

НОВШЕСТВА ФГОС И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

УДК | **ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БАКАЛАВРОВ –
378 | БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К РЕАЛИЗАЦИИ
РАЗДЕЛА «МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ»**

Дробышев Юрий Александрович
д.п.н., профессор
drobyshev.yury2011@yandex.ru
г. Калуга

Калужский филиал Финансового
университета при Правительстве
Российской Федерации

Аннотация. Необходимость историко-математической подготовки будущих учителей связана с отражением в учебных программах вопросов истории развития математики и недостаточным уровнем сформированности у учителей математики соответствующих знаний, умений, способностей. В связи с этим в работе представлено понятие историко-математической компетентности и определены три вида компетенций, овладение которыми свидетельствует о сформированной компетентности. Выявлены цели историко-математической подготовки, которые позволяют не только сформировать знания и представления, но и приобрести как опыт осуществления способов действий по некоторому образцу, и творческой деятельности, так и опыт проведения рефлексии деятельности по моделированию и осуществлению обучения учащихся на основе принципа историзма. Описаны учебные материалы, обеспечивающие формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять им обучение учащихся не только разделу «Математика в ее историческом развитии», но и всему курсу математики на основе принципа историзма. Усвоение каждого элемента содержания историко-математической подготовки будущего учителя математики обеспечивается информационной и практической частями учебных материалов за счет включения в них соответствующих текстов, описаний, образцов способов действий, заданий, вопросов. Отбор содержания осуществляется исходя из того, что в него должны быть включены такие темы, работа над которыми позволит достичь целей подготовки и обеспечит возможность использования элементов истории математики в образовательных учреждениях разного уровня на основе принципа историзма. Раскрыты вопросы истории математического образования в контексте реализации раздела «Математика в историческом развитии» и включены задания, выполнение которых предполагает творческую самостоятельную деятельность студентов. В содержании подготовки присутствует региональная составляющая, которая раскрывает жизнь и творчество ученых-математиков, проживающих на территории данного региона. В силу того, что в настоящее время ведущее место в обучении занимают информационно-коммуникационные технологии предлагаются у студентов сформировать опыт поиска, обработки и представления историко-математической информации с использованием новых информационных технологий. Исходя из этих установок определен перечень тем, овладение материалом которых позволит достигнуть целей историко-математической подготовки будущего учителя математики.

Ключевые слова: история математики, историко-математическая компетентность, готовность, подготовка будущих учителей.

В программу по учебному предмету «Математика» введен раздел «Математика в историческом развитии», который «предназначен для формирования у учащихся представлений о математике как части человеческой культуры, для общего их развития, для создания культурно-исторической среды обучения». Для того, чтобы успешно реализовать указанные выше направления в учебном процессе учитель должен обладать не только отдельными историко-математическими знаниями и методическими умениями, но и соответствующей историко-математической компетентностью, позволяющей эффективно использовать историко-математические сведения при рассмотрении проблематики основного содержания математического образования. Под ней мы понимаем «способность осуществлять процесс обучения математике на основе принципа историзма, активного использования историко-математического содержания в целях достижения адекватных ему образовательных, воспитательных и развивающих целей» [1, 2010:34]. Придерживаясь подхода А.В. Хуторского, мы считаем, что наличие опыта осуществления процесса обучения учащихся математике на основе принципа историзма является необходимым условием историко-математической компетентности.

Для выявления историко-математических компетенций мы осуществляли анализ сущности понятия «принцип историзма» и направлений его реализации при обучении математике. Сравнительный анализ определений понятия историзм, предложенный различными авторами (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Г.И. Глейзер, Б.А. Грушин, О.Н. Журавлева, Г.Е. Зборовский, В.Т. Кудрявцев, И.В. Магданова Г.В. Осипова и др), позволил выделить два аспекта, характеризующих принцип историзма: подход к действительности, как к изменяющейся во времени; способ изучения явлений и событий в ходе их возникновения и развития.

Необходимым условием обладания историко-математической компетентностью является сформированность следующих компетенций, называемых нами историко-математическими. Это компетенции по:

- 1) «поиску, отбору, конструированию и представлению историко-математического содержания, адекватного поставленным образовательным, воспитательным и развивающим целям обучения, профилю обучения;
- 2) проектированию и осуществлению процесса обучения математике на основе принципа историзма и историко-генетического метода;
- 3) оцениванию собственной деятельности, связанной с отбором, конструированием, представлением историко-математического содержания, проектированием и осуществлением обучения учащихся математике на основе принципа историзма» [2, 2011: 228-229].

Для сформированности названных выше компетенций мы определили цели историко-математической подготовки, связанные с: формированием знаний и представлений; приобретением опыта осуществления способов действий по некоторому образцу; приобретением опыта творческой деятельности и опыта проведения рефлексии деятельности по моделированию и осуществлению обучения учащихся на основе принципа историзма. Для определения того, достигнуты ли цели каждой из групп, нами были разработаны соответствующие критерии. Для формирования историко-математической компетенции мы предлагаем использовать совокупность тем, вопросов, раскрывающих сущность принципа историзма, и соответствующий массив учебных материалов, с помощью которых учитель сможет успешно реализовать раздел «Математика в ее историческом развитии».

Говоря об элементах содержания подготовки студентов к обучению учащихся математике на основе принципа историзма, мы придерживались подхода И.Я. Лернера, согласно которому таковыми являются знания о природе, обществе,

технике и способах деятельности; опыт осуществления способов деятельности; опыт творческой деятельности; опыт эмоционально-ценностного отношения к миру.

Этот подход, на наш взгляд, должен быть дополнен опытом рефлексии деятельности по отбору историко-математического содержания, конструированию учебных материалов, проектированию и осуществлению процесса обучения математике на основе принципа историзма.

В соответствии с понятием содержания историко-математической подготовки будущего учителя математики, основной ее составляющей являются учебные материалы, обеспечивающие формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять им обучение учащихся не только разделу «Математика в ее историческом развитии», но и всему курсу математики на основе принципа историзма.

Учебные материалы, которые мы включаем в содержание, состоят из информационной и практической частей. Остановимся более подробно на каждой из них.

В информационной части представлены учебные тексты (по истории математики, истории математического образования, использованию компонентов и элементов истории математики в обучении учащихся) и описания способов действий (по обработке и представлению историко-математической информации, по созданию историко-математических материалов, используемых в обучении школьников), овладение которыми является необходимым условием формирования у студентов умений, необходимых им для обучения учащихся математике на основе принципа историзма.

Практическая часть учебных материалов направлена на обеспечение процесса приобретения студентами историко-математических знаний. Она осуществляется за счет включения в содержание подготовки заданий, направленных на поиск, отбор и систематизацию историко-математической информации. Например, студентам предлагается отобрать исторические задачи, которые могут быть рассмотрены при изучении определенной темы учебника математики. Затем провести их отбор и выполнить классификацию. После чего выбрать те исторические задачи математики, которые помогут открыть новые способы решения или открыть некоторую закономерность.

Включение в практическую часть учебных материалов заданий, предусматривающих работу с историко-математической информацией (проведение анализа историко-математической информации, представление ее в заданном формате, разработка учебных материалов и т.д.) позволяет студентам приобретать опыт осуществления необходимых способов действий.

Для формирования у студентов опыта творческой деятельности предлагается использовать задания, в которых требуется осуществить:

- проектирование урока или его фрагмента, внеклассного мероприятия, обеспечивающего на основе историко-математического содержания достижение запланированных образовательных, воспитательных или развивающих целей;
- разработку программы и содержания элективного курса или курса по выбору, историко-математической направленности;
- конструирование электронных образовательных ресурсов на основе историко-математического содержания.

Все учебные материалы обеспечивают также формирование опыта эмоционально-ценностного отношения к миру, так как отличительной их особенностью является направленность на рассмотрение элементов истории математики как средства познания окружающей действительности, воспитания и обучения учащихся, формирования интереса к математике. Рефлексия деятельности по проектированию и осуществлению процесса обучения математике на основе

принципа историзма обеспечивается совокупностью заданий, в которых требуется оценить результаты деятельности с разных точек зрения. Следующая функция практической части учебных материалов состоит в их направленности на повторение, конкретизацию и развитие соответствующего материала курсов педагогики, философии, теории и методики обучения математике, информатики. Последний вид учебных материалов позволяет осуществить контроль за усвоением элементов содержания.

Таким образом, усвоение каждого элемента содержания многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики обеспечивается информационной и практической частями учебных материалов за счет включения в них соответствующих текстов, описаний, образцов способов действий, заданий, вопросов.

При отборе содержания мы, в первую очередь, исходили из того, что в содержание должны быть включены такие темы, работа над которыми позволит достичь целей подготовки. Кроме этого в содержании должен быть представлен фактологический материал истории математики, ориентированный на осуществление обучения математике в образовательных учреждениях разного уровня на основе принципа историзма, раскрыты вопросы истории математического образования в контексте реализации раздела «Математика в историческом развитии» и включены задания, выполнение которых предполагает творческую самостоятельную деятельность студентов. В содержании подготовки должны присутствовать региональная составляющая, которая раскрывает жизнь и творчество ученых-математиков, проживавших на территории данного региона. В силу того, что в настоящее время ведущее место в обучении занимают информационно-коммуникационные технологии мы предлагаем задания, с помощью которых у студентов будет сформирован опыт поиска, обработки и представления историко-математической информации с использованием новых информационных технологий. Исходя из этих установок, мы определили перечень тем, овладение материалом которых позволяет достигнуть целей историко-математической подготовки будущего учителя математики. Для достижения вышеуказанных целей мы предлагаем в содержание учебной дисциплины «Методика обучения математике» включить тему «История математики и ее роль в обучении математике на основе принципа историзма и историко-генетического метода». При изучении учебных дисциплин «История математики», «Геометрия», «Математический анализ», «Алгебра» и других студенты получают знания как по вопросам развития основных математических понятий, так и целых разделов математики. Так, например, при изучении «Начал» Евклида обращается внимание студентов на то, что древние греки решали квадратные уравнения геометрически. Выясняется в чем была причина распространения такого подхода и почему произведения они преобразовывали в разность квадратов:

$$ab = \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2$$

После этого обсуждается как можно ее использовать для получения формулы корней квадратных уравнений. Такой подход позволяет как узнать новые факты из истории математики, так и сформировать умения по их использованию в учебно-воспитательном процессе. Для достижения задач, связанных с гражданским и нравственным воспитанием, мы предлагаем раскрыть понятие и структуру персоналистического компонента истории математики, формы и методы воспитания, основанные на ней, и условия эффективного использования этого компонента в целях воспитания учащихся. Такую работу можно провести в рамках изучения темы «Персоналистический компонент истории математики как средство гражданского и

нравственного воспитания обучающихся». В рамках изучения этой темы студентам предлагается отобрать наиболее яркие эпизоды из жизни ученых, которые могут быть использованы для решения различных воспитательных задач, выбрать формы подачи этого материала и разработать методические рекомендации по их использованию.

Так, например, при изучении курса математического анализа полезно обратиться к жизни одного из его создателей Огюстену Коши. Это позволит раскрыть его личность совсем с другой стороны. Студенты узнают, что он был одним из создателей Общества добрых дел, которое занималось посещением заключенных и больных в госпиталях. Как писал его друг Ламанне, он был одним из тех, кто только и занимается с утра до вечера добрыми делами. Этот эпизод послужит началом беседы о том, а какие добрые дела совершаем мы. После этого студентам захочется больше узнать о личности Коши, и они откроют для себя его замечательный поэтический дар, узнают каких нравственных ценностей он придерживался в своей жизни. Все это будет способствовать формированию нравственных ценностей студентов, которые они в дальнейшем передадут своим ученикам. Для раскрытия взаимосвязи философии, математики и истории развития цивилизаций предлагаем включить тему «История математики и философской мысли» в содержание учебной дисциплины «Философия». Это позволит студентам, с одной стороны, систематизировать свои знания, с другой стороны, глубже понять роль философских вопросов математики в формировании мировоззрения учащихся и описать формы и методы учебной и внеучебной работы.

Включение темы «Язык математики: исторический и обучающий аспекты» даст возможность студентам лучше понять структуру языка математики, этапы его развития, определить его значение для математического моделирования, определить, как отражена языковая компонента истории математики в школьном курсе математики.

Кроме того, для всеобъемлющего отражения различных аспектов раздела «Математика в историческом развитии» мы предлагаем включить в историко-математическую подготовку следующие темы: «Эстетический потенциал истории математики и его реализация при обучении математике», «Персоналистический компонент истории математики, как средство формирования познавательного интереса к математике и мотивации учебной деятельности», «Прикладной компонент истории математики», «Краеведческий и этноматериал историко-математического содержания как средство воспитания учащихся», «Исторические задачи математики в процессе обучения учащихся и студентов», «ИКТ в обучении математике на основе принципа историзма». Например, при изучении последней темы студенты выполняют следующие виды заданий: составляют список сайтов историко-математической направленности, раскрывающих жизнь и творческую деятельность великих математиков, этимологию основных математических понятий, подбирают отечественную и зарубежную литературу по использованию элементов истории математики в обучении, анализируют различные электронные ресурсы историко-математической направленности. Другая группа заданий направлена уже на приобретение опыта по созданию методических материалов и их использованию в учебном процессе.

Выполнение в ходе историко-математической подготовки разнообразного спектра заданий, направленных на ознакомление, классификацию студентами материала различных компонентов истории математики, конструирование учебных материалов, в том числе электронных образовательных ресурсов на основе историко-математического содержания, обеспечивает студентам - будущим учителям математики свободное владение не только фактологическим материалом истории математики, но и направлениями его использования, обеспечивающими их готовность к обучению учащихся разделу «Математика в историческом развитии».

Список литературы

1. Дробышев Ю.А. Историко-математическая подготовка учителя математики. Монография. М.: Изд-во Дрофа, 2010. 86 с.
2. Дробышев Ю.А. Многоуровневая историко-математическая подготовка будущего учителя математики: дисс. доктора пед. наук. М., 2011. 452 с.

**FORMATION OF READINESS OF BACHELORS - FUTURE
TEACHERS OF MATHEMATICS FOR IMPLEMENTATION
OF THE SECTION "MATHEMATICS IN HISTORICAL
DEVELOPMENT"**

Yu.A. Drobyshev
Doctor of Pedagogical Sciences, professor
drobyshev.yury2011@yandex.ru
Kaluga

Kaluga Branch of Financial University
under the Government of the
Russian Federation

Summary. Need of historical and mathematical training of future teachers is connected with reflection in training programs of questions of history of development of mathematics and the insufficient level of formation at mathematics teachers of the corresponding knowledge, abilities, abilities. In this regard in work the concept of historical and mathematical competence is presented and three types of competences are defined, mastering which demonstrates the created competence. The purposes of historical and mathematical preparation which allow not only to create knowledge and representations, but also to get as experience of implementation of ways of actions on some sample, and creative activity, and experience of carrying out a reflection of activities for modeling and implementation of training of pupils on the basis of the principle of historicism are revealed. The training materials providing formation at students of the competences allowing to carry out him training of pupils to not only in the section "Mathematics in Her Historical Development", but also all course of mathematics on the basis of the principle of historicism are described. Assimilation of each element of content of historical and mathematical training of future mathematics teacher is provided with information and practical parts of training materials due to inclusion in them of the corresponding texts, descriptions, samples of ways of actions, tasks, questions. Selection of contents is carried out proceeding from the fact that he has to include such subjects, work on which will allow to achieve the objectives of preparation and will provide a possibility of use of elements of history of mathematics in educational institutions of different level on the basis of the principle of historicism. Questions of history of mathematical education in the context of implementation of the section "Mathematics in Historical Development" are opened and tasks which performance assumes creative independent activity of students are included. At the content of preparation there is a regional component which opens life and creativity of the scientists-mathematicians living in the territory of this region. Owing to the fact that now the conducting place in training is taken by information and communication technologies are suggested to create at students experience of search, processing and submission of historical and mathematical information with use of new information technologies.

Keywords: history of mathematics, historical and mathematical competence, readiness, training of future teachers.

References

1. Drobyshev Yu.A. (2010) Istoriko-matematicheskaya podgotovka uchitelya matematiki. Monografiya [Historical and mathematical training of teachers of mathematics. Monograph.] M.: Izd-vo Drofa.
2. Drobyshev Yu.A. (2011) Mnogourovnevaya istoriko-matematicheskaya podgotovka budushchego uchitelya matematiki: diss. doktora ped. Nauk [Multi-level historical-mathematical training of future teachers of mathematics]. Dr. PED. sciences'] M.

УДК
372.851 | **ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ
ШКОЛЬНИКОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ ДОКАЗАТЕЛЬСТВАМ:
СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ ПОДХОД**

Наталья Георгиевна Подаева
д.п.н., профессор
podaeva@mail.ru
г. Елец

Елецкий государственный
университет им. И.А. Бунина

Аннотация. В статье теоретически обосновывается экспериментально подтвержденная закономерность: овладение школьниками обобщенным способом выполнения геометрических доказательств в ситуации учения-обучения обеспечивает эффективность процесса освоения ими геометрических понятий. Центральной основой выступает предложенная авторами дифференциация видов обучения математике – инструментально-ориентированного, предметно-ориентированного и ценностно-ориентированного, каждый из которых представляет определенную область математического знания (содержательную, процессуальную или контекстную), а также определенный тип научных знаний (декларативный, процедурный или ценностный). В русле разработанной концепции социокультурного подхода на первый план выступает ценностно-ориентированное обучение, представляющее контекстную область математического знания. Речь идет о математических знаниях, умениях, культурных способностях как формах освоения культурных ценностей, а также о формировании ценностного отношения обучающихся к математическим категориям, объектам и методам как носителям культурных ценностей. В качестве содержательного материала практического курса для 8-9 классов была выбрана геометрия на плоскости Лобачевского в схеме Гильберта. В основу экспериментальной методики была положена авторская концепция, ориентированная на трехэтапную подачу учебного материала: этапы понимания, усвоения и применения, соответствующие трем уровням обученности. Приводятся результаты проведенного авторами сравнительного анализа дедуктивно-аксиоматического построения геометрии в учебниках, рекомендованных к использованию в общеобразовательных учреждениях. Раскрываются содержательно выявленные авторами дидактические условия эффективной организации усвоения геометрического доказательства школьниками.

Ключевые слова: социокультурный подход; понимание, усвоение, применение; формирование умений доказывать.

Новая концепция школьного математического образования предполагает коренные изменения, которые касаются, прежде всего, целевой ориентации (от знаний, умений, навыков – к социально и личностно ориентированной деятельности),