

УДК 378.147

Ю. А. Глазков

М. В. Егупова

Формирование универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: задания, методические подходы

Поставлена проблема недостаточности дидактических материалов для формирования универсальных учебных действий (УУД) при обучении математике в 7—9 классах. Предложены шесть групп заданий для использования на уроках. Задания первой группы соответствуют заданиям в КИМ ОГЭ на выбор верного утверждения. Вторая группа заданий направлена на обучение анализу готового решения. Третья группа предусматривает работу с предписаниями. Четвертая связана с обоснованием некоторого факта, формулированием правил, составлением «памяток», работой с «шагами» доказательств. Пятая группа заданий состоит из несложных задач на приложения математики, на поиск ошибок в доказательствах, на составление задач по чертежу. Задания шестой группы требуют от учащихся проверить схему доказательства, дополнить ее или решить задачу, связанную с практическими приложениями математики, более сложную по сравнению с задачей пятой группы. Перечисленные группы заданий охватывают большинство видов УУД. В статье приведены примеры таких заданий для уроков геометрии.

Ключевые слова: обучение математике, основная школа, универсальные учебные действия, задания.

Получение школьного образования сегодня предполагает не только приобретение предметных знаний, но и развитие способностей самостоятельно ставить учебную задачу, проектировать пути ее решения, контролировать и оценивать собственные достижения. Как утверждают разработчики ФГОС основного и среднего общего образования [13, 14] и Концепции развития математического образования в Российской Федерации [11], это возможно при условии формирования универсальных учебных действий (УУД) у школьников.

Согласно ФГОС основного общего образования, УУД (регулятивные, познавательные, коммуникативные) отнесены к метапредметным результатам обучения. Достижение таких результатов предусматривалось в обучении школьников и ранее, до принятия этого Стандарта: умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию всегда являлись важными составляющими успешного обучения.

Однако впервые сформированность УУД «является предметом итоговой оценки освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования» [13]. Следовательно, должны быть разработаны и методики формирования УУД, и соответствующие оценочные средства. Такая работа активно ведется для начальной школы. Однако в обучении математике на основной и старшей ступенях общего образования методических и дидактических материалов, необходимых для реализации этого положения Стандарта, явно недостаточно [1, 15]. В первую очередь есть потребность в конкретных заданиях для учащихся, обеспечивающих достижение ими метапредметных результатов, в состав которых и входят УУД.

При разработке заданий для формирования УУД необходимо, на наш взгляд, учесть ряд требований. Их соблюдение позволит учителю, не перегружая урок, формировать нужные УУД. Перечислим основные требования: соответствие предметным результатам обучения математике; доступность для понимания школьниками метапредметного содержания заданий; постепенное нарастание уровня сложности совершения универсальных учебных действий при выполнении заданий.

© Глазков Ю. А., Егупова М. В., 2016

Представим шесть групп заданий для формирования различных УУД, которые могут быть собраны в одну работу для учащихся или использованы на уроке самостоятельно [3]. Считаем целесообразным на базовом уровне обучения предлагать учащимся схему ответа в виде текста с пропусками и давать к отдельным заданиям указания к решению, которые здесь мы будем называть подсказками.

При описании заданий мы также будем указывать, на формирование каких УУД преимущественно направлено то или иное задание. Однако нельзя утверждать, что предлагаемые задания нацелены на формирование только одного УУД (или некоторой группы) и не влияют на формирование других. В отдельных случаях легко увидеть пересечение формируемых УУД в разных заданиях. Описания групп заданий проиллюстрируем примерами, которые предназначены для использования в обучении геометрии в 7—9 классах на базовом уровне в соответствии с учебником геометрии Л. С. Атанасяна с соавт. [2].

Задания первой группы соответствуют заданиям в контрольно-измерительных материалах ОГЭ на выбор верного утверждения. Они направлены на формирование познавательных общеучебных УУД, связанных с осознанным построением речевого высказывания в письменной форме, структурированием имеющихся фактов, предметных знаний, поиском и выделением необходимой информации. Разнообразие форм требований позволяет избежать выработки шаблонного подхода к выполнению заданий. Например, требования могут быть сформулированы так:

1. Подчеркните ВЕРНЫЕ/НЕВЕРНЫЕ утверждения.
2. Все записанные утверждения — НЕВЕРНЫ. Исправьте их так, чтобы они стали верными.
3. Укажите номера ВЕРНЫХ утверждений. НЕВЕРНОЕ утверждение исправьте так, чтобы оно стало верным.
4. Сравните два утверждения, записанные в таблице слева и справа, подчеркните ВЕРНОЕ/НЕВЕРНОЕ.
5. Закончите предложение (заполните пропуски в предложениях) так, чтобы получилось ВЕРНОЕ утверждение.
6. Составьте пары из двух частей утверждений, записанных в таблице слева и справа, так, чтобы получилось ВЕРНОЕ утверждение. В ответе запишите все такие возможные пары.

Приведем пример задания к теме «Многоугольники. Параллелограмм и трапеция».

1. Сравните два утверждения. Подчеркните верное, если такое имеется.

• Сумма противоположных углов параллелограмма равна 180°	• Сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, равна 180°
• Противоположные углы параллелограмма равны	• Углы параллелограмма, прилежащие к одной стороне, равны
• Сумма противоположных углов равнобедренной трапеции равна 180°	• Сумма углов трапеции, прилежащих к одной стороне, равна 180°
• Четырехугольник, две стороны которого параллельны, является параллелограммом	• Четырехугольник, две стороны которого параллельны, является параллелограммом или трапецией
• Противоположные стороны трапеции попарно параллельны	• Противоположные стороны трапеции попарно равны
• Диагонали равнобедренной трапеции пересекаются и точкой пересечения делятся пополам	• Диагонали параллелограмма пересекаются и точкой пересечения делятся пополам

При выполнении этого задания учащиеся должны сначала установить различия в формулировках пар утверждений. Далее, проанализировав смысл утверждения, указать верное. Учащимся потребуются не только математические знания, но и внимательность, так как по форме утверждения похожи. Также отметим, что инструкция к заданию требует от учащихся перепроверки принятого решения.оборот «...если такое имеется» заставляет учащегося сомневаться в верности обоих утверждений в паре и не позволяет ему действовать по простому алгоритму: нашел неверное утверждение, значит, другое точно верное. Такое задание способствует осознанному усвоению предметных знаний и формированию способности к критическому оцениванию представленной информации.

В этом примере в неверных утверждениях даны ложные сведения о математических объектах. Неверное утверждение может быть сконструировано также путем приведения недостаточных сведений.

Задания второй группы направлены на обучение анализу готового решения. Несложные задания различного содержания уже выполнены, но в их решениях намеренно сделаны ошибки. Задача ученика — обнаружить и исправить их, обосновав свои действия. Такие задания направлены на формирование регулятивных УУД (коррекция действий), а также познавательных общеучебных УУД (рефлексия способов и условий действий, контроль и оценка процесса и результата деятельности).

Суть требований к выполнению подобных заданий может быть выражена так: *Верно ли выполнено задание/решена задача? Если нет — исправьте ошибки. Исправления обоснуйте. Оцените работу по предложенным критериям.*

Приведем пример. Задание составлено к теме «Угол. Биссектриса угла».

2.1. Катя разделила углы, изображенные на рисунке 1, на две группы:

I. $\angle AOB$, $\angle VPG$, $\angle AOC$, $\angle HEN$, $\angle BOC$, $\angle COD$, $\angle RTM$, $\angle KLE$.

II. $\angle BOD$, $\angle KEH$, $\angle SVP$, $\angle AOD$, $\angle LEN$.

1) Проверьте, все ли углы названы верно. Запишите ответ Кати без ошибок.

I. _____ . II. _____ .

2) Дайте название каждой группе углов.

I. _____ . II. _____ .

3) Какие углы Катя не отнесла ни к одной группе? Перечислите их и назовите получившуюся группу углов.

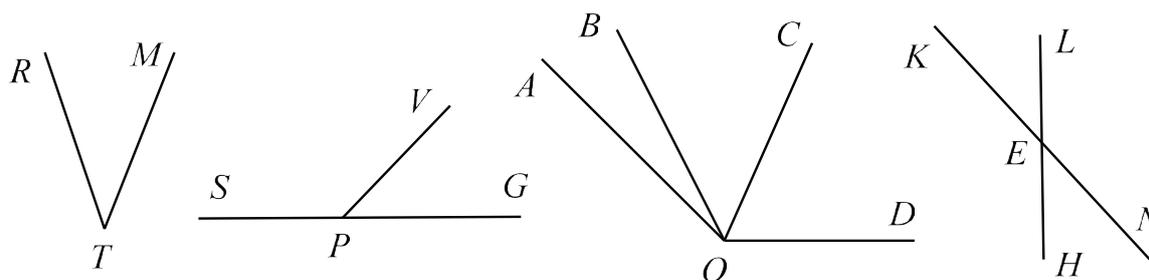


Рис. 1. Иллюстрация к заданию 2.1

В этом задании учащемуся необходимо не только обнаружить ошибки, но и точно следовать инструкции, состоящей из трех пунктов. Пропуски в решении служат для структурирования деятельности школьника и впоследствии могут не использоваться. В данном случае учащийся работает с информацией, которая представлена в графической, текстовой и символьной форме. Он, согласно заданию, перерабатывает ее, делая необходимые обобщения.

Обратим внимание на то, какие ошибки намеренно сделаны в этом задании. Их три вида: *ошибка*, связанная с письменной математической речью, в частности с принятым способом буквенного обозначения угла; *ошибка* на классификацию математических объектов (не названа одна группа углов); *ошибка* на полноту информации (не все углы перечислены). Аналогичные задания могут быть составлены и отдельно на каждый вид ошибок.

Задание на поиск ошибок может способствовать формированию и таких познавательных общеучебных и логических УУД, как структурирование имеющихся фактов, предметных знаний, анализ объектов (выбор критериев для их сравнения, классификации). В таком задании ошибки могут быть допущены в названиях групп объектов, при заполнении таблицы, описании чертежа, установлении соответствий согласно предписаниям.

Рассмотрим пример задания к теме «Прямоугольник, ромб, квадрат».

2.2. *Катя составила таблицу «Свойства и признаки прямоугольника и ромба». Все записанные утверждения верны, но их места в таблице перепутаны. Исправьте ошибки Кати, указав в скобках правильное место утверждения в таблице 1. Например, так: (Свойство прямоугольника) или (Признак ромба).*

Таблица 1

Свойства и признаки прямоугольника и ромба

	СВОЙСТВА	ПРИЗНАКИ
ПРЯМОУГОЛЬНИК	Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является прямоугольником. () Если параллелограмм является прямоугольником, то его диагонали точкой пересечения делятся пополам. () Если параллелограмм является ромбом, то все его стороны равны. ()	Если параллелограмм является прямоугольником, то все его углы прямые. () Если три угла четырехугольника прямые, то этот четырехугольник является прямоугольником. () Если один угол параллелограмма прямой, то этот параллелограмм является прямоугольником. ()
РОМБ	Если диагонали параллелограмма являются биссектрисами его углов, то данный параллелограмм является ромбом. () Если параллелограмм является ромбом, то его противоположные углы равны. () Если параллелограмм является прямоугольником, то его диагонали равны. ()	Если параллелограмм является ромбом, то его диагонали взаимно перпендикулярны и делят его углы пополам. () Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то данный параллелограмм является ромбом. () Если две смежные стороны параллелограмма равны, то данный параллелограмм является ромбом. ()

Подсказка. *Чтобы выяснить, свойством или признаком понятия является данное утверждение, необходимо установить, где находится понятие — в условии утвержде-*

ния или в заключении. Если понятие находится в условии, то это — свойство понятия, если в заключении, то — признак.

В подсказке к заданию указано различие свойства и признака фигуры в виде мнемонического правила. С одной стороны, подсказка облегчает выполнение задания, а с другой — для того чтобы ею воспользоваться, ученик должен самостоятельно составить план действий. Например, такой: 1) выявить понятие, о котором говорится в утверждении; 2) определить, в какой части утверждения находится понятие; 3) установить, согласно подсказке, это утверждение — признак или свойство; 4) найти в таблице верное место для этого утверждения.

Третья группа заданий предусматривает работу с предписаниями. Учащиеся должны либо выполнить действия в заданном порядке и оценить полученный результат, либо самостоятельно составить план действий согласно требованию. Задания способствуют формированию познавательных логических (анализ, обобщение), а также регулятивных УУД (алгоритмизация действий). Они направлены на установление соответствия между графической и текстовой информацией, составление и анализ комбинаций фигур, нахождение нужного объекта, удаление лишнего и т.п.

Например, при изучении темы «Площади многоугольников» предлагается такое задание на установление соответствия между понятиями геометрии и алгебры.

3.1. Пользуясь рисунком 2, запишите равенство. В левой части равенства — сумма площадей фигур, на которые разбит квадрат, а в правой — площадь квадрата. Какое название имеет записанное равенство в алгебре?

Ответ. $m^2 + \underline{\hspace{2cm}} = (\underline{\hspace{2cm}})^2$. В алгебре формула называется: $\underline{\hspace{2cm}}$ чисел m и n .

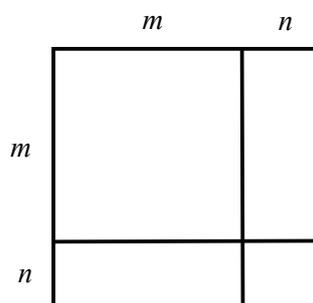


Рис. 2. Иллюстрация к заданию 3.1

Следующее задание на удаление лишнего объекта составлено к теме «Смежные и вертикальные углы» и направлено на распознавание понятия смежного угла.

3.2. Какой чертеж на рисунке 3 лишний? Почему?

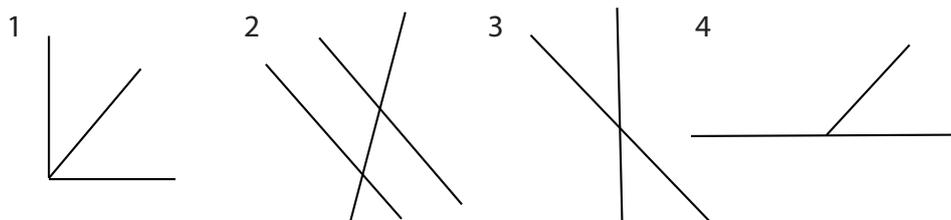


Рис. 3. Иллюстрация к заданию 3.2

Ответ. Лишним является _____, так как на чертеже нет _____ углов.

Для выполнения этого задания учащемуся необходимо рассуждать по следующему плану, который может подсказать учитель:

1) Какие геометрические фигуры есть на всех четырех рисунках? (Предполагается, что учащиеся выделяют, пользуясь терминологией психологов, «существенный признак» — изображены углы и «побочный признак» — изображены лучи, их образующие [12].)

2) Какие виды углов вам известны? (Предполагаемый ответ школьников: по величине градусной меры — острые, тупые, прямые, развернутые; по взаимному расположению — смежные и вертикальные.)

3) Какие виды углов изображены на каждом из чертежей? Заполните таблицу 2.

Таблица 2

Виды углов (задание 3.2)

№ чертежа	Вид угла					
	По величине градусной меры				По взаимному расположению	
	острый	тупой	прямой	развернутый	смежные	вертикальные
1	+		+			
2	+	+		+	+	+
3	+	+		+	+	+
4	+	+		+	+	

4) Проанализировав таблицу по столбцам, выделите признак, который отличает один рисунок от остальных. Он и будет лишним.

Такая методическая работа учителя позволит школьникам осознать процесс получения ответа на вопрос задания. Это необходимо и тем учащимся, которые сразу нашли верный ответ. Ведь детальный разбор процесса поиска решения позволит им перенести полученный опыт на выполнение других, более сложных заданий. В этом и состоит, по нашему мнению, одна из основных целей формирования УУД в школе. По П. Я. Гальперину, при таком подходе к обучению реализуется третий тип ориентировочной основы действия, который, как известно, характеризуется тем, что «учащийся, встретившись с новым для него действием, в состоянии сам составить и реализовать его ориентировочную основу» [12].

Для формирования логических УУД, а именно действия постановки и формулирования проблемы, самостоятельного создания алгоритмов деятельности, **третьи задания** могут быть сформулированы и так: *Составьте (реализуйте предложенный) план действий. Укажите способ разрешения проблемы. Обобщите, обоснуйте полученный результат.*

Например, к теме «Прямоугольник, ромб, квадрат» составлено следующее задание. При его выполнении учащиеся должны дополнить предложенный план действий.

3.3. Возможно ли построить ромб, равный данному ромбу $ABCD$:

- 1) по стороне AB ;
- 2) по двум диагоналям AC и BD ?

Если построение возможно, составьте его план.

Ответ

1) По стороне построить ромб _____.
возможно/невозможно

2) По двум диагоналям построить ромб _____.
возможно/невозможно

План построения

Анализ ситуации. Пусть диагонали AC и BD пересекаются в точке O . Поскольку диагонали ромба точкой пересечения _____ и являются взаимно _____, то в прямоугольном треугольнике AOB известны два _____ (они равны _____ диагоналей).

Построение

1. Строим прямоугольный треугольник AOB по двум _____, равным _____ диагоналей.
2. Достаиваем треугольник до _____: откладываем на продолжениях катетов AO и BO равные им отрезки _____ и _____; соединяем построенные точки отрезками.

План построения, включенный в задание, является примером обоснования ответа. Обратим внимание на то, что он приведен после того, как школьник выбрал верный, по его мнению, вариант ответа. Предполагается, что в процессе заполнения пропусков он может и пересмотреть первоначально выбранный ответ. Таким образом, в этом задании формируется критичность мышления.

Четвертая группа заданий связана с обоснованием некоторого факта, формулированием правил, составлением «памяток», работой с «шагами» доказательств. Эти задания направлены на формирование познавательных логических и регулятивных УУД, связанных с установлением причинно-следственных связей, планированием, осознанным и произвольным построением речевого высказывания в письменной форме.

Например, к теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника», изучаемой в 9 классе [3], предлагаем такое задание:

4.1. Для нахождения неизвестных элементов треугольника по заданным составляется памятка (рис. 4). Продолжите составление памятки для решения треугольника по трем сторонам. Добавьте в памятку еще один случай решения треугольника.

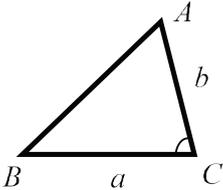
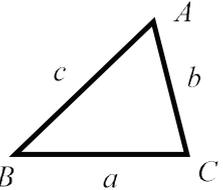
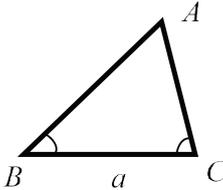
Решение треугольника		
		
$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos C}$ $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ $\angle B = 180^\circ - (\angle A + \angle C)$	$\cos A = \underline{\hspace{2cm}}$ $\cos B = \underline{\hspace{2cm}}$ $\angle C = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}}$

Рис. 4. Иллюстрация к заданию 4.1

Если это задание используется на уроке для актуализации знаний, учитель может предложить учащимся воспользоваться учебником для заполнения таблицы. В случае когда задание используется для проверки знаний, учащимся необходимо самостоятельно воспроизвести нужные формулы, используя заполненные столбцы таблицы.

Для формирования умения построения высказывания в письменной форме целесообразно использовать, например, такое задание к теме «Теорема Пифагора» [7].

4.2. Решите задачи а) и б). Составьте задачу в) с тем же сюжетом по заданному ответу.

Лестница прислонена к стене дома.

а) На какую высоту можно подняться по лестнице длиной q , нижний конец которой удален от стены на расстояние b ?

б) Фонарь висит на стене дома на высоте h . Можно ли в нем заменить лампочку, воспользовавшись лестницей длиной q ? Лестница не съезжает со стены, если прислонена к ней под углом 30° . Рост человека на лестнице не учитывать.

в) $\sqrt{h^2 + b^2}$.

Предполагаемый ответ учащихся:

а) $\sqrt{q^2 - b^2}$;

б) Можно, если $h = \frac{\sqrt{3}}{2}q$;

в) Какой длины должна быть лестница, чтобы по ней можно было взбираться на высоту h ? Ее нижний конец при этом удален на расстояние b от стены.

В этом задании повышен уровень сложности выполнения УУД по сравнению с заданиями с пропусками. Школьникам необходимо самостоятельно записать ответ. Однако последовательное решение задач а) и б) позволяет довольно легко придумать сюжет для задачи в). Трудность для учащихся представляет только запись сформулированной задачи, которую требуется сделать стилистически грамотно и кратко. Подобное затруднение замечено и у студентов, обучающихся на математическом факультете МПГУ по направлению «Педагогическое образование». Это свидетельствует о том, что стихийно это умение не может быть сформировано на достаточном уровне.

Пятая группа заданий состоит из несложных задач на приложения математики, на поиск ошибок в доказательствах, а также включает составление задач по чертежу. Задания направлены на формирование познавательных и личностных УУД. В частности, это действия смыслообразования, знаково-символические действия, включающие моделирование.

Рассмотрим пример задания к теме «Окружность. Касательная к окружности» [6].

5. Смотровая площадка в Геленджике — удивительное место на самой вершине Маркотхского хребта. На высоту 640 метров над уровнем моря по канатной дороге можно подняться всего за 20 минут. На какое расстояние с этой смотровой площадки просматриваются окрестности? Ответ дайте с точностью до десятых километра. Радиус Земли считайте равным 6400 км.

Ответ. Рассмотрим математическую модель задачной ситуации (рис. 5).

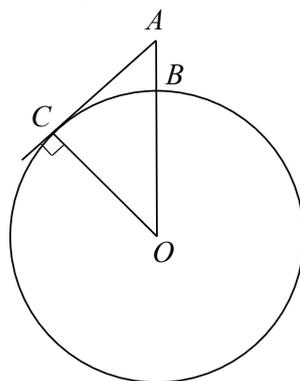


Рис. 5. Иллюстрация к заданию 5

Пусть _____ — радиус Земли, _____ — высота смотровой площадки. Тогда, по условию, $OB = \underline{\hspace{2cm}}$, $AB = \underline{\hspace{2cm}}$.

Необходимо найти расстояние _____, на котором просматриваются окрестности.

AC — _____ к окружности, поэтому _____ к радиусу, проведенному в точку касания.

Следовательно, треугольник ABC — _____.

По теореме Пифагора $AC = \underline{\hspace{2cm}}$.

Так как $AO = AB + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (км), а $OC = \underline{\hspace{2cm}} = 6400$ (км), то, подставив эти данные, получим $AC \approx \underline{\hspace{2cm}}$ км.

В настоящее время в обучении школьников математике особенно актуальным является показ ее практического значения при решении проблем, возникающих в действительности. Напомним, что в содержании ОГЭ предусмотрен раздел «Реальная математика». Формулировка заданий, по замыслу разработчиков, должна содержать «практический контекст, знакомый обучающимся или близкий их жизненному опыту». Рассмотренное задание составлено согласно такому требованию.

В условии задания приведены лишние данные, текст задания достаточно большой. Такие задания принято еще называть контекстными. Учащемуся необходимо выделить математическую составляющую из приведенного текста, уяснить его математический смысл (работа с моделью, смыслообразование). В этом ему помогают представленные рисунки и форма ответа с пропусками.

Задания шестой группы требуют от учащихся проверить схему доказательства, дополнить ее или решить задачу, связанную с практическими приложениями математики, т.е. более сложную по сравнению с задачей пятой группы. В большинстве это задания повышенного уровня сложности. Они направлены на формирование познавательных УУД, связанных с постановкой и формулированием проблемы, самостоятельным созданием алгоритмов деятельности.

Приведем пример задания к теме «Многоугольники. Параллелограмм и трапеция», в котором необходимо провести доказательство двумя способами.

6. Докажите двумя способами, что биссектрисы соседних углов параллелограмма перпендикулярны между собой (рис. 6).

1. Запишите первый способ доказательства, дополнив схему.

2. Запишите второй способ доказательства, заполнив пропуски в тексте.

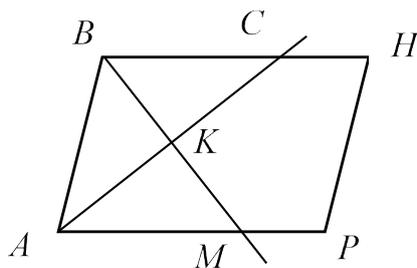
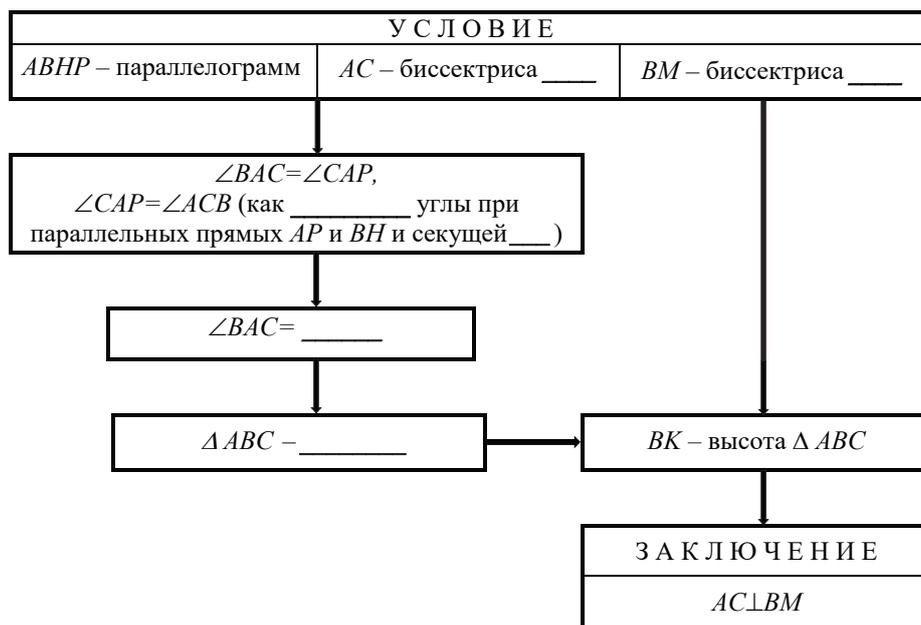


Рис. 6. Иллюстрация к заданию 6

1 способ



2 способ

1. $\angle BAC = 0,5 \angle A, \angle ABM = 0,5 \angle B$ (по _____).
2. $\angle BAC + \angle ABM = 0,5 (\angle A + \angle B)$ (п. _____).
3. $\angle A + \angle B = 180^\circ$ (как _____ углы при параллельных прямых _____ и _____ и секущей _____).
4. $\angle BAC + \angle ABM =$ _____ (пп. ____ и ____)
5. $\angle BAK + \angle ABK + \angle AKB = 180^\circ, \angle AKB = 90^\circ$ (из \triangle _____ и п. _____).
6. $AC \perp BM$ (п. _____).

Обратим внимание, что при выполнении этого задания учащиеся работают с двумя формами представления информации — схемой и текстом. Сделанные пропуски позволяют выполнять это задание и на базовом уровне. Дополнительно целесообразно предложить учащимся записать первый способ доказательства в виде текста, а второй — в виде схемы. Отметим, что это задание только готовит к самостоятельной постановке проблемы (поиск другого способа доказательства).

В заключение еще раз подчеркнем, что представленные группы заданий могут быть реализованы и на материале алгебры основной школы. Представленные же примеры составлены на основе заданий, имеющих в пособиях по геометрии для учащихся основной школы [4, 5, 8, 9], а также в книге для учителя к учебнику геометрии Л. С. Атанасяна с соавторами для 7—9 классов [10]. Использование предложенных заданий способствует повышению качества предметных знаний. Имеется положительный опыт внедрения заданий в процесс обучения школьников геометрии в ГБОУ «Гимназия 1576». Учителя отмечают, что усвоение учебного материала большинством учащихся стало более прочным и осознанным. Форма заданий вызывает интерес в том числе и у слабоуспевающих школьников. Эта группа учащихся успешно выполняла задания первых трех групп с использованием учебника и справочных таблиц. Отмечено также, что повышенный интерес вызвали задания, в которых допущены ошибки, и задания, связанные с практическими приложениями математики.

Список использованной литературы

1. Боженкова Л. И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. М. : Бином, 2013. 210 с.
2. Геометрия. 7—9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян [и др.]. М. : Просвещение, 2014. 383 с.
3. Глазков Ю. А., Егупова М. В. Универсальные учебные действия. Рабочая тетрадь по геометрии. 7 класс. К учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7—9 классы». М. : Экзамен, 2016. 80 с.
4. Глазков Ю. А., Егупова М. В. Геометрия. 7—9 класс. Практикум по планиметрии. Готовимся к ГИА : учеб. пособие. М. : Интеллект-центр, 2014. 80 с.
5. Глазков Ю. А., Камаев П. М. Рабочая тетрадь по геометрии. 7 класс. К учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7—9 классы». М. : Экзамен, 2013. 77 с.
6. Егупова М. В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе. М. : МПГУ, 2014. 220 с.
7. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению 050100 «Педагогическое образование». М. : МПГУ, 2014. 208 с.
8. Едуш О. Ю. Геометрия 7 кл.: Подсказки на каждый день. М. : Владос, 2001. 176 с.
9. Ершова А. П. Сборник заданий для тематического и итогового контроля знаний. Геометрия. 7 класс. М. : Илекса, 2013. 112 с.
10. Изучение геометрии в 7—9 классах : пособие для учителей / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков [и др.]. М. : Просвещение, 2009. 255 с.
11. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3894>.
12. Психология : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений : в 3 кн. Кн. 2. Психология образования. 2-е изд. М. : ВЛАДОС, 1995. 496 с.
13. ФГОС ООО // Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938>.
14. ФГОС СОО // Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365>.
15. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий / под ред. А. Г. Асмолова. М. : Просвещение, 2011. 198 с.

Поступила в редакцию 01.09.2016

Глазков Юрий Александрович, кандидат педагогических наук, доцент
Московский педагогический государственный университет
Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Малая Пироговская, 1/1
E-mail: y_glaskov@mail.ru.

Егупова Марина Викторовна, доктор педагогических наук, доцент
Московский педагогический государственный университет
Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Малая Пироговская, 1/1
E-mail: egupovam@mail.ru

UDC 378.147

Y. A. Glazkov
M. V. Egupova

Developing multipurpose educational activity while teaching mathematics in primary school: tasks, methodological approaches

The article poses a problem of insufficient didactic materials to develop multipurpose activity while teaching mathematics in the 7—9 forms. The proposed six groups of tasks are for classroom use. The tasks of the first group correspond to the tasks in control and measuring materials of the basic state exam to choose the correct statement. The second group of tasks aims at teaching the analysis of the complete solution. The third group involves working with the regulations. The fourth relates to the grounds of some fact, the formulation of the rules, drafting memos, working with the proofs. The fifth group of tasks consists of simple mathematical problems to search for errors in proofs, writing tasks according to the drawings. The sixth group assignments require students to check the proof, to supplement it or to solve the problem associated with practical applications of mathematics, more complex compared to the task of the fifth group. These task groups comprise the majority of types of the multipurpose educational operations. The article gives examples of such tasks for geometry lessons.

Key words: learning mathematics, primary school, multipurpose educational operations, tasks.

Glazkov Yuri Aleksandrovich, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
 Moscow Pedagogical State University
 Russian Federation, 119991, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1/1
 E-mail: y_glazkov@mail.ru

Egupova Marina Viktorovna, Doctor of Pedagogic Sciences, Associate Professor
 Moscow Pedagogical State University
 Russian Federation, 119991, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1/1
 E-mail: egupovam@mail.ru

References

1. Bozhenkova L. I. *Metodika formirovaniya universal'nykh uchebnykh deistvii pri obuchenii geometrii* [Technique of multipurpose educational operations in geometry]. Moscow, Binom Publ., 2013. 210 p. (In Russian)
2. *Geometriya. 7—9 klassy : ucheb. posobie dlya obshcheobrazovat. organizatsii / L. S. Atanasyan [i dr.]* [Geometry. 7—9 form: a textbook for general education organizations, by L. S. Atanasyan et al.]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 2014. 383 p. (In Russian)
3. Glazkov Yu. A., Egupova M. V. *Universal'nye uchebnye deistviya. Rabochaya tetrad' po geometrii. 7 klass. K uchebniku L. S. Atanasyana i dr. "Geometriya. 7—9 klassy"* [Multipurpose educational operations. Workbook on the geometry. 7th form. To the textbook by L. S. Atanasyan and others. "Geometry. 7—9 form"]. Moscow, Ekzamen Publ., 2016. 80 p. (In Russian)
4. Glazkov Yu. A., Egupova M. V. *Geometriya. 7—9 klass. Praktikum po planimetrii. Gotovimsya k GIA : ucheb. posobie* [Geometry. 7—9 form. Workshop on plane geometry. Getting ready for the FCE]. Moscow, Intellekt-tsentr Publ., 2014. 80 p. (In Russian)
5. Glazkov Yu. A., Kamaev P. M. *Rabochaya tetrad' po geometrii. 7 klass. K uchebniku L. S. Atanasyana i dr. "Geometriya. 7—9 klassy"* [Workbook on the geometry. 7th form. To the textbook by L. S. Atanasyan and others. "Geometry. 7—9 form"]. Moscow, Ekzamen Publ., 2013. 77 p. (In Russian)
6. Egupova M. V. *Metodicheskaya sistema podgotovki uchitelya k praktiko-orientirovannomu obucheniyu matematike v shkole* [Methodical system of training practice-oriented mathematics for teachers]. Moscow, MPGU Publ., 2014. 220 p. (In Russian)
7. Egupova M. V. *Praktiko-orientirovannoe obuchenie matematike v shkole : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenii, obuchayushchikhsya po napravleniyu 050100 "Pedagogicheskoe obrazovanie"* [Practice-oriented mathematics teaching at school: a textbook for students, enrolled in the training program 050100 "Pedagogical education"]. Moscow, MPGU Publ., 2014. 208 p. (In Russian)
8. Edush O. Yu. *Geometriya 7 kl.: Podskazki na kazhdy den'* [Geometry for the 7th form: everyday tips]. Moscow, Vlados Publ., 2001. 176 p. (In Russian)

9. Ershova A. P. *Sbornik zadaniy dlya tematicheskogo i itogovogo kontrolya znaniy. Geometriya. 7 klass* [Collection of tasks for thematic and final test. Geometry for the 7th form]. Moscow, Ileksa Publ., 2013. 112 p. (In Russian)
10. *Izuchenie geometrii v 7—9 klassakh : posobie dlya uchitelei / L. S. Atanasyan, V. F. Butuzov, Yu. A. Glazkov [i dr.]* [Studying geometry in 7—9 form: A Handbook for Teachers, by L. S. Atanasyan, V. F. Butuzov, Yu. A. Glazkov et al.]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 2009. 255 p. (In Russian)
11. Kontseptsiya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossiiskoi Federatsii [The concept of development of mathematical education in the Russian Federation]. *Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF* [The Ministry of Education and Science of the Russian Federation]. Available at: <http://минобрнауки.рф/документы/3894>. (In Russian)
12. *Psikhologiya : ucheb. dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenii : v 3 kn. Kn. 2. Psikhologiya obrazovaniya. 2-e izd.* [Psychology: Textbook for students of teacher-training institutions: in 3 volumes. Vol. 2. Educational Psychology. 2nd ed.]. Moscow, VLADOS Publ., 1995. 496 p. (In Russian)
13. FGOS OOO [Federal state educational standard of general education]. *Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF* [The Ministry of Education and Science of the Russian Federation]. Available at: <http://минобрнауки.рф/документы/938>. (In Russian)
14. FGOS SOO [Federal state educational standard of general education]. *Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF* [The Ministry of Education and Science of the Russian Federation]. Available at: <http://минобрнауки.рф/документы/2365>. (In Russian)
15. *Formirovanie universal'nykh uchebnykh deistvii v osnovnoi shkole: ot deistviya k mysli. Sistema zadaniy / pod red. A. G. Asmolova* [The formation of multipurpose educational operations in primary school: from action to thought. Task System, ed. by A. G. Asmolov]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 2011. 198 p. (In Russian)