

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ

Теория и методика обучения / Theory and Methods of Teaching
Оригинальная статья / Original Article
УДК 37.016:514

О пропедевтике геометрии в общеобразовательной школе

© 2017 Гаджимурадов М. А. ¹, Магомедов Х. М. ¹, Гаджимурадов Б. М. ²

¹ Дагестанский государственный педагогический университет,
Махачкала, Россия; e-mail: algebr2014@yandex.ru

² Пятигорский государственный университет,
Пятигорск, Россия; e-mail: algebr2014@yandex.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Целью исследования является рассмотрение возможности дополнения программы по математике 5-6-х классов геометрическим материалом. **Метод.** Анализ геометрических навыков и умений учащихся аргументировать свои суждения, проводить логические рассуждения. **Результат.** Экспериментальное исследование показало достаточно низкий уровень знаний учащихся по геометрии, неумение учеников распознать логически некорректные высказывания. **Вывод.** В сложившейся практике геометрический материал изучается в 5-6-х классах фрагментарно, при этом не учитываются психологические закономерности развития мышления. Изучение систематического курса геометрии должно быть организовано в 5-6-х классах.

Ключевые слова: программа по математике, геометрический материал, реформа образования, пропедевтика геометрии, наглядная геометрия.

Формат цитирования: Гаджимурадов М. А., Магомедов Х. М., Гаджимурадов Б. М. О пропедевтике геометрии в общеобразовательной школе // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2017. Т. 11. № 3. С. 97-101.

On Propaedeutics of Geometry in Secondary School

© 2017 Gadzhimuradov M. Abdulaevich ¹, Magomedov Kh. Magomedovich ¹,
Gadzhimuradov B. Madridovich ²

¹ Dagestan State Pedagogical University,
Makhachkala, Russia; e-mail: algebr2014@yandex.ru

² Pyatigorsk State University,
Pyatigorsk, Russia; e-mail: algebr2014@yandex.ru

ABSTRACT. The **aim** of the study is to consider the possibility of adding the Mathematics programme for 5-6 grades with geometric material. **Method.** Analysis of the geometric skills and abilities of pupils to argue their opinions, to carry out logical reasoning. **Result.** Experimental study shows a quite low level of pupils' knowledge in geometry, the inability of pupils to recognize logically incorrect statements. **Conclusion.** In the

current practice, geometric material is studied in 5-6 grades fragmentary, it does not take into account the psychological regularities of the development of thinking. A systematic study of the geometry course should be organized in 5-6 grades.

Keywords: mathematics programme, geometric material, education reform, propaedeutic geometry, visual geometry.

For citation: Gadzhimuradov M. A., Magomedov Kh. M., Gadzhimuradov B. M. On Propaedeutics of Geometry in Secondary School. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. 2017. Vol. 11. No. 3. Pp. 97-101. (In Russian)

Введение

В основе нынешней модернизации российского образования лежат идеи деятельностного развивающего обучения. Одной из важных задач в контексте этой проблемы является задача повышения познавательной активности учащихся, их общее развитие в процессе обучения. Модернизируется не только технология обучения, но и проблема содержания школьного математического образования занимает центральное место в образовательном пространстве. Содержание школьного курса математики время от времени подвергается пересмотру, так как оно определяется целями, которые ставятся перед школой. Особому переосмыслению в ходе последних реформ подвергается школьный курс геометрии. Начиная с 90-х годов прошлого века, ежегодно рекомендуются для использования в школе учебные пособия разных авторов и по алгебре, и по геометрии. Учителям разрешено самим выбирать учебные пособия, по которым они будут преподавать. Чтобы сделать выбор, учителю необходимо знать возможные подходы к построению школьного курса геометрии, какой из них реализуется в каждом пособии. К сожалению, сегодняшняя реальность в школах такова, что никакого выбора нет у учителя, он вынужден преподавать по тем учебным пособиям, которые имеются в библиотеке, не всегда лучшим. А многие учащиеся вынуждены покупать учебники, поскольку школа их не обеспечивает, обеспеченность школьных библиотек литературой осуществляется по остаточному признаку. Основные расхождения авторов учебных пособий по геометрии связаны с целями и содержанием этой дисциплины. В зависимости от ведущей цели обучения, автор выбирает технологию обучения и задачный материал.

Целью исследования является рассмотрение возможности дополнения

программы по математике 5-6-х классов геометрическим материалом. **Методы** – анализ геометрических навыков и умений учащихся аргументировать свои суждения, проводить логические рассуждения. Анализ проводили на основе проверки письменных работ учащихся.

Результаты и обсуждение

Если развитие пространственного и логического мышления учащихся относится к развивающим целям преподавания геометрии, то формирование знаний и умений, в том числе универсальных учебных действий, относится к образовательным целям. От выбора автора ведущих целей в обучении зависит и методика изложения учебного материала, и подборка задачного материала. Если в качестве ведущей цели автор видит развитие пространственного и логического мышления, то задачи соответственно подбираются на использование различных приемов мыслительной деятельности: аналогия, сравнение, логический анализ, классификация. Предусматривается выдвижение гипотез, их опровержение или доказательство.

Если ведущей задачей автора является формирование системы знаний и умений, то задачный материал, прежде всего, предусматривает формирование умений, предусмотренных программой.

Разные подходы авторов могут быть отражены и при решении других проблем школьного курса геометрии: 1) реализации аксиоматического метода и уровня строгости изложения материала; 2) реализации идей фузионизма при изложении предметного материала планиметрии; 3) раннего изучения систематического курса геометрии.

Решение этих проблем связано не только с методическими особенностями, но и психологическими, возрастными. У учащихся 5-8-х классов за время изучения планиметрии утрачивается опыт работы с пространственными телами. Проблема

заключается в том, что в этот период возникает противоречие между первичностью пространственных форм по сравнению с абстрактностью плоских фигур и традиционным изучением сначала планиметрии, а затем с 10-го класса стереометрии. Один из возможных вариантов решения этой проблемы предложен в учебниках математиков А. Л. Вернера, В. И. Рыжика и др. Сокращенное изучение стереометрии на наглядном уровне ведется в их учебниках одновременно с изучением планиметрии, начиная с 7-го класса. В этих учебниках соответствующий теоретический материал изложен в нетрадиционных разделах «Разговоры с геометрией», «Справка словесника», «Дополняем теорию». Раздел «Четырехугольники» дополняется пунктами «Параллелепипед», «Куб», а в теме «Окружность» вводятся понятия цилиндра, конуса, шара без строгих определений [1]. Задачный материал достаточно богатый, разных уровней сложности, задачи и примеры разбиты на различные рубрики.

Такая технология изучения стереометрического материала способствует сохранению имеющегося у учащихся опыта ориентации в пространстве, пространственного воображения и пространственного мышления. Поскольку планиметрическая фигура является частным случаем пространственной, то плоские фигуры можно рассматривать произвольно расположенными в пространстве, в частности на гранях многогранников.

Другой актуальной проблемой считаем раннее изучение геометрического материала в среднем звене общеобразовательной школы. В сложившейся практике геометрия изучается в начальной школе, в 5-6-х классах в рамках общего курса «Математика» фрагментарно. Учащиеся знакомятся с геометрическими понятиями, приобретают навыки построения различных геометрических фигур и измерения длин отрезков, величин углов и площадей отдельных фигур. В 7-м классе начинается систематический курс геометрии на плоскости, а с 10-го класса в пространстве. Следует отметить, что при этом не учитываются психологические закономерности развития мышления. По мнению многих психологов, было бы

целесообразно более раннее изучение пространственных фигур и их свойств.

Для реализации этой идеи существуют два различных варианта:

1) в рамках курса «Математика», начиная с начальных классов, в наглядной форме ознакомить учащихся с геометрическими фигурами через систему специальных упражнений и задач. При этом происходит формирование и развитие пространственных представлений и логического мышления;

2) раннее изучение систематического курса геометрии в 5-6-х классах на соответствующем уровне с учетом возрастных особенностей и опыта учащихся. В этот же период желательно начать формирование навыков проведения логических и доказательных утверждений.

Почему обучению математике в 5-6-х классах уделяется так много внимания? Потому что курс математики 5-6-х классов считается фундаментом всего математического образования, обучение в этих классах обеспечивает познавательную мотивацию, формирует систему учебных и познавательных мотивов. Как считают многие психологи, именно в этих классах более активно начинают развиваться разные виды мышления: логическое, математическое, пространственное, критическое и т. д. Если в начальных классах учащиеся больше занимаются прикладной математикой, то в 5-6-х классах работают с абстрактными числами, появляются новые виды чисел (дроби и отрицательные числа), знакомятся с понятием переменной и приемами решения линейных уравнений, развиваются умения выполнять геометрические построения и измерения, закладываются основы для начала систематического курса геометрии. Многочисленные исследования показывают, что уровень математических знаний и умений школьников падает. Поэтому серьезной проблемой является поиск путей совершенствования процесса обучения и содержания программного материала 5-6-х классов. Учителю трудно поддерживать внимание учащихся на протяжении всего урока. Напряженная мыслительная работа, большое количество одинаковых вычислений или алгебраических

преобразований утомляет учеников. Как известно, в таких случаях желательно использовать известный универсальный способ переключения с решения примеров алгебры на геометрический материал.

Традиционная практика начала курса геометрии с 7-го класса обнаружила ряд недостатков:

1) при позднем начале изучения систематического курса геометрии, учащиеся не успевают усвоить геометрический материал на должном уровне, недостаточно формируются навыки логических и доказательных рассуждений, о чем свидетельствует анализ результатов Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике. Число выпускников, справляющихся с геометрическими задачами С 2 и С 4 составляет менее 2 %;

2) по мнению психологов, ученики начальных классов имеют опыт общения с пространственными фигурами, с шаром, кубом, пирамидой и в этом отношении учащиеся на раннем этапе обучения готовы воспринимать информацию о геометрических пространственных фигурах. Поэтому, геометрическая пропедевтика сегодня в школе проигрывает;

3) в частности, позднее введение, например, понятия «вектор» не позволяет формировать у учащихся умений применять векторный аппарат при решении задач, доказательстве теорем, использовать векторный метод на уроках физики.

Включение геометрического материала должно быть не фрагментарным, эпизодическим, а непрерывным изложением геометрического содержания, углубляющим знания учащихся об известных им геометрических фигурах и развивающим их образное, логическое и пространственное мышление; должно одновременно являться и подготовкой к систематическому изучению курса геометрии. При это можно разнообразить и учебную деятельность учащихся, использовать моделирование, конструирование, отрабатывать умения использовать геометрический язык, использовать приемы сравнения и аналогии при решении задач. Некоторые авторы учебников 5-6-х классов вставляют

отдельные параграфы с геометрическим материалом, думая, что этим можно решить проблему. Набор понятий и фактов, пройденный в рамках одного-двух параграфов не может способствовать формированию геометрических знаний у учащихся. С геометрическим материалом они должны работать непрерывно и последовательно. Очевидно, строгие доказательства теорем, строгие определения начнутся в систематическом курсе в 7-м классе, а в 6-м можно научить их дидактически обосновать свои действия, суждения. Решение задач на построение входит в программу 7-го класса, а навыки простейших построений циркулем и линейкой можно формировать, начиная с 5-го класса и в течение учебного года регулярно планировать задания на построение.

Вывод

Таким образом, пропедевтика геометрии нужна не для того, чтобы ученики выучили и запомнили какие-то геометрические термины и факты, а прежде всего для развития их логического и пространственного мышления, для формирования навыков и умений думать, рассуждать, обосновывать свои действия в ходе решения задачи, развивать геометрическую интуицию. Такие навыки формируются и развиваются прежде всего на уроках геометрии. На всех других уроках, в том числе и на алгебре, учащиеся работают по определенным правилам, шаблону, алгоритму. А решая геометрические задачи, каждый раз приходится искать иной способ, другой план решения. Это и вызывает затруднения у учеников.

В настоящее время в отдельных школах выходят из создавшегося положения, вводя с 5-го класса такие курсы, как «Наглядная геометрия», «Математика и конструирование» и т. д., которые в какой-то мере решают проблему. В других школах учителя самостоятельно на уроках отводят время на геометрический материал. Но это все не является выходом из создавшейся ситуации. Проблема пропедевтики геометрии в общеобразовательной школе должна быть решена на федеральном уровне.

1. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И. Учебник по геометрии 7-11 классов. М.: Просвещение, 2002. 176 с.

2. Ерганжиева Л. Н. Наглядная геометрия. Учебное пособие для учащихся 5-6 классов. М.: Из-во МИРОС, 1995. 240 с.

3. Гаджимурадов М. А., Магомедов Х. М. О разноуровневом изучении математики и деградации отечественного математического образования

// Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2016. Т. 10. № 2. С. 31-35.

4. Шевкин А. В. Программа по математике 2015 года или торжество непрофессионализма // Математика в школе. 2015. № 8. С. 3-11.

5. Шевкин А. В. Программа по математике 2015 года или торжество непрофессионализма // Математика в школе. 2015. № 9. С. 10-17.

References

1. Alexandrov A. D., Verner A. L., Ryzhik B. I. *Uchebnik po geometrii 7-11 klassov* [Textbook on geometry for 7-11 grades]. Moscow, Prosvesheniye Publ., 2002. 176 p. (In Russian)

2. Erganzhieva L. N. *Naglyadnaya geometriya. Uchebnoe posobie dlya uchashchikhsya 5-6 klassov* [Visual geometry. Textbook for pupils of 5-6 grades]. Moscow, MIDES Publ., 1995. 240 p. (In Russian)

3. Gadzhimuradov M. A., Magomedov Kh. M. On multi-level study of mathematics and the degradation of Russian mathematical education. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Psikhologo-pedagogicheskie nauki* [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences]. 2016. Vol. 10. No. 2. Pp. 31-35. (In Russian)

4. Shevkin A. V. Mathematics programme of 2015 or the triumph of incompetence. *Matematika v shkole* [Mathematics at school]. 2015. No. 8. Pp. 3-11. (In Russian)

5. Shevkin A. V. Mathematics programme of 2015 or the triumph of incompetence. *Matematika v shkole* [Mathematics at school]. 2015. No. 9. Pp. 10-17. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гаджимурадов Мадрид Абдулаевич, кандидат физико-математических наук, профессор, кафедры высшей математики (ВМ), факультет математики, физики и информатики (ФМФИ), Дагестанский государственный педагогический университет (ДГПУ), Махачкала, Россия; e-mail: algebr2014@yandex.ru

Магомедов Хаджимурад Магомедович, кандидат физико-математических наук, доцент, ВМ, ФМФИ, ДГПУ, Махачкала, Россия; e-mail: algebr2014@yandex.ru

Гаджимурадов Бахтияр Мадридович, кандидат экономических наук, старший преподаватель, кафедры информационных технологий, Пятигорский государственный университет, Пятигорск, Россия; e-mail: algebr2014@yandex.ru

Принята в печать 14.06.2017 г.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Madrid A. Gadzhimuradov, Ph. D. (Physics and Mathematics), professor, the chair of High Mathematics (HM), faculty of Mathematics, Physics and Informatics (MPI), Dagestan State Pedagogical University (DSPU); Makhachkala, Russia; e-mail: algebr2014@yandex.ru

Khadzhimurad M. Magomedov, Ph. D. (Physics and Mathematics), assistant professor, HM, MPI, DSPU; Makhachkala, Russia; e-mail: algebr2014@yandex.ru

Bakhtiyar M. Gadzhimuradov, Ph. D. (Economics), senior lecturer, the chair of Information Technology, Pyatigorsk State University, Pyatigorsk, Russia; e-mail: algebr2014@yandex.ru

Received 14.06.2017.