

УДК [371.388.6:004]–053.6

Русаков А.А.,
Чернецкая Т.А.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Ключевые слова: системность задач, подготовка к ЕГЭ, самостоятельная работа старшеклассников, компьютерные обучающие программы.

Повышение качества общего среднего образования за счет разработки системы специализированной подготовки в старших классах общеобразовательной школы, направленной на индивидуализацию обучения и социализацию обучающихся с ориентацией на высшую школу, – таково одно из направлений реформирования системы образования в России, обсуждаемое педагогической общественностью. В Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования сказано: «Базовое звено образования – общеобразовательная школа, модернизация которой предполагает ориентацию образования не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Общеобразовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся».

Многочисленные социологические опросы учащихся и их родителей позволяют сформулировать основные противоречия, характерные для современной российской системы общего среднего образования. Наибольшую неудовлетворенность вызывают такие факторы процесса обучения, как несоответствие содержания обучения потребностям учащегося, отсутствие необходимой материальной базы и современного оборудования, неудовлетворительная, личностно отчужденная организация учебного процесса, низкое качество преподавания. При этом среди причин ослабления интеллектуального потенциала и снижения уровня знаний учащихся, соответствующих современным требованиям, называют традиционную дидактическую парадигму образования, ориентированную

на усвоение объема знаний, готовых выводов науки и способов действий, отодвигающую на второй план развитие самостоятельного творческого мышления и навыков самообучения [2]. Действительно, репродуктивный характер знаний, неспособность учащихся к нестандартным действиям являются следствием отсутствия ориентации образовательной системы на развитие навыков критического мышления школьников. Традиционная система образования предполагает три основные стадии развития деятельности учащегося: репродуктивный, преобразующий и творчески-поисковый, при этом основная масса учащихся достигает только первого уровня. Такая ситуация не соответствует требованиям, предъявляемым учащимися и их родителями к системе образования [3]. Кроме того, одной из основных целей обучения в старшей общеобразовательной школе является обеспечение преемственности между общим и средним профессиональным образованием, более эффективная подготовка выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования и адаптации в студенческой среде. Развитие навыков самообучения у школьников является важным шагом на пути к достижению этой цели.

В настоящее время уже не вызывает сомнений тот факт, что результатом современного общего среднего образования должно являться не только освоение учащимися определенной суммы знаний, но и освоение набора ключевых компетенций, соответствующих возрастной ступени старшего школьника. К таковым относят, например, умения анализировать проблему, планировать решение задачи, самостоятельно добывать, обрабатывать и использовать учебную информацию и

т.д., т.е. такие навыки, которые характеризуют уровень психического развития личности учащегося и являются показателем степени его готовности к дальнейшей учебной деятельности, в том числе и в высшей школе. Требования к современной подготовке учащегося предполагают оценку не только того, *что* он знает, но и *как* он это знает. Таким образом, речь идет не только о сумме конкретных знаний учащегося, но и о понимании им того, что он знает.

Учебная деятельность, как и любая другая, характеризуется своей целью, предметным содержанием, методами и средствами, конечным результатом и взаимоотношениями объекта и субъекта деятельности. При ориентации образовательного процесса на развитие навыков самообучения именно объект-субъектные отношения приобретают большое значение. Бесспорным субъектом учебно-познавательной деятельности является учитель, но и ученик должен проявлять в процессе обучения свою субъективную позицию, так как именно он должен достичь поставленных в этом процессе целей. Ученик становится субъектом учебной деятельности на основе таких своих личностных качеств, как активность и самостоятельность, поэтому развитие этих качеств – важная образовательная задача.

Все большее значение сегодня приобретает ориентация на максимально возможное развитие личности учащегося в школе за счет организации его самостоятельной работы. На современном этапе обучения самостоятельная работа приобретает наибольшую значимость в структуре учебного процесса. Самостоятельность – это необходимое качество учащегося, которое за период обучения помогает ему усвоить все, что необходимо,

гораздо быстрее, лучше и легче, используя неисчерпаемый потенциал мозга, все свои способности, а также современные технологии и системы. Самостоятельную работу старшеклассника можно использовать как метод обучения, при котором познавательная деятельность протекает в полном соответствии с его индивидуальными особенностями, уровнем образования, опытом, с одной стороны, и специально созданными для этого организационными условиями, накопленными дидактическими материалами (в том числе и на электронных носителях) – с другой.

При обучении математике важно организовать самостоятельную работу учащихся по решению задач во внеурочное время. Здесь самостоятельная работа является средством вовлечения школьника в самостоятельную познавательную деятельность, а задача – средством включения в структуру учебной деятельности содержания предмета. Характер задачи и степень сложности обусловлены необходимостью достижения такой организации самостоятельной работы, чтобы учащиеся усваивали знания, умения, навыки, предусмотренные программой, развивали в то же самое время свои творческие возможности и готовились к самообразованию путем обобщения и систематизации. В самостоятельной работе школьника более всего могут проявляться его стремление, мотивация, целенаправленность, целеустремленность, воля, самоорганизованность, самоконтроль и другие личностные качества. Самостоятельная работа учащегося является основой для изменения отношения к учебе и позиций в самом учебном процессе, она рассматривается как специфическая форма учебной деятельности. Это высшая форма учебной деятельности,

форма самообразования, связанная с его работой в классе и дома.

Применение средств ИКТ в учебном процессе является одним из способов организации самостоятельной работы старшеклассников [4]. Хорошо известно, что компьютер позволяет моделировать не только объект-субъектную, но и субъект-субъектную ситуацию обучения. Кроме того, использование электронных средств обучения позволяет устранить такую важную причину отрицательного отношения к учебе, как неуспех, связанный с непониманием или пробелами в знаниях; в наиболее эффективных обучающих программах на каждом этапе решения ученик может получить необходимую подсказку или объяснение решения без риска получить неудовлетворительную оценку.

Мы считаем целесообразным использовать компьютерную систему обучения для организации самостоятельной работы учащихся 11-го класса по повторению школьного курса математики, развитию навыков самостоятельного решения задач и подготовке к ЕГЭ. Такой подход к организации учебной деятельности старшеклассников предлагается нами учителям математики старших классов в рамках системы дополнительного профессионального образования и повышения квалификации учителей Московской области на базе Международного университета природы, общества и человека «Дубна». Данная методика организации самостоятельной деятельности старшеклассников при подготовке к итоговой государственной аттестации применяется на протяжении нескольких лет при работе с учащимися 11-х классов школ Московской (г.г. Дубна, Дмитров, Талдом) и Тверской (г.г. Кимры, Савелово, Конаково) областей, проходящими профильную математиче-

скую подготовку на подготовительном отделении и подготовительных курсах при кафедре довузовской подготовки и дополнительного образования Международного университета «Дубна».

В качестве электронного носителя информации для обучающей системы на кафедре довузовской подготовки и дополнительного образования разработана специальная компьютерная программа, основные характеристики которой представлены в таблице.

Результатом исследования возможности использования электронных средств обучения для организации самостоятельной работы старшеклассников стала разработанная нами методика повторения курса планиметрии. Повторение школьного курса математики в старших классах при подготовке к выпускным и вступительным экзаменам является одним из слабых мест школьной программы. Особенно это

касается геометрии в целом и планиметрии в частности. Согласно школьной программе завершение изучения последней геометрической темы совпадает с окончанием изучения всего курса геометрии. К тому же к 11-му классу многие учащиеся забывают основы планиметрии и свойства планиметрических фигур, а ведь задача по планиметрии в обязательном порядке входит в варианты ЕГЭ и различных других вступительных испытаний, да и решение стереометрических задач без этих знаний в определенных ситуациях невозможно. Повторительный курс планиметрии в 11-м классе способствует целостному восприятию геометрии, поэтому повторение и углубление знаний по теме «Планиметрия» целесообразно.

В основу нашей методики повторения планиметрии в 11-м классе положена геометрия фигуры (концепция

Основные характеристики обучающей компьютерной программы

Технические характеристики	Работа в локальной сети образовательного учреждения или через глобальную сеть Интернет. Одновременное число пользователей – до 300 человек. Отсутствие на стороне клиента дополнительного программного обеспечения
Обучающий модуль	Содержит основной теоретический учебный материал, дополняющий действующие учебники математики
Контролирующий модуль	Содержит систему разноуровневых задач, выполняющих как обучающую, так и контролируемую функции. В системе возможно реализовать несколько типов задач: выбор одного ответа, выбор нескольких, ввод ответа в строчку, ввод ответа в текст вопроса, сопоставление. Также можно добавить справку (например, с рекомендациями к решению задач такого типа), которая будет показываться в протоколе решения задач
Модуль взаимодействия преподавателя и пользователя	Электронная почта. Апелляция работ
Модуль протоколирования, обработки информации, интерпретации результатов	Задаёт параметры прохождения учебного курса: время, количество попыток. Ведёт дневник пользователя. Формирует протокол результатов учебной деятельности. Составляет рейтинг учащихся по пройденным темам. Формирует отчеты прохождения учебного курса отдельным учащимся или их группой
Модуль профориентации	Содержит профориентационные тесты, позволяющие учащемуся самоопределяться с выбором направления дальнейшего обучения

предложена И.Ф. Шарыгиным [5]), т.е. мы рассматриваем основные фигуры планиметрии, их свойства и свойства их элементов. В качестве дополнения изучаем некоторые теоремы и факты, не входящие в школьную программу, знание которых, по нашему мнению, способствует полноте геометрических знаний и достаточности геометрических умений, а также повышает интерес к предмету. Все это сопровождается системой задач, о структуре которой и роли в процессе обучения следует сказать особо.

Решение задач является одним из способов развития математических знаний учащихся и активизации их учебной деятельности. В процессе обучения задача одновременно выступает и как средство обучения, и как цель. Поэтому особенностями нашей методики являются развитие геометрических умений учащихся путем изучения методов решения задач, создание условий для перехода от репродуктивного к преобразующему и творческому уровню деятельности, развитие навыков самообучения. Результатом является подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ и др.

Для организации самостоятельной работы учащегося важен принцип систематизации задач. В основу проектирования системы задач мы ставим принцип понимания, суть которого состоит в том, что переход от одной темы к другой не допускается до тех пор, пока в первой не достигнут определенный уровень понимания соответствующего материала. Понимание – это способность субъекта вникнуть, уяснить смысл и значение, замысел чего-нибудь; это состояние сознания, когда субъект осознал изучаемое, пришел к выводу, аргументировал его и раскрыл форму и содержание того или иного объекта или понятия, явления,

осуществил его координацию с другими объектами, сознательно использовал способы действия в их познании и в решении поставленных перед ним проблем.

В различных системах задачи могут быть разбиты на группы по разным критериям: по заданию, по объекту, по теме, по методу, по сложности и т.д. В разработанной системе задачи отобраны по следующим критериям:

- По заданию: вычислительные задачи, так как наличие ответа делает этот тип задач наиболее удобными для интенсификации и контроля учебного процесса, связывает геометрию с арифметикой и алгеброй, именно этот тип задач используется в вариантах ЕГЭ. К тому же этот тип задач обладает достаточно высоким творческим потенциалом, так как ставится задание «найти», причем часто предварительно «построив» и «доказав». С методической точки зрения является важной еще одна особенность задач на вычисление: для них можно предложить общую схему поиска решения, методику обучения этому поиску и метод оценки уровня сложности. Поэтому именно эти задачи выбраны в качестве основного типа учебных задач.
- По объекту: рассматриваются основные фигуры планиметрии, замечательные точки и линии этих фигур, комбинации фигур планиметрии.
- По теме: классификация по теме частично пересекается с классификацией по объекту, но в качестве отдельных тем выделены задачи на использование отдельных теорем, подобия, вычисление и сравнение площадей и т.п.
- По методу: среди многообразия методов решения геометрических задач для построения курса выбран

метод координат. Выбор метода координат обусловлен тем, что он больше подходит для реализации в форме обучающей компьютерной программы.

- По уровню сложности: такая классификация представляет собой наиболее трудную методическую задачу, так как задача может быть решена разными способами и уровень ее сложности для учащегося может меняться по мере изучения курса. Для упрощения этой задачи было использовано разбиение на три взаимосвязанных уровня. На первом уровне находятся элементарные задачи, из которых на втором конструируются более сложные задачи. Все задачи снабжаются системой подсказок, позволяющих учащемуся довести решение до конца и, при необходимости, отсылающих его либо к поясняющей задаче предыдущего уровня, либо к соответствующему теоретическому блоку. Такая система заданий способна выполнять как обучающие, так и контролирующие функции.

В качестве примера рассмотрим, как мы строим обучающий модуль «Сравнение площадей треугольников».

Работая с теоретическим материалом, учащийся повторяет основные ситуации, в которых можно сравнить площади треугольников (треугольники имеют общий угол, общую вершину и противолежащие ей стороны на одной прямой, угол и противоположная сторона треугольников лежат на параллельных прямых), вспоминает некоторые формулы площади треугольника, соотношение площадей подобных треугольников и, при необходимости, сами признаки подобия треугольников. Далее следует самостоятельная работа над задачами.

Первый уровень

Задача 1. В треугольнике ABC на стороне AB взята точка D , а на стороне BC взята точка E таким образом, что $AD : DB = 2 : 1$, $BE : EC = 3 : 2$. Найти отношение площадей треугольников ABC и DEC .

На этом уровне учащийся тренируется распознавать на самостоятельно построенном чертеже изученные в теоретическом блоке конфигурации, записывать в общем виде и вычислять отношение площадей треугольников в каждом случае. Решение задач этого уровня соответствует среднему уровню сформированности учебных действий учащегося (согласно деятельностной концепции обучения [1]): самостоятельное применение нового способа действия для решения задачи, но при неизменности ее условия.

Второй уровень

Задача 2. Биссектриса AD равнобедренного треугольника ABC делит его на треугольники ABD и ACD площадью 4 и 2 соответственно. Найти стороны треугольника, если AC – его основание.

Задача 3. В параллелограмме $ABCD$ на диагонали AC взята точка E , где расстояние AE составляет треть длины AC , а на стороне AD взята точка F , где расстояние AF составляет четверть длины AD . Найти площадь параллелограмма $ABCD$, если известно, что площадь четырехугольника $ABGE$, где G – точка пересечения прямой FE со стороной BC , равна 8.

Для решения этих задач уже недостаточно одного шага. Здесь необходимо построить «цепочку» треугольников для сравнения их площадей, привлечь для решения задачи знания из других разделов планиметрии, построить решение обратной задачи, представить площадь четырехугольника в виде раз-

ности площадей треугольников и т.д. Таким образом, на этом уровне учащийся осуществляет адекватный перенос накопленных учебных действий в новые условия, вырабатывает умение соотносить условие задачи с известным способом решения, обнаружить некоторое несоответствие, осознать причину своих затруднений и (возможно, с помощью подсказки) перестроить известный способ действия.

Третий уровень

Задача 4. В треугольнике ABC медиана AD и биссектриса BE перпендикулярны и пересекаются в точке F . Известно, что площадь треугольника DEF равна 5. Найти площадь треугольника ABC (рис. 1).

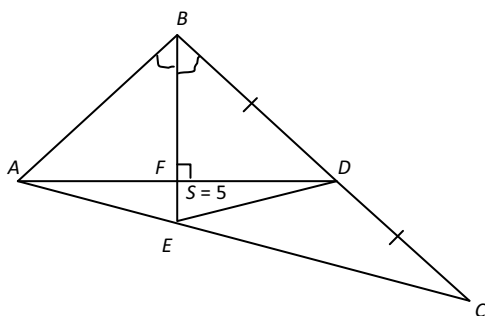


Рис. 1. Чертеж к задаче 4

Задача 5. В треугольнике ABC площадь 90 биссектриса AD делит сторону BC на отрезки BD и CD , причем $BD : CD = 2 : 3$. Отрезок BL пересекает биссектрису AD в точке E и делит сторону AC на отрезки AL и CL такие, что $AL : CL = 1 : 2$. Найти площадь четырехугольника $EDCL$.

Задача 6. Через середину стороны AB квадрата $ABCD$ проведена прямая, пересекающая прямые CD и AD в точках M и T соответственно и образующая с прямой AB угол α , $\operatorname{tg} \alpha = 3$. Найдите площадь треугольника BMT , если сторона квадрата $ABCD$ равна 4 (рис. 2).

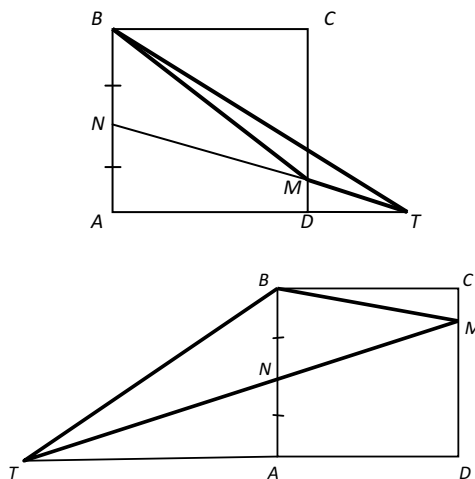


Рис. 2. Чертеж к задаче 6

Задачи этого уровня соответствуют уровню сложности традиционных конкурсных, олимпиадных задач и задания С4 варианта ЕГЭ, их назначение – обобщение, систематизация знаний и непосредственная подготовка к итоговой государственной аттестации. Решение задач этого уровня направлено на формирование у учащихся способности самостоятельно выстраивать и обобщать учебные действия, самостоятельно находить новый способ действия, осознавать принцип построения способа действия и его модификаций для различных задач, решать новые задачи «с ходу». Особую группу задач третьего уровня составляют задания типа С4 варианта ЕГЭ, предполагающие, кроме всего прочего, не один возможный способ реализации заданной ситуации (задача 6).

Из приведенного примера хорошо видно, что характерной особенностью нашей системы задач является ее иерархическая структура. Задачи первого уровня просты, они являются основой для построения решений задач более высоких уровней, при этом переход к сложным заданиям невозможен, если не освоены необходи-

мые теоретические знания и методы решения простых задач. Переходя от одного задания к другому и от одного уровня к следующему, учащийся не только обобщает и систематизирует накопленные знания и умения, но и синтезирует их, учится применять в незнакомых ему ситуациях. Конечно, не каждый обучаемый способен освоить все три уровня сложности (такая задача перед ним и не стоит), однако анализ результатов его индивидуальной самостоятельной работы позволяет осуществить достаточно тонкую дифференциацию выпускников средней школы по уровню математической подготовки, которая может помочь им в отношении выбора направления дальнейшего образования.

Использование системы задач в качестве средства организации самостоятельной учебной деятельности старшеклассников позволяет достичь такого уровня сформированности специфических приемов математической учебной деятельности учащегося, который характеризуется способностью учащегося:

- осознать, сформировать и сохранить прием в памяти;
- осуществлять самостоятельно выбор нужного приема и использовать его в различных ситуациях;
- осознавать связь между различными приемами;

- обобщать и самостоятельно находить приемы решения учебных задач, т.е. использовать прием на уровне навыка.

Реализация системы задач в виде компьютерной обучающей программы, предназначенной для самостоятельной учебной деятельности старшеклассников, позволяет повысить уровень их самостоятельности и личной ответственности, готовности к продолжению образования в вузе, развить навыки самостоятельной работы с электронными носителями информации.

Литература

1. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. М.: Просвещение, 2003.
2. Кудрявцев Л.Д., Монахов В.М., Русаков А.А. Современные проблемы преподавания математики и информатики. М.: ФАЗИС, 2005.
3. Прямикова Е.В. Компетентный и деятельностный подходы к школьному образованию: проблемы и перспективы // Социально-гуманитарные знания. 2009. № 2. С. 192–206.
4. Русаков А.А., Чернецкая Т.А. Системы электронного тестирования как инструмент подготовки к ЕГЭ по математике учащихся сельских школ // Сборник материалов VI Всероссийского науч.-метод. симпозиума «Информатизация сельской школы и жизнедеятельности молодежи». М., 2009. С. 265–274.
5. Шарыгин И.Ф. Рассуждения о концепции школьной геометрии. М.: МЦНМО, 2000.