Обучение решению задач как психологическая и методическая проблема

С выдвижением понятия вектора в число ведущих идей школьного курса геометрии векторный метод стал одним из основных методов решения геометрических задач. Поэтому перед выявлением специфики векторного метода, разработки конкретной методики обучения школьников решению математических задач, необходимо проанализировать само понятие задач, их роль и место в обучении математике.

Задачи играют огромную роль в жизни человека. Задачи, которые ставит перед собой человек, и задачи, которые ставят перед ним другие люди и обстоятельства жизни, направляют всю его деятельность, всю его жизнь. Поэтому проблемы, связанные с этим понятием, занимают значительное место во многих науках. Например, в психологии исследуются процессы решения задач и особенности этих процессов при решении отдельных их видов. Предметом исследования дидактики и частных методик являются вопросы использования решений задач в обучении.

Выявим существенные дидактические, психологические и методические аспекты задач применительно к обучению математике.

В обучении математике задачи играют большую роль. Эта роль определяется, с одной стороны, тем, что конечные цели этого обучения сводятся к овладению учащимися методами решения определенной системы математических задач. С другой стороны, она определяется и тем, что полноценное достижение целей обучения возможно лишь с помощью решения учащимися системы учебных и математических задач, которые являются важнейшим средством формирования у школьников системы основных математических знаний и способов деятельности.

Кроме того, «от эффективности использования задач в обучении математике во многом зависит не только качество обучения, воспитания и развития учащихся средней школы, но и степень их практической подготовленности к последующей за обучением деятельности в любой сфере производства, народного хозяйства, культуры, личных и общественных взаимоотношений» [24, с.5].

Чтобы раскрыть еще большую значимость математических задач в школьном обучении, попробуем выявить роль и место задач во всей системе школьного математического образования, в единстве реализуемых при этом целей обучения, воспитания и развития учащихся.

Выявление роли и места задач в современном обучении математике диктует целесообразность изучения дидактически направленной характеристики важнейших компонентов математического развития учащихся, которые должны формироваться в процессе школьного обучения, выявления основных функций задач в системе развивающего и воспитывающего обучения математике; характеристики самого понятия учебной задачи и психолого-дидактических особенностей процесса ее решения.

В различных областях знания (психология, педагогика, математика, методика математики) проблему содержания понятия «задача» исследовали Г.А. Балл, Ю.М. Калягин, Л.М. Фридман, В.И. Крупич, А.Ф. Эсаулов, Н.А. Менчинская и многие другие. Каждый из них дает свою точку зрения на рассматриваемую проблему.

Приведем несколько определений понятия задачи:

Примером наиболее широкой трактовки понятия задачи является определение, данное Я.А. Пономаревым, как «состояние возмущения взаимодействующей системы».

А.Ф. Эсаулов определяет задачу как более или менее определенную систему информационных процессов, несогласованное или даже противоречивое отношение между которыми вызывает потребность в их преобразовании. Суть решения как раз и заключается в поисках преодоления путей такого несогласования.

С.О. Шатуновский предлагает рассматривать задачу как изложение требования «найти» по «данным» вещам другие «искомые вещи», находящиеся друг к другу и к данным вещам в указанных состояниях.

В методике математике под задачей принято понимать «задание, которое должен выполнить субъект, или вопрос, на который он должен найти ответ, опираясь на указанные условия и все вытекающие из них следствия» [28, с. 158].

Из приведенных примеров различных трактовок понятия задачи, можно сделать вывод, что понятие задачи достаточно сложно и многогранно.

Г.И. Саранцев считает, что основное отличие в подходах к содержанию этого понятия состоит в том, что авторы по-разному подходят к отношению между субъектом и задачей. Одни из них рассматривают задачу как ситуацию, в которой действует субъект, в других трактовках субъект не включается в понятие задачи. Таким образом, он подчеркивает, что для задачи характерны две стороны: объективная и субъективная. К первой относятся предмет действия, требование, место в системе задач, логическая структура решения задачи, определенность и неопределенность условия и т.д., ко второй – способы и средства решения.

К понятию «задача» тесно примыкает понятие процесса решения задачи.

В свою очередь, по мнению психологов, процесс решения задач тесно взаимосвязан с процессом мышления. Многие исследования показывают, что именно в ходе решения задач самым естественным образом можно формировать у школьников элементы творческого, логического и алгоритмического мышления.

Необходимо отметить, что умственное развитие учащихся является одной из основных задач обучения математике. Многие авторы связывают его именно с развитием математического мышления. В соответствии с этим возникает вопрос, что представляет собой математическое мышление, каковы его специфические черты. «Чаще всего математическое мышление рассматривается в соответствии со спецификой математики, которая состоит в особенностях ее абстракций (Ж. Адамар, Б.В. Гнеденко, А.Н. Колмогоров, А.И. Маркушевичи др.)» [28, c.82]. В их работах сущность понятия математического мышления ассоциируется с понятием математических способностей. Выделяется огромное число черт математических способностей: сила абстрагирования, оперирование абстракциями, геометрическая интуиция, четкое логическое рассуждение, гибкость мышления, математическая интуиция, анализирование, синтез, стремление к рациональности решения, лаконизм, оригинальность мышления и др. Все эти способности можно развивать в процессе решения задач. Поэтому наша цель на данном этапе – выявить такие условия обучения решению задач, при которых максимально эффективно будут развиваться перечисленные нами математические способности.

«Эффективность обучения находится в прямой зависимости от уровня активности ученика в познавательной деятельности, степени его самостоятельности в этом процессе, что, в свою очередь определяется познавательными интересами школьников (Ю.К. Бабанский, М.А. Данилов, А.В. Усова, Г.И. Щукина и др.)» [25,c.11]. Источником их развития теория познания считает противоречия в самом процессе познания человеком действительности, фиксируемые посредством категории проблемы. Поэтому развитие творческих мыслительных способностей и познавательной самостоятельности учащихся невозможно вне проблемных ситуаций. Необходимо внедрение проблемно-развивающего обучения. Задачи при таком обучении служат основным средством активизации знаний и способов действий. Они используются для раскрытия содержания понятий, теорем, способов умственной деятельности ученика, а также для формирования умений и навыков. В решение таких задач важно включать этапы анализа задачи и обсуждения решения.

В процессе анализа задачи должны устанавливаться предметная область задачи, все ее элементы, характер каждого элемента (постоянный или переменный, известный или неизвестный и т.д.). Также необходимо вычленение из задачи всех отношений, которыми связаны элементы предметной области. Это позволит выбрать правильный подход к решению задачи.

В процессе анализа проделанного решения выявляются преимущества и недостатки решения, проводятся поиски лучшего решения, устанавливаются и закрепляются в памяти учащихся те приемы, которые были использованы в данном решении, выделяются условия возможности применения этих приемов. Все это будет в наилучшей степени способствовать превращению решения задач в могучее обучающее средство.

Рассмотрев роль и место задач в обучении математике, осталось определить функции математических задач.

В настоящее время решение математических задач используется для разных функций.

Л.М. Фридман под функцией решения задачи понимает «проектируемые учителем изменения в деятельности и психике учащихся, которые должны произойти в результате решения ими этих задач» [30, с.151].

Одной из основных функций в обучении математике он считает функцию формирования и развития у учащихся общих умений решений любых математических (в том числе и прикладных) задач.

Общее умение по решению задач следует отличать от частных умений решения задач определенного вида. Частные умения формируются на основе усвоения учащимися теоретических знаний, пользуясь которыми учащиеся производят операции и действия, входящие целостным элементом в формируемое умение.

Общее же умение решения математических задач пока формируется совсем иначе: часто стихийно, а не в результате целенаправленного систематического обучения. Считается, что эти умения могут возникнуть лишь благодаря решению большого количества математических задач. А в результате, большинство учащихся, встретившись с задачей незнакомого или малознакомого вида, не знают, с чего начать решение.

Формирование общих умений решения математических задач осуществляется таким образом, что учащиеся не получают никаких особых знаний, лежащих в основе этих умений. Поэтому представления учащихся о задачах, их элементах и структуре, о сущности и механизмах их решения является весьма смутными, а зачастую просто неверными. Притом эти представления по мере перехода в старшие классы отнюдь не улучшаются, т.к. они формируются часто стихийно, в результате случайной информации и редкой рефлексии на свои действия в процессе решения многочисленных задач.

Это происходит потому, что действующие программы по математике не предусматривают изучения каких-либо теоретических основ о задачах и их решении. В то же время, теоретические знания о задачах и их решении нужны учащимся для того, чтобы они могли производить решение разнообразных задач сознательно и целенаправленно, а не только лишь на основе подражания по аналогии с ранее решенными задачами.

«Общие знания о задачах и механизмах их решения нужны для того, чтобы решение задач принимало наиболее познавательный эффект, чтобы процесс их решения превратился в подлинный метод обучения учащихся определенным знаниям и навыкам» [30, c.154].

В отличие от Л.М. Фридмана Ю.М. Колягин к главным функциям задач относит воспитывающую и развивающую функции. К числу важнейших воспитывающих функций задач он относит «формирование у школьников диалектико-материалистического мировоззрения, познавательного интереса и творческих задатков, воспитание чувства патриотизма, эстетическое воспитание и т.д.» [24, с.11].

В частности, автор поясняет, что в процессе применения математики к решению любой практической задачи, можно показать школьникам, что математика, отражая явления реальной действительности, является мощным средством ее познания. Предложение учащимся задачи с избыточной или неполной информацией воспитывает у них готовность к практической деятельности. Рассмотрение изящного решения той или иной математической задачи способствует эстетическому воспитанию школьников.

Применение в обучении математике задач с воспитывающими функциями способствует, по мнению Ю.М. Колягина, формированию у школьников интереса к решению задач, что в свою очередь является эффективным средством приобщения школьников к учебной математической деятельности творческого характера.

Как же должен строиться процесс обучения решению задач?

В методической литературе встречаются разделения задач по различным основаниям.

Л.М. Фридман предлагает разделить все задачи на два вида:

1) задачи на усвоение учебного материала (учебные задания);

2) задачи на применение изученного учебного материала.

Задачи первого типа следует решать непосредственно в процессе изучения учебного материала, и при этом все ученики решают одни и те же задачи. Число таких задач невелико. Задачи же второго типа даются учащимся спустя некоторое время. При этом выдается список всех рекомендуемых задач, которые они могут решать.

Автор считает, что такая организация решения задач в процессе обучения математике позволяет, кроме всего прочего, решить проблему длительного и многократного повторения и закрепления изученного учебного материала и методов решения задач.

К.И. Нешков и А.Д. Семушин выделяют следующие типы задач:

* Задачи с дидактическими функциями;
* Задачи с познавательными функциями;
* Задачи с развивающими функциями.

Первые, по их мнению, предназначены для облегчения усвоения уже изученных теоретических сведений. В процессе решения задач с познавательными функциями, углубляются знания учащихся по отдельным разделам математики, школьники знакомятся с важнейшими теоретическими сведениями, методами решения задач. Задачи с развивающими функциями - это задачи, содержание которых расширяет основной курс математики, способствует повышению уровня сложности нескольких изученных ранее вопросов.

Опыт показывает, что наиболее приемлемым является выделение следующих видов задач:

* По характеру требования – на вычисление или нахождение; на доказательство или объяснение; на построение или преобразование;
* По отношению к способам решения – стандартные и нестандартные;
* По характеру объектов – математические и реальные (или с практически содержанием).

Очевидно, что отнесение задачи к группе задач с той или иной функцией не является классификацией, поскольку одна и та же задача для различных субъектов и в разных ситуациях может нести разные функции. Однако выделение функций задач имеет смысл, т.к. учитывая цели обучения, важно, чтобы в системе задач по конкретной теме присутствовали задачи с каждой из названных функций.

Итак, характерная для настоящего времени тенденция к повышению роли проблемного обучения свидетельствует о том, что решение задач правомерно занимает все более ведущее место в обучении математике, нередко определяя его формы и методы, в которых основной акцент ставится на самостоятельное и творческое усвоение школьниками учебного материала, на формирование их математического развития, целостного развития личности и развития всех психических процессов (воли, эмоций, памяти, воображения, представлений и т.д.).

При обучении учащихся решению задач необходимо изучать с ними сами задачи, их структуру и особенности, характер используемых общих методов решения, их структуру деятельности по решению задач.

При этом главными объектами усвоения следует считать общие схемы деятельности по решению задач, общие методы и способы моделирования задач. Решение же отдельных задач должно быть лишь средством для такого обучения.

При обучении учащихся общим методам решения задач необходимо выделять действия, составляющие суть этого метода. Подготовительная работа перед решением определенного класса задач каким-либо методом должна быть направлена на овладение учащимися этими действиями. Причем этот процесс должен приобрести целенаправленный и управляемый характер.

В связи с вышеизложенным перед нами встает ряд проблем. Какие действия составляют суть векторного метода? Как строить процесс обучения этим действиям? Какую методику следует избрать при обучении учащихся собственно векторному методу решения геометрических задач? Для ответа на поставленные вопросы необходимо проанализировать методическую литературу по теме «Обучение школьников векторному методу решения геометрических задач».