

ИНТЕРАКТИВНАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СРЕДА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ

Татьяна Федоровна Сергеева, Илья Николаевич Сербис

Рассмотрена концепция овладения учащимися учебно-исследовательской деятельностью в процессе обучения планиметрии с использованием виртуальной геометрической среды.

В последние годы в связи со стремительным развитием информационных технологий существенно изменились подходы к методике обучения математике в школе [1]. Среда школьного образования получила не только мощную информационную систему, но средства, способные значительно повысить мотивацию учащихся к изучению математики, активизировать их познавательный интерес и активность [2]. Одним из таких средств является интерактивная геометрическая среда [3, 4], использование которой в процессе обучения геометрии обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с традиционной системой обучения:

1. Учащиеся сегодняшней школы активно используют возможности современных информационных и телекоммуникационных средств (компьютеров, коммуникаторов, Интернет, сотовой связи и т.п.). Поэтому можно говорить о том, что они погружены в эту среду и она является для них “родной” и вполне естественной, без которой они уже не мыслят свое существование. Поэтому использование программ (и, в частности, интерактивных геометрических сред) является для них вполне привычным, и даже более привлекательным по сравнению с использованием традиционных инструментов.

Интерактивные геометрические среды позволяют строить не просто чертежи, но наглядные модели геометрических объектов, способные видоизменяться согласно заданным при их построении ограничениям.

Лёгкость построения и изменения подобной модели, её наглядность стимулируют исследовательскую деятельность учащихся и, следовательно, позволяет реализовать исследовательский подход к обучению.

Подобные среды самой формой работы с ними способствуют реализации деятельностного подхода к обучению (согласно которому продуктивная деятельность не может развиваться без усвоения репродуктивных форм): каждый учащийся работает в темпе, удобном ему. Учитель же при этом имеет возможность давать индивидуальные задания на разном уровне учебно-познавательной деятельности (от репродуктивного до творческого).

По инициативе болгарских (Гроздев, С. И.) и российских (Сергеева, Т. Ф.) ученых был учрежден проект “МІТЕ” (Методики и информационные технологии в образовании), одной из задач которого является создание методических продуктов по применению в обучении планиметрии интерактивной геометрической среды “GEONEXT” и исследования эффективности их применения в образовательном процессе в рамках.

В рамках проекта авторами статьи разработано интерактивное методическое пособие для учащихся 7 класса “Динамическая геометрия”, которое является компьютерной поддержкой действующих курсов геометрии для общеобразовательной школы в России и может применяться как в процессе обучения в школе, так и для домашнего изучения.

Ключевую роль в выборе программы “GEONEXT” сыграли следующие ее характеристики:

1. Внешняя привлекательность и эстетичность.
2. Простота и лёгкость усвоения и использования, что важно как для учеников, так и для учителя
3. Свободно распространяемое программное обеспечение.
4. Работает в любой операционной системе .
5. Применяется в образовательной практике других стран (Болгарии, Германии, Украины, Чехии)
6. Наличие встроенных средств для построения графиков функций и вычисления тригонометрических функций. Соответственно может быть использована при изучении некоторых разделов алгебры.

Содержание курса геометрии для 7 класса в пособии представлено следующими темами: *Начальные геометрические сведения, Треугольники, Параллельные прямые и Соотношения между сторонами и углами треугольника*. В каждой теме выделяются разделы, которые представлены блоками: *знакомство* с понятиями, свойствами, отношениями геометрических объектов и операциями их воспроизведения на чертежной плоскости, *упражнения* на построение на чертежной плоскости, *задачи* для самостоятельного решения. В некоторых разделах также предусмотрены тестовые задания, позволяющие осуществлять диагностику процесса усвоения изученного материала.

Методическими особенностями пособия является реализация деятельностного подхода к обучению, направленность на развитие исследовательской деятельности учащихся в процессе работы в виртуальной геометрической среде, повышение самостоятельности и учебной мотивации школьников за счет применения информационных технологий.

Структуру исследовательской деятельности школьников определяют следующие компоненты: исследовательская задача; исследовательские действия и операции; действия оценки и контроля.

Содержанием исследовательской деятельности являются как теоретические знания, так и приемы и способы деятельности: наблюдение, анализ, сравнение, аналогия, обобщение, классификация.

Предназначение исследовательской деятельности учащихся состоит в том, что, будучи формой активности индивида, она является условием и средством его психического развития. Психическое же развитие обеспечивает школьнику усвоение

теоретических знаний и способствует формированию у него специфических способностей и качеств личности: любознательности, целеустремленности, научной фантазии.

Учитывая, что использование приемов исследовательской и учебной деятельности в обучении способствует развитию учащихся и овладению методами познания, а также формирует у школьников навыки учебного труда – мы предположили, что сочетание этих двух видов деятельности будет способствовать повышению эффективности процесса обучения учащихся математике. Анализ содержания учебной задачи, как компонента учебной деятельности, и содержание мотива и цели, как компонентов исследовательской деятельности показал, что учебная и исследовательская задачи являются обобщенными целями того вида деятельности, в котором они осуществляются. Следовательно, учебные и исследовательские задачи выполняют аналогичные функции в структуре учебной и исследовательской деятельности. Проведенный анализ позволил нам определить учебно-исследовательскую деятельность учащихся следующим образом.

Учебно-исследовательская деятельность (УИД) – это учебная деятельность учащихся по приобретению практических и теоретических знаний о предмете изучения на основе его исследования, преобразования и экспериментирования с ним.

Особенностями учебно-исследовательской деятельности являются: направленность (потребность) ученика на овладение содержанием курса математики, овладение приемами и методами научного познания (анализ, сравнение, аналогия и пр.). Изучение учебного материала строится по принципу содержательного обобщения: усвоение общего и абстрактного предшествует знакомству с более частным и конкретным (В. В. Давыдов). В ходе учебного исследования происходит изменение самого ученика, его развитие, поскольку все конкретные цели для учащегося имеют общее направление на конечную цель – формирование навыков учебно-исследовательской деятельности.

Структура учебно-исследовательской деятельности представлена компонентами: учебно-исследовательская задача; учебно-исследовательские действия и операции; действия контроля и оценки.

Содержанием учебно-исследовательской деятельности являются общие способы учебных и исследовательских действий по решению учебно-исследовательских задач, алгоритмы, приемы: аналогия, наблюдение и др.

Под *учебно-исследовательской задачей (УИЗ)* мы понимаем *обобщенную цель* деятельности школьника, поставленную перед учеником в виде учебного или исследовательского задания на предметной области задачи. УИЗ можно представить в виде системы: цель + предметная задача.

Учебно-исследовательские действия и операции адекватны учебно-исследовательским задачам. К ним мы относим следующие: действия по преобразованию условий задачи с целью обнаружения всеобщего (основного) отношения изучаемого объекта; действия моделирования выделенного отношения в предметной, графической или буквенной форме; действия по построению системы частных задач, решаемых общим способом (алгоритмом, приемом); действия по выделению основного противоречия, формулирование гипотезы; действия по разбиению проблемы на подзадачи, решение которых направлено на достижение цели; действия по присвоению полученных результатов.

Действия контроля и оценки обеспечивают переход от одной учебно-исследовательской задачи к другой и способствуют становлению учащегося как субъекта учебно-исследовательской деятельности. Предметом контроля в учебно-исследовательской деятельности является как состояние субъекта, так и результат этой деятельности – новые теоретические знания, новые способы учебно-исследовательских действий и пр.

Рассмотрим процесс овладения учащимися учебно-исследовательской деятельностью в процессе обучения планиметрии с использованием виртуальной геометрической среды.

Первое знакомство с геометрическими объектами в соответствии с предлагаемой методикой происходит с использованием виртуальной геометрической среды, что позволяет обеспечить их наглядную визуализацию и деятельностное изучение в ходе освоения соответствующих операций чертежной плоскости, а уже затем переходить к логическому описанию изученных объектов и их свойств в общей системе геометрических фигур.

Так, знакомство с углом предусматриваются следующие демонстрации: построение угла с помощью операций чертежной плоскости, его маркировка, виды углов. После каждой демонстрации учащиеся выполняют задания на репродуктивное воспроизведение новых для них операций.

Упражнения на построение имеют целью воспроизведение изученных операций в измененных условиях или создание их комбинаций для получения изображений геометрических объектов.

В случае с углом, это могут быть следующие упражнения:

- нарисуй три луча с общим началом, запиши все получившиеся углы;
- нарисуй два угла с общей стороной так, чтобы один из них был острый, а другой тупой.

Освоение учебно-исследовательских действий происходит в ходе выполнения динамических построений, позволяющих наглядно представить изучаемое понятие, признак, свойство и др.

В теме “Угол” с помощью операций чертежной плоскости, учащиеся могут самостоятельно выдвинуть и проверить гипотезы о равенстве вертикальных углов, сумме смежных углов и т.д.

Задачи для самостоятельного решения составлены по степени возрастания уровня исследовательской активности школьников: от формулирования обобщений о закономерностях, свойствах, признаках и др., которые наглядно представлены на готовых чертежах, до выдвижения гипотез в ситуациях, когда необходимо самостоятельно выполнить чертеж. Сначала решение задач осуществляется с использованием чертежной плоскости, а затем строгое доказательство проводится в тетради.

В качестве примера приведем следующие задачи:

1. Дан угол и прямая, пересекающая его стороны. Могут ли обе стороны угла быть перпендикулярными данной прямой?
2. Постройте прямую AB . Через точку, не лежащую на данной прямой, проведите три прямые. Сколько из них могут быть перпендикулярными AB ?

Апробация разработанного пособия показала, что у школьников экспериментальных групп значительно вырос уровень мотивации к изучению геометрии, наблю-

дается повышение познавательной активности, и, как следствие, существенно изменилось качество математической подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] G. LUKANKIN, T. SERGEEVA. Maths teaching technologies based on the information-categorical approach. Proc. Int. Conf. on Mathematics Education, Svishtov, June 3–5, 2005, 100–103.
- [2] S. GROZDEV, V. NENKOV. An exemplary instrumentarium for education and self-education. Proc. Int. Conf. on Mathematics Education, Svishtov, June 3–5, 2005, 91–99.
- [3] В. ГУШЕВ, С. ГРОЗДЕВ. Една интересна задача по планиметрия за кандидатстване след седми клас. *Математика плюс*, (2006) № 4, 45–52.
- [4] С. ГРОЗДЕВ, В. НЕНКОВ. Една зависимост, породена от конични сечения. *Математика и математическо образование*, **37** (2008), 312–319.

Татьяна Федоровна Сергеева
ул. Полярная 17, корпус 1, кв. 75
127081 Москва, Россия
e-mail: sergeeva_tf@asou-mo.ru

Илья Николаевич Сербис
пос. Биокмбинат, дом 27, кв. 14
Щелковский район
141142 Московская область, Россия

INTERACTIVE GEOMETRY ENVIRONMENT AS MEANS FOR THE DEVELOPMENT OF LEARNERS' RESEARCH ACTIVITY IN GEOMETRY EDUCATION

T. F. Sergeeva, I. N. Serbis

The paper considers the process of student's acquirement of learning and researching activities while studying Plane Geometry by the use of interactive geometry software.