

Урок по информатике в четвёртом классе «Дерево всех вариантов»

Н.Д. Воронцова

В рамках Всероссийской конференции «Образовательные технологии к стандартам второго поколения» был дан открытый урок по информатике в четвёртом классе по теме «Дерево всех вариантов». При разработке урока были использованы возможности когнитивной образовательной технологии¹.

Тема, о которой пойдёт речь, имеет довольно широкое практическое применение, так как она иллюстрирует способы решения комбинаторных и даже некоторых вероятностных задач. И если сложность понимания формул комбинаторики не позволяет знакомить учащихся с этим разделом математики в средней и тем более в младшей школе, то механизм, изложенный в программе «Информатика 2–4» А.Л. Семёнова и Т.А. Рудченко, даёт возможность решать довольно сложные комбинаторные задачи уже в

четвёртом классе². Вы можете убедиться в этом, если обратитесь к задачам данного урока.

Урок, описанный в этой работе, можно классифицировать как урок процедурной информации, так как в центре внимания находится способ, иначе говоря, алгоритм построения дерева. Цели урока можно определить следующим образом:

- закреплять умение детей определять основные характеристики структуры «дерево»;
- закреплять умение детей соотносить характеристики обобщённого дерева и характеристики конкретных деревьев (дерево игры, дерево вычислений и др.);
- научить детей находить соответствие между условием задачи и характеристиками дерева всех вариантов (такими характеристиками являются корневые вершины, пути дерева, уровень дерева);
- научить строить дерево всех вариантов по вспомогательному алгоритму.

Данный урок, как и любой урок, спроектированный при помощи когнитивной образовательной технологии, начинается со входной диагностики. Цель диагностики — актуализация тех знаний учащихся, которые понадобятся им при освоении новой темы. Краткий письменный опрос (от трёх до пяти минут) даёт преподавателю возможность сформировать группы, которые будут работать по разным сценариям, а также обнару-

¹ Бершадский М.Е. Когнитивная технология обучения // Эффективные образовательные технологии [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые, граф., зв., видео дан. (57,2 Мб). М.: ООО «Дистанционные технологии и образование», 2008. Вып. 1. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв.; 12 см. 11,5 Мб.

² Семёнов А.Л. Рудченко Т.А. Информатика 4. Ч. 3. М.: Просвещение, 2010.

жить те пробелы в знаниях детей, которые необходимо ликвидировать до или в процессе изучения новой темы.

Задание 1

Вставьте пропущенные слова:

Дано ... игры в «Камешки». Начальная позиция равна шести камням. Брать можно 1, 2 и 4 камня. Длина самой длинной цепочки позиций при заданных ... равна семи. Длина самой короткой ... позиций равна трём.

Слова для вставок: цепочка, дерево, условия, позиция, вершина.

Задание 2

Пронумеруйте рисунки (рис. 1) в соответствии с приведённым списком:

1. Дерево вычислений
2. Дерево игры в «Камешки»
3. Дерево игры в «Крестики-нолики».
4. Цепочка игры в «Крестики-нолики».
5. Ветка дерева игры в «Крестики-нолики».
6. Дерево выполнения программы робота.
7. Цепочка игры в «Камешки».

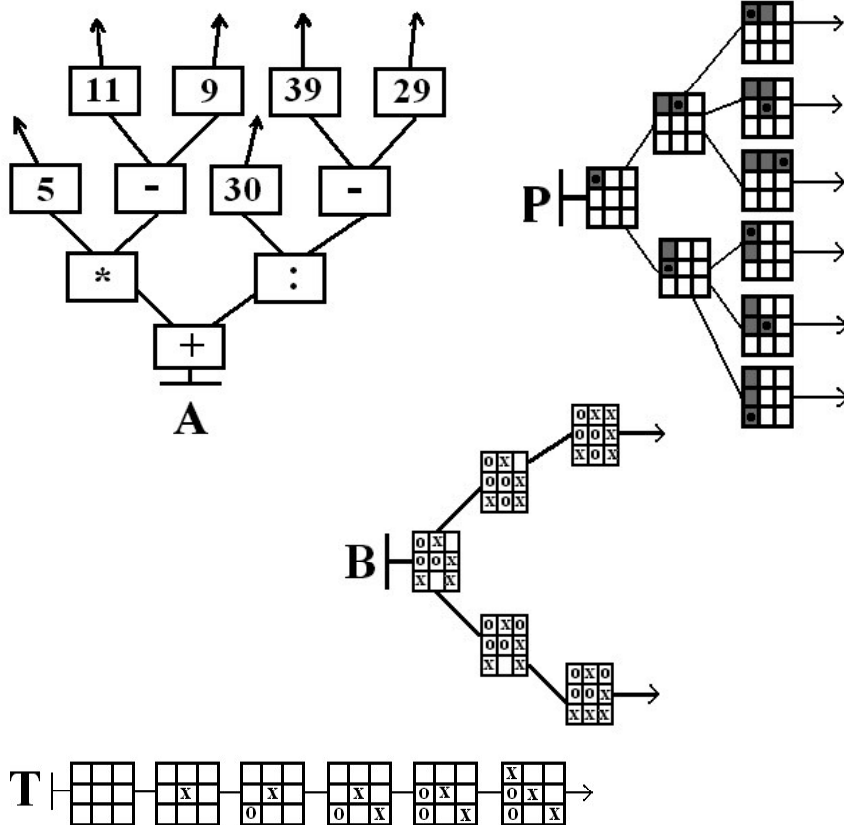


Рис. 1

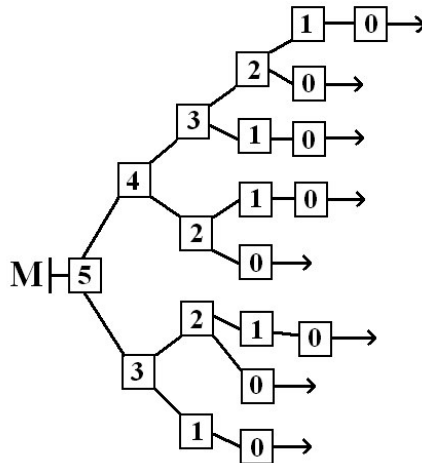


Рис. 2

Задание 3

Определите истинность утверждений (рис. 2):

1. Дерево М имеет восемь путей.
2. В дереве М есть три корневые бусины.
3. В дереве М все листья являются бусинами пятого уровня.

Задание 4

Соедините линиями понятия из первого и второго столбика.

Корневая вершина	Все возможные варианты игры
Путь в дереве	Начальная позиция игры
Дерево игры	Заключительная позиция игры
Лист	Вариант игры

Проверка и анализ результатов входной диагностики — самый слож-

ный этап урока для учителя, ведь оставить класс без внимания даже на несколько минут — непозволительная роскошь. Мой способ решения этой проблемы содержит, во-первых, тщательный подбор видов заданий с тем, чтобы минимизировать время на их проверку; во-вторых, частичную проверку в процессе входной диагностики.

По итогам диагностики учащиеся были условно разделены на три группы. Первая группа детей, справившаяся с заданиями входной диагностики быстро и без ошибок, получила текст алгоритма построения дерева всех вариантов:

1. Определить, сколько может быть корневых бусин в дереве всех вариантов. Для этого нужно выяснить, сколько начальных позиций может быть в задаче. Количество начальных позиций равно количеству корневых бусин в дереве.

2. Определить, какой уровень будет у дерева всех вариантов. Уровень в дереве всех вариантов равен длине любого пути в этом дереве.

3. Определить, сколько следующих вершин следует из каждой вершины дерева всех вариантов.

4. По определённым характеристикам нарисовать дерево.

Кроме этого, учащиеся получили три задачи, вариативность которых создавала определённые сложности в применении данного алгоритма.

Задание для первой группы.

1. Выясни, сколько вариантов решений имеет эта задача:

Мальчишки соревновались в стрельбе по воздушным шарикам из самодельного лука. Шарики были трёх цветов: зелёные, синие и красные, по 4–5 штук каждого цвета. Петя

выстрелил два раза и оба раза попал: два синих шарика лопнули. В шарики каких цветов он мог бы попасть, сделал два точных выстрела?

2. Сколько трёхзначных чисел можно составить из четырёх цифр: 1, 3, 5, 7, если известно, что цифры в числе не повторяются. Воспользуйся деревом всех вариантов.

3. При игре в кости бросают два кубика. Выпавшие очки складываются. Первый игрок выбросил число 7. Сколько возможных комбинаций выбросить большее число есть у второго игрока? Воспользуйся деревом всех вариантов.

Вторая группа детей (как правило, — это самая многочисленная группа), справившаяся с входной диагностикой не идеально, но показавшая, что она владеет необходимыми для работы знаниями, получила текст алгоритма и две задачи, аналогичные разбираемой на уроке. Кроме того, учащиеся этой группы получили возможность выбрать, в каком режиме они будут работать над изучением приведённого алгоритма — самостоятельно или вместе с учителем. Учитывая особенности преподавания в начальной школе, можно было не сомневаться, что практически все выберут работу с преподавателем.

Задание для второй группы

1. Выясни, сколько можно построить разных цепочек, для которых мешок К — мешок букв этой цепочки (рис. 3). Построй дерево перебора всех вариантов. Построй мешок всех путей твоего дерева.

2. Выясни, сколько можно построить разных цепочек, для которых мешок Ф — мешок бусин этой цепочки (рис. 4). Построй в левом окне дерево

перебора вариантов. Проверь, что в твоём дереве нет одинаковых путей. Построй в правом окне мешок всех путей твоего дерева. Сосчитай, сколько цепочек получилось в мешке, заполни окно в ответе.

Третья группа детей, не справившаяся с входной диагностикой, а точнее, выполнившая правильно менее 75% полученных заданий, получила кроме текста алгоритма и одной задачи план работы над задачей.

План работы над задачей № 1

Прочитав задачу (задача 1 для учащихся второй группы), ответьте на вопросы:

1. С каких вершин может начинаться дерево?
2. Сколько их?
3. Все ли они разные?

Если вы знаете ответы на эти вопросы, то вы сможете ответить на главный вопрос: сколько корневых вершин будет в этом дереве?

Кроме корневых вершин, нужно знать, какого уровня будет наше дерево.

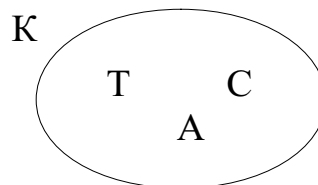


Рис. 3. Мешок К

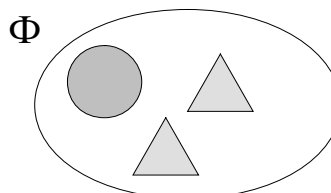


Рис. 4. Мешок Ф

Попробуйте ответить на следующие вопросы:

1. Как определить уровень дерева?
2. Можно ли найти длину какой-нибудь цепочки в нашем дереве?
3. Чему она равна?
4. Могут ли быть цепочки другой длины в нашем дереве?

Если вы знаете ответы на эти вопросы, то вы сможете ответить на главный вопрос: чему равен уровень дерева, которое нужно построить?

Последний вопрос: Сколько следующих вершин у каждой вершины дерева ?

Если вы ответили на все вопросы, вы можете строить дерево.

Надо отметить, что алгоритм построения дерева всех вариантов не является жёсткой схемой. Он сам вариативен. Следовательно, задачи, которые были поставлены на данном уроке перед учащимися, я бы оценила как сложные.

Работа над алгоритмом начинается с разбора следующей задачи.

У клоуна на костюме должны быть три большие пуговицы трёх разных цветов. В швейной мастерской есть красные, синие и жёлтые пуговицы. Какими способами можно пришить эти цветные пуговицы к костюму клоуна? Сколько всего таких вариантов существует?

Для решения этой задачи нужно построить дерево всех вариантов. Чтобы построить дерево, нужно знать:

- количество корневых вершин этого дерева (три цвета пуговиц);
- уровень дерева (количество пуговиц на костюме клоуна);
- количество следующих вершин для каждой вершины этого дерева

(определяются из условия, что бусины не должны повторяться в цепочке).

Этот этап урока ничем не отличается от традиционного объяснения учителем новой темы кроме того, что первая группа детей изучает и применяет предлагаемую процедуру самостоятельно.

Первичное усвоение структуры и содержания деятельности по применению изучаемой процедуры (алгоритма построения дерева всех вариантов) осуществляется в процессе решения предложенных задач. Каждый ученик работает по своему сценарию, каждый имеет возможность решить поставленную перед ним задачу (может быть, пока скромную, но с положительным результатом). Каждый получает на уроке свой набор знаний, который в дальнейшем будет корректироваться учителем.

К концу урока каждая группа учащихся справилась с задачей, которая была поставлена перед ними. Ребята из первой группы, используя предложенный алгоритм, решили самостоятельно две, а некоторые и три вариативные задачи.

Вторая группа учащихся также справилась с предложенными задачами.

Один ученик из третьей группы смог самостоятельно выполнить не одну, а две задачи.

Из небольшого пока опыта проведения подобных уроков могу отметить, что при подобном построении учебного занятия я практически никогда не сталкивалась со скукой и ленью учеников. Каждый ребёнок, будучи уверен в том, что проблема ему по плечу, но не легка и привычна, находит способы для её решения гораздо успешнее, чем можно было бы от него ожидать.