

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СОСТАВЛЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ, НАПРАВЛЕННОГО НА РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ

Елена Евгеньевна Алексеева, преподаватель кафедры математических дисциплин

Тел.: 8 910 431 8161, e-mail: alekseeva.ok@mail.ru

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области «Академия социального управления»*

<http://new.asou-mo.ru>

В статье обоснована необходимость развития универсальных учебных действий при обучении математике на основной ступени общего образования. Сформулирована проблема организации процесса обучения геометрии, направленного на развитие познавательных действий учащихся. Обучение составлению геометрических задач на основе текста задачной ситуации рассматривается как одно из средств решения этой проблемы.

Ключевые слова: составление геометрических задач, текст задачной ситуации, познавательные действия, универсальные учебные действия, Стандарт, условие, требование.

В Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего образования (ФГОС ООО) определен переход от усвоения учащимися информации посредством ретрансляции знаний к «развитию творческих способностей обучающихся, подготовке к жизни в современных условиях» [15]. Это нашло отражение в Примерной основной образовательной программе основного общего образования (ПООП ООО) [14]. В связи с этим, обучение геометрии должно обеспечивать формирование и развитие предметных и метапредметных, включающих универсальные учебные действия (УУД), результатов. Поэтому необходимо использование средств и подходов, способствующих достижению таких результатов. Одним из таких средств является составление геометрических задач учащимися.



Е.Е. Алексеева

Имеются диссертационные исследования, связанные с вопросами составления задач учащимися (Д.С. Людмилов [12], Э.А. Ясиновский [19], Е.Л. Шквыря [18], А.Я. Цукарь [16], Г.П. Недогарок [13], А.В. Шатилова [17] и др.), которые можно разделить на две группы. В первую группу входят работы, в которых затрагивается проблема составления задач учащимися, но объект исследования отличается от объекта нашего исследования (Д.С. Людмилов, Э.А. Ясиновский, Е.Л. Шквыря). Вторую группу составляют работы, объект исследования которых совпадает с объектом нашего исследования: процесс обучения геометрии (А.Я. Цукарь, Г.П. Недогарок, А.В. Шатилова), но подходы к основе составления задач отличаются от подходов нашего исследования. При этом надо отметить, что в этих исследованиях не рассматривается составление задач как средство развития познавательных действий в обучении геометрии в соответствии ФГОС ООО и способствующее достижению планируемых предметных результатов обучения, сформулированных в ПООП ООО.

Анализ учебников по геометрии позволяет говорить о недостаточном количестве заданий на составление задач. Наблюдение за процессом преподавания геометрии показало, что преобладает традиционное обучение.

Таким образом, на основе изучения документов Министерства образования и науки РФ, анализа диссертационных работ, связанных с составлением задач, наблюдения за процессом преподавания геометрии в школе выявлено противоречие между необходимостью развития метапредметных умений и традиционным обучением. Это

определяет актуальность проблемы организации процесса обучения составлению геометрических задач, способствующего достижению метапредметных и предметных результатов обучения геометрии на основной ступени общего образования.

Взаимосвязь учебной задачи, математической задачи и текста задачной ситуации

«Важной чертой отечественного математического образования является центральная роль самостоятельного решения задач, в том числе – принципиально новых, неожиданных, находящихся на границе возможностей ученика» [11, с. 6]. Таким образом, задачи являются основным средством усвоения теоретических знаний и развития метапредметных умений в обучении геометрии.

При рассмотрении понятия «задача» выделяют математические и учебные задачи. *Учебная задача* – задача, при решении которой происходят изменения не только объектов действия, но и изменения в самом субъекте.

Математическая задача по Ю.М. Колягину представляет собой сложную систему $(P; S)$, где S – человек (субъект), а $P (ACRB)$ – задачная система, называемая задачной ситуацией, которая включает четыре компонента, являющиеся математическими объектами: а) начальное состояние (A), б) базис решения (C), в) решение (R), г) конечное состояние (B).

При этом, если известны все компоненты, то система является стационарной, а если неизвестен хотя бы один компонент – нестационарной. Нестационарная система представлена следующими структурами (схемами): а) $AxRB, ACxB, xCRB, ACRx$; б) $AxyB, xCRy, xyRB, Acxy, AxRy, xCyB$; в) $xyzB, Axyz, xCyz, xyRz$, где x, y, z – неизвестные компоненты. На основании этого Ю.М. Колягин классифицирует задачи в зависимости от количества неизвестных компонентов системы: обучающие задачи имеют один неизвестный компонент; поисковые – два неизвестных компонента; проблемные – три неизвестных компонента [10]. При решении математической задачи осуществляется процесс преобразования нестационарной системы в стационарную.

Анализ задачного материала учебников геометрии показал, что в основном он представлен заданиями, состоящими из условия и требования, т.е. системой $AxyB$ с двумя неизвестными компонентами – обоснованием (x) и решением (y). Такие системы в практике обучения традиционно считаются математическими задачами. Это подтвердило анкетирование учащихся и учителей математики. Таким образом, при решении заданий учебника учащиеся осуществляют переход от проблемной ситуации $AxyB$ к стационарной системе $ACRB$.

В нашем исследовании схемы, содержащие, по крайней мере, два известных компонента – условие и требование считаются математическими задачами в традиционном смысле ($AxRB, ACxB, AxyB$), другие структуры – проблемными задачными ситуациями или просто задачными ситуациями ($xCRB, ACRx, xCRy, xyRB, Acxy, AxRy, xCyB, xyzB, Axyz, xCyz, xyRz$).

В нашем исследовании рассматривается сложная система $(V; \Gamma_3)$, где V – учащийся, Γ_3 – геометрическая задача, имеющая структуру “ДРОТ”, в которой компоненты, обозначенные буквами русского алфавита, наполнены геометрическим содержанием:

D – условие – известные геометрические фигуры, элементы, величины, связанные известными математическими отношениями;

P – решение – процесс нахождения неизвестных величин или математических отношений между геометрическими фигурами, элементами на основе условия;

O – обоснование решения – определения понятий, аксиомы, теоремы, выражающие свойства и признаки геометрических фигур;

T – требование – неизвестные геометрические фигуры, величины, связанные неизвестными математическими отношениями, которые необходимо найти в процессе решения.

Тогда структуры $DxOT, DPxT, DxyT$ соответствуют геометрическим задачам, а структуры $xPOT, DPOx, xPOy, xyOT, DPxy, DxOy, xPyT, xyzT, Dxyz, xPyz, xyOz$ задачным ситуациям.

Таким образом, выделено одиннадцать структур задачных ситуаций, представляющих собой систему компонентов (D, P, O, T), в которой известен, по крайней мере, один компонент: условие или требование, называемые в исследовании «текстами задачной ситуации». Текст задачной ситуации (ТЗС) должен соответствовать следующим требованиям:

- сформулирован на математическом языке, т.е. содержит математические отношения между геометрическими объектами, определяющие смысл текста;
- обеспечивает учащемуся возможность исследования отношений между геометрическими фигурами;
- обеспечивает активную мыслительную деятельность учащихся посредством использования познавательных логических универсальных учебных действий (УУД) в процессе решения учебных задач.

Таким образом, различие между математическими и учебными задачами заключено в самом процессе выполнения деятельности. Если ставится проблема составления геометрических задач, то в этом случае речь идёт о решении учебной задачи на основе текста задачной ситуации.

Познавательные действия, используемые при составлении геометрических задач

В предметной области «Математика», изучаемой на основной ступени общего образования, геометрия обладает исключительными возможностями развития познавательных действий. Конкретизируем состав познавательных действий, используемых при составлении задач на основе метапредметных результатов, сформулированных в ПООП ООО (табл. 1).

Таблица 1

Взаимосвязь метапредметных результатов ПООП ООО и познавательных действий при составлении задач на основе текста задачной ситуации

Метапредметные результаты (ПООП ООО)		Познавательные действия, используемые при составлении геометрических задач
Межпредметные понятия	Формирование и развитие основ читательской компетенции	Чтение геометрического текста, представленного в разных формах (словесная или символьная форма, чертеж). Построение речевых высказываний при переводе компонентов ТЗС из одной формы в другую и при формулировке задачи
	Совершенствование навыков работы с информацией	Структурирование полученной информации, в том числе обобщение действий при составлении задач на основе ТЗС одной структуры, компоновка схемы составления задачи и способ достраивания. Применение полученных знаний при составлении геометрических задач
	Приобретение опыта проектной деятельности	Формулирование учебной задачи: составить геометрическую задачу на основе ТЗС. Конструирование приёмов составления геометрических задач на основе ТЗС. Формулирование нескольких задач на основе одного ТЗС, выбор задачи для самостоятельного решения из составленных задач. Самоконтроль процесса составления задачи и самооценка составленной задачи
Познавательные УУД	Умение определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждение, умозаключение на основе логики, делать выводы	Сравнение геометрических объектов по существенным и несущественным признакам. Выделение основной геометрической фигуры, элементов фигур. Анализ известных математических отношений, связывающих геометрические объекты. Установление причинно-следственных связей между известными компонентами ТЗС. Выведение следствий из компонентов ТЗС, в том числе из условия и требования. Построение логической цепи рассуждений при составлении задач и их проверке
	Умение применять и преобразовывать знаки и символы, схемы для решения задач	Составление схемы ТЗС на основе его анализа. Выполнение знаково-символических действий при записи умозаключений. Синтез условия и требования при формулировке геометрической задачи
	Смысловое чтение	Поиск информации для составления задачи через смысловое чтение ТЗС. Формулирование проблемы при выполнении учебной задачи «составить геометрическую задачу» и проектирование её решения через конструирование приёмов

Таким образом, познавательные действия, используемые при составлении геометрических задач на основе текста задачной ситуации, связаны с умениями прочтения геометрического текста в различных формах записи, его анализа; умениями выведения следствий из условия или требования через установление причинно-следственных связей; умениями компоновки схемы составления задачи и применения способа достраивания.

Предметные результаты обучения составлению геометрических задач

Предметные результаты обучения математики ориентированы на два уровня достижения. Первый уровень (выпускник научится) направлен на использование знаний и умений в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения на базовом уровне. Второй уровень (выпускник получит возможность) – на успешное продолжение математического образования на базовом и (или) углублённом уровнях. Определим предметные результаты разделов «Геометрические фигуры», «Геометрические построения», «Отношения», «Логика», которые имеют прямое отношение к составлению геометрических задач (табл. 2) [14].

Таблица 2

Предметные результаты учащихся 7–9 классов по геометрии на уровне познавательных действий при составлении задач на основе текста задачной ситуации

Выпускник научится	Выпускник получит возможность
<ul style="list-style-type: none"> – извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде (<i>геометрические фигуры</i>); – применять геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме (<i>геометрические фигуры</i>); – оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр (<i>отношения</i>); – оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство (<i>логика</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах (<i>геометрические фигуры</i>); – изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию (<i>геометрические построения</i>); – оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру (<i>геометрические построения</i>); – оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники (<i>отношения</i>); – оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома (<i>логика</i>); – строить высказывания, отрицания высказываний (<i>логика</i>); – оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация) (<i>логика</i>)

В связи с этим, предметные результаты обучения геометрии учащихся 7–9 классов сопоставляются с текстом задачной ситуации. Например, предметные результаты раздела «Геометрические фигуры» связаны с составлением задач по ТЗС структуры Ухуз, в котором условие представлено чертежом, «Геометрические построения» – с составлением задач на построение на основе ТЗС структуры, с использованием метрической определённости плоских фигур по требованию ($xyzT$) или обоснованию ($xyOz$).

Таким образом, процесс составления задач при изучении геометрии способствует достижению метапредметных и предметных результатов обучения учащимися 7–9 классов сформулированными в ПООП ООО в соответствии с ФГОС ООО [9].

Организация процесса обучения составлению геометрических задач

Формирование и развитие умений составления задач осуществляется поэтапно в соответствии с этапами, разработанными Л.И. Боженковой в направлении интеллектуального воспитания учащихся [8]. Этапы обучения составлению задач наполнены содержанием, соответствующим вводимому приёму составления задач, и учебно-познавательной деятельностью школьников, организованной учителем.

На *подготовительном* этапе учитель вводит новые для учащихся понятия: компонентный состав задачи, текст задачной ситуации, метрическая определённость фигур на плоскости и др., вводит логические познавательные УУД: установление причинно-следственных связей, выведение следствий и др. Учащиеся выполняют задания, способствующие формированию познавательных действий.

На *ознакомительном* этапе учащиеся под руководством учителя решают учебные задачи на основе ТЗС: анализируют, обобщают выполняемую ими деятельность, в процессе чего раскрывается конкретный приём составления задач.

На *формирующем* этапе при решении учебных задач учащиеся определяют вид известного компонента, составляют схему ТЗС, определяют приём составления задачи, соответствующий представленному ТЗС. Составление задач сопровождается формулированием познавательной цели; построением речевых высказываний; знаково-символическими действиями; выбором задачи из набора составленных для решения. На этом этапе учащиеся, обучающиеся на углублённом уровне, выполняют действия самостоятельно; на базовом уровне учителем при необходимости оказывается помощь.

На *совершенствующем* этапе учащиеся самостоятельно составляют задачи, используя все известные приёмы, проверяют их решением. Переход на этот этап происходит в зависимости от уровня развития познавательных действий.

На *рефлексивно-оценочном* этапе осуществляется контроль и оценивание учебно-познавательной деятельности по составлению задач. Учащиеся самооценивают или взаимооценивают составленные задачи, правильность выполнения познавательных действий в процессе составления (первичные баллы). Учитель оценивает результат и деятельность учащихся (вторичные баллы). После этого осуществляется согласование оценок.

Учебные задачи при обучении составлению задач

На основе процесса обучения составлению задач разработан учебный модуль к основному курсу геометрии 7-го класса, который можно использовать в качестве расширения основного курса геометрии или как отдельный курс в рамках организации внеурочной деятельности школьников. Для организации учебно-познавательной деятельности учащихся разработана система учебных задач в соответствии с этапами обучения и темами основного курса геометрии [2]. Приведём примеры учебных задач (заданий) направленных на формирование познавательных действий учащихся и их подготовку к обучению составлению задач (подготовительный этап).

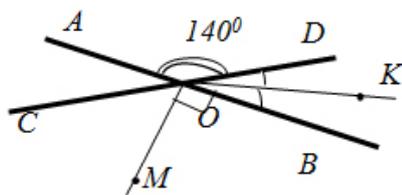


Рис. 1. Чертёж к заданию 1

Задание 1. По чертежу (рис. 1) составлен текст: «Прямые AB и CD , пересекаются в точке O , образуя один угол равный 140° , точка K принадлежит биссектрисе угла DOB , точка M принадлежит внутренней области угла COB , луч OM образует прямой угол с AB , определите градусную меру, углов COM , DOK , MOB ». Разделите его на предложения и назовите компоненты, составляющие полученный текст задачной ситуации.

Задание 2. Проанализируйте схему (рис. 2) поиска требования задачи по условию чертежа. На основе анализа сделайте вывод, какие величины можно вычислить, и сформулируйте возможные условия и требования задачи. Проверьте составленные задачи решением.

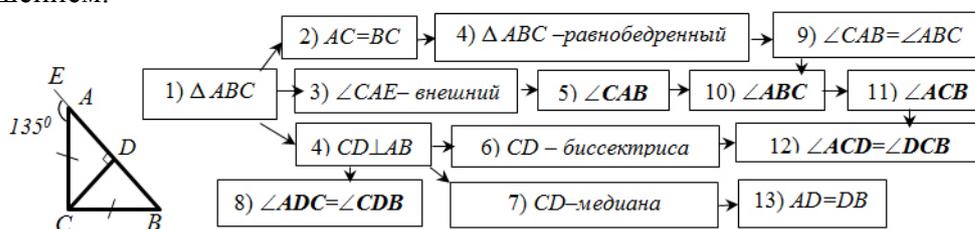


Рис. 2. Схема к заданию 2

Задание 3. Проанализируйте схему (рис. 3) выведения следствий из условия при доказательстве теоремы об углах при основании равнобедренного треугольника.

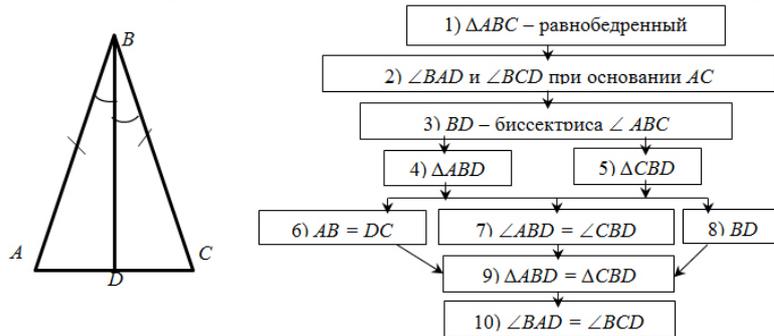


Рис. 3. Схема к заданию 3

Задание 4. Проанализируйте схему (рис. 4) составления задачи на построение по тексту задачной ситуации «Построить равнобедренный прямоугольный треугольник». Сравните возможную формулировку геометрической задачи со схемой составления задачи. Выделите условие и требование в тексте задачи и этап выявления условия в схеме.

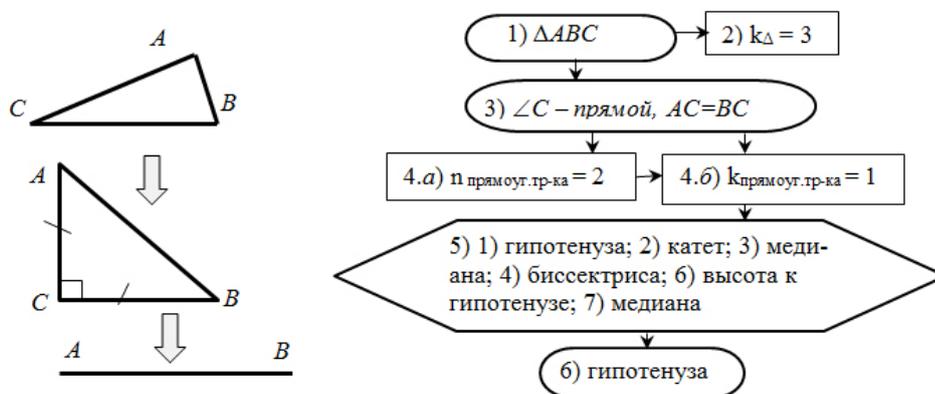


Рис. 4. Схема к заданию 4

Возможная формулировка задачи в соответствии с выявленным условием и данным требованием: *постройте равнобедренный прямоугольный треугольник по гипотенузе.*

Рекомендации и примеры организации деятельности учащихся на всех этапах обучения составлению геометрических задач на основе текста задачной ситуации подробнее представлены в работах автора [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9].

Заключение

В исследовательской работе новыми являются:

– *теоретические положения*: обучение составлению задач рассматривается как процесс, направленный на достижение метапредметных и предметных результатов изучения геометрии учащимися 7–9 классов, сформулированными в ПООП ООО в соответствии с ФГОС ООО; составление геометрических задач основано на компонентном составе математической задачи; составление задач рассматривается как часть процесса обучения геометрии основного курса геометрии или организации внеурочной деятельности школьников;

– *практические результаты*: разработана методика формирования познавательных действий учащихся, как результата обучения составлению геометрических задач на основе текста задачной ситуации; создано учебно-методическое пособие «Составление и решение геометрических задач» (учебный модуль), использование которого может учителю в формировании и развитии познавательных действий учащихся.

Литература

1. Алексеева Е.Е. Составление геометрических задач как средство активизации умствен-

- ной деятельности учащихся. // Вестник Брянского государственного университета: Педагогика, психология. – Брянск: РИО БГУ, 2014. № 1. С. 272-277.
2. *Алексеева Е.Е.* Составление и решение геометрических задач: учебный модуль к основному курсу геометрии 7-го класса. – АСОУ, 2015. 180 с.
 3. *Алексеева Е.Е.* Конструирование приёмов составления геометрических задач на основе задачного текста // Школа будущего. – 2015. – № 4.
 4. *Алексеева Е.Е.* Приёмы умственных действий для составления геометрических задач // Актуальные проблемы преподавания математики в школе и вузе: Межвузовский сборник научных статей / Под ред. Л.И. Боженковой, М.В. Егуповой. – ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ): ИП Стрельцов И.А. (Эйдос), 2015. С. 18-24.
 5. *Алексеева Е.Е.* Проблемный геометрический задачный текст как основа конструирования приёмов составления геометрических задач // XXXIV Международный научный семинар преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов «Концепция развития математического образования: проблемы и пути реализации». 25–27 сентября 2015 года, г. Калуга. – М.: Издательство: ООО «ТРП», 2015. С.15-19.
 6. *Алексеева Е.Е.* Составление геометрических задач как средство активизации умственной деятельности учащихся // Вестник Брянского государственного университета: Педагогика, психология. – Брянск: РИО БГУ, 2014. № 1. С. 272-278.
 7. *Алексеева, Е.Е.* Учим школьников составлять геометрические задачи // Математика в школе. 2014. № 5. С. 25-29.
 8. *Боженкова Л.И.* Интеллектуальное воспитание учащихся при обучении геометрии: Монография. – Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2007. 281 с.
 9. *Боженкова Л.И., Алексеева Е.Е.* Составление задач учащимися, как средство достижения предметных и метапредметных результатов при обучении геометрии. // Наука и школа. – 2013. № 5. С. 103-107.
 10. *Колягин Ю.М.* Задачи в обучении математики. Часть I. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. – М.: Просвещение, 1977. 112 с.
 11. Концепция развития российского математического образования в Российской Федерации / Утверждена распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р. – Министерство образования и науки Российской Федерации. Документы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: минобрнауки.рф/документы (Дата последнего обращения 23.02.2016).
 12. *Людмилов Д.С.* Признак определяемости задачи и его применение к составлению и решению текстовых задач в средней школе: дисс. ... канд. пед. наук 13.00.02 / Д.С. Людмилов – Пермь, 1969. – 304 с.
 13. *Недогарок Г.П.* Составление геометрических задач учащимися как средство формирования и развития общих умений решения задач: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г.П. Недогарок – Москва, 1989. – 191 с.
 14. Примерная основная образовательная программа основного общего образования / Одобрена решением федерального объединения по общему образованию. Протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15. – Министерство образования и науки Российской Федерации. Документы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: минобрнауки.рф/документы (Дата последнего обращения 23.02.2016).
 15. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с.
 16. *Цукарь А.Я.* Самостоятельная работа учащихся по решению и составлению задач как средство повышения качества знаний по математике (на материале геометрии): дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / А.Я. Цукарь – Москва, 1984. – 196 с.
 17. *Шатилова А.В.* Обучение школьников составлению геометрических задач по готовым чертежам: дисс.... канд. пед. наук: 13.00.02 / А.В. Шатилова – Саранск, 1997. – 205с.
 18. *Шквыря Е.Л.* Конструирование задач как средство формирования математической компетентности учащихся 5–6 классов: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Е.Л. Шквыря – Нижегородск, 2009. – 169 с.
 19. *Ясиновий Э.А.* Составление математических задач учащимися как средство активизации их познавательной деятельности (на материале 9–10 кл.): дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Э.А. Ясиновий – Ярославль, 1974. 156 с.

Organization of the process of geometrical tasks drawing teaching to develop students' cognitive activity

Elena Evgen'evna Alekseeva, Teacher

The article substantiates the need of development of universal educational actions during the teaching of mathematics at the main step of the general education. There is formulated the problem of the organization of process of the teaching of geometry aimed at the development of informative actions of pupils. The teaching of drawing up geometrical tasks on the basis of the text of task's situation is considered as one of solutions to this problem.

Keywords – drawing up geometrical tasks, text of a task's situation, informative actions, universal educational actions, standard, condition, requirement.

УДК 372:851

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ГЕОМЕТРИИ
В ОБУЧЕНИИ**

*Людмила Ивановна Боженкова, д.п.н., профессор кафедры
элементарной математики методики обучения математике*

Тел.: 8 917 521 6362, e-mail: krasell@yandex.ru

*ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет»
<http://emtom.ru>*

Научными основами школьного курса геометрии являются теории и методы высшей геометрии. В статье рассматривается проблема их актуализация в обучении геометрии. Это способствует достижению планируемых результатов освоения учащимися геометрии.

Ключевые слова: школьный курс геометрии, Федеральный государственный образовательный стандарт, обучение геометрии, планируемые результаты.

В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами основного и среднего (полного) общего образования (Стандарт) в число требований к предметным результатам освоения обучающимися образовательной программы относится формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях изучаемой области знаний¹. Геометрия – «землемерие» – как наука далеко ушла от тех задач, которые дали ей это название. В ходе её развития, идущего от Евклида, появились проективная и аффинная геометрии, топология, где нет речи о привычных для учеников геометрических величинах. Эти идеи мало отражены в учебном содержании школьного курса геометрии. Реализации требования, указанного в Стандарте, будет способствовать деятельность учителя, направленная на актуализацию научных основ в процессе обучения геометрии, которые не осознаются субъектами процесса обучения геометрии.



Л.И. Боженкова

Идейными научными основами школьного курса геометрии являются: учение о геометрических величинах; теория геометрических построений; теория геометрических преобразований; аналитическая геометрия; аксиоматический метод; методы изображений. Эти фундаментальные теории и методы отражаются в школьном курсе геометрии в следующих *содержательных линиях*: геометрические фигуры, их свойства и изображение (в стереометрии); геометрические величины; геометрические построения; геометрические преобразования; методы аналитической геометрии; аксиоматический ме-

¹ Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/ МО и науки Российской Федерации. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с.