

# СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

М.Ф. Гильмуллин

*Елабужский институт Казанского федерального университета*

В статье описывается технология обучения истории математики будущих учителей на основе структурной модели исторического компонента математико-методической культуры с применением системно-деятельностного подхода.

Ключевые слова: системно-деятельностный подход, обучение истории математики, математико-методическая культура, учебная деятельность, учебная ситуация, учебная историко-методическая задача.

In the article the technology of teaching of mathematics history on the base of the structural model of historical component of mathematic-methodical culture with using system-active approach is described.

Key words: system-active approach, teaching of mathematics history, mathematic-methodical culture, educational activity, educational situation, educational historical-methodical problems.

Прежде чем начать разговор о потенциальных возможностях истории математики в решении задач школьного и вузовского математического образования, приведем ссылки на некоторые пункты официальных документов и недавно озвученные идеи и намерения органов управления образованием в вопросах дальнейшего реформирования этой системы.

В концепции реформы педагогического образования в России, подготовленной Министерством образования и науки, говорится, что новые требования к качеству школьного образования, выраженные в новых федеральных государственных образовательных стандартах, утверждение профессионального стандарта педагога предполагают необходимость изменений в организации, содержании, технологиях и масштабе подготовки педагогов [2]. При этом одной из проблем подготовки педагогических кадров называется «неудовлетворительное качество подготовки выпускников (устаревшие методы и технологии, отсутствие достаточного количества часов на практику и стажировку, **отсутствие деятельностного подхода** [выделено нами – М.Г.] в подготовке студентов, отсутствие связи между изучением учебных дисциплин и потребностями реальной школы), слабое вовлечение студентов в исследовательскую деятельность, плохое ресурсное оснащение учебного процесса в педагогических программах».

Профессиональный стандарт педагога требует: «Готовность к переменам, мобильность, способность к нестандартным трудовым действиям, ответственность и самостоятельность в принятии решений –

все эти характеристики деятельности успешного профессионала в полной мере относятся и к педагогу» [4]. «Но от педагога нельзя требовать то, чему его никто никогда не учил. Следовательно, введение нового профессионального стандарта педагога должно неизбежно повлечь за собой изменение стандартов его подготовки и переподготовки в высшей школе и в центрах повышения квалификации». Учитывая особое место и роль в общем среднем образовании математики (обязательность ее сдачи в форме ЕГЭ для всех без исключения выпускников школ), в приложениях к документу отдельно выделяется профессиональный стандарт учителя математики. Естественно, триединая задача педагога (обучение, воспитание и развитие) преломляется через средства обучения предмету (математике) и находит решение в его **предметной деятельности**.

На схожие проблемы в школьном образовании указывают и в регионах. Например, министр образования и науки Республики Татарстан Э.Н.Фаттахов в интервью «Уже сегодня мы должны думать о том, каким будет выпускник 2030 года» («Учительская газета», №52 от 24.12.2013, <http://www.ug.ru/archive/54041>), отмечает самую больную точку системы образования: «Не хватает новых методик, новых технологий обучения подрастающего поколения, которые бы соответствовали новой социально-культурной ситуации, меняющимся запросам, постоянно возникающим новым вызовам» [5]. «Современный учитель, – это грамотный педагог, владеющий психологическими подходами к детям, умеющий работать с разными категориями детей, отличный предметник, знающий, как, какие и когда применять методики и технологии». Хороший учитель должен передать ребенку «не саму информацию, объем знаний, а умение применять эти знания, анализировать факты и явления, сравнивать, принимать решения».

Соответствуют ли современные образовательные стандарты высшего педагогического образования названным требованиям [6]? ФГОС высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование, квалификация (степень) «бакалавр» (утвержденный приказом № 788 Министерства образования и науки РФ от 22.12.2009) не стандартизируют содержание педагогических программ. Он стандартизирует так называемые «компетенции», которые формулируют не то, что будущий выпускник должен знать, а то, что он должен уметь по окончании обучения. Компетенции (общекультурные, общепрофессиональные, педагогические, культурно-просветительские) имеют деятельностную основу. Но сегодня студенты полностью остаются заложниками профессионализма конкретного вузовского преподавателя, который будет формировать эти компетенции средствами специальных предметов.

Необходимость профессионально-педагогической направленности обучения любому предмету в педагогическом вузе давно обоснована

теоретически и апробирована практически на всех предметах. Но возникшие новые требования к квалификации учителя также требуют внести изменения в содержание и методики изучения предметов всех циклов. Всю профессиональную подготовку нужно вести на деятельностной основе, связывая с новыми практическими профессиональными задачами педагога.

Методологической основой новых образовательных стандартов является системно-деятельностный подход к обучению, который основан на активной учебно-познавательной деятельности обучающихся. Чтобы будущий учитель сумел реализовать этот подход в процессе работы в школе, он должен быть обучен в вузе формам и методам деятельностного подхода. С другой стороны, деятельностная природа освоения знаний, умений, формирования профессиональных компетенций на содержательном уровне конкретного предмета поднимает качество его изучения. Такие выводы мы делаем, ссылаясь на наш опыт изучения профессионально ориентированного курса «Истории математики» в педагогическом вузе на деятельностной основе.

Мы считаем, что главенствующим результатом, определяющим направленность образовательного процесса в современных условиях, является формирование культуры профессионала. Тогда основной целью высшего образования является оказание помощи студентам в формировании у них умений и навыков профессиональной деятельности и культуры, развитых до необходимого уровня уже на студенческой скамье. Также меняется и направление подготовки будущего учителя – с предметного на профессиональное, с фундаментального на функциональное. Ядро профессиональной культуры будущего учителя математики, так или иначе, определяется знанием основных математических объектов школьной математики и основ методики обучения математике. Поэтому мы пользуемся уточнённым термином «*математико-методическая культура*» будущего учителя. Математико-методическая культура учителя нами понимается как специфический вид культуры такого профессионала, основная деятельность которого – обучение математике в общеобразовательной или профессиональной школе. В дальнейшем под *профессиональной культурой* будем понимать взаимопроникновение и взаимное дополнение результатов трех процессов [1]:

- 1) ознакомления со сведениями из соответствующей области профессиональных знаний. Результат этого процесса обозначим как «*информированность*», представленный в виде суммы единиц информации, по тем или иным основаниям считающихся необходимыми для данного этапа обучения, а также «*владение*» знаниями на уровне **средств профессиональной деятельности;**

2) совершенствования операционных основ и **средств профессиональной деятельности**. Результатом процесса целесообразно считать комплексные способности и умения выполнять необходимые в профессии **виды деятельности**, или *профессиональные умения и навыки, компетенции*, для будущих учителей они будут выражаться в **«учебной деятельности»**;

3) **«диалогизирования»**, а точнее формирования **«диалога культур»**. Результат процесса обозначим как **«взаимопонимание»**, **«способность к диалогу культур»**. Они, по сути, и определяют взаимопроникновение смыслов (увиденного, услышанного, прочитанного) и, в конечном итоге, принадлежность разных людей к одному и тому же типу культуры. При этом задача понимания в основном сводится не к узнаванию примененной формы знаний, а к пониманию ее в данном контексте, т.е. к пониманию её новизны.

Овладеть любой гранью культуры в достаточной степени невозможно без проникновения в ее историю. Поэтому модель культуры профессионала мы модифицируем в соответствии с историческим «срезом» этой (математико-методической) культуры. Иными словами, нас будут интересовать вопросы: *что*, на каком уровне и *как* необходимо должен усвоить учитель математики (в том числе и будущий) из почти необъятного объёма сведений по истории развития математической культуры (включая и математическое образование) под прицелом целесообразного их использования в своей учебной и (будущей) профессиональной деятельности. Для названия этого смысла профессиональной культуры мы используем термин **«исторический компонент математико-методической культуры»** учителя математики (ИК ММК).

Учитывая проведенный выше анализ содержания математико-методической культуры и ее исторического среза, выделяются следующие *составляющие* исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики: *содержательно-знаниевая, деятельностно-операционная, диалогово-рефлексивная*.

Критерием сформированности *содержательно-знаниевой* составляющей является владение знаниями по истории математики на уровне средств учебной деятельности, а в будущем – и обучения математике в школе. Основная функция *деятельностно-операционной* составляющей исторического компонента – способствовать формированию у студентов **деятельностной** основы их профессиональной культуры. Её характерными элементами являются умения усваивать профессионально-значимые историко-математические знания, овладение действиями по их усвоению и применению в решении профессиональных задач. Владение соответствующими способами деятельности составляет критерий ее сформированности. Критерием сформированности *диалогово-*

*рефлексивной* составляющей являются доминантные потребности в понимании диалога различных культур и положительный настрой на использование в своей профессиональной деятельности исторических знаний и опыта. Одним из показателей сформированности ее элементов является желание включаться в диалог культур (преподавателя и студента, содержательно-методических линий в математическом образовании, математики как науки и предмета изучения и т.п.) и поддерживать его.

Под *формированием* исторического компонента математико-методической культуры понимается процесс наполнения личного опыта учителя (учебной или квазипрофессиональной деятельности студента) отдельными, хотя и взаимосвязанными качествами или их группами из названных его составляющих. Основой такого опыта могут служить различные виды и формы познавательной деятельности и действий с математическими, историко-математическими и методико-математическими объектами. Постепенно накапливается опыт выполнения таких действий, они включаются в профессиональную деятельность учителя (учебную деятельность студента), на этой основе развивается их понятийная база, формируется и развивается познавательный потенциал.

Содержание составляющих ИК ММК состоит из взаимосвязанных групп профессионально ориентированных качеств, в которые мы их объединяем по функциональной направленности. В контексте данного исследования мы более подробно остановимся на структуре *деятельностно-операционной* составляющей. Она определяется как совокупность следующих групп профессиональных умений и навыков:

*целеполагающие*: ставить цели использования исторических материалов в обучении, анализировать учебные ситуации, планировать их использование в обучении математике, преобразовать цель изучения учебного материала в цель учебной деятельности;

*источниковедческие и аналитико-синтетические*: работать с источниками; анализировать их, выделять актуальные сведения, методики, эвристики; адаптировать историко-математический материал к условиям обучения; изучать опыт использования исторического материала;

*организационно-конструктивные*: выстраивать модели и фрагменты уроков с использованием выявленных исторических фактов; искать, формировать и выбрать эффективные формы; организовывать учебно-исследовательскую работу учащихся;

*содержательно-генетические*: уметь составлять таблицы значимых этапов развития математики; формулировать вопросы о происхождении понятий; осознать необходимость и целесообразность введения нового понятия, погружения его в систему понятий, в том числе ранее освоенных, осознание его характеристик и логических связей как новых средств познания;

*содержательно-методические:* потребность регулярно просматривать новую литературу историко-математической и методической направленности; исследовать происхождение содержательно-методических линий школьного курса математики и выделять актуальные вопросы их развития;

*мотивационно-развивающие:* осознавать необходимость использования исторических фактов в обучении математике как стимул профессиональной деятельности; переосмысливать историко-математические знания как средство для дальнейшего развития математики и методики.

Выделенные группы профессиональных умений *деятельностно-операционной* составляющей содержат в себе многие элементы различных базовых компетенций, рассматриваемых в ФГОС. Поэтому необходимо переориентировать сложившуюся систему обучения истории математики на их формирование как на конечный результат обучения в его деятельностном компоненте.

Рассмотрим некоторые конкретные формы реализации программы формирования исторического компонента математико-методической культуры на деятельностной основе. При этом будем пользоваться специализациями на нашу программу известных положений теории деятельностного подхода к обучению. Например, *учебной деятельностью* учащегося (студента) мы понимаем особую форму активности, направленную на изменение самого себя как субъекта учения, формирующую не только знания, умения и навыки, но и способности, установки, волевые и эмоциональные качества, т.е. личность в целом. Согласно предлагаемой в методической литературе структуры учебной деятельности, рассмотрим реализацию ее компонентов в процессе обучения истории математики.

**1. Цели.** Цели обучения представляются в виде системы ключевых задач по формированию профессионально ориентированных качеств личности учителя в их историческом компоненте (см., например, перечисленные выше пункты в структуре *деятельностно-операционной* составляющей).

**2. Мотивы.** Доминирующим мотивом является мотив создания собственной методической системы, в которую органично встраивается культурно-историческая среда обучения математике. Для реализации целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся в содержание математического образования уже в основной школе включен дополнительный раздел «Математика в историческом развитии» [3]. Любая учебная деятельность должна побуждаться адекватными мотивами. Ими могут быть только мотивы, непосредственно связанные с ее содержанием, т.е. мотивы приобретения обобщенных способов действий, мотивы собственного роста.

**3. Учебные задачи и ситуации.** Учебная задача – это цель по овладению обобщенными способами действий с учебным материалом, задача, которая ставится перед студентами в форме проблемы. Работа по решению учебных задач осуществляется с помощью особых учебных заданий, требующих от учащихся в явном виде проведения исследования, самостоятельного изучения каких-то явлений, построения способов изучения или фиксации результатов в виде моделей этих явлений. Мы пользуемся специальным видом учебных задач, которые называются *учебными историко-методическими задачами*.

*Учебная ситуация* – это определенное сочетание условий, которые могут сложиться в учебном процессе стихийно или, что предпочтительнее, могут быть созданы преподавателем для достижения намеченных образовательных результатов с использованием соответствующих средств. Эти ситуации воспринимаются как профессионально или лично важные для обучаемого, требуют выбора своей позиции и действий по их разрешению и потому способствуют формированию у него тех или иных профессионально ориентированных качеств. Под *историко-методической деятельностью* в данном контексте мы понимаем следующую систему деятельностей: ориентировка в учебной ситуации и формирование мотива её использования в своей профессиональной деятельности, выбор методов, средств разрешения ситуации и решение задач, появившихся как средство осмысления, развертывания и материализации созданных ситуаций. Результатом такой деятельности является приобретение опыта разрешения соответствующих ситуаций и формирование качеств математико-методической культуры: студент осознает свое отношение к ситуации, приобретает знание и понимание существующих точек зрения на ситуацию, овладевает умением обосновывать свои действия и др. Учебная задача является материализацией учебной ситуации в форме конкретной задачи с историко-математическим содержанием с методической направленностью и содержит систему заданий, раскрывающих совокупность противоречий данной учебной ситуации, а их успешное выполнение реализует в определенной степени достижение намеченных образовательных целей.

В качестве примера рассмотрим следующую *учебную ситуацию*. Ситуация этого типа используется, в основном, для формирования умений анализировать происхождение методов познания и обучения.

**Дано:** описание известного математического факта, понятия, формулы, алгоритма и т.п. в историческом тексте, которое, возможно, не совпадает с современным (или общепринятым, научным) представлением о нем.

**Задания.**

1. Охарактеризуйте, данный факт с позиций современной науки (математики) – изменилось ли это представление и почему? Попробуйте

восстановить историю рассматриваемого вопроса? Решен ли вопрос (объяснен ли факт) окончательно? Какие возникли сопутствующие проблемы?

2. Какие важные методологические и методические выводы можно сделать из этого факта? Что важное утеряно, что приобретено?

Приведем одну из соответствующих этой ситуации *учебных задач*.

**Дано:** реализация деятельностного подхода в обучении требует включить в содержание обучения, кроме предметных знаний, ещё и действий, адекватных понятиям и математическим предложениям, а также различных эвристик. Обучение эвристической деятельности – значительно более сложная и вместе с тем гораздо более важная проблема, чем обучение готовым, сложившимся приемам решения задач. Неявно они присутствуют в любой математической деятельности.

**Задания.** 1. Термин «эвристика» (по греч. «отыскиваю, открываю») используется в философии, педагогике, психологии, предметных методиках, логике, теории искусственного интеллекта в различных значениях. Например: специальные методы, используемые в процессе открытия нового (эвристические методы); область исследований, предметом которой являются методы и правила, как делать открытия и изобретения. Можете ли предложить свое определение, что такое «эвристика»?

2. Что понимается в методике обучения математике под эвристикой? Как вы думаете, почему эвристики в обучении математике явно не выделяются?

3. Большое внимание уделяется эвристикам в известных методических работах Д. Пойа. Особо ценной представляется его методическая таблица «Как решать задачу» и «Краткий эвристический словарь». Изучите ступени эвристического процесса решения учебных математических задач по Пойа.

4. В понимании Декарта эвристическая деятельность представляет собой интуицию, непосредственное усмотрение связей и отношений между различными предметами и явлениями. Какова роль интуиции в решении математических задач?

5. Изучите такие разновидности эвристического метода, как «метод целесообразных задач», разработанный С.И. Шохор-Троцким, катехизический метод, в частности, примеры этого метода в педагогических статьях Л.Н. Толстого.

6. В методике обучения математике выделены различные эвристические приемы: элементарных задач, предельного случая, вспомогательной фигуры, восходящего анализа, суперпозиции (решение задач в частных случаях), вспомогательных неизвестных и др. Одним из методов обучения эвристикам можно считать методику решения

«ключевых» задач Р.Г. Хазанкина. Можете ли вы дать краткие характеристики этих приемов?

7. При решении геометрических задач используется такая эвристика, как «метод площадей». Приведите примеры таких задач.

**4. Учебные действия.** Действия по решению учебных задач являются исполнительским звеном и направлены на выделение общих отношений и связей, ведущих принципов, ключевых идей области знаний, к которой относится данная задача, на моделирование этих отношений, на овладение способами перехода от общих отношений к их конкретизации и обратно, способами перехода от модели к объекту и обратно и т.д.

**5. Рефлексия. Контроль и оценка.** Заключительным звеном учебной деятельности является контрольно-оценочное, основанное на определенных критериях усвоения знаний и способов деятельности. Нами разработана методика диагностики уровня сформированности исторического компонента математико-методической культуры и отдельных его составляющих у будущего учителя. Эти уровни (*начальный, средний, высокий*) определяются соответственно *репродуктивной, репродуктивно-продуктивной и творческой* деятельностью студента. Соответственно этой методике оценивается любая учебная деятельность студентов.

#### Библиографический список

1. Гильмуллин М.Ф. Формирование исторического компонента математико-методической культуры студентов при обучении истории математики в педагогическом вузе: дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2009. – 230 с.

2. Концепция поддержки развития педагогического образования. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mpgu.edu/documents/conceptciya-podderzhki-ped-obrazovaniya.pdf> (дата обращения: 16.01.2014).

3. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5-9 классы. – М.: Просвещение, 2011. – 64 с. – (Стандарты второго поколения).

4. Профессиональный стандарт педагога. – [Электронный ресурс]. URL: [http://минобрнауки.рф/документы/3071/файл/1734/12.02.15-Профстандарт педагога \(проект\).pdf](http://минобрнауки.рф/документы/3071/файл/1734/12.02.15-Профстандарт педагога (проект).pdf) (дата обращения: 16.01.2014).

5. Фаттахов Э.Н. Уже сегодня мы должны думать о том, каким будет выпускник 2030 года.– [Электронный ресурс]. URL: [http://kpfu.ru/main\\_page?p\\_cid=70760&p\\_sub=6207](http://kpfu.ru/main_page?p_cid=70760&p_sub=6207) (дата обращения: 16.01.2014).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование, квалификация (степень) «бакалавр.– [Электронный ресурс]. URL: [http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d\\_09/prm788-1.pdf](http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/prm788-1.pdf) (дата обращения: 16.01.2014).

Опубликовано:

Гильмуллин М.Ф. Системно-деятельностный подход к обучению истории математики и его применение в подготовке будущего учителя // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. Выпуск 16: Периодический межвузовский сборник научно-

методических работ. – Киров: Изд-во Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2014.  
– С. 134-142.