

Виноградова Анна Владимировна,

аспирант, кафедра элементарной математики и методики обучения математике, Московский педагогический государственный университет; учитель математики, Нахабинская гимназия № 4; 143433, Московская обл., Красногорский р-н, п. Нахабино, ул. Новая, д. 8, кв. 18; e-mail: anuscka78@mail.ru.

**ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УСТНОЙ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геометрия; учащиеся старших классов; критическое мышление; софизмы; устная работа; коммуникативная деятельность.

АННОТАЦИЯ. В статье анализируется организация устной работы на уроках геометрии, имеющая целью формирование критического мышления учащихся школы. Для достижения поставленной цели были использованы методы: моделирование структуры и содержания устной работы на уроках геометрии, педагогическая диагностика, наблюдение. В работе выделены критерии формирования критического мышления и формы организации устной работы, которые проиллюстрированы геометрическими упражнениями. На основе систематизации основных речевых ошибок, допускаемых учащимися, выделены общеучебные знания и умения. Исходя из цели формирования критического мышления учащихся в рамках учебного процесса в структуре урока выделены три фазы: мотивация к получению знаний, осмысление содержания знания, рефлексия. Определено, что организация устной работы на уроках способствует не только развитию умений школьников отвечать на поставленные вопросы, но и формированию навыков планирования, составления и ведения дискуссий, умений отстаивать свою точку зрения. Методический комплекс устных упражнений по геометрии для учащихся старших классов, разработки занятий может быть использован не только в системе основного общего и среднего (полного) образования, но и для работы с детьми в других типах образовательных учреждений.

Vinogradova Anna Vladimirovna,

Post-graduate Student of Department of Elementary Mathematics, Moscow State Pedagogical University; Mathematics Teacher at «Nakhabino Gymnasium № 4», Nakhabino, Russia.

**FORMATION OF CRITICAL THINKING OF SCHOOLCHILDREN DURING ORAL WORK
IN GEOMETRY IN SENIOR FORMS**

KEY WORDS: geometry; senior forms pupils; critical thinking; sophism; oral work; communicative activity.

ABSTRACT. The article analyzes the organization of oral work at geometry lessons aiming at the formation of critical thinking of pupils. In order to achieve this goal the following methods are used: modeling the structure and the content of oral work at geometry lessons, pedagogical diagnostics and observation. The paper singles out the criteria for the formation of critical thinking and the forms of organization of oral work which are illustrated by geometrical tasks. On the basis of systematization of the typical speech mistakes made by pupils, the author distinguishes general educational knowledge and skills. In accordance with the purpose of formation of critical thinking of pupils in the education process three phases are singled out: motivation to knowledge acquisition, interpretation of the content of knowledge and reflection. It is defined that the organization of oral work at lessons facilitates not only the development of the pupils' skills to answer questions, but also the formation of the ability to plan, draw up and conduct discussions and defend his/her own point of view. The complex of methods of oral exercises in geometry for senior pupils and the lessons' plans can be used not only in the system of the basic general and secondary (full) education, but also for work with children in other types of educational institutions.

Образовательные стандарты, внося определенные изменения в систему школьного образования, способствуют формированию такой модели образовательного пространства школы, которая включает организацию учебной деятельности с опорой на государственный и социальный заказ. А стратегия социального проектирования и конструирования, основанная на образовательных технологиях, определяет пути и способы достижения социального желаемого результата – личностного и познавательного развития обучающихся [10]. В соответствии с требованиями

ФГОС основного общего и среднего (полного) образования старшеклассник в своем становлении как гармонично развитая личность должен обладать критическим мышлением, целостным мировоззрением, творческим потенциалом, рефлексией, способностью к самореализации в будущей профессиональной и общественной деятельности, навыками коллективного взаимодействия, гражданской зрелостью.

Специфической особенностью учебной деятельности обучающихся старших классов является ее самостоятельность и интенсификация. Связано это с тем, что мышле-

ние старшеклассника становится мотивированным, приобретает творческий характер, приобретает аргументированность и доказательность. В то время как младший школьник или подросток хочет знать, что собой представляет какое-либо явление или процесс, старшеклассники стараются разобрататься в различных точках зрения на этот вопрос и только после этого составить свое собственное мнение. Объясняется это тем, что в старшем возрасте интересен сам ход анализа, различные способы доказательств тех или иных положений, а не только теоретические сведения. Особенно нравится обучающимся старших классов, когда педагог предлагает им самостоятельно доказать одну из точек зрения.

Еще одной особенностью, характеризующей старший школьный возраст, является становление критического мышления, так как в этом возрасте старшеклассники уже имеют опыт абстрагирования и обобщения предметного материала, у них формируется теоретическое мышление, направленное на познание диалектики окружающего мира, общественного развития. Интерес к обучению трансформируется в интерес к наукам и различным сферам человеческой деятельности; старшеклассникам становятся интересны причинно-следственные связи происходящих явлений в природе, социуме, формируется критичность мышления [5].

Однако недостаточное внимание в используемых методиках к формированию критического мышления приводит к тому, что у старшеклассников слабо сформированы навыки самоконтроля, школьники не в состоянии находить допущенные ошибки и испытывают трудности самостоятельного решения задач [2]. Актуальным средством развития критического мышления старшеклассников является устная работа на уроках геометрии как наиболее полно отвечающая потребностям старшеклассника в формировании у него не только навыков аргументированного изложения своей точки зрения при решении поставленной задачи, но и умений давать оценку результатам своей деятельности на основе различных суждений, анализа, интерпретаций [1].

Критическое мышление, как известно, характеризуется построением таких логических умозаключений, которые помогают либо отклонить какие-либо доводы при решении конкретной мыслительной задачи, либо согласиться с ними [14]. Многие ученые разрабатывали подходы к проблеме критического мышления в отечественной и зарубежной науке: В. Н. Брюшинкин, И. О. Загашев, С. И. Заир-Бек, Е. Е. Ивунина, Д. Клу-стер, И. В. Муштавинская, Д. Стил, Ч. Темпл,

Д. Халперн, А. Н. Шуман. Так, Д. Клу-стер считает, что в основе критического мышления находится разумный, взвешенный подход к принятию сложных решений о поступках или ценностях [9]. В. Н. Брюшинкин понимает под критическим мышлением «последовательность умственных действий, направленных на проверку высказываний ... с целью выяснения их несоответствия принимаемым фактам» [4]. Е. Е. Ивунина считает, что критическое мышление означает готовность к поиску новых фактов, норм и ценностей, демонстрирующих ложность или необоснованность с точки зрения нормативных представлений [8]. По А. Н. Шуману критическое мышление невозможно при использовании стандартных схем; оно является способностью, которой необходимо научиться [15]. Ч. Темпл, К. Мердит, Дж. Стил считают, что критическое мышление предполагает вежливый скептицизм, сомнение в общепринятых истинах [13]. И. О. Загашев, С. И. Заир-Бек и И. В. Муштавинская отмечают, что для критического мышления важны свобода в выборе точек зрения и отсутствие непреложных истин [6; 7].

Рассмотренные выше подходы к понятию «критическое мышление», по нашему мнению, дополняют друг друга, не вступая в противоречие, однако эффективнее всего формированию критического мышления у старшеклассников при изучении геометрии может способствовать коммуникативная деятельность при проведении устной работы, выражающаяся не только в умениях производить обоснованные умозаключения при ответах на поставленные вопросы, но и в реализации навыков планирования, составления и ведения дискуссий, умений аргументированно отстаивать свою точку зрения и пр. Поэтому на уроках геометрии при организации устной работы, направленной на становление критического мышления школьников, необходимо создать условия для осуществления такой коммуникативной деятельности субъектов образовательного процесса, в которой приобретается опыт реализации и интеллектуальных умений, и корректировки коммуникативного взаимодействия.

При этом критериями формирования критического мышления у учащихся могут быть:

- допущение различных трактовок информации;
- способность строить гипотезы;
- способность создавать классификации объектов, фактов, явлений;
- владение аргументированной речью;
- способность формулировать логические выводы;

– способность осуществлять критический анализ фактов, явлений.

Формами развития критического мышления учащихся в процессе устной работы могут быть:

– сбор необходимых для решения задач данных;

– анализ геометрических построений, текстов задач;

– сопоставление альтернативных точек зрения;

– групповое обсуждение предлагаемого утверждения, факта, ситуации, явления;

– дебаты, дискуссии.

В основе данной технологии лежит трехфазная структура урока (рис. 1).



Рисунок 1. Трехфазная структура урока

В процессе прохождения первого этапа фазы 1 можно использовать прием «мозговой штурм» в создаваемых мини-группах количеством в 5-7 человек. Данный этап предполагает создание банка новых идей, обсуждение различных способов решения предлагаемых ситуаций (задач), принятие и фиксацию любых предложений, даже спорных с точки зрения логики. Следующий этап предполагает совместное с педагогом обсуждение выдвинутых идей и предложений. Главной целью второго этапа является поиск наиболее оптимальных решений и при необходимости их совмещение. Заключительный этап урока направлен на выбор наиболее рациональных решений в соответствии с имеющимися в данный момент ресурсами. Учащиеся при этом могут вслух аргументировать свою точку зрения по поводу предложенной ситуации (задачи) без опасения сделать ошибку или быть исправленным педагогом. На данном этапе очень важно фиксировать высказывания учащихся, так как любое из них может оказаться полезным для дальнейшей работы.

Целесообразно на данном этапе сочетать индивидуальную и групповую деятельность учащихся: индивидуальная деятельность позволит учащимся актуализировать собственные знания и опыт; групповая – предоставит возможность услышать мнения других учеников, аргументировать свою точку зрения с учетом мнения других. Такой обмен мнениями в свою очередь обусловит

поиск новых идей, которые зачастую являются неординарными и продуктивными.

Фаза 2 характеризуется тем, что в процессе стадии осмысления необходимо прежде всего поддерживать активность учащихся, их интерес и инерцию коммуникативной деятельности, сформированные в период фазы вызова. Важным условием эффективности данного этапа является качество отобранного для осмысления предметного материала. Главной задачей этого этапа является отслеживание учащимися своего понимания работы с изучаемым материалом, что выражается в сопоставлении новой информации с уже закрепленными знаниями и практическим опытом; концентрации мышления на разрешении возникших ранее затруднений; сосредоточении внимания на неясностях с постановкой уточняющих вопросов; стремлении осмыслить сам процесс принятия новой информации с точки зрения осмысления менее интересных аспектов; подготовке синтеза, анализа и обсуждения услышанного или увиденного.

Фаза 3 включает этапы рефлексии и творческой интерпретации полученных знаний.

Так, к серии устных задач на формирование критического мышления можно отнести задачи на выявление ошибок в определениях, содержащих излишние признаки, недостаточность признаков, упражнения на упрощение терминологического аппарата [12]. Приведем некоторые из них.

Найти ошибки в следующих определениях.

1. Параллелепипед – это многогранник, поверхность которого состоит из шести граней (тавтология «многогранник – грани»).

2. Чтобы через три точки пространства можно было провести окружность, необходимо, чтобы эти три точки не принадлежали одной прямой (не выполняется «необходимость и достаточность» условий).

3. Куб – многогранник, все измерения которого равны («многогранник» не является ближайшим родовым понятием для куба, у куба три измерения).

4. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она, пересекаясь с этой плоскостью, образует прямой угол с каждой прямой, проведенной на плоскости через точку пересечения (использование не минимального множества в качестве определяющего, включение логически зависящих свойств).

5. Прямая не параллельна плоскости, если они не пересекаются (неверная формулировка противоположной теоремы).

6. Две прямые в пространстве называются параллельными, если они не пересекаются (пропущено «лежат в одной плоскости»).

7. Прямая параллельна плоскости, если она параллельна любой прямой, лежащей в этой плоскости (вместо «прямая перпендикулярна к плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости»).

8. Сферой называется поверхность, состоящая из точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной

точки (пропущено «всех точек пространства...»).

9. Радиус сферы перпендикулярен к касательной плоскости (вместо «радиус сферы, проведенный в точку касания сферы и плоскости, перпендикулярен к касательной плоскости»).

10. Равные наклонные имеют равные проекции (вместо «равные наклонные, проведенные из одной и той же точки к некоторой прямой»).

Такого рода задачи позволяют не только формировать критическое мышление, но и более точно ориентироваться в формулировках основных геометрических терминов [1]. Хорошей базой для этих видов деятельности служат устные задачи на софизмы. Ими могут быть как задачи на воображение с опорой на восприятие, т. е. задачи, связанные с моделями простейших геометрических тел – куба, параллелепипеда, цилиндра, тетраэдра; так и задачи на мысленное перемещение и реконструкцию геометрических фигур, заданных на чертеже или по описанию. Приведем пример одной задачи: «Докажите несостоятельность следующего утверждения: $8 \cdot 8 = 65$. Доказательство: квадрат, имеющий сторону, равную 8 см, разрежем на четыре части, как показано на рисунке (рис. 2), сложим из них треугольник ABC; как показывает рисунок, площадь полученного треугольника равна 65 см^2 , т. е. $8 \cdot 8 = 65$ ». Такого рода задачи помогают не только развивать критическое мышление, но и раскрывать софизмы, наподобие приведенного выше.

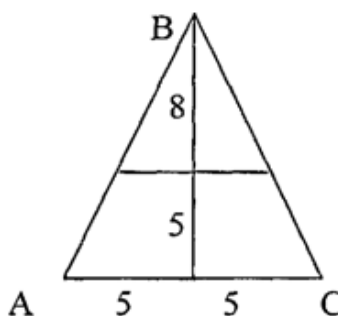
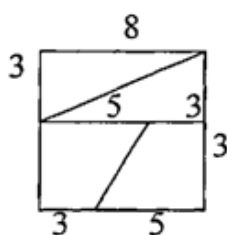


Рисунок 2. Задача на софизм

Устные задачи в раскрытии софизмов не защищают от появления подобных ошибок в самостоятельных рассуждениях учащихся, но дают возможность в случае появления ошибки сразу же ее обнаружить и в ней разобраться. Так, ошибки учащихся педагог предупреждает путем всестороннего рассмотрения изучаемых понятий в классе. Хорошее знание педагогом типичных ошибок учащихся, причин их возникновения,

материала геометрических софизмов способствует лучшему достижению этой цели. Степень подготовленности педагога в этом направлении ощутимо сказывается в подборе примеров, в выявлении всех существенных вариаций с целью предупреждения возникновения односторонних ассоциаций и неправильных обобщений.

Так, типичными ошибками учащихся являются ошибки распределения и составления.

Ошибка распределения имеет место, когда термину, употребленному в собирательном смысле, придается значение раздельного. Учащийся говорит: «Все углы треугольника равны двум прямым углам». Здесь слово «все» употреблено в смысле «сумма». Однако выбор термина неудачен, так как можно его понимать и в смысле «каждый».

Ошибка составления противоположна предыдущей. Она возникает тогда, когда термину, употребленному в раздельном смысле, придается значение собирательного. Учащийся говорит: «Все углы треугольника меньше двух прямых углов». Здесь слово «все» употреблено в смысле «каждый». Однако выбор термина нельзя признать удачным, так как его можно понимать и в смысле «сумма». Следовательно, разбор с учащимися речевых ошибок можно начинать с задач на ложные доказательства, построенные на поспешных, непродуманных обобщениях. Рассмотрение некоторых подобных задач в школе весьма полезно, так как ясно замечается тенденция к расширенному пониманию тех правил, с которыми оперирует элементарная память.

Для устранения предлагаемых ошибок нами определены следующие общеучебные умения:

1) *понимание проблемы* – применение уже имеющихся знаний, умений, навыков для понимания проблемной информации, отраженной в виде текста, чертежа или формулы; интегрирование информации из различных источников (применяется на стадии вызова – фаза 1);

2) *анализ проблемы* – определение исходных данных, присутствующих в проблеме, связей между ними; построение гипотезы; выделение, организация и критическое оценивание данных, представленных в условиях задачи (применяется на стадии вызова и осмысления – фазы 1, 2);

3) *представление проблемы* в виде наглядных средств (чертежа, диаграммы, таблицы), с помощью знаковой формы или устного объяснения; переход от одного

средства представления информации к другому (применяется на стадии вызова и стадии осмысления – фазы 1, 2);

4) *решение проблемы* – принятие алгоритма решения проблемы в зависимости от исходных данных и условий поставленной задачи (применяется на стадии рефлексии – фаза 3);

5) *рефлексия* – самоанализ деятельности; поиск дополнительной информацию с целью уточнения полученного решения (применяется на стадии рефлексии – фаза 3);

6) *представление результатов* – определение оптимальной формы представления итоговых результатов; презентация результатов в форме, понятной для других людей (применяется на стадии рефлексии – фаза 3).

Применение таких умений требует от обучающихся владения навыками индукции и дедукции, лежащих в основе критического мышления; способностью рассматривать взаимосвязи причины и следствия; готовностью учитывать различные факты, мнения; навыками аргументированного изложения своего решения проблемы.

Особенностью данной технологии является то, что старшеклассники в процессе устной работы на уроках геометрии сами конструируют эти процессы (вызов, осмысление, рефлексия), исходя из реальных и конкретных целей самостоятельно формируют направления своего развития, прогнозируя конечный результат.

Таким образом, формирование критического мышления у обучающихся при проведении устной работы на уроках геометрии обеспечивается наличием ряда умений: критическое оценивание полученной информации, нахождение логических ошибок в решении, исправление их, выявление причины их допущения, объективное оценивание достоинства и недостатков предложенных гипотез, осуществление оптимального отбора достоверной информации. Формирование критического мышления предполагает такую организацию деятельности учащихся, которая направлена на овладение приемами данного вида мышления в условиях процесса обучения геометрии, как системы – от цели до результата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы преподавания геометрии: мат-лы науч.-практ. конф., Пермь, 2-3 окт. 2009. Пермь: ПГПУ, 2009.
2. Бондаревская Е. В. Теория и практика личностно-ориентированного образования. Ростов н/Д.: Ростовск. пед. ун-т, 2000.
3. Брадис В. М., Минковский В. Л., Харчева А. К. Ошибки в математических рассуждениях. М.: Учпедгиз, 1959.
4. Брюшинкин В. Н. Критическое мышление и аргументация // Критическое мышление, логика, аргументация: сб. ст. Калининград: КГУ, 2003.
5. Возрастная и педагогическая психология / под ред. М. В. Гамезо и др. М.: Просвещение, 1984.
6. Загашев И. О., Заир-Бек С. И. Критическое мышление: технология развития. СПб.: Альянс «Дельта», 2003.

7. Заир-Бек С. И., Муштавинская И. В. Развитие критического мышления на уроке. М. : Просвещение, 2011.
8. Ивунина Е. Е. О различных подходах к понятию «критическое мышление» // Молодой ученый, 2009. №11. . 170-174.
9. Клустер Д. Что такое критическое мышление?// Критическое мышление и новые виды грамотности. М. : ЦГЛ, 2005. С. 5-13.
10. Компетентностный подход как способ достижения нового качества образования : мат-лы для опытно-экспериментальной работы в рамках Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года. М. : ВЛАДОС, 2002. С. 7.
11. Муштавинская И. В. Технология развития критического мышления: научно-методическое осмысление // Методист. 2002. N 2. С. 30-35.
12. Смирнова И. М., Смирнов В. А. Устные упражнения по геометрии. 10-11 классы : учеб. пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. М. : Мнемозина, 2010.
13. Темпл Ч., Стил Дж., Мередит К. Критическое мышление – углубленная методика. М. : Открытое общество, 1998.
14. Халперн Д. Психология критического мышления. СПб. : Питер, 2000.
15. Шуман А. Н. Современная логика: теория и практика. Минск : Экономпресс, 2004.

L I T E R A T U R E

1. Aktual'nye problemy prepodavaniya geometrii : mat-ly nauch.-prakt. konf., Perm', 2-3 okt. 2009. Perm': PGPU, 2009.
2. Bondarevskaya E. V. Teoriya i praktika lichnostno-orientirovannogo obrazovaniya. Rostov n/D. : Rostovsk. ped. un-t, 2000.
3. Bradis V. M., Minkovskiy V. L., Kharcheva A. K. Oshibki v matematicheskikh rassuzhdeniyakh. M. : Uchpedgiz, 1959.
4. Bryushinkin V. N. Kriticheskoe myshlenie i argumentatsiya // Kriticheskoe myshlenie, logika, argumentatsiya : sb. st. Kaliningrad : KGU, 2003.
5. Vozrastnaya i pedagogicheskaya psikhologiya / pod red. M. V. Gamezo i dr. M. : Prosveshchenie, 1984.
6. Zagashev I. O., Zair-Bek S. I. Kriticheskoe myshlenie: tekhnologiya razvitiya. SPb. : Al'yans «Del'ta», 2003.
7. Zair-Bek S. I., Mushtavinskaya I. V. Razvitie kriticheskogo myshleniya na uroke. M. : Prosveshchenie, 2011.
8. Ivunina E. E. O razlichnykh podkhodakh k ponyatiyu «kriticheskoe myshlenie» // Molodoy uchenyy, 2009. №11. . 170-174.
9. Kluster D. Chto takoe kriticheskoe myshlenie?// Kriticheskoe myshlenie i novye vi-dy gramotnosti. M. : TsGL, 2005. S. 5-13.
10. Kompetentnostnyy podkhod kak sposob dostizheniya novogo kachestva obrazovaniya : mat-ly dlya opytno-eksperimental'noy raboty v ramkakh Kontseptsii modernizatsii rossiyskogo obrazovaniya na pe-riod do 2010 goda. M. : VLADOS, 2002. S. 7.
11. Mushtavinskaya I. V. Tekhnologiya razvitiya kriticheskogo myshleniya: nauchno-metodicheskoe osmyslenie // Metodist. 2002. N 2. С. 30-35.
12. Smirnova I. M., Smirnov V. A. Ustnye uprazhneniya po geometrii. 10-11 klassy : ucheb. posobie dlya uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy. M. : Mnemozina, 2010.
13. Templ Ch., Stil Dzh., Meredit K. Kriticheskoe myshlenie – uglublennaya metodika. M. : Otkrytoe obshchestvo, 1998.
14. Khalpern D. Psikhologiya kriticheskogo myshleniya. SPb. : Piter, 2000.
15. Shuman A. N. Sovremennaya logika: teoriya i praktika. Minsk : Ekonompress, 2004.

Статью рекомендует доктор пед. наук, профессор Е. В. Коротаева.