УДК 373.5.091.33:004.42

Інформаційні засоби навчання основам програмування у середній школі

Максим Павленко¹, Тетяна Варава²

¹ Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна
к.пед.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні й інформатики
<https://orcid.org/0000-0003-0091-696X>, mp_pavlenko@bdpu.org.ua

² Нікопольська середня загальноосвітня школа I-III ступенів №24, м. Нікополь, Україна
вчитель інформатики
<https://orcid.org/0000-0002-3099-2472>, tatiyanka.kir@gmail.com

Анотація. Авторами на основі аналізу навчальних програм та методичних рекомендацій з інформатики 5-9 класів було виявлено теми, що вивчаються з метою навчання учнів середніх класів програмуванню, та компетентнісні задачі з програмування. Проаналізовано можливості таких інформаційних засобів навчання як ігрові онлайн платформи, Інтернет-ресурси, онлайн середовища навчання програмуванню, графічні середовища програмування, інтерактивні навчальні середовища, середовища розробки програм. Визначено методичні підходи до використання інформаційних засобів навчання програмування у курсі інформатики середньої школи: виконання інтерактивних онлайн вправ, вирішення завдань з основ алгоритмізації та програмування у онлайн середовищі, навчання етапам створення програмного проекту шляхом вивчення онлайн курсів, виконання завдань для навчання програмуванню у навчальному онлайн середовищі; навчання в дії з графічним середовищем програмування робіт, розробка програмного проекту у середовищі програмування.

Ключові слова: інформаційні засоби навчання; навчання програмування; учні середньої школи; методичні підходи; онлайн середовище.

Information tools for teaching the basics of programming in high school

Maksym Pavlenko¹, Tetiana Varava²

¹ Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine
PhD, Associate professor of the Department of Computer Technologies
in Management and Education and Computer Science
<https://orcid.org/0000-0003-0091-696X>, mp_pavlenko@bdpu.org.ua

² Nikopol secondary school of I-III degrees №24, Nikopol, Ukraine
Teacher of Information Technologies
<https://orcid.org/0000-0002-3099-2472>, tatiyanka.kir@gmail.com

Summary. The article focuses on the problem of finding methodological approaches to the use of information programming tools in the course of computer science high school. The definition of information tools for teaching as electronic means of storage, processing and transfer of educational information through computers is set out. The authors, based on the analysis of four existing training programs in computer science 5-9 classes, identified the topics for studying students of the middle classes of programming: "Algorithms and Programs", "Algorithms and their Implementers", "Algorithmization and Programming", "Fundamentals of algorithmization and programming". It is revealed that the computer science curriculum for grades 8-9 for general education institutions with in-depth study of individual subjects does not include any programming topics. The analysis of methodological recommendations on informatics teaching in 2016-2018 academic years allowed to determine the competency tasks that students should learn to solve when they study computer science in high school, for example, to develop and run a linear geometric figure drawing algorithm, to recreate the motion of a computer 'object' on the plane, including the interception of obstacles, create a simple computer game using variables, analyze the results of the implementation of programs for processing values of numeric type, create a software project and more. The authors analyze the possibilities of such information learning tools as online gaming platforms, Internet resources, online programming learning environments, graphical programming environments, interactive learning environments, and application development environments. The methodical approaches to the use of informational learning tools in the course of computer science high school: the implementation of online online exercises to learn theoretical concepts, solving problems from the basics of algorithmization and programming in the online environment, teaching the stages of creating a program project through the study of online courses, the implementation of tasks for training programming in the online learning environment; learning in action with a graphical programming environment for robots; development of a software project in the programming environment.

Keywords: informational learning tools; programming learning; high school students; methodological approaches; online environment.

ВСТУП

Нині в освітньому процесі сучасної школи поряд із традиційними засобами навчання (друковані підручники, посібники, зошити) широко використовуються інформаційні засоби навчання (мультимедійні презентації, електронні підручники, ресурси Інтернет, мобільні програми тощо).

Проблема застосування інформаційних засобів навчання висвітлювалася вітчизняними науковцями у таких аспектах: підходи до класифікації програмних засобів навчального призначення (Шишкіна М.П., Вембер В.П.), використання електронний підручників та електронних освітніх ресурсів у навчанні (Осадчий В.В. і Шаров С.В. (2011), Чорна А.В. (2014), Корбут О.Г., Круглик В.С.), зокрема на уроках інформатики (Дороніна Е.В., Жалдак М.І.), мобільні технології навчання інформатики (Семеріков С.О., Теплицький І.О., Поліщук О.П.). Питання навчання школярів основам програмування висвітлювали М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, П.Г. Шевчук, В.В. Лапінський. Зокрема П.Г. Шевчук описує методику навчання програмування учнів класів технологічного профілю та програмно-технологічні умови використання мови С# для навчання програмування в загальноосвітніх навчальних закладах (Шевчук, 2011). В.В. Лапінський на основі проведення експерименту серед учителів загальноосвітніх шкіл та учнів робить висновки, що головним у виборі мови програмування, якої спершу навчати школярів, має бути те, наскільки конкретній учитель готовий до викладання з використанням відповідного апаратно-програмного забезпечення (Лапінський, 2014, с. 16).

Не зважаючи на значну кількість науково-педагогічних і методичних праць щодо впровадження інформаційних засобів навчання у навчальний процес загальноосвітньої школи, проблема використання інформаційних засобів навчання програмування учнів середньої школи не достатньо розкрита на методичному рівні у вітчизняній науково-педагогічній літературі.

У статті поставлено за мету висвітлити методичні підходи до використання інформаційних засобів навчання програмування в курсі інформатики середньої школи.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У наукових джерелах знаходимо визначення інформаційних засобів навчання (ІЗН) як електронних засобів зберігання, обробки і передачі навчальної інформації за допомогою комп'ютерів ([Підкасистый, 2013, с. 220](#)). Для відокремлення їх від таких інформаційних засобів як підручники і навчальні посібники вчені часто використовують прикметники «сучасні» або «новітні» ([Гороль, Гуревич, Коношевський, & Шестопалюк, 2007](#)). Слушно зазначає Підкасистый П.І., що ІЗН істотно змінюють методи навчальної роботи, завдяки тому що мають можливість показати явище в динаміці, повідомляти навчальну інформацію певними кадрами і управляти індивідуальним процесом засвоєння знань. Вони по-іншому, ніж за допомогою друкованих видань, організують і спрямовують сприйняття учнів, роблять зміст більш об'єктивним, виконують функції джерела і міри навчальної інформації в їх єдності, стимулюють пізнавальні інтереси учнів, створюють за певних умов підвищене емоційне ставлення учнів до навчальної роботи, дозволяють проводити оперативний контроль і самоконтроль результатів навчання. До сучасних ІЗН належать: персональний комп'ютер (ПК) учня; інформаційна керуюча система викладача, до якої підключені ПК учнів; електронна дошка; електронний підручник; електронна пошта; навчальні комп'ютерні ігри; чат - листування учнів з викладачем і один з одним; система оперативного спілкування (використовується для бесіди, опитування і т.п.); електронні журнали - наукові, науково-популярні, методичні, художні, загальноосвітні (на додаток до підручника); відеоконференції зі звуко- і відеосупроводом; файлові архіви для повторення, закріплення і розширення знань учнів; дошка оголошень, реєстраційні форми, тести; навігація по глобальній мережі; навчальні послуги в Інтернеті ([Підкасистый, 2013, с. 220-221](#)).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сьогодні здійснюється обговорення шкільної програми з інформатики для 5-9 класів, яке показує, що у вчителів і викладачів немає єдиної думки щодо її змісту. Тому вважаємо доцільним проаналізувати існуючі навчальні програми з інформатики для учнів 5-9-х класів для того, щоб виявити, які теми вивчаються з метою навчання учнів середніх класів програмуванню.

На вивчення теми «Основи програмування» у програмах відводиться різна кількість годин (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз навчальних програм з інформатики 5-9 клас

№	Назва програми	Клас	Теми з програмування	Години	Основні уміння
1	Навчальна програма для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів для класів, які вивчали інформатику в 2-4 класах	5	Алгоритми і програми	12	складати лінійні алгоритми, алгоритми з розгалуженнями та повтореннями; перевіряти та коригувати роботу алгоритму
		6		12	розкласти задачу на підзадачі та розв'язувати їх; створювати та редагувати програмні об'єкти; перевіряти результат виконання програми на відповідність умові задачі
		7		12	використовувати константи і змінні для розв'язування задач; створювати та застосовувати інформаційні моделі різних типів із використанням змінних
		8		24	створювати програмні проекти в середовищі програмування; використовувати послідовні та вкладені алгоритмічні конструкції; відтворювати зображення, що зберігаються у файлах
		9		18	оголошувати змінні табличного типу; здійснювати введення й виведення масивів; пошук мінімального та максимального значення в масиві; впорядкувати масиви; програмувати рух графічних об'єктів
2	Програма курсу інформатики для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів	6	Алгоритми та їх виконавці	7	складати алгоритм у словесній формі; графічному вигляді; формально виконувати алгоритми з навчальної діяльності та побуту; записувати алгоритм у вигляді послідовності команд
		7		9	складати та виконувати алгоритми з повторенням та розгалуженням у визначеному навчальному середовищі
		8		28	складати алгоритми опрацювання величин числового та текстового типу; зчитувати дані різних типів; відображати графічні примітиви
3	Програма з інформатики для 5-9 класів для ЗОШ з поглибленим вивченням предметів природничо-математичного циклу	5	Алгоритмізація і програмування	7	розуміє поняття алгоритм; знає основні конструкції для опису алгоритму
		6		5	розуміє алгоритми з повторенням; створює програми керування об'єктами
		7		5	створює алгоритми розгалуження; вміє використовувати генератор випадкових чисел
		8		25	розроблює програми з циклічними конструкціями; обчислює арифметичні вирази
		9		25	вміє працювати з числовими масивами; працює з функціями та процедурами
4	Навчальна	8	Тематизація та	56	розв'язування завдань на представлення алгоритмів

№	Назва програми	Клас	Теми з програмування	Години	Основні уміння
	програма для 8-9 класів для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивчення окремих предметів				різними способами; визначення в алгоритмах аргументів, результатів та проміжних величин; завдання щодо роботи у середовищі програмування із запропонованою програмою; завдання різних циклічних конструкцій
		9		56	розв’язує: завдання по створенню та тестуванню алгоритмів з використанням масивів; алгоритми з використанням символьних масивів
5	Навчальна програма для учнів 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів	Відсутня тема з основ програмування			

Згідно аналізу, за програмою 2016 року на основі програмування відводиться 78 годин; за програмою 2012 року для учнів 5-9 класів – 44 години, що майже в два рази менше ніж в учнів, які вивчають інформатику з 2-4 класу; за програмою для 5-9 класу з поглибленим вивченням – 67 годин, але при цьому у 6-7 класі відводиться лише по 5 годин, а у 8-9 класі – по 25 годин; за програмою 8-9 класів з поглибленим вивчення відводиться 112 годин, а програма 9 класу (2010 року) не містить тем з основ програмування взагалі.

Таким чином, відповідно до проведеного аналізу навчальних програм з інформатики у 5-9 класах середньої школи щодо вивчення основ програмування можна зробити висновок, про те що, програма для 5-9 класів загальноосвітніх закладів та з поглибленим вивченням містить недостатню кількість годин для вивчення теми основи програмування. Це спричинює недостатню підготовку учнів до вивчення програмування у 10-11 класах. Тому у подальших дослідженнях ми вважаємо доцільним проаналізувати та запропонувати способи удосконалення навчання учнів середньої школи основам програмування.

Для удосконалення процесу навчання програмуванню учнів середніх класів доцільно використовувати сучасні інформаційні засоби навчання, з якими учитель може працювати на уроках та пропонувати учням для самостійної роботи і поглибленого навчання програмуванню.

Проаналізувавши методичні рекомендації щодо викладання інформатики у 2016/2017 та 2017/2018 навчальних років ([Методичні рекомендації, 2017](#)), були визначені компетентнісні задачі, що ставлять перед вивченням основ програмування (Алгоритми та програми) у середній школі (5-9 класах). Всі дані занесені до [табл. 2](#).

Таблиця 2

Компетентнісні задачі з програмування в середній школі

Клас	Кількість годин	Компетентнісні задачі з програмування
5 клас	12	<ul style="list-style-type: none"> розробити та запустити на виконання лінійний алгоритм малювання геометричної фігури; розробити та запустити на виконання циклічний алгоритм малювання геометричної фігури; розробити та запустити на виконання алгоритм, що завершується за виконання певної умови; зберегти алгоритм у файлі та прочитати його з файлу.
6 клас	12	<ul style="list-style-type: none"> відтворити рух комп'ютерного об'єкта на площині, у тому числі з обминанням перешкод; запрограмувати креслення геометричних фігур із повторюваними елементами; запрограмувати відтворення взаємопов'язаного функціонування кількох комп'ютерних об'єктів; створити нескладну комп'ютерну гру, у якій об'єкти «реагують» на події.
7 клас	12	<ul style="list-style-type: none"> створити програму розрахунку числового значення за заданою формулою; створити програму знаходження кореня рівняння; створити модель рівномірного прямолінійного руху об'єкта; створити комп'ютерну модель руху об'єкта на площині з перешкодами та з вибором шляху; створити комп'ютерну модель процесу взаємопов'язаного функціонування двох чи більше об'єктів; створити нескладну комп'ютерну гру з використанням змінних величин.
8 клас	18	<ul style="list-style-type: none"> складати таблиці істинності для виразів з величинами логічного типу; складати алгоритми опрацювання величин числового та текстового типу, зокрема алгоритми з повтореннями та розгалуженнями; складати, редагувати, налагоджувати та виконувати програми опрацювання числових і текстових величин у навчальному середовищі програмування; аналізувати результати виконання програм опрацювання величин числового типу; використовувати в алгоритмах величини логічного типу.
9 клас	18	<ul style="list-style-type: none"> обчислити кількість елементів масиву/таблиці, які відповідають заданим критеріям; обчислити поелементні суми двох масивів: заробітної платні та премії; реалізувати алгоритм гри «Сапер», визначивши для кожного елемента таблиці кількість сусідніх елементів з мінами; створити програмний проект простої бази даних «Учні» з даними про прізвище, ім'я, вік та успішність; забезпечити виведення даних про учнів за зазначеними критеріями; створити комп'ютерну гру з двома об'єктами, управління одним з яких здійснює людина, а управління іншими здійснюється автоматично за допомогою комп'ютера; створити програмний проект, за яким візуально моделюється фізичний процес дифузії двох ідеальних газів з молекулами різного кольору.

Реалізовує поставлені задачі вчитель, використовуючи на уроках інформатики при вивченні основ програмування, інформаційні засоби навчання. Опишемо їх докладніше.

За новою програмою 2017-2018 вивчення програмування розпочинається з 5-го класу. Учні знайомляться з поняттям «алгоритм», лінійними алгоритмами, послідовністю виконання дій. Для ефективного засвоєння навчального матеріалу практичні завдання доцільно виконувати інтерактивне навчальне середовище LearningApps. Наприклад, при вивченні уроку «Поняття алгоритму. Виконавці алгоритмів» можна запропонувати такі завдання:

1. Вправа «Алгоритм. Послідовність дій» ([рис. 1](#)) (learningapps.org/display?v=pnudg4wgc). Завдання: Розставити всі подані елементи з рядка у робоче поле у послідовності виконання дій.

Рис. 1. Завдання послідовність дій

2. Вправа «Алгоритм. Суп» ([рис. 2](#)) (learningapps.org/display?v=ppc5mn4ut). Завдання: Допоможіть кухарю приготувати. Розставте у відповідному порядку дії для приготування супу (рис. 2).

CodeMonkey (www.playcodemonkey.com) являє собою платформу для онлайнової гри, в процесі проходження якої учні ознайомлюються з основами програмування ([рис. 3](#)). Під час гри учні виконують завдання для управління маленькою мавпочкою, яка хоче відібрати свої банани у горили. Для цього їм потрібно скласти ланцюжок команд у правій текстовій панелі, запускати їх на виконання для перевірки правильності рішення. Завдання поступово ускладнюються, проте перед кожним рівнем даються підказки, що допомагають впоратися із завданням. Кожне рішення завдання перевіряється

автоматично засобами середовища, і учні відразу ж отримують зворотний зв'язок щодо вірності їх рішення. Написання алгоритмів так само йде від простого до складного, і це надихає на подальші кроки в сфері програмування. Код для дій мавпочки пишеться мовою CoffeeScript, яка компілюється на JavaScript, і аналогічно JavaScript використовується для розробки веб-додатків. Вона має дружній синтаксис, що більше за всі мови програмування нагадує написання живою мовою (англійською).

Рис. 2. Інтерактивна вправа на визначення послідовності дій

Рис. 3. Он-лайн ресурс CodeMonkey

На відміну від CodeMonkey ресурс Ігри Blockly (blockly-games.appspot.com) складається з серії розвиваючих ігор, які навчають основам програмування. Сервіс призначений для дітей, які не мали досвіду роботи з комп'ютерним програмуванням. Він базується на використанні графічного редактора Blockly, в якому є два види об'єктів: блоки, що використовуються для опису процедур, функцій і циклів, та вставки, що потрібні для задавання констант. Складання програми графічним редактором схоже на процес збору розрізаної на частини головоломки. Після складання програми можна викликати генератор коду і виконати згенерований код в середовищі веб-додатка. Blockly включає набір генераторів коду мови JavaScript, Python, Dart. Ігри Blockly складаються з таких типів ігор як «Головоломка», «Лабіринт», «Пташка», «Черепаха», «Фільм», «Ставочок», «Став».

У 5-6 класах під час вивчення тем «Лінійні алгоритми», «Алгоритми з розгалуженням» та «Поняття про циклічні алгоритми» для кращого сприйняття навчального матеріалу доцільно використовувати такий інформаційний засіб навчання як Blockly. На вивчення програмування в 5-6 класі відводиться по 12 годин. Розвитку логічного мислення, формуванню вміння діяти за інструкцією та планувати свою діяльність, знайомленню з основними азами програмування та послідовністю виконання програми сприятиме застосування на уроці вправи «Лабіринт». Вправа складається із 10 уроків різного рівня складності. Перед виконанням цієї вправи учням пропонується ознайомитися з будовою середовища Blockly. Надалі короткі інструкції, що надаються самим середовищем, допомагають учням за меншої участі учителя виконувати цю вправу. Спочатку учні вивчають послідовність виконання команд, далі відбувається формування уявлення про цикл та вкладені цикли. Завдяки виконанню 6-го рівня цієї вправи учні розвивають логічне мислення, креативність, уміння аналізувати, зіставляти, порівнювати, виділяти головне, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, сформулювати поняття алгоритму з розгалуженням. Наступні рівні (7-10) мають складніші завдання, які потрібно проходити, використовуючи раніше розглянуті конструкції (послідовність дій, конструкції з розгалуження та циклічні конструкції) (рис. 4).

Одним із інформаційних засобів для вивчення програмування є гра LightBot (<http://lightbot.com/>). У грі потрібно скласти послідовність дій для керування роботом, який вмикає лампочки, а потім запустити робота і за необхідності виправити помилки. Незважаючи на простоту гри, за допомогою LightBot можна не тільки формувати логічне мислення учнів, але й вивчати такі поняття як «підпрограми» і «процедури». Гра може запускатися з браузера на персональному комп'ютері учнів та як мобільний додаток з мобільних пристроїв (мобільний телефон, планшет).

Для занять з навчання програмування учнів середніх класів доцільно застосовувати такий ресурс як Code.org (<https://code.org/>). Ресурс має кілька розділів, серед яких є курси для учнів різного віку, зокрема «Курс 3» для учнів 4-5 класів та «Курс 4» для учнів 4-8 класів, а також «Прискорений курс» для учнів віком від 10 до 18 років. Учням можна пропонувати як проходження курсів повністю, так і окремих уроків або ігор з розділу «Година коду». Курси складаються з безмашинних вправ, що виконуються під

керуванням вчителя у класі, та вправ з використанням комп'ютера у програмному середовищі Code.org. Всі комп'ютерні вправи реалізовані в ігровій формі, складаються з кількох завдань, поетапне проходження яких дозволяє учням ознайомитися з основами комп'ютерної графіки, основними поняттям програмування, навчитися будувати алгоритми процесів (рис. 5). Зокрема є також вправи, які дозволяють вирішити таку компетентні сну задачу як розробити та запустити на виконання лінійний алгоритм малювання геометричної фігури (Художник, Крижане серце).

Рис. 4. Десятий рівень Лабіринту

Рис. 5. Середовище Code.org

Для учнів 7-9 класі, які вже мають навчатися розробляти невеликі програми у Code.org є середовища програмування App Lab та Game Lab. У App Lab учні можуть зробити прості програми. Написання коду в App Lab здійснюється мовою JavaScript за допомогою готових блоків або написання тексту коду. Game Lab надає можливість створення ігор і анімацій, малювання персонажів за допомогою блоків з кодом або JavaScript.

Онлайнове середовище CodeCombat (codecombat.com) розраховане на учителів та учнів 8-9 класів (рис. 6). Основу середовища становить гра, в якій всі дії виконуються за допомогою команд, які користувач задає на обраній мові програмування (Javascript, Python та ін.). У середовищі можуть зареєструватися як вчителі так і учні. Зручним інструментом для учителя є те, що він може створювати, редагувати, додавати класи та зараховувати учнів до курсів, що дозволяє контролювати їх діяльність у середовищі. Учні можуть долучатись до класів, грати в курси як учень і слідувати за власним прогресом, змагатися з однокласниками на аренах.

Рис. 6. Онлайновий курс CodeCombat

Середовище має кілька курсів, які може обрати учитель для свого класу, зокрема:

- 1) «Введення в інформатику» - вивчаються основні концепції базовий синтаксис мови програмування, поняття аргументів, рядків, циклів, змінних та алгоритму;
- 2) «Розробка ігор 1» - учні вчать розміщувати ігрові об'єкти, будувати лабіринти, створювати проект гри, в який можна грати та ділитися з іншими;
- 3) «Веб-розробка 1» - вивчаються основи веб-розробки за допомогою HTML та CSS;
- 4) «Інформатика 2» - продовження курсу «Введення в інформатику», вивчення умовних операторів if, функцій, параметрів, розширене використання рядків;

5) «Розробка ігор 2» - поглиблене вивчення основ розробки ігор, основ штучного інтелекту

6) «Веб розробка 2» - поглиблене вивчення засобів веб-розробки, у тому числі сценаріїв для створення інтерактивної веб-сторінки, знайомство з JavaScript та основами обробки подій;

7) «Інформатика 3» - знайомство з булевою логікою, лічильниками, розширеними циклами, перериваннями, продовженнями та масивами;

8) «Інформатика 4» - вивчаються об'єктні літерали, цикли, визначень функції, засоби малювання та розробка модулів;

9) «Інформатика 5» - знайомство з параметрами функцій, поверненням функцій та алгоритмів, математичними операторами, поглиблення вже вивчених понять інформатики;

10) «Інформатика 6» - поглиблене вивчення алгоритмів, структур даних та обчислень, знайомство з поняттями векторів та рекурсії.

Для учнів у кожному уроці курсу є докладні інструкції для вирішення поставленого завдання. Для учителів на сайті розміщені методичні рекомендації щодо проведення занять з використанням середовища CodeCombat.

Одним із графічних середовищ програмування є NXT G, розроблене компанією National Instruments для LEGO Mindstorms NXT (програмований комплект робототехніки). Написання NXT G програм дуже схоже на створення блок-схем (рис. 7). Учень розробляє програму шляхом поєднання блоків, які описують поведінку певного пристрою, наприклад, обертання двигунів. З використанням різних блоків, можна контролювати напрям руху робота, визначати відстань до об'єкта або змінювати рух керованого робота залежно від зміни кольору перешкоди, а також можна відтворити звук і виконати код програми залежно від стану датчиків і т.ін. Такий підхід навчання через дію має додаткові переваги: учні в результаті роботи отримують готовий виріб – робота, який здатний рухатись і реагувати на зовнішні перешкоди. Переваги вивчення програмування у такий спосіб полягають у тому, що учні не просто вивчають інформатику, а стають дослідниками, техніками, розвивають комунікаційні навички, логічне та технічне мислення.

У 7 класі під час вивчення теми «Алгоритми і виконавці» доцільно використовувати середовище Scratch. Для кращого розуміння роботи алгоритмів з повторенням та розгалуженням слід запропонувати дітям виконати завдання, розроблені Марченко Л.В. (Марченко, 2017). У 8-му класі при вивченні теми «Складання та виконання алгоритмів з повторенням і розгалуженням» для продовження ознайомлення з алгоритмічною структурою розгалуження і повторення, навчання складати та виконувати алгоритми з розгалуженням та повторенням, у визначеному навчальному середовищі, розвитку логічного та алгоритмічного мислення, пізнавального інтересу, пам'яті, творчу уяву, уважність, формування вміння користуватися набутими знаннями, самостійно приймати

рішення, розширення навички самостійної роботи на комп'ютері ми вважаємо, що доцільно запропонувати учневі виконувати завдання в середовищі Scratch.

Рис. 7. Графічне середовище програмування NXT G

У 8-9 класі за новою програмою на вивчення програмування виділяється по 18 годин. Крім Scratch доцільно проводити заняття з використанням середовища Lazarus. Проект, створений у середовищі Lazarus, на відміну від середовища Scratch, містить декілька файлів: файл, за допомогою якого запускають проект на виконання; файл для збереження програмного коду проекту, написаного мовою програмування Free Pascal; файл, що містить дані, отримані в процесі проектування форми; інші файли та папки. Це дозволяє надати учням більш повне уявлення про програмний проект.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

На основі аналізу чотирьох навчальних програм з інформатики 5-9 класів було виявлено теми, що спрямовані на оволодіння знаннями і вміннями з програмування, а саме: «Алгоритми і програми», «Алгоритми та їх виконавці», «Алгоритмізація і програмування», «Основи алгоритмізації та програмування». З'ясовано, що навчальна програма з інформатики для 8-9 класів для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивчення окремих предметів не включає жодної теми з програмування.

Аналіз методичних рекомендацій щодо викладання інформатики у 2016/2017 та 2017/2018 навчальних роках дозволив визначити компетентнісні задачі, які мають навчитися вирішувати учні під час вивчення інформатики у середній школі.

Орієнтуючись на розуміння інформаційних засобів навчання як електронних засобів зберігання, обробки і передачі навчальної інформації за допомогою комп'ютерів, ми акцентували увагу на аналізі таких ІЗН як ігрові онлайн платформи CodeMonkey, ігри Blockly, LightBot, Інтернет-ресурс Code.org, онлайн середовище навчання програмуванню CodeCombat, графічне середовище програмування NXT G, інтерактивне навчальне середовище LearningApps, середовища програмування Scratch та Lazarus.

На основі аналізу програм і ІЗН ми виділяємо такі методичні підходи до використання інформаційних засобів навчання програмування в курсі інформатики середньої школи:

1) виконання інтерактивних онлайн вправ на засвоєння теоретичних понять (наприклад, засобами LearningApps);

2) вирішення завдань з основ алгоритмізації та програмування у онлайн середовищі (CodeMonkey, Ігри Blockly, LightBot);

3) навчання етапам створення програмного проекту за допомогою вивчення онлайн курсів (App Lab та Game Lab у Code.org);

4) виконання завдань для навчання програмуванню у навчальному онлайн середовищі (наприклад, у CodeCombat);

5) навчання в дії з графічним середовищем програмування роботів (наприклад, NXT G);

6) розробка програмного проекту у середовищі програмування (Scratch, Lazarus).

У перспективі подальших досліджень планується провести педагогічний експеримент з метою визначення ефективності запропонованих методичних підходів для навчання програмування учнів середніх класів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Гороль, П. К., Гуревич, Р. С., Коношевський, Л. Л., & Шестопалюк, О. В. (2007). *Сучасні інформаційні засоби навчання*. Київ: Освіта України.

Лапінський, В. В. (2014). Проблема вибору першої мови програмування – сьогоденне бачення. *Комп'ютер в школі та сім'ї*, 1, 14-17.

Марченко, Л. В. (2017). Розробка уроку – практичної роботи. Взято з http://it-el.kpbl.org.ua/files/my_metodichni_rozrobki/kievoiti/2013/35/35.html.

Методичні рекомендації щодо викладання інформатики у 2017/2018 навчальному році. Взято з <http://osvita.ua/school/program/program-5-9/56131>.

Осадчий, В. В., & Шаров, С. В. (2011). *Створення електронного підручника: принципи, вимоги та рекомендації*. Мелітополь: РВЦ МДПУ.

- Пидкасистий, П. И. (2013). *Педагогика: учебное пособие для бакалавров*. Москва: Издательство Юрайт.
- Чорна, А. В. (2014). Організація самостійної роботи студентів засобами електронного підручника з дисципліни «Операційні системи і системне програмування». *Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць*, (42-43), 205-210.
- Шевчук, П. Г. (2011). Оцінювання ефективності навчання програмування на основі різних мов та парадигм написання. *Інженерія програмного забезпечення*, 2(6), 79-84.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- Horol, P. K., Hurevych, R. S., Konoshevskiy, L. L., & Shestopaliuk, O. V. (2007). *Modern information learning tools*. Kyiv: Osvita Ukrainy. (in Ukrainian)
- Lapinskyi, V. V. (2014). The problem of choosing the first programming language – today's vision. *Kompiuter v shkoli ta simii*, 1, 14-17. (in Ukrainian)
- Marchenko, L. V. (2017). *Developing a practical lesson*. Retrieved from http://it-el.kpbl.org.ua/files/my_metodichni_rozrobki/kievoiti/2013/35/35.html. (in Ukrainian)
- Methodological recommendations for teaching informatics in the 2017/2018 academic year. Retrieved from <http://osvita.ua/school/program/program-5-9/56131>. (in Ukrainian)
- Osadchyi, V. V., & Sharov, S. V. (2011). Creating an electronic textbook: principles, requirements and recommendations. Melitopol: RVTs MDPU. (in Ukrainian)
- Pidkasytyj, P. I. (2013). *Pedagogy: A Training Manual for Bachelors*. Moscow: Izdatel'stvo Yurajt. (in Russian)
- Chorna, A. V. (2014). Organization of self-work of students by means of an electronic textbook on discipline "Operating systems and system programming". *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity. Zbirnyk naukovykh prats*, (42-43), 205-210. (in Ukrainian)
- Shevchuk, P. H. (2011). Evaluating the effectiveness of learning programming based on different languages and paradigms. *Inzheneriia prohramnoho zabezpechennia*, 2(6), 79-84. (in Ukrainian)

Матеріал надійшов до редакції 15 серпня 2017 р.