

УДК 372.8:51

**ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
К ПРОЕКТИРОВАНИЮ УРОКОВ ГЕОМЕТРИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСТОРИКО-НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА**

Дорофеев Сергей Николаевич,
доктор педагогических наук, профессор,
e-mail: s.dorofeev@tltsu.ru

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,
г. Тольятти, РФ

Журавлева Ольга Николаевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
e-mail: olga_zhuravleva@inbox.ru

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
им. М.Е. Евсевьева»,
г. Саранск, РФ,

Есетов Елжан Нурлыханович,
аспирант,
e-mail: elzhan_9311@mail.ru

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,
г. Тольятти, РФ

Dorofeev Sergey,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Tolyatti State University, Tolyatti, Russia,

Zhuravleva Olga,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk, Russia,

Esetov Elgan,
post-graduate student,
Tolyatti State University, Tolyatti, Russia,



В данной статье исследуются проблемы повышения качества математического образования учащихся основной и средней школы. Отмечается, что если в качестве одной из форм обучения школьников геометрии выбрать уроки с историко-математическим содержанием, то при определенных условиях эта методика будет способствовать повышению уровня математических знаний. Приводятся проекты уроков по теме «Треугольники» с историко-математическим содержанием.

Ключевые слова: качество математических знаний, формы обучения школьников, методы и способы организации учебно-познавательной деятельности



Постановка проблемы. Современный этап развития математического

образования можно охарактеризовать этапом приобретения большей значимо-

сти тех знаний, которые имеют в своей основе какую-нибудь историческую подоплеку. Это могут быть знания, связанные с определенными историческими моментами их развития, знания, отражающие определенные исторические эпохи в развитии всего человечества, знания, отражающие родословное древо каждого конкретно взятого человека. Естественно, что более прочному усвоению этих знаний, запоминанию их смыслового содержания способствуют факты и задачи, отражающие исторические моменты их возникновения. Следует отметить, что это могут быть и задачи практико-ориентированного характера, которым в настоящее время уделяется значительное внимание в итоговой государственной аттестации, как основного, так и среднего образования. Таким образом, мы считаем целесообразным на уроках геометрии, алгебры и начал анализа в содержание актуализационной части уроков включать материал, отражающий историко-научный аспект соответствующей темы.

Анализ актуальных исследований. Проблема использования историко-научного потенциала курса математики с целью повышения качества обучения школьников исследовалась нами [9,10]. Отметим, что в методике преподавания математики изучались исторические сведения, касающиеся биографических данных известных ученых, хронологический порядок открытий конкретного ученого и вклад каждого ученого в развитие самой математики. Однако вопрос об использовании историко-научного потенциала математики с целью повышения качества математических знаний учащихся долго время оставался малоисследованным [8].

Цель статьи – *изучить возможности историко-научного потенциала курса геометрии, обуславливающие эффективность повышения качества математического образования школьников, разработать методические аспек-*

ты их использования при изучении темы «Треугольники».

Изложение основного материала.

Применение историко-математического материала при построении уроков геометрии, алгебры и начал анализа в школе с целью более эффективного усвоения математических знаний должно удовлетворять определенным условиям. Основными условиями такого отбора мы считаем:

- 1) развитие стремления и мотивации к усвоению новых знаний;
- 2) формирование научного мировоззрения;
- 3) создание ситуаций, способствующих развитию научного мышления;
- 4) выделение и реализация условий, благоприятствующих повышению творческого потенциала;
- 5) формирование у обучающихся волевых и нравственных качеств, составляющих основу формирования духовной культуры и этических норм поведения;
- 6) органичное включение историко-научного материала в школьный курс математики;
- 7) целенаправленность и доступность в изложении историко-научного материала в курсе математики.

Естественно, что введение ФГОС нового поколения, изменение требований, предъявляемых в современных условиях к уроку математики, развитие идей методической науки, обуславливают необходимость уточнения старых и постановки новых критериев, свидетельствующих об уровнях усвоения школьных математических знаний. Так, например,

- 1) *целенаправленность в изложении историко-математического материала в курсе математики на современном этапе развития школьного образовательного пространства предполагает, что привлечение сведений из истории математики будет способствовать эффективному усвоению учебного материала, допол-*

нять, разъяснять и делать его более понятным;

2) *органичная связь с учебным материалом курсов геометрии, алгебры и начал анализа* предполагает, что учащиеся будут воспринимать историко-математический материал как необходимую естественную часть содержания дисциплины, поскольку вопросы истории науки позволяют раскрыть значимость процесса изучения нового понятия или теоремы, способствуют более глубокому их усвоению, осознанию места понятия в других науках;

3) *научность изложения* элементов историзма предполагает соответствие отбираемого материала действительным общепризнанным фактам из истории математики;

4) *доступность изложения* историко-математического материала для учащихся предполагает, что на разных ступенях обучения (начальная школа, 5-6 классы, 7-9 классы и старшая школа) элементы историзма должны быть изложены в соответствии с возрастными особенностями учащихся;

5) *лаконичность изложения* историко-математического материала предполагает изложение достаточно большого по содержанию материала за достаточно короткие промежутки времени;

6) *наглядность изложения* предполагает использование двойной природы историко-математического материала.

С одной стороны – это материал, содержащий большое количество математического текста, а с другой – это материал гуманитарный, в котором содержится информация об ученых, их жизни и деятельности, этапах развития понятий, условиях, в которых жили и работали ученые. Обе стороны использования историко-математического материала в процессе построения уроков геометрии, алгебры и начал анализа актуализируют необходимость наглядной демонстрации, например, портретов ученых, всевозможных иллюстраций,

художественных картин, показывающих метод решения и историю происхождения конкретной математической задачи или демонстрирующих ее графическую интерпретацию. Вспомним картину известного русского художника Н.П. Богданова-Бельского «Устный счет», написанную в 1895 году. На этой картине изображен только один момент из жизни народной школы, созданной известным ученым С.А. Рачинским (1833-1902). Хочется непременно сказать, зато какой значительный момент. Здесь запечатлен момент не только создания новой проблемной ситуации, но и процесс рождения новой мысли, процесс вовлечения обучающихся в творческое коллективное созидание чего-то нового, переосмысления и переоценивания того, что было усвоено раньше. Картина замечательна не только как художественное произведение, но и как свидетельство того как развивается методика преподавания математики, насколько далеко мы ушли в плане развития педагогики и психологии.

Приведем пример проектирования уроков геометрии с использованием историко-научного потенциала по теме «Треугольники» школьного курса геометрии и отдельных фрагментов уроков с элементами историзма, отвечающих требованиям новых образовательных стандартов.

Вначале изложим результаты логико-дидактического анализа изучения темы «Треугольники» по учебнику Л.С. Атанасяна и др. [1]. Основные дидактические единицы учебного теоретического материала темы следующие:

- определение треугольника и его элементов;
- определение равных фигур посредством наложения;
- понятие теоремы и ее доказательства;
- теорема, выражающая первый признак равенства треугольников и ее доказательство;

- понятие перпендикуляра к прямой и доказательство возможности его проведения единственным образом;
- определения медианы, биссектрисы, высоты треугольника;
- свойства треугольников иметь по три медианы, биссектрисы, высоты, пересекающихся в одной точке, практическое их построение;
- понятие равнобедренного (равностороннего) треугольника;
- теоремы, выражающие свойства равнобедренного треугольника иметь равные углы при основании и совпадение высот, биссектрис и медиан, проведенных к основанию в таком треугольнике;
- теоремы, выражающие второй и третий признаки равенства треугольников и их доказательства;
- элементарные задачи на построение [8, 11].

Выделенные дидактические единицы определяют основную информацию изучения темы «Треугольники» и цели изучения этой темы, которые заключаются в формировании у обучающихся первоначальных представлений о дедуктивном методе построения системы математических знаний, о первичных понятиях, теоремах и методах их доказательств. Соотнесение содержания историко-математического материала по данной теме с дидактическими единицами темы позволяет выделить следующие направления его использования:

исторические описания:

а) когда, где и кем впервые применяется понятие равенства треугольников, как оно обосновывается;

б) когда, где и кем впервые применяется понятие теоремы;

в) когда, где и кем впервые применяется понятие равнобедренного треугольника;

историческое объяснение:

а) при решении каких задач применяется понятие равенства треугольников, как оно обосновывается;

б) почему вводятся первые теоремы и какими приемами они доказываются;

в) какими методами доказываются свойства углов при основании равнобедренного треугольника;

математическая этимология:

а) происхождение и значение терминов «перпендикуляр», «медиана», «биссектриса»;

б) происхождение и значение терминов «радиус», «диаметр», «хорда», «центр» окружности;

математическая биографика: конкретные факты биографических сведений о Фалесе, Пифагоре, Евклиде и т.д., связанные с изучаемым материалом темы [9, 13].

Анализ задачного материала по этой теме показывает, что в ней можно сформировать последовательности упорядоченных групп задач:

- на определение элементов треугольника (сторон, углов) из условия равенства его другому треугольнику с известными элементами;

- на применение каждого признака равенства треугольников (вычисление элементов или доказательства равенства треугольников);

- на выбор одного из трех признаков равенства треугольников по набору данных в задаче;

- на применение свойств равнобедренного (равностороннего) треугольника;

- задачи на построение;

- комплексные задачи, при решении которых применяются знания из разных пунктов темы.

В целом, задачный материал темы направлен на формирование умений применять признаки равенства треугольников, свойства равнобедренного треугольника, решать простейшие задачи на построение и на формирование умения доказывать. Именно эти цели и

должны определять выбор типов *задач историко-математического* содержания по теме «Треугольники». В частности, учащимся можно предложить задачу Фалеса об определении расстояния от берега до недоступного в море корабля [1, 10, 14].

В заключение приведем конкретные примеры проектирования фрагментов конкретных уроков по данной теме с элементами историзма.

Пример 1. Уже на первом уроке по данной теме, после изучения первого признака равенства треугольников, эффективна следующая историческая справка.

Слово «теорема» греческого происхождения. «Терео» – рассматриваю, обдумываю. Первые теоремы появились в Древней Греции в философско-математической школе Фалеса.

Фалес (около 625-около 547 до н. э.) родился и вырос в городе Милете (древнейшем греческом центре в Малой Азии), поэтому его и называют Фалесом Милетским. На собственном корабле, Фалес плавал по Средиземному морю. Бывал он в Египте, Ассирии, Вавилоне, где познакомился с математикой и астрономией. Этим наукам он посвящал своё свободное время. Математика стала любимым занятием Фалеса. Он был первым, кто начал доказывать некоторые геометрические предложения, что превратило геометрию из свода практических правил в подлинную науку.

Каким же образом проводил Фалес свои доказательства? Для этой цели он использовал «движения». Если две фигуры точно совместятся друг с другом посредством движения, то эти фигуры одинаково равны.

Пример 2. При изучении темы «Медианы, биссектрисы и высоты треугольника» на уроке геометрии 7 класса учащиеся знакомятся со следующей теоремой: «В равнобедренном треугольнике углы при основании равны».

Равнобедренный треугольник обладает рядом геометрических свойств,

которые привлекли к себе внимание ещё в древности. В задачах на треугольники, содержащихся в папирусе Ахмеса (ок. 2000 г. до н.э.), на первый план выступают равнобедренный и прямоугольный треугольники. На практике часто применялось свойство медианы равнобедренного треугольника, являющейся одновременно и высотой и биссектрисой. Термин «медиана» происходит от латинского слова *mediana* – «средняя» (линия), от лат. *bi* – «двойное», и *sectio* «разрезание».

То, что углы при основании равнобедренного треугольника равны, было известно ещё древним вавилонянам 4000 лет назад. Впервые доказал эту теорему Фалес Милетский.

Далее надо рассмотреть рассуждения Фалеса о доказательстве равенства углов при основании равнобедренного треугольника: равнобедренный треугольник симметричен относительно биссектрисы угла при вершине, а значит, при перегибании чертежа по биссектрисе углы при основании совпадут.

Пример 3. При изучении темы «Второй и третий признаки равенства треугольников» учащиеся 7 класса изучают теорему: «Если сторона и два прилежащих к ней угла одного треугольника соответственно равны стороне и двум прилежащим к ней углам другого треугольника, то такие треугольники равны». Здесь можно рассказать о том, что доказательством признаков равенства треугольников занимались ещё пифагорейцы. Доказательство теоремы о «равенстве» двух треугольников приписывают Фалесу Милетскому. Эту теорему Фалес использовал для определения расстояния от берега до морских кораблей.

Далее можно предложить ученикам решить задачу: Определить расстояние от берега до корабля на море. А – точка берега, В – корабль на море».

Пример 4. При изучении темы «Окружность» учащимся может быть предложена следующая справка.

Окружность – самая простая и самая совершенная линия из всех кривых линий.

Философы древности придавали ей большое значение. Сотни лет астрономы считали, что планеты движутся по окружностям. Эту ошибку в XVII веке отвергли Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер, И. Ньютон.

Древние индийцы считали самым важным элементом окружности – радиус. Слово это латинское и означает в переводе: луч, спица в колесе. В древности не было этого термина. Говорили просто «прямая из центра». Слово «полудиаметр» встречается в XI веке. Термин «радиус» впервые встречается у французского математика Рамуса в 1569 году, затем у Виета. Общепринятым оно становится в конце XVII века.

Древнегреческий математик Фалес установил, что диаметр делит окружность на две равные части. «Диаметр» – от греческого «диаметрос» – поперечник, насквозь измеряющий («диа» – между, сквозь).

«Хорда» – в переводе с греческого языка «корде» означает струна, тетива. Термин «хорда» был введён в современном смысле европейскими учёными XII века.

«Центр» – в переводе с латинского *centrum* – транскрипция древнегреческого слова «кентрон», означавшего колющее орудие, которым в древности подгоняли животных в упряжке, а также острие ножки циркуля.

Выводы. Таким образом, подготовка будущего учителя в рамках как бакалавриата, так и магистратуры к проектированию уроков математики с использованием историко-научного потенциала в условиях новых образовательных стандартов позволяет реально обеспечивать новый качественный уровень в обучении математике и методам ее преподавания, прежде всего, в овладении способами формирования УУД у школьников, компетенциями и методами познания; в развитии фундаменталь-

ных и практических умений и навыков; в формировании у будущего учителя математики умения выделять существенные грани историко-математического материала; умения преобразовать интересующие нас стороны исходного явления в строгую формулировку математической проблемы; умения переходить от общих утверждений к их частным случаям; обуславливает знакомство с методами проверки соответствия полученных решений исходной задачной ситуации и умения применять эти методы на практике; развивает критичность по отношению к полученным выводам; развитие наглядно-образного, абстрактного и логического мышления в процессе распознавания геометрических образов.

1. Атанасян Л.С. *Геометрия: учебник для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений* / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев – Москва: Просвещение, 2014. – 335 с.

2. Алексеева В.А. *Методика отбора и использования историко-научного материала в процессе обучения математике в школе: на прим. изучения элементов теории чисел: дис. ... канд. пед. наук* / Алексеева В. А. – Санкт-Петербург, 1998. – 147 с.

3. Антонова И.В. *О различных технологиях формирования понятий у учащихся при обучении математике в общеобразовательной школе* / И.В. Антонова, Н.А. Демченкова, А.А. Аблеева // *Балтийский гуманитарный журнал. – Некоммерческое партнерство ОДПО «Институт направленного профессионального образования. – Калининград. – Т.5. – №1 (14). – 2016. – С.17-32.*

4. Бирюкова О.И. *Педагогическое образование сегодня: от теории к практике* / О.И. Бирюкова // *Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 3. – С. 77–80.*

5. Дорофеев С.Н. *Творческая деятельность как основа процесса подготовки учителя математики* / С.Н. Дорофеев // *Педагогические технологии математического творчества: сб. статей участников международной научно-практической конференции: под ред. М.И. Зайкина, С.В. Арюткиной. – Арзамас: АГПИ, 2011. – С. 366-371.*

6. Дорофеев С.Н. Укрупнение дидактических единиц как метод подготовки будущих бакалавров педагогического образования к профессиональной деятельности / С.Н. Дорофеев // Гуманитарные науки и образование. – 2013. – № 1 (13). – С. 14-18.

7. Ермошкина Г.Ф. Исторический подход и методика его реализации в процессе изучения географии России и географии Смоленской области: дисс. ... канд. пед. наук / Ермошкина Г. Ф. – Москва, 2003. – 146 с.

8. Журавлева О.Н. Формирование историко-математической компетентности в педагогическом вузе / О.Н. Журавлева // Гуманитарные науки и образование. – 2013. – № 4. – С. 33-37.

9. Журавлева О.Н. Исторический подход в обучении математике: учеб. пособие для студентов бакалавриата высших учебных заведений по направлению «Педагогическое образование» (профиль «Математика») / О.Н. Журавлева; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2013. – 165 с.

10. Журавлева О.Н. Теория и практика реализации исторического подхода в обучении математике: монография / О.Н. Журавлева; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2015. – 138 с.

11. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по об-

щему образованию РФ (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15)] [Электронный ресурс] : Режим доступа: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 15.09.2020.

12. Рыбников К.А. История математики: учебник / К.А. Рыбников. – Москва : Изд-во МГУ, 1994. – 496 с.

13. Саранцев Г.И. Методика обучения математике. Методология и теория: учеб. пособие / Г.И. Саранцев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – 144 с.

14. Утеева Р.А. Методологические подходы к содержанию и организации практики в системе подготовки магистров педагогического образования / Р.А. Утеева, С.Н. Дорофеев // Дидактика математики: проблемы и исследования / Междунар. сб. научн. трудов. – Донецк, 2019. – №50. – С. 30-35.

15. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010г. № 1897] [Электронный ресурс] : Режим доступа: http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_10/m1897.html. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 15.09.2020.



Abstract. Dorofeev S., Zhuravleva O., Esetov E. PREPARATION OF FUTURE BACHELORS OF PEDAGOGICAL EDUCATION FOR THE DESIGN OF GEOMETRY LESSONS USING THE HISTORICAL AND SCIENTIFIC POTENTIAL. This article examines the problems of improving the quality of mathematical education of primary and secondary school students. It is noted that if one of the forms of teaching geometry to students is to choose lessons with historical and mathematical content, then under certain conditions this technique will contribute to improving the level of mathematical knowledge. Projects of lessons on the topic «Triangles» with historical and mathematical content are presented.

Keywords: the quality of mathematical knowledge, forms of teaching students, methods and methods of organizing educational and cognitive activities of students, the historical and scientific aspect of mathematical knowledg.

Статья поступила в редакцию 27.10.2020 г.