

УДК [371.134:93]:371.12.011.3–051:51

Пырков В.Е.**ТЕХНОЛОГИИ
РЕАЛИЗАЦИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ИСТОРИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ
МАТЕМАТИКИ**

Ключевые слова: профессионально-историческая подготовка учителя математики, модульное обучение, асинхронное обучение, развитие критического мышления, электронный учебник, современные средства оценивания результатов обучения.

© Пырков В.Е., 2011

Одной из тенденций развития математического образования является его гуманитаризация, которая в современных реалиях получила официальный статус и документальное оформление своего содержания. Так, в примерных программах по учебным предметам основной школы по стандартам второго поколения образовательная область «математика» призвана предстать перед учеником прежде всего как элемент человеческой культуры. С этой целью в содержание программы [4] был введен новый раздел – «Математика в историческом развитии», призванный реализовать общеинтеллектуальное и общекультурное развитие учащихся.

История науки все шире проникает в учебники математики, но пока не более чем в качестве «исторических комментариев» к изучаемому материалу параграфа. Курс истории математики изучается будущими учителями в педагогических вузах, правда, в ничтожно малом объеме. Этого явно недостаточно для реализации положений современной программы по математике и создания в процессе обучения гуманитарного культурно-исторического фона.

Разрабатываемая нами *система профессионально-исторической подготовки учителя математики* [1] включает в себя следующие компоненты: 1) математико-методологический; 2) историко-математический; 3) историко-методический; 4) историко-педагогический; 5) историко-философский; 6) культурно-исторический; 7) регионально-исторический. Полноценное функционирование этой системы должны обеспечивать интеграционные связи ее структурных компонентов. Рассмотрим соотношение указанных компонентов в профессионально-исторической подготовке учителя математики и степень влияния на их

возможное взаимодействие в соответствии с ГОС ВПО третьего поколения.

Первые три структурных компонента системы профессионально-исторической подготовки учителя математики образуют ее историко-методологический модуль. Его содержание, являясь вариативной частью стандарта, составляет основу профессионально-исторической подготовки и формируется средствами интегративных курсов профессионально-исторической направленности. Они предполагают непосредственное влияние на его содержание и технологии реализации, так как специально разрабатывались для достижения целей профессионально-исторической подготовки учителя математики с учетом специфики образовательной области «математика».

Оставшиеся четыре компонента: историко-педагогический, историко-философский, культурно-исторический и регионально-исторический – являются, скорее, общеинтеллектуальным фоном для изучения остальных компонентов. Они формируются в неявном виде в курсах гуманитарного, социального и экономического цикла (базовый: история, философия; вариативный: культурология) и профессионального цикла (базовый: педагогика). Степень влияния на них с ориентацией на специфику профессиональной подготовки учителя математики если и возможна, то в малой степени. Как правило, эти курсы читаются профессионалами-предметниками межфакультетских кафедр, а для достижения планируемого эффекта требуется комплексное знание, сфокусированное на специалиста-математика, специалиста-историка и специалиста-предметника (педагогика, философия, культурология) в одном лице. Влияние это возможно лишь посредством предложений по вклю-

чению в рассмотрение содержания отдельных аспектов предполагаемого культурно-исторического фона для первых трех компонентов и реализации этих предложений при изучении соответствующих базовых курсов. Отметим, что регионально-исторический компонент, ввиду его особой значимости и мощного воспитательного потенциала [9], рассматривается нами специально как составная часть в содержании историко-математического и историко-методического компонента, включающая вопросы по развитию математики и математического образования на Дону.

Итак, контролируемому нами влиянию может быть подвержен именно историко-методологический модуль. Опишем используемые образовательные технологии его реализации в процессе профессиональной подготовки учителя математики. В качестве основных мы используем: для организации учебного процесса – технологии модульного и асинхронного обучения; для реализации содержания профессионально-исторической подготовки учителя математики – технологии развития критического мышления, компьютерные технологии обучения и современные средства оценивания результатов обучения. Опишем средства и варианты использования в учебном процессе указанных технологий обучения.

Структура разработанной нами системы профессионально-исторической подготовки учителя математики организована по модульному принципу. На макроуровне профессионально-историческая подготовка учителя математики сама по себе выступает в качестве модуля как организационно-методическая междисциплинарная структура, включающая в себя набор самостоятельных содержательных эле-

ментов из разных учебных дисциплин, необходимых для освоения специальности учителя математики, и обеспечивающая междисциплинарные связи учебного процесса. Как было обосновано выше, основными учебными дисциплинами профессионально-исторической подготовки учителя математики являются курсы «История математики», «История отечественного школьного математического образования» и «История математики и математического образования в России». Для каждой из них нами (в соавторстве с Т.С. Поляковой) были разработаны рабочие программы на модульной основе, определяющие содержание учебного процесса и полностью поддерживающие его методически и технологически. При этом использовалось понятие модуля как организационно-методической структурной единицы в рамках одной учебной дисциплины, включающей в себя комплексную цель, логически завершённую единицу учебного материала, сформированную с учетом внутрипредметных и междис-

циплинарных связей, методические комментарии (с дидактическим сопровождением) и систему контроля.

Приведем для конкретности названия модулей, формирующих содержание указанных дисциплин (таблица).

Структура модулей примерно одинакова. В каждом модуле выделены познавательные и функциональные цели. Реализация познавательных целей должна способствовать формированию системы фундаментальных профессионально значимых для учителя математики исторических знаний. Она обеспечивается теоретическим содержанием учебного материала, формируемого вокруг базовых понятий учебной дисциплины. Реализация функциональных целей призвана обеспечить формирование специальных профессиональных компетенций будущего учителя математики.

Основными преимуществами использования модульной технологии обучения при реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики являются:

Модульная структура дисциплин

Учебная дисциплина	Модули
«История математики» (бакалавриат)	1. Предмет, основная цель и задачи дисциплины «История математики», основные периоды развития математики как науки. 2. Математика древних цивилизаций. 3. Математическая культура Древней Греции. 4. Математическая культура средневековой арабской цивилизации. 5. Европейская математика Средневековья и эпохи Возрождения. 6. Из истории развития арифметики, алгебры, геометрии, тригонометрии и начал анализа
«История математики в России» (специалитет, магистратура)	1. Обзор европейской математики XVII–XVIII вв. 2. Допетровский период развития математики в России. 3. Математика в Российской империи: XVIII – начало XX в. 4. Математика в СССР. Современный период развития отечественной математики. 5. Развитие математики на Дону
«История отечественного школьного математического образования» (специалитет, магистратура)	1. Введение в дисциплину. Основные этапы развития отечественного школьного математического образования. 2. Математическое образование от Киевской Руси до конца XVII в. 3. Математическое образование в Российской империи XVIII – начала XX в. 4. Математическое образование в СССР. 5. Современный этап и перспективы развития отечественного математического образования

- возможность «погружения» в исторический период и тематику каждого модуля, обеспечивающая интенсификацию информационно-деятельностного процесса обучения;
- оптимизация работы преподавателя за счет четкого, методически обоснованного согласования всех видов учебного процесса внутри каждого модуля и полного дидактического его сопровождения;
- оперативный и эффективный поэтапный контроль усвоения знаний студентами, предусматривающий оптимальность объема контролируемых знаний и умений и исключающий его перегрузку;
- гибкость структуры модульного построения курса, позволяющая индивидуализировать процесс обучения, делающая возможным использование асинхронного обучения и переход на уровень управляемого самостоятельного обучения.

Использование технологий асинхронного обучения при реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики обеспечено:

- возможностью студента сформировать и оформить индивидуальный учебный план;
- возможностью пройти обучение дистанционно, используя ресурс электронного обучения (<http://e-learning.rspu.edu.ru>), содержащий соответствующие курсы, созданные в среде MOODLE;
- достаточным перечнем читаемых на факультете математики, информатики и физики Педагогического института ЮФУ курсов по выбору профессионально-исторической направленности: «История избранных разделов высшей геометрии» (Ю.В. Романов); «История избран-

ных разделов алгебры и теории чисел» (Е.А. Коршунова), «Историко-методологические проблемы основ математического анализа» (Е.В. Белик), «Технология историзации школьного математического образования» (И.А. Михайлова).

В данный момент ведется работа по разработке и созданию системы подкастов, поддерживающих профессионально-историческую подготовку учителя математики, на базе мобильных устройств (аудиолекции, видеофрагменты, тезисное изложение теоретического материала и его резюме в формате e-book, тестовые приложения и др.).

Компьютерные технологии активно привлекаются для организации как аудиторной, так и самостоятельной работы студентов. В аудиторной работе нами используются компьютерные презентации, сопровождающие лекции; компьютерное тестирование для текущего (по окончании каждого модуля) и итогового контроля; работа со специально созданными электронными учебно-методическими пособиями, обеспечивающими профессионально-историческую подготовку учителя математики [6; 10]. К настоящему времени на кафедре геометрии и методики преподавания математики Педагогического института ЮФУ разработаны и используются в образовательном процессе электронные учебно-методические пособия (ЭУМП) «История математики» [2], «История математики в России» и «История отечественного школьного математического образования» [3]. Структура и технология работы с указанными электронными пособиями примерно одинаковы. Они содержат в себе методологическую составляющую, которая включает цели, задачи и место курса; формируемые компетенции,

ожидаемые результаты; структуру и содержание модулей; характеристику самостоятельной работы студентов; сведения о разработчиках.

Содержание основных модулей ЭУМП включает в себя: комплексную цель, краткое теоретическое содержание, компьютерную презентацию к циклу лекций, планы семинарских занятий с вопросами для обсуждения и списком литературы для подготовки к ним; видеотеку; материалы для организации, методического обеспечения и контроля самостоятельной работы студентов: бланки кратковременных контрольных работ, темы рефератов, задания для работы с первоисточниками; тесты для рубежного контроля и др.

Каждое пособие содержит в себе электронную библиотеку цифровых копий книг, необходимых для изучения соответствующего курса, но ставших библиографической редкостью, а также блок итогового контроля, включающий итоговый компьютерный тест и программу аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов предполагает использование компьютерных технологий не только при поиске информации в сети Интернет для подготовки к семинарским занятиям и составлении аннотированного каталога Интернет-ресурсов по каждому модулю, но и пополнение этой информации из традиционных источников. Например, путем создания персональных страничек в Википедии об известных представителях ростовской математической школы и видных деятелях отечественного математического образования. Компьютерные технологии используются для подбора, оцифровки и обработки иллюстративного материала (графического и видео) для пополнения видеотеки и подготовки презентаций к докладам на семинарских занятиях, а также для создания

элементов деловой графики (обобщающих таблиц, схем, диаграмм) и историко-математических постеров.

При реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики особую роль мы отводим его самостоятельной работе с текстом, используя при этом приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо. Преимущественно это задания для самостоятельной домашней работы студента. Чтобы сделать чтение активным процессом, во время которого студент исследует текст для более глубокого его осмысления и формирования собственной версии понимаемого текста, мы используем следующие приемы:

- интересные задания, связанные с чтением (поиск ответов на интригующий вопрос. Например: «Кто из представителей французской математической школы тесно общался с императором Наполеоном? Расскажите историю их взаимоотношений», «Какое отношение имеет Петр I к первой книге, напечатанной на русском языке типографским шрифтом? Что это была за книга?»);
- требование конспектировать прочитанное (создавать краткие заметки, резюме, «карты памяти», выписывать ключевые утверждения, подготавливать полновесные конспекты собственными словами и др. Подобные задания разработаны нами по каждому модулю для работы с первоисточниками историко-математических текстов);
- переструктурирование материала (например, при подготовке рефератов по персоналии требуется составить сводную таблицу основных дат жизни и событий, оказавших влияние на становление ученого и отражающих его основные достижения);

- чтение текстов и просмотр видео с разметкой (прием INSERT);
- чтение текстов «информационных пакетов» с целью представления информации в аудитории (при подготовке к семинарскому занятию);
- чтение текстов для поиска конкретной информации. Желательно, чтобы ответы не были явными, чтобы студентам пришлось «покопаться», проанализировать несколько текстов и сопоставить факты из них, в том числе и в некистных источниках информации; приветствуется поиск ответов на вопросы в Интернете. Организация подобной работы требует качественных вопросов и ситуативных задач. Для поиска ответов на эти вопросы студентам предлагаются хрестоматии первоисточников математических текстов и база данных статей сборника «Историко-математические исследования» [5] с разработанным нами тематическим указателем к ней [7];
- работа с текстами, содержащими ошибки, на предмет их комплексного критического осмысления и указания найденных несоответствий.

На домашнее чтение ориентированы и вопросы из плана лекции, вынесенные на самостоятельное изучение. При этом студентам указывается конкретный источник информации и страницы, которые нужно прочитать. Результат этой работы обязательно проверяется в начале следующей лекции пятиминутным бланочным тестированием, включающим 2–3 вопроса на качественное понимание прочитанного текста.

Другими примерами работ по созданию собственных текстов являются:

- написание эссе (при изучении модулей, связанных с современным состоянием и перспективами развития математики и математического образования);
- подготовка рефератов (под рефератом понимается доклад на определенную историко-математическую тему из предложенного списка либо сформулированную студентом самостоятельно и согласованную с преподавателем, включающий обзор соответствующих литературных и других источников, в том числе Интернет-ресурсов). Реферат должен включать в себя элементы творческой переработки оригинальных текстов, не повторяя их буквально. Защита реферата проводится на одном из семинарских занятий, зачете или экзамене, в сопровождении электронной презентации, подготовленной студентом;
- разработка конспектов внеклассных занятий или фрагментов уроков с использованием историко-математического материала;
- подготовка текста выступления на семинаре.

Так, например, студенту, определившемуся с тематикой выступления на семинарском занятии, рекомендуется:

- отобрать подходящие источники (первоисточники) информации по теме исследования; составить библиографию;
- подобрать соответствующий иллюстративный и видеоматериал;
- выполнить анализ содержания отобранных источников, обобщить полученные результаты;
- сформулировать основные положения по теме доклада и сделать выводы;
- продумать возможные варианты и способы представления полученных результатов (стендовый доклад, компьютерная презентация, проблемная дискуссия и др.);

- сформулировать предложения по дальнейшей работе в данной тематике;
- предложить варианты использования представленного материала в процессе обучения математике в школе;
- предложить несколько вопросов для включения в тестирование по теме своего доклада.

Итак, к курсам, реализующим профессионально-историческую подготовку учителя математики, разработана система самостоятельной работы, оценочных средств текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. К ним относятся:

- серия компьютерных тестов;
- цикл кратковременных (5-минутных) контрольных работ для бланочного тестирования;
- вопросы для самоконтроля к семинарским занятиям;
- тематика рефератов;
- задания для работы с первоисточниками;
- тематика докладов для обсуждения на семинарах;
- тематика уроков математики и внеклассных занятий для разработки их конспектов или фрагментов с использованием историко-математического материала;
- программа зачета;
- программа экзамена.

Тематика исследовательского коллективного творческого историко-математического проекта формируется в результате совместного обсуждения студентов в первые две недели изучения курса.

Основным оценочным средством текущего контроля успеваемости студента является одно из современ-

ных средств оценивания результатов обучения – портфолио. В нем представлены результаты практической деятельности студента по овладению содержанием курса и формированию основных профессиональных и специальных историко-математических компетенции.

В структуру портфолио входят:

- конспекты лекций;
- письменные кратковременные контрольные работы, их результаты и самоанализ студентом успешности их написания с ликвидацией пробелов в знаниях;
- распечатки с результатами прохождения компьютерного тестирования по модулям и итогового теста;
- результаты работы с первоисточниками историко-математических и математико-методических текстов;
- реферат и литобзор литературы по его тематике;
- материалы докладов по вопросам, обсуждаемым на семинарских занятиях;
- разработки уроков математики и внеклассных занятий по математике на основе историко-математического материала или с использованием историко-генетического метода;
- анализ просмотренного видео с разметкой;
- результаты деятельности в коллективном творческом проекте по дисциплине;
- другие результаты практической деятельности (макет историко-математической газеты, макеты постеров о деятельности выдающихся математиков, компьютерные презентации к семинарским занятиям и т.п.).

По окончании каждого модуля проводится мониторинг портфолио студентов, результаты которого учитыва-

ются в индивидуальной рейтинговой оценке успешности их деятельности по овладению тем или иным курсом профессионально-исторической направленности.

Использование описанных образовательных технологий, прогрессивных форм организации профессионального образования (асинхронное обучение, управляемое самостоятельное обучение) и активных методов обучения способно не только повысить эффективность учебного процесса до соответствия современному уровню, но и стать образцом их применения в профессиональной деятельности будущих учителей математики.

Литература

1. Полякова Т.С., Пырков В.Е. Историко-методологический модуль системы профессионально-исторической подготовки учителя математики в условиях многоуровневого образования университетского типа // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2008. № 5. С. 123–130.
2. Полякова Т.С., Пырков В.Е. Электронное учебное пособие «История математики. Часть I. С древнейших времен до эпохи Возрождения» // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и Образование». 2009. № 7.
3. Полякова Т.С., Пырков В.Е. Электронное учебное пособие «История отечественного школьного математического образования» // Компьютерные учебные программы и инновации. 2009. № 2.
4. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5–9 классы. М.: Просвещение, 2010.
5. Пырков В.Е. База данных сборника статей «Историко-математические исследования» // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и Образование». 2009. № 7.
6. Пырков В.Е. Возможности использования электронной базы данных сборника «Историко-математические исследования» в современном математическом образовании // Математика. Информационные технологии. Образование: межвуз. сб. науч. трудов. Оренбург: ОГУ, 2008. С. 339–341.
7. Пырков В.Е. «Историко-математические исследования»: тематический указатель статей сборника за 1948–2009 годы. М.: Янус-К, 2011.
8. Пырков В.Е. О семинарских занятиях по истории отечественного школьного математического образования // Тенденции и проблемы развития математического образования: науч.-практ. сб. / под ред. Н.Г. Дендеберя, С.Г. Манвелова. Армавир: РИЦ АГПА, 2010. Вып. 8. С. 84–87.
9. Пырков В.Е. Региональный модуль историко-методологической подготовки по профилю «математическое образование» // Материалы региональной науч. конф. студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа. Краснодар: КГУ, 2008. С. 117–118.
10. Пырков В.Е. Электронный учебно-дидактический комплекс как современное средство реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики // Информационные технологии в образовании – 2007: сб. науч. трудов VII науч.-практ. конф.-выставки. Ростов н/Д: Ростиздат, 2007. С. 121–122.