

УДК 37.016:51

**М. А. Рассохина,**факультет математики, информатики, физики и технологии,  
Омский государственный педагогический университет  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Т. П. Фисенко

## Реализация принципа наглядности с целью развития познавательных УУД учащихся при обучении математике

В статье представлены возможности развития познавательных УУД при реализации принципа наглядности на уроках математики с использованием современных компьютерных технологий. Приводятся отдельные примеры организации компьютерного эксперимента на уроках математики. Рассматривается применение таких электронных учебных модулей, как «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов».

**Ключевые слова:** познавательные УУД, принцип наглядности, современные компьютерные технологии, цифровые образовательные ресурсы, компьютерный эксперимент.

**П**ознавательные универсальные учебные действия (УУД) соответствуют ключевым целям общего образования. К познавательным УУД относятся следующие умения: осуществлять для решения учебных задач операции анализа, синтеза, сравнения, классификации; устанавливать причинно-следственные связи; делать обобщения, выводы; понимать информацию, представленную в схематичной, модельной форме; использовать знаково-символические средства для решения различных учебных задач [2; 4].

Математике отводится ведущая роль в формировании логических и знаково-символических УУД. Однако не всегда ученики с лёгкостью осуществляют переход от одного способа представления информации к другому, нередко математический текст (утверждения, задачи), не подкреплённый визуальными образами, остается очень сложным для учеников, а иногда и просто непонятным. При этом надо учитывать, что для развития познавательных УУД в процессе обучения математике следует определить место принципа наглядности.

Для решения указанной проблемы на уроках математики предложено использовать возможности наглядных средств обучения, которые обуславливаются введением новых технических средств в учебный процесс. В настоящее время особенное внимание уделяется применению такого вида наглядности, как компьютерная. Использование компьютеров в учебном процессе позволяет увеличить объем информации, с которой ученик знакомится на уроке, а также представить не только статические

образы, но и динамические, может помочь при организации поисково-исследовательской деятельности учащихся, что приводит к активизации познавательной деятельности учеников и, как следствие, к развитию познавательных УУД.

Сегодня существует множество компьютерных программ для решения различных математических задач. Среди таких программ можно указать Fraction, Wincalc, Algebrator, Winmat, Wingeom, GeoGebra, Mathcad и др. Данные программы позволяют учащимся самостоятельно познакомиться и изучить различные геометрические объекты, выполнять построения, расчеты, алгебраические преобразования и т. д. Они могут использоваться учителем при организации самостоятельной внеаудиторной работы учащихся, при проверке знаний, контроле и самоконтроле. В урочное время с их помощью можно организовать эксперимент с геометрическими объектами, графиками функций на этапе введения нового учебного материала. Так, например, применение предложенных компьютерных программ может быть полезно при решении уравнений и неравенств с параметрами. Если решать такие уравнения и неравенства аналитическим способом, то решение часто сводится к довольно громоздким и сложным вычислениям. Применяя функционально-графический метод решения уравнений и неравенств с параметрами, ответ можно получить гораздо быстрее, но сложность может возникнуть при построении графиков функций. В этом случае можно прибегнуть к применению какой-либо из приведенных программ. Возможности программ могут привести к верному

решению, когда, придавая различные значения параметру, требуемый результат будет или не будет достигим. Таким образом, сужение области значений параметров может привести к нахождению верного способа решения.

Инструменты интерактивных геометрических сред позволяют расширить спектр учебной деятельности учащихся, обеспечивая выполнение таких операций, как анализ, синтез, сравнение, выдвижение гипотезы и т. д., что непосредственно связано с развитием познавательных УУД. Например, в ходе экспериментальной деятельности с использованием компьютерной наглядности ученикам предоставляется возможность не только познакомиться с отдельными математическими фактами, но и самостоятельно или вместе с учителем обнаружить их [1].

Приведем примеры того, как с помощью средств динамической математической программы GeoGebra в рамках изучения школьной математики можно подвести учеников к выдвижению гипотез. Так, теорему о том, что сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ , можно преподнести не как известный факт, а подвести учеников к нему в процессе компьютерного эксперимента. Исходя из имеющихся возможностей школы, или каждый ученик изображает свой треугольник и измеряет его углы, или учитель последовательно демонстрирует различные положения треугольников (достаточно легко передвинув любую из вершин), при этом градусная мера углов каждый раз будет подсчитана (рис. 1).

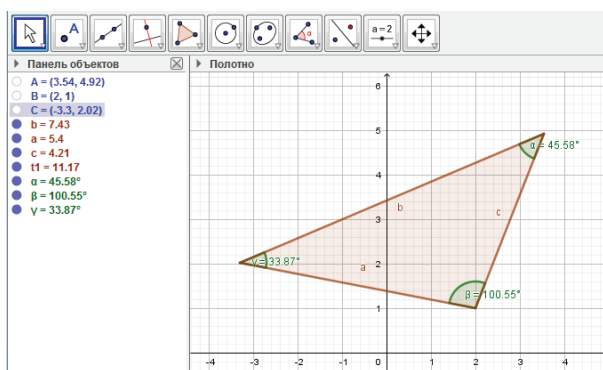


Рис. 1. Рисунок к теореме о углах треугольника

После того как предположение получено, можно так повернуть треугольник, что будут «измерены» его внешние углы (рис. 2). Ученики, исходя из наглядного образа, формулируют ещё одно предположение, каждое из которых следует доказать.

При изучении поведения графика функции  $y = ax^2$  в зависимости от параметра  $a$  можно аналогичным образом организовать компьютерный

эксперимент. Для этого используем такой инструмент, как ползунок. Учитель предварительно задает условия, в каком интервале и с каким шагом могут меняться значения параметра  $a$ , а затем ученики сами на экране наблюдают и анализируют поведение графика функции, двигая ползунок. Результаты наблюдения позволяют сформулировать вывод. Можно перед началом эксперимента собрать мнения о том, как параметр  $a$  влияет на поведение графика функции.

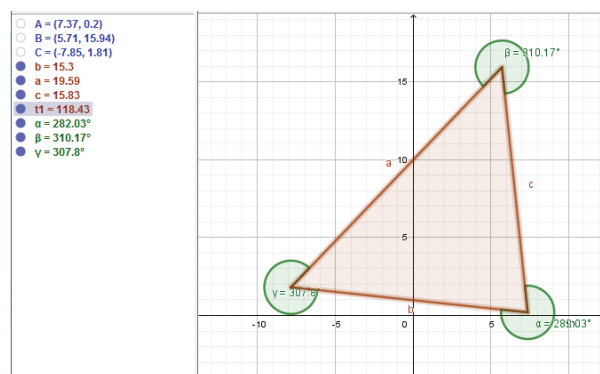


Рис. 2. Внешние углы треугольника

Таким образом, применение наглядных средств в обучении даёт возможность воспитывать у учеников внимание, наблюдательность, культуру мышления. Ученики приобретают знания, ведущие к развитию интеллектуальных навыков, критического мышления, а также стремятся более эффективно решать всевозможные проблемы традиционного обучения. У школьников при этом увеличивается уровень познавательной активности. Проведение компьютерных экспериментов позволяет учащимся самостоятельно формулировать проблемы, выдвигать и проверять гипотезы. Всё это непосредственно ведёт к развитию познавательных УУД, в частности таких, как выбор наиболее эффективных способов решения задач, анализ объектов с целью выделения существенных признаков, выдвижение гипотез и их обоснование, формулирование проблемы, знаково-символические действия и др. К тому же подобная работа оказывает положительное влияние на познавательный интерес учащихся к математике и, как следствие, на успеваемость учащихся.

Занятия, проводимые с применением цифровых технологий, должны быть разнообразны и должны выполнять такие методические цели, как получение новых знаний, повторение и закрепление пройденного материала, самопроверка. Прежде чем применять цифровые образовательные ресурсы, нужно изучить содержимое коллекций по необходимой теме и проанализировать возможности

их применения на уроке. Кроме этого, нужно ознакомиться с особенностями современных цифровых образовательных ресурсов по математике, с их существенными методиками.

Материалы, размещенные на портале «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов» [3], насыщены разнообразными заданиями и теорией. Они могут дополнять материалы по новым темам, а также могут стать площадкой для самостоятельного изучения и самопроверки знаний учащихся. Практически на любую тему можно найти соответствующий материал. В данном ресурсе представлены три типа модулей: информационный, практический и контрольный. Модули содержат задания разного уровня сложности, которые направлены на проверку знаний, на отработку умений и навыков учеников. Например, по теме «Квадратичная функция, ее график и свойства» представлен информационный модуль, который включает в себя пять заданий. Задания

ориентированы на отработку умений и навыков школьников находить область определения и область значений квадратичной функции, а также вычислять значения квадратичной функции по заданным значениям аргумента и наоборот. Все задания параметризованы, что даёт возможность формировать индивидуальные задания для каждого ученика и позволяет учителю быстро осуществлять обратную связь с учениками, проводить контроль и объективно оценивать уровень усвоения знаний каждым учеником.

С учетом развития современных компьютерных технологий принцип наглядности, сформулированный ещё в XVII в. Я. А. Коменским, приобретает новые черты, теоретическое и практическое расширение. Процесс обучения математике получает дополнительные средства, которые могут быть направлены на развитие познавательных УУД учащихся, особенно при проведении компьютерного эксперимента.

1. Дубровский В. Н., Лебедева Н. А., Белайчук О. А. 1С: Математический конструктор — новая программа динамической геометрии // Компьютерные инструменты в образовании. — 2007. — № 3. — С. 47–56.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования РФ (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897). — М. : Просвещение. — 48 с. — URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#friends> (дата обращения: 15.02.2020).

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов : [сайт]. — URL: <http://fcior.edu.ru> (дата обращения: 15.02.2020).

4. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2010. — 159 с