



## **Применение интерактивных технологий при изучении курса геометрии в школе**

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы формирования пространственного воображения учащихся старших классов. Определены возможные подходы к преподаванию курса геометрии с использованием информационных технологий. Данные подходы рассмотрены на примере программы «Живая математика».

**Ключевые слова:** информационные технологии, процесс обучения.

На сегодняшний день во всем мире широкое развитие получили информационные технологии. Необходимость внедрения новых информационных технологий в учебный процесс не вызывает сомнений.

Появление и широкое распространение технологий мультимедиа и Интернета позволяет использовать информационные технологии в качестве средства общения, воспитания, интеграции в мировое сообщество.

Явно чувствуется и влияние информационных технологий на развитие личности, профессиональное самоопределение и самостановление.

В процессе обучения в школе с помощью информационных технологий ребенок учится работать с текстом, создавать графические объекты и базы данных, использовать электронные таблицы. Ребенок узнает новые способы сбора информации и учится пользоваться ими, расширяется его кругозор.

При использовании информационных технологий на занятиях повышается мотивация учения и стимулируется познавательный интерес учащихся, возрастает эффективность самостоятельной работы. Компьютер вместе с информационными технологиями открывает принципиально новые возможности в области образования, в учебной деятельности и творчестве учащегося. Образование поистине интегрируется в жизнь на всем ее протяжении [1].

Характерной чертой современного развития школьного образования является непрерывный поиск эффективных форм и методов обучения, путей совершенствования образовательного процесса в целом. Это связано с повышением требований, предъявляемых к выпускникам школ, способным грамотно и эффективно действовать в высокоразвитой информационной среде, умеющим адаптироваться в постоянно изменяющихся условиях. Исходя из этого, возникает необходимость повышения качественного уровня обучения, совершенствования методик преподавания школьных дисциплин.

Значительное место в системе формирования интеллектуальной и творческой личности обучающегося отводится изучению геометрии как дисциплины, обладающей огромным гуманитарным и мировоззренческим потенциалом.

Для достижения высокого уровня геометрической подготовки учащихся необходимо обеспечить возможность приобретения ими фундаментальных знаний, развития пространственного воображения, стремления к самостоятельному изучению нового материала.



Результаты единого государственного экзамена по математике показывают, что уровень знаний и умений школьников по геометрии является достаточно низким, значительное число учащихся не справляются с решением геометрических задач [2].

Приступая в 10-м классе к изучению нового раздела геометрии – стереометрии, ученики, имевшие дело в 7–9-х классах с геометрией на плоскости, испытывают серьезные затруднения при переходе из плоскости в пространство. «Дополнительное» измерение создает особенные сложности уже в начале изучения стереометрии, когда учащиеся сталкиваются с необходимостью представить себе такие абстрактные понятия, как бесконечно протяженные прямая и плоскость в пространстве, которым посвящено большинство теорем и задач курса 10-го класса. Причем понятие прямой на плоскости, которое школьники изучили еще в седьмом классе, практически не позволяет упростить сложность восприятия схожего объекта с дополнительным свойством.

Второе затрудняющее школьников обстоятельство – как подойти к доказательству теоремы или решению зачастую весьма абстрактной задачи. А проблема учителей – как научить школьников находить нужный подход. Дело в том, что хотя геометрическое, пространственное воображение присуще некоторым школьникам, но таких не так уж много. Большинству школьников требуется помощь в развитии умения представлять и изображать стандартные стереометрические конфигурации, их приходится обучать геометрическому видению – пониманию теорем и условий задач, сформулированных словесно.

Решению этой проблемы способствует внедрение в учебный процесс новых информационных технологий, являющихся эффективным средством управления познавательной деятельностью и формирования пространственных представлений учеников. При их использовании открываются огромные возможности изменения и совершенствования методики отбора необходимой теоретической и практической информации, которая способствует улучшению формирования пространственного воображения школьников на уроках геометрии. Такой процесс обучения характеризуется индивидуальным и дифференцированным подходом, приводит к изменению содержания характера деятельности между учителем и учеником [3].

Усиление логической составляющей курса геометрии, стремление построить курс на строго дедуктивной основе привело к тому, что проблема развития пространственного мышления отошла на дальний план, что отрицательно отразилось на результатах обучения геометрии и, в первую очередь, стереометрии.

Процесс формирования и развития пространственных представлений характеризуется умением мысленно конструировать пространственные образы или схематические конфигурации изучаемых объектов и выполнять над ними мыслительные операции, соответствующие тем, которые должны быть выполнены над самими объектами.

Одной из основных проблем при изучении стереометрии является проблема наглядности, связанная с тем, что изображения даже простейших стереометрических фигур, выполненные в тетрадях или на доске, как правило, содержат большие погрешности. Работа в программе «Живая математика» позволяет избежать таких ошибок, она позволяет сделать задачи наглядно обозримыми, развивать пространственное воображение в правильном направлении [4].

Кроме того, учителя охотно используют наглядные пособия на уроках стереометрии. Модели параллелепипеда, пирамиды, правильных многогранников можно найти в большинстве кабинетов математики. При этом чаще всего такие модели используются с чисто иллюстративной целью: все, что с ними можно делать – это раз-



глядывать с разных сторон. Однако запастись моделями для всего разнообразия решаемых на уроках задач невозможно.

Использование при изучении стереометрии вещественных моделей для показа взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве необходимо, но недостаточно. Во-первых, не всегда просто показать расположение объектов внутри геометрических тел; во-вторых, невозможно проследить динамику построений; в-третьих, переход от вещественной пространственной модели к ее изображению на плоском чертеже затруднен для учащихся. Отсюда повышенный интерес к виртуальному трехмерному моделированию и его применениям в школе.

В современной школе многие учителя математики обладают некоторыми навыками использования новых информационных технологий, и применяют их на уроках и при подготовке к ним. Подготовить к уроку материал, иллюстрирующий доказательство теоремы или решение задачи в трехмерном пространстве, можно такими распространенными программными средствами, как, например, MS PowerPoint. Однако их применение для подобных целей требует от пользователя не только высокого уровня знаний и навыков работы с системой, но и умения обеспечить выполнение дидактических целей занятия. Кроме того, при создании таких проектов учитель должен самостоятельно следить не только за соблюдением необходимых технических требований при построении тех или иных линий в чертеже, но и за его соответствием условию поставленной задачи.

Анализ многолетнего опыта внедрения вспомогательных программных продуктов на уроках математики в различных учебных заведениях позволяет сделать следующие выводы.

Автоматизация учебных работ общего и профессионального характера создает, с одной стороны, предпосылки для более глубокого познания свойств изучаемых объектов и процессов.

С другой стороны, относительная легкость получения результата с применением ЭВМ снижает интерес к самому результату.

Двойственный характер компьютеризации профессиональной подготовки заставляет задуматься над методикой применения в учебном процессе вспомогательных программных продуктов, рациональным их сочетанием с другими средствами поддержки обучения.

Так положительно зарекомендовали себя в образовательном процессе некоторые программные продукты помогающие увеличить наглядность в процессе преподавания математики.

Справиться со многими проблемами возникающими на уроках математики помогает программа «Живая математика», которая является компьютерной системой интерактивного моделирования, исследования и анализа широкого круга задач при изучении планиметрии, стереометрии, алгебры, тригонометрии, математического анализа и других разделов математики. Поскольку в основе системы лежит программный инструмент фирмы Key Curriculum «Geometers Sketchpad», «Живая математика» наиболее часто применяется для иллюстрации именно геометрических элементов. Являясь достаточно простой в освоении, рассматриваемая компьютерная проектная среда позволяет создавать красочные, легко варьируемые и редактируемые чертежи, осуществлять операции над ними, а также проводить измерения геометрических величин. Использование программы в преподавании геометрии обеспечивает развитие деятельности учащегося по таким направлениям, как анализ, исследование, построение, доказательство, решение задач, головоломки и даже рисование.



Кроме того, работа в данной среде отлично развивает пространственное воображение. Появляется возможность по-новому ставить и решать задачи на построение в пространстве, причем проверка правильности решения обеспечивается самой возможностью взглянуть на конструкцию с разных сторон. Да и другие виды задач и методы их решения при переносе на интерактивные модели получают новое качество, в первую очередь следует отметить задачи на метод проекций.

Преподаватель, располагающий компьютером, мультимедийным проектором и экраном, имеет возможность интенсифицировать процесс обучения, сделать его более наглядным и динамичным. При помощи программы «Живая математика» можно легко строить сечения в прямоугольном параллелепипеде и в тетраэдре, на которые при ручном построении тратится немало времени. В процессе работы можно вращать многогранник для лучшего представления сечения. Ученики начинают лучше понимать отличие скрещивающихся прямых от пересекающихся, отличать видимые точки пересечения от настоящих точек пересечения.

Рассмотрим простую задачу с построением сечения методом следов в прямоугольном параллелепипеде. Дан прямоугольный параллелепипед [5]. Построить сечение параллелепипеда, проходящее через след  $a$  и точку  $P$  (рис. 1).

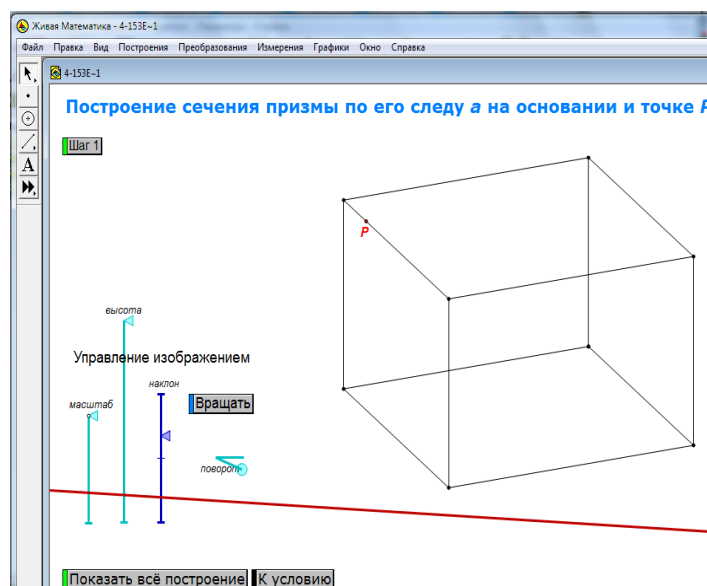


Рис. 1. Исходная модель

При построении можно провести ортогональные проекции точек на боковых гранях, а также включить в любой момент вращение конструкции вокруг одной или нескольких осей чтобы, выбрав новый ракурс изображения, проверить правильность выполненных построений (рис. 2).

Современная трехмерная графика позволяет:

- создавать модели достаточно сложных геометрических фигур и их комбинации;
- вращать их на экране;
- выбирать удобное для решения положение фигур;
- освещать и выделять нужные объекты и т. д. [6].

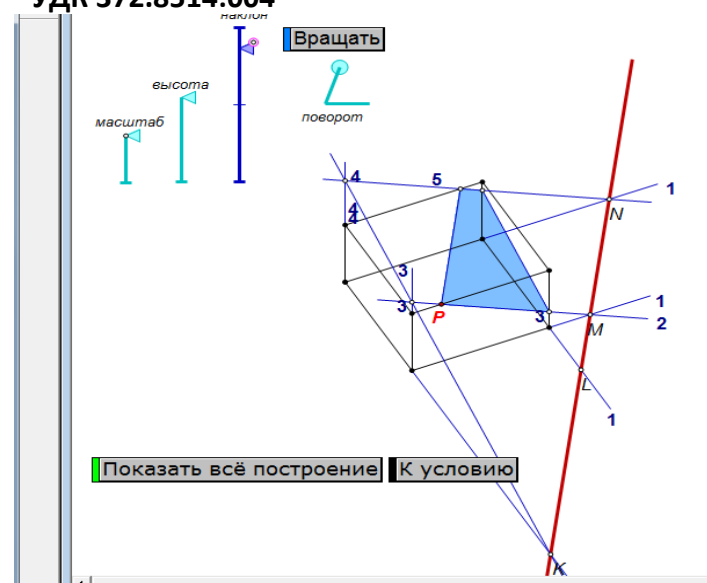


Рис. 2. Итоговая модель

Иллюстрациями качественных утверждений служат подвижные чертежи, позволяющие работать со всеми объектами, составляющими конфигурации, используемые в формулировках. Иногда такие чертежи содержат некоторые значения численных характеристик, если последние подтверждают справедливость качественных утверждений. Перемещая элементы чертежа, учащийся может убедиться в истинности утверждений, при этом учитель имеет возможность контролировать понимание формулировок: задавать вопросы о существенности условий, просить ученика точно формулировать его наблюдения [7].

Программа «Живая математика» представляет собой уникальный продукт, позволяющий строить современный компьютерный чертеж, который легко идентифицируется с традиционным, но в отличие от него программный чертёж можно тиражировать, деформировать, перемещать и видоизменять. Элементы чертежа легко измерить компьютерными средствами, а результаты этих измерений допускают дальнейшую компьютерную обработку.

Уроки математики, проводимые с использованием программы «Живая математика» обогащают учащихся знаниями не только в области математики, но демонстрируют межпредметные связи. Партнёрство с учениками, преподавателем информатики и другими коллегами, совместное решение проблемно- познавательных задач - основной путь успешного познания математики.

Ожидаемые результаты:

- повышение интереса как к урокам математики, так и информатики;
- овладение учащимися первичными навыками работы на компьютере для решения прикладных задач;
- формирование умения самостоятельного контроля своих знаний и исправления ошибок учащихся;
- развитие логического мышления, памяти, внимания и наблюдательности.

Можно привести многочисленные и вполне убедительные примеры, подтверждающие эффективность использования компьютеров на всех стадиях педагогического процесса:

- на этапе предъявления учебной информации обучающимся;





- на этапе усвоения учебного материала в процессе интерактивного взаимодействия с компьютером;
- на этапе повторения и закрепления усвоенных знаний (навыков, умений);
- на этапе промежуточного и итогового контроля и самоконтроля достигнутых результатов обучения;
- на этапе коррекции и самого процесса обучения, и его результатов путем совершенствования дозировки учебного материала, его классификации, систематизации.[8]

Все эти возможности собственно дидактического и методического характера действительно неоспоримы. Кроме того, необходимо принять во внимание, что использование рационально составленных компьютерных обучающих программ с обязательным учетом не только специфики собственно содержательной (научной) информации, но и специфики психолого-педагогических закономерностей усвоения этой информации данным конкретным контингентом учащихся, позволяет индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения, стимулировать познавательную активность и самостоятельность обучающихся.

## Ссылки на источники

1. Тимофеева Н. М., Киселева О. М. Перспективы развития методов математического моделирования в обучении // Системы компьютерной математики и их приложения. – Смоленск: Изд-во СГПУ, 2009. – С. 249–252.
2. Высоцкий И. Р. Единый государственный экзамен. Универсальные материалы для подготовки учащихся. Математика / Под редакцией А. Л. Семенова, И. В. Ященко. – М.: Интеллект-Центр, 2010. – 96 с.
3. Тимофеева Н. М., Киселева О. М. О применении программных средств в процессе обучения // Системы компьютерной математики и их приложения. – Смоленск: Изд-во СГПУ, 2005. – С. 233–235.
4. Дубровский В. Н. Стереометрия с компьютером // Компьютерные инструменты в образовании. – 2003. – № 6. – С. 3–11.
5. Рязановский А. Р., Мирошин В. В. Математика. Решение задач повышенной сложности. – М.: Интеллект-Центр, 2007. – 480 с.
6. Тимофеева Н. М., Сенькина Г. Е. Краткий карманный словарь-справочник по общей методике обучения математике. – Смоленск: СГПУ, 2004.
7. Тимофеева Н. М., Киселева О. М. Применение математических методов в педагогике // Системы компьютерной математики и их приложения. – Смоленск: Изд-во СГПУ, 2006. – С. 182–184.
8. Киселева О. М. Применение методов математического моделирования в обучении: дисс. ... канд. пед. наук. – Смоленск, 2007. – 181 с.

**Senchilov Vladislav,**

*Candidate of physico-mathematical sciences, assistant professor of computer science, Smolensk State University, Smolensk*

[vvsok@yandex.ru](mailto:vvsok@yandex.ru)

## Application of interactive technologies for learning course geometry in school

**Abstract.** The problems of the formation of spatial imagination of high school students. The possible approaches to teaching geometry course using information technology. These approaches are considered by the example of the "Living math".

**Keywords:** information technology, the learning process.

ISSN 2304-120X



9 772304 120135



1 0

## Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»