

УДК 372.8
DOI 10.17513/snt.39837

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

¹Кочеткова О.А., ¹Пудовкина Ю.Н., ²Гусева Е.В., ³Животкова Ю.В., ⁴Рыбалко М.А.

¹ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза,
e-mail: gorelovaoa@mail.ru, yulia_pudowkina@mail.ru;

²Филиал ФГКВООУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва» Министерства обороны Российской Федерации в г. Пензе, Пенза;

³МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 30», Пенза, e-mail: julia.93.julia@mail.ru;

⁴МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 225», Заречный, e-mail: mmarina_2017@mail.ru

В статье анализируются основные действующие модели обучения информатике в школе на уровне основного общего образования. Основное внимание в работе уделено такому разделу информатики, как «Математические основы информатики» (8 класс), который был исследован содержательно и методически с использованием общепринятых нормативных документов, а также современных учебно-методических комплексов дисциплины. В статье представлен сравнительный анализ УМК по информатике, свидетельствующий о малом объеме информации, содержащейся в учебниках на данную тему в курсе 8 класса. На основе изучения существующих методических подходов к изучению раздела «Математические основы информатики» установлено, что наиболее используемыми являются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, фронтальная форма работы. Авторы приходят к выводу, что существующие методические подходы к реализации исследуемого раздела допускают возникновение трудностей при его освоении, а значит, поиск и исследование иных подходов, способных предотвратить появление существенных препятствий в освоении материала, является задачей актуальной, а элементы технологии эвристического обучения являются подходящими к осуществлению данного исследования. В статье представлены примеры использования эвристического обучения на уроках информатики.

Ключевые слова: информатика, методика преподавания информатики, урок, эвристический метод обучения

THEORETICAL ASPECTS OF THE IMPLEMENTATION OF HEURISTIC LEARNING ELEMENTS IN COMPUTER SCIENCE LESSONS

¹Kochetkova O.A., ¹Pudovkina Yu.N., ²Guseva E.V., ³Zhivotkova Yu.V., ⁴Rybalko M.A.

¹Penza State University, Penza, e-mail: gorelovaoa@mail.ru, yulia_pudowkina@mail.ru;

²The Branch of the Military Educational Institution of Logistics
named after General of the Army A.V. Khrulyov of the Ministry of Defence
of the Russian Federation in Penza city, Penza, e-mail: katerinavg@list.ru;

³Secondary school № 30, Penza, e-mail: julia.93.julia@mail.ru;

⁴Secondary school № 225, Zarechnyy, e-mail: mmarina_2017@mail.ru

The article analyzes the main operating models of teaching computer science at school at the level of basic general education. The main attention in the work is paid to such a section of computer science as “Mathematical foundations of computer science” (8th grade), which was studied in a meaningful and methodical way using generally accepted normative documents, as well as modern educational and methodological complexes of the discipline. The article presents a comparative analysis of the UMK in computer science, indicating a small amount of information contained in textbooks on this topic in the 8th grade course. Based on the study of existing methodological approaches to the study of the section “Mathematical foundations of computer science”, it is established that the most used are explanatory-illustrative and reproductive methods, the frontal form of work. The authors come to the conclusion that the existing methodological approaches to the implementation of the section under study allow for difficulties in its development, which means that the search and research of other approaches that can prevent the appearance of significant obstacles in the development of the material is an urgent task, and the elements of heuristic learning technology are suitable for the implementation of this study. The article presents examples of using heuristic learning in computer science lessons.

Keywords: computer science, methods of teaching computer science, lesson, heuristic method of teaching

На сегодняшний день информатика как школьный предмет находится на стадии активного развития. Постоянно появляются новые знания, ресурсы, технологии, которые требуют от современного человека способности быстро адаптироваться к новым условиям, решать новые задачи, требуют умения работать творчески в разных ситуа-

циях. В этой связи должно развиваться и школьное обучение [1, 2]. Существующие классические подходы к методике обучения информатике на уровне основного общего образования (М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер и др.) в малой степени ориентированы на формирование личностных и метапредметных образовательных результа-

тов; преимущественно они направлены на достижение результатов предметных. Особенно отчетливо это проявляется при изучении фундаментального содержания школьного курса информатики, а именно при изучении тематического раздела «Математические основы информатики», когда основное внимание уделяется содержанию обучения, освоению конкретной суммы знаний и определенных предметных результатов [3]. В свою очередь, обучающиеся на уровне основного общего образования не до конца осознают фундаментальный характер математических основ информатики, их основополагающую роль в развитии информационных технологий; более того, они не настроены на продолжение занятий математикой на уроках информатики. В результате обучающиеся теряют интерес к изучению фундаментальных основ информатики. Для изменения сложившейся ситуации необходим поиск новых подходов к обучению информатике, обеспечивающих не только достижение предметных образовательных результатов, но и способствующих развитию творческих способностей учащихся, формированию у них компетенций, необходимых для поиска решений самых разных исследовательских задач [4, 5]. Одним из самых известных способов развития творческих способностей обучающихся является эвристическое обучение – обучение, основанное на самостоятельном конструировании обучающимся смысла, цели и содержания обучения (П.Ф. Каптерев, А. Фуше, А.В. Хуторской и др.) [6–8]. Для курса информатики основной школы соответствующая методика практически не разработана, еще реже встречаются методические разработки уроков по математическим основам информатики, разработанные с элементами эвристического обучения. Вышеизложенное определяет актуальность проблематики настоящей работы, а именно изучение технологии эвристического обучения и внедрения ее элементов в обучение информатике на уровне основного общего образования.

Цель исследования – изучить возможности реализации технологии эвристического обучения при изучении тематического раздела «Математические основы информатики» на уроках информатики в 8 классе.

Материалы и методы исследования

Анализ существующих методик обучения информатике на уровне основного общего образования, сравнение действующих школьных учебников по информатике различных авторов, анализ возможностей использования элементов эвристики на уроках информатики в основной школе.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно примерной основной образовательной программе основного общего образования (ПООП ООО) содержание раздела «Математические основы информатики» представлено следующими тематическими блоками: «Тексты и кодирование», «Дискретизация», «Системы счисления», «Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики», «Списки, графы, деревья».

Рассмотрим место, объем и содержание раздела «Математические основы информатики» в различных учебниках по информатике для 8 класса, а именно в программах Л.Л. Босовой [9], К.Ю. Полякова [10], И.Г. Семакина [11] и А.Г. Кушниренко [12] (табл. 1).

Анализ вышеупомянутых учебников и программ по информатике показал, что в 8 классе раздел «Математические основы информатики» в большей степени представлен темой «Системы счисления», поскольку данный тематический блок встречается во всех рассмотренных УМК и на его изучение отводится большое количество учебного времени, отведенного на исследуемый раздел. Вместе с тем во всех УМК встречаются материалы по теме «Тексты и кодирование» в разном объеме. Некоторые УМК содержат материалы по теме «Дискретизация» в небольшом, но и не слишком маленьком объеме. Также некоторые УМК для 8 класса содержат материалы по теме «Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики», особенно подробно данная тема рассмотрена в программе Л.Л. Босовой. Таким образом, содержание и объем раздела «Математические основы информатики» в 8 классе могут варьироваться в зависимости от конкретной программы, но основой раздела может считаться тематический блок «Системы счисления».

Для того чтобы сделать вывод о возможности использования технологии эвристического обучения на уроках информатики, проанализируем существующие подходы к данному понятию. А.В. Хуторской определяет эвристическое обучение так – это обучение, ставящее главной задачей конструирование учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации [6]. П.Ф. Каптерев считал, что «эвристическая форма обучения есть такая, по которой научные законы, формулы, правила и истины открываются и вырабатываются самими учениками под руководством учителя. Внешний вид этой формы в народной школе вопросно-ответный. Вопросы – наводящие по преимуществу» [7].

Таблица 1

Тематический раздел «Математические основы информатики» в разных УМК

Автор УМК	Время на освоение раздела	Рассмотренные темы и понятия раздела
Л.Л. Босова	12/24 ч	Системы счисления: позиционные и непозиционные системы счисления, основание и алфавит системы счисления, двоичная система счисления. Тексты и кодирование: представление целых и вещественных чисел в компьютере. Элементы математической логики и теории множеств: высказывания, логические значения высказываний, логические выражения, логические операции, таблицы истинности, множество
К.Ю. Поляков	11/19 ч	Тексты и кодирование: символ, язык, алфавит, текст, естественные и формальные языки, кодовая таблица, равномерный и неравномерный коды, декодирование, количество информации, единицы измерения, коды с обнаружением и исправлением ошибок, помехоустойчивый код. Системы счисления: позиционные и непозиционные системы счисления, краткая и развернутая формы записи числа; двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Дискретизация: дискретизация, принципы дискретного кодирования, кодирование цвета, цветовые модели, глубина цвета, растровое кодирование, векторное кодирование, кодирование звука и видео, частота дискретизации, разрядность кодирования, аналоговый сигнал, канал связи, сжатие данных
И.Г. Семакин	3 ч	Элементы математической логики: высказывание, логические величины, операции, формулы, таблица истинности. Системы счисления: позиционные и непозиционные системы счисления, основание системы, развернутая форма записи числа; двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Тексты и кодирование: алфавит, представление данных в компьютере
А.Г. Кушниренко	11/25 ч	Системы счисления: позиционные системы счисления, двоичная система счисления. Кодирование: представление целых чисел в памяти компьютера. Дискретизация: кодирование цвета, цветовые модели, глубина цвета, растровое кодирование, векторное кодирование, кодирование звука и видео, частота дискретизации, разрядность кодирования, сжатие данных

Таким образом, смысл эвристического обучения заключается в том, чтобы не давать обучающимся уже готовое культурно-историческое знание, а давать возможность открывать знания самостоятельно, проходя путь их создания, после чего сравнивать полученные результаты с достижениями человечества в этой области.

Для того чтобы сделать вывод о возможности использования технологии эвристического обучения на уроках информатики, проанализируем существующие подходы к реализации раздела «Математические основы информатики» в основной школе (табл. 2).

Анализ существующих подходов показал, что при реализации раздела «Математические основы информатики» в основной школе наиболее часто используемыми методами обучения являются рассказ, объяснение, демонстрация, лекция, беседа,

упражнения, тесты, практические работы. Перечисленные методы относятся к объяснительно-иллюстративным или репродуктивным методам обучения. Таким образом, теоретический материал, фронтально излагаемый учителем, оказывается достаточно объемным, что затрудняет усвоение необходимых знаний для учащихся, а также приводит к снижению мотивации учеников к обучению информатике. Практическая часть в большей степени состоит из решения типовых заданий и выполнения практических работ на развитие навыков применения полученных теоретических знаний, что чаще всего лишает учеников возможности к реализации их творческого потенциала. В большинстве случаев практическая работа по рассматриваемой теме сводится к репродуктивной деятельности обучающихся.

Таблица 2

Подходы к реализации раздела «Математические основы информатики»
в основной школе

Л.Л. Босова	К.Ю. Поляков	И.Г. Семакин	А.Г. Кушниренко
Тексты и кодирование			
Объяснение с использованием презентаций, анимации, выполнение заданий, упражнений в рабочей тетради, практические работы, тесты	Наглядно-иллюстративное изложение с использованием презентаций, тесты, наглядные, практические и контрольные ЭОР на сайте ФЦИОР, практические работы	Лекция с использованием демонстрационных материалов, выполнение заданий из учебника, тестовых заданий и упражнений в рабочей тетради, ЦОР из ЕКЦОР	Объяснение, показ, практические работы, выполнение практических заданий
Дискретизация			
Объяснение с использованием презентаций, анимации, решение задач, практические работы, тренажер «Интерактивный задачник», практические и контрольные ЭОР на сайте ФЦИОР, интерактивный тест	Наглядно-иллюстративное изложение с использованием презентаций, выполнение заданий в рабочей тетради, практикум, выполнение тестов	Лекция с использованием демонстрационных материалов, выполнение заданий из учебника, ЦОР из ЕКЦОР	Объяснение, показ, практические работы, исследовательские работы, самостоятельное изучение обучающимися
Системы счисления			
Объяснение с использованием презентаций, анимации, информационные, практические и контрольные ЭОР на сайте ФЦИОР, тренажер «Интерактивный задачник», выполнение заданий, упражнений в рабочей тетради, виртуальная лаборатория, тесты	Наглядно- иллюстративное изложение с использованием презентаций, тесты, выполнение заданий в рабочей тетради, практические работы	Лекция с использованием демонстрационных материалов, выполнение заданий из учебника, ЦОР из ЕКЦОР, тесты, кроссворды, лабораторные работы	Объяснение, показ, частично-поисковые упражнения, возможно самостоятельное изучение темы учащимися
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики			
Объяснение с использованием презентаций, выполнение заданий, решение задач, тесты, информационные, практические и контрольные ЭОР на сайте ФЦИОР, практические работы, тренажер «Логика»	Наглядно-иллюстративное изложение с использованием презентаций, тесты, практические работы, наглядные, практические и контрольные ЭОР на сайте ФЦИОР, выполнение заданий в рабочей тетради, тренажеры	Лекция с использованием демонстрационных материалов, выполнение заданий из учебника, ЦОР из ЕКЦОР, интерактивный задачник, лабораторные работы	Объяснение, показ, решение задач, выполнение практических заданий
Списки, графы, деревья			
Объяснение с использованием презентаций, анимации (ЕКЦОР), интерактивный задачник, выполнение заданий, упражнений в рабочей тетради	Наглядно-иллюстративное изложение с использованием презентаций, тесты, практикум	Лекция с использованием демонстрационных материалов, выполнение заданий из учебника, тесты, кроссворды, лабораторные работы	Объяснение, показ

Для того чтобы предотвратить возможное появление препятствий или преодолеть возникающие преграды на пути обучения разделу «Математические основы информатики», которые были названы выше, можно воспользоваться технологией эвристического обучения.

Опишем возможные связи тем исследуемого раздела с формами и методами эвристического обучения в контексте применения последних при реализации конкретных этапов процесса обучения математическим основам информатики. Поскольку математические основы содержат в себе большое

количество новых понятий, которые требуют знания их четких определений и понимания сути этих определений, то при обучении этим понятиям можно использовать эвристический метод конструирования понятий. Такой метод подразумевает самостоятельное формулирование обучающимися определения некоторого понятия на основе собственных представлений об изучаемом понятии, путем выдвижения предположений о том, как может звучать искомое определение, какова ключевая сущность понятия. Работа при этом ведется коллективно, из нескольких различных предположений учащиеся в ходе обсуждения строят определение, а учитель при необходимости корректирует ход мыслей участников обсуждения и помогает облечь определение в строгую форму, близкую к общепринятой. Такой прием может быть применен, например, к определению понятия «высказывание» при обучении элементам математической логики.

Аналогичным образом может быть применен метод конструирования правил при изучении таких правил раздела «Математические основы информатики», как правила перевода чисел из одной системы счисления в другую, правило построения таблицы истинности логического выражения.

Другим примером использования эвристического обучения может служить проведение урока по теме «Двоичное кодирование» в форме поискового эвристического урока. Такой урок предполагает самостоятельное (например, по командам) отыскание учениками решения некоторой проблемы, объявленной учителем и получение по результатам поиска некоторого знания, образовательного продукта. По названной теме можно предложить ученикам следующую проблему: закодировать некоторое сообщение двумя символами (например, 0 и 1) так, чтобы его можно было расшифровать (декодировать).

Многие уроки раздела могут быть проведены в форме эвристической беседы, когда у учеников есть возможность рассуждать на тему тех или иных новых изучаемых фактов и, беседуя друг с другом и с учителем, открывать новые для них знания, свойства, сведения об устройстве окружающего мира. Роль учителя при этом в большей степени наводящая и контролирующая.

Заключение

Таким образом, применение эвристических форм и методов обучения может помочь преодолеть сложности, которые могут возникать при обучении разделу «Математические основы информатики» в школе. Ориентировка на продуктивные методы позволит избежать непонимания учениками практической ценности освоения материала, а большой объем теоретического материала компенсируется творческой деятельностью обучающихся, что также даст им возможность реализации своего творческого потенциала.

Список литературы

1. Григорьев С.Г., Родионов М.А., Кочеткова О.А. Образовательные возможности технологий дополненной и виртуальной реальности // Информатика и образование. 2021. № 10 (329). С. 43–56.
2. Газейкина А.И., Новикова А.Э. Применение элементов дополненной реальности в процессе обучения школьников математике и информатике // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2023. № 8. С. 130–143.
3. Горев П.М. Курс «Математические основы информатики» для 7–9-х классов средней школы в структуре непрерывного математического образования // Концепт. 2015. № 12.
4. Кочеткова О.А. Содержательно-методические особенности использования web-сервисов в школьном курсе информатики // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 2–1. С. 7–11.
5. Антифеева Е.Л., Петрова Д.Г. Технология методического сопровождения решения задач как средство формирования исследовательских компетенций обучающихся // Казанский педагогический журнал. 2023. № 1 (156). С. 165–171.
6. Андрианова Г.А. Исследования в области эвристического обучения: обзор изданий Научной школы А.В. Хуторского // Вестник Института образования человека. 2014. № 2. С. 13.
7. Беленчук Л.Н. Историко-педагогическая концепция П.Ф. Каптерева // Отечественная и зарубежная педагогика. 2014. № 6 (21). С. 31–42.
8. Федоров К.П. Эвристические методы обучения в преподавании курса информатики и ИКТ для учащихся нематематического профиля // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2014. № 170. С. 116–124.
9. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. 7–9 классы: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 464 с.
10. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. 7–9 классы: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 80 с.
11. Семакин И.Г., Цветкова М.С. Информатика: методическое пособие для 7–9 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 160 с.
12. Кушниренко А.Г., Леонов А.Г., Зайдельман Я.Н., Тарасова В.В. Информатика: 8 класс: учебник. М.: Дрофа, 2018. 224 с.