

*Демичева Елизавета Владимировна*

студентка

*Нурғалиева Диля Афандеевна*

студентка

*Научный руководитель*

*Александрова Зоя Алексеевна*

канд. пед. наук, доцент

Куйбышевский филиал ФГБОУ ВО «Новосибирский  
государственный педагогический университет»

г. Куйбышев, Новосибирская область

## **ФОРМИРОВАНИЕ АБСТРАКТНОГО И ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема развития абстрактного и логического мышления у школьников при изучении геометрии. Анализируются трудности перехода от наглядного восприятия к теоретическому мышлению. Исследуются методические приемы: аксиоматический метод, доказательства «от противного» и цифровые инструменты.*

*В результате исследования делается вывод, что геометрия формирует универсальный интеллектуальный аппарат (абстрактное и логическое мышление) учащихся средних классов в процессе изучения геометрического материала.*

***Ключевые слова:** формирование мышления, абстрактно-логическое мышление, изучение геометрии, средняя школа, интеллектуальный аппарат.*

В условиях стремительной цифровой трансформации и изменений когнитивных стратегий современных школьников актуальность проблемы формирования культуры мышления возрастает. Геометрия традиционно считается ключевым учебным предметом, способствующим развитию логического мышления и способности к абстрагированию. Однако современная педагогическая практика выявляет существенное противоречие: учащиеся среднего звена все чаще заме-

няют строгий дедуктивный вывод наглядно-образным восприятием, опираясь исключительно на визуальную убедительность чертежа. Поэтому данное исследование направлено на выявление путей преодоления интеллектуальной пассивности в процессе обучения геометрии.

Основной целью работы является систематизация методических условий, обеспечивающих эффективный переход учащихся от наглядно-образного к абстрактному и логическому мышлению.

В основу исследования положены системно-деятельностный подход и фундаментальные психолого-педагогические концепции: теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина и уровневая модель развития геометрического мышления П. и Д. Ван Хиле. Анализ требований ФГОС [1], ФРП и трудов ведущих математиков-методистов (А.Д. Александрова, И.Ф. Шарыгина и др.) позволил выявить ключевые точки в освоении логических операций.

Развитие абстрактного и логического мышления учащихся – первостепенная задача современного образования и психологии. В текущую информационную эру умение оперировать идеализированными объектами и выстраивать последовательные логические выводы приобретает фундаментальное значение. В образовательной системе геометрия занимает уникальное положение, максимально содействуя формированию этих навыков. Тем не менее, как показывает анализ научной литературы, переход учеников от восприятия конкретных объектов к оперированию абстрактными понятиями и применению дедуктивных умозаключений сопряжен со значительными трудностями. Основная психологическая трудность в освоении геометрических понятий заключается в необходимости глубокой перестройки мыслительных процессов. Учащимся приходится отходить от непосредственного чувственного опыта и переходить к абстрактному мышлению. Согласно взглядам Ж. Пиаже [6] и Л. Выготского [2], подростковый возраст, когда начинается систематическое изучение геометрии, является периодом перехода от конкретно-операционной стадии мышления к формально-операционной.

В младших классах и в обычной жизни ребенок опирается на наглядные образы: мяч ассоциируется с шаром, тарелка – с кругом, дверь – с прямоугольником. Однако изучение систематического курса геометрии в 7 классе требует кардинального изменения – полного абстрагирования от материальных характеристик объекта (цвета, массы, размера) и фокусировки на его «чистой форме» и идеальных математических взаимосвязях [3].

Методические рекомендации по преподаванию математики, представленные в работах В.А. Гусева, В.В. Орлова и В.А. Панчищиной [3], указывают, что ключевой познавательный конфликт возникает, когда ученику необходимо доказать очевидную истину, проиллюстрированную чертежом. В таких случаях чертеж может стать «ловушкой наглядности», так как ученик склонен больше доверять зрительному восприятию, чем логическим построениям. Преодоление этого затруднения через осознание ограниченности эмпирической проверки – первый и самый сложный этап в формировании теоретического мышления.

Аксиоматический подход, реализованные в учебнике А.В. Погорелова [7], применяемый при построении курса математики, выступает как базовый методический инструмент для развития логики. Его суть состоит в строгой дедуктивной организации знаний: ограниченный набор начальных положений (аксиом) принимается без доказательств, а все последующие положения (теоремы) выводятся из них посредством четких логических правил.

Изучение геометрии способствует формированию иерархического мышления. Используемый в геометрии метод учит учеников фундаментальному принципу математической логики: недопустимо использовать неопределенные фразы вроде «это очевидно». Вместо этого необходимо опираться на определения и уже доказанные теоремы. Как отмечается в классическом учебнике А.П. Киселева [5], дедуктивный метод является единственно приемлемым в геометрии, а его освоение – главной образовательной целью предмета. Работа с аксиомами требует четкого разграничения между исходными данными и выводимыми результатами, что развивает навыки критического анализа любой информации.

Метод доказательства от противного является одним из самых сильных, но и наиболее сложных для усвоения инструментов логического мышления. Данный метод базируется на законе исключенного третьего и применяется тогда, когда прямая связь между объектами устанавливается с трудом. Смысл метода в том, чтобы временно допустить истинность утверждения, противоположного тому, что требуется доказать. Последовательное применение логических шагов приводит систему рассуждений к противоречию с исходными аксиомами или условиями задачи [3]. Усвоение метода доказательства от противного имеет существенное значение для развития интеллекта. Оно способствует:

- 1) формированию способности рассматривать различные гипотезы;
- 2) развитию навыка обнаружения скрытых противоречий в цепочках рассуждений;
- 3) обучению работе с категориями невозможности.

Согласно методическим рекомендациям В.А. Сарапулова [8], регулярное применение доказательства от противного способствует развитию у обучающихся гибкости мышления и критического подхода. Этот метод позволяет ученикам овладеть навыками ведения споров и отстаивания собственной позиции, основываясь на логике, а не на эмоциональных реакциях.

Современные образовательные методики немислимы без интеграции цифровых инструментов. Системы динамической геометрии играют значительную роль в дополнении традиционных подходов к обучению. Хотя компьютерная визуализация может показаться шагом назад к наглядности, на практике эти инструменты способствуют развитию абстрактного мышления на качественно новом уровне. Возможность «трансформировать» геометрические построения, сохраняя при этом их логические связи (например, перпендикулярность или равенство углов), позволяет учащимся выявлять инварианты – свойства, которые не меняются при преобразованиях.

В ходе теоретического анализа были получены результаты, позволяющие целостно рассмотреть проблему развития абстрактного и логического мышления у

школьников. Исследование подтвердило наличие устойчивого психолого-педагогического барьера – противоречия между привычным наглядно-образным мышлением учащихся и строгими дедуктивными требованиями геометрии. Ключевым препятствием здесь выступает феномен «ловушки наглядности» [3]. Этот конфликт между чувственным опытом и логической необходимостью был выявлен как основополагающая точка для необходимых педагогических воздействий.

В качестве эффективного инструмента преодоления данных барьеров обоснована роль аксиоматического метода [7]. Такой подход приучает учащихся к пониманию логической структуры знания, где каждый вывод требует строгого обоснования, а не интуитивного принятия на основе «очевидности». Важным дополнением к этому выступает метод доказательства «от противного», который определен как ключевой механизм преодоления интеллектуальной пассивности [4]. Принятие антитезиса, противоречащего визуальному опыту, заставляет школьников оперировать абстрактными категориями и выявлять скрытые логические противоречия, развивая гипотетико-дедуктивный аппарат.

Современный контекст обучения требует также переосмысления роли цифровых инструментов. Концепцию использования систем динамической геометрии можно использовать не как источник пассивных иллюстраций, а как активную среду для логического эксперимента. Динамическое изменение чертежа при сохранении инвариантных отношений позволяет учащимся перейти от созерцания конкретной фигуры к анализу устойчивых свойств конструкций, что способствует формированию подлинно абстрактного мышления.

### *Список литературы*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом М-ва просвещения РФ от 31.05.2021 №287. – М.: Просвещение, 2021. – 61 с.
2. Выготский Л.С. Мышление и речь / Л.С. Выготский. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с.

3. Гусев В.А. Методика обучения геометрии: учеб. пособие / В.А. Гусев, В.В. Орлов, В.А. Панчищина; под ред. В.А. Гусева. – М.: Академия, 2004. – 368 с. EDN QTKOVJ

4. Далингер В.А. Методика обучения доказательствам в курсе геометрии средней школы: учеб. пособие / В.А. Далингер. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2001. – 147 с.

5. Киселев А.П. Геометрия: учебник / А.П. Киселев; под ред. Н.А. Глаголева. – М.: Физматлит, 2004. – 328 с.

6. Пиаже Ж. Психология интеллекта / Ж. Пиаже. – СПб.: Питер, 2003. – 192 с.

7. Погорелов А.В. Геометрия: учебник для 7–11 кл. сред. шк. / А.В. Погорелов. – М.: Просвещение, 1990. – 384 с.

8. Сарапулов В.А. Методика обучения геометрии в условиях реализации ФГОС: учеб.-метод. пособие / В.А. Сарапулов. – Пермь: ПГГПУ, 2015. – 120 с.