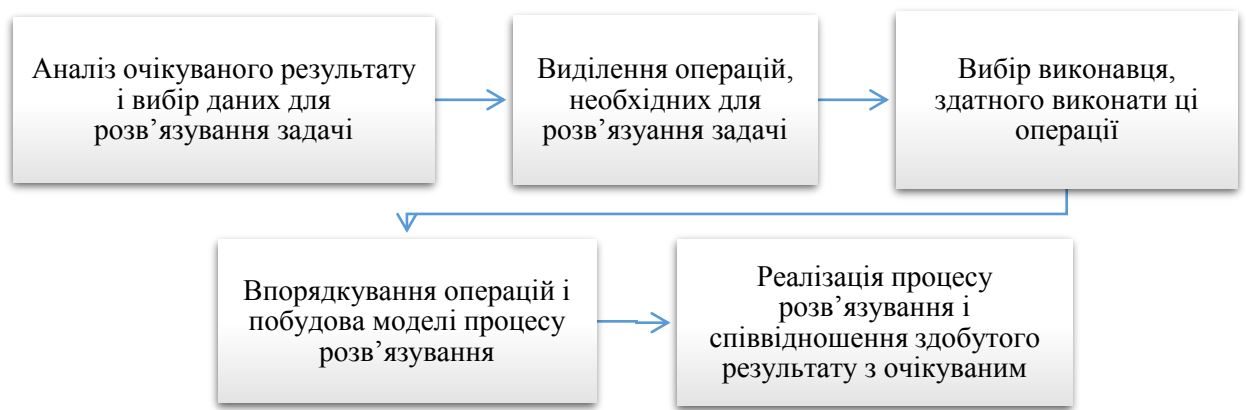


Рис.1.1 Компоненти алгоритмічного мислення за Т. М. Барболіною

М. Б. Ковальчук під алгоритмічним мисленням розуміє «сукупність розумових дій, прийомів і форм», у якій засобом, об'єктом і результатом їх застосування виступають алгоритми діяльності [6, с.62]. Тобто розвиток алгоритмічного мислення спирається на розумову діяльність, яка відбувається у вигляді прийомів, які формуються і використовуються при вивченні конкретного навчального матеріалу та розв'язуванні практичного завдання, але не залежать від змісту і мають універсальний характер. Ми розглядаємо алгоритмічне мислення учня:

- як процес створення алгоритму з метою розв'язування завдання;
- як систему прийомів розумової діяльності, що включає знання того, як потрібно діяти та уміння користуватися цими знаннями в реальній ситуації.

Таким чином, основою алгоритмічного мислення здобувачів освіти є конструювання алгоритмів, виокремлення окремих дій та їх поєднання у чітко визначеній, однозначно зрозумілій послідовності дій. Загалом, розв'язуючи завдання, потрібно не лише аналізувати, синтезувати, співставляти, протиставляти, абстрагувати, узагальнювати, але і робити висновки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Але поруч з умінням добирати таку послідовність дій потрібно відзначати і здатність особистості її виконувати у різних умовах та з використанням різних програмних засобів (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Процес навчання шляхом вирішення алгоритмів

Процес розвитку алгоритмічного мислення є складним, довготривалим і передбачає виконання послідовних етапів, кожен з яких спирається на здобуття знань, виконання вказівок у практичній площині з використанням розумової діяльності, наприклад у [13] перераховано уміння: виділяти загальні міркування під час аналізу конкретної задачі; конкретизувати загальні положення в тій чи іншій практичній ситуації; переводити текстову задачу на мову інформаційної моделі та програмування; застосовувати поняття та алгоритми з різних галузей.

Але комп'ютер з програмним забезпеченням, сконструйовані алгоритми та запрограмовані у певному середовищі повинні використовуватися для інтенсифікації та раціональності діяльності. Тобто, вони можуть застосовуватися тоді, коли учні вже мають певні знання про сутність задачі, усвідомлені навички їх розв'язувати з використанням стандартних алгоритмів. Це допоможе встановити всебічні зв'язки між реальними й віртуально-абстрактними знаннями, виробити складніші уміння, які є найбільш типовими у діяльності.

Вважаємо, що інформатична освітня галузь, метою якої є виховання учня, здатного використовувати цифрові інструменти й інформаційні технології для

розв'язання навчальних і побутових задач, самовираження в інформаційному суспільстві, володіє чималими можливостями для розвитку у підростаючого покоління алгоритмічного мислення.

Підтвердження сформульованої вище гіпотези знаходимо, у навчальних програмах з інформатики та у науково-методичних публікаціях. Так, низка науковців під керівництвом Й. Я. Ривкінда, вважає, що використання у шкільному курсі інформатики алгоритмічного підходу, змістом якого є представлення діяльності у вигляді алгоритмів сприятиме розвитку в учнів алгоритмічного мислення, ознаками якого є вміння виділяти у задачі сукупність підзадач, чітко формулювати правила виконання операцій та визначати послідовність їх відтворення у певному середовищі, беручи до уваги можливості виконавців [14].

Л. А. Ібрагімова описує розвиток алгоритмічного мислення здобувачів освіти через застосування комп'ютерних програм та ігрових методів навчання [19, с. 25]. Також можна виділити ознайомлення учнів з поняттям алгоритму та його базовими структурами – лінійні, з розгалуженням та циклічні алгоритми; вивчення мови програмування; реалізація на практиці завдань, які передбачають знаходження помилок, відтворення, заміну, конструювання, перехід від однієї до іншої форми представлення алгоритмів різної структури. За таких умов відбувається формування в учнів навичок складання алгоритмів, їх покрокового виконання у середовищі програмування та структурування власної діяльності [2].

Саме тому педагогічна наука та інформатична галузь впроваджує нові методи і засоби розвитку в школярів алгоритмічного мислення. Вважаємо, що однією із таких технологій є робототехніка. Її зміст дозволяє не лише формувати уявлення про алгоритм, процес вирішення як теоретичної, так і практичної задачі за визначену кількість кроків, але й мотивувати учнів до використання прийомів розумової діяльності, певних мисленнєвих стратегій.

1.2. Розвиток алгоритмічного мислення здобувачів освіти засобами робототехніки

Робототехніка є однією з галузей знань, яка на теперішній час інтенсивно розвивається, відображає сучасний рівень розвитку технологій і науки й цим зацікавлює учнів різного віку. Серед інших чинників, які можуть підтримати інтерес школярів до вивчення цієї галузі – можливість самостійно конструювати роботи та експериментувати з їх використанням.

Науково-методичні дослідження освітньої робототехніки виявили значний інтерес сучасних вчених до цієї галузі знань і її вплив на всебічний розвиток особистості. Основам робототехніки та програмування з використанням програмного забезпечення в інформатичній освітній галузі присвячено роботи Л. Г. Беліовської, Л. О. Варченко-Троценко, М. А. Гладун, Н. В. Морзе, О. Я. Міхеєвої, М. О. Сиви та інших учених.

Н. В. Морзе, М. А. Гладун, С. М. Дзюба наголошують на тому, що вивчення робототехніки у загальноосвітніх закладах середньої освіти є потужним і перспективним засобом для розвитку особистості, здатної до конструктивного й обґрунтованого розв'язання задач з використанням рішень з галузі робототехніки [8, с. 49]. Вивчення основ робототехніки сприяє формуванню в учнів алгоритмічного мислення, яке використовується під час пошуку способів отримання розв'язку завдань практичного змісту, опрацювання відомостей, перетворення даних, прийняття рішення, досягнення конкретного результату.

Для підтвердження цієї ідеї, уточнимо зміст понять «робототехніка», «робот». Низка вчених під керівництвом Н. В. Морзе сформулювала наступне визначення робота – це автоматична машина, яка функціонує автономно, відтворює функції індивіда, а у процесі взаємодії з навколишнім середовищем адаптується до нього [5, с. 31]. Таку машину-робота розробники ще характеризують такою якістю, як універсальність. Робототехніка, за О. В. Струтинською, є прикладною наукою, в якій вивчається проектування, розробка, конструювання, експлуатація і використання роботів [14, с. 190].

Робототехніка в контексті її використання в освітньому процесі – це новий напрям в освіті – «освітня робототехніка» («educational robotics»). Це загальне тлумачення і тому пропонуємо розкривати зміст поняття, використовуючи типи робототехніки, які відображено на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Типи робототехніки та відповідні їм конструктори

Вчені та вчителі розробили чимало навчальних програм, в яких описано вивчення основ робототехніки, конструкторів Lego і WeDo та інші питання даної галузі. Зразки таких навчальних програм наведено у [2]. О. В. Струтинська, С. С. Баранов у змісті вивчення освітньої робототехніки в закладах позашкільної освіти виділи такі модулі:

- 1) вступ до робототехніки; галузі та напрямки застосування роботів;
- 2) базові робототехнічні моделі та їхні елементи;
- 3) проектування та конструювання роботів;
- 4) програмування роботів у середовищах програмування;
- 5) організація випробувань розроблених конструкцій роботів.
- 6) робота над творчим проектом та його захист [12, с. 201].

О. В. Струтинська описала етапи створення робота так:

- 1) вивчення умови завдання та пошук ідеї створення конкретного робота;
- 2) моделювання робота;
- 3) конструювання робота;

- 4) складання алгоритму роботи та програмування роботи, беручи до уваги умову технічного завдання;
- 5) тестування роботи [13, с. 199].

М. О. Сова більш детально представила технологічний процес створення роботи у вигляді послідовності етапів:

- 1) розробка концепції і визначення конструктивних особливостей роботи;
- 2) розробка роботи на комп'ютері;
- 3) виготовлення частин і механізмів роботи;
- 4) складання та налагодження механічної частини роботи;
- 5) розробка алгоритмів керування і написання програми управління роботом;
- 6) комплексне налагодження всіх вузлів, механізмів роботи і програмного забезпечення;
- 7) проведення експерименту [11, с. 138].

Л. С. Сметаніна виділила такі властивості алгоритмічного мислення, як дискретність та абстрактність, успішне оволодіння якими, на нашу думку, відбувається під час конструювання роботів:

- дискретність – послідовне виконання алгоритму («крок за кроком»), конкретизуючи дії та операції, їх точність і впорядкованість, вибудовуючи операції у певній структурі;
- абстрактність – абстрагування від конкретних початкових даних і пошук способу розв'язування задачі в загальному вигляді, представлення алгоритму у середовищі деякої формалізованої мови [12].

Вивчення робототехніки дозволяє формувати алгоритмічне мислення учнів через розуміння на інтуїтивному рівні виконавця, середовища його існування, вказівки (команди) та їх сукупності, базових алгоритмів (лінійні, циклічні, з розгалуженням), а також через такі інформаційні уміння, як: пошук і опрацювання відомостей; виконання прийомів розумової діяльності; оцінювання результатів власної діяльності; формалізація логіки послідовних міркувань;

добір послідовності операцій і дій в діяльності. Алгоритмічне мислення проявляється також і в умінні мислити індуктивно і дедуктивно під час аналізу результатів опрацювання даних з використанням інформаційних технологій; виділяти проміжні етапи розв'язування задачі, прогнозувати наслідки власних дій; виявляти та аналізувати причинно-наслідкові зв'язки; відтворювати послідовності дій за аналогією. Наприклад, на рис. А.1 (додаток А) відображено, складений учнями алгоритм для робота, який працює за принципом «правої руки».

1.3. Як навчати і розвивати представників покоління альфа?

Учнівська молодь ХХІ-го століття зростає, навчається й організовує своє дозвілля в умовах швидкого розвитку ІКТ, цифрової трансформації. Володіючи навичками роботи з технологіями, вони швидко сприймають інформаційні зміни, легко орієнтуються у технологічних відкриттях. Для того, щоб ефективно навчати і розвивати підрастаюче покоління, потрібно розуміти їхні інтереси, способи мислення, особливості сприйняття відомостей, їх запам'ятовування і використання. З цією метою звернемося до теорії поколінь Н.Хоува та В.Штрауса.

Сучасні учні початкової та середньої школи є представниками покоління Альфа, бо вони народжені після 2010 року. Типовий представник покоління Альфа – це дитина, яка навчилася користуватися Youtube раніше, ніж сформувала навички читання, письма і рахування. Таким чином, пізнання нового відбувається через серфінг в інтернеті, соціальні мережі і перегляд відео.

Альфам властиве кліпове мислення: зниження концентрації уваги; швидке переключення діяльності; низька зацікавленість довготривалим процесом навчання. Але вони успішно справляються з декількома завданнями одночасно і мають цікавість до всього нового, що якимось чином пов'язане із технологіями. Логічно, що найкращим інструментом навчання та розвитку покоління Альфа є короткі повідомлення, представлені у форматі відео або тексту з використанням

яскравої візуалізації. Тобто, ми отримуємо покоління, яке більше орієнтоване на виконання інструкції, чіткої послідовності дій (рис. 1.5). Цікаво, що представники покоління Альфа не можуть уявити світ без віртуальної реальності, гаджетів, електронних книг, Інтернету речей. Але маємо на увазі не лише смартфони й інші види пристроїв, що розвиваються. Різні роботи, здатні реагувати на голос і запити, інтерактивна комунікація з використанням ІКТ приваблює сучасне покоління. Величезного значення набуває і здатність критично й творчо мислити, і як це не парадоксально, розвитку саме цих вмінь сприяють технології.

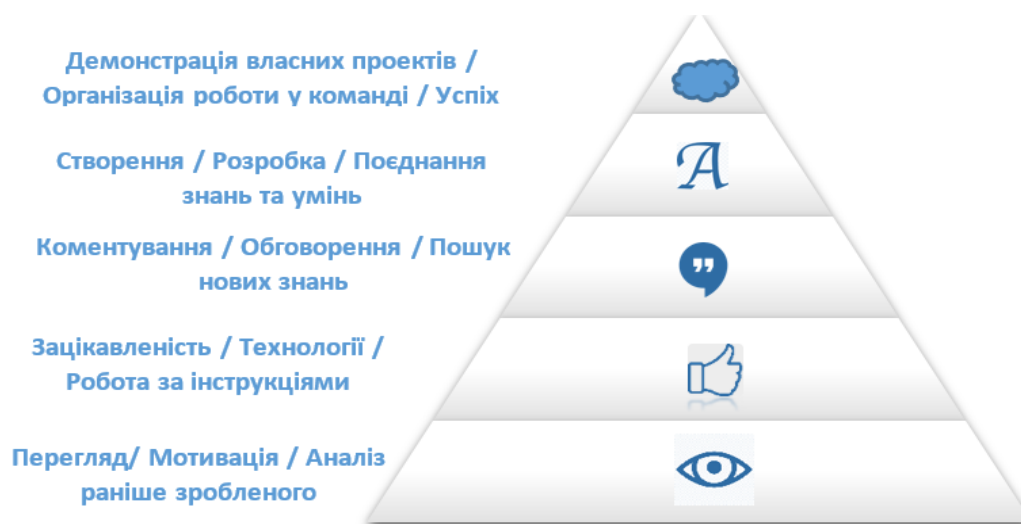


Рис. 1.4 Навчання та розвиток покоління Альфа

Дослідники сучасного покоління прогнозують альфам тривале навчання і засвоєння soft-skills. Це дозволить альфам бути гнучкими і мобільними, що є дуже важливо, оскільки, за прогнозами, вони змушені будуть кардинально змінювати власну діяльність близько 5-ти разів за життя [14].

За таких міркувань бачимо, що навчання і мисленнєвий розвиток учнів середньої ланки дійсно краще реалізовувати через вивчення робототехніки. Але потрібно адаптувати запити альфа покоління (інтерактивність, візуальність, відео-контент та гейміфікація, зв'язок навчання із життям, сучасність знань) до традиційного освітнього процесу (рис. А.2, додаток А).

РОЗДІЛ II. РОЗВИТОК АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМУВАННЯ ТА ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ

2.1. Що таке робот і які його основні компоненти?

Робототехніка, об'єднуючи техніку, науку і технології, займається проектуванням, конструюванням, експлуатацією та використанням роботів. Роботом називають автономно функціонуючу автоматичну машину, яка відтворює у певних умовах фізичні, рухові і розумові функції людини, а також наділена здатністю до комунікації з навколишнім середовищем через датчики, механізми, програми обробки даних. Роботи характеризуємо поняттям «механізм» – внутрішній пристрій за допомогою якого автоматична машина виконує ту чи іншу дію.

Роботи створені для вирішення потреб і досягнення різних цілей, а отже, для практичної реалізації цих завдань потрібні різноманітні спеціалізовані компоненти. Однак є кілька компонентів, які є обов'язковими в конструкції кожного робота, як-от джерело живлення, центральний процесор, датчики, що відповідають за рух. З іншої сторони, різноманітні роботи характеризуються трьома основними подібностями. Перша – усі роботи мають вигляд механічної конструкції; друга – наявність електричних складників, які керують механізмами, що складають конструкцію робота; третя – програмування, тобто, програма, яка вказує роботу, коли і як виконати дію. Досвід показує, що комп'ютерна програма є основною сутністю робота, бо він може мати хорошу механічну і електричну конструкцію, але якщо його програма не є достатньо якісною та алгоритмізованою, то продуктивність сконструйованого робота буде низькою.

На заняттях з робототехніки учні займаються складанням роботів для того, щоб краще засвоїти принципи їх роботи та вивчити основні механізми (рис. 2.1.). Як правило, конструювання робота «T-Rex» проходить в групах, наприклад у парах. Паралельно, учні вивчають інформацію про стародавній світ динозаврів, особливості їхнього розвитку тощо. Працюючи разом вони тривалий час

проводять за конструюванням робота, добираючи принцип його роботи. Механізми, що можуть бути присутніми у даному роботі:

- 1) ремінна передача – складається з провідному і відомому шківів, з'єднаних ременем (ременями), надітим на шків з натягом. Обертання провідного шківа передається до веденого завдяки тертю, що розвивається між привідним ременем і шківом або зачепленням;
- 2) кривошипний механізм – елемент, що містить обертову ланку (кривошип, колінчастий вал), який перетворює один вид руху на інший: обертовий рух – на рух зворотно-поступальний і навпаки, хитальний;
- 3) шарнірне з'єднання – пристрій, за допомогою якого дві деталі з'єднуються між собою, зберігаючи рухливість навколо загальної осі, називають шарнірним з'єднанням. Воно складається з цапфи і обойми.



Рис. 2.1. Робот-динозавр «Т-Rex»

Робот-лижник (рис. 2.2) – створений, щоб показати принцип пересування на лижах, а у загальному – усвідомити сутність діяльності, що пов'язана із процесами. Елементи, які формують основу робота: зубчаста передача є механізмом, що складається із двох зубчатих коліс, які можуть обертатися навколо осей, їх відносні положення фіксуються й одне зубчасте колесо повертає інше за допомогою послідовної дії зубців, які перебувають у контакті з кривошипним механізмом.

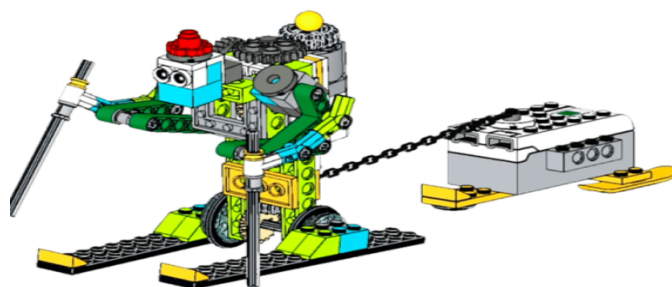


Рис. 2.2. Робот-лижник

2.2. Як скласти робота засобами роботехнічного конструктора?

Блоковий конструктор Lego Education WeDo 2.0 (рис. 2.1) є класичним конструктором, з якого здобувачі освіти можуть зібрати різні моделі робота. 280 деталей (табл. 2.1), серед яких Lego Smart Hub 2.0, електромотор, датчики нахилу і руху дозволяють з'єднувати елементи різної конфігурації у конструкцію робота. Програмне забезпечення WeDo 2.0, сумісне з різними версіями операційних систем, дозволяє роботу рухатися. Комплект містить навчальні матеріали, які дозволяють створити і реалізувати 17 проектів у яких можна відобразити навколишній світ, біологію, географію, космічний простір та інженерне проектування. Робота над проектами загалом може зайняти понад 40 академічних годин. Мікрокомп'ютер використовує протокол Bluetooth 4.0 для з'єднання з комп'ютером або планшетом. Робота з таким конструктором дозволяє розвивати в учнів навички конструювання робота, проектування алгоритму дій та програмування. Комплектацію набору Lego Education WeDo 2.0 представлено в таблиці 2.1. В ній показано основні (найчастіше використовуванні учнями) деталі для конструювання роботів.




Рис. 2.3. Блоковий конструктор Lego Education WeDo 2.0

Таблиця 2.1

Склад конструктора Lego Education WeDo 2.0

	<p>балки – використовуються для створення міцного каркасу конструкції; розрізняють технічні та звичайні балки;</p>
	<p>осі – передають оберти від мотора колесам, шестерням; використовуються для створення шасі або зубчатих та ремінних передач;</p>
	<p>Конектори – слугують з'єднаннями для балок, датчиків.</p>
	<p>Шестерні призначені для передачі обертання від моторів до інших елементів конструкції робота. Тут можна познайомитися із таким елементом, як – коробка для</p>

	<p>черв'ячної передачі. Дана деталь допомагає учням у побудуванні черв'ячної передачі.</p>
	<p>Декоративні деталі використовують для надання оригінальності зовнішньому вигляду робота. Школярам подобається прикрашати свого робота, таким чином, щоб він мав певну особливість і відрізнявся від інших.</p>
	<p>Скоси та цеглинки LEGO мають подібну функцію, як і балки Вони зміцнюють каркас моделі, щоб робот під час запуску програми «залишився цілим».</p>
	<p>Пластини – скріплюючі деталі, часто використовувані учнями</p>
	<p>Кутові блоки використовують для з'єднання осей під кутом або для того, щоб їх подовжити. Також в наборі є «котушка», яка призначена для демонстрації принципу роботи лебідки.</p>

	<p>LEGO Education WeDo 2.0 Smart Hub – це бездротовий з'єднувач між комп'ютером або планшетом і датчиками або мотором WeDo, що використовує технологію Bluetooth.</p>
---	---

Lego Smart Hub – «мозок» будь-якої зібраної за інструкцією або власноруч згенерованої моделі, використовуючи технології Lego Education або Mindstorms EV3. Основна функція Lego Smart Hub – це бездротовий зв'язок Bluetooth з комп'ютером, смартфоном або планшетом, які містять програмне забезпечення. Він отримує команди програми від пристрою та виконує їх. LEGO Smart Hub має два порти для підключення датчиків або двигунів, індикатор і кнопку живлення.

WeDo 2.0 Lego Education (рис. 2.4) допомагає «оживити» конструкцію та додати їй нові ідеї. Lego-робот з двигуном WeDo 2.0, може не тільки рухатися, але і змінювати напрямок руху і регулювати швидкість за допомогою таймера у двигуні, задаючи час руху з посекудною точністю. На пристрої є кріплення для інших цеглинок Lego, тому двигун є частиною конструкції і не змінює її зовнішній вигляд. Розпізнавання пристрою програмним забезпеченням відбувається автоматично. Розширюють можливості робота датчик нахилу і датчик руху, останній з яких дозволяє роботу виявити об'єкти в діапазоні 15 см. і тому використовується для виявлення змін у відстані до об'єкта трьома способами: наближення, віддалення, зміна положення.



Рис. 2.4. Двигун та датчики нахилу та руху WeDo 2.0

Поєднуючи елементи Lego у складний механізм, учні розвивають логічне мислення, просторову уяву, навчаються програмувати, задаючи умови руху для

двигуна. За таких умов учні навчаються, розвиваються, досягають нові знання у поєднанні з сучасними технологіями.

2.3. Scratch – як інструмент програмування у робототехніці

Сьогодні важко уявити, що за допомогою програми Scratch можна запрограмувати складні механізми – роботи. З допомогою цієї мови програмування учні здійснюють перші кроки в засвоєнні робототехніки. Це візуально-блочне, подієво-орієнтоване середовище програмування, розроблено для дітей у Массачусетському технологічному інституті, а саме у 2007 році з'явився Scratch, як продовження ідей мови Logo та конструктора Lego. За період свого існування Scratch розвивався, змінювався і його поточна версія – Scratch 3.0, випущена у масове використання у січні 2019 року [17]. Основним компонентом програм є об'єкт – спрайт, який складається з графічної вистави – набору кадрів-костюмів та сценарію-скрипту. Дія Scratch програми відбувається на сцені, розмір якої 480×360 (умовних) пікселів і в середині якої розміщено центр координат.

Програми-сценарії у Scratch створюються з використанням drag-and-drop-підходу: блоки, що розміщені на панелі блоків перетягуються користувачем в область скриптів. За функціональним призначенням блоки структуровані у 10 груп, кожна з яких позначається певним кольором (таблиця Б.1, додаток Б) [3].

Мова Scratch оперує числами, текстовими рядками, логічними значеннями, а також списками, що відіграють роль динамічних масивів. Scratch добре підходить для навчання, моделювання, керування пристроями. Для створення програмних проектів Scratch володіє необхідними засобами, а саме містить: мову програмування та її інтерпретатор, графічний редактор, систему допомоги у вигляді підказок, зразки раніше розроблених проектів, бібліотеку стандартних малюнків та звукових файлів [19].

Однією з головних концепцій Scratch, є розвиток конструкторських ідей у вигляді алгоритму та його реалізації як програмного продукту. Для досягнення цієї концепції Scratch надає розробнику такі засоби:

- стандартні: алгоритм слідування, алгоритм із розгалуженням, циклічні алгоритми, а також змінні величини, типи даних (цілі і дійсні числа, рядки, логічний тип, списки), псевдовипадкові числа;
- об'єктно-орієнтовані: об'єкти, способи передачі повідомлень, методи обробки подій;
- інтерактивні: обробка алгоритмів взаємодії об'єктів між собою, з користувачем, а також подій поза ПК (підключення сенсорного блоку);
- паралельне виконання: запуск методів у паралельних потоках з можливістю їх координації і синхронізації;
- створення простого інтерфейсу користувача [5, с.23].

Scratch дозволяє реалізувати різноманітні, мається на увазі прості і складні, проекти з різних тем та предметних галузей. При цьому учні виступають в ролі вчених та винахідників: формулюють задачу, планують її розв'язування, розробляють моделі, висувають гіпотези, складають алгоритми та перевіряють їх на практиці. Це безперервна спіраль:

- генерація ідей (навчальних, пізнавальних, соціальних і т.п.) та визначення очікуваних результатів;
- створення проекту як моделі реалізації власних ідей;
- дослідження результатів власної діяльності;
- аналіз та обговорення результатів власної діяльності у спільноті (мережевій в тому числі);
- залучення до праці однодумців;
- генерація нових ідей, зокрема ідей нових проектів, набуття досвіду створення проектів, прийняття рішень, ефективної комунікації та роботи в команді.

Далі наведемо приклади програм складених учнями на уроках.

Програма (рис. 2.5.) використовується для програмування двох двигунів одночасно. Увага концентрується на тому, що програма стає складнішою. Учні які програмували раніше лише один двигун мають змогу програмувати вже два та знайомляться з портами Smart Hub детальніше.

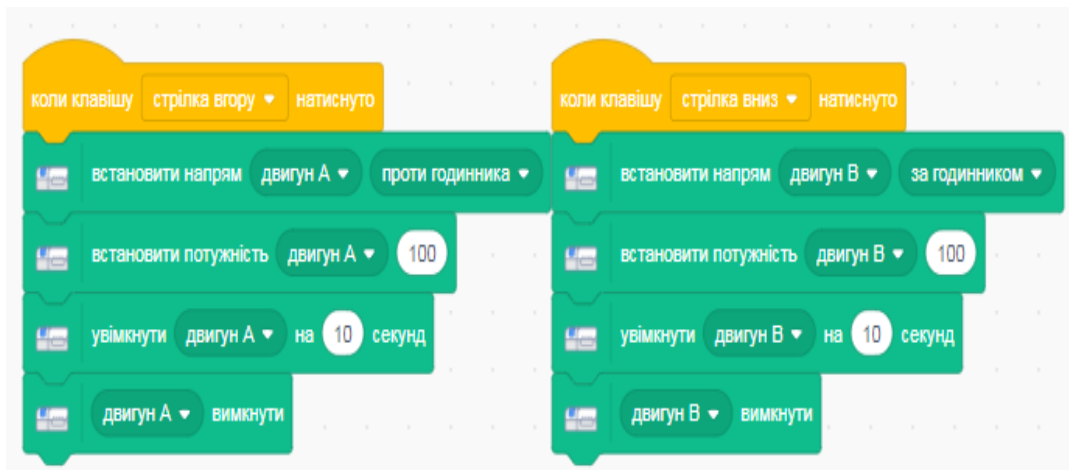


Рис. 2.5. Програмування двох двигунів.

Коли використовується програма (рис. 2.6) до взаємодія проходить не лише з мотор, а й з датчиком відстані. Дану програму використовують ,зазвичай, для «навігатора». Вона «змушує» робота шукати шлях та йти по ньому. Працює наступним чином. Спершу ставимо робота на чорну лінію, щоб задати значення для датчика відстані 0. Далі запускається програма і робот починає рух. Якщо він «виходить» за межі чорної лінії значення на датчику стають відмінні від 0 і робот змушений повернути поки знову не стане на чорну лінію.

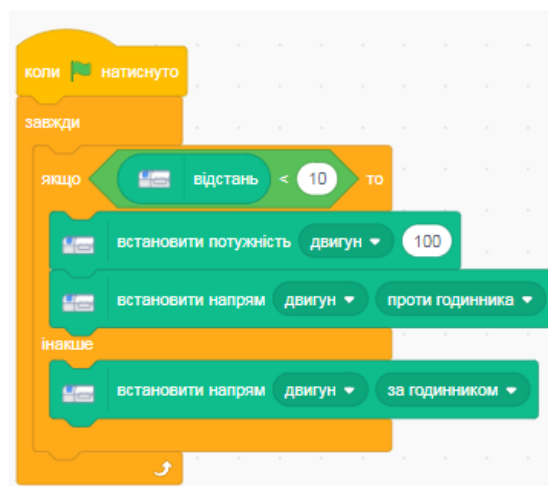


Рис. 2.6. Програмування робота «навігатора»

Наступна програма (рис. 2.7) являє собою інтегрований пульт для моделі. Завдяки датчику нахилу робот може змінювати рух або вперед, або назад. Цей спосіб є ефективнішим оскільки учням не потрібно знаходитися біля клавіатури, щоб натискати клавіші запуску певної програми. Вони тут керують лише датчиком нахилу

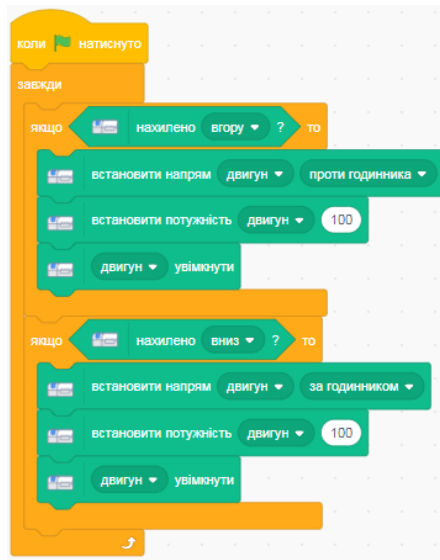


Рис. 2.7. Використання датчику нахилу у програмуванні

Якщо звернути увагу на програму (рис. 2.8), то можемо побачити, що модель не має двигунів та рухатися не може. Вона використовується для того, щоб запрограмувати ігровий контролер. Таким чином учні знайомляться із базовими поняттями, як: сцена, спрайт, скрипт і т.д. Показуємо, що можна керувати роботом і хоч він являє собою здебільшого картинку на екрані.

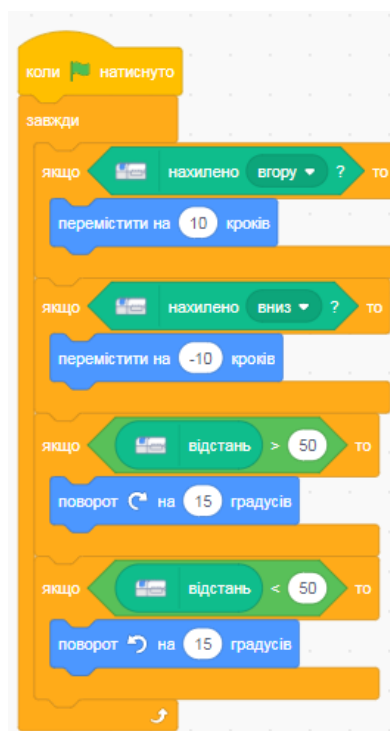


Рис. 2.8. Програмування ігрового контролера

Програма на рис. 2.9. показує роботу робота з двома двигунами, але усі кнопки запуску знаходяться на клавіатурі. Учні мають невеликий «пульт

керування» і в процесі навчання спостерігають як працює їхній робот. Якщо на шляху у робота з'явиться перешкода, натиснувши відповідну клавішу він зможе оминати її.

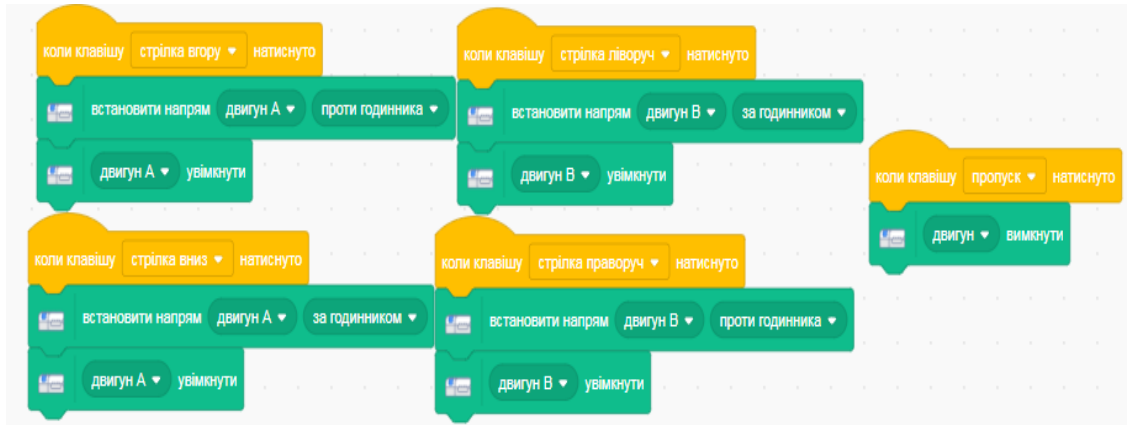


Рис. 2.9. Програмування робота із пультом керування

На різних етапах навчання учні використовують різні можливості робототехніки, наприклад, більш складнішим рівнем є перехід від Lego Smart Hub до EV3 (рис. 2.10). Ускладнення полягає в тому, що з'являється можливість працювати не з двома датчиками, а з шістьма і як наслідок – робити набагато складніші роботи, які будуть більш функціональними (рис. 2.11).



Рис. 2.10. Модуль EV3

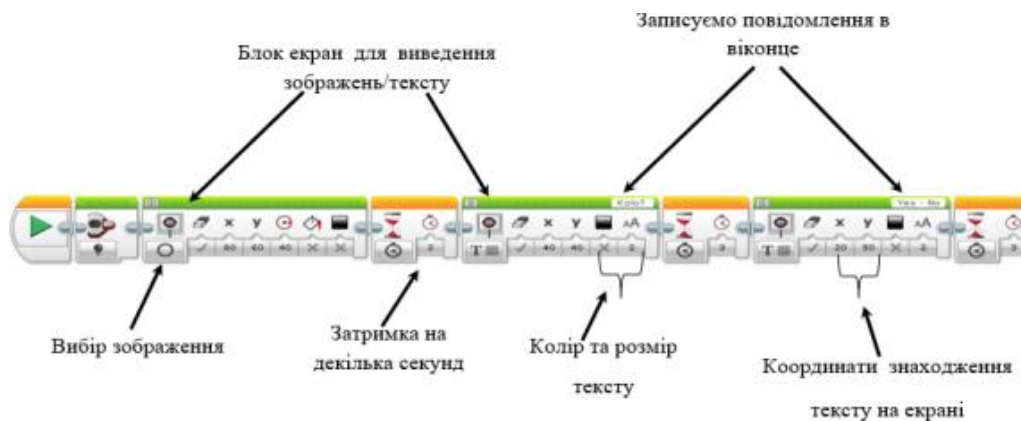


Рис. 2.11. Програма створена в середовищі Lego Mindstorms

Одією з переваг Lego є можливість продемонструвати роботу принципу розгалуження візуально (рис. 2.12).

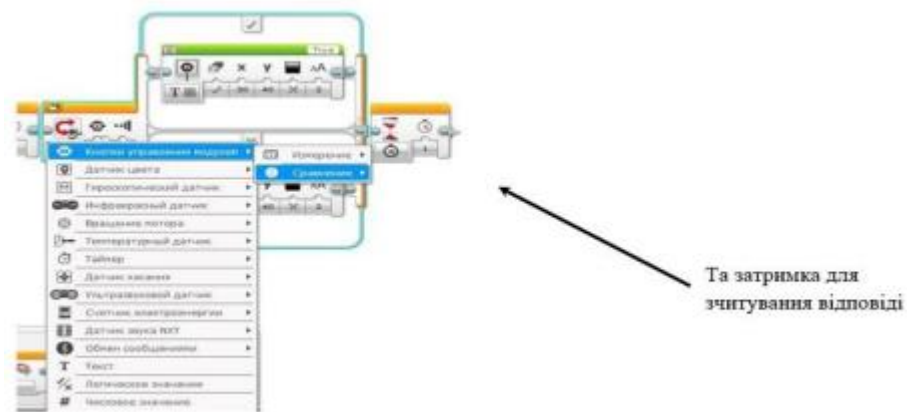


Рис. 2.12. Блок розгалуження в середовищі Lego Mindstorms

2.4. Розвиток алгоритмічного мислення через конструювання та програмування робота

Вплив інформаційних технологій та науки на навчання і розвиток представників покоління альфа є значним. Важливо розвивати алгоритмічне мислення засобами, які викликають у них інтерес, наприклад з використанням роботизованого контенту.

Як показує практика, учні, програмуючи роботів, мають значні труднощі з розумінням і застосуванням розгалуження, циклів програмування. В основному складні елементи програмування, такі як «якщо-то-інше» та «вкладений цикл» в контексті робототехніки вимагає від учнів застосовувати логічне міркування в середовищі програмування. Це також вимагає систематичного мислення для правильного вибору датчиків і приводів для програмування робота, який може реально передбачати фізичне середовище.

Характеристика вирішення проблеми, наприклад створення робота чи розробка коду, є процес, який складається з різних кроків (наприклад, формулювання проблеми — пошук ідей — вибір рішення — перевірка й оцінка). Цей процес вимагає від здобувачів освіти логічного мислення, у першу чергу аналізу фактів для формування послідовності дій, пошуку прийомів. Не менш

важливим є генерування або розпізнавання ідей, альтернатив чи можливостей для вирішення проблем через алгоритми.

На заняттях учні збирають прості механізми і своїх перших роботів, навчаються створювати алгоритми, а потім переводити їх в програми. Вивчають принципи роботи датчиків і навчаються застосовувати їх.

Основні цілі навчання:

- вивчення сучасних технологій через практичну площину, а саме за допомогою конструювання роботів і програмування робототехнічних систем;
- розвиток алгоритмічного мислення через вивчення інформатики та програмування;
- встановлення міжпредметних зв'язків (математичні поняття (пропорції та коефіцієнти, графіки та функції; фізичні поняття (швидкість і потужність, рух і стан спокою, різні сили та їх взаємодія).

Поєднання LEGO та мови програмування Скретч дозволяє формувати в учнів не лише знання базових конструкцій алгоритмів, вміння їх поєднувати та представляти мовою програмування, але й виховувати розуміння принципів обробки даних різного формату, які використовуються у моделях роботів. Робототехніка у такому форматі можна ототожнити із створенням об'єкту та його програмування власноруч.

Сьогодні в розвитку середньої ланки школярів доцільно використовувати LEGO-конструювання, яке будується на інтегрованих принципах, об'єднує в собі елементи гри і експериментування, навчання що особливо важливо при роботі з дітьми шкільного віку. Створення та програмування робота активно прищеплює школяреві основи алгоритмічного мислення: від покрокового складання об'єкту у вигляді робота до написання програми, що описує його взаємодію із навколишнім середовищем, від методу проб і помилок до повної реалізації ідеї. Сучасні інтерактивні технології доповнюють цей процес, оскільки будь-яку конструкцію можна доповнити датчиками, моторами, які допомагають привести її у рух. Для запуску цих пристроїв можна створювати програми різної

складності. Це сприяє освоєнню учнями основ програмування та вивчення робототехніки. Практики доводять, що Lego–технології дозволяють дітям осягати програмування, налагоджувати міжпредметні звязки, а саме з математикою та фізикою, з середнього шкільного віку.

В процесі занять під керівництвом педагога, учні навчаються аналізувати завдання і поетапно знаходити рішення, працювати в команді. Також закладаються навички пошуку рішення задач від ідеї до її реалізації, з проведенням експериментів та програмування з використанням LEGO.

Уроки інформатики, на яких вивчаються основи алгоритмізації, інформаційного управління формують в учнів інтерес до робототехніки. При цьому, використання роботів, дозволить підвищити інтерес, показавши практичну значимість отриманих знань і умінь.

Актуальність вивчення освітньої робототехніки зумовлена такими чинниками:

1. розвиток інтересу до пізнання нового, самостійної навчально-пізнавальної діяльності (орієнтуватися в різних відомостях; їх критичне оцінювання, інтерпретування тощо);
2. формування вмінь використовувати засоби інформаційних і комунікаційних технологій;
3. формування основ алгоритмічного мислення;
4. вироблення умінь аналізувати алгоритми та програми на основі знань основних конструкцій програмування типових роботів;
5. володіння стандартними прийомами написання і налагодження програм для роботів з різними механізмами [18].

РОЗДІЛ III. КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ РОБОТА

3.1. Конструкція робота

Підсумковим етапом завершення роботи учнів є побудова та програмування робота. Учні використовують умови завдання, інструкції, програми для раніше розроблених роботів. Розглянемо робота марсохода (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Робот-марсохід

Побудова конструкції даного робота є доволі складним завданням. Через використання великої кількості різних передач, зокрема, зубчатих та ремінних. У школярів інколи з'являються утруднення щодо їх поєднання. Конструювання робота проходить по інструкції, яка заздалегідь встановлена на комп'ютери або планшети тих, хто буде розробляти і програмувати робота.

Розглянемо будову робота:

1. Зубчаста передача (рис. 3.2) – це механізм або частина механізму в складі якого є зубчасті колеса, що використовуються для зміни швидкості й напрямку руху ведучої частини при відповідних змінах обертового моменту, коли необхідне точне відношення швидкостей ведучого і веденого вала в будь-який момент часу [8].

2. Реміння передача (рис. 3.3) – це механізм перенесення енергії за допомогою приводного ремня, що використовує сили тертя або зачеплення. Величина навантаження, що передається, залежить від натягнення, кута обхвату і коефіцієнта тертя. Ремені огинають шківів, один з яких ведучий, а інший – ведений [15].

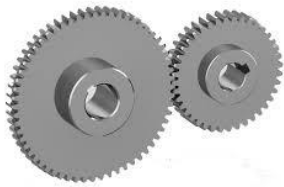


Рис. 3.2. Зубчаста передача

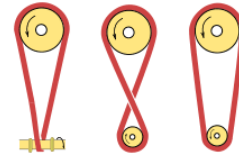


Рис. 3.3. Ремінна передача

3.2. Програмування робота

Після того як учні сконструювали модель вони переходять до етапу програмування. Спочатку їхнє завдання полягає в тому, що потрібно скласти базову програму для запуску даної моделі. Як правило, дана програма не є складною і підходить для тестового запуску моделі (рис. 3.4).

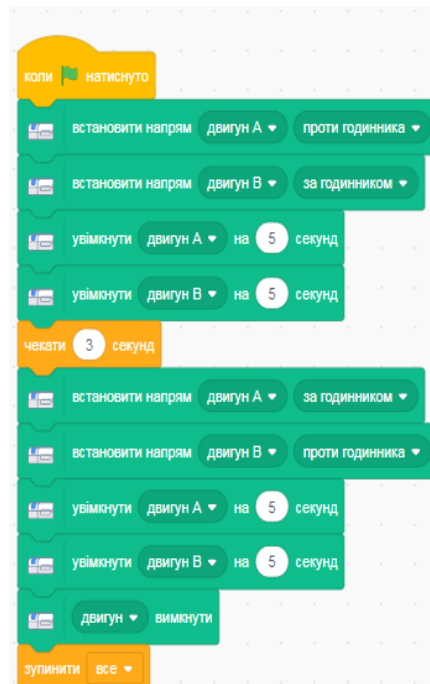


Рис. 3.4. Початкова програма для робота

Також особливість програмування даного робота полягає в тому, що учні повинні зрозуміти, як відбувається програмування двох моторів. Це є один із етапів розуміння принципу запуску робота. Тому у програмі один мотор запускається вперед, а інший назад, що дозволяє роботу їхати в зазначеному напрямку, тобто вперед. Для того, щоб змінити рух робота назад відбувається обертання напрямків моторів протилежно, що і дозволяє роботу їхати назад.

Коли даний етап завершено в учнів з'являється можливість самостійно вдосконалити програму для робота. Тоді програмування переходить на новий етап і школярі демонструють уміння самостійно працювати.

Програми на даному етапі набувають різних форм, бо учні можуть налаштовувати так, щоб можна було керувати із клавіатури ніби як пультом керування (рис. 3.6), або додати звуки та змінити забарвлення Lego Smart Hub, щоб виділити середовище у якому знаходиться їхній робот.

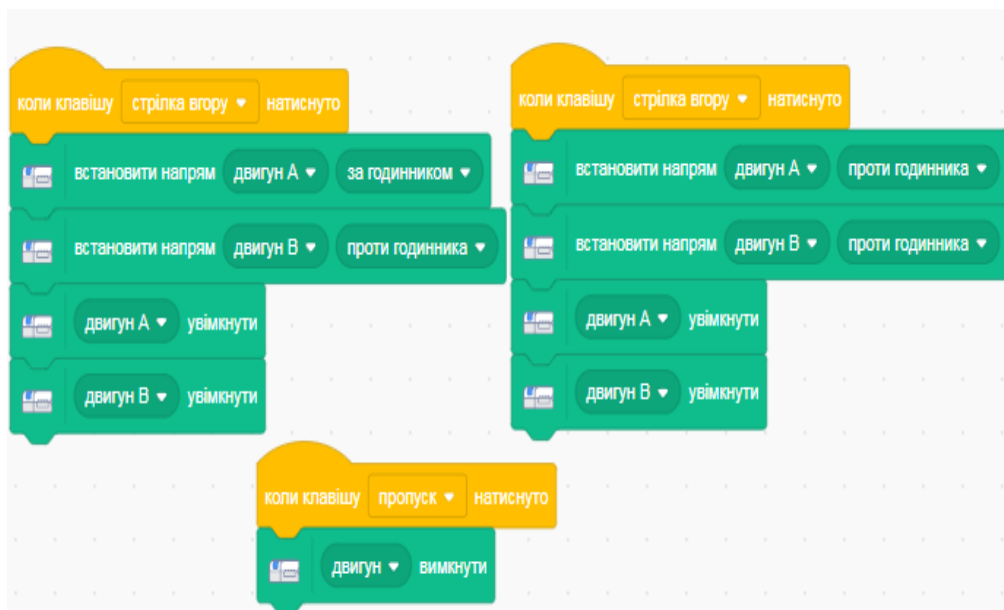


Рис. 3.5. Вдосконалена програма: пульт керування

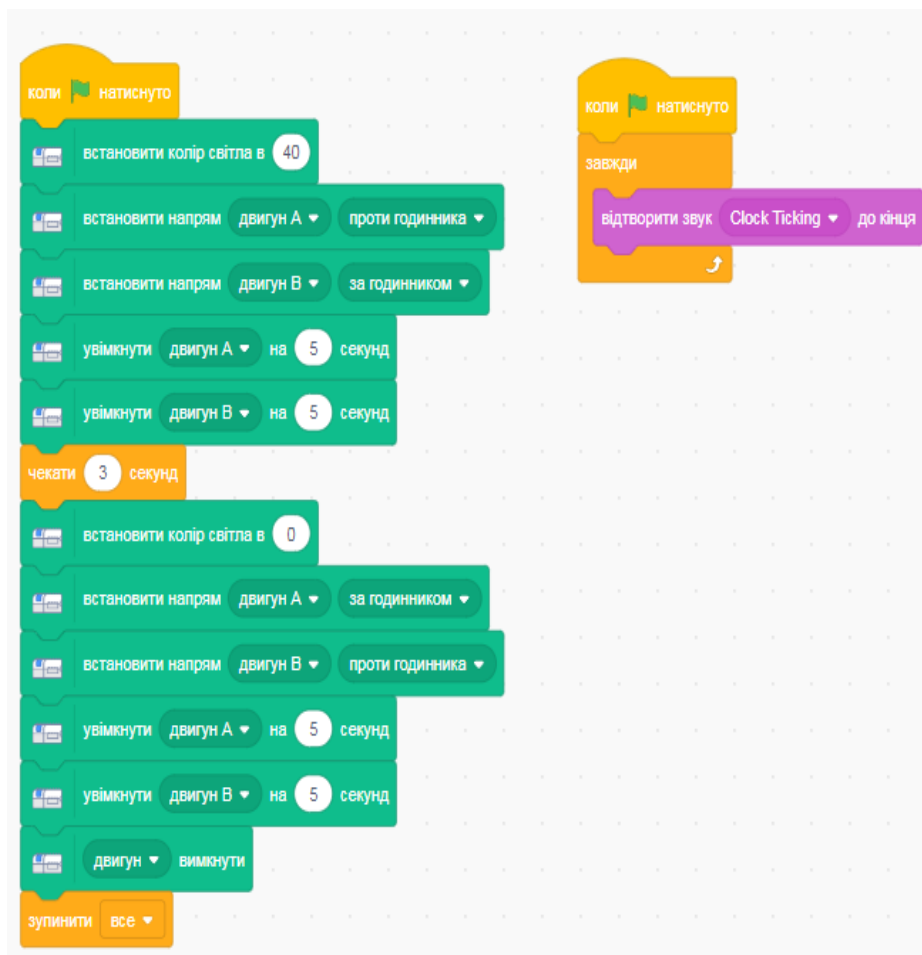


Рис. 3.6. Вдосконалена програма для робота з використання звуку та кольору

ВИСНОВКИ

Алгоритмічне мислення учня є процесом, що дозволяє створювати алгоритм з метою розв'язування завдання, а також системою прийомів розумової діяльності, що включає знання того, як потрібно діяти та уміння користуватися цими знаннями в реальній ситуації.

Інформатична освітня галузь, метою якої є розвиток особистості, здатного використовувати цифрові інструменти і технології для розв'язання проблем, творчого самовираження в інформаційному суспільстві, володіє чималими можливостями для розвитку у підростаючого покоління алгоритмічного мислення. Однією із таких технологій є робототехніка. Її зміст дозволяє не лише формувати уявлення про алгоритм, процес вирішення як теоретичної, так і практичної задачі за визначену кількість кроків, але й мотивувати учнів до використання прийомів розумової діяльності, певних мисленнєвих стратегій. При цьому потрібно адаптувати запити покоління Альфа (інтерактивність, візуальність, відео-контент та гейміфікація, зв'язок навчання із життям, сучасність знань) до традиційного освітнього процесу.

Вивчення робототехніки дозволяє формувати алгоритмічне мислення учнів через розуміння на інтуїтивному рівні понять виконавця, середовища існування виконавця, вказівки (команди), системи команд виконавця, алгоритму, а також через такі інформаційні уміння, як: пошук і опрацювання відомостей; виконання прийомів розумової діяльності; оцінювання результатів власної діяльності; формалізація логіки послідовних міркувань; добір послідовності операцій і дій в діяльності.

Блоковий конструктор Lego Education WeDo 2.0 дозволяє сформувати у здобувачів освіти навички конструювання робота, проектування алгоритму дій та його програмування. Одним із інструментів програмування у робототехніці є візуально-блочне, подієво-орієнтоване середовище програмування Scratch.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барболіна Т. М. Розвиток алгоритмічного й операційного мислення у процесі вивчення прикладного програмного забезпечення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 1. 19-22 с.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2010_1_7. (дата звернення: 9.02.2022).
2. Вдовенко В. В. Навч.-метод. посіб. Кіровоград: Авангард, 2016. 108 с.
3. Гойда В. О., Павлова Н. С. Робототехніка засобами Scratch: матеріали XIV Всеук наук.-прак. конф. Рівне: 2021. С. 96
4. Гойда В. О., Павлова Н. С. Робототехніка як сучасний засіб навчання. матеріали Всеук наук.-прак. конф. Переяслав: 2022. 139 с.
5. Дещо цікаве про Scratch. URL: <http://informatika.ru/programming> (дата звернення: 11.02.2022).
6. Зубчаста передача. URL: <https://www.shevchenkove.org.ua> (дата звернення: 25.05.2022).
7. Кивлюк О. П. Використання комп'ютера на уроках інформатики в початковій школі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2000. №4, С. 33 - 40.
8. Ковальчук М. Б. Змістові аспекти алгоритмічного мислення. *Фізико-математична освіта*. 2018. №3. С. 61-66.
9. Копаєв О. В. Алгоритм як модель алгоритмічного процесу. URL: https://fi.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/6/21.pdf (дата звернення: 09.02.2022).
10. Кушниренко Г. В., Лебедев Г. В. 12 лекцій о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать. 2000. 464 с.
11. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О, Гладун М. А. Основи робототехніки: Кам'янець-Подільський. 2016. 184 с.
12. Морзе Н. В., Гладун М. А., Дзюба С.М. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робототехнічними засобами stem-освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т.65, №3. С. 37-52.

13. Павлова Н.С. Формування прийомів розумової діяльності в учнів 7 - 9 класів у процесі навчання інформатики. Київ : 2009. 265 с.
14. Покоління альфа: якими будуть діти, котрих виховують меленіали. URL: <https://www.buro247.kz> (дата звернення: 11.02.2022).
15. Ремінна передача. URL: <https://presa.com.ua/aktualne> (дата звернення: 25.05.2022).
16. Сова М. О. Пропедевтика розвитку інноваційної діяльності учнів початкової школи засобами освітньої робототехніки. *Вісник післядипломної освіти*. 2017. №4. С. 133-141.
17. Струтинська О. В., Баранов С. С. Тенденції розвитку освітньої робототехніки в закладах позашкільної освіти. *Фізико-математична освіта*. Суми. 2019. №1. С. 196–204.
18. Струтинська О. В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти: монографія. Київ. 2020. 505 с.
19. Scratch. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 09.02.2022).

Додатки

Додаток А

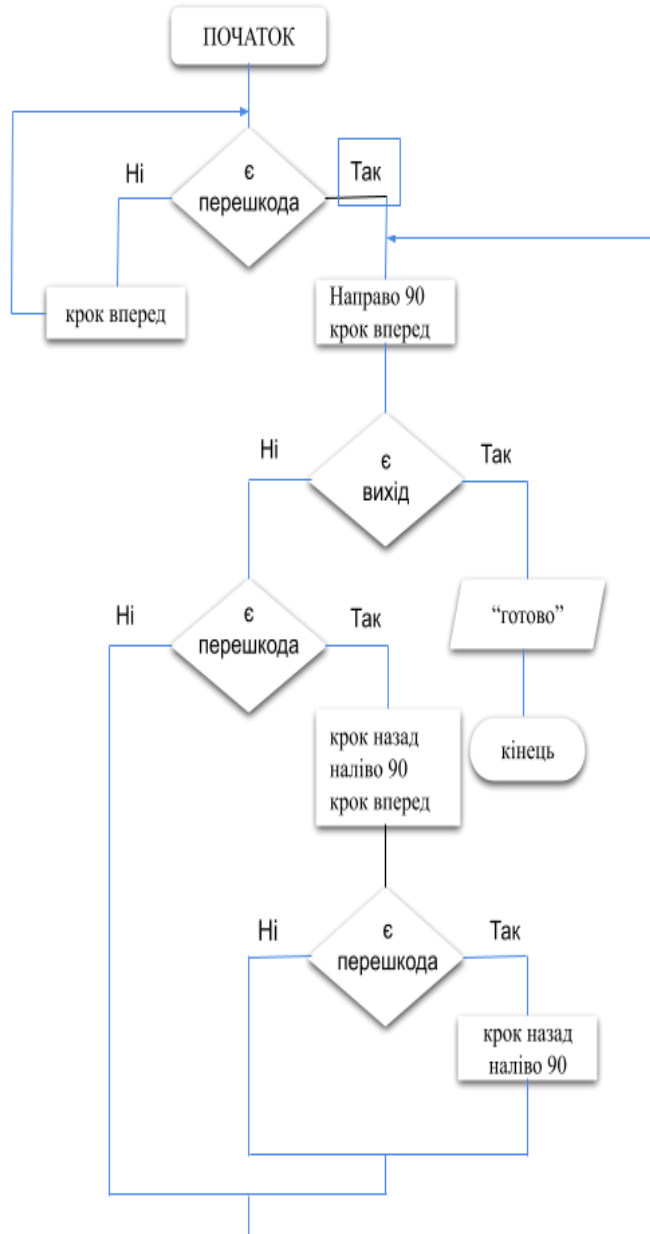


Рис. А.1 Алгоритм роботи, який працює за принципом «правої руки»



Рис. А.2. Розвиток алгоритмічного мислення представника покоління Альфа засобами робототехніки

Короткий опис блоків у програмі Scratch


Група	Англійська назва	Колір	Призначення
Рух	Motion		Керує рухом спрайту .
Зовнішній вигляд	Looks		Керує зовнішнім виглядом спрайту.
Звук	Sound		Керує звуком спрайту.
Події	Events		Наявності подій, відправка сигналів до всіх спрайтів.
Управління	Control		Керуючі конструкції, заголовки обробників подій.
Сенсори	Sensing		Опитування пристроїв введення, таймер та ім'я учасника.
Оператори	Operators		Відображає Арифметико-логічні операції.
Змінні	Variables		Розділ для керування змінними та списками.
Інші блоки	My Blocks		Перетворює комбінацію блоків на один блок, що спрощує код,
Додати розширення	Extension		Розширює можливості Scratch: музика, Makey Makey Lemo Mindstorms EV3 та Lego Education WeDo 2.0



Рис. В.1. Сертифікат учасника конференції



Рис. Г.1. Тильна сторінка збірника із тезами