

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

Орлова Н.Н.

E-mail: orlova-nn@yandex.ru

Самарский филиал Московского городского педагогического университета

Аннотация. Рассматриваются варианты использования мультимедийных технологий при обучении построению стереометрических чертежей в рамках элективного курса в профильной школе.

Multimedia means for creating visual aids in teaching of stereometric

Orlova N.N.

Abstract. Teaching of the geometric solids self - designing with help of the stereo metrical constructor, graphic systems is the final stage of the methodic forming of the pupils' educational-geometrical activity. The educational-geometrical activity reveals through the decision of the stereo metrical tasks. These tasks usually consist of the combination of the geometrical bodies with the help of computer.

Прообразом геометрического (понятийного) пространства и геометрических объектов в нем служит реальное жизненное пространство человека; т.е. наглядность и конкретность школьных геометрических объектов являются свойствами и особенностями психических образов реальных объектов. Поэтому при решении геометрической задачи (и, вообще, при изучении геометрии) материальные модели и графические визуализации служат почти непрременной внешней опорой внутренних действий и операций, совершаемых учащимся в процессе овладения геометрическими знаниями. Процесс решения геометрической задачи, как правило, всегда предполагает построение чертежа. Педагогам хорошо известно, что визуализация информации, содержащейся в условии геометрической задачи, зачастую играет определяющую роль в процессе ее решения. Правильно выполненное и наглядное изображение значительно облегчает отыскание нужных для решения ключевых соотношений между данными и искомыми элементами задачи, помогает сделать исследование или анализ решения.

Выполнение нужного чертежа для большинства трудных стереометрических задач обычно требует несколько попыток. Исходный образ геометрической конфигурации, порождаемый условиями задачи, служит основой для первого чертежа. Неудачный чертеж генерирует новые гипотезы, идущие навстречу явно видимым недочетам, в следующий чертеж вносятся необходимые коррективы и т.д. Лишь после того, когда решающему удастся “увидеть” в чертеже ключевые соотношения, которые, как ему кажется, могут указать путь к решению, чертеж приобретает требуемый вид. В дальнейшем полученный чертеж (рисунок) является внешним источником, из которого черпаются идеи решения задачи, и пробным камнем, на котором они проверяются, оцениваются и уточняются.

К сожалению, почти все школьные учебники геометрии, включенные в федеральный перечень, не предусматривают специального обучения выполнению чертежей, подразумевается, что учащийся необходимые чертежи научится строить самостоятельно, следуя образцам, приведенным в учебнике (или с помощью учителя).

Трудности, обусловленные несформированностью у учащихся пространственного мышления и воображения, в не столь отдаленные времена достаточно удачно преодолевались систематическим использованием в обучении наглядного материала: 1) готовых проекционных чертежей (задачи на готовых чертежах), 2) геометрических конструкторов (типа стереометрического ящика), 3) различного рода готовых материальных моделей к конкретным теоремам и задачам. Увы, сегодня об этом можно только вспоминать, нередко вся наглядность, которую видит на уроке нынешний старшеклассник, представляет собой статичные готовые чертежи в школьном учебнике и на классной доске.

При отсутствии в школе геометрических конструкторов и материальных моделей геометрических тел многие исследователи и практики школьного геометрического образования возлагают большие надежды на использование в обучении стереометрии мультимедийных технологий. Этому, однако, пока препятствует отсутствие в школах:

- достаточной материальной базы;
- необходимых мультимедийных ресурсов учебного назначения;
- методических рекомендаций.

В методике обучения геометрии давно установлено, что чрезмерное увлечение моделями и готовыми чертежами может быть вредным для формирования пространственного воображения и мышления. Например, Н.М.Бескин дифференцирует в обучении два случая: 1) когда ученикам даются готовые модели; 2) когда ученикам поручается изготовить модели. При этом он отмечает: “Самостоятельное изготовление моделей всегда приносит пользу ученикам. Эту пользу мы видим не в созерцании готовых моделей, а в самом процессе их изготовления. Во-первых, изготавливая модель, ученик в течение длительного времени фиксирует свое внимание на соответствующем геометрическом образе, и это содействует более прочному запоминанию. Во-вторых, изготовление каждой модели требует некоторого расчета. Например, чтобы склеить из бумаги многогранник, надо сообразить, как расположены его грани на развертке, вычислить длины ребер и т.д. Ясно, что эта работа способствует лучшему уяснению различных геометрических соотношений. Иначе обстоит дело, когда учитель злоупотребляет демонстрацией готовых моделей. Этим он избавляет ученика от необходимости напрягать воображение и таким образом мешает его развитию” [1, с. 206]. Сказанное с очевидностью переносится на использование в обучении готовых мультимедийных демонстраций.

Поэтому заключительным этапом в методике поэтапного формирования учебно-геометрической деятельности учащихся по решению стереометрических задач на комбинации геометрических тел с использованием компьютера, которая предложена автором в работе [2], является обучение самостоятельному построению заданных тел и их комбинаций с помощью стереометрических конструкторов, а также графических пакетов и систем.

В профильной школе этот этап может быть полноценно реализован в рамках элективного курса по геометрической компьютерной графике. Итогом курса может служить индивидуальный или групповой проект, для которого рекомендуется организовать публичную защиту.

Современные мультимедийные средства предоставляют широкие возможности для построения изображений геометрических фигур. Вместе с тем, использование этих средств при самостоятельном выполнении чертежей не освобождает пользователя от знакомства с теоретическими основами теории изображений. Поэтому электив включает теоретическую и практическую части.

В теоретической части курса систематизируются и расширяются знания учащихся об изображении геометрических фигур в параллельной проекции, в частности, дается знакомство с методом Монжа (это необходимо для работы с пакетами трехмерной графики). Затем приводятся начальные сведения о линейной перспективе.

В практическую часть курса в зависимости от имеющихся в школе ресурсов и возможностей можно включить:

1. Построение чертежей к геометрическим задачам с помощью наиболее известной учащимся программы MS Word. Эта программа хотя и используется в основном для работы с текстовыми документами, но встроенный в нее графический пакет MS Office позволяет достаточно продуктивно работать и с изображениями. Работа с этим пакетом практически ни чем не отличается от работы с циркулем и линейкой, т.к. требует прочных теоретических знаний о методах изображений. Качество же получаемых изображений несравненно выше, чем при выполнении от руки. Основным недостатком этого варианта является то, что выполнение чертежей занимает слишком много времени, поэтому с помощью этого пакета сложно оперативно создать “рабочий” чертеж при решении конкретной задачи. Пакет, однако, можно прекрасно использовать для создания готовых чертежей к урокам геометрии.

2. Работу с электронными стереоконструкторами. Как показал анализ известных электронных материалов учебного назначения по геометрии, наиболее адаптивным к предлагаемой методике поэтапного обучения оказался электронный учебник-справочник “Стереометрия” (Россия / КУДИЦ)-250, разработанный авторским коллективом под руководством С.В.Станченко. Этот учебник-справочник охватывает полный курс стереометрии в объеме средней школы. Данный электронный учебник построен на широком использовании возможностей современного персонального компьютера для удобного и наглядного представления учебной информации. В разделе учебника “Теория” изложены основные сведения по стереометрии в объеме курса геометрии 10-11 классов средней школы (66 тем по стереометрии); дополнительные теоремы, формулы и примеры для углубленного изучения каждой темы; а также представлены более 3000 трехмерных интерактивных иллюстраций как к основному, так и к дополнительному учебному материалу. Причем все формулировки озвучены.

Входящий в учебник “Стереоконструктор” позволяет занять интересными поисковыми заданиями наиболее подготовленных учащихся. При этом встроенная творческая среда “Стереоконструктора” дает возможность учителю совместно с учащимися дополнить материал издания собственными разработками, задачами и их решениями и даже подготовить собственное мультимедийное пособие по математике. Основные методические достоинства стереоконструктора состоят в том, что он:

- при известном навыке работы позволяет затрачивать на выполнение достаточно сложных чертежей (например, комбинаций тел) практически столько же времени, сколько требуется на их выполнение “от руки”;
- создавать “живые” иллюстративные чертежи к теоремам и задачам, что позволяет рассматривать изучаемую конфигурацию с разных точек отсчета;

- дает возможность учителю совместно с учащимися дополнить материал издания собственными работами, задачами и их решениями и даже подготовить собственное мультимедийное пособие по математике.

3. Знакомство с графическими пакетами систем символьной математики. В первую очередь, это системы компьютерной математики Derive, Maple, Mathematica, MATLAB. Эти пакеты обладают большими возможностями программирования графики, вплоть до создания анимационных графических клипов. Однако, как показывает практика, получаемые с помощью пакетов изображения геометрических объектов не позволяют решать методические задачи визуализации. Кроме того, сами изображения не вызывают должного отклика у учащихся.

4. Наконец, как показывает практика, школьники, знакомые с методом Монжа, достаточно легко и успешно осваивают программы трехмерной графики, такие как 3D Max и др., в которых можно создавать красивые и выразительные модели пространственных конструкций. Так, программа 3ds max позволяет учащемуся получить начальные умения и навыки в создании трехмерных объектов, их перемещении, объединении и пересечении. Результатом работы в данном графическом редакторе может стать анимированный ролик или статическое изображение, просчитанное программой. В программе 3ds max любые трехмерные объекты создаются на основе имеющихся примитивов, которые делятся на несколько разделов, один из которых “Геометрия”.

Модель объекта в программе отображается в четырех окнах проекций и дает наиболее полное представление о геометрии объекта, т.е. объект представлен сверху, сбоку, слева и в перспективе. Причем вид объекта в каждом окне проекции можно изменять и при этом наблюдать результат изменений в других окнах. Эта возможность программы позволяет развиваться пространственному воображению и мышлению. Этому же способствует возможность вращать все виртуальное пространство в окнах проекций вместе с созданными в нем объектами.

Особый эффект в обучении достигается в сочетании мультимедийных демонстраций с использованием интерактивной доски, которая применяется и на уроках геометрии. Использование интерактивной доски на уроках геометрии позволяет учителю решать сразу же несколько задач:

- демонстрировать заранее подготовленные чертежи и динамические модели фигур и их комбинаций;
- в короткий промежуток времени проводить дополнительные построения на готовых чертежах к рассматриваемым задачам, тем самым максимально эффективно расходовать время урока;
- самостоятельно в интерактивном режиме создавать изображения фигур; сохранять выполненные в ходе урока чертежи.

Графические пакеты и особенно стереоконструкторы позволяют изменить отношение учащихся к геометрическому объекту, созданному своим трудом. Он помнит процесс его создания, какие трудности пришлось преодолеть, прежде чем прийти к желаемому результату. Применение стереоконструкторов и графических пакетов в обучении:

- развивает навыки самостоятельного мышления;
- повышает самооценку учащегося;
- выявляет заинтересованность и потребность в получении дополнительных знаний;
- пробуждает интерес к научной деятельности;
- формирует положительное и ответственное отношение к учебе, при этом прослеживается тенденция к росту успеваемости.

Литература

1. Бескин Н.М. Методика геометрии: Учебник для педагогических ин-тов. – М.-Л.: Учпедгиз, 1947.
2. Орлова Н.Н. Об использовании мультимедийных технологий при обучении решению стереометрических задач на комбинации многогранников и тел вращения / Математическое образование: прошлое, настоящее, будущее: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. Б.М.Бредихина. – Самара: СГПУ, 2006. – С. 375-380.