

# ИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОШИБОК ШКОЛЬНИКОВ

С. И. Зенько

---

*Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка  
Минск, Беларусь  
E-mail: sergey.zenko@tut.by*

В статье проводится анализ компьютерных программ с точки зрения возможности их использования для осуществления учителем превентивной деятельности. Метод использования программных средств для предупреждения математических ошибок учащихся, имеющие достаточно высокие отметки по предмету, выделен как наиболее эффективный.

*Ключевые слова:* программные средства, математические ошибки, превентивная деятельность учителя.

Использованию программных средств, информационных и компьютерных технологий в обучении с каждым годом уделяется все больше внимания. Они привлекают учителей богатством педагогических, психологических, методических и технических возможностей. Компьютерные технологии позволяют организовать учителю математики активную работу по предупреждению ошибок учащихся.

В процессе изучения и анализа математических ошибок абитуриентов и учащихся по математике в 5–11-х классах мы убедились, что типичные ошибки в процессе обучения по предмету допускаются не только школьниками, которые имеют слабую подготовку по математике, но и учащимися с высокими отметками по предмету. У данной категории школьников это связано в первую очередь с заданиями следующих видов:

- а) задания, которым мало уделялось внимания на уроках в связи с небольшим количеством часов, отводимых на изучение темы;
- б) заданиями, которых недостаточное количество в учебнике, что не позволяет выработать прочные навыки их решения у учащихся;
- в) это задания, которых нет в учебниках вообще, хотя для их решения достаточно знаний школьной программы.

В связи с этим организация дополнительного обучения школьников с использованием программных средств в сочетании с традиционной формой позволяет достаточно эффективно решить проблему предупреждения типичных математических ошибок учащихся, имеющих хорошие оценки по предмету.

Компьютерные технологии обладают существенными возможностями в реализации требований современной педагогической психологии в области работы с учащимися, у которых развит интерес к математике и наблюдается большое количество часто встре-

чающихся ошибок. Использование компьютера при обучении позволяет интегрированно представлять информацию (при этом возможна реализация интерактивного диалога пользователя с программой в электронном виде), помогает в определении дальнейшего выбора по результатам анализа направления развития, представляемой учебной деятельности обучаемого; обеспечивает повтор представляемого учебного материала при обратной связи.

Педагогические цели использования компьютерных технологий при совершенствовании процесса обучения учащихся, допускающих типичные математические ошибки, определяются:

- интенсификацией форм и методов обучения;
- повышением мотивации за счет эмоционального представления учебной информации с использованием анимационных эффектов, видеофрагментов, динамических графиков, диаграмм и т. д.;
- осуществлением разнообразных форм самостоятельной деятельности обучаемого по обработке аудиовизуальной информации;
- усилением индивидуализации обучения за счет обеспечения своевременного контроля за деятельностью каждого учащегося, а также за счет предоставления комментариев, подсказок, дифференцируемых в соответствии с результатами работы обучаемого при организации интерактивного диалога.

Рассмотрим некоторые программы, которые, на наш взгляд, полезны будут учителям математики, при работе с учащимися, имеющими высокие отметки по предмету, но все-таки достаточно часто допускающие типичные ошибки.

При работе с учащимися 5–7-х классов будут полезны различные тренажеры, расположенные на сайте <http://scholar.urf.edu/Teachers/misc/list/4.html>. Они способствуют работе по предупреждению ошибок школьников по таким темам, как «Обыкновенные дроби», «Умножение и деление натуральных чисел», «Действия над дробями с одинаковыми знаменателями», «Задачи на проценты» и др.

Опыт работы в 8–9-х классах, а также в старшей школе показал целесообразность использования в учебном процессе следующих компьютерных программ: «1С Репетитор – математика», «Курс математики 2000», «Математика для абитуриента», «Математика не для отличников» и др.

В программе «1С Репетитор» основной формой представления материала выбрана такая форма, как урок. В программе 74 урока, которые состоят из демонстрационных материалов с контрольными вопросами, теоретических материалов и задач, основной целью которых является закрепление по каждой теме (всего более 900 фрагментов и задач). Каждый ученик может самостоятельно или под руководством учителя определить необходимую тему курса, которую он хочет изучить, и уровень сложности представления изучаемого материала. Для закрепления он также может воспользоваться системой задач, построенной по трем уровням сложности. Положительным фактором является то, что в контрольных вопросах и задачах ответы не выбираются из числа предложенных, а вводятся самостоятельно. Для большинства задач данного курса предусмотрено несколько попыток решения. В случае неудачных попыток предлагаются указания, которые позволяют найти правильное решение и тем самым предупредить формальное усвоение материала.

Ярким преимуществом данной программы является наличие в ней графопостроителя, позволяющего строить графики функций, вводимых учащимися, проводить их анализ.

Информация в программе располагается достаточно удобно, каждый пользователь может подобрать приемлемый для работы шрифт, а также подключить или отключить звуковое сопровождение и видеофрагменты.

В программе «Курс математики 2000» рассматриваются все разделы школьной алгебры (13 тем). К программе прилагается учебник, в котором изложен теоретический материал. Программа является дополнением учебника и содержит материал, выходящий за рамки школьной программы. Банк задач состоит из 826 упражнений и задач, которые систематизированы по типам и методам решения. Часть из них предлагается для интерактивного решения в программе, а часть в учебнике для самостоятельного решения традиционным способом.

Для исследовательской работы учащиеся могут использовать графопостроитель. С помощью его можно находить экстремумы функции, выдвигать гипотезы о различных свойствах функций. Однако к недостаткам данной программы можно отнести то, что графопостроитель работает только с задачами, разобранными в программе и не позволяет исследовать любую функцию, вводимую школьниками.

Для осуществления превентивной деятельности в программе предусмотрено множество подсказок, которые могут быть предложены учащимся. Дополнительный материал появляется на экране по мере необходимости и все основные элементы (определения, теоремы и т. д.) выделяются цветом.

Основным преимуществом данной программы является интерактивный разбор задач учащимися. Также предусмотрены 4 уровня сложности при решении задач. На каждом из этапов решения учащимся выставляются отметки в зависимости от использования подсказок и уровня выбранной сложности. Весь ход решения записывается и в случае необходимости, его можно проанализировать как учителю, так и учащемуся. Это позволяет как предупреждать, так и исправлять математические ошибки, допускаемые школьниками.

Программа «Математика для абитуриентов» предназначена для самоподготовки учащихся, повторения ряда разделов и проведения текущего и итогового контроля по отдельным из них. Она также может использоваться для отработки навыков в конкретных ситуациях, вызывающих наибольшие затруднения у учащихся. К разделам «Уравнения», «Неравенства» предлагается дополнительный материал, содержащий задачи с параметрами. Теоретический материал разбит на небольшие блоки, что удобно при повторении.

Текущие и итоговые контрольные работы представлены в виде 2 уровней сложности. Преимуществом данной программы является то, что учащиеся при ответе на задание могут вводить результаты в свободной форме. В случае затруднений учащимся предлагается обратиться к подсказкам.

Компьютерный курс «Открытая математика» содержит много вопросов и задач с вариантами ответов, предлагаемых в тестовой форме: с возможностью конструирования ответа (формулировки теорем, аксиом, других высказываний, арифметических выражений), с возможностью выбора ответа (два вида: из двух вариантов – один; из более двух – несколько правильных), с возможностью ввода ответа или формулы. Каждое из заданий сопровождается кнопкой «Проверить», которая позволяет определить правильность вводимого ответа.

Данная программа будет полезна для работы учащимся, которые имеют небольшие пробелы в знаниях и хотят их ликвидировать. Авторами подобраны задачи различной сложности, что позволяет закрепить материал по теме, вызывающей трудности. В программе предусматривается направляющая подсказка, которая заключается в том, что

ученик может получить рекомендацию о первом шаге в решении задачи, причем подсказка представлена не только в текстовой форме, но и предусмотрены соответствующие дополнительные построения на чертеже, который приводится к задаче. В качестве обучающих подсказок можно рассматривать предоставление образцов решения аналогичных заданий как непосредственно в полном объеме, так и предоставление процесса решения заданий по шагам.

Однако контроль за промежуточными этапами решения учащихся программой не производится. Школьник вводит ответ, и программа проверяет только его правильность, а не сам ход решения. Также отсутствует классификация допускаемых ошибок, ошибочных операций, выполняемых учащимися. Это определяется в первую очередь отсутствием проверки самого хода решения. Разработчиками сделана попытка выделения примеров, которые вызывают трудности: неправильно решенные задания фиксируются и заносятся в специальный журнал с выставлением оценок в зависимости от правильности выполнения.

Программа «Математика не для отличников» состоит из подпрограмм «Геометрия не для отличников», «Алгебра не для отличников» и «Тригонометрия не для отличников». Рассмотрим более подробно программу «Геометрия не для отличников». Она содержит теоретический материал и более 500 задач с подсказками по основным разделам геометрии базовой школы. Учащимся предлагаются видеоуроки, на которых учитель объясняет типовые задачи и разбирает решения. Для проверки усвоения материала по каждому разделу предлагаются контрольные работы в форме теста. В данной программе разработчиками достаточно неплохо собрана система упражнений, которая позволяет проследить динамику усложнения заданий и предупредить возникновение типичных математических ошибок учащихся, имеющих достаточно неплохой уровень подготовки. Однако данная форма работы для слабоуспевающих учащихся, используя «Геометрию не для отличников», вызывает ряд трудностей.

Многообразие программ позволяет учителю использовать компьютерные технологии для осуществления превентивной деятельности. В ходе учебного процесса учащимся предлагаются завершенные тематические блоки по основным темам школьного курса математики. В каждом блоке четко определены составляющие: материал, который вызывает затруднения, с максимальной его детализацией (тема, часть темы, понятия, действия и т. д.); программные средства: теоретический и иллюстративный материал; провоцирующие задания с детализированными подсказками на каждом шаге выполнения при неправильном решении; дополнительная литература с подробными указаниями ее использования по данному вопросу; итоговые задания и контрольные работы. Степень сложности материала, его объем, формы и методы демонстрации предлагаются в соответствии с возрастом, способностями, уровнем развития и готовностью к обучению.

При организации обучения с помощью компьютера ученикам предоставляется возможность самостоятельно проанализировать правила, правильность их применения; выбрать алгоритм для решения задачи; провести полную классификацию, систематизацию материала и выделить частные случаи. Все это способствует обеспечению подготовки учащихся в соответствии со стандартами образования, особенно в системе, где обучающиеся остаются один на один с учебной информацией без непосредственного участия учителя. В итоге правильно организованной работы учащихся с использованием компьютерных технологий в процессе обучения наблюдается уменьшение математических ошибок, допускаемых школьниками, что ведет к прочному усвоению знаний по предмету.