КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 12094 УДК 372.8:514
Яшина М. Л., Локтина Р. В. Применение компьютерных программных средств в преподавании математики // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12094. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12094.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Яшина Марина Львовна,
кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита, ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия», г. Ульяновск
may1978.78@mail.ru

Локтина Раиса Васильевна,
учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Октябрьский сельский лицей», г. Ульяновск
loktina1305@mail.ru

Применение компьютерных программных средств в преподавании математики

Аннотация. *В статье обосновывается роль математики в системе общего образования и раскрываются целесообразность и возможности применения компьютерной программы «Живая геометрия» на уроках геометрии в школе.*
Ключевые слова: *математика, геометрия, интерес учащегося, компьютерные программные средства, компьютерный эксперимент.*

Обучение части предметов, в том числе и гуманитарных, связано преимущественно с двумя сторонами общего развития: запоминанием и воспроизведением. В редких случаях добавляется интерпретация, как правило, не самостоятельная, а индуцированная. Едва ли не единственным исключением является, как ни странно, математика. Как ни странно – потому, что ее изучение в средней школе у многих людей оставляет не самые приятные воспоминания. Говорят, что математика скучна, примеры и упражнения бессмысленны и не имеют отношения к реальности, а математические знания почти никому не пригодятся в дальнейшем. Действительно, мало кому придется в повседневной жизни извлекать корни, вычислять логарифмы, решать тригонометрические уравнения, находить радиус окружности, вписанной в многоугольник, да и вообще пользоваться математическим аппаратом (впрочем, по крайней мере, 90% знаний по остальным предметам также едва ли будут востребованы в практической деятельности).

Часто даже те, кто непосредственно связан с математическим образованием, затрудняются дать аргументированный ответ на вопрос: для чего в таком объеме нужна математика в средней школе. Ссылки на авторитеты, красивая декларативность и использование трех-четырех расхожих цитат являются слабым аргументом в обосновании исключительной важности математики в системе общего образования. Целью обучения математике является не только и не столько изучение математики, сколько развитие общих способностей, умений и навыков.

В отличие от некоторых других дисциплин изучение математики предполагает не только запоминание и воспроизведение, но и узнавание, и понимание, и анализ, и рефлексию. Математика учит «оптимизировать свои действия, вырабатывать и принимать решения, проверять действия, исправлять ошибки, различать аргументированные и бездоказательные утверждения, а значит, видеть манипуляцию и хотя бы отчасти противостоять ей» [1]. Таким образом, именно на уроках математики формируются универсальные умения и навыки, являющиеся основой существования человека в социуме.

Ни одна дисциплина не может конкурировать с возможностями математики в воспитании мыслящей личности. Заниматься математикой необходимо для интеллектуального здоровья так же, как заниматься физкультурой – для здоровья телесного. Обосновать необходимость заниматься математикой – это одно, а как заинтересовать этим предметом учащихся – это второе.

КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 12094 УДК 372.8:514
Яшина М. Л., Локтина Р. В. Применение компьютерных программных средств в преподавании математики // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12094. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12094.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Если внешних побуждений к учению почти нет, если способов к принуждению совсем нет, если нельзя рассчитывать на всеобщий интерес к предмету, то перед педагогом лишь один путь – вызвать интерес учащихся к предмету.

Применение компьютерных программных средств в преподавании математики позволяет учителю не только разнообразить традиционные формы обучения, но и решать самые разные задачи: заметно повысить наглядность обучения, обеспечить его дифференциацию, облегчить контроль знаний учащихся, повысить интерес к предмету и познавательную активность школьников и т. д. С помощью компьютера можно организовать процесс обучения по индивидуальной программе (учащийся может сам выбрать наиболее приемлемую для себя скорость подачи и усвоения материала), что способствует эффективному психологическому развитию и возникновению у учащегося профессиональных интересов, повышает уровень самообразования и расширяет возможности для творчества.

Компьютер способен реализовать многие преимущества технических средств обучения. Современные компьютерные программы позволяют создавать тексты, различные виды графики, мультипликацию со звуковым сопровождением, видеоизображения. С их помощью можно моделировать исследуемые объекты и проводить эксперименты по изучению их свойств, имитировать процессы и явления и т. д.

Для использования на уроках геометрии существуют программы, предоставляющие учащемуся среду, в которой можно быстро, точно и красиво выполнять любые аналоги построений с помощью циркуля и линейки, а также вводить привычные обозначения, автоматически измерять длины отрезков и т. д. Это прекрасные технические инструменты, приходящие на смену карандашу, линейке, циркулю и ластику. В таких программах можно не только строить аккуратные чертежи, но и видоизменять уже готовые, а также использовать анимацию. Заметим, что возможность трансформации чертежа интересна тем, что, во-первых, не надо задумываться о положении базовых точек (например, при построении на бумаге может оказаться, что в одном месте чертежа точек много, а в другом мало, поэтому приходится перерисовывать), а во-вторых, легко проверить построение.

В связи с этим хотелось бы обратить внимание на использование в обучении математике компьютерных технологий, в частности программы «Живая геометрия»: с ее помощью можно создавать красочные, варьируемые (редактируемые) чертежи, из которых затем можно компоновать своеобразные геометрические мультфильмы.

Как отмечает О. А. Боровкова [2], использование компьютера в обучении позволяет создать «информационную обстановку, стимулирующую интерес и любознательность учащегося, дающую возможность организовать самостоятельную поисковую деятельность учащихся». Так, моделирование и наблюдение за процессом изменения изучаемого объекта помогают выделить его характерные признаки, заметить некую закономерность, сделать некоторые обобщения, выводы или даже самостоятельное открытие.

С общим развитием, совершенствованием мыслительной деятельности учащихся связано и развитие наблюдательности – умения подмечать особенности предметов и явлений, выявлять их самые незначительные различия и изменения. В конечном счете – глубже понимать происходящее и делать правильные выводы.

Для активизации учебного процесса, повышения интереса к предмету, наглядности на уроке, удобно применять компьютерную программу «Живая геометрия». Использование данной программы позволяет сделать процесс обучения интересным и наглядным, развивает творческую деятельность учащихся, их абстрактное и логическое мышление.

Яшина М. Л., Локтина Р. В. Применение компьютерных программных средств в преподавании математики // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12094. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12094.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Примеры проектов, опубликованных в программе, позволяет учащимся самостоятельно обнаружить факт, содержащийся в теореме. Без этой программы реализовать такой подход было практически невозможно. Это было связано с трудоемкостью выполнения большого количества чертежей и графиков, без которых невозможно набрать достаточный экспериментальный материал для получения убедительных выводов, а затем и индуктивного вывода по методу единственного сходства или единственного различия. В сущности, каждую изучаемую тему можно предварять некоторым индуктивным исследованием: свойства и признаки параллельности прямых, сумма углов треугольника, признаки и свойства параллелограмма и др. Учащиеся составляют таблицы, быстро производят вычисления и выдвигают гипотезу, которая потом доказывается методами дедуктивной логики.

Особо можно выделить изучение движений, определение равенства фигур, определение условий, при которых фигуры будут равны (почему всего три признака равенства треугольников?)

«Живая геометрия» позволяет строить любые геометрические фигуры, менять их форму, вычислять углы, площади и т. д. Можно демонстрировать теоремы, свойства, например, о сумме углов треугольника. Ученик чертит на экране любой треугольник и вычисляет сумму углов. Затем, потянув за какой-нибудь угол, меняет форму треугольника, углы меняются, а их сумма остается прежней. Или свойство вписанного в окружность угла, опирающегося на диаметр. На экране чертим окружность, диаметр окружности, угол, опирающийся на диаметр. Вычисляем этот угол. Потом передвигаем вершину этого угла по окружности и видим, что угол, опирающийся на диаметр, остается прямым (хотя два других угла меняются). Можно менять радиус окружности – результат прежний: угол остается прямым. Это очень эффектно выглядит. Если ученик увидит такую демонстрацию, то он на всю жизнь запомнит эти свойства. А еще лучше, если он сам все это проделает на компьютере. Так можно демонстрировать практически любые теоремы планиметрии.

Для создания чертежей используются стандартные геометрические операции, такие как проведение прямой (луча, отрезка) через две точки, построение окружности по заданному центру и точке на окружности (или по заданным центру и радиусу), биссектрисы угла, середины отрезка, проведение перпендикулярных и параллельных прямых, фиксация пересечения прямых, окружностей, прямой и окружности. Имеется хорошо развитая система измерений длин, углов, площадей, периметров, отношений с достаточно большой точностью, которая легко регулируется. Имеющаяся система преобразований позволяет производить над объектами такие операции как отражение, растяжение, сдвиги, повороты. А главное, во время работы с «Живой геометрией» вы берете мышкой точку на созданном вами чертеже и перемещаете ее по предписанной траектории. При этом изменяется длина, форма линий, то есть первоначальное изображение принимает совсем иные формы. И согласитесь, что ощущение от этого совсем иные, чем при разглядывании статистического чертежа!

Таким образом, одно из главных достоинств «Живой геометрии» – возможность непрерывно менять объекты, что создает предпосылки для развития компьютерного эксперимента.

Опыт работы показывает, что использование компьютерного продукта влечет за собой повышение качества преподавания, так как программа позволяет усваивать метрические соотношения не догматически, а экспериментально, в том числе и учащимся с затрудненным восприятием геометрии.

Например: около произвольного треугольника описана окружность и, соответственно, вписана. Ставится задача, как изменится треугольник, если совместить

Яшина М. Л., Локтина Р. В. Применение компьютерных программных средств в преподавании математики // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12094. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12094.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

центры двух окружностей? Мы знаем ответ на вопрос, но для детей это является своего рода открытием, достижением. И, понятно, что традиционными способами такого эксперимента провести нельзя.

А вот еще один пример: просим учащихся на сторонах произвольного треугольника во внешнюю часть построить квадраты и понаблюдать за треугольником в случае, когда сумма площадей двух меньших квадратов окажется равной площади большего квадрата, сделать выводы. Какой же восторг испытывают учащиеся, когда приходят к желаемому результату. Значит, один из важнейших критериев заключается в эмоциональной сфере. Можно утверждать, что применение программы уже что-то дало учащемуся, если он издает довольные звуки (вопреки правилам поведения на уроке), гордо показывает свои творения одноклассникам. К тому же факты, открытые учащимися самостоятельно, усваиваются ими лучше, чем преподнесенные учителем в готовом виде.

Меняется отношение учащихся и к геометрическому объекту, созданному своими трудами, по отношению к тому, как если бы его просто дали в готовом виде или определили. Ведь он помнит весь процесс творения: с чего начинался объект, какие трудности пришлось преодолеть, прежде чем прийти к желаемому результату. Ученик сам размещает чертеж на экране, определяет, какие элементы конструкции должны быть видимыми, а какие – нет, каким объектам дать имена, а какие будут безымянными. В соответствии со своим вкусом выбирает цвет, толщину линий, насыщенность, может сопровождать свои чертежи пояснениями, надписями и т. п. Затратив значительные усилия на создание чертежа, добившись своей цели, учащийся начинает ценить свою работу, а следовательно, и созданные им объекты.

Следует отметить, что программа «Живая геометрия» не является обучающей и «сама ничего не делает» – все чертежи в ней создаются пользователем. Программа лишь предоставляет для этого необходимые средства, так же как и возможности для усовершенствования чертежей и их исследования.

Данное программное средство обеспечивает высокое качество графических работ, что позволяет учащимся иметь высокую самооценку своей работы, по сравнению с традиционным подходом к изучению геометрии. Программа «Живая геометрия» является электронным аналогом готовальни, но с некоторыми дополнительными возможностями, такими как озвучивание чертежей и создание геометрических мультфильмов. В неё встроены обычные для графических редакторов функции: редактирование, копирование и т. д.

С помощью «Живой геометрии» можно действительно улучшить преподавание геометрии. Кроме того, через подобные уроки учащиеся естественным способом знакомятся с новыми информационными технологиями, компьютер используется для поддержки процесса обучения, в ходе которого, в свою очередь, стимулируется освоение компьютера. Ниже кратко перечисляются наблюдения, на которых это мнение основано.

Эмоциональная сфера. Дети (даже не очень интересующиеся математикой) увлечены работой, не отвлекаются, охотно и радостно делятся друг с другом своими достижениями, не хотят идти на перемену, выражают нетерпение по поводу возможности продолжить работу. Естественно развивается стремление к красивому и ясному оформлению чертежа, к кратким и выразительным надписям; возникает чувство авторства, ценности своих чертежей и т. д.

Качество геометрического воображения. Выученные формулировки теорем связываются с геометрическими образами, факты планиметрии запоминаются правильно, развивается умение рассматривать частные случаи.

КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 12094 УДК 372.8:514
Яшина М. Л., Локтина Р. В. Применение компьютерных программных средств в преподавании математики // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12094. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12094.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Критическое восприятие геометрических утверждений, ответственность, готовность признать и исправить ошибки. Математические формулировки из заучиваемых и механически воспроизводимых фраз превращаются в экспериментально проверяемые утверждения, и учащиеся с готовностью и удовольствием составляют собственные суждения об их истинности.

Динамическое мышление. Каждая геометрическая фигура воспринимается вместе с её возможными вариациями. Учащиеся начинают «мыслить конфигурациями», у них развивается чувство степеней свободы, размерности и т. п.

Таким образом, «Живая геометрия» в процессе обучения:

– развивает навыки самостоятельного мышления;

– формирует положительное и ответственное отношение к учебе, прослеживается рост успеваемости;

– повышается самооценка учащегося, самокритичность;

– появляется заинтересованность и потребность в получении дополнительных знаний;

– раскрывается интерес к научной деятельности, что является существенным достижением в период значительного спада интереса к математике;

– высокий эстетический уровень оформления работ, проводить изучение геометрии привлекательным.

Подводя итог, еще раз хочется отметить, что благодаря возможностям программы «Живая геометрия», мы уверено можем сопровождать стандартный материал и выходить за пределы школьной программы, иллюстрировать уже известные факты геометрии и предполагать открытие новых, проводить эксперименты и развивать навыки проведения доказательных рассуждений, что создает предпосылки для развития компьютерного эксперимента.

Ссылки на источники

1. Шестаков С. А. Диагностика и прогноз – две стороны контроля, и роль математики в системе общего образования // Математика в школе. – 2006. – № 4. – С. 35–41.
2. Боровкова О. А. «Живая геометрия» в действии // Математика в школе. – 2001. – № 4. – С. 37–43.

Yashina Marina,
associate professor of chair «the Finance and the credit», The Ulyanovsk State Agricultural Academy, Ulyanovsk
may1978.78@mail.ru
Loktina Raisa,
mathematics teacher of the highest qualifying category, The October Rural High School, Ulyanovsk
loktina1305@mail.ru

Application of computer software in mathematics teaching

Abstract. In article the mathematics role locates in system of the general education and expediency and possibility of application of the computer program «Live geometry» at geometry lessons at school reveal.

Keywords: mathematics, geometry, interest of the pupil, computer software, computer experiment.

ISSN 2304-120X