

Компоненты методической системы обучения истории математики

История математики является одной из математических дисциплин. Было время, когда она изучалась как отдельная дисциплина только в математических специальностях университетов. С этой точки зрения составлялись программы, издавались учебники. Классическим вариантом таких учебников является учебное пособие К.А. Рыбникова. В содержание истории математики включались такие вопросы, которые необходимо знать специалисту-математику для полного понимания классических разделов математики, а также для применения исторического опыта своей науки для решения будущих задач. В традиционных программах по истории математики профессионально-педагогическим вопросам внимания не уделялось.

Специальная подготовка будущих учителей математики в педагогических учебных заведениях, усиленно разрабатываемая в последние двадцать лет, опирается на концепцию профессионально-педагогической направленности обучения, разработанную А.Г. Мордковичем. Основу этой концепции составляют известные педагогические положения: принцип фундаментальности, принцип бинарности, принцип непрерывности и принцип ведущей идеи. Согласно этим принципам, любой математический курс педвуза должен быть связан со школьным курсом математики, объединять общенаучную и методическую линии и участвовать в процессе постижения студентами педагогической деятельности. Большое значение придается в настоящее время в связи с этими принципами использованию истории науки в методических целях.

В применении к историко-математической подготовке, принцип фундаментальности требует, чтобы основной курс истории математики давал прочные и глубокие знания, выявлял общие закономерности развития математики, связи математики с всеобщей историей. Принцип бинарности требует необходимости объединения общенаучной и методических линий.

Нужно, чтобы в этом курсе происходило как обучение будущих учителей методике применения историко-математических сведений, так и раскрытие педагогического значения истории математики. Принцип непрерывности заключается в том, что все изучаемые в педвузе курсы должны приобщать студентов к их будущей педагогической деятельности, формировать у них интерес к профессии. Принцип ведущей идеи полагает осуществление связей курса истории математики со школьным курсом математики. Это означает, что этот курс должен содержать преимущественно те историко-математические сведения, которые необходимы учителю для преподавания математики в школе.

История математики в подготовке учителей важна с многих сторон. Она выделяет законы развития математической науки, указывает пути формирования и становления основных математических понятий и теорий, дает осознание роли математики в познании мира и общественном прогрессе. Если школьный учитель знает, как формировались математические знания, и понимает значение историко-математических методов в обучении, то он может координировать учебный процесс, сделать его более эффективным. Поэтому важно в педагогическом вузе осуществлять соответствующую историко-математическую подготовку будущих учителей.

Исходя из изложенных проблем историко-математического образования, можно сделать вывод: требуется разработать методическую систему обучения истории математики в педвузе с точки зрения профессионально-педагогической подготовки будущего учителя. Такой предмет исследования представляет и научный, и практический интерес. Под объектом исследования мы понимаем обучение истории математики, историко-математическое образование и связанное с ним воспитание. Сложность объекта предполагает необходимость системного анализа. Компонентами методической системы будут цели обучения истории математики, содержание историко-математического образования будущих учителей математики, методы, формы и средства обучения истории математики. Для полного исследования методической

системы обучения истории математики требуется изучить структуру всех ее компонентов, закономерные связи между ними. Некоторые компоненты такой системы частично изучены, некоторые еще предстоит изучить с точки зрения современной методической науки. Как и в любой методической системе, нами выделена внешняя среда методической системы обучения истории математики – совокупность факторов, оказывающих на нее влияние.

Многие исследователи профессионально-педагогическую направленность историко-математической подготовки будущего учителя математики сводят к формированию знаний и умений по реализации принципа историзма и историко-генетического метода. Мы считаем, что она проявляется во всех компонентах методической системы. Подготовка будущего учителя математики на основе курса «История математики» является только частью объекта методики обучения истории математики. Условия такой методической подготовки выделены Ю.А. Дробышевым. Ее основная цель состоит в формировании у студентов знаний и умений по совершенствованию учебного процесса с историко-математических позиций.

Цели обучения истории математики подвержены влиянию внешней среды. Обычно выделяют следующие уровни целей обучения, например, как у Г.И. Саранцева: 1) уровень теоретического представления; 2) уровень учебного предмета; 3) уровень учебных материалов; 4) уровень учебного процесса. На каждом уровне формируются группы целей, соответствующие традиционным функциям обучения: образовательным, воспитательным, практическим. К первой группе целей историко-математического образования отнесем овладение системой знаний, умений и навыков, которое дает представление о предмете истории математики, периодах ее развития. Вторая группа целей включает в себя формирование научного мировоззрения студентов на историко-математическом материале, воспитание нравственности, самостоятельности, активности, эстетическое воспитание. Третью группу целей составляет ознакомление с ролью истории математики в решении задач

практики: практики преподавания математики, реализации целей образования, повышения квалификации выпускников.

Цели обучения являются основанием для отбора содержания историко-математического образования. Содержание предметных знаний отбирается из огромной массы историко-математического материала и ограничивается рамками стандартов. Сюда должны быть включены также общенаучные методы познания, специальные методы историко-математических исследований, вопросы методологии математики, философии математики, исторической периодизации. Историю математики мы изучаем в последовательном развитии во времени, подразделяя его, как принято в общей истории. При изучении различных периодов развития математики обязательно выделяется «социальный компонент» (смена общественных формаций, научно-технические революции, важнейшие открытия).

Историю математики можно описывать в различных планах: тематическом и периодическом. Мы считаем, что хронологическое построение является более удобным для целостного представления развития математики. Оно обычно используется в лекционных курсах. Содержание истории математики охватывает здесь основные периоды развития математики, создание практической математики древними цивилизациями Востока, возникновение теоретической математики, математику средних веков, Эпохи Возрождения, Нового времени, современную математику, отечественную математику. Практические цели обучения обосновывают включение в содержание историю развития каждой содержательно-методической линии школьного курса математики. Как известно, это содержание охватывает линии расширения понятия числа, уравнений и неравенств, функций, начал математического анализа, элементов теории вероятностей, векторного и координатного метода, аксиоматического метода, приложений математики.

Специального научно-методического исследования методов, форм, средств обучения истории математики не было. Важно определить такие соотношения содержания, методов, форм и средств обучения, которые

реализовали бы подготовку учителя к эффективной работе с учебным материалом. Мы исходим из современной концепции методов обучения математике, основанной на единстве содержания образования и взаимосвязанной деятельности преподавателя и обучающегося. Репродуктивные, эвристические и исследовательские методы обучения соответствующим образом адаптируются к обучению истории математики.

На практике каждый преподаватель, читающий этот курс, пользуется, в первую очередь, традиционными методами и формами. Так как история математики является математической дисциплиной, то при ее изучении могут быть использованы многие методы обучения математике. В вузе применяются традиционные организационные формы обучения: лекции, семинарские занятия, зачет, рефераты, консультации. Видами деятельности студентов при подготовке к семинарским занятиям и на самих занятиях являются доклады на историко-математические темы, решение исторических задач, составление хронологических карт, генеалогии математических понятий, изучение различных форм использования исторических сведений в процессе обучения в школе, фрагменты уроков математики с применением исторического материала, изучение и обсуждение методической литературы. Используются такие формы самостоятельной работы, как составление тематических библиографий, подготовка сценариев и программ историко-математических мероприятий, оформление газет к юбилейным датам, защита рефератов, научно-исследовательская работа по истории математики и математического образования, методике обучения математике с применением истории и др. Выполняются курсовые и дипломные работы по математике, методике обучения математике историко-математической направленности.

Важной задачей является формирование умения историко-математического анализа учебного материала. Его целью является обоснование с исторических и методологических позиций введения новых теорий, понятий, задач. Такой анализ позволит учителю решать многие методические задачи. При анализе выделяется также развитие историко-методических линий

школьного курса математики. Под ними мы понимаем такие методические линии, которые в основном определяют как содержание, так и методы обучения математике и реализуют принцип историзма. Можно выделить следующие историко-методические линии: мировоззренческая, персоналистическая, ключевых математических понятий, математических методов, приложений математики, расширения понятия числа, уравнений, функций.

Нужно учитывать отсутствие учебных пособий, допущенных Министерством образования и полностью соответствующих современным программам по предмету. Хотя различная историко-математическая литература, содержащая в общей массе необходимые сведения, имеется, но мы их не можем использовать в качестве стабильного учебника. Преподавателями кафедры и студентами изготавливаются различные средства обучения: плакаты, карты, рисунки, модели, дидактический материал и т.п.

В достижении целей обучения важная роль отводится учебно-методическому комплексу. В этот комплекс входят: 1) курс лекций на историко-хронологической основе; 2) учебно-методическое пособие «Методический аппарат истории математики»; 3) курсы по выбору «История и методология математики», «Особенности истории математики и математического образования Татарстана»; 4) электронные средства обучения. В электронном учебнике представлены, в частности, два курса истории математики, изложенные на историко-хронологической и тематической основе.

Исторический материал используется в стандартных контролирующих программах. Нами разработаны различные вводные, промежуточные и заключительные тесты. Таким образом, решается вопрос и о «технологизации» методической подготовки учителей на историко-математической основе.

Компоненты внешней среды методической системы обучения истории математики в такой постановке вопроса тоже специально не изучены. Ими являются цели среднего и высшего профессионального образования, предмет математики и истории математики, гуманизация и гуманитаризация образования, связь с такими науками, как математика, история, методика

обучения математике, педагогика, психология, философия и др. Внешняя среда оказывает влияние на все компоненты методической системы, большей частью через цели обучения истории математики.

Естественно, наиболее изученными являются общие цели образования и предмет математики. Предмет истории математики, можно считать, тоже определен. По определению К.А. Рыбникова, история математики есть наука об объективных законах развития математики. Содержание этого определения должно быть конкретизировано на современной методологической основе. Требуется различать предмет и объект истории математики. Определение К.А. Рыбникова нельзя считать корректным определением ни объекта, ни предмета истории математики. За объект истории математики принимается процесс возникновения и развития математики. Тогда предметом истории математики является модель объекта, охватывающая все важные его компоненты – зафиксированные в опыте и включенные в процесс практической деятельности стороны, свойства и отношения объекта. Такие компоненты можно выделить, если исследованию процесса развития математики возложить определенные задачи. Например, воссоздание фактического содержания развития математики, раскрытие ее связей, вскрытие диалектики ее развития, структуры и соотношения ее частей. Предмет истории математики составляют модели процесса развития математики. В историко-математической литературе специального названия предмета истории математики не встречается.

Основной формой взаимосвязи истории математики как науки и учебного предмета в педагогическом вузе с методикой обучения математике считается историко-генетический метод преподавания. Согласно этому методу, преподавание предмета математики должно в общих чертах повторять путь развития самой науки. Его психолого-педагогической основой является положение о том, что учащиеся при изучении математики повторяют путь развития человечества, который оно прошло, добывая математические знания.

Анализ исследований по историко-математической подготовке будущих учителей позволяет выделить следующие ее методологические основы:

1) Обучение истории математики в педвузе должно опираться на научно обоснованную методическую систему, в которой определены цели, содержание, методы, формы и средства, основанные на концепцию профессионально-педагогической направленности обучения.

2) Подготовка будущего учителя математики должна основываться на понимании педагогического значения истории математики и быть направлена на формирование методических умений по применению ее принципов.

3) Цели историко-математической подготовки должны определяться под влиянием внешней среды и, в первую очередь, учитывать цели среднего и высшего профессионального образования.

4) Содержание историко-математической подготовки должно включать не только вопросы истории математики, но также истории математического образования и методики обучения математике.