

УДК 371.315:371.12.011.3-051:51

Дробышев Ю.А.**ОБ ОДНОМ ИЗ ПОДХОДОВ
К ОПРЕДЕЛЕНИЮ
ЦЕЛЕЙ ИСТОРИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ
УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Ключевые слова: историко-математическая подготовка будущих учителей, факторы, цели, генетический метод, принцип историзма.

Анализ опыта отечественной и зарубежной школы [1; 3; 4; 6; 7] в использовании при обучении математике элементов истории ее развития имеет глубокие корни. В докладах В.В. Бобынина и других российских математиков и методистов на I и II Всероссийских съездах преподавателей математики, состоявшихся в начале XX в., было отмечено, что обучение на основе историко-генетического метода имеет не только образовательный, но и серьезный воспитательный и развивающий эффект. Однако до настоящего времени образовательные, воспитательные и развивающие возможности истории математики в обучении практически не используются. Одной из причин, препятствующих реализации в обучении математике историко-генетического метода, является неподготовленность к этому учителей, низкий уровень сформированности у них историко-математической компетентности.

Результаты рассмотрения исследований, посвященных данной проблеме, а также различным аспектам психолого-педагогической, методической и специальной подготовки будущего учителя математики, позволили нам сделать вывод, что в настоящее время отсутствует система историко-математической подготовки будущего учителя математики.

Мы считаем, что определение целей историко-математической подготовки должно осуществляться на основе трех факторов:

- теории и опыта использования элементов истории математики в ее преподавании, раскрывающих специфику деятельности учителя в этом процессе;
- сущности понятия и структуры историко-математической компетентности;
- структуры профессиональной деятельности учителя математики, по-

зволяющей выявить возможности формирования у студентов профессиональных компетенций и умений в рамках историко-математической подготовки.

В данной статье раскрыты цели историко-математической подготовки будущего специалиста в области физико-математического образования, выявленные на основе анализа деятельности учителя по использованию элементов истории математики в ее преподавании.

Анализ опыта использования в отечественной и зарубежной школе элементов истории математики при ее преподавании, а также диссертационных исследований, посвященных реализации в обучении принципа историзма, использованию историко-генетического метода, позволил выявить следующие направления проведения такой работы:

- решение задач гражданского и нравственного воспитания учащихся на основе биографического материала и фактов из жизни ученых-математиков;
- формирование мировоззрения учащихся, целостных представлений о взаимосвязи истории развития цивилизации и наук, в том числе математики;
- ознакомление и использование языка математики, в том числе в различные исторические эпохи, в целях реализации мировоззренческой и развивающей функций обучения;
- использование исторических задач с целью раскрытия эстетического потенциала математики, воспитания у учащихся чувства прекрасного;
- использование сведений из истории математики в качестве средства формирования положительного отношения к предмету, повышения заинтересованности в его изучении, мотивации учебной математической деятельности;
- использование краеведческого и этноматериала историко-математической направленности в целях воспитания у учащихся чувства патриотизма, любви к родному краю;
- использование исторических задач в качестве средства открытия учащимися субъективно новых фактов;
- использование исторических задач в качестве средства овладения соответствующими способами действий;
- проведение реконструкции существующих и потерянных рассуждений, доказательств в целях формирования опыта творческой интеллектуальной деятельности учащихся;
- поиск и изучение учащимися материала из истории математики по заданной тематике в целях формирования способностей к проведению самостоятельной работы, в том числе с использованием ИКТ;
- создание и посещение виртуальных музеев.

Возможность осуществления первого направления, связанного с гражданским и нравственным воспитанием учащихся, обеспечивается компетентностью учителя по организации воспитательной работы, направленной на решение задач гражданского и нравственного воспитания, в том числе на основе изучения биографического материала и фактов из жизни ученых-математиков. Знакомство с жизнью и деятельностью великих математиков позволит ученикам познакомиться с универсальными общечеловеческими ценностями, которые в дальнейшем будут «присваиваться» сознанием и становиться личностными смыслами отношения их к миру, людям, самим себе [2]. Исходя из понимания компетентности как интеллектуально и личностно обусловленного опыта социально-профессиональной деятельности человека, основанного на знаниях [5], мы в процессе форми-

рования данной компетентности выделяем три основных направления. Первое связано с формированием у будущего учителя представлений о компонентах истории математики, и в частности о ее персоналистическом компоненте как содержательной основе для использования биографических данных ученых. Второе направление обеспечивает формирование у студентов знаний, умений и опыта организации различных форм воспитательной работы гражданской и нравственной направленности. Третье направление представляет синтез двух предыдущих. Оно направлено на формирование умений и опыта отбора и использования форм работы по проведению гражданского и эстетического воспитания учащихся на основе биографического материала и фактов из жизни ученых-математиков. Рассмотрение выделенных направлений в целевом контексте показывает, что к историко-математической подготовке относятся два из них: первое и третье. Таким образом, историко-математическая подготовка будущего специалиста в области физико-математического образования должна быть направлена на формирование у студентов:

- представлений о компонентах истории математики, в том числе ее персоналистическом компоненте;
- умений по отбору персоналистического материала, обладающего гражданственным и нравственно значимым потенциалом;
- опыта отбора и использования форм работы по осуществлению гражданского и эстетического воспитания учащихся на основе биографического материала и фактов из жизни ученых-математиков.

Формирование средствами истории математики мировоззрения учащихся и целостных представлений о взаимосвязи истории развития цивилизации и науки, в том числе математики, тре-

бует от будущего учителя наличия компетенции по историко-философскому подходу к использованию сведений из истории науки. С точки зрения историко-математической подготовки это означает формирование у студентов:

- системных знаний в области истории развития цивилизации, истории науки и философии;
- умений и опыта проведения различных форм учебной и внеучебной работы (интегрированных уроков, дискуссий, диспутов, конференций и др.), обеспечивающих раскрытие взаимосвязей в истории развития цивилизации, математики и других наук.

Важным в плане реализации культурологической и развивающей функций обучения является «историко-языковое» направление, связанное с ознакомлением и использованием языка математики, в том числе математической символики, в различные исторические эпохи. Рассмотрение семантического аспекта языка математики, а также языка математики как языка науки, позволяющее формировать у учащихся представление о взаимосвязях языка математики с языками других наук и о языке математики, как универсальном, обеспечивает реализацию культурологического аспекта обучения математике. Особенностью реализации этого аспекта является его значимость при обучении учащихся математике в классах как естественно-математического, так и гуманитарного профиля. Основные возможности реализации культурологического аспекта связаны с проведением в профильных классах элективных курсов по указанной проблематике, интегрированных уроков, а также с рассмотрением вопросов соотношения языка математики с языками других наук при изучении приложений соответствующих разделов курса математики. Успешность

проведения такой работы обусловлена наличием у учителя представлений и знаний в области семантики языка, представлений о связях языка математики с языками других наук.

Развивающий аспект изучения языка математики в различные исторические эпохи состоит в формировании у учащихся способностей по восприятию и переводу информации из одной формы представления в другую. Реализация этого аспекта предполагает включение в содержание обучения заданий, связанных с анализом исторических текстов, решением задач, сформулированных на языке математике, имевшем место в различные исторические эпохи. Необходимо отметить, что данный аспект также имеет ярко выраженную культурологическую составляющую, связанную с познанием учащимися особенностей языка соответствующей исторической эпохи. Успешность организации учителем работы по реализации развивающего аспекта «историко-языкового» направления зависит от сформированности у него представлений об особенностях развития языка математики в различные исторические эпохи, от умения разработать соответствующие учебные историко-математические материалы и организовать работу учащихся с ними.

Таким образом, в рамках историко-математической подготовки необходимо формировать у студентов представления:

- о языке математики в различные исторические эпохи;
- взаимосвязи языка математики с языками других наук;
- семантике языка математики.

Кроме того, в рамках данного вида подготовки студенты должны приобрести опыт конструирования и использования учебных историко-математических материалов (исторических текстов, задач) в целях формирования умений учащихся по вос-

приятию и переводу в другие формы информации, представленной в них.

Реализация направления, предусматривающего использование исторических задач с целью раскрытия эстетического потенциала математики, воспитания у учащихся чувства прекрасного, обеспечивается компетентностью учителя по организации воспитательной работы, направленной на решение задач эстетического воспитания. В процессе формирования данной компетентности мы выделяем три основных направления. Первое связано с формированием у студентов представлений об эстетическом воспитании, возможностях и средствах его осуществления, в том числе за счет содержательного потенциала дисциплин, изучаемых в школе. Второе направление должно обеспечивать формирование у студентов опыта поиска, отбора историко-математического содержания, в первую очередь исторических задач, обладающих эстетическим потенциалом, и конструирования учебной и внеучебной деятельности учащихся, обеспечивающей их эстетическое воспитание за счет данного материала. В рамках третьего направления студенты приобретают опыт осуществления такой деятельности. В рамках историко-математической подготовки студентов должны быть реализованы второе и третье направления, а именно данный вид подготовки должен быть направлен на формирование у студентов опыта:

- поиска, отбора историко-математического содержания, и в первую очередь исторических задач, обладающих эстетическим потенциалом;
- конструирования и осуществления учебной и внеучебной деятельности учащихся, обеспечивающей их эстетическое воспитание за счет историко-математического содержания.

Важным, особенно на уровне обучения учащихся основной школы, яв-

ляется направление использования сведений из истории математики в целях формирования положительного отношения к предмету, повышения заинтересованности в его изучении, мотивации учебной математической деятельности. Персоналистический и прикладной компоненты истории математики обеспечивают эффективность этого направления. Первый из них раскрывает особенности жизни ученых, связанные с их отношением к математике (динамика отношения к математике, причины, обусловившие увлеченность математикой), а также фрагменты деятельности ученых по открытию новых математических фактов (моменты озарения, примеры системной кропотливой работы по доказательству и опровержению гипотез). Прикладной компонент, раскрывая взаимосвязь развития математики и других областей знания (инженерного, экономического, гуманитарного, естественно-научного), ориентирован на формирование у учащихся интереса к изучению математики как средства познания окружающей действительности. Сказанное обуславливает необходимость в рамках историко-математической подготовки формирования у студентов:

- представлений о персоналистическом компоненте истории математики;
- опыта отбора материала персоналистического компонента истории математики, обеспечивающего формирование у обучающихся положительного отношения к математике, заинтересованности в ее изучении;
- опыта конструирования учебных историко-математических материалов, ориентированных на формирование у обучающихся положительного отношения к математике, заинтересованности в ее изучении;
- представлений о взаимосвязи истории развития математики и других областей знания;

- опыта использования в процессе обучения школьников математике прикладного компонента истории ее развития.

Средством, способствующим воспитанию у учащихся чувства патриотизма, любви к родному краю, является использование как в учебной, так и во внеучебной работе краеведческого и этноматериала историко-математического содержания. Разнообразны формы работы с данным материалом. Наряду с рассмотрением сведений биографического характера, это могут быть экскурсии, работа с архивными материалами, встречи с потомками ученого, а также выявление и изучение особенностей деятельности ученого, результатов применения открытых им фактов, теорий, обусловленных национальной спецификой, личностью ученого. Эффективность проведения такой работы зависит в первую очередь от владения учителем краеведческим и этноматериалом историко-математического содержания. В соответствии с принципом региональности должна вестись целенаправленная работа по ознакомлению студентов с жизнью и творчеством ученых-математиков, чьи имена связаны с регионом, в котором живут и будут работать студенты. Вторым, не менее важным фактором является наличие у учителя представлений и опыта использования этого материала для достижения образовательных и воспитательных целей обучения. В рамках историко-математической подготовки приоритетным является формирование у студентов представлений о краеведческом и этноматериале историко-математического содержания, целях обучения, для достижения которых он может быть использован, возможных формах работы по ознакомлению с ним.

Учебные действия, выполняемые учащимися при учебной математической деятельности, обеспечивают как открытие ими субъективно нового

математического содержания, так и овладение соответствующими способами деятельности. Задачи из истории математики или, по-другому говоря, исторические задачи, являются одним из средств, содержательно обеспечивающих выполнение данных действий. Исходя из этого, при историко-математической подготовке студентов необходимо формировать у них:

- представление об исторических задачах, связанных с различными содержательно-методическими линиями, разделами курса математики, изучаемого как в школе, так и в учреждениях профессионального образования;
- опыт поиска и отбора исторических задач, которые могут быть использованы в процессе обучения математике;
- опыт моделирования этапов учебной деятельности, включающих выполнение указанных видов учебных действий на основе использования исторических задач.

Следующим направлением использования элементов истории математики при ее преподавании является работа по проведению учащимися реконструкции существующих и потерянных рассуждений, доказательств, направленная на формирование у них опыта творческой интеллектуальной деятельности, чувства причастности к открытиям математических фактов как средства повышения мотивации обучения математике. Успешность проведения такой работы обеспечивается умением учителя реконструировать доказательство, способ решения задачи, разработать и реализовать систему дифференцированной помощи учащимся при поиске способа доказательства, организовать дифференцированную групповую и индивидуальную работу по реконструкции доказательств и решению исторических задач. Исходя из этого, подготовка студентов должна быть направлена:

- на овладение способами решения исторических задач и доказательства утверждений;
- формирование представлений о видах помощи, оказываемой учащимся;
- формирование представлений о возможностях дифференцированного обучения на этапе поиска способа решения задачи, доказательства утверждения;
- формирование опыта организации дифференцированной работы учащихся по реконструкции потерянных математических рассуждений.

В рамках историко-математической подготовки приоритетной является работа по формированию у студентов:

- умений отбора и осуществления способов решения исторических задач и доказательства утверждений;
- опыта организации дифференцированной работы учащихся по реконструкции потерянных математических рассуждений

Как известно, одной из наиболее важных целей обучения, в том числе математике, является приобретение учащимися опыта самостоятельной работы, т.е. опыта, необходимого и лежащего в основе их будущей творческой профессиональной деятельности. Работа по поиску историко-математического материала в печатных источниках, в сети Интернет (биографий, задач, «оригинальных» авторских текстов), а также материала, посвященного связи математики и философии, математики и других наук, способствует приобретению учащимися не только опыта работы по поиску и восприятию информации, но и опыта исследовательской деятельности по переработке, обобщению и применению полученных сведений. Использование возможностей ИКТ позволяет существенно расширить границы историко-математической информации, доступной учащимся. Посещение

ими виртуальных музеев, возможность погружения в мир и время творчества ученых способствуют мотивации обучения, развитию интереса к предмету. Успешность реализации данного направления обеспечивается владением учителем методами и приемами поиска и обработки информации, в том числе с использованием ИКТ, наличием у него представлений о целях и видах самостоятельных работ учащихся, в том числе на основе историко-математического содержания, умением организовать самостоятельную работу учащихся. Исходя из этого, в рамках историко-математической подготовки студентов необходимо обеспечить приобретение ими опыта:

- поиска и обработки историко-математической информации, в том числе с использованием ИКТ;
- организации самостоятельной деятельности учащихся с историко-математическим содержанием;
- создания программных продуктов историко-математической направленности.

Таким образом, анализ теории и опыта использования элементов истории математики в ее преподавании позволил нам выделить четыре группы целей историко-математической подготовки будущего специалиста в области физико-математического образования. К первой группе относятся цели, направленные на формирование способности к поиску, отбору, конструированию и использованию в обучении математике историко-математического содержания, учебных

материалов, средств обучения. Вторую группу составляют цели, направленные на формирование способности к моделированию и осуществлению процесса обучения на основе принципа историзма и историко-генетического метода обучения. Третья группа целей направлена на формирование способности к организации работы по восприятию и представлению учащимися математической информации на языке различных исторических эпох. Четвертая группа целей связана с формированием способности к организации работы по реконструкции учащимися решений исторических задач, доказательств математических утверждений.

Литература

1. Бобынин В.В. Цели, формы и средства введения исторических элементов в курс математики средней школы // Труды I Всероссийского съезда преподавателей математики. СПб., 1913. Т. 1. С. 129–149.
2. Бондаревская Е.В. Педагогика: личность в гуманистически ориентированных теориях и системах воспитания. М.; Ростов н/Д: Учитель, 1999.
3. Гильмуллин М.Ф. Формирование исторического компонента математико-методической культуры студентов при обучении истории математики в педагогическом вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ярославль, 2009.
4. Дробышев Ю.А. Историко-математический аспект в методической подготовке учителя. Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2004.
5. Зимняя И.А. Педагогическая психология. М.: Логос, 2004.
6. Полякова Т.С. Историко-методическая подготовка учителя математики: метод. аппарат. Ростов н/Д: Изд-во РГПУ, 1997.
7. Романов Ю.В. Теория и методика историзации геометрической подготовки учителя математики в педагогическом вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов н/Д, 2002.