

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХСЯ

== О МЕТОДИКЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫХ СРЕД В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВАМ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Н.В. Бровка, А.А. Францкевич

Белорусский государственный университет, механико-математический факультет, кафедра теории функций, доктор педагогических наук, профессор Беларусь, 220030, г. Минск, пр-т Независимости, д. 4

Тел.: +375172095044, e-mail: n_br@mail.ru

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, физико-математический факультет, кафедра информатики и методики преподавания информатики, преподаватель Беларусь, 220030, г. Минск, ул. Советская, д. 18 Тел.: +375172264024, e-mail: frantskevich@live.ru

Методика использования визуализированных сред и языков программирования способствует повышению эффективности обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования при условии учета ряда дидактических характеристик и педагогических условий организации обучения, которые представлены в статье.

Ключевые слова: методика обучения учащихся; визуализированная среда; образовательная робототехника.

В контексте информатизации образования важно, что сочетание закономерностей мыслительной деятельности и технических достижений становится также и аппаратом развития, изменения, расширения границ познания, учения, преобразовательной деятельности, самообразования и саморазвития. Обеспечение полноты, цельности и динамичности организации содержания в компьютерных средствах обучения достигается в том случае, если методология их разработки предполагает опору на положения когнитивных теорий, требования оптимальной информационной насыщенности и эргономичности на основе целесообразного сочетания текстовой, символьной, графической и динамической форм представления содержания и инфографики применительно к содержанию математики и информатики [1]. Изучение истории возникновения и развития информатики

как науки и учебного предмета [2] позволило осуществить периодизацию генезиса и развития обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования в контексте изменения содержания, форм, методов и средств обучения: I-й период (1961-1980 гг.) – введения специального учебного предмета в школах с углубленным изучением математики и двух факультативных курсов с использованием машинного и безмашинного обучения с целью ранней профессиональной ориентации учащихся старших классов; II-й период (1980-1994 гг.) – внедрения учебного предмета «Изучение основ информатики и вычислительной техники» в IX-X классы школ СССР, зарождения основ алгоритмизации и программирования; III-й период (1994-2006 гг.) – дополнения содержания учебного предмета «Информатика» изучением основ аппаратного и программного обеспечения компьютера и появления наглядного исполнителя «Чертежник» в линии «ОАиП» (обязательно – в VIII-IX классах, избирательно – в IX-X); IV-й период (2006 г. – по настоящее время) – углубления и расширения содержания информатики в VI-XI классы с обязательным использованием компьютеров на занятиях, появление наглядных исполнителей «Перо», «Черепашка», модификаций «Чертежника», а затем – визуальных языков программирования) [3]. В исследованиях разных авторов рассматриваются различные аспекты, подходы и методы обучения основам алгоритмизации и программирования [4, 5]. В них варьируются языки программирования, способы организации содержания, методы и формы обучения на основе текстовых языков программирования. Несмотря на некоторые различия в выборе языков программирования, содержательное инвариантное образовательное ядро курса основ алгоритмизации и программирования остается фундаментальным и включает: понятия «алгоритм», «исполнитель алгоритма», «компьютерный исполнитель алгоритма», «типы данных» и «переменная»; способы записи алгоритмов; алгоритмические конструкции «следование», «ветвление» и «повторение»; методы алгоритмизации; способы составления алгоритмов и реализацию их на изученном языке программирования с использованием национальной и англоязычной лексики; использование методов алгоритмизации при решении практико-ориентированных задач; математические и логические операции; способы работы с символьными и строковыми данными, массивами и графическими исполнителями. Образовательная робототехника способствует профориентации молодежи в инженерном и техническом направлении в выборе будущей профессии. Под образовательной робототехникой понимается направление обучения школьников моделированию, конструированию и программированию на визуальном языке в

визуализированной среде программирования робототехнических конструкций с применением знаний, умений, навыков и межпредметных связей информатики, математики, физики [6]. Исполнитель программ в виде робототехнической конструкции позволяет реализовывать технологию обучения «через исполнителя – к языку программирования». При изменении робототехнической конструкции в процессе создания программы создается проблемная ситуация. В связи с этим актуальным становится выявление дидактических характеристик визуализированных сред и языков программирования как средств повышения эффективности обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования [7]. Анализ основных парадигм программирования, получивших наибольшее распространение на современном этапе, в частности, таких как функциональная, логическая, объектно-ориентированная, структурная и процедурная, выявил, что каждая из парадигм выступала в качестве основы для обучения программированию в разные периоды времени в отдельных разделах учебного предмета «Информатика». А на сегодняшний день наиболее распространенными и актуальными для изучения в школе являются структурная и объектноориентированная парадигмы, которые поддерживаются визуализированными средами и визуальными языками программирования. Следует разделять понятия системы визуального программирования (визуальные средства разработки программ) и визуализированные среды программирования. Под визуализированной средой программирования нами понимается среда программирования, в которой составление программы происходит в интерактивном режиме при помощи использования визуального языка программирования [6]. В каждой такой среде используется визуальный язык программирования, который понимается нами как язык программирования, состоящий из визуальных объектов: блоков, скриптов [6]. При этом для визуального языка программирования может существовать большое количество различных визуальных сред программирования, но не наоборот. Возможности визуализированной среды программирования Scratch позволяют организовать учебную деятельность учащихся, которая соответствует их психолого-возрастным особенностям, поскольку поддерживает их интерес, обеспечивает занимательность содержания и его взаимосвязь с деятельностью, создает условия для коммуникации, исследования и взаимодействия при выполнении проектов, что способствует продуктивности обучения. Визуальный язык программирования Scratch соответствует выделенным дидактическим характеристикам визуального языка программирования и позволяет изучить инвариантное ядро содержательной

линии «Основы алгоритмизации и программирования». При использовании «исполнителя» программы в виде робототехнической конструкции у учащихся одновременно задействованы умственная и физическая виды деятельности, что отвечает возрастным особенностям и потребностям. То есть происходит интеграция конструкторской и мыслительной деятельности, которая реализует взаимосвязи аксиологической, когнитивной и деятельностной составляющих обучения. Таким образом, использование визуализированной среды и визуального языка Scratch позволяет реализовать мотивационные, развивающие и когнитивные функции обучения. Разработана методика обучения учащихся IV-IX классов основам алгоритмизации и программирования [7], которая • основана на общедидактических принципах (наглядности, доступности, научности, систематичности, последовательности, связи теории с практикой), а также частных регулятивных принципах вовлеченности учащихся в учебно-познавательную деятельность; дифференциации заданий и прочности усвоения знаний, умений и навыков; взвешенного использования наглядности на основе взаимосвязи когнитивно-визуального и проблемного подходов; соответствия содержания и форм обучения психолого-возрастным характеристикам и индивидуальным склонностям учащихся; формирования практического опыта в проектно-ориентированной деятельности;

- охватывает организационно-педагогический, содержательный, процессуальный и результативный блоки;
- заключается в организации учебно-познавательной деятельности учащихся по освоению методов выполнения дифференцированных заданий и практических проектно-ориентированных работ с использованием визуализированных сред программирования как средств повышения эффективности обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования;
- включает динамическое сочетание живого субъект-субъектного взаимодействия с использованием Web-технологий организации учебной деятельности учащихся на платформе «Google classroom».

В частности, организационно-педагогический блок включает мероприятия для осуществления методики: начальную диагностику уровня обученности и мотивации учащихся к обучению, проведение целенаправленной работы по повышению мотивации учащихся к обучению основам алгоритмизации и программирования, организацию самостоятельной работы учащихся при выполнении проектной деятельности с элементами игрофикации по ролям,

«программист», «дизайнер-иллюстратор», «инженер-конструктор», выбор которых обусловлен индивидуальными склонностями, необходимостью развития учащихся и целесообразностью использования Web-технологий для выполнения проектного задания. Учебно-методическое обеспечение разработанной методики включает методические рекомендации учителям и учащимся, которые опираются на восемь учебных программ факультативных занятий, содержание которых дифференцировано согласно трем уровням обучения содержательной линии «Основы алгоритмизации и программирования» с выбором исполнителя программы в виде объекта на экране компьютера или робототехнической конструкции: подготовительный уровень IV класс, пропедевтический – V-VI классы, сопутствующий – VII-IX классы для учреждений общего среднего образования с русским или белорусским языком обучения учебному предмету «Информатика» [8, 9]. В целом, разработанная методика обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования с использованием визуальных языков и визуализированных сред программирования учитывает индивидуальные особенности учащихся, их уровень обученности и мотивации, эффективно используется наглядность обучения в сочетании с вербализацией и мыслительной деятельностью, развивается мотивация к обучению за счет учета психолого-дидактических закономерностей внимания, мышления, памяти и формирования умений и навыков, а также дружелюбности интерфейса визуализированных сред программирования 300 и их исполнителей программ как на экране монитора компьютера, так и в физической робототехнической конструкции, позволяет процесс программирования превратить из применимого только в рамках учебного предмета «Информатика» в инструмент повседневного использования в качестве, например, средства моделирования процессов окружающего мира [10, 11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровка Н.В. Дидактические особенности организации компьютерных средств обучения студентов математических специальностей // Информатика и образование. – 2020. – № 1 (1). – С. 34-41.
2. Абламейко С.В., Новик И.А., Бровка Н.В. Краткий курс истории вычислительной техники и информатики. – Минск: БГУ, 2014. – 183 с.
3. Францкевич А.А. Об истории и современных подходах к обучению учащихся основам алгоритмизации и программирования // Матэматыка. – 2016. – № 3. – С. 6-13.

4. Босова Л.Л. Развитие методической системы обучения информатике и информационным технологиям младших школьников: автореф. дис. ... доктора пед. наук. – М., 2010. – 47 с.
5. Быкадоров Ю.А. Информатика и ИКТ. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2008. – 319 с.
6. Францкевич А.А. О визуализированных средах и языке программирования Scratch как средствах повышения эффективности обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования // Весці БДПУ. Серыя 3. – 2016. – № 3. – С. 34-41.
7. Францкевич А.А. Результаты педагогического эксперимента по внедрению методики обучения школьников основам алгоритмизации и программирования с использованием визуализированных сред программирования // Весці БДПУ. Серыя 3. – 2019. – № 4. – С. 58-68.
8. Алгоритм / программа / робот. Блог Александра Францкевича. Факультативные занятия по робототехнике. – Режим доступа: <https://www.robo4u.ru/p/robotics.html>.
9. Национальный институт образования. Учебные программы факультативных занятий по информатике. – Режим доступа: <https://adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protses-2019-2020-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie/202-uchebnye-predmety-v-xi-klassy/1280-informatika.html>.
10. YouTube. Канал с проектами учеников «Robo4U». – Режим доступа: <https://www.youtube.com/robo4uru>.
11. Yandex. Канал «Код Тьюринга» с примерами проектов учеников. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/7bit>.

ABOUT THE METHOD OF USING VISUALIZED ENVIRONMENTS IN TEACHING STUDENTS THE BASICS OF ALGORITHMIZATION AND PROGRAMMING

N.V. Brovka, A.A. Frantskevich

A method of using a visualized programming languages and environments enhances the effectiveness of teaching students the basics of algorithmization and programming subject to a series of didactic characteristics and pedagogical conditions for the organization of training, which are presented in the article.

Keywords: methods of teaching students; visualized environment; educational robotics.