

## **ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ**

В данной статье рассматриваются вопросы формирования математической компетентности школьников. Перед выпускниками стоит задача не только иметь прочные теоретические знания, но и уметь применять их в новых ситуациях, практической деятельности. Для развития и формирования таких навыков преподавание геометрии от начальной школы и до вуза должно отвечать заданным уровням. Такое обучение способствует развитию логического мышления: индукции, дедукции, анализу, синтезу, аналогии, обобщению, интегрированию знаний из разных разделов курса математики.

**Ключевые слова:** математическая компетентность учащихся, стандарты образования, исследовательский процесс, активное обучение, математическая деятельность, геометрическое мышление.

Концепция математического образования основана на идее личностно ориентированного обучения. Изменения в школьном образовании привели к тому, что произошел рост учебной нагрузки. Уменьшение учебных часов при сохранении объема учебного материала компенсируется увеличением домашней работы и других форм самостоятельных работ. От вопроса «чему учить» школа переходит к решению проблем «как учить», «с помощью чего учить», «как проверить и оценить достижения ученика» и «кто будет учить».

Российские стандарты определяют требования не только к выпускнику как результату образования, но и к качеству образования, а также, в какой-то мере к самому образовательному процессу. Стандарты выступают как активное средство регулирования общественных отношений и организации производственных процессов.

Стандартизация качества образования ориентирована на достижение, наряду с академическими, результатов в приобретении:

- навыков устной и письменной коммуникации;
- основ математики и естественных наук;

- навыков работы с информационными технологиями;
- развитого креативного мышления;
- потребности в непрерывном образовании;
- умения работать в группах, способности к интегральному использованию знаний;
- инициативности, в т. ч. в приобретении знаний и в их продуктивном применении;
- способности принимать самостоятельные решения и нести за них социальную и личностную ответственность [1].

Математическая компетентность школьника – системное свойство личности, выражающееся в наличии глубоких и прочных знаний по предмету, в умении применять имеющиеся знания в новой ситуации, способности достигать значимых результатов и качества в деятельности [3].

Целями обучения математике в средней школе служат развитие математического мышления учащихся, приобретение ими глубоких и прочных теоретических знаний элементарных начал математической науки, необходимых для продолжения образования в вузе и для практической деятельности, а также умения и навыков применения этих теоретических знаний в различных конкретных ситуациях. Так же выделяют понимание учащимися научных основ современной техники и современного производства, в той части, в которой это касается использования математических методов в технике и на производстве.

Активное обучение математике, понимаемое как обучение математической деятельности, предполагает несколько этапов, которые должны освоить школьники. На первом этапе прямое применение в знакомой ситуации известных фактов, стандартных приемов, распознавание математических объектов и свойств, применение известных алгоритмов, работа со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственное выполнение вычислений. На втором - репродуктивная деятельность по решению задач, которые, хотя и не являются типичными, но все же знакомы

учащимся или выходят за рамки известного лишь в очень малой степени. Третий этап строится как развитие предыдущего уровня. Для решения задач этого уровня требуются определенная интуиция, размышления и творчество в выборе математического инструментария, интегрирование знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка алгоритма действий.

Не редко последний год учебы в школе для учащихся сводится к подготовке к выпускным экзаменам. Часто такая подготовка носит формальный характер. Не уделяется должного внимания систематизации уже полученных знаний и их углубления. Актуальным кажется решение сугубо конкретных, искусственно усложненных примеров и умение применить (а точнее сказать угадать) так называемых «искусственных приемов» вместо систематического изучения методов решения тщательно классифицированных задач. И школьники, и выпускники отмечают, что решение задач по геометрии для них сложнее, чем по алгебре. Это связано в первую очередь с большим теоретическим материалом, который необходимо усвоить и научиться применять. Так же в алгебре чаще применяются алгоритмизованные решения, чем в геометрии.

В области геометрии П.-Х. ван Хиле выделил пять уровней мышления [2].

Для начальной школы характерны первых два уровня. Первый уровень характеризуется тем, что геометрические фигуры рассматриваются как целые и различаются только по своей форме (ромб не является параллелограммом, квадрат – прямоугольником). На втором уровне проводится анализ воспринимаемых форм, в результате которого выявляются их свойства. Но свойства устанавливаются исключительно экспериментальным путем.

В основной школе на третьем уровне осуществляется логическое упорядочение свойств фигур и самих фигур. Одно или несколько свойств принимаются за определяющие фигуру, другие устанавливаются логическим путем. Геометрические фигуры выступают уже в определенной логической связи, устанавливаемой с помощью определений (верны ли утверждения: если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм – прямоугольник; если в четырёхугольнике две противоположные стороны равны, то этот

четырёхугольник – параллелограмм). На этом уровне ученики начинают применять дедукцию, получая экспериментально одни свойства, другие могут быть выведены из них путем рассуждений.

Приведем примеры геометрических задач исследовательского характера, предлагаемых ученикам 8 класса при изучении темы «Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника».

1. Площадь квадрата  $ABCD$   $36 \text{ см}^2$ . Точки  $M$ ,  $N$ ,  $K$ ,  $L$  – середины сторон квадрата. Какова площадь четырехугольника  $MNKL$ ?

2. Вася отрезал от картонного прямоугольника квадрат со стороной, равной меньшей стороне прямоугольника. От оставшегося прямоугольника он снова отрезал квадрат тем же способом, и так поступал до тех пор, пока ему было что отрезать. В результате у Васи получилось 3 больших квадрата, 4 квадрата среднего размера и 5 маленьких квадратов со стороной 1 см. Какую площадь имел исходный прямоугольник?

3. Площадь квадрата  $ABCD$  равна  $144 \text{ см}^2$ . Известно, что  $BC = 3 \cdot PC$ ,  $CD = 4 \cdot DQ$ ,  $DR = 5 \cdot AR$ . Найдите площадь треугольника  $PQR$ .

Если первая задача, как правило, не вызывает затруднений, то последующие требуют от учеников четкости в построении чертежа, умении разбить задачу на составляющие части, а затем, зная части, получить целостную картину. То есть пройти этапы проблемного обучения. Неоспоримым плюсом является и то, что вывод формул площадей параллелограмма, треугольника, трапеции, ромба воспринимается как логическое продолжение этой темы. И учащиеся готовы к самостоятельному выводу этих формул, а не ждут этого от учителя.

Исследовательский процесс решения задач состоит из следующих этапов:

- 1) понимание условия задачи (оценка условия);
- 2) формирование гипотезы, замысла;
- 3) предварительное решение (прогнозирование окончательного решения).

Для старшей школы необходим четвертый уровень, когда происходит переход к пониманию значения дедукции как способа построения и развития

всей геометрической теории. Этому способствует разъяснение сущности аксиом, определений, теорем, логической структуры доказательств. На этом уровне осуществляется «содержательная» аксиоматизация теории, т.е. аксиоматизация теории в определенной конкретной ее интерпретации.

На пятом уровне отвлекаются от конкретной природы объектов и конкретного смысла отношений между ними, т.е. развивают теорию вне всякой ее конкретной интерпретации. На этом уровне геометрическая теория строится как абстрактная дедуктивная система. Это уровень вуза.

Для достижения каждого уровня учитель должен обучать учащихся не заучивать готовый материал, а открывать *математические истины* (открывать для себя то, что уже открыто в науке), *логически организовывать* добытый опытным путем математический материал (хотя он уже организован в науке) и, наконец, применять теорию в различных конкретных ситуациях.

В соответствии с указанными задачами профессиональный уровень педагога должен быть очень высок. Чтобы отвечать поставленным задачам студент, будущий преподаватель, должен овладеть конкретными профессиональными функциями, иметь определенный уровень эрудированности и интеллектуального развития.

«Введение компетенций в практическую составляющую образования позволяет решать проблему, типичную для российской школы, когда ученики могут хорошо овладеть набором теоретических знаний, но испытывают значительные трудности в деятельности, требующей использования этих знаний для решения конкретных жизненных задач или проблемных ситуаций» [4].

Современное обучение требует не увеличения объема информации, предназначенной для «сто процентного» усвоения учащимися, на формирование умений анализировать, продуцировать и использовать информацию.

Формирование математической компетентности школьников предполагает овладение общими логическими приемами мышления, такими как индукция, дедукция, анализ, синтез, аналогия, обобщение, абстрагирование,

конкретизация необходимыми как в учебной деятельности, так и в будущей профессиональной. При этом развитие математической компетентности способствует развитию интеллектуальных, исследовательских и творческих умений, применению этих умений в других предметных областях.

#### **Библиографический список**

- 1) Вершинина, Т. С. Стандартизация образования / Т.С. Вершинина // <http://www.menobr.ru/materials/370/4972/>
- 2) Столяр, А. А. Логические проблемы преподавания математики / А.А. Столяр // Минск, «Высшая школа». – 1965. – 254 с.
- 3) Ходырева Н.Г. Становление математической компетентности будущего учителя при подготовке в педагогическом вузе / Н.Г. Ходырева // [http://borytko.nm.ru/papers/subject6\\_1/hodireva.htm](http://borytko.nm.ru/papers/subject6_1/hodireva.htm)
- 4) А.В. Хуторской. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос". - 2005. - 12 декабря. <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212>

**M.E. Kovalevskaya**

*Governor's multi-disciplinary boarding school, Kemerovo, Russia*

### **FORMATION OF MATHEMATICAL COMPETENCE IN LESSONS OF GEOMETRY**

This article discusses the formation of mathematical competence of students. Graduates are faced with the task not only to have strong theoretical knowledge, but also to be able to apply them in new situations and practical activities. For the development and formation of such skills, the teaching of geometry from elementary school to the university must meet specified levels. Such training contributes to the development of logical thinking: induction, deduction, analysis, synthesis, analogy, generalization, integration of knowledge from different sections of the mathematics course.

**Key words:** students' mathematical competence, educational standards, research process, active learning, mathematical activity, geometric thinking.