

Блинова Т.Л., Зюзева О.С.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДОКАЗА- ТЕЛЬСТВУ ТЕОРЕМ

Аннотация

В статье обосновывается целесообразность использования процесса обучения доказательству теорем в курсе математики с целью формирования познавательных универсальных учебных действий у обучающихся старших классов. В качестве иллюстрации теоретических положений приведено описание деятельности обучающихся на первых этапах изучения теоремы об объеме прямой призмы.

Ключевые слова: федеральные государственные образовательные стандарты, ФГОС, познавательные универсальные учебные действия, учебный процесс, доказательства теорем, старшеклассники, методика математики в школе, методика преподавания математики.

Blinova T. L., Zyuzeva O.S.

FORMATION OF COGNITIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN LEARNING TO PROVE THEOREMS

Abstract

The article proves the expediency of using the process of teaching the proof of theorems in the course of mathematics with the aim of forming cognitive universal educational actions for high school students. As illustrations of theoretical positions provides a description of the activities of students in the early stages of studying the theorems about the volume of a right prism.

Keywords: federal state educational standards, cognitive universal learning activities, educational process, proofs of theorems, high school students, methods of mathematics at school, methods of teaching mathematics.

На сегодняшний день федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) от 17 мая 2012 г. декларирует три вида результатов обучения: метапредметные, предметные и личностные. Составной частью метапредметных результатов обучения являются универсальные учебные действия (УУД): познавательные, регулятивные, коммуникативные.

Согласно ФГОС СОО универсальные учебные действия должны являться целью обучения и формироваться в процессе освоения обучающимися каждой предметной области с учетом её специфики, в том числе и математики [5]. Математика, в силу своего предметного содержания, включающего большое количество понятий, правил, теорем, различные виды задач, требующих как выполнение действий по алгоритму, так и применение эвристических приемов решения, имеет все возможности для полноценного формирования познавательных универсальных учебных действий (ПУУД) у обучающихся. ПУУД лежат в основе формирования умений результативно мыслить

и работать с информацией в современном мире.

Проблему формирования ПУУД исследовали такие авторы, как А. Г. Асмолов, Л. И. Боженкова, Н. М. Горленко, О. В. Запятая, И. Д. Лушников, Е. Ю. Ногтева, Д. А. Махотин, в работах которых были определены содержание и структура ПУУД, дана общая характеристика способов их формирования в образовательном процессе, определены общие критерии и способы оценки сформированности ПУУД, сформулированы общие рекомендации по их формированию с учетом специфики учебных предметов. Анализ работ показал, что рассматриваемая проблема актуальна и должна быть адаптирована и адаптируется на различные предметные области.

Результат формирования ПУУД зависит не только от предметного содержания, но и от способов организации учебной деятельности в процессе освоения старшеклассником предметных знаний и умений. Поэтому современному педагогу ежедневно приходится решать проблему выбора средств, приемов и методов.

Одним из продуктивных средств формирования ПУУД у обучающихся является такая дидактическая единица школьного курса математики как теорема, т. к. в процессе обучения доказательству теорем у обучающихся формируются такие умения, как строить самостоятельный процесс поиска, исследования, построения логической цепочки рассуждений, осуществления доказательства, выдвижения и обоснования гипотез и т.д., которые и являются компонентами ПУУД.

Анализ структуры и пооперационного состава ПУУД, представленных в работах [1; 2; 3], и определение деятельности обучающихся на каждом из этапов организации обучения доказательству теорем в старшей школе, выделенных в [4], позволили установить соответствие между деятельностью обучающихся в процессе доказательства теоремы и операциями, входящими в состав каждого ПУУД. Результаты данного соответствия представлены на схеме (рис.1).

Согласно [1], программа развития УУД в старшей школе должна быть направлена в первую очередь на формирование таких ПУУД как самостоятельное формулирование и выделение познавательных целей, постановка и решение проблем (исследовательские ПУУД) и выдвижение гипотез и их обоснование (логические ПУУД). На представленной выше схеме видно, что указанные виды ПУУД формируются на таких этапах изучения теоремы как мотивация изучения теоремы и ознакомление с фактом, отраженным в теореме.

Проиллюстрируем возможности формирования данных видов ПУУД на указанных этапах, на примере теоремы об объеме прямой призмы. Данная теорема была выбрана для иллюстрации теоретических положений потому, что содержание теоремы таково, что в процессе её изучения возможно создание на уроке проблемной ситуации, разбор которой мотивировал бы необходимость изучения данной теоремы, и организация практической работы, в ходе которой будет выдвинута гипотеза и сформулирована цель, состоящая в доказательстве выдвинутого предположения.



Рис. 1. Сопоставление этапов изучения теоремы с формируемыми познавательными универсальными учебными действиями

На первом этапе изучения теоремы организуется обсуждение, в ходе которого обучающиеся включаются в проблемную ситуацию. На доске изображены прямая призма, в основании которой прямоугольный треугольник, пятиугольная и шестиугольная прямые призмы. Обучающимся задаются следующие вопросы: «Какие многогранники изображены на рисунке?», «Какая призма называется прямой?», «Объем какой из трех представленных призм вы можете найти?», «Можете ли вы, используя имеющиеся у вас на данный момент знания, найти объем прямой пятиугольной призмы/шестиугольной призмы?», «Если будет дана прямая призма, в основании которой лежит произвольный п-

угольник, вы сможете вычислить её объем?». В ходе обсуждения и ответов на вопросы обучающиеся осознают, что имеющихся у них знаний недостаточно для нахождения объема прямой пятиугольной/шестиугольной призмы. После этого для обучающихся формулируется задание «Сформулируйте возникшую проблему», и они ставят следующую проблему: «Как вычислить объем произвольной прямой n -угольной призмы?». Затем учитель акцентирует внимание обучающихся на том, что данная проблема требует решения.

На втором этапе изучения теоремы организуется учебное исследование, в ходе которого обучающиеся практическим путем выяснят, как вычислить объем треугольной, четырехугольной, пятиугольной и шестиугольной прямых призм (выведут формулу) и на основании этого сделают предположение о том, какова формула для вычисления объема произвольной n -угольной прямой призмы. Перед выполнением практической работы учителем организуется обсуждение, в процессе которого раскрывается алгоритм выполнения представленного задания. Формулируются следующие вопросы: «Если многогранник составлен из нескольких многогранников, то как можно найти его объем?», «На какие многогранники можно разбить треугольную призму, чтобы для нахождения их объема была известна формула?», «Используя формулу для нахождения объема треугольной призмы, как найти объем четырехугольной, пятиугольной и шестиугольной призмы?», «Возможно ли применение такого же метода для нахождения объема произвольной n -угольной прямой призмы?». После этого обучающимся предлагается оценить полученные формулы для вычисления объемов рассмотренных прямых призм и выдвинуть предположение (гипотезу) о том, какова формула для вычисления объема произвольной n -угольной прямой призмы. Затем учитель формулирует вопрос «Основываясь на рассмотренных примерах можно утверждать, что данная формула справедлива для произвольной прямой призмы?», тем самым акцентируя внимание обучающихся на том, что данная гипотеза требует доказательства. После обсуждения представленных вопросов отмечается, что данную гипотезу можно сформулировать в виде теоремы и обучающимся предлагается сформулировать цель их дальнейшей деятельности.

Таким образом, на первых двух этапах работы с теоремой обучающиеся при рассмотрении задачи выявляют места и причины затруднений, определяют недостаточную для решения задачи информацию. Для поиска решения возникшей проблемы выполняют практическую работу в ходе которой формулируют предположения о том, какой математический факт необходимо доказать, осознают необходимость его обоснования. Также в процессе работы над раскрытием содержания теоремы обучающиеся формулируют познавательную цель, которая будет состоять в изучении теоремы и доказательстве факта, отраженного в ней. Следовательно, на первом и втором этапе работы с теоремой формируются следующие компоненты ПУУД: выделение и формулирование познавательной цели; выдвижение гипотез и их обоснование; постановка и решение проблемы.

Таким образом, можно сделать вывод, что организация процесса обуче-

ния доказательству теорем в полной мере способствует достижению таких требований к результатам обучения, заявленным в ФГОС СОО, как формирование познавательных универсальных учебных действий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А., Карабанова О. А., Молчанов С. В., Салмина Н. Г. Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе // Национальный психологический журнал. 2011. № 1 (5). С. 104-110.

2. Газейкина А. И., Казакова Ю. О. Диагностика сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся основной школы // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 161-168.

3. Горленко Н. М., Запятая О. В., Лебединцев В. Б., Ушева Т. Ф. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. 2012. № 4. С. 153-160.

4. Саранцев Г. И. Методика работы с теоремой в контексте деятельностного подхода // Математика в школе. 2016. № 3. С. 35-42.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования от 17 мая 2012 г. № 413 / Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 15.03.2019).