

# ЧАСТНЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

## SPECIFIC TECHNIQUES AND TECHNOLOGIES OF EDUCATION

УДК 519.7  
ББК 22.186  
В 19

**Н.В. Василишина**

*Старший преподаватель кафедры математики и информатики Института развития образования Краснодарского края; E-mail: nadin\_223@mail.ru*

### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

*(Рецензирована)*

**Аннотация.** В статье раскрывается специфика использования компьютерных моделей по отношению к другим средствам обучения математике. Использование информационных технологий в образовании обеспечивает предметно-наглядное изображение рассматриваемых объектов в условии задачи и является особым средством символизации в научно-теоретическом мышлении. Компьютерное моделирование является не частным приёмом усвоения знаний, а одним из общих методов познания, применяемым в самых различных областях. С развитием компьютерных технологий математическое моделирование выделилось в самостоятельную и достаточно важную область применения компьютеров. При изучении математики в средней школе большую часть учебного времени отводится решению текстовых задач. В процессе решения задач строится последовательность математических моделей. Управление компьютерной моделью происходит в форме диалога человека с компьютером, а точнее, с конкретной компьютерной программой. В статье приводится пример решения задачи по геометрии. Разобраны этапы решения задачи при построении компьютерной математической модели.

**Ключевые слова:** компьютерные технологии, математическая модель, преобразование информации, этапы решения задачи, компьютерное моделирование.

**N.V. Vasilishina**

*Senior teacher of Department of Mathematics and Informatics, the Institute of Education Development of Krasnodar Region; E-mail: nadin\_223@mail.ru*

### THE APPLICATION OF COMPUTER MODELING IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

**Abstract:** The paper reveals the specifics of using computer models, compared to other means of learning mathematics. The use of information technology in education provides subject-a vivid picture of the objects involved in the problem and is a special means of symbolization in scientific-theoretical thinking. Computer modeling

is not private means of learning, but one of the general methods of knowledge used in various fields. With increasing development of computer technologies, mathematical modeling emerged as an independent and quite important field of computer application. In the study of mathematics in high school more than half of teaching time is given to solving word problems. A sequence of mathematical models is being built during the problem-solving process. Management simulation occurs in the form of a dialogue between man and computer, or rather, a particular computer program. The paper provides an example of solving problems in geometry. Stages of the problem solution in building a computer mathematical model are shown.

**Keywords:** computer technologies, mathematical model, the conversion of information, the stages of problem solution, computer modeling.

Одной из задач информатизации современного общества является использование информационных технологий в образовании. Процесс информатизации и компьютеризации всех сфер жизнедеятельности человека создаёт предпосылки для широкого внедрения в педагогическую практику информационных и компьютерных технологий.

Сегодня внедрение компьютерных технологий в учебный процесс является неотъемлемой частью школьного обучения. Использование компьютерных технологий на уроках математики продиктовано социальными, педагогическими и технологическими причинами. Педагогические причины обусловлены необходимостью поиска новых возможностей для повышения эффективности и качества обучения. Информационные технологии значительно расширяют возможности передачи учебной информации, позволяют повысить мотивацию к обучению и вовлечь учащихся в учебный процесс.

Математическое решение практической задачи приводит к созданию математической модели. О необходимости изучения математического моделирования В.И. Арнольд отмечает: «Умение составлять адекватные модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования. Успех приносит не столько применение готовых рецептов, сколько математический подход к явлениям реального мира» [2].

С развитием компьютерных технологий математическое моделирование выделилось в самостоятельную и достаточно важную область применения компьютеров. При работе с моделью задача о моделируемом объекте может быть сформулирована в виде цели (проблемы), т.е. как задача получения нужного состояния модели. Управление компьютерной моделью происходит обычно в форме диалога человека с компьютером, а если говорить точнее, то с конкретной компьютерной программой. При изучении математики в средней школе большая часть учебного времени отводится решению текстовых задач. В реальности происходит следующее: в процессе решения задач строится последовательность математических моделей. В методике обучения математике руководствуются общей схемой, которая включает в себя четыре этапа решения задачи:

- понимание постановки задачи;
- получение плана решения;
- осуществление плана;
- анализ результатов решения.

На одном из первых этапов понимания постановки задачи более целесообразно будет использовать модели, которые представлены в компьютерном виде. Преобразование информации на различных этапах компьютерного моделирования должно осуществляться по схеме, представленной на рис. 1.

*1-й этап:* разделение информации об объекте и реального объекта, фиксация существенной информации, отбрасывание несущественной.



Рис. 1. Преобразование информации на различных этапах компьютерного моделирования

Преобразование (изменение) информации определяется условием решаемой задачи. Информация, существенная для одной задачи, может оказаться несущественной для другой. Потеря существенной информации приводит к неверному решению и не всегда позволяет получить точное решение. Учет несущественной информации, как правило, вызывает неоправданные сложности, чаще всего создает непреодолимые препятствия на пути к решению. Переход от реального объекта к информации о нём решен только тогда, когда поставлена точная задача. В то же самое время постановка задачи может уточняться по мере изучения объекта. Можно сказать, что на первом этапе параллельно идут процессы целенаправленного изучения объекта и уточнения условия задачи.

*2-й этап:* структурирование информации о моделируемом объекте, подготовка полученной информации к обработке на компьютере. Структуризация должна соответствовать поставленной задаче и компьютерным средствам обработки информации. Результатом второго этапа будет построение информационной модели.

На третьем этапе информационная модель переносится на компьютер. Важным моментом третьего этапа является уточнение постановки исходной задачи. Далее идёт работа с подготовленной компьютерной моделью. Цель этой работы – получить информацию, необходимую для решения исходной задачи.

Большое поле деятельности для использования компьютерного моделирования в школе представляет собой курс геометрии 7-9 классов, который даёт возможность

учащимся научиться моделировать реальные объекты с помощью геометрических форм и работать с ними потом в соответствии с условиями задачи.

Выполняя чертёж при решении геометрической задачи, не всегда предусматривается построение отрезков по длинам, заданным в условии. Иногда достаточно схематического построения рассматриваемой фигуры и ее отдельных элементов. Однако в курсе геометрии встречается ряд задач, в которых при выполнении чертежа необходимо принимать во внимание соотношения между длинами рассматриваемых элементов фигуры. Рассмотрим пример такой задачи. В равнобедренной трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD = 17$  см,  $BC = 5$  см и боковой стороной  $AB = 10$  см через вершину  $B$  проведена прямая, делящая диагональ  $AC$  пополам и пересекающая  $AD$  в точке  $M$ . Найдите площадь треугольника  $BDM$  [1].

На основе анализа условия задачи учащимися был выполнен чертёж, представленный на рис. 2.

В ходе решения задачи были получены следующие значения величин:  $AM = 5$  см,  $AN = 6$  см, которые противоречат изображению на чертеже. Чтобы избежать этого, желательно провести исследовательскую работу с учащимися с использованием компьютерного моделирования, направленную на верное выполнение чертежа.

Рассмотрим реализацию указанных выше этапов компьютерного моделирования на примере рассмотренной выше задачи.

На первом этапе учащиеся должны выделить главную информацию для данной задачи: элементы фигуры и соотношения между их величинами.

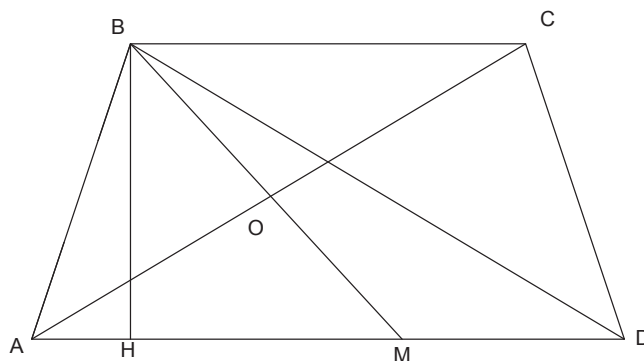


Рис. 2. Чертёж, выполненный на основе анализа условия задачи

На втором этапе моделирования происходит построение самой информационной модели (т.е. чертежа). Важно учитывать возможности компьютерной программы, с помощью которой будет выполняться построение чертежа. В качестве такой компьютерной программы можно использовать программу «Живая геометрия» или электронное приложение GeoGebra. Возможности этих программ позволяют не только строить отрезки, но и автоматически измерять их длины, находить середины отрезков, опускать перпендикуляры, что помогает установить правильное расположение всех элементов фигуры.

На третьем этапе проводится исследовательская работа по выполнению правильности построения чертежа, который получается путём манипулирования отдельными элементами фигуры с помощью

«мыши». Таким образом, проделанная работа позволяет получить следующий чертёж, представленный на рис. 3.

Далее проводится работа по получению плана решения задачи и его осуществлению.

На четвёртом этапе решения задачи также целесообразно использовать построенную компьютерную модель для проведения исследования решения задачи.

Таким образом, специфика использования компьютерных моделей по отношению к другим средствам обучения в математике состоит в том, что они обеспечивают предметно-наглядное изображение рассматриваемых объектов в условии задачи и являются особым средством символизации в научно-теоретическом мышлении. Кроме этого, компьютерная модель является отражением общего в изучаемых объектах.

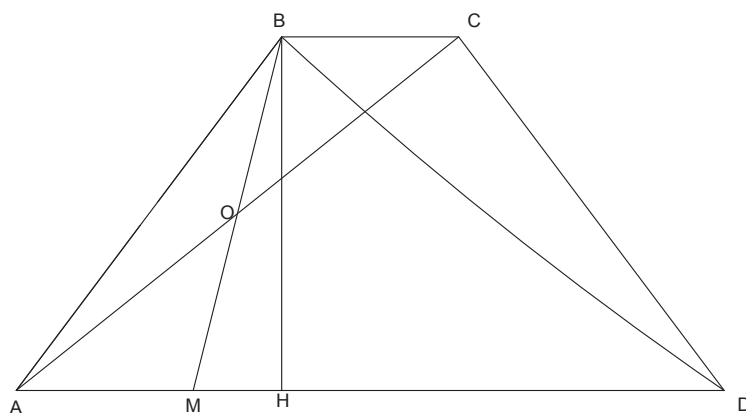


Рис. 3. Чертеж, полученный путём манипулирования отдельными элементами фигуры с помощью «мыши»

Поэтому компьютерное моделирование является не частным приёмом усвоения знаний, а одним из общих методов познания, применяемым в самых различных областях.

Выступая в процессе решения задачи как продукт мыслительного анализа, компьютерные модели затем становятся особым средством мыслительной деятельности. Поэтому моделирование задач курса геометрии 7-9 классов с

помощью компьютерных средств можно рассматривать так же, как метод формирования умственных действий, а сами модели – как средство обучения решению задач. Знакомство учащихся с элементами математического и компьютерного моделирования способствует не только формированию у них научного мировоззрения, но и делает их обучение более осмысленным и продуктивным.

#### Примечания:

1. Геометрия: учебник для 7-9 классов средней школы / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. М.: Просвещение, 1991. 335 с.
2. Методика преподавания математики в средней школе: общая методика: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. 2104 «Математика» и 2105 «Физика» / А.Я. Блох, Е.С. Канин, Н.Г. Килина [и др.]. М.: Просвещение, 1985. 336 с.
3. Шабанова М.В., Сергеева Т.Ф. GeoGebra в системе средств обучения математике // Информатика и образование / 2014. № 7. С. 33-43.
4. Шабанова М.В., Троицкая О.Н. Образовательные возможности программы GeoGebra и их использование на уроках геометрии в школе // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. науч. тр. VI Междунар. науч.-практ. конф., 12-14 декабря 2011 г., Москва / под ред. В.А. Сухомлина. Москва: Изд-во МГУ, 2011. Т. 1. С. 254-258. 1 электрон. опт. диск (CD ROM).
5. Шабанова М.В., Форкунова Л.В. Использование возможностей интерактивных геометрических сред «GeoNext» и «GeoGebra» при организации научно-исследовательской работы школьников в области приложений математики // Актуальные вопросы современной науки: материалы X-ой (юбилейной) науч.-практ. конф. / под ред. Г.Ф. Гребенщикова. М.: Перо, 2010. С. 289-294.
6. Шабанова М.В., Ширикова Т.С. Обучение доказательству с использованием интерактивной геометрической среды // Математическое образование и информационное общество: проблемы и перспективы: сб. тр. XLVIII Всерос. (с междунар. участием) конф., 18-21 апреля 2012 г. / под общ. ред. Е.И. Саниной. М.: Изд-во РУДН, 2012. С. 96-106.
7. Штофф В.А. Моделирование и философия. М.: Наука, 1966. 301 с.

#### References:

1. Geometry: a textbook for 7-9 forms of the secondary school / L.S. Atanasyan, V.F. Butuzov, S.B. Kadomtsev [etc.]. M.: Prosveshchenie, 1991. 335 pp.
2. Methods of teaching mathematics in the secondary school: general methodology: a manual for students of ped. institute specializing in 2104 "Mathematics" and in 2105 "Physics" / A.Ya. Blokh, E.S. Kanin, N.G. Kilina [etc.]. M.: Prosveshchenie, 1985. 336 pp.
3. Shabanova M.V., Sergeeva T.F. GeoGebra in the system of means for learning Mathematics // Computer science and education / 2014. No. 7. P. 33-43.
4. Shabanova M.V., Troitskaya O.N. Educational possibilities of the GeoGebra program and their use at the lessons of geometry at school // Modern information technologies and IT education: coll. of scient. works of the VI Intern. scient. and pract. conf., December 12-14, 2011, Moscow / ed. by V.A. Sukhomlin. M.: MSU publishing house, 2011. Vol. 1. P. 254-258. 1 CD ROM.
5. Shabanova M.V., Forkunova L.V. The use of possibilities of interactive geometric environments «GeoNext» and «GeoGebra» in the organization of scientific

research work of school students in the field of applications of mathematics // Actual problems of modern science: Proceedings of the 10th (Jubilee) scient. and pract. conf. / ed. by G.F. Grebenshchikov. M.: Pero, 2010. P. 289-294.

6. Shabanova M.V., Shirikova T.S. Teaching to prove using an interactive geometry environment // Mathematical Education and the information society: problems and prospects: coll. of works of the XLVIII All-Russia (with intern. participation) conf., 18-21 April 2012 / under the general ed. of E.I. Sanina. M.: RUDN publishing house, 2012. P. 96-106.

7. Stoff V.A. Modeling and philosophy. M.: Nauka, 1966. 301 pp.