

УДК 372.862

Г.В. ЦЫМБАЛЮК

(gtsymbalyuk@bk.ru)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

**ВОЗМОЖНОСТИ КОНСТРУКТОРОВ РОБОТОВ И ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕД
ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ
В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ***

Рассматриваются вопросы использования образовательного потенциала конструкторов роботов и визуальных сред для их программирования в обучении школьников информатике с раннего возраста. Анализируются визуальные среды LabVIEW, Среда NXT-G, Scratch, ROBOLAB, а также возможности их использования при программировании наиболее популярных в школьной среде конструкторов Lego-роботов на уроках информатики.

Ключевые слова: обучение информатике, конструкторы роботов, программирование, визуальная среда программирования, начальная школа.

В младшем школьном возрасте особенности памяти развиваются под влиянием обучения – процесс запоминания становится регулируемым, так же развивается возможность сознательно управлять своей памятью. Возрастает роль и удельный вес словесно-логического и смыслового запоминания. Младшие школьники гораздо более склонны запоминать и более прочно удерживать в своей памяти конкретную информацию, события, людей, предметы или факты, чем любое определение, описание или объяснение, потому что в отношении преобладания, связанного с к возрасту активности первой сигнальной системы у младших школьников, зрительно-образная память более развита, чем словесно-логическая. Из-за этих особенностей младшие школьники склонны к механическому запоминанию, не осознавая семантических связей в пределах запоминаемого материала [10].

Под влиянием тренировки памяти в процессе обучения происходит постепенный переход от познания внешней стороны явлений к познанию их сути. Мышление начинает отражать существенные свойства и признаки предметов и явлений, что позволяет делать первые обобщения, выводы, первые аналогии и делать элементарные выводы, на основе которых у младшего школьника постепенно начинают формироваться элементарные научные понятия.

Образовательный стандарт в настоящее время не регулирует изучение информатики в начальных классах, информатика преподается только в некоторых школах, однако информатика является одной из самых быстрорастущих наук и основных областей научных знаний, что позволяет учащимся формировать системный и информативный подход к анализу окружающего мира и изучать его. основа современного естественного мировоззрения [6, 8]. В то же время широкий спектр возможностей информатики, как показала образовательная практика, в настоящее время недостаточно реализован в обучении, где особенно можно выделить разделы, связанные с алгоритмизацией и программированием [4]. В своей повседневной деятельности мы постоянно сталкиваемся с задачами, для решения которых необходимо построение алгоритма действий, мы используем их для решения тематических и возникающих проблем в повседневной, организационной, коммерческой и другой деятельности. Усвоение таких разделов как алгоритмизация и программирование, в школьном курсе информатики, как правило затруднено рядом факторов: для усвоения материала на необходимом уровне учащимся необходимы дополнительные знания из других предметных областей, таких как математика и физика; ограниченность временных ресурсов на усвоение материала по заданной теме; алгоритмы написанные на уроках направлены на решение математических задач, которые сложно применимы в учебной и повседневной деятельности учащихся; большое количество абстрактного материала.

Использование наборов роботов и инструментов визуального программирования в классе помогает повысить наглядность и мотивацию младших школьников в изучении информатики за счет ов-

* Работа выполнена под руководством Куликовой Н.Ю., кандидата педагогических наук, доцента кафедры информатики и методики преподавания информатики ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

ладения основами алгоритмизации и программирования, которые вместе с графическими языками программирования, позволяют использовать современные инструменты визуального программирования и онлайн-ресурсы, где в увлекательной игровой форме учащиеся могут освоить данные основы и даже попрактиковаться в программировании с использованием реальных языков высокого уровня [3]. Проблему сложности программирования можно преодолеть, используя материальных исполнителей на основе конструкторов роботов, а также среды визуального программирования, которые позволяют программировать роботов с помощью удобных визуальных сред программирования на основе графических редакторов для компиляции программ из блоков. Среда визуального программирования понимается как игровые движки с основными программными компонентами игры, предоставляющие основные технологии для запуска программы и взаимодействия с операционной системой [7].

Одна из первых попыток определить концепции визуального программирования была сделана Б.А. Майерсом, который отметил, что визуальное программирование относится к любой системе, которая позволяет пользователю писать программу в двух (или более) измерениях [13, 14]. По мнению В.А. Камаева и В.В. Костерина, визуальное программирование – это автоматизированное создание программ с использованием специальной диалоговой оболочки, чаще всего основанное на объектно-ориентированном программировании, и является его логическим продолжением [5]. Чаще всего визуальное программирование используется для создания интерфейса программ и систем управления базами данных (И.М. Ахметзянов, И.К. Ракова и др.) [2].

Среди комплектов роботов в школах наиболее часто используются обучающие комплекты роботов от компании Lego. Продукция Lego выделяется среди схожих робототехнических наборов в первую очередь своей адаптируемостью к школьным реалиям. Например, серия Mindstorms полностью ориентирована на использование в условиях обучения. Компания Lego разработала собственную педагогическую концепцию, которая ориентирована на то, чтобы учащиеся могли без труда, составив алгоритм действий исполнителя, перенести его в среду программирования. В комплекте с данным набором предоставляется набор датчиков, благодаря которым учащиеся могут проводить эксперименты и решать сложные задачи. При этом работа с датчиками также интуитивно понятна благодаря специальным блокам значки которых отражают их свойств и назначение. В силу популярности данного робототехнического набора, для него адаптировано множество языков программирования, например, LabVIEW, Среда NXT-G, Scratch, ROBO LAB и др., рассмотрим их более подробно.

LabVIEW – программное обеспечение, прилагаемое к робототехническим наборам. Данная программа в качестве языка программирования использует язык “G”, который ориентирован на вычисления, связанные с данными. В логике программирования важна последовательность постановки блоков в единый алгоритм и установка связей для передачи данных из одного блока в другой, также имеется возможность вывода данных, полученных в результате реализации алгоритма.

Среда NXT-G – программное обеспечение, в котором реализация алгоритмов схожа с реализацией в LabVIEW. Данное программное обеспечение также предоставляется компанией Lego вместе с робототехническим набором Lego Mindstorms NXT.

Мы также рассмотрим адаптированные среды программирования, например Robolab.

Еще одна среда, базирующаяся на LabVIEW – Robolab, – специально создавалась как адаптация LabVIEW для школьного образования и с самого начала учитывала пожелания школьных учителей и специфику преподавания в школах [15, 16]. Пример специфичного для школ решения, реализованного в Robolab, – наличие двух уровней сложности языка среды. Каждый из этих уровней разбивается еще на несколько подуровней, на каждом из которых пользователю «открывается» новая функциональность. На самом простом, пилотном уровне доступны только некоторые возможности визуального языка, и программа строится заполнением пустых мест в шаблоне посредством выбора блоков из всплывающего меню. Это позволяет создавать только самые простые программы, имеющие стандартную структуру: команды управления моторами, за которыми следует блок, ожидающий наступления какого-либо события. Идея такого разделения в том, чтобы дать возможность детям в начальной

школе или даже детском саду пользоваться программой – в столь раннем возрасте они вполне могут не уметь читать. На втором уровне сложности пользователи могут рисовать диаграммы, размещая произвольным образом блоки из палитры и соединяя их линиями, определяющими поток управления. Разбиение на уровни и подуровни организовано так, чтобы дети могли осваивать среду программирования практически без помощи учителя, руководствуясь лишь интуицией [8].

В визуальной среде Scratch, помимо изучения алгоритмизации, учащиеся могут создавать свои собственные приложения и делиться ими в сетевом сообществе Scratch. Отметим особо обучение на основе сетевое сообщества, так как оно отражает виды совместной деятельности в сети и возможности использования самых разных сервисов Интернета, выступающих коллективным субъектом социально-информационной и образовательной деятельности в Интернете, что особенно актуально в условиях возрастания значения сетевого взаимодействия школьников [11]. Исследования данного направления отражены в трудах многих ученых (С.В. Бондаренко, С.Г. Григорьев, Д.А. Крылов, А.А. Кузнецов, И.В. Роберт, Н.А. Сергеев, Мануэль Кастельс, Джеймс Мартин, Брэтен Стайн и др.). Анализ зарубежной и отечественной практики показывает, что получение, накопление и обмен знаниями является важной функцией сетевого сообщества, что приобретает особое значение при получении образования и определении логики реализации новых подходов в построении образования [Там же, 12].

Визуальная среда Scratch не ограничивает выбор персонажей и команд, которые он должен выполнить. Scratch основан на идеях языка программирования Logo и конструктора Lego. Его можно использовать для создания мультфильмов и 2D-флеш-игр. С помощью скриптов, представленных в виде пазлов, можно программировать движения и речь персонажей, изменять их внешний вид, определять реакцию на действия пользователя и т. д. Среда предназначена для школьников от 6 лет. Данный возраст обусловлен необходимостью уметь читать для использования данного языка программирования.

Использование роботизированных наборов для визуализации выполнения программы важно для учащихся, чтобы полностью понять логику построения программы, а также повысить их уровень интереса к теме. Кроме того, с помощью робототехнических наборов можно собрать исполнителя различной конфигурации в зависимости от выполняемой задачи. Это, безусловно, делает процесс обучения более творческим.

Выполняя различные задания, связанные с конструкцией Lego и робототехникой, учащиеся приобретают технические навыки и получают возможность развить метапредметные компетенции, необходимые для успешной учебной деятельности: они учатся работать с блок-схемами, понимать диаграммы, планировать свою работу, анализировать собственную работу, находить ошибки и составлять план их устранения, приобретают способность к трудовой производственной деятельности и др.

Подводя итог, отметим, что, используя робототехнические наборы и среды визуального программирования, делает возможным начать обучение программированию учащихся с раннего возраста. В то же время мультимедийные функции этих инструментов и компонентов игры позволяют решить проблему усвоения школьниками сложного содержания курса информатики и значительно повысить их мотивацию.

Литература

1. Аленский Н.А. Методические рекомендации по спецкурсу «Информатика в средней школе». Мн.: БГУ, Ротапринт, 1992.
2. Ахметзянов И.М., Ракова И.К. Визуальное программирование: лабораторный практикум. СПб.: Балт. гос. техн. ун-т. Санкт-Петербург, 2008.
3. Борисов Н.А., Харюнин А.С. Использование геймификации при обучении школьников основам программирования // Образовательные технологии и общество. 2018. Т. 21. № 1. С. 469–476.
4. Данильчук Е.В., Куликова Н.Ю., Гермашев И.В. Методические особенности формирования готовности будущего учителя информатики к разработке и использованию компьютерных игр в обучении алгоритмизации и программированию // Изв. Волгоград. гос. пед. ун-та. 2018. № 5(128). С. 42–49.
5. Камаев В.А., Костерин В.В. Технологии программирования. М.: Высш. шк., 2006.
6. Куликова Н.Ю., Данильчук Е.В. Использование мультимедийных интерактивных средств при обучении учащихся школ // Изв. Волгоград. гос. пед. ун-та. 2019. № 10(143). С. 72–80.

7. Малова А.И., Куликова Н.Ю. Использование визуальных сред разработки компьютерных игр при обучении алгоритмизации и программированию // Образование и проблемы развития общества: сб. науч. ст. Междунар. науч.-методич. конф. (г. Курск, 3 окт. 2019 г.). Курск: Изд-во Юго-Запад. гос. ун-та, 2019. С. 18–21.
8. Мордвинов Д.А., Литвинов Ю.В. Сравнение образовательных сред визуального программирования роботов // Компьютерные инструменты в образовании. 2016. № 3. С. 32–49.
9. Педагогическая психология / под ред. Л.А. Ретуш, А.В. Орловой. СПб.: Питер, 2011.
10. Рублева Т.М. Возрастные особенности детей младшего школьного возраста. [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/psikhologiya/2012/12/11/vozzrastnye-osobennosti-detey-mladshego-shkolnogo-vozrasta> (дата обращения: 10.01.2021).
11. Сергеев А.Н. Становление и развитие сетевых сообществ педагогов в социальной образовательной сети: теоретические основы и практика реализации в ВГСПУ // Теория и практика общественного развития. 2013. № 11. С. 151–154.
12. Сергеев А.Н., Куликова Н.Ю., Цымбалюк Г.В. Использование сервисов видеоконференций в сетевых образовательных сообществах: теория и опыт реализации при обучении информатике // Информатика и образование. 2020. № 7(316). С. 47–54.
13. Степанова Т.А. Методические условия развития алгоритмического мышления школьников на уроках информатики // Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее: материалы Всерос. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании. (г. Пермь, 6–7 фев. 2014 г.). Пермь, 2014. С. 202–205.
14. Ben E., Martha C., Chris R. Lego engineer and robolab: Teaching engineering with labview from kindergarten to graduate school // International Journal of Engineering Education. 2000. Vol. 16. No. 3. P. 181–192.
15. Portsmore M. ROBOLAB: Intuitive Robotic Programming Software to Support Life Long Learning // APPLE Learning Technology Review. 1999.
16. Myers B.A. Taxonomies of Visual Programming and Program Visualization (1989). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cs.cmu.edu/~bam/papers/vltax2.pdf> (дата обращения: 05.11.2020).

GALINA TSYMBALYUK

Volgograd State Socio-Pedagogical University

**POTENTIAL OF CONSTRUCTION ROBOTS AND VISUAL ENVIRONMENT
OF PROGRAMMING FOR TEACHING COMPUTER SCIENCE
IN PRIMARY SCHOOL**

The article deals with the issues of the use of the educational potential of the construction robots and visual environments for their programming in teaching Computer Science of the schoolchildren from the early age. There are analysed the visual environments LabVIEW, Cpeдa NXT-G, Scratch, ROBOLAB and the potential of their use for the programming of the most popular constructions Lego-robots in the school environment at the lessons of Computer Science.

Key words: *teaching Computer Science, construction robots, programming, visual environment of programming, primary school.*