

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОМУ КУРСУ ГЕОМЕТРИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Т. Ф. Сергеева

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена теоретическим и прикладным аспектам реализации исследовательского подхода при проектировании школьного курса геометрии с использованием интерактивной геометрической среды. Раскрываются методические особенности организации учебно-исследовательской деятельности школьников на основе визуализации, трансформации и исследования математических моделей геометрических объектов.

Ключевые слова: обучение геометрии, исследовательский подход, интерактивная геометрическая среда.

Внедрение компьютерных технологий во все сферы деятельности, формирование новых коммуникаций и высокоавтоматизированной информационной среды стали не только началом преобразования традиционной системы образования, но и первым шагом к формированию информационного общества. Внедрение ИКТ в подготовку школьников и студентов представляет собой инновационный процесс, который организует личностно-ориентированное обучение, дифференциальный переход к оптимизации процесса обучения и воспитания.

Надо отметить, что использование информационных и телекоммуникационных технологий в образовательном процессе само по себе не приводит к существенному повышению его эффективности, а только лишь создание такой образовательной среды, которая обеспечивала бы процессы гуманизации образования, повышения его креативности, создавала бы условия, максимально благоприятствующие саморазвитию личности, влияет на улучшение качества образования. Креативность понимается как интегральная устойчивая характеристика личности, определяющую её способности к творчеству, принятию нового, нестандартному созидательному мышлению, генерированию большого числа оригинальных и полезных идей (GROZDEV, 2007). Основная цель креативной

образовательной среды - "разбудить" в человеке творца и максимально развить в нём заложенный творческий потенциал.

Именно креативная образовательная среда, обеспечивает максимальную степень индивидуализации за счёт широкого использования информационных и телекоммуникационных технологий.

Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании выступают в качестве коммуникативного компонента креативной образовательной среды и актуальность их использования определяется следующими причинами:

- широкими возможностями информационных и телекоммуникационных технологий по индивидуализации образования;
- повышением мотивации обучающихся при использовании информационных и телекоммуникационных технологий и усилением эмоционального фона образования;
- предоставлением широкого поля для активной самостоятельной деятельности обучающихся;
- обеспечением широкой зоны контактов; в потенциале возможность общения через Интернет с любым человеком, независимо от его пространственного расположения и разности временных поясов;
- возможностью комплексного воздействия на различные органы чувств;
- высокой наглядностью представления учебного материала, особенно при моделировании явлений в динамике, демонстрации быстротекущих и очень медленных процессов;
- всё возрастающими интерактивными возможностями информационных и телекоммуникационных технологий;
- доступностью информационных и телекоммуникационных технологий в любое удобное обучающемуся время;
- многократным ускорением и сокращением массы рутинных операций;
- лёгкостью и привычностью организации игровых форм обучения.

Одним из перспективных направлений внедрения информационных технологий в процесс обучения геометрии является использование интерактивной геометрической среды, под которой понимается программное обеспечение, позволяющее выполнять геометрические построения на компьютере таким образом, что при изменении одного из геометрических объектов чертежа остальные также изменяются, сохраняя заданные между собой соотношения неизменными. Чертеж, созданный в интерактивной геометрической среде, представляет собой модель, сохраняющую не только результат построения (т.е. сам чертёж), но и исходные данные (алгоритм этого построения). Исходные данные могут быть в любой момент изменены, что тут же отразится на чертеже.

Обучение геометрии с использованием интерактивной геометрической среды в общеобразовательной школе может быть представлено как процесс

позаэтапного овладения математической деятельностью в ходе целенаправленной управляемой самостоятельной работы учащихся по решению учебно-исследовательских задач на визуализацию, трансформацию и исследование математических моделей геометрических объектов.

Такой подход обеспечивается реализацией методических возможности ИГС, к числу которых относятся:

1. Обеспечение поэтапного перехода от наглядно-действенного мышления к словесно-логическому.
2. Обучение деятельности по математическому моделированию.
3. Реализация дифференцированного подхода посредством вариативности содержания обучения и способов его освоения.
4. Развитие мотивации и познавательного интереса .

Применение интерактивной геометрической среды проектировать процесс освоения геометрии как учебно-исследовательскую деятельность школьников по приобретению практических и теоретических знаний о геометрических объектах на основе их моделирования, исследования и экспериментирования. Структура учебно-исследовательской деятельности представлена компонентами: учебно-исследовательская задача; учебно-исследовательские действия и операции; действия контроля и оценки.

Содержанием учебно-исследовательской деятельности является общие способы учебных и исследовательских действий по решению задач. К ним относятся: 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); формулирование гипотезы; действия по разбиению проблемы на подзадачи, решение которых направлено на достижение цели.

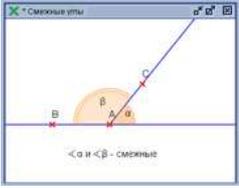
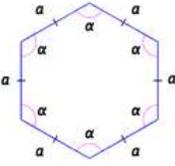
Структура содержания обучения имеет модульно-блочную основу и включает в себя формирование теоретической базы посредством интеграции наглядно-эмпирической и дедуктивной составляющих курса геометрии, овладение навыками построения динамических моделей геометрических объектов, решение системы учебно-исследовательских задач. Она включает следующие блоки:

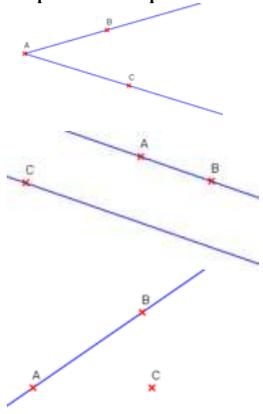
- знакомство с понятиями, свойствами, отношениями геометрических объектов и операциями их воспроизведения на чертежной плоскости;
- упражнения на построение на чертежной плоскости и на листе бумаги,
- задачи для самостоятельного решения, расположенные по степени возрастания исследовательской активности учащихся.

Организация учебно-исследовательской деятельности школьников в процессе обучения геометрии с использованием ИГС предполагает два этапа – репродуктивный и продуктивный, содержание которых представлено в таблице 1.

Таблица 1

Проектирование учебно-исследовательской деятельности школьников в процессе освоения курса геометрии с использованием ИГС.

| Название этапа | Характеристика этапа | Возможные типы заданий | Примеры заданий и задач |
|------------------------|--|--|---|
| Этап 1: репродуктивный | <p>а) просмотр видеодемонстраций как наглядная основа для формирования представлений о геометрических объектах, их существенных характеристиках, свойствах и отношениях между ними. Знакомство с инструментами ИГС</p> <p>б) перевод наглядных представлений в плоскость теоретических знаний о геометрических объектах, их свойствах и отношениях</p> | Пассивное наблюдение видеодемонстрации и знакомство с понятиями, определениями, признаками, свойствами и отношениями геометрических объектов | <p>Видеодемонстрация смежных углов. Определение смежных углов: два угла, у которых одна сторона общая, а две другие являются продолжениями одна другой, называются смежными.</p>  <p>Видеодемонстрация правильного многоугольника. Определение правильного многоугольника: правильным называется выпуклый многоугольник, у которого все углы и все стороны равны. Объяснение как пользоваться инструментом для построения правильных многоугольников: для построения правильного многоугольника необходимо выполнить</p>  |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>следующие действия: 1. Воспользуйся инструментом  ; 2. Укажи две вершины и общее число вершин.</p> |
| | | <p>Задания на воспроизведение операций чертежной плоскости в соответствии с увиденным образцом</p> | <p>Даны 4 точки. Построй вертикальные углы, стороны которых проходят через данные точки. Построй ромб, такой, чтобы данный угол был одним из углов ромба, а одна из сторон была равна длине данного отрезка. Проверь утверждение: около любого правильного многоугольника можно описать окружность, и притом только одну.</p> |
| | | <p>Задачи на определение геометрического объекта при помощи родового и видового отличия в процессе динамического моделирования</p> | <p>Проведи три луча с общим началом. Назови углы, образованные этими лучами. Используя данный чертеж, получи изображение параллелограмма:</p>  |

| | | | |
|-------------------------|--|--|--|
| | | Применение комплекса изученных операций и знаний о свойствах геометрических объектов | Верно ли утверждение, что сумма смежных углов равна 180° ? Проверь, являются ли эти четырёхугольники параллелограммами. Исследуй вопрос о том, как расположен отрезок, соединяющий середины боковых сторон относительно оснований трапеции. Исследуй вопрос о том, можно ли описать окружность около многоугольника, который является равносторонним, но не равноугольным. |
| Этап 2: продуктивный | а) выдвижение гипотез в процессе исследования и экспериментирования с динамическими и моделями геометрических объектов как основа для постулирования и доказательства утверждений геометрии б) решение задач с использованием динамического моделирования, способ решения которых | Задачи, требующие самостоятельного формулирования гипотезы | Исследуй вопрос о том, сколько в треугольнике может быть прямых углов, тупых углов, острых углов. Исследуй вопрос о виде трапеции, если ее диагонали равны. Построй правильный шестиугольник и шесть квадратов на его сторонах вне шестиугольника. Исследуй вопрос о виде многоугольника, образованного вершинами квадратов, не совпадающих с вершинами шестиугольника. |
| | | Задачи, на выявление граничных условий, анализа единственности (множественности) | Дан луч и отрезок. Построй вертикальные углы, стороны которых содержат данные луч и отрезок. В каком случае задача не имеет решения? |

| | | | |
|--|---|--------------------------------------|--|
| | заранее не известен или требует нестандартных подходов к анализу условий задачи (для которых нельзя построить чертеж, исходя только из условий, содержащихся в тексте задачи) |) вариантов выполнения построения | Построй параллелограмм с диагоналями, равными длине этих отрезков. Сколько решений имеет задача? |
| | | Задачи с заранее неизвестным ответом | Придумай способ построения прямого угла без использования инструментов «Перпендикуляр» и «Перпендикулярная прямая» Придумай способ построения ромба. Как из правильного шестиугольника получить: восемь равных трапеций; шесть равных трапеций. |

Использование интерактивной геометрической среды в процессе обучения школьников геометрии способствует:

- *повышению уровня математической подготовки*: развитие у учащихся логического, эвристического, алгоритмического мышления и пространственного воображения.

- *личностному развитию*: воспитание у учащихся навыков самоконтроля, рефлексии, изменение их роли в учебном процессе от пассивных наблюдателей до активных исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

РОЗОВ, Н. Х., ЯГОЛА, А. Г., СЕРГЕЕВА, Т. Ф., СЕРБИС, И. Н. (2009) *Наглядная планиметрия. Рабочая тетрадь для 7 класса*. Москва: Факультет педагогического образования МГУ имени М. В. Ломоносова, с. 1–80.

РОЗОВ, Н. Х., СЕРГЕЕВА, Т. Ф., СЕРБИС, И. Н. (2009) *Наглядная планиметрия. Рабочая тетрадь для 8 класса*. Москва: Факультет педагогического образования МГУ имени М. В. Ломоносова, с. 1–76.

РОЗОВ, Н. Х., ЯГОЛА, А. Г., СЕРГЕЕВА, Т. Ф., СЕРБИС, И. Н. (2009) *Наглядная планиметрия. Рабочая тетрадь для 9 класса*. Москва: Факультет педагогического образования МГУ имени М. В. Ломоносова, с. 1–76.

GROZDEV, S. (2007) *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice)*. Sofia: ADE, pp. 1–295.

Сергеева, Т.Ф.
профессор, доктор педагогических наук
заведующий кафедрой общих математических и
естественнонаучных дисциплин
ГОУ ВПО МО «Академия социального управления»
e-mail: cirr1@mail.ru

DESIGNING OF RESEARCH TRAINING TO THE SCHOOL COURSE OF GEOMETRY ON THE BASIS OF USING THE INTERACTIVE GEOMETRICAL ENVIRONMENT

T. F. Sergeeva

ABSTRACT

Article is devoted theoretical and applied aspects of realisation of the research approach at designing of a school course of geometry with use of the interactive geometrical environment. Methodical features of the organisation of educational - research activity of schoolboys on the basis of visualisation, transformations and researches of mathematical models of geometrical objects reveal.

Key words: Geometry training, the research approach, the interactive geometrical environment.

Sergeeva, T. F.
Professor, Doctor of Sciences
Managing chair of the general mathematical and
Natural-science disciplines
GOU VPO MO «Academy of social management»
e-mail: cirr1@mail.ru