

Буркова Любовь Леонидовна,
кандидат педагогических наук, доцент ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп
Lubasha-AGU@yandex.ru



Аллахвердян Диана Альбертовна,
студентка факультета педагогики и психологии ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп
ms.allakhverdyan@mail.ru

Организация проектно-исследовательской деятельности при изучении объёмных фигур в начальной школе

Аннотация. В статье обосновывается актуальность и необходимость организации проектно-исследовательской деятельности при изучении элементов геометрии в начальной школе. Рассматриваются этапы и ступени моделирования и проектирования объёмных фигур младшими школьниками. Обобщаются результаты экспериментального исследования по влиянию приёмов проектно-исследовательской деятельности на формирование геометрических представлений и понятий на базе 3 класса МБОУ НОШ пос. Гавердовский, Майкопского района (Республика Адыгея).

Ключевые слова: проектирование, проектно-исследовательская деятельность, моделирование, геометрические представления и понятия, объёмные тела.

Раздел: (01) педагогика; история педагогики и образования; теория и методика обучения и воспитания (по предметным областям).

Федеральный Государственный Образовательный стандарт ставит задачи привести школьное образование в соответствие с потребностями времени. В соответствии с требованиями ФГОС второго поколения в начальном курсе математики формируются предметные компетенции в преобразовании информации из одной формы в другую на основе самостоятельного выполнения творческих заданий, на основе конструирования и моделирования. В современной начальной школе приоритетным направлением является формирование универсальных учебных действий младших школьников. Моделирующая, знаково-символическая деятельность – это те виды деятельности, которые создают дидактические условия для овладения УУД в процессе усвоения предметного содержания (личностными, познавательными, регулятивными, коммуникативными). Этому способствует вовлечение учащихся в проектно-исследовательскую деятельность при изучении геометрического материала.

Проектирование – это творческий процесс и каждый может найти свое решение в изготовлении той или иной детали и модели в целом.

Метод проектного исследования находит применение на всех этапах научного познания, в различных науках. В нём заключается мощный эвристический резерв. Благодаря этому методу раскрывается возможность перейти от изучения невидимого и неосязаемого к видимому и осязаемому, от сложного к простому. Таким образом, благодаря модели любой объект может стать доступным для познания. Проблемой организации проектно-исследовательской деятельности в общеобразовательной

школе занимались отечественные ученые А. И. Савенков, И. Е. Девятова, Г. Л. Ильин и др. [1, 2, 3]

Проектирование необходимо использовать для формирования у обучаемых полноценных умственных действий, для развития научно-теоретического стиля мышления, что соответствует наиболее эффективному и развивающему типу учения в современной начальной школе. Для формирования у учащихся современного научно-теоретического мышления необходимо, чтобы основой содержания образования были специфические научные объекты, и чтобы деятельность учащихся состояла в познании окружающей действительности посредством этих объектов, с тем, чтобы уже через них осмысливались эмпирически наблюдаемые явления, факты, процессы. Ученики при этом оказываются в положении исследователей по отношению к наблюдаемым фактам, свойствам явлений окружающего мира, а вся их учебная деятельность в этом случае приобретает творческий характер.

Наконец, при изучении математики проектирование следует использовать и для развития рефлекслирующей деятельности учащихся. Очень важно для учащихся не только воспроизвести те или иные умственные действия, но и проанализировать эти действия, и главное – выработать привычку к такому анализу, потребность в нём.

Особое место проектно-исследовательской деятельности отводится при изучении геометрического материала. Содержание геометрического материала в начальной школе составляет подготовительную часть курса геометрии и включается поэтапно в курс математики. С третьего класса дети начинают работать с изображением **трехмерных фигур**.

Начинающий школьник впервые сознательно изучает геометрию окружающего его мира. Важнейшим свойством любого объекта является его форма, и поэтому ребёнку необходимо научить, прежде всего, правильно воспринимать форму объекта, а это значит – научить выделять контур объекта, научить выделять отдельные его свойства, взаимное положение линий. Однако и до сих пор вопрос об организованном восприятии формы младшими школьниками остаётся практически не разрешённым. Исследования психологов последнего десятилетия по теории сенсорного восприятия школьников были направлены, наряду с другими вопросами, на выяснение роли контура в восприятии формы объекта при различных видах практической деятельности детей различных возрастных групп.

Так В. П. Сохина изучала формирование зрительного анализа в процессе конструирования объекта из плоскостных элементов. Для этого при обучении детей она использовала приём наложения частей образца на целый образец [4]. Г. А. Урунтаевой рассматривался вопрос о том, как происходит ознакомление детей с формой и величиной предмета в процессе игровой деятельности. Основными задачами исследования были: «сформировать умение полно, расчленено воспринимать свойства предметов, научить способам анализа формы и величины предметов, понять сравнительно сложные связи и отношения между предметами» [5]. Исследования Г. А. Урунтаевой, Ю. А. Афонькиной показывают, что ошибки детей в восприятии формы объясняются не их возрастными или природными особенностями, а «исключительно тем характером обучения, который часто не обеспечивает умения видеть и анализировать то, на что смотрят глаза ребенка и что осязают его пальцы» [5]. Труды группы психологов – М. В. Матюхиной, Т. С. Михальчик и К. Т. Патриной – показывают следующее: «Процесс восприятия часто ограничивается только узнаванием предмета и последующим за ним названием предмета. На первых порах учащиеся не делают предмет объектом тщательного и длительного рассматривания. Восприятия учащихся первых

классов отличается слабой дифференцированностью» [6]. Первоклассники изображают форму предмета по её названию, не производя анализа этой формы, в результате чего изображение одной и той же формы оказываются очень разнообразными.

Для того чтобы организовать правильное восприятие младшими школьниками геометрических сведений, необходимо решить вопрос о том, что должно быть объектом восприятия и как должен протекать процесс восприятия. Заметим, что изучение объёмных геометрических фигур предусмотрено в ряде программ по начальной математике – например, «Школа 2100», «Гармония», «Перспектива» и др. Вместе с тем, объем, содержание, методические аспекты изучения данного материала различны.

Таким образом, это направление исследования достаточно актуально.

Цель исследования состоит в выявлении эффективности различных приёмов при изучении геометрического материала в начальной школе.

Объектом исследования является взаимосвязанная деятельность учеников и учителя в процессе формирования геометрических понятий.

Предмет исследования – влияние приёмов проектно-исследовательской деятельности на формирование геометрических представлений и понятий.

Гипотеза исследования: заключается в предположении: если в процессе изучения геометрического материала учащимся начальных классов предлагается система логико-конструктивных заданий, направленных на проектно-исследовательскую деятельность, то это будет способствовать наиболее эффективному формированию геометрических представлений.

В нашем научном исследовании экспериментальной базой явилась начальная школа пос. Гавердовский, Майкопского района (Республика Адыгея), где математика преподаётся по программе «Школа России». Геометрический материал по этой программе направлен на усвоение элементов геометрии на плоскости. Однако, уже в дошкольном возрасте дети имеют представление об объёмных геометрических телах. Данная исследовательская работа направлена на поиск вариантов изучения геометрических фигур в пространстве.

Опыт зарубежных педагогов и исследования наших отечественных педагогов и психологов показывают, что процесс восприятия становится более полным и глубоким, если в познание включаются не только глаза, но и руки человека. Итак, первоначальное ознакомление с геометрическими фактами в их предметном значении осуществляется путём *обращения к объектам действительности и их материализованным нормам*. Обращение к объектам действительности доказывает существование геометрических форм, использование моделей и готовых чертежей способствует их детализированному восприятию. Факт возможности осязывать (держат) руками геометрические формы, располагать их различным образом усиливают мотивацию проектно-исследовательской деятельности.

А.М. Астряб, рассматривая две стадии познания геометрических форм (восприятие и образование геометрических образов в детском сознании) подчёркивает, что для того чтобы восприятие было по возможности ярким и полным, необходимо, чтобы восприятие сопровождалось мускульно-осозательными ощущениями [7]. Поэтому он придает особо важное значение таким видам деятельности ребёнка, как лепка, разрезание, склеивание, рисование. Ребёнок хорошо усваивает знания, если они приобретены на материале, требующем от него умения делать что-нибудь своими руками. Отправным пунктом при первичном знакомстве с понятием и его свойствами служат практические действия. Их цель – конкретизировать смысл нового термина. Таким образом, предметные действия создают основу для развития мыслительных процессов.

Анализ научно-методической литературы позволяет выделить методические положения по обучению элементам геометрии младших школьников:

1. Геометрические представления учащиеся получают путём абстрагирования от объектов окружающей действительности. Основу учебного познания составляют личный чувственный опыт ребёнка, его наблюдения.

2. Успех всей геометрической пропедевтики существенно зависит от правильной организации этапа уточнения и расширения дошкольного чувственного опыта ребёнка.

3. В начальных классах следует изучать плоские геометрические формы и их отдельные свойства, в ознакомительном плане – объёмные. Использование моделей плоских фигур даёт возможность показать, как осуществляется процесс абстрагирования, как происходит выделение общего свойства фигур – формы и обобщение его в слове, смысл которого теперь ясен школьнику.

4. В процессе изучения элементов геометрии способом первичного знакомства с фигурой дети сначала знакомятся с доступными их пониманию качественными свойствами фигур, затем с их количественными характеристиками.

5. Осознанное восприятие геометрических фактов, их запоминание, а также формирование умений выявлять и обобщать свойства геометрических фигур, умение обосновывать свои наблюдения и производимые действия связаны с развитием математической речи, с использованием научной терминологии, доступной данному возрасту.

Знание этих особенностей, а также знание закономерностей развития мыслительных операций необходимо для эффективного формирования геометрических предпонятий и понятий в процессе проектно-исследовательской деятельности.

Для проверки гипотезы исследования проведен педагогический эксперимент. В рамках эксперимента был выбран 3 «А» класс. Педагогический эксперимент проводился в три этапа:

- Констатирующий.
- Формирующий.
- Контрольный.

На 1-ом этапе **эксперимента** сентябре 2014, провели **контрольный срез**.

Его цель: выявить уровень сформированности геометрических представлений у учащихся экспериментального класса на начало педагогического эксперимента.

В зависимости от характера и способа выявления существенных признаков в геометрических объектах при выполнении заданий были выделены 3 уровня сформированности геометрических представлений, характеризующие процесс исследования по изучению этих объектов:

Низкий уровень: Учащиеся не умеют выделять существенные признаки в результате сопоставления нескольких объектов (эмпирическое сравнение).

Средний уровень: Учащиеся умеют выделять лишь наглядно-воспринимаемые признаки в результате сопоставления нескольких объектов (эмпирическое сравнение).

Высокий уровень: Характеризуется умением моделировать объекты изучения и проектировать свои действия по исследованию этих объектов и выделению их существенных признаков

Результаты контрольной работы представлены на рис.1.

Диаграмма 1

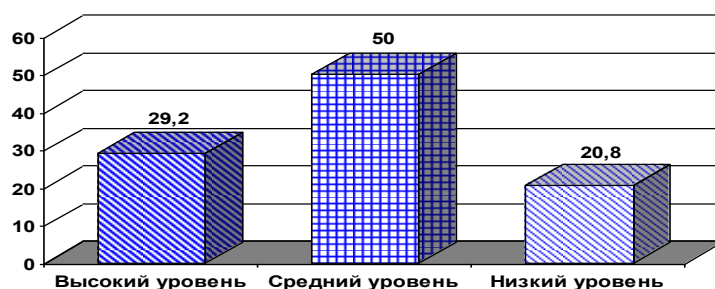


Рис. 1.

Вывод: Данный этап показал, что уровень усвоения геометрического материала недостаточно высок и есть резервы для повышения качества знаний.

Формирующий этап длился до мая 2015 года

Цель: Формировать умение работать с изображениями трехмерных фигур, развивать умение работать в трёхмерном пространстве.

В рамках формирующего эксперимента была изучена учебно-методическая литература по проблеме использования приёмов моделирования и проектирования при обучении младших школьников.

Подготовительную работу мы организовали, ориентируясь на этапы проектно-исследовательской деятельности с геометрическими телами, предложенные И.С. Якиманской [8].

1 этап. Сравнение и выделение сходных по форме объектов окружающей действительности (мяч — луна — яблоко; коробка - шкаф и т. п.).

2 этап. Соотнесение объектов из группы предметов и моделей геометрических тел и (свеча - цилиндр; арбуз - шар; шкаф - призма). Обогащение речевого словаря новыми терминами — названиями геометрических тел.

3 этап. Выделение существенных признаков и элементов геометрических тел: вершины, ребра, грани, основание. Соотнесение плоских геометрических фигур и объёмных тел (квадрат — грань куба, круг — основание цилиндра, отрезок — ребро пирамиды...).

4 этап. Классификация тел по различным признакам: по наличию боковых граней (нет - шар, конус, цилиндр; есть - призма, пирамида); по количеству оснований (нет оснований — у шара; 1 основание — у конуса, у пирамиды; 2 основания - у призмы, у цилиндра); по наличию ребер (нет — у цилиндра, шара, конуса; есть — у пирамиды, призмы).

5 этап по И.С. Якиманской [8] направлен на работу с геометрическими телами. Его содержание мы реализовали при формировании навыков проектно-исследовательской деятельности.

Были отобраны из альтернативных методик упражнения, направленные на моделирующую и проектную деятельность. Упражнения систематизированы по уровню сложности и характеру деятельности:

- предметное (вещественное) моделирование;
- графическое моделирование;
- проектно-исследовательская деятельность.

Остановимся подробнее на организации самой проектно-исследовательской деятельности. Экспериментальный 3 «А» класс, состоящий из 15 человек, был «разбит» на 5 команд. (название своей команды ребята придумывали сами).

Каждая группа получила определенное задание: представь, что данную фигуру разрезали на две части. Закончи рисунок каждой части фигуры. Варианты заданий представлены на рис. 2. По результатам его выполнения выделялся лидер группы «Архитектор», остальные роли («Строитель» и «Контролер»), распределялись на двух других членов команд.

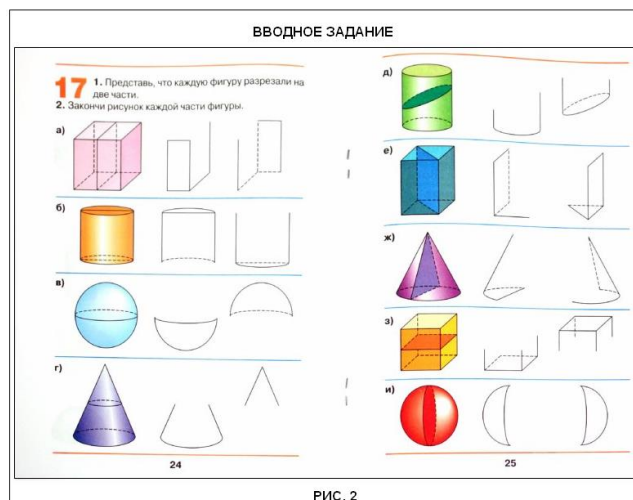


Рис. 2.

Далее группы работали над проектом исследования одного из тел. Каждой команде предстояло исследование определенной геометрической фигуры (куб, пирамида, конус, шар, цилиндр), выбранной методом жеребьевки.

На следующем этапе учащиеся исследовали плоские фигуры как составные части объемных тел. Например, одна и пяти групп, а именно «Кубарики», исследовали плоскую фигуру «квадрат», как составную часть куба. Ребята пришли к выводу о том, что стороны его равны, диагонали равны, а при двойном перегибании образовался прямой угол.

После проведенного исследования группы приступают к моделированию объемных фигур из разного материала. В работу вошло исследование самих детей (например, если фигура была сделана из пластилина, то они разрезали ее на части и изучали наглядно свойства данной фигуры). Этот этап завершается вычерчиванием проекции всех граней объемной фигуры. Ребята чертят проекции всех граней куба.

Далее следует изготовление развертки куба (в том числе и необходимое количество выступов для склеивания на сторонах квадратов), вырезание заготовки проектного тела и его моделирование. Из изготовленных кубов «Кубарикам» предлагается конструирование различных составных фигур. После чего следует работа над проектом собственной конструкции по собственному эскизу. Это направление позволило связать в единое целое объемные и плоскостные фигуры, где плоскостные фигуры выступают в роли части объемного тела (например, квадрат выступит, как часть поверхности куба.)

Завершается проект отчетом каждой группы-исследователей по проделанной работе, их собственные впечатления, научные выводы. Например, группа в ходе исследования выяснила, что у куба боковыми гранями являются квадраты, которые равны между собой, диагонали у куба тоже равны и т. д.

Ученики любят выполнять задания на «геометрию формы». Активизируется познавательный интерес с помощью различных видов деятельности, соответствующих их возрасту: рассматривания иллюстраций, рисования, вырезания, лепки, склеива-

ния. Организованная таким образом работа над геометрическим материалом оказывает положительное влияние на совершенствование математической речи обучающихся, формирование у них пространственных представлений, развитие интереса к изучению математики в целом. Учащиеся с удовольствием погружаются в удивительный и мир волшебной страны Геометрии, учатся видеть необычное в простом и занимательное в повседневном.

Формирующий этап эксперимента показывает, что ученикам нравятся геометрические задания, имеющие не одно решение и требующие нестандартного мышления. Порой предлагались невероятные, кажется, даже абсурдные идеи, которые, в конце концов, приводят к решению задачи. Развивается пространственное воображение, мелкая моторика, речь, усидчивость, творческие способности. Дети логически рассуждают, делают выводы, доказывают, развивается гибкость мышления.

В рамках **контролирующего этапа** эксперимента в мае 2015 года был проведен контрольный срез, чтобы сравнить уровень сформированности геометрических представлений в экспериментальном классе на конец педагогического эксперимента.

Результаты контрольной работы представлены на рис.3.

Диаграмма 2



Рис. 3.

Полученные результаты контролирующего этапа эксперимента сравниваем с результатом констатирующего этапа в столбчатых диаграммах (рис. 4).

Диаграмма 3

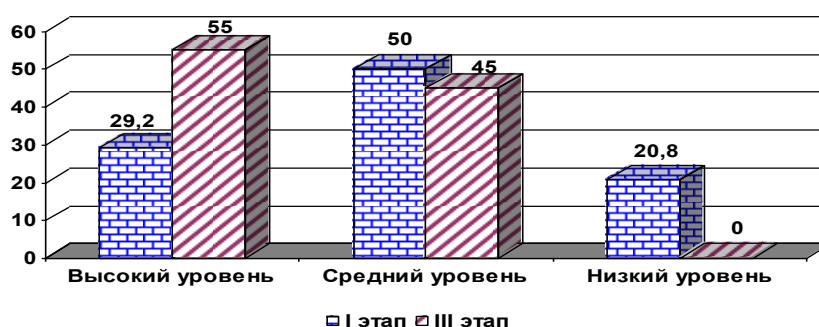


Рис. 4.

Пришли к следующим выводам:

1. Наблюдается положительная динамика в усвоении геометрического материала – высокий уровень увеличился на 25,8% за счёт уменьшения показателей среднего (на 5%) и низкого уровней (до 0%).

2. Можно говорить об эффективности предлагаемой нами методики по проведению проектно-исследовательской деятельности работ. Приемы моделирования и проектирования способствуют овладению учениками понятийным

аппаратом, способствуют более качественному формированию геометрических представлений.

3. Таким образом, выдвинутая гипотеза нашла свое подтверждение.

Рассмотрев проблему использования приемов моделирования и проектирования на уроках математики при формировании геометрических представлений, можно констатировать, что в настоящее время она актуальна, особенно в начальной школе. Именно в младшем школьном возрасте интенсивно развиваются психологические процессы узнавания, восприятия, воображения, мышления, памяти. Геометрический материал в гораздо более высокой степени, чем арифметический, и алгебраический, соответствует ведущему на начальной ступени образования виду мышления – пространственному (образному). Основной единицей пространственного мышления является образ, в нём представлены пространственные характеристики объекта: форма, величина, взаимное расположение составляющих его элементов.

Сформированные навыки проектно-исследовательской деятельности помогают детям в дальнейшем при изучении геометрии и других дисциплин. Начатое исследование может быть продолжено в дальнейшем при формировании представлений правильных многогранников у младших школьников.

Ссылки на источники

1. Савенков А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников / А.И.Савенков. – Самара: Издательство «Учебная литература», 2007. – 75 с.
2. Девятова И.Е. Организация проектного обучения как фактор развития самостоятельности учащихся общеобразовательной школы. Дисс. канд. пед. наук / И.Е.Девятова. – Челябинск, 2002. – 165 с.
3. Ильин Г.Л. Теоретические основы проектного образования: автореф. дисс. докт. пед. наук / Г.Л. Ильин. – Казань, 1995. – 38 с.
4. Сохина, В.П. Восприятие формы дошкольниками и конструирование / В.П. Сохина // Психология дошкольника: Хрестоматия / Сост. Г.А. Урунтаева М., 2002. – С. 54-60
5. Урунтаева Г.А. Изучение восприятия формы / Г.А. Урунтаева, Ю.А. Афонькина. – [Электронный ресурс]. – URL: http://yspu.org/images/7/7a/Семинар_1-2_Вопрос_III.1..pdf
6. Матюхина М.В., Михальчик Т.С., Прокина Н.Ф. Возрастная и педагогическая психология: Учеб. пособие для студентов пед. ин - тов. по спец. № 2121 «Педагогика и методика нач. обучения» / М. В. Матюхина, Т. С. Михальчик, Н. Ф. Прокина и др.; Под ред. М. В. Гамезо и др. — М.: Просвещение, 1984. — 256с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.goldbiblioteca.ru/online_psihologiya/online_psisitr5/474.php
7. Астряб А.М. Курс опытной геометрии. Индуктивно-лабораторный метод изложения / Астряб А. М. – Москва — Ленинград : Гос. изд-во, 1923 . – 286 с. – (Учебные пособия для школ I и II ступени). – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144694>.
8. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников: дисс. докт. пед. наук / И.С.Якиманская. – М., 1980. – 240 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.childpsy.ru/dissertations/id/20264.php>

Burkova Lyubov,

Candidate of Pedagogy, Assistant Professor of the Department of the FGBOU VPO "Adyghe State University", Maykop;

Lubasha-AGU@yandex.ru

Allakhverdyan Diana,

Student of faculty of pedagogics and psychology, FGBOU VPO "Adyghe State University", Maykop

ms.allakhverdyan@mail.ru

The organization of project and research activity when studying volume figures at elementary school

Annotation. In article substantiates the relevance and necessity of the organization of project and research activity when studying elements of geometry locates in elementary school. Stages and steps of modeling and design of volume figures by younger pupils are considered. Results of a pilot study on influence of methods of design and research activity on formation of geometrical representations and concepts on base of 3rd grade of MBOU NOSH of Gaverdovski (Republic of Adyghe) are generalized.

Keywords: project, design, project and research activity, modeling, geometrical representations and concepts, volume figures.

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук,
главным редактором журнала «Концепт»



www.e-koncept.ru

Поступила в редакцию <i>Received</i>	31.07.15	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	03.07.15
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	03.07.15	Опубликована <i>Published</i>	04.07.15

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2015

© Буркова Л. Л., Аллахвердян Д. А., 2015