

**ОБ ОПЫТЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ  
В УСЛОВИЯХ ГИМНАЗИИ**



**М. А. МИЧАСОВА,**  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры теории и методики  
обучения математике НИРО  
*m3938763@yandex.ru*



**О. Г. КАТОРОВА,**  
заместитель директора,  
учитель математики  
МБОУ Гимназия № 2 г. Сарова  
*katorovaolga@mail.ru*



**О. В. КУЛЫГИНА,**  
учитель математики  
МБОУ Гимназия № 2 г. Сарова  
*kulygina.olga@mail.ru*



**В. В. ФЕДОНИНА,**  
учитель математики  
МБОУ Гимназия № 2 г. Сарова  
*valentina.fedonina@yandex.ru*

В статье описан опыт применения различных интерактивных динамических программ в условиях гимназии. Описаны дидактические возможности применения интерактивных геометрических сред в процессе обучения. Представлены результаты первичной апробации учебной практики в рамках внеурочной деятельности «Наглядная геометрия с компьютерным сопровождением в 5–6-х классах». Приведены примеры применения динамических программ «Математический конструктор» и «GeoGebra» при обучении наглядной геометрии.

The article describes the experience of a variety of interactive dynamic programs in the gymnasium environment. The authors of the article describe the didactic possibilities of using interactive geometric environments in the learning process. The results of initial testing of the educational practices within the extracurricular activities «Geometry and with computer support in the 5—6-graders are presented». The examples of the application of dynamic programming «Mathematical Designer» and «GeoGebra» in teaching visual geometry are given.

**Ключевые слова:** интерактивная геометрическая среда, динамические программы «Математический конструктор» и «GeoGebra», компьютерный эксперимент, наглядная геометрия, учебная практика

**Key words:** interactive geometry environment, dynamic program «Mathematical Designer» and «GeoGebra», a computer experiment, visual geometry, educational practice

**Ф**едеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования предъявляет к предметным результатам изучения предметной области «Математика и информатика» новые требования, связанные с овладением приемами использования компьютерных программ, для:

- ✓ иллюстрации решения различных задач;
- ✓ формирования умения моделировать реальные ситуации;
- ✓ развития умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач;
- ✓ развития пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

Геометрия как учебный предмет обладает уникальными возможностями для решения главной задачи общего математического образования — целостного развития и становления личности средствами математики.

✓ формирования систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развития умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии;

- ✓ исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач [1].

Предъявляются серьезные требования и к учителям, в том числе в части использования современных технических средств обучения. Учителя математики гимназии № 2 г. Сарова Нижегородской области в рамках областной инновационной площадки НИРО осуществляют поиск, адаптацию и внедрение наиболее интересных образцов технической и педагогической мысли в образовательный процесс, с помощью этого становится возможным достижение высокой наглядности и интерактивности учебного материала. Сегодня можно говорить о сложившейся команде учителей математики гимназии, которые оценили педагогический потенциал интерактивных средств обучения и постоянно используют его в своей работе.

Среди различных учебных дисциплин, составляющих в совокупности школьный курс математики, важнейшую роль играет геометрия. Эта роль определяется и относительной сложностью геометрии по сравнению с другими предметами математического цикла, и важным значением данного предмета для изучения окружающего мира.

Геометрия как учебный предмет обладает уникальными возможностями для решения главной задачи общего математического образования — целостного развития и становления личности средствами математики.

Применение современных компьютерных средств позволяет сделать курс геометрии динамичным, адекватным окружающему школьников реальному миру, использовать новые формы учебной деятельности.

Одной из основных проблем при изучении геометрии в школе является проблема наглядности. Изображения даже простейших геометрических фигур, выполненные в тетрадях учащимися 5—6-х классов, требуют временных затрат и содержат большие погрешности. Современные компьютерные средства позволяют решить эти проблемы.

С помощью различных динамических программ можно сначала организовать продуктивный поиск школьниками идей и фактов, а потом исследовать, где и как можно реализовать полученные результаты.

Программы динамической геометрии позволяют с минимальными усилиями создавать высококачественные чертежи и добиваться требуемого расположения их элементов, не перерисовывая чертеж заново, что, безусловно, очень ценно. Но еще более ценно то, что, глядя на изменяющийся чертеж, можно выделить те его свойства, которые сохраняются при вариации, то есть следствия условий, накладываемых на рассматриваемую фигуру, — например, легко увидеть, что в прямоугольных треугольниках выполняются определенные закономерности, которых нет в других треугольниках. Благодаря этому модель становится также инструментом для геометрических открытий. В компьютерном варианте процесс построения более поучителен, поскольку интересен ребенку, нагляден, требует от учащегося полного понимания алгоритма построения и точности его исполнения.

Дидактические возможности применения программ динамической геометрии обширны. Компьютерные инструменты позволяют учащимся проводить наблюдения, выдвигать гипотезы и проверять их. Факты, открытые учащимися самостоя-

тельно, усваиваются ими лучше, чем преподнесенные учителем в готовом виде. Тем более важна пропедевтическая работа учителя по подготовке учащегося к доказательству математических предложений.

Таким образом, с помощью интерактивных динамических программ учитель может организовать работу по следующим направлениям:

- ✓ формирование у учащихся умения замечать закономерности;
- ✓ обучение умению выполнять геометрические чертежи и читать их;
- ✓ обучение умению выделять различные конфигурации на одном и том же чертеже;
- ✓ формирование умения проводить доказательные рассуждения и делать выводы;
- ✓ формирование у учащихся умения выводить следствия из заданных условий;
- ✓ организация учебных исследований в процессе обучения математике.

В МБОУ Гимназия № 2 г. Сарова математика изучается на базовом уровне. Для выстраивания собственных образовательных индивидуальных траекторий гимназистов, подготовки их к олимпиадам по математике различного уровня, расширения представлений о геометрических понятиях, моделях и их свойствах в гимназии разработана и апробируется учебная практика в рамках внеурочной деятельности «Наглядная геометрия с компьютерным сопровождением в 5—6-х классах».

В основе данной практики лежит максимально конкретная практическая деятельность ребенка, связанная с различными геометрическими объектами. В ней нет теорем, строгих рассуждений, но присутствуют такие темы и задания, которые стимулируют учащихся к исследованию несложных обоснований, к поиску тех или иных закономерностей. При изучении геометрии с помощью компьютера

Компьютерные инструменты позволяют учащимся проводить наблюдения, выдвигать гипотезы и проверять их. Факты, открытые учащимися самостоятельно, усваиваются ими лучше, чем преподнесенные учителем в готовом виде.

каждый ученик гимназии становится не объектом, а субъектом обучения, то есть сам влияет на свое развитие.

Данный курс дает возможность получить непосредственное знание некоторых свойств и качеств важнейших геометрических понятий, идей, методов. Соединение непосредственного знания с элементами логической структуры геометрии не только обеспечивает разностороннюю пропедевтику систематического курса геометрии, но и благотворно влияет на общее развитие детей, так как позволяет использовать в индивидуальном познавательном опыте ребенка различные составляющие его способностей.

Для интенсивности обучения в данном курсе используются интерактивные геометрические среды (ИГС), которые предоставляют уникальную возможность для самостоятельной творческой и исследовательской деятельности учащихся. Занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном современными компьютерами-моноблоками, объединенными в единую локальную сеть, интерактивной доской, принтерами, у каждого ребенка есть свое рабочее место. Учащиеся 5–6-х классов гимназии могут самостоятельно провести практическую работу по математике, учебное исследование с компьютерным экспериментом, сделать выводы и сразу проверить свои знания.

Соединение непосредственного знания с элементами логической структуры геометрии не только обеспечивает разностороннюю пропедевтику систематического курса геометрии, но и благотворно влияет на общее развитие детей.

Интерактивная геометрическая среда — это программное обеспечение, которое позволяет делать геометрические построения на компьютере таким образом, что при изменении положения геометрических объектов соотношения между ними сохраняются.

Цели использования ИГС во внеурочной деятельности гимназии следующие:

✓ возможность для учащихся самостоятельно открывать законы геометрии с помощью компьютерных экспериментов;

✓ повышение уровня мотивации учащихся к изучению геометрии и математики в целом;

✓ развитие познавательного интереса и любознательности, интеллекта, интуиции, логического мышления, способности к преодолению трудностей;

✓ воспитание культуры личности, отношение к геометрии как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости геометрии для научно-технического прогресса.

Система операций интерактивных геометрических сред совпадает с системой операций, характерной для самой геометрии (построить прямую, проходящую через точку; провести окружность заданного радиуса с центром в точке  $O$  и т. д.). При этом ИГС обладают расширенным по сравнению с геометрией «на бумаге» набором элементарных операций. Это значительно упрощает построение модели геометрической задачи, так как для создания чертежа в интерактивной геометрической среде достаточно последовательно выполнять операции, указанные в условии.

В гимназии используются такие интерактивные геометрические среды, как «Математический конструктор» и «GeoGebra». Эти динамические программы позволяют строить любые геометрические фигуры, менять их форму, вычислять углы, площади, наблюдать метрические соотношения не догматически, а экспериментально, а также практически демонстрировать теоремы, свойства (например, теорему о сумме углов треугольника).

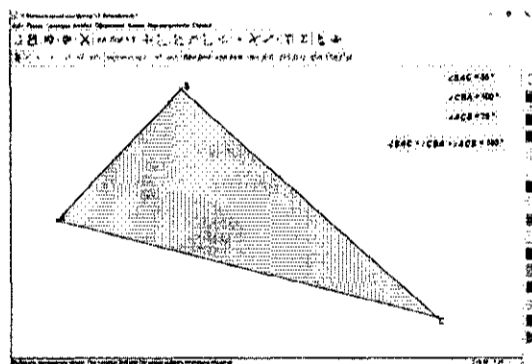
Первое знакомство учащихся 5-х классов с геометрическими объектами происходит с использованием виртуальной геометрической среды, что позволяет обеспечить их визуализацию и деятельностное изучение в ходе освоения соответствующих операций чертежной плоскости, а уже затем переходить к логическому описанию изученных объектов и их свойств в общей системе геометрических фигур.

Так, знакомство с видами треугольников по углам предусматривает следующие демонстрации: построение треугольника с помощью операций чертежной плоскости, его обозначение, измерение углов и сторон треугольника.

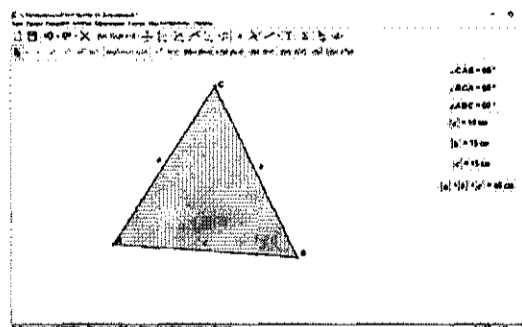
Упражнения на построение имеют целью воспроизведение изученных операций в измененных условиях или создание их комбинаций для получения изображений геометрических объектов.

В случае с треугольником это могут быть следующие упражнения и задания:

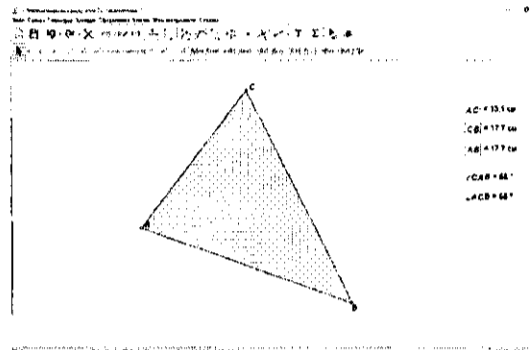
1. В программе «Математический конструктор» постройте треугольник. Обозначьте его. Измерьте углы треугольника. Найдите сумму углов треугольника. Повторите задание несколько раз, построив различные треугольники. Сделайте соответствующий вывод.



2. Постройте равносторонний треугольник. Измерьте углы треугольника. Найдите периметр треугольника. Сформулируйте гипотезу.



3. Постройте равнобедренный треугольник  $ABC$ , у которого  $AB = BC$ . Измерьте углы при основании  $AC$ . Сформулируйте гипотезу.



Освоение учебно-исследовательских действий происходит в ходе выполнения динамических построений, позволяющих наглядно представить изучаемое понятие, признак, свойство и др.

В теме «Виды треугольников» с помощью операций чертежной плоскости учащиеся могут самостоятельно выдвинуть и проверить гипотезы о сумме углов треугольника, свойствах равностороннего и равнобедренного треугольников.

Апробация технологии обучения геометрии с использованием интерактивной геометрической среды в 5–6-х классах гимназии показала ее жизнеспособность и продемонстрировала ряд преимуществ по сравнению традиционной системой обучения.

✓ Учащиеся активно используют возможности современных информационных и телекоммуникационных средств (компьютеров, интернета, сотовой связи и т. п.).

✓ Гимназисты погружены в интерактивную геометрическую среду, которая является для них вполне естественной и более привлекательной по сравнению с использованием традиционных инструментов.

✓ Интерактивные геометрические среды позволяют строить не просто чертежи, а наглядные модели геометрических объектов, способные видоизменяться с

сохранением заданных отношений между этими объектами.

✓ Легкость построения и изменения подобной модели, ее наглядность стимулируют исследовательскую деятельность учащихся и, следовательно, позволяют реализовать исследовательский подход к обучению.

✓ Подобные среды самой формой работы с ними способствуют реализации деятельностного подхода к обучению (согласно которому продуктивная деятельность не может развиваться без усвоения репродуктивных форм).

✓ Использование программной среды позволяет реализовать дифференцированный подход к обучению: каждый учащийся работает в темпе, удобном ему, при

этом учитель имеет возможность давать индивидуальные задания на разных уровнях учебно-познавательной деятельности — от репродуктивного до творческого.

Таким образом, при использовании интерактивных геометрических сред в курсе внеурочной деятельности по геометрии в 5—6-х классах гимназии реализуется деятельностный метод обучения. Содержание курса направлено на формирование общих учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной и познавательной деятельности. Создаются условия для формирования ключевых компетенций — готовности учащихся использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // URL : <http://standart.edu.ru>.
2. *Смирнов, В. А.* Наглядная геометрия / В. А. Смирнов, И. М. Смирнова, И. В. Яценко. — М. : МЦНМО, 2013. — 272 с.
3. *Шуба, М. Ю.* Учим творчески мыслить на уроках математики : пособие для учителей общеобразовательных учреждений / М. Ю. Шуба. — М. : Просвещение, 2012. — 218 с. — (Работаем по новым стандартам).

**В 2016 году в издательском центре учебной и учебно-методической литературы  
Нижегородского института развития образования  
вышло в свет издание:**

*Тихонова С. В.* Чтение как педагогический феномен новой школы: Монография. 148 с.

В монографии рассматривается проблема динамики литературного развития современного читателя. На основе социокультурного исследования в ней представлены обобщенные сведения о читательских интересах, объеме чтения и особенностях возрастного восприятия художественных произведений современными школьниками и учителями Нижегородской области.

Монография адресована филологам-студентам, учителям-словесникам, преподавателям литературы и смежных дисциплин в педагогических вузах. Она также будет полезна родителям, которые стремятся к тому, чтобы чтение стало для их детей увлекательным и необходимым занятием.