

Научная статья

УДК 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.64.2.14

ВОЗМОЖНОСТИ ОНЛАЙН-КУРСА «ПИТОНТЮТОР» ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Наталья Николаевна Селезнева

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия
seleznevan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4595-0128>

Аннотация. Развитие информационно-коммуникационных технологий ведет к увеличению выбора разнообразных обучающих курсов, предлагаемых индустрией образовательного контента, что способствует росту интереса к этой сфере у всех участников учебного процесса. Для выбора того или иного электронного образовательного ресурса педагогу важно опираться на определенные критерии. Сложность образовательного контента определяет применение соответствующих педагогических технологий на уроке. *Цель исследования:* изучить особенности и возможности обучающего онлайн-курса «Питонтьютор». *Задачи исследования:* 1) проанализировать особенности онлайн-курса «Питонтьютор» на основе критериев, предъявляемых к электронным образовательным изданиям и ресурсам; 2) выявить и определить возможности онлайн-курса «Питонтьютор» при реализации адаптивных технологий обучения в основной школе. *Основные методы исследования:* методы изучения и анализа научной литературы, статей и публикаций отечественных и иностранных научных изданий, позволивших выявить особенности адаптивной технологии обучения и ее основные компоненты. В статье изложены научные представления об адаптивной технологии обучения как педагогической технологии, а также дан обзор возможностей и особенностей онлайн-курса «Питонтьютор».

Ключевые слова: адаптивные технологии; компьютерное обучение; адаптивное обучение; онлайн-курс; программирование.

Original article

UDC 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.64.2.14

POSSIBILITIES OF THE ONLINE COURSE «PITONTUTOR» IN THE IMPLEMENTATION OF ADAPTIVE TECHNOLOGIES FOR TEACHING PROGRAMMING IN PRIMARY SCHOOLS

Natalya N. Selezneva

Moscow City University, Moscow, Russia
seleznevan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4595-0128>

Abstract. The development of information and communication technologies leads to the fact that the educational content industry offers a wide and varied selection of training

courses, which contributes to the growing interest in this area among all participants in the educational process. However, in order to choose one or another electronic educational resource, it is important for a teacher to rely on certain criteria. The complexity of educational content determines the use of appropriate pedagogical technologies in the classroom. This article is aimed at showing the features of the online course «Pitontutor», which can be used in computer science lessons in elementary school as a learning tool using adaptive pedagogical technology. The main methods in the study of this issue are the study and analysis of scientific literature, articles and publications, which made it possible to identify important features of adaptive learning technology and its main components. The article presents scientific ideas about adaptive learning technology as a pedagogical technology, and also provides an overview of the capabilities and features of the online course «Pitontutor».

Keywords: adaptive technologies, computer learning, adaptive learning, online course, programming.

Для цитирования: Селезнева, Н. Н. (2023). Возможности онлайн-курса «Питонтьютор» при реализации адаптивных технологий обучения программированию в основной школе. *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*, 2(64), 143–150. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.64.2.14>

For citation: Selezneva, N. N. (2023). Possibilities of the online course «Pitontutor» in the implementation of adaptive technologies for teaching programming in primary schools. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 2(64), 143–150. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.64.2.14>

Введение

Иntenсивный рост разнообразных образовательных ресурсов предоставляет широкий выбор и учителям, и родителям, и школьникам. Поэтому обучение школьным дисциплинам становится более индивидуальным и дифференцированным как на уроке, так и дома. Однако для достижения школьниками образовательных результатов педагогу необходимо руководствоваться различными критериями и требованиями при выборе того или иного образовательного электронного издания и ресурса [1]. В то же время благодаря развитию технологий искусственного интеллекта интеллектуальные системы, взаимодействующие с человеком, такие как интернет-магазины, поисковые системы, чат-боты, системы перевода текстов и др., на основе многочисленных данных, собираемых о пользователе, предлагают ему наиболее подходящий товар, поисковую выдачу или более точный перевод, т. е. адаптируются под запросы конкретного пользователя.

Степень адаптивности системы — показатель востребованности данной системы. Обучающие системы также стремятся к адаптивности через адаптивные технологии обучения; интеллектуальная обучающая система — через машинное обучение, большие данные и алгоритмы, например генетические. В то же время интеллектуальные обучающие системы пока не получили

широкого распространения из-за ряда факторов: стоимости разработки, сложности процессов, реализующих весь процесс обучения, правовых и этических вопросов к такого рода системам [2]. Поэтому в школьной системе образования адаптивность обучения достигается за счет технологии обучения и характерных качеств самой системы образования [3].

Методы исследования

Цель исследования: изучение особенностей и возможностей обучающего онлайн-курса «Питонтьютор».

Задачи исследования: 1) проанализировать особенности онлайн-курса «Питонтьютор» на основе критериев, предъявляемых к электронным образовательным изданиям и ресурсам; 2) выявить и определить возможности онлайн-курса «Питонтьютор» при реализации адаптивных технологий обучения в основной школе.

Методы исследования: для выявления возможностей онлайн-курса были использованы методы изучения и анализа научной литературы, статей и публикаций отечественных и иностранных научных изданий.

Результаты исследования

Адаптивная технология как педагогическая технология представляет собой разновидность технологии разноуровневого обучения, предполагающей гибкую систему организации учебных занятий с учетом индивидуальных особенностей обучающихся [4]. При использовании данной технологии на уроке важное значение имеет выбор учителем средств обучения. Изучение программирования в школе отличается от остальных уроков, так как на уроке важно обеспечить слаженную работу класса с прикладным программным обеспечением, на котором ведется изучение языка программирования.

Выделим основные темы по программированию в школьном курсе.

Программирование в основной школе на базовом уровне изучают в 8-м классе в разделе темы «Алгоритмизация и программирование». Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) третьего поколения определено следующее содержание данного раздела¹:

- Язык программирования (Python, C++, Паскаль, Java, C#).
- Школьный алгоритмический язык.

¹ *Институт стратегии развития образования Российской академии образования* (2021, 27 сентября). Рабочие программы основного общего образования | Рабочая программа основного общего образования предмета «Информатика» базовый уровень (7–9). Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021. https://edsoo.ru/Rabochie_programmi_osnovn.htm

- Система программирования: редактор текста программ, транслятор, отладчик.
- Переменная: тип, имя, значение. Целые, вещественные и символьные переменные.
- Оператор присваивания. Арифметические выражения и порядок их вычисления. Операции с целыми числами: целочисленное деление, остаток от деления.
- Ветвления. Составные условия (запись логических выражений на изучаемом языке программирования). Нахождение минимума и максимума из двух, трех и четырех чисел. Решение квадратного уравнения, имеющего вещественные корни.
- Диалоговая отладка программ: пошаговое выполнение, просмотр значений величин, отладочный вывод.
- Цикл с условием. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел. Разбиение записи натурального числа в позиционной системе с основанием, меньшим или равным 10, на отдельные цифры.
- Цикл с переменной. Алгоритмы проверки делимости одного целого числа на другое, проверки натурального числа на простоту.
- Обработка символьных данных. Символьные (строковые) переменные. Посимвольная обработка строк. Подсчет частоты появления символа в строке. Встроенные функции для обработки строк.

В соответствии с данным содержанием реализация адаптивных технологий обучения на уроках информатики возможна, если сочетать различные средства обучения на уроке. Учитель может использовать электронные образовательные ресурсы, в том числе готовые онлайн-курсы, при закреплении изученного материала в качестве организации самостоятельной или домашней работы, а также при проведении проверочных работ.

Одним из таких онлайн-курсов для изучения программирования является «Питонтьютор»² — бесплатный онлайн-курс, дающий широкие возможности обучения на уроке, особенно на начальном этапе, когда ученики имеют небольшие представления о данном языке программирования.

Онлайн-курс «Питонтьютор» работает в самом браузере, что дает возможность в начале изучения программирования сконцентрировать внимание школьников на языке программирования, не вдаваясь на первых уроках в особенности установки и скачивания программного обеспечения языка программирования Python.

Содержание онлайн-курса «Питонтьютор» состоит из следующих тем:

1. Ввод и вывод данных.
2. Условия.

² *Питонтьютор* (н. д.). Учите Питон. Бесплатный курс по программированию с нуля. <https://pythontutor.ru/>

3. Вычисления.
4. Цикл for.
5. Строки.
6. Цикл while.
7. Списки.
8. Функции и рекурсия.
9. Двумерные массивы.
10. Множества.
11. Словари.

Каждая тема содержит теоретический материал с примерами готовых программ, иллюстрирующих данный материал, которые можно запустить и отладить сразу же в браузере без скачивания и установки языка программирования Python, а также приводится 15–17 практических задач разного уровня сложности. Ниже, на рисунке 1, представлен визуальный вид страницы темы и задач.

1. Ввод и вывод данных

2. Условия

3. Вычисления

4. Цикл for

5. Строки

6. Цикл while

1. Цикл while

2. Инструкции управления циклом

3. Множественное присваивание

Задачи

Список квадратов

Минимальный делитель

Занятие 6. Цикл while

1. Цикл while

Цикл `while` ("пока") позволяет выполнить одну и ту же последовательность действий, пока проверяемое условие истинно. Условие записывается до тела цикла и проверяется до выполнения тела цикла. Как правило, цикл `while` используется, когда невозможно определить точное значение количества проходов исполнения цикла.

Синтаксис цикла `while` в простейшем случае выглядит так:

```
1 while условие:
2     блок инструкций
3
```

При выполнении цикла `while` сначала проверяется условие. Если оно ложно, то выполнение цикла прекращается и управление передается на следующую инструкцию после тела цикла `while`. Если условие истинно, то выполняется инструкция, после чего условие проверяется снова и снова выполняется

Рис. 1. Визуальный вид страницы темы и задач

Условие задачи составлено таким образом, что ученику предлагается несколько тестовых заданий с вариантами правильной работы программы, что облегчает представление о результате работы программы. При правильном решении задачи ее отображение на странице меняет цвет с синего на зеленый и появляется поощрительное сообщение ученику в дополнительном окне. Также открывается возможность сравнить свое решение с решением разработчиков, появляется возможность просмотра порядка десяти различных правильных решений других случайных пользователей, что несет в себе дополнительный учебный и содержательный потенциал. В процессе отладки программы появляются подсказки, указывающие на возможные причины ошибки; пример таких подсказок представлен на рисунке 2.

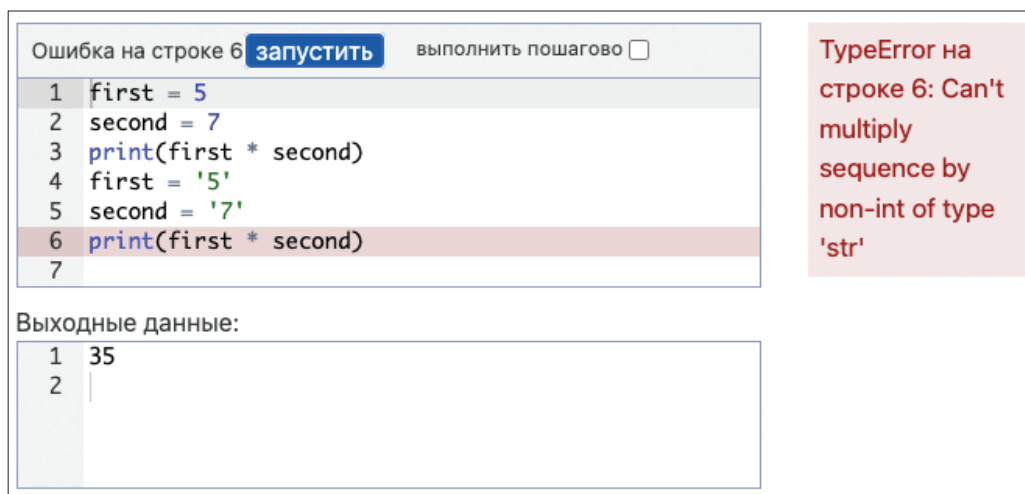


Рис. 2. Пример подсказок

Анализируя данный ресурс по педагогическим критериям [4; 5], таким как наглядность, научность, проблемность, систематичность, адаптивность, интерактивность и т. д., можно сделать вывод, что рассматриваемый курс соответствует этим критериям. Содержание тем соответствует ФГОС третьего поколения, уровень предложенных задач варьируется от репродуктивного к повышенному, присутствует учебная терминология и научность изложения материала. Интерфейс курса интуитивно понятен и не требует дополнительных усилий по его освоению.

Заключение

Оценивая данный ресурс по методическим критериям, таким как предъявление учебного материала с опорой на взаимосвязь и взаимодействие понятийных, образных и действенных компонентов мышления, следует отметить, что ресурс отвечает этому требованию за счет удобного отладчика программы в самом браузере. Проверить работу программы можно и на многочисленных примерах в разделе теоретического материала, и при решении задач. В каждом из перечисленных случаев запуск отладчика происходит непосредственно в примере или в решаемой задаче, нет необходимости переключаться на другое окно.

Ресурс отвечает требованиям психологического критерия — соответствие представления учебного материала вербально-логическому, сенсорно-перцептивному и представленческому уровням когнитивного процесса — за счет нейтральной белой цветовой гаммы фона и преобладающего голубого цвета в выделенных фрагментах удобного интерфейса.

Отметим также и один существенный недостаток данного курса — это отсутствие возможности просмотра статистики по выполнению учеником

заданий курса, учитель может отслеживать работу ученика только непосредственно за компьютером в браузере ученика на уроке.

Таким образом, данный ресурс на уроках информатики в основной школе можно использовать как средство обучения на уроке, комбинируя его применение на различных этапах урока, при организации объяснения новой темы, демонстрации возможностей языка программирования, работы по закреплению нового материала, самостоятельной работы. Ресурс поможет учителю реализовать адаптивные технологии обучения с помощью дифференцированного распределения заданий среди учеников с различными учебными способностями и потребностями.

Список источников

1. Григорьев, С. Г., Гриншкун, В. В. (2005). *Информатизация образования. Фундаментальные основы*. Учебник. Москва: МГПУ. 231 с.
2. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center Curriculum Redesign. 242 p.
3. Селезнева, Н. Н. (2022). Трансформация адаптивных технологий обучения от педагогической технологии к обучающим системам с элементами искусственного интеллекта. *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования», 3(61)*, 113–123.
4. Границкая, А. С. (1991). *Научить думать и действовать: Адаптивная система обучения в школе*. Учебное издание. Москва: Просвещение. 175 с.
5. Гриншкун, В. В., Заславская, О. Ю., Корнилов, В. С. (2012). *Методика оценки образовательных электронных ресурсов*. Учебное пособие. Москва: МГПУ. 144 с.

References

1. Grigoriev, S. G., & Grinshkun, V. V. (2005). *Informatization of education. Fundamentals*. Textbook. Moscow: MCU. 231 p. (In Russ.).
2. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. Boston: The Center Curriculum Redesign. 242 p. (In Russ.).
3. Selezneva, N. N. (2022). Transformation of adaptive learning technologies from pedagogical technology to learning systems with elements of artificial intelligence. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education, 3(61)*, 113–123. (In Russ.).
4. Granitskaya, A. S. (1991). *Teach to Think and Act: Adaptive System of Education at School*. Educational edition. Moscow: Enlightenment. 175 p. (In Russ.).
5. Grinshkun, V. V., Zaslavskaya, O. Yu., & Kornilov, V. S. (2012). *Methods of Evaluation of Educational Electronic Resources*. Textbook. Moscow: MCU. 144 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 01.02.2023;
одобрена после рецензирования: 20.03.2023;
принята к публикации: 27.03.2023.

The article was submitted: 01.02.2023;
approved after reviewing: 20.03.2023;
accepted for publication: 27.03.2023.

Информация об авторе / Information about author:

Наталья Николаевна Селезнева — аспирант департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Natalya N. Selezneva — Postgraduate student of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

seleznevan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4595-0128>