

Гильмуллин М.Ф., Анисимова Т.И.

Елабужский институт КФУ, г. Елабуга

gilt_edged@mail.ru

anistat@mail.ru

Историко-математические трудовые действия учителя математики

В настоящее время профессионально-педагогическую направленность подготовки будущих учителей математики в процессе изучения любого вузовского предмета следует связывать с процессом перехода к новым ФГОС [5] и Профессиональному стандарту педагога (ПСП) [4]. Кроме этого, в методической подготовке требуется учитывать тот факт, что в новые школьные стандарты включен дополнительный методологический раздел «Математика в историческом развитии» [3].

Предполагается, что основным концептуальным документом, регулирующим всю профессиональную деятельность школьного учителя, скоро станет Профессиональный стандарт педагога, утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н, который заработает как нормативный документ уже с 1 января 2015 года в режиме «пилотно-экспериментального применения». Он определяется как объективный измеритель квалификации педагога и отражает структуру его профессиональной деятельности: обучение, воспитание и развитие ребенка.

Нашей целью является анализ трудовых действий, приведённых в этом документе, с точки зрения возможности их формирования в процессе обучения будущих учителей дисциплине «История математики». Глубокое понимание педагогического значения истории математики и широких возможностей ее применения в школе необходимо формировать у будущих учителей еще в педвузе. Ведущий специалист по проблемам обучения истории математики Т.С. Полякова считает историко-методическую подготовку полностью соответствующей профессиональным потребностям современного учителя [2]. В настоящее время проблема использования элементов истории математики в обучении рассматривается в связи с требованиями нового стандарта,

деятельностном подходе к обучению математике. В методической науке и практике обучения математике доказано, что использование потенциала истории математики в школе имеет следующие вполне определенные цели:

- 1) формирование научного мировоззрения учеников;
- 2) развитие познавательного интереса школьников к изучению математики;
- 3) повышение общей культуры и расширение кругозора учеников;
- 4) углубление понимания ими изучаемого раздела;
- 5) осуществление межпредметных связей;
- 6) лучшее понимание роли математики в современном обществе;
- 7) нравственное воспитание на примере творчества великих математиков;
- 8) эстетическое воспитание.

Направленность подготовки в вузе согласуется и с перечнем компетенций учителя математики, заложенных в программе обучения истории математики. Перечислим некоторые из них: владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; готовность к толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям; способность разрабатывать и реализовывать, с учетом отечественного и зарубежного опыта, культурно-просветительские программы и др.

Сравним теперь эти цели с формируемыми трудовыми действиями, заявленными в Профессиональном стандарте педагога. В разделе «Общепедагогическая функция. Обучение» перечислено 10 трудовых действий (ТДО1-ТДО10). Результаты исследований по созданию методической системы обучения истории математики и эксперименты по её реализации [1] подтверждают, что в этой системе можно успешно реализовать некоторые трудовые действия (или их составные части) через исторический компонент математико-методической культуры. В Таблице 1 приведен срез этих трудовых действий через историко-методическую деятельность в процессе обучения

истории математики: виды деятельности, дескрипторы сформированности соответствующих действий.

Таблица 1. Формирование обучающих трудовых действий

на основе историко-методической деятельности

Трудовые действия ТДО	Виды историко-методической деятельности	Дескрипторы
1. Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы.	Изучение в нормативных документах требований к созданию культурно-исторического фона обучения математике. Накопление опыта целеполагания на примере планирования историко-математических элементов. Учебно-математическая деятельность. Исторический контекст обучения математике.	Обосновывает цели, задачи, планируемые результаты ОП. Владеет основами проектной деятельности. Знает основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий.
2. Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.	Методическая разработка раздела «Математика в историческом развитии». Анализ истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места математического образования в жизни личности и общества.	Демонстрирует владение требованиями ФГОС ОП к ОП, личностным, предметным и метапредметным результатам обучения. Знает предмет в пределах требований ФГОС и ОП, его историю и место в мировой культуре и науке.
4. Планирование и проведение учебных занятий.	Историко-математический анализ учебного материала. Систематизация применения историко-математических материалов в обучении математике. Планирование учебных историко-методических задач в обучении математике.	Демонстрирует умение тематического планирования. Воспроизводит элементы конкретных технологий. Выстраивает модели и фрагменты уроков с использованием выявленных исторических фактов.
5. Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению	Профессионально-значимое усвоение историко-математических знаний и опыта их применения. Контроль и коррекция результатов обучения на опыте истории математики и математического образования. Выбор оптимального варианта изложения конкретной темы на основе историко-генетического метода.	Применяет различные методы диагностики и оценки уровня знаний. Демонстрирует методы анализа и оценки эффективности применяемых историко-математических сведений.
7. Формирование универсальных учебных действий	Развитие речевых умений и привычек. Усвоение процедуры творчества на опыте научной деятельности известных математиков. Расширение опыта триединства мышления,	Представляет УУД и их виды, программу формирования УУД. Использует для этих целей историко-математический материал.

	коммуникации, действия.	
9. Формирование мотивации к обучению	Выделение мотивов и потребностей к изучению математики и ее истории. Рефлексия и оценка своей профессиональной деятельности, уровня знаний по истории математики. Осознание педагогического значения историко-математических знаний в обучении математике.	Использует для мотивации свойства предмета: красоту и неожиданность, объяснение и предсказание реальности, преодоление трудности, соревновательность. Знания и умения по истории математики доведены до уровня средств обучения.

(Дескриптор, англ. descriptor – описатель – определённая совокупность данных, описывающих некий системный объект.)

В разделе «Воспитательная деятельность» перечислены 12 трудовых действий (ТДВ1-ТДВ12). Мы считаем, что в историко-математической деятельности формируются трудовые действия, представленные в Таблице 2.

Таблица 2. Формирование воспитательных трудовых действий
на основе историко-методической деятельности

Трудовые действия ТДВ	Виды историко-методической деятельности	Дескрипторы
2. Реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятиях, так и во внеурочной деятельности.	Определение личностной смысловой и (или) методической ценности изучаемых исторических фактов, выявление и осознание их значимости для решения образовательных задач.	Демонстрирует умение управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность. Умеет применять активные методы обучения и воспитания.
3. Постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера.	Определение воспитательных целей изучения математики и обучения математике. Адаптация историко-математического материала к условиям обучения.	Находит ценностный аспект учебного знания и обеспечивает его понимание обучающимися.
6. Реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой).	Организация различных видов внеурочной деятельности с использованием потенциала истории математики: игровую, учебно-исследовательскую, художественно-продуктивную, культурно-досуговую.	Показывает умение организовывать различные виды деятельности. Использует их в образовательных и воспитательных целях. Имеет набор дидактических историко-математических средств.

7. Проектирование ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка.	Анализ учебных ситуаций, учебных историко-методических задач. Методика использования эстетического потенциала истории математики.	Проявляет умение проектирования учебных и воспитательных ситуаций, в том числе на основе математического и историко-математического материала.
10. Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира.	Изучение и использование в познании историю развития отечественной, регионально-национальной математики и образования. Изучение методов творчества великих математиков и учёных, их гражданской позиции. Формирование умения использовать факты из истории математики и математического образования как средства осмыслиения, а в некоторых случаях и решения современных проблем образования.	Демонстрирует следование логике воспроизведения, творения математических знаний; опыт познания и усвоения. Культурообразно применяет содержательные сведения из истории математики, учитывает временные, социокультурные и регионально-национальные особенности развития математики и как науки, и как грани культуры.
11. Формирование толерантности и навыков поведения в изменяющейся поликультурной среде	Признание множественности и взаимопроникновения культур и их вклада в развитие математической культуры. Выделение поликультурного характера математических знаний.	Применяет методы поликультурного обучения и воспитания, этнопедагогики. Понимание принципов диалога культур.

В разделе «Развивающая деятельность» перечислены 11 трудовых действий (ТДР1-ТДР11). В историко-математической деятельности будущего учителя формируются трудовые действия, представленные в Таблице 3.

Таблица 3. Формирование развивающих трудовых действий

на основе историко-методической деятельности

Трудовые действия ТДР	Виды историко-методической деятельности	Дескрипторы
4. Освоение и применение психолого-педагогических технологий (в том числе инклюзивных), необходимых для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, ...	Стремление и умение осуществлять прогноз от применения выявленных средств и методов в измененных или каких-то новых условиях; умение осуществлять перенос приобретенных знаний и действий на новые ситуации, способность конструировать их. Использование опыта истории математического образования, истории методики обучения математике.	Использует специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся. Владеет технологическими приемами применения исторического материала в педагогической деятельности.
7. Разработка (совместно с другими	Изучение жизненного и творческого пути известных учёных, одарённых с детства, с целью выделения опыта	Диагностирует совместно с учащимся достигнутых результатов и их динамики.

специалистами) и реализация совместно с родителями (законными представителями) программ индивидуального развития ребенка.	образования и развития. Оценка сформированности видов УУД (личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных), специально-предметных действий на историко-математическом материале.	Определяет на основе анализа учебной деятельности учащегося оптимальных способов его обучения и развития. Знает индикаторы индивидуальных особенностей траекторий развития.
10. Формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения.	Использование историко-математических материалов в формировании УУД. Использование иноязычных источников информации, инструментов перевода, произношения. Изучение межкультурного характера развития математики. Примеры толерантности в математическом творчестве.	Использует в практике своей работы психологические подходы: культурно-исторический, деятельностный и развивающий. Оценивает образовательные результаты, формируемые в преподавании математики предметные и метапредметные компетенции, а также осуществляет мониторинг личностных характеристик.

Кроме того, в специальном модуле «Предметное обучение. Математика» выделены 24 трудовых действия ТДМ1-ТДМ24, проблемы формирования которых представлены в Таблице 4. Выделение этого модуля определяется особым местом и ролью математики в общем среднем образовании, в системе знаний. Учитель математики, как и любой другой педагог, решает триединую задачу обучения, воспитания и развития. Но делает это, прежде всего, средствами математики. Предполагается готовность педагога к обучению математике на двух уровнях: математической грамотности и математической культуры.

Таблица 4. Формирование трудовых действий учителя математики на основе историко-методической деятельности

Трудовые действия ТДМ	Виды историко-методической деятельности	Дескрипторы
1. Формирование способности к логическому рассуждению и	Освоение основных математических теорий, методов и перспективных направлений развития современной математики и её приложений.	Понимает рассуждение ученика. Анализирует причины возникновения ошибок и помогает в их

коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность.	Выделение доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Освоение теории и методики обучения математике, изучение её истории. Оптимальное сочетание исторического и логического при изложении материала.	устранении. Демонстрирует умение вести диалог с одним учащимся и с группой (классом). Обеспечивает коммуникативную и учебную включенности всех учащихся в образовательный процесс.
2. Формирование способности к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств.	Выявление характеристик математических объектов: истоки; персоналии, хронотоп, трудности в понимании и применении объекта. Исследование происхождения и применения общих и математических методов в познании и обучении. Идентификация математических фактов с исторической эпохой. Составление историографии задач.	Стремится к формированию у учащихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства. Поощряет выбор различных путей в решении учебной задачи.
3. Формирование конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики.	Знания основных периодов развития математики, их особенностей, технологии применения исторического материала в педагогической деятельности. Регулярный просмотр новой литературы историко-математической и методической направленности. Исследование происхождения содержательно-методических линий школьного курса математики. Решение историко-математических тестов.	Демонстрирует умение решать задачи элементарной математики соответствующей ступени образования. Выделяет историко-методические линии: мировоззренческая, персоналистическая, ключевых математических понятий, математических методов, приложений математики, расширения понятия числа, уравнений, функций.
4. Формирование внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ).	Изучение образцов постановки и решения практических задач в истории математики. Накопление исторических образцов эвристик в математике.	Совместно с учащимися анализирует учебные и жизненные ситуации, в которых можно применить математический аппарат и математические инструменты.
7. Формирование у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической	Построение логических рассуждений в математических и иных контекстах, используя модели, выработанные в науке. Анализ истории происхождения именных теорем, формул, фигур, алгоритмов, задач. Историко-математические проекты.	Поощряет инициативы учащихся по использованию математики. Организовывает исследования – эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство.

конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования.		
8. Формирование материальной и информационной образовательной среды, содействующей развитию математических способностей каждого ребенка и реализующей принципы современной педагогики.	Изучение истоков развития математического образования, истории возникновения дисциплин школьного курса математики, развития содержательно-методических линий. Познание возможностей и новых элементов информационной образовательной среды истории математики. Историко-математические сочинения. Музей истории математики. Историко-математические рефераты.	Совместно с учащимися анализирует данные, получаемые в естественных (эксперимент) и общественных (опрос) школьных курсах, данные, предлагаемые самими учащимися, в том числе приводимые в СМИ.
10. Формирование способности преодолевать интеллектуальные трудности, решать принципиально новые задачи, проявлять уважение к интеллектуальному труду и его результатам.	Анализ понятий, теорий, методов математики, которые получили признание и понимание в долгом историческом процессе. Понимание смысла кризисов в математике. Изучение математических парадоксов и софизмов.	Совместно с учащимися применяет методы и приемы обработки математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации. Использует наглядное представление математических объектов и процессов.
11. Сотрудничество с другими учителями математики и информатики, физики, экономики, языков и др.	Установление точек исторического соприкосновения различных наук, их взаимовлияния. Планирование межпредметных исторических проектов.	Проявляет способности к участию в межпредметных проектах. Оценивает математическое содержание работ по другим предметам.
16. Формирование и поддержание высокой мотивации и развитие способности обучающихся к занятиям математикой, предоставление им подходящих заданий, ведение кружков, факультативных и элективных курсов для желающих и эффективно работающих в них	Планирование и организация учебно-исследовательской работы учащихся историко-математической направленности, историко-математические проекты. Выделение историко-математических эвристик, использующихся в обучении математике, решении нестандартных задач. Историко-математические элективные курсы.	Участвует в организации математических олимпиад, конференций, турниров, игр в школе и вне школы. Ориентируется в тематике учебно-исследовательских проектов.

обучающихся.		
22. Формирование представлений обучающихся о полезности знаний математики вне зависимости от избранной профессии или специальности.	Переосмысление историко-математических знаний. Осознание необходимости использования исторических фактов в обучении математике как стимул профессиональной деятельности.	Умеет приводить примеры реальной математики.

Усвоение историко-математического материала будет решать многие вопросы достижения результатов изучения предмета и развития обучающихся, причем не только предметных, но и метапредметных, а также личностных. На историко-математическом материале можно организовать оценку сформированности почти всех видов УУД (личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных), а также специально-предметных (математических) действий. Можно назвать некоторые из них конкретно: смыслообразование, целеполагание, планирование, контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция, формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска, умение структурировать знания, рефлексия, анализ, синтез, выбор оснований и критериев для сравнения, установление причинно-следственных связей, выдвижение гипотез и их обоснование, действия постановки и решения проблем, планирование учебного сотрудничества и др.

Мы считаем, что отдельные группы качеств исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя возникают как единый механизм целостной ориентации студента в образовательном пространстве под воздействием внешних и внутренних факторов (социальный заказ, мотивы, механизмы адаптации). В своём формировании и развитии они проходят последовательно все свои ступени, от низкого к высокому, в результате достигая уровня требований трудовых действий учителя математики.

Библиографический список

1. Гильмуллин М.Ф. Формирование исторического компонента математико-методической культуры студентов при обучении истории математики в

педагогическом вузе: дис. ...канд. пед. наук. – Ярославский гос. пед. ун-т им. К.Д. Ушинского.– Ярославль, 2009. – 230 с.

2. Полякова Т.С. Историко-методическая подготовка учителей математики в педагогическом университете: дис. ... д-ра пед. наук. – Ростовский гос. пед. ун-т. – Ростов-на-Дону, 1998. – 457 с.
3. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5-9 классы. – М.: Просвещение, 2011. – 64 с. – (Стандарты второго поколения).
4. Профессиональный стандарт. Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель). – <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129/>
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М.: Просвещение, 2011. – 48с. – (Стандарты второго поколения).