

Применение интерактивных средств обучения при составлении математических задач

© 2016 Газимагомедова А. О. ¹, Везиров Т. Г. ²

¹ Дагестанский институт развития образования,
Махачкала, Россия; e-mail: Aminat.94@yandex.ru

² Дагестанский государственный педагогический университет,
Махачкала, Россия; e-mail: timur.60@mail.ru

Резюме. Цель. Определить роль и значение интерактивных средств обучения для развития математического мышления. **Методы.** Рассмотрены способы составления математических задач и использование в этих целях коммуникативных возможностей компьютера. Приведены анализ психолого-педагогической литературы, апробация образовательной концепции, обобщение опыта. **Результаты.** Применение интерактивных средств обучения при решении математических задач способствует развитию математического мышления. **Вывод.** Обращение к периодизации применения интерактивных средств обучения позволило гипотетически определить интерактивные методы обучения в тесной связи со средствами обучения.

Ключевые слова: компьютерные технологии, математическое мышление, динамика составления задач.

Формат цитирования: Газимагомедова А. О., Везиров Т. Г. Применение интерактивных средств обучения при решении математических задач // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. Т. 10. № 2 . 2016. С. 90-94.

Using the Interactive Training Facilities in Making the Mathematical Tasks

© 2016 Aminat O. Gazimagomedova ¹, Temur G. Vezirov ²

¹ Dagestan Institute of Development Education,
Makhachkala, Russia; e-mail: Aminat.94@yandex.ru

² Dagestan State Pedagogical University,
Makhachkala, Russia; e-mail: timur.60@mail.ru

Abstract. Goal. To determine the role and the importance of interactive training facilities for the development of mathematical thinking. **Methods.** The authors consider the ways of making the mathematical tasks and using the computer communicative features for these aims. They give the analysis of psychological and pedagogical literature, testing the educational concept, generalizing the experience. **Results.** Using the interactive training facilities in solving the mathematical tasks helps to develop the mathematical thinking. **Conclusion.** Appeal to the periodization of using the interactive training facilities allowed hypothetically to define the interactive teaching methods in close connection with the training tools.

Keywords: computer technologies, mathematic thinking, dynamics of making the tasks.

Format of citation: Gazimagomedova A. O., Vezirov T. G. Using the Interactive Facilities in Making the Mathematical Tasks // Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. Vol. 10. No. 2. 2016. Pp. 90-94. (In Russian)

Введение

В соответствии с концептуальным положением модернизации образования система повышения квалификации педагогических работников является костяком развития информационных технологий в сфере образования. Одним из важнейших факторов, определяющим возможность развития и распространения новых информационных технологий, является достижение определенного уровня ИКТ-компетентности педагогами современной школы. Инновационная деятельность педагога и повышение педагогической квалификации являются взаимосвязанными, взаимообусловленными и взаимопроникающими процессами, обеспечивающими непрерывное совершенствование профессионально-педагогической деятельности [1]. Современными механизмами расширения пространства педагогического творчества являются интерактивные средства обучения.

Вопросы применения интерактивных средств обучения в образовательном процессе исследовали многие ученые-педагоги, такие как И. Р. Высоцкий, Б. С. Гершунский, А. П. Ершов, Э. И. Кузнецов, А. М. Коротков, В. М. Монахов, Е. С. Полат, И. В. Роберт, А. Ю. Уваров, О. К. Филатов, Н. И. Захарова, Г. К. Селевко, А. А. Ушаков, А. А. Веряев, Т. Н. Лось, И. В. Гиршин и другие. Однако анализ применения интерактивных средств обучения практикующими учителями показывает: использование интерактивных средств обучения без методически правильно построенного учебного процесса имеет низкий коэффициент качества образования.

Одним из способов развития математического мышления педагогами рассматривается составление задач и упражнений самостоятельно учащимися. Известно, что существует несколько десятков методов составления математических задач. Однако все эти методы носят статический характер. Хотя их можно предложить обучающим и наглядно [3], но они не участвуют в самом процессе составления задач.

Цель и методы исследования

Цель предлагаемого метода – показать динамику составления задач вместе с обучающимися, используя возможности компьютера. Суть метода заключается в

следующем. На экране компьютера появляются конфигурации различных взаимосвязанных фигур. От этих наглядных образов переходят к задачам (геометрическим в виде символической записи текста, алгебраическим – в виде уравнений и неравенств). Изменяя положения фигур относительно друг друга, получаем другие задачи. Тем самым процесс получения задач становится динамическим (образно говоря, принцип наглядности оживает), интересным, мотивационным, в конечном отчете, развивающим мышление.

Периодизация материала

Общеизвестно, что с древнейших времен виднейшие философы, математики, психологи и педагоги интересовались проблемой целенаправленного развития мышления обучаемого. В этом плане перед нынешней школой стоит немаловажная задача – поиск путей и средств развития математического мышления учащихся.

В качестве таких средств, согласно ФГОС всех уровней, предлагаются новейшие информационные и компьютерные технологии, способы формирования метапредметных и предметных знаний. Но мы должны понять, что в конечном счете эти средства должны быть направлены на формирование у учащегося в первую очередь умения учиться самостоятельно, что является следствием его развитого мышления.

Понятие «технология» относится к техническим терминам, касающимся производственных процессов. Например, технология изготовления сплавов, технология производства шин, высокосортной стали и т. д. Следствием развития информатики и информатизации стало начало появления информационных технологий в одной из наиболее консервативной областей человеческой деятельности – в образовании. Вслед за этим педагоги ввели в обиход такое понятие как технология образовательного процесса или учебного процесса. Но любая технология в той или иной степени непосредственно связана с компьютерной технологией, которая включает в себя не столько сам компьютер, как средство, инструмент, а, главное, сколько сможет сделать специалист с помощью компьютера (получить информацию, переработать, переосмыслить ее и представить в удобном, наглядном и привлекательном виде для пользователя

(или пользователей). Поэтому компьютер становится динамическим инструментом – средством информирования. Кроме того, компьютер становится одним из способов доказательства [2].

Известно, что эксперимент в математике является одним из эвристических звеньев получения гипотезы (как при решении задач, так и при доказательстве теорем). Дальнейшие мысли исследователя сосредоточены на ее разрешении, на получении конечного результата – ответа, имеет ли данная гипотеза решение или нет?

Например, при решении **задачи 1**: «Доказать, что сумма углов треугольника равна 180° », ученикам предлагается начертить в тетради или вырезать из бумаги треугольник и измерением углов треугольника найти их сумму. (Естественно, учащиеся при этом пользовались традиционными измерительными инструментами – линейкой и транспортиром). А гипотеза заключалась в том, что сумма углов треугольника должна быть равна 180° . Эту гипотезу-догадку не трудно получить, так как в эксперименте участвуют учащиеся всего класса, а их, как обычно, не меньше 20-25. У каждого эта сумма колеблется около 180° (у одних больше, у других меньше 180° , бывает и так, что у отдельных она равна и 180°). В таком эксперименте транспортир используют конечное число раз, поэтому предположение-гипотезу следует доказать даже и при благоприятном исходе, когда все учащиеся класса получили одну и ту же сумму – 180° .

А компьютер может имитировать бесконечное множество опытов-экспериментов с одним и тем же исходом – сумма углов треугольника равна 180° . Отсутствие хотя бы одного «отрицательного» исхода психологически предрасполагает учащихся к тому, что без сомнения гипотеза верна.

Заметим, что не всегда бывает так. Иногда исследователь, сформировав гипотезу и заключив, что она имеет решение, не может на данном этапе развития науки и техники получить ответ, потому что получение ответа связано с огромным числом переборов.

Рассмотрим метод получения математических задач с иллюстрацией их решений.

Задача 2. На экране точка и отрезок. Как найти все точки, равноудаленные от данного отрезка на данное расстояние?

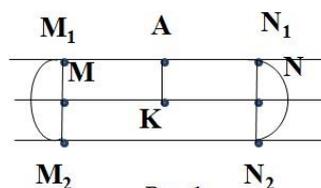


Рис.1

Напоминание. Расстоянием от точки до отрезка – отрезок перпендикуляра от этой точки до данного отрезка. На компьютере проводят прямые, отстоящие от отрезка MN на расстоянии $AK (AK \perp MN)$. (Уточнение: полученная фигура называется полосой). Учащиеся должны найти все точки полосы, и вне отрезка MN , равноудаленные от M и N на расстояние AK . Очевидно, вне отрезка – полуокружности, диаметры которых $M_1M_2 = N_1N_2 = 2AK$. Условию задачи удовлетворяют только точки этих полуокружностей, а также лежащие на сторонах M_1N_1 и N_2M_2 прямоугольника $M_1N_1N_2M_2$ (Уточнение: такую фигуру называют овалом, рис. 1).

Задача 3. На экране треугольник ABC , вписанные в него прямоугольники и точки пересечения их диагоналей (рис. 2).

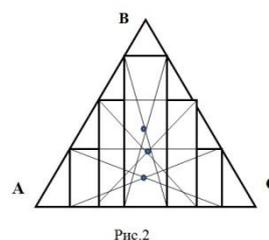


Рис.2

Рис. 2. Треугольник ABC

Найдите всевозможные такие точки и определите, что собой представляет множество всех таких точек. Для учащихся задача представляет трудности. Поэтому они получают дополнительную информацию. На экране одной группы учащихся появляется равнобедренный треугольник, а у другой – прямоугольный (рис. 3).

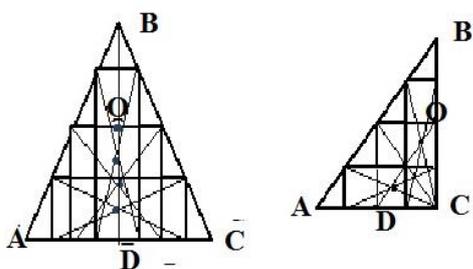
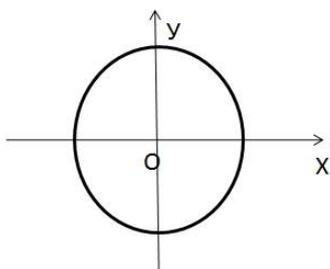


Рис. 3. Равнобедренный и прямоугольный треугольники

Наводящие вопросы: 1) На каких отрезках расположены искомые точки? Что собой представляют отрезки BD , OD и точки O и D ? Возможные размышления: – высота, одновременно и медиана, точка O – середина высоты BD (первая группа), BD – медиана, OD – отрезок, соединяющий середину высоты BC с основанием медианы BD . Эти точки (O и D) получаются, когда прямоугольники вырождаются в отрезки – стороны треугольников. Возникает гипотеза: искомое множество точек лежат на отрезке OD (без конечных точек), где O – середина высоты, а D – основание медианы данного треугольника. В последующем эту догадку следует доказать.

Задача 4. На экране прямоугольная система координат OXY , окружность радиуса R .



Установите точку так, чтобы из нее можно было:

- 1) провести две касательные;
- 2) провести одну касательную;

3) невозможно провести касательную;

4) Можно ли подобрать 3 точки и построить окружность так, чтобы могли провести 6 касательных к ней, только 3 касательные к ней?

Первая часть задачи не представляет труда для учащихся. Они самостоятельно устанавливают точки, удовлетворяющие условию задачи. И главное, произвольность выбора точек приводит к формированию у учащихся умения самостоятельно мыслить. (Каждый учащийся получает свой ответ). Для них представляет определенные трудности решения последнее условие задачи: можно ли подобрать 3 точки и окружность так, чтобы провести к ней только 3 касательные? Разумеется, что подбираемые точки не должны лежать на одной прямой. А тогда они образуют треугольник. Описанная около него окружность удовлетворяет условию.

На экране появляется треугольник и отмечены середины всех его сторон. Далее, оставив на экране эти точки, убрали с экрана треугольник. Учитель предлагает классу **задачу 5**. Восстановить треугольник по трем серединам его сторон.

Очевидно, что предложена задача на построение. Заметим, что при такой постановке задачи не встают традиционные вопросы о существовании фигуры и единственности решения, так как треугольник был задан изначально. Для решения задачи достаточно вспомнить свойство медиан треугольника. Известно, что задачи на построение в основном не динамические, а статические. Например, «Вписать в окружность треугольник». Как «вдохнуть» в эту задачу динамизм (динамику)? Рассмотрим данную задачу в следующей интерпретации. «На экране появляется окружность и точка на ней. Требуется найти еще две точки на окружности, чтобы траектория движения от первой точки до второй, от второй до третьей и от третьей до первой была, во-первых, замкнутой фигурой, во-вторых, имела требуемую (нужную, необходимую) форму и (или) ограничивала фигуру с экстремальными свойствами (либо по периметру, либо по площади)». В чем преимущества этой задачи? Задача стала

динамической. Действительно, фиксирована только первая точка, а вторую точку на окружность ставят учащиеся и начинают двигать, соблюдая выполнение условий задачи. Данную задачу можно усилить, взяв в качестве замкнутой фигуры квадрат. Задача станет еще сложнее, если на экране – квадрат и на его контуре отмечена точка, и учащиеся должны искать траекторию из трех равных звеньев, которая возвращает точку в исходное положение. Здесь мы вместо окружности берем квадрат и траекторию точки ограничили: контур треугольника заменили контуром правильного треугольника, т. е. имеем

случай, когда поиск всех возможных решений прост, а небольшое, казалось бы, ограничение сводит решение задачи к конечному числу – двум. Однако поиск этих двух решений представляет для учащихся весьма непростым делом, особенно, когда точка фиксирована на стороне квадрата.

Заключение

Реализация предложенного метода имеет естественное продолжение при составлении алгебраических задач (уравнений и неравенств). Метод продуктивен в смысле активного участия в этом процессе самих учащихся. При этом получаемые ими знания становятся осознанными.

Литература

1. Рыжик В. И. Компьютер в руках учителя геометрии // Компьютерные инструменты в школе. Санкт-Петербург, 2011. № 6. С. 20-29.

2. Орехова А. И. Задачи на готовых чертежах. Геометрия. В 3-х ч. Мозырь: Белый ветер, 2012. Ч. 1. 48 с.

3. Челябинов И. М., Эфендиев Э. И. Обобщение – трансляция как метод составления и решения геометрических задач // Вестник Московского государственного областного университета.

Серия «ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА». М.: Изд-во МГОУ, 2006, № 1. С. 159-163.

4. Челябинов И. М., Эфендиев Э. И. Метод составления геометрических задач и связанные с ним «парадоксы» // Материалы II Международной научно-практической конференции «Перспективы и пути развития образования в России и в мире». Махачкала, 2013. С. 426-430.

References

1. Ryzhik V. I. Computer in the Geometry teacher's arms. Computer instruments at school [Komp'yuternye instrumenty v shkole]. Saint-Petersburg, 2011. No. 6. Pp. 20-29. (In Russian)

2. Orekhova A. I. Tasks on the finished drawings [Zadachi na gotovykh chertezhakh]. Geometry. In 3 parts. Mozyr, Bely Veter Publ., 2012. Part 1. 48 p. (In Russian)

3. Chelyabov I. M., Efendiev E. I. Generalization-translation as a method of making and solving the geometric tasks. Bulletin of

Moscow State Regional University [Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta]. "PHYSICS-MATHEMATICS" Series, 2006, No. 1. Pp. 159-163. (In Russian)

4. Chelyabov I. M., Efendiev E. I. The method of making the geometric tasks and "paradoxes" connected to it. Proceedings of the 2nd International scientific practical conference "Prospects and ways of developing the education in Russia and in the world" [Materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Perspektivy i puti razvitiya obrazovaniya v Rossii i v mire»]. Mahachkala, 2013. Pp. 426-430. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Газимагомедова Аминат Османовна, старший преподаватель кафедры физико-математического образования и ИКТ, Дагестанский институт развития образования (ДИРО), аспирант 2 года обучения кафедры методики преподавания математики и информатики, факультет физики, математики и информатики (ФФМиИ), ДГПУ, Махачкала, Россия; e-mail: Aminat.94@yandex.ru

Везиров Тимур Гаджиевич, доктор педагогических наук, профессор кафедры методики преподавания математики и информатики, ФФМиИ, ДГПУ, Махачкала, Россия; e-mail: timur.60@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Aminat O. Gazimagomedova, senior lecturer, the chair of Physical and Mathematical Education and ICT, Dagestan

Institute of Education Development (DIED),
2nd year postgraduate, the chair of Teaching the
Mathematics and Computer Science, faculty of
Physics, Mathematics and Informatics (FPMI),
DSPU, Makhachkala, Russia; e-mail:
Aminat.94@yandex.ru

Timur G. Vezirov, Doctor of Pedagogy,
professor, the chair of Teaching the
Mathematics and Computer Science, FPMI,
DSPU, Makhachkala, Russia; e-mail:
timur.60@mail.ru

Статья поступила в редакцию 14.05.2016 г.

Article was received 14.05.2016.