УДК 373.1.02:372.8
ББК 74.262Я73
Д 66
Л.А. Домрачева, В.А. Богус

Алгоритмизация обучения как один из методов осуществления внутрипредметных связей при изучении математики

Аннотация:

Статья посвящена одному из разделов методики преподавания математики в средней школе – алгоритмизации обучения математике. Через алгоритмизацию обучения учитель добивается целенаправленной работы по осуществлению достаточно гибкой системы последовательных шагов для перехода от незнания к знанию, от неумения к умению, применять теоретические знания на практике. Приводятся примеры формирования алгоритмов работы над содержанием, поиска решения геометрической задачи, которые начинаются с первых уроков геометрии в VII классе, продолжаются в VIII, IX классах и при изучении стереометрии в старших классах, тем самым осуществляется внутрипредметная связь. Приводится пример алгоритма поиска решения планиметрической задачи.

Ключевые слова:

Аалгоритмизация, внутрипредметные связи, эффективность, интенсификация, метод правил, алгоритм, аналитико-синтетический.

В настоящее время в практике обучения математике недостаточно обеспечена взаимосвязь между знаниями, умениями и навыками. Одной из причин такого положения является неотчетливое осознание основных алгоритмов, на базе которых формируются навыки применения математических методов при изучении явлений и объектов. Недооценка обучения алгоритмам сделала формальными знания и умения учащихся по использованию математических методов познания. За последнее время обострилась проблема обучения алгоритмам в связи с изучением программирования в школе. Для ограниченного слияния процесса обучения математике с процессом внедрения идейных основ программирования в школу необходимо строить такую линию обучения алгоритмам, реализация которой обеспечила бы повышение эффективности и интенсификации учебно-воспитательного процесса на всех уроках математики. Явно видна актуальность разработки, соответствующей современным требованиям, методики алгоритмизации обучения. Нельзя забывать, что алгоритмизация обучения математике, например, является логическим продолжением и совершенствованием «метода правил», который существовал ранее в методике и практике преподавания математики в школе, но который был постепенно вытеснен из обучения.

Что мы подразумеваем под *алгоритмизацией* обучения?

В методической литературе за основу определения алгоритмизации обучения берется понятие алгоритмической культуры и под формированием алгоритмической культуры понимается формирование и развитие у учащихся некоторых специфических представлений, умений и навыков, связанных с понятием алгоритма и способов его записи.

Алгоритмическая культура учащегося должна содержать следующие компоненты: 1) понимание сущности алгоритма и его свойств; понимание сущности языка как средства для записи алгоритма; 2) владение приемами и средствами для записи алгоритмов; 3) понимание алгоритмического характера методов математики и их приложений; владение алгоритмами школьного курса математики; 4) понимание элементарных основ программирования на ЭВМ.

Мы обобщаем опыт внедрения алгоритмической линии в процессе изучения геометрия 9-летней м средней школы. Эта проблема всегда актуальна. Ввиду того, что учащиеся не умеют работать над условием задачи и вести поиск её решения. Представленные в статье алгоритмы дают больший эффект при работе со слабыми учащимися, так как учитель и ученик получают

Средства для управления процессом усвоения знаниями этим учеником, а сильному – помогает найти рациональное решение задачи или доказательство теоремы.

Первый этап алгоритмизации начинается с того, что учитель сам предлагает алгоритмы работы с некоторыми понятиями и объектами. Например, на первых уроках геометрии VII класса при решении задачи учитель формирует алгоритм работы над содержанием, алгоритм поиска решения.

Задача №118. [1] На основании равнобедренного треугольника ABC отмечены точки M и N так, что BM=CN.

Докажите, что а) $\Delta BAM=\Delta CAN$; б) треугольник AMN – равнобедренный.

I. Алгоритм работы над содержанием

② 1. Читаем внимательно текст задачи, останавливаясь на каждом геометрическом понятии и перечисляя для него определение, свойства, теоремы и формулы.

«На основании BC равнобедренного треугольника ABC …». – Определение равнобедренного треугольника, свойства равнобедренного треугольника.

«…отмечены точки M и N, так что BM=CN…» – $M\in BC$ и $N\in BC$, то можно применить свойство измерения отрезка; «… а) $\Delta ABM=\Delta CAN$» – определение равных треугольников, признаки равенства треугольников; «… Δ AMN – равнобедренный» – определение равнобедренного треугольника и его свойства, определение равных треугольников (две стороны равны, углы при основании равны, в равных треугольниках соответствующие элементы равны).

2. Записать кратко что «Дано», что «Доказать».

Дано: Δ ABC: AB=AC.

M и N лежат на BC, BM=CN

Доказать: а) Δ BAM=Δ CAN

б) Δ AMN – равнобедренный.

3. Схематически выполняем чертеж к задаче, отмечаем на нем равные отрезки равным числам черточек, равные углы – равным числом дуг.

Замечание. Пункты 2 и 3 можно менять местами или выполнить параллельно.

II. Алгоритм поиска решения задачи

✓ 1. Найти треугольники, в которые входят искомы (данные) величины – Δ ABC, Δ ABM, Δ ACN, Δ AMN. Какие они по форме? Что в них дано?

1°. Δ ABC: равнобедренный, так как AB=AC, тогда $\angle B = \angle C$ (по свойству равнобедренного треугольника).

2. Δ ABM= Δ ACN (по двум сторонам и углу между ними), так как …

1°. Определение равных треугольников. …

2°. Что требуется еще доказать? Δ AMN – равнобедренный.

3°. Рассмотрим этот треугольник. Что в нем дано? Какой можно сделать вывод?

Решение (оно состоит из доказательства)

1. Δ ABC: AB=AC (по определению равнобедренного треугольника и по условию), $\angle B = \angle C$ (по свойству углов равнобедренного треугольника).

2. Δ ABM= Δ ACN (по двум сторонам и углу между ними), т.к. AB=AC, BM=CN (по условию), $\angle B = \angle C$ (по доказанному).

а) Вывод: Δ ABM= Δ ACN.

3. В равных треугольниках соответствующие элементы равны, т.е. AM=AN.

4. Δ AMN: AM=AN (по доказанному), тогда он равнобедренный (по определению).

б) Вывод: Δ AMN – равнобедренный.

Аналогичная работа проводится при решении других задач и в следующих классах, тем самым осуществляется внутрипредметная связь. Когда соотвнтствующий алгоритм усвоится учениками, они легче отыскивают рациональные способы решения задач.

Задача 124. [1] Высота прямоугольного треугольника, проведенного из вершины прямого угла, делит гипотенузу на отрезки, один из которых на 11 см больше другого. Найдите гипотенузу, если катеты относятся как 6:5.

Алгоритм работы над содержанием задачи

② 1. Читаем внимательно содержание. «Высота прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла»…– определение прямоугольного треугольника, высоты треугольника, теорему Пифагора, свойство высоты, проведенной из вершины прямого угла на гипотенузу, признаки подобия треугольников, «… на отрезки, один из которых на 11 см больше другого…» – применяем свойство измерения отрезка; «… катеты треугольника относятся как 6:5» – свойство пропорции.

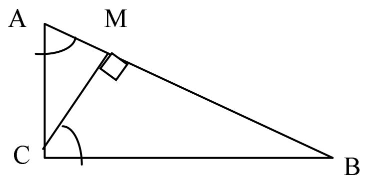
2. Запишем кратко «Дано», «Найти».

Дано: ΔABC; $\angle C = 90^o$; $BC : AC = 6 : 5$

$CM \perp AB$; $MB. > AM$ *на* 11*см.*

Найти: AB.

3. Схематически нарисовать чертеж.



Замечание: пункты 2 и 3 выполняем одновременно.

Алгоритм поиска решения задачи

✓ 1. Найти в какой треугольник входит искомая величина, какой он по форме, что в нем известно, что является искомой величиной.

Можно ли его решить?

– Δ ABC, $\angle C = 90^o$; BC:AC=6:5; $CM \perp AB$. AB=AM+MB, AM, MB=?.

2. Есть ли равные треугольники?

– Нет.

3. Есть ли подобные треугольники?

– Да. В какие треугольники входят отрезки AM и BM? Δ ACM ~ Δ ABC,

почему?…

$\frac{BC}{AC} = \frac{CM}{AM}$. (по определению подобных треугольников)

4. Применим алгебраический метод: пусть CM =x, так как CM входит в прямоугольные треугольники, подобные Δ ABC и BC:AC=6:5.

5. Записать решение.

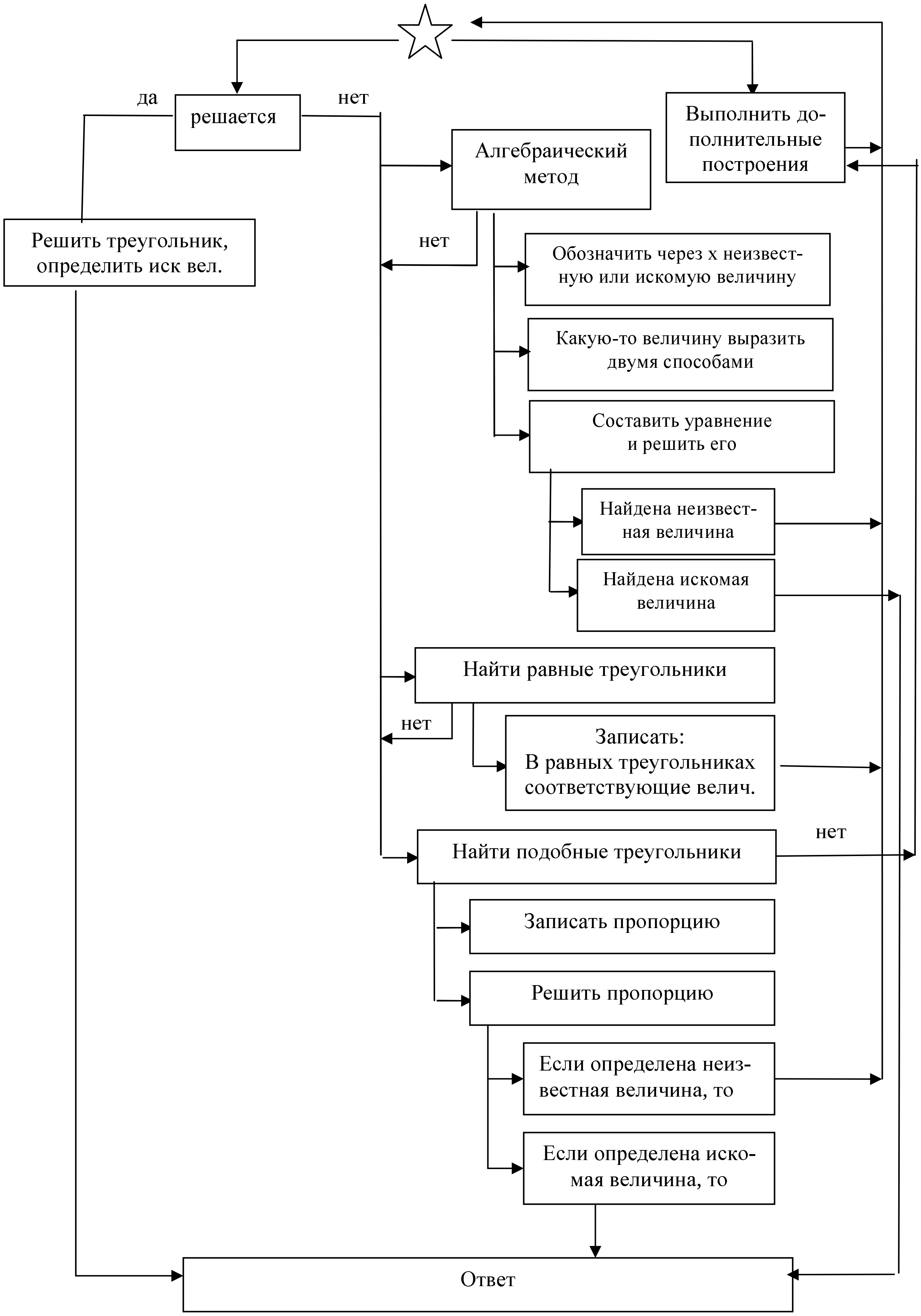
Решение.

1) Δ ABC: $\angle C = 90^o$, MB-AM=11; BC:AC=6:5 (по условию, $CM \perp AB.$, пусть CM=x,. $\angle A = \alpha$).

2) Δ ACM ~ Δ ABC (как прямоугольные с общим острым углом α),

тогда $\frac{BC}{AC} = \frac{x}{AM}$ отсюда следует, что $AM = \frac{6}{5}x$.

Схема 1.



решается
да
нет
Выполнить дополнительные построения
Алгебраический метод
Решить треугольник, определить иск вел.
нет
Обозначить через х неизвестную или искомую величину
Какую-то величину выразить двумя способами
Составить уравнение и решить его
Найдена неизвестная величина
Найдена искомая величина
Найти равные треугольники
нет
Записать: В равных треугольниках соответствующие велич.
Найти подобные треугольники
нет
Записать пропорцию
Решить пропорцию
Если определена неизвестная величина, то
Если определена искомая величина, то
Ответ

3) ΔABC ~ ΔCBM (как прямоугольные с общим острым углом), так как из ΔABC $\angle B = 90^o - \alpha$, тогда в ΔCBM $\angle C = \alpha$.

$$\frac{BC}{AC} = \frac{BM}{x} \Rightarrow BM = \frac{5}{6}x.$$

4) M$\in$ AB, тогда AB=AM+MB (по свойству измерения отрезка), таким образом AB=$\frac{5}{6}x - \frac{6}{5}x = \frac{61}{30}x$; x=?

5) MB-AM=11 по условию, то есть

$\frac{6}{5}x - \frac{5}{6}x = 11 \Rightarrow x = 30$, AB=61 (см).

Ответ: 61 см.

Практика показала, что учащиеся значительно увереннее ведут поиск решения задачи и само решение, когда пользуются представленными алгоритмами.

Заметим, что составление алгоритмов при решении той или иной задачи – это замена данной задачи системой нескольких более простых подзадач. Следовательно, алгоритмизация обучения ведет к усилению аналитико-синтетического метода в обучении математике и готовит к моделированию жизненных ситуаций.

Аналогичная работа по формированию выше упомянутых алгоритмов продолжаем и при решении задач по планиметрии до 9 класса включительно.

При решении задач по стереометрии мы каждый раз применяем алгоритм работы на содержание задач и поиск решения задач, а также добавляются другие алгоритмы.

Например, алгоритм выполнения чертежа пирамиды, алгоритм распознавания вида пирамиды, алгоритм поиска решения задач на пирамиду и т.д.

Практика показала, что работа по алгоритмам развивает интерес и у студентов к учению, они стремятся заменить предложенный алгоритм более простым и обосновать целесообразность такой замены, что развивает их творческое и конструктивное мышление. Ясно, что переход от стандартного к конструктивному мышлению не скачкообразный, а постепенный. Но надо заметить, что неудачная конструкция приносит больше пользы, чем работа по шаблону. Умело организованное обучение алгоритмам и есть первая ступень к творческому конструированию. Приучить студентов, будущих учителей, к тому, чтобы они каждый раз выбирали оптимальную систему действий для эффективного решения любой возникающей жизненной проблемы – основная задача методической и теоретической подготовки, а алгоритмизация обучения студентов – одно из направлений для качественного решения дела подготовки творчески мыслящего учителя, способного работать со строгим учетом внутрипредметных связей при обучении учащихся в школе.

Примечание: при формулировке алгоритмов мы используем следующие обозначения.

② – основной этап алгоритма работы над содержанием задачи.

✓– основной этап алгоритма поиска решения задачи.

Таким образом, эти обозначения позволяют учащимся легче ориентироваться при решении задачи.

Приведем пример одного из алгоритмов.

<u>Алгоритм поиска решения задачи</u>

② **1. Читаем внимательно текст задачи,** останавливаясь на каждом геометрическом понятии и перечисляя для него определение, свойства, теоремы, формулы.

✓ **2. Найти треугольник в который входит искомая (данная) величина,** перечисляя какой он по форме, что в нем дано, что является неизвестной и искомой величиной.

3. Рассуждения вести по схеме 1.

Примечания:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия: учебник для 7-9 классов, М.: Просвещение, 1991.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия: учебник для 10-11 классов. – М.: Просвещение, 2003.
3. Мордкович А.Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителей математики в пед. институтах. – М.: Просвещение, 1985.
4. Пойа Д. Математическое открытие. – М., 1970.
5. Пойа Д. Как решать задачу. – М., 1961.
6. А.В. Погорелов. Геометрия: учебник для 7-11 классов СШ. – М., 1991.
7. Скопец З.А., Хабиб Р.А. Преподавание геометрии в 9-10 классах. Сб. статей. – М.: Просвещение, 1980.
8. Б.В. Гнеденко. Формирование мировоззрения в процессе обучения математике. – М.: Просвещение, 1985.
9. Ю.М.Колягин. Актуальные проблемы современного обучения математике. – М.: Просвещение, 1985.