

УДК 373

UDC 373

13.00.00 Педагогические науки

Pedagogical sciences

**ПОДГОТОВКА СЕМИКЛАССНИКОВ К ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ**

**PREPARING SEVENTH-GRADERS FOR THE PROOF WHEN TEACHING GEOMETRY**

Орлов Владимир Викторович  
доктор педагогических наук, профессор  
*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*  
E-mail.: [vlvo@mail.ru](mailto:vlvo@mail.ru)

Orlov Vladimir Viktorovich  
Dr.Sci.Ped., professor  
*Russian State Pedagogical University named after A.I. Herten, Saint-Petersburg, Russia*  
E-mail.: [vlvo@mail.ru](mailto:vlvo@mail.ru)

Резник Елена Михайловна  
аспирант  
*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*  
E-mail.: [elr1900@mail.ru](mailto:elr1900@mail.ru)

Reznik Elena Mikhailovna  
postgraduate student  
*Russian State Pedagogical University named after A.I. Herten, Saint-Petersburg, Russia*  
E-mail.: [elr1900@mail.ru](mailto:elr1900@mail.ru)

В статье рассмотрены основные условия и средства организации обучения, подготавливающего учеников к самостоятельному осуществлению дедуктивных доказательств в седьмом классе

The article describes the basic terms and tools of the organization of training preparing students for independent implementation of a deductive proof in the seventh grade

Ключевые слова: ДОКАЗАТЕЛЬСТВО, СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ СВЯЗИ, СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ, ДИАЛОГ, ЗАДАНИЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ЗАДАНИЯМ, ТРЕБОВАНИЯ К РАБОТЕ С ЗАДАНИЯМИ

Keywords: PROOF, MEANINGFUL CONNECTIONS, MEANINGFUL ANALYSIS, DIALOGUE, TASKS, REQUIREMENTS TO TASKS, REQUIREMENTS TO WORK WITH TASKS

**Doi: 10.21515/1990-4665-122-066**

Реализация ФГОС основного общего образования предполагает переход к деятельностной парадигме образования, ориентированной на развитие личности обучающегося на основе формирования универсальных способов познания мира – универсальных учебных действий, обеспечивающих не только усвоение учащимися предметных знаний и умений в рамках конкретной дисциплины, но и формирующих компетенцию «научить учиться». Одним из метапредметных универсальных учебных действий является доказательство – логическое познавательное универсальное учебное действие, успешное освоение которого положительно влияет на формирование регулятивных, коммуникативных и других универсальных учебных действий.

Формирование умения дедуктивно обосновывать факты происходит в контексте разных учебных предметов, однако, известно, что наибольшие возможности для овладения учениками доказательством предоставляет изучение геометрии. Под доказательством в геометрии мы понимаем единый подход, как к изучению теоретических знаний, так и к решению задач.

Однако, качественный анализ результатов решения учащимися ОГЭ и ЕГЭ по математике (который демонстрирует низкий уровень сформированности доказательства), позволяет говорить о том, что геометрия так и остается «недосягаемой» для большого числа учащихся.

Беседы с учителями показывают, что овладение учениками дедуктивным доказательством учителя зачастую рассматривают как вероятностное, после накопления богатого опыта в осуществлении этой деятельности. Однако анализ проведенных нами исследований свидетельствует о потере интереса к геометрии и ощущению собственной неуспешности и неспособности к осуществлению геометрических доказательств у большинства учащихся уже в 7 классе.

Анализ проведенных нами теоретического и экспериментального исследований позволяет утверждать, что создать предпосылки для успешного осуществления семиклассниками доказательства можно, если организовать обучение учащихся выявлению всевозможных связей в геометрическом материале (содержательных, фактологических, визуальных) при изучении базовых геометрических объектов (отрезок, луч, угол, треугольник).

В качестве первого условия, определяющего направленность учащихся на установление связей в геометрическом материале, мы рассматриваем осуществление учениками содержательного анализа геометрической ситуации (заданной словесно, символично и графически).

Содержательный анализ представляется как процедура достижения установления содержательных связей, как действие, инициирующее выявление всевозможных взаимосвязей между геометрическими объектами.

Исследователи (О.А. Сотникова [1], Е.И. Лященко [2] и др.) рассматривают содержательный анализ (в разных формах его представления) в качестве главного условия установления *содержательных связей* – связей, вскрывающих сущность знания, его основания, истоки и перспективы развития. Выявление этих связей создает возможности для обретения учащимися смысла изучаемых положений.

К содержательным связям в геометрическом материале мы отнесли связи, которые регулируются отношениями: целое-часть; сходство-различие; связи, выполняющие одну и ту же познавательную функцию; связи единой содержательной трактовки (предметного основания); интерпретационные связи; детерминированные связи; случайные и др.

Результатом обучения, нацеленного на осуществление учащимися содержательного анализа геометрических ситуаций, является самостоятельное выявление учениками содержательных взаимосвязей между базовыми геометрическими объектами. При таком обучении учащиеся самостоятельно устанавливают и фактологические и визуальные взаимосвязи.

Ранее нами установлено, что осуществлять содержательный анализ геометрических ситуаций целесообразно с помощью организации деятельности со специальными заданиями, нацеленными на: переформулирование (словесно заданная формулировка – графическое изображение; графическое изображение – словесно заданная формулировка; словесно заданная формулировка – словесно заданная формулировка (с использованием геометрических объектов, отличных от первоначально заданных)); выведение следствий из ситуаций, заданных словесно, графически или символично; подбор условий для данной геометрической ситуации; обоснование полу-

ченных следствий и подобранных условий, осознание их характера (случайность, закономерность и др.).

Очевидно, что репродуктивные методы обучения не способствуют осуществлению учениками содержательного анализа геометрического материала, поскольку, используя такие методы, учитель старается очень хорошо объяснить, подробно все растолковать. То есть он передает свое знание ученикам, они слушают, «берут» готовое знание, а не «нарабатывают» это знание самостоятельно, устанавливая всевозможные связи внутри него, между ним и имеющимся в их субъектном опыте.

Поэтому, вторым условием, определяющим направленность учеников на установление связей в геометрическом материале, мы считаем применение на уроке коллективных форм обучения, при которых учитель занимает позицию сотрудничества.

Задания, которые используются для создания учебных ситуаций, обеспечивающих установление связей самим учеником, должны удовлетворять следующим требованиям:

- задание должно быть нацелено на осуществление содержательного анализа геометрической ситуации;
- выполнение задания возможно различными способами;
- в процессе выполнения задания учеником происходит приобретение им нового знания (опыта – действия, теоретического знания).

Формулировки заданий, направленных на установление учениками связей в геометрическом содержании, сконструированы таким образом, чтобы:

- озадачивать учеников, предоставлять возможность (или необходимость) осуществления выбора;
- подразумевать неоднозначный ответ (что может задаваться как сутью самого задания, так и его формулировкой – неясно, нечетко заданной);

- обуславливать необходимость приведения аргумента, подтверждающего правильность выбора;
- подразумевать возможность дополнения для конкретизации какого-либо следствия, или заменены для получения новых следствий и сопоставления прежних и вновь полученных.

В конструируемых нами заданиях зачастую вопрос не задает строгого направления, а только ограничивает некоторую область возможных ответов. И поскольку большинство заданий предполагают различные варианты ответов, возможна организация диалога. Именно из-за рассогласованности ответов учеников возможно возникновение коллективного обсуждения геометрической ситуации на уроке. И именно эта рассогласованность ответов служит мотивом для приведения обосновывающих свои выводы суждений.

Очень важна организация диалога при работе с заданиями, поскольку такая форма работы соответствует подростковой мотивации (предоставляет возможности для общения, которое является ведущей деятельностью учеников подросткового возраста), а также предоставляет большие возможности для развития речи учеников и способствует взаимобогащению их геометрического опыта. Кроме того, коллективная работа с заданиями предполагает сопоставление и критическую оценку различных подходов к решению задачи, открытость для обсуждения и оценки действий и высказываний всех участников учебного процесса, а также порождает у учеников взаимный интерес к работе друг друга, побуждая к ее активному анализу и оценке.

В соответствии со сформулированными выше требованиями к заданиям и формулировкам, нами разработан вариант методического планирования на примере учебника «Геометрия 7-9» Л.С. Атанасяна [3] и соответствующие этому плану наборы заданий (для каждого отрезка содержания).

#### Требования к наборам заданий:

1. Подбор заданий включает в себя задания разных видов: на выведение следствий, подбор условий, обоснование, переформулирование.

2. Задания нацелены на конкретизацию основной идеи геометрии (причинно-следственная связь), основных свойств изучаемых объектов, связей свойств.

3. В задачах используются различные формы предъявления содержания: словесная, символическая, графическая.

Вне зависимости от того, на осуществление какой деятельности нацелены задания, какая их познавательная функция, мы сформулировали следующие требования к работе с заданиями:

1. При выполнении заданий необходимо задавать и учить детей задавать себе вопросы, направленные на выявление связей:

- устанавливающие вопросы (Что? Часть чего? Из каких частей? Что общего? Чем отличаются? и др.) направлены на распознавание объектов, установление сходства и различия объектов, установление связей всех видов;

- причинные вопросы (Почему? Как? Что это значит? Что из этого следует? Из чего это следует? и др.) направлены на выяснение причинно-следственных связей;

- вопросы-гипотезы (Верно ли? Может ли? Может это...? и др.) направлены на выяснение правильности суждений путем установления связей между геометрическими объектами, приведения примера или контрпримера.

2. При работе с заданиями необходимо выполнять переформулирование, причем внимание должно фиксироваться на самом процессе и подчеркиваться инвариантность смысла.

При осуществлении переформулирования совершается переход на более высокий уровень осмысления. При таких переводах происходит уточнение и конкретизация геометрической ситуации (от естественного

языка до символьного, от символьного до графического), осуществляется выявление новых связей.

Мы рассматриваем два типа переформулирования исходного текста геометрической ситуации:

1) на одном языке (зрительное соотнесение геометрических объектов и их элементов, включение их в новые соотношения на чертеже). При осуществлении переформулирования в рамках одного языка контекст геометрической ситуации не меняется, а меняется точка зрения на ситуацию с целью высветить новые грани смысла, который инвариантен;

2) на разных языках (с одного языка на другой: словесный – символичный; словесный – графический; символичный – графический).

### 3. Организация деятельности с заданиями в диалоге.

Таким образом, анализ проведенного нами исследования позволяет утверждать, что обучение установлению взаимосвязей между базовыми геометрическими объектами, организованное посредством деятельности с заданиями, соответствующими представленным выше требованиям, способствовало созданию условий, в которых учащийся по-новому воспринимает информацию, он сомневается, задает вопросы, ищет взаимосвязи в изучаемом материале. У учеников формируется другое представление о том, что изучает геометрия (взаимосвязь объектов и их свойств), формируется нацеленность на выявление связей между геометрическими объектами, что является залогом успешного освоения дедуктивных доказательств в 7 классе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сотникова О. А. Организация деятельности студентов по раскрытию содержательных связей в курсе алгебры педагогического вуза: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра пед. наук - М., 2009. - 44 с.

2. Лященко Е.И. Отличия построения курса «Методика обучения математике» при деятельностном подходе от традиционного. – Сб.: Проблемы теории и практики обучения математике. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2001. – С.6-10.

3. Геометрия: Учеб. для 7-9 кл. сред. шк. /Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - М.: Просвещение, 2010. - 384 с.: ил.

### References

1. Sotnikova O.A. Organizatsija deyatelnosti studentov po raskrytiju sodержatel'nykh svjazej v kurse algebry pedagogicheskogo vuza: avtoref. diss. na soisk. step. doct. nauk – M., 2009. – 44 s.

2. Lyashenko E.I. Otlichija postrojenija kursa “Metodika obuchenija matematike” pri dejatel'nostnom podkhode ot tradizionnogo. - Sb.: Problemy teorii i praktiki obuchenija matematike. – SPb.: Izd-vo RGPU im. A.I.Gertzena, 2001 – s. 6-10.

3. Geometrija: Ucheb. dlja 7-9 kl. sred. shk. / L.S. Atanasjan, V.F. Butuzov, S.B. Kadomtzev i dr. – M: Prosveshhenije, 2010. – 384 s.: il.