**Решение логических задач с помощью метода графа**

В школьном курсе математики теория графов не рассматривается, но в учебниках начальных классов и основной школы, можно встретить комбинаторные задачи, решение которых через построение графа было бы намного легче и удобнее. Кроме того, данную теорию можно эффективно использовать и при выполнении олимпиадных заданий, направленных на выявление более углубленных знаний учеников. Графы встречаются повсюду. Это схемы дорог, газопроводов, тепло- и электросетей, географические карты, блок-схемы, молекулы. Их язык очень естественен и доступен. Знание основ теории графов необходимо в различных областях, начиная от строительства и заканчивая бизнесом. Сегодня существует целый ряд материалов, доступных для восприятия учениками начальной школы. Задачи с графическим решением можно предлагать детям на уроках информатики и математики для развития логического мышления и упрощения условий задач. Тема графов очень интересна при изучении, что позволяет привлечь школьников к активной познавательной деятельности. Графы, как никакая другая модель, позволяет изучать свойства отношений в «чистом виде», а графическое представление решения логических задач делает этот процесс более наглядным. С помощью графов решать задачи очень удобно, интересно, можно рассмотреть несколько вариантов решения одной и той же задачи и выбрать наиболее легкое, удобное, красивое, интересное решение. Начальные сведения о графах достаточно просты, а работа с ними вызывает у детей большой интерес. Олимпиадные задачи и некоторые задачи ВПР тоже наполнены заданиями, которые легче решить, применяя графический способ.

Приведём примеры задач, которые удобно решить с помощью графического способа.

1) Выбор помощника.

-Угадай сказочного героя, который сегодня тебе будет помогать, по фрагменту мультфильма (фрагмент мультфильма к сказке Ш. Перро «Красная Шапочка»)



Выбор ответа: Русалочка, Красная Шапочка, Золушка

-Правильно. Нашу героиню зовут Красная Шапочка.

2) Проблемная ситуация

- Красная Шапочка подготовила подарок для своей бабушки. Она решила упаковать его в красивую бумагу и украсить бантиком. У нее есть три вида бумаги: синяя, красная и зелёная. И четыре вида бантиков: красный, голубой, жёлтый и оранжевый. Помоги Красной Шапочке упаковать подарок.

-Попробуй записать все способы сочетания бумаги и бантиков.

Напечатай или напиши и прикрепи список. Начни так: бумага красная и красный бант, ..

- Посчитай, сколько вариантов сочетания цвета бумаги и бантика может получиться у Красной Шапочки? Проверь свой ответ. (Ответ:12)

5) Объяснение.

− Давай попробуем вместе посчитать все варианты сочетания цвета бумаги и бантика.

Краткое определение метода граф.

**Граф** – это набор точек, каждые из которых соединены линиями. Точки – называются вершинами, а соединяющие их линии ребрами. Слово «граф» в математике означает картинку, где нарисовано несколько точек, некоторые из которых соединены линиями.

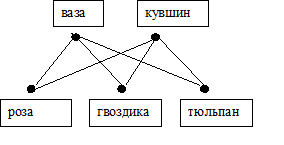
В математике определение графа дается так: **графом** называется конечное множество точек, некоторые из которых соединены линиями. Точки называются вершинами графа, а соединяющие линии – рёбрами.

3) **Задача №2** (отработка использования метода графа при решении логических задач).

Вместе с подарком, Красная Шапочка решила подарить букет цветов (розы или тюльпаны, или гвоздики) и поставить их или в вазу, или в кувшин. Сколькими способами это можно сделать?



Решение:



- Построй граф решения и укажи цифрой количество способов.

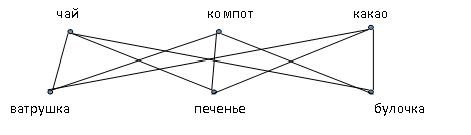
Ответ: 6

4) **Задача №3**(отработка использования метода графа при решении логических задач).

Бабушка решила угостить свою внучку. Она приготовила три напитка (чай, компот, какао) и испекла три вида кондитерского изделия (ватрушки, печенье, булочки). Сколькими способами Красная Шапочка может выбрать напиток и кондитерское изделие?



Решение:



-Начерти на листе граф решения.

-Запиши цифрой количество способов.

Ответ: 9

Выявить умение решать задачи возможно при предоставлении учащемуся незнакомой задачи. В случае, если же ученик незамедлительно отказывается от решения определенной задачи на том основании, что «мы это не решали», это значит, что общее умение не сформировано.

В связи с этим, целесообразно применение графов к решению задач в начальной школе. Графическая модель – одна из наиболее удачных опор для построения мысленной модели текстовой задачи. Графическая модель обладает рядом преимуществ при построении мысленной модели текстовой задачи: конкретностью, наглядностью, занимательностью, зрительным восприятием задачи, полностью отражает внутренние связи и количественные отношения, способствует развитию логического и абстрактного мышления младших школьников. Применение графов к решению задач в начальной школе необходимо начинать только в том случае, когда учитель видит, что учащиеся готовы воспринимать данный учебный материал. При этом, педагог должен руководствоваться такими критериями, как умение четко и верно выполнять графические построения, понимание специфики графического моделирования и его предназначения при решении текстовых задач.

Обучая младших школьников применять графы к решению задач, учителю необходимо придерживаться следующих этапов:

Первый этап – предварительный: подразумевает формирование у учащихся умения заменять определенный предмет или объект его моделью, условно «рисовать» связи между объектами, переводить условие задачи на графический язык.

Второй этап – обучающий. На данном этапе учитель должен научить младших школьников решать задачи с минимальным количеством объектов и связей между объектами.

Третий этап – последующее обучение. В ходе этого этапа учителю рекомендуется обучать младших школьников решать задачи с помощью графов, при этом «наращивая» число объектов и связей между объектами.

Главная цель реализации этого этапа – демонстрация ученикам как правильно и наглядно построить граф к задаче и правильно его прочесть, сформулировать выводы и дать ответ на вопрос задачи. При этом учителю необходимо обучить учеников оформлять решение задачи правильно, записывать ответ.

Ученики должны научиться переходить от словесной модели задачи к мысленной модели, от нее к записи решения при помощи математических символов (к знаково-символической модели).

Ключевое правило построения графической модели заключается в том, что она обязана отображать лишь только немаловажные качества объекта и структуру связей и отношений. Для математической модели задачи ключевым станет то, что она отображает количественные отношения предложенной в ней ситуации. А ключевые связи – это связи между данным и искомым.

Трудность перехода от словесной модели к графической обусловлена тем, что учащемуся необходимо абстрагироваться. В младшем школьном возрасте этому обучить ребенка довольно непросто, т.к. в данном возрасте доминирует наглядно-образное мышление, которое именно находится в зависимости от восприятия [6]. Поэтому, на первом этапе учителю необходимо использовать принцип наглядности.

Привыкнув ко внешней опоре в виде предметной наглядности, младший школьник не в состоянии к построению мысленной модели без опоры. Тогда учитель начинает использовать краткую запись, но дети 7-10 лет длительное время учатся ее писать и подбирать слова для ее записи. В связи с этим, педагогу рекомендуется применять графическую модель при решении задачи.

При отработке умения учащихся начальных классов мысленно представлять знаково-символические модели (схемы, рисунки, чертежи, уравнения, неравенства и т.п.), возможно использовать памятку-алгоритм. Например, ученика учат рассуждать: «Мне известно…», «Необходимо узнать», «Рисую и поясняю, что…», «Подумаю, что необходимо сделать…», «Объясняю ход решения задачи…», «Решаю…», «Отвечаю на вопрос задачи…». Следующий шаг – обучение детей младшего школьного возраста частичному свертыванию объяснения и ответу на вопрос задачи.

Для обучения младших школьников применять графы к решению задач необходимо сформировать у них понятие «целого» и его «части». Затем учащихся начальных классов учат устанавливать связи между нахождением целого или части и выполнением арифметического действия. При «чтении» чертежа учениками, как правило, не возникает затруднений при разъяснении, т.к. за любым текстом стоит образ – отрезок, а еще прежде – предметное воздействие. Таким образом, младшие школьники без особых проблем переходят к решению текстовых задач в два действия. Исходя из вышеизложенного отметим, что при особой организации учебного процесса графические модели являются для учащихся начальных классов действующим средством решения задачи.

Помимо этого, подробное объяснение учеником своих действий при построении графической модели решения задачи способствует развитию умения рассуждать, учит последовательно и аргументировано излагать свои мысли, осознанно подходить к решению математических задач. Умение исполнять всевозможные модели предоставляет ученикам возможность избирать ту, которая для них наиболее оптимальна. Выбор и построение графических моделей задач во многом находится в зависимости от познаний и умения младшего школьника. Мысленное моделирование текстовых задач, является важным видом графического моделирования, поэтому необходимо развивать у учащихся способности к мысленному воссозданию заданной в задаче ситуации.

Использование графов в качестве некоторого вспомогательного средства позволяет облегчить процесс обучения и подготовить учеников к восприятию сложных тем в курсе школьной математики. Графовые задачи, без сомнения, нужно использовать не только на математических кружках, при подготовке к олимпиадам для развития сообразительности учеников, но и использовать теорию графов как языка на уроках математики, информатики для повышения качества обучения.

Таким образом, применяя теорию графов в школьном курсе математики, решение многих математических задач и доказательств упрощается, придаёт им наглядность и простоту.