

Бежану Татьяна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики обучения математике и информационно-коммуникационным технологиям в образовании, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск, Россия

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ОБУЧЕНИЮ УЧАЩИХСЯ ПРИЕМУ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПОСТРОЕНИЯ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Аннотация: Проблеме обучения школьников решению геометрических задач с использованием дополнительных построений посвящены различные научно-методические работы. Вопросы подготовки студентов – будущих учителей математики к обучению учащихся решению таких задач также достойны внимания. В данной статье рассматривается система подготовки студентов направления «Педагогическое образование» (профили «Математика и информатика») института математики и информационных технологий Петрозаводского государственного университета к успешному обучению своих будущих учеников приему дополнительного построения в курсе геометрии основной школы.

Ключевые слова: методика обучения геометрии, методика обучения решению задач с помощью дополнительных построений, профессиональная подготовка.

Abstract: Various scientific and methodological works are devoted to the problem of teaching pupils to solve geometric problems using additional constructions. The issues of training students-future teachers of mathematics to teach pupils to solve such problems are worthy of attention. This article discusses the system of training students of the direction "Pedagogical education" (profiles

"Mathematics and Computer Science") of the Institute of mathematics and information technologies of Petrozavodsk state University for the successful teaching of their future students to the method of additional construction in the geometry course of the basic school.

Keywords: methods of teaching geometry, methods of teaching problem solving with the help of additional constructions, professional training.

Введение

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) к предметным результатам обучающихся изучения предметной области «Математика и информатика» относится развитие умений решать геометрические задачи, в частности, задачи, решаемые с помощью дополнительных построений.

В содержание Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике (профильный уровень) в качестве планиметрической задачи зачастую включаются задачи, решаемые с помощью дополнительных построений. Экзамен 2020 года не стал исключением. Приведем пример задачи №16 одного из вариантов ЕГЭ по математике профильного уровня 2020 года.

Задача. На сторонах AB , BC и AC треугольника ABC отмечены точки C_1 , A_1 и B_1 соответственно, причем $AC_1 : C_1B = 21 : 10$, $BA_1 : A_1C = 2 : 3$, $AB_1 : B_1C = 2 : 5$. Отрезки BB_1 и CC_1 пересекаются в точке D .

а) Докажите, что четырехугольник ADA_1B_1 – параллелограмм.

б) Найдите CD , если отрезки AD и BC перпендикулярны, $AC = 63$, $BC = 25$.

Сделаем акцент на пункте *a* приведенного примера - именно в этой части решения предполагается использование дополнительных построений: проведение прямой BT , параллельной стороне AC исходного треугольника (рис. 1). Дальнейшее рассмотрение нескольких пар подобных треугольников позволяет установить параллельность и равенство отрезков A_1D и AB_1 , что, в свою очередь, приводит решающего к выполнению требования задачи.

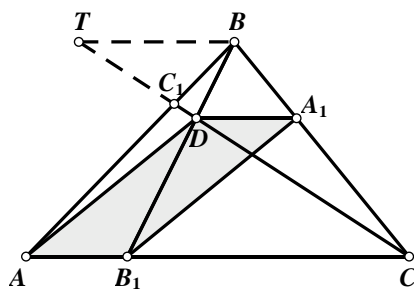


Рис. 1. Задача №16 ЕГЭ по математике (профильный уровень) 2020 года

Следует заметить, что выпускники школ Республики Карелия при решении приведенной задачи (и аналогичных ей) практически не использовали прием дополнительного построения. Если в отдельных работах и встречались вспомогательные построения, то к успеху они не приводили, к сожалению. Данное наблюдение сделано автором статьи – членом экспертной комиссии по проверке ЕГЭ по математике профильного уровня Республики Карелия – на основании результатов проверки работ выпускников.

Проблеме обучения школьников решению задач с использованием дополнительных построений посвящены различные научно-методические работы [1; 2; 3]. Вопросам методики обучения, учащихся приему дополнительного построения в курсе геометрии 7-9 классов посвящены некоторые работы автора, в том числе и выполненное диссертационное исследование на соискание ученой степени кандидата педагогических наук [4; 5; 6]. Безусловно, для реализации процесса обучения учащихся решению задач с помощью дополнительных построений в школьном курсе планиметрии учитель математики должен обладать соответствующей математической и методической подготовкой.

Цель настоящего исследования заключается в разработке и реализации системы подготовки студентов – будущих учителей математики к обучению учащихся приему дополнительного построения в школьном курсе геометрии.

Результаты исследования

Система подготовки бакалавров направления «Педагогическое образование» к осуществлению грамотной методической деятельности в

процессе будущего преподавания математики, в частности геометрии, традиционно реализуется через занятия по основным дисциплинам цикла профессиональной подготовки («Элементарная математика», «Методика обучения математике»), педагогическую практику, выполнение курсовых и выпускных квалификационных работ по различным темам.

В Петрозаводском государственном университете в учебные планы для студентов – будущих учителей математики включена дисциплина по выбору «Дополнительные построения в школьном курсе планиметрии», освоение которой, на наш взгляд, позволяет, как подготовить студентов к обучению школьников приему дополнительного построения, так и усилить их методическую подготовку в части будущего преподавания геометрии в целом. Данная дисциплина по выбору изучается на 4 курсе обучения. Ее изучение опирается на знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплин «Элементарная математика» (раздел «Планиметрия») и «Методика обучения математике» (раздел «Общая методика обучения математике»).

В настоящей работе сделаем акцент на содержании дисциплины «Дополнительные построения в школьном курсе планиметрии», что, полагаем, обладает наибольшей значимостью в подготовке студентов – будущих учителей математики к обучению учащихся решению соответствующих геометрических задач.

Автором разработана рабочая программа данной дисциплины, которая составлена на основании результатов, полученных в ходе диссертационного исследования [4]. Перечислим их:

1. Выделяются три вида дополнительных построений: отрезок, прямая, параллельная одной из имеющихся на чертеже, окружность.

2. Задачи, решаемые с помощью дополнительных построений, распределяются на три серии в зависимости от учебных целей, направленных на формирование умения выполнять дополнительные построения на основании: анализа требования; анализа условия; соображений заключения исходных и искомых величин в одну (вспомогательную) фигуру (другими словами,

основанием указанного распределения задач, решаемых с помощью дополнительных построений, выступает механизм аналитико-синтетической деятельности, выполняемой в этапе поиска решения задач, а не само построение).

3. Выделяются этапы обучения приему дополнительного построения: подготовительный и основной. Целями подготовительного этапа являются формирование у учащихся: умения выполнять действия над отрезками (углами) различными способами – алгебраически, геометрически и логически; умения разбивать и достраивать геометрическую конфигурацию путем построения отрезка, прямой, параллельной одной из имеющихся на чертеже, и окружности. Цель основного этапа заключается в формировании у учащихся умения выполнять дополнительные построения для решения геометрической задачи.

Рабочая программа курса по выбору «Дополнительные построения в школьном курсе планиметрии» для студентов направления «Педагогическое образование» содержит в себе два основных раздела:

I. Задачи планиметрии, решаемые с помощью дополнительных построений.

II. Методика обучения учащихся решению задач с помощью дополнительных построений.

Приведем тематическое планирование первого из указанных разделов:

1. Место и значение приема дополнительного построения в курсе геометрии основной школы. Виды дополнительных построений.

2. Геометрические задачи, в решении которых дополнительные построения появляются на чертеже в результате анализа требования.

2.1. Прием дополнительного построения отрезка. Вспомогательные треугольники.

2.2. Прием дополнительного построения прямой, параллельной одной из имеющихся на чертеже. Вспомогательные подобные треугольники.

2.3. Действия над отрезками и углами как дополнительное построение.

2.3.1. Геометрический способ выполнения действий над отрезками и углами.

2.3.2. Об общеизвестном приеме увеличения медианы в 2 раза.

2.3.3. Трапеция и равновеликий ей треугольник.

3. Геометрические задачи, в решении которых дополнительные построения появляются на чертеже в результате анализа условия.

3.1. Действия над отрезками и углами как дополнительное построение.

3.2. Прием вспомогательной окружности. Теоремы, устанавливающие принадлежность нескольких точек одной окружности.

4. Геометрические задачи, ни условие, ни требование которых не ориентирует на построение новых линий на чертеже.

5. Стратегия поиска решения задачи с использованием дополнительных построений. Состав приема дополнительного построения.

6. Решение различных планиметрических задач с использованием дополнительных построений (контрольное мероприятие).

Кратко охарактеризуем деятельность, выполняемую студентами при изучении выделенных тем.

Для определения места и значения приема дополнительного построения в школьном курсе планиметрии и выделения видов дополнительных построений, используемых в решении геометрических задач, выполняется анализ современных учебников геометрии для 7-8 классов на предмет использования дополнительных построений при доказательстве теорем.

Далее изучение первого раздела дисциплины по выбору «Дополнительные построения в школьном курсе планиметрии» предполагает практикум по решению геометрических задач, в которых дополнительные построения появляются на чертеже в результате анализа требования и анализа условия. При этом акцент делается на особенностях построения дополнительного отрезка и прямой, параллельной одной из имеющихся на чертеже, связанных с выполнением действий над отрезками (углами), о которых идет речь в задаче.

Завершает указанный практикум решение геометрических задач, ни условие, ни требование которых не подсказывают о преобразовании исходного чертежа. Обобщение полученного опыта в решении задач с использованием дополнительных построений реализуется в обсуждении стратегии поиска решения таких задач.

Приведем тематическое планирование второго раздела курса по выбору «Дополнительные построения в школьном курсе планиметрии», посвященного вопросам методики обучения учащихся решению задач с использованием новых линий на чертеже:

1. Дополнительные построения как методическая проблема. Необходимость целенаправленного обучения школьников приему дополнительного построения. Этапы обучения учащихся 7-9 классов приему дополнительного построения.

2. Система задач, как основное средство обучения школьников приему дополнительного построения.

3. Цели и содержание подготовительного этапа обучения школьников приему дополнительного построения.

4. Цели и содержание основного этапа обучения школьников приему дополнительного построения. Общие методические рекомендации по использованию задач основного этапа в процессе обучения.

5. Обучение школьников приему дополнительного построения в рамках курса по выбору (контрольное мероприятие – составление рабочей программы «Прием дополнительного построения», курс по выбору для учащихся 9 класса).

В ходе освоения второго раздела данной дисциплины предполагается обсуждение выделенных тем на основании опыта, полученного при изучении первого раздела, разработка системы задач для подготовительного и основного этапов обучения школьников приему дополнительного построения в отдельных темах курса геометрии основной школы. В завершении освоения данного

раздела и дисциплины в целом студенты составляют по предложенному шаблону рабочую программу курса по выбору для учащихся 9 класса.

Многолетний опыт автора показывает, что студенты – будущие учителя математики успешно справляются с освоением данной дисциплины. Наблюдения за студентами в период педагогической практики показывают, что при проведении уроков геометрии они активно используют знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Дополнительные построения в школьном курсе планиметрии».

Заключение

Система подготовки студентов – будущих учителей математики к обучению учащихся приему дополнительного построения в школьном курсе геометрии, описанная в статье, реализуется в Петрозаводском государственном университете, что, безусловно, способствует эффективному формированию различных профессиональных компетенций студентов направления Педагогическое образование (профили «Математика и информатика»).

В завершении отметим, что тематика первого раздела дисциплины по выбору «Дополнительные построения в школьном курсе планиметрии», представленная в данной работе, может быть использована учителями математики для организации и проведения курса по выбору для школьников, например, в рамках подготовки к единому государственному экзамену по математике профильного уровня. Лично автором выполняется такая работа с обучающимися 9-11 классов одной из школ Республики Карелия.

Библиографический список:

1. Далингер В.А. Умелая работа с чертежом – основа успешного решения геометрических задач / В.А. Далингер, Б.К. Атаев // Математика в школе. - 2020. - № 2. - С. 26-34.
2. Дударева Н.В. Метод дополнительных построений при решении планиметрических задач / Н.В. Дударева, И.В. Бачанцев // Обучение в современной школе. Сборник методических разработок по

естественнонаучным, математическим и технологическим дисциплинам. – Екатеринбург. - 2019. - С. 42-47.

3. Хлебникова М.Ю. Дополнительные построения как метод решения геометрических задач / М.Ю. Хлебникова, Т.В. Шувалова // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Естественные науки и техносферная безопасность. Сборник статей. – Самара. - 2018. - С. 51-55.

4. Устинкова Т.В. Формирование умения решать задачи с помощью дополнительных построений у учащихся 7-9 классов: дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук: 13.00.02. – СПб, 2006. – 155 с.

5. Бежану Т.В. Пропедевтика обучения приему дополнительного построения решения задач в курсе геометрии 7-9 классов // Мастер-класс. – 2018. - № 9. – С. 24-29.

6. Бежану Т.В. Методика формирования умения решать задачи с помощью дополнительных построений в курсе геометрии 7-9 классов / Т.В. Бежану // Вопросы педагогики. – 2019. - № 8-2. – С. 12-16.