

УДК 51(091)

УЧЕБНЫЕ СИТУАЦИИ И ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПРОБЛЕМНОГО
ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ

Мансур Файзрахманович Гильмуллин, к.п.н.,
доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии
Елабужского института ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет»
E-mail: gilt_edged@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена проблеме формирования исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики. Важнейшим средством в соответствующей методике обучения истории математики являются учебные ситуации профессионального развития и учебные историко-методические задачи.

Ключевые слова: история математики, будущие учителя математики, математико-методическая культура учителя, формирование исторического компонента, учебные ситуации профессионального развития, учебные историко-методические задачи.

EDUCATIONAL SITUATIONS AND TASKS AS A MEANS OF PROBLEM TRAINING OF
FUTURE TEACHERS THE HISTORY OF MATHEMATICS

Mansur Fajzrahmanovich Gilmullin, PhD. in Pedagogic, assistant professor,
Department of mathematical analysis, algebra and geometry,
Elabuga Institute of Kazan Federal University,
E-mail: gilt_edged@mail.ru

Abstract: The article is devoted to the formation of the historical component of the mathematical-methodological culture of future teachers of mathematics. A critical means in the proper methods of teaching the history of mathematics are the educational situations of professional development and educational historical-methodological tasks.

Keywords: history of mathematics, future math teachers, teacher's mathematical-methodological culture, formation of historical component, educational situations of professional development, educational historical-methodological tasks.

Основное назначение современного учителя математики – средствами обучения предмету оказывать учащемуся своевременную помощь в комплексном развитии его личности. Готовность выполнять такую функцию обеспечивается системой сформированных у будущего учителя профессионально ориентированных качеств, составляющих ядро его будущей профессиональной культуры. Именно на их формирование у студентов-математиков, на каком-то заранее заданном уровне, и должно быть направлено обучение всему комплексу учебных дисциплин, предусмотренных стандартом высшего образования для педагогического вуза. Наше исследование касается проблемы использования потенциала истории математики для формирования математико-методической культуры будущего учителя. Для выделения тех профессионально ориентированных качеств будущего учителя математики, которые могут быть сформированы у него в процессе обучения истории математики, используется термин «*исторический компонент математико-методической культуры*» (ИКММК) будущего учителя математики. Проблеме его формирования посвящено большинство наших работ, в частности [2].

В структуре ИКММК будущего учителя математики выделяются следующие составляющие: содержательно-знаниевая, деятельностно-операционная, диалогово-рефлексивная. *Содержательно-знаниевая составляющая* с образовательной функцией является информационной основой для построения учителем личной методической системы обучения на основе знаний отдельных исторических фактов, закономерностей развития математической культуры или её отдельных содержательно-методических линий. Основная функция *деятельностно-операционной составляющей* исторического компонента – способствовать формированию у студентов деятельностной основы их профессиональной культуры. Эта составляющая реализует результативную функцию. *Диалогово-рефлексивная составляющая* реализует

координирующую и ценностно-ориентационную функции. Составляющие ИКММК образованы из взаимосвязанных групп профессионально ориентированных качеств, в которые мы их объединяем по функциональной направленности (Таблица 1).

Таблица 1

Структурно-интегративная модель исторического компонента
математико-методической культуры будущего учителя математики

Подструктуры исторического компонента математико-методической культуры		
диалогово-рефлексивная составляющая	деятельностно-операционная составляющая	содержательно-знаниевая составляющая
профессиональные мотивы, эмоции, оценки	профессиональные умения и навыки	профессиональные знания
1) культурдиалогические; 2) рефлексивно-оценочные и развивающие; 3) ценностно-ориентационные; 4) прогнозирующие, транслирующие.	1) целеполагающие; 2) источниковедческие и аналитико-синтетические; 3) организационно-конструктивные; 4) содержательно-генетические; 5) содержательно-методические; 6) мотивационно-развивающие.	1) объектные; 2) методологические; 3) отечествоведческие; 4) образовательные.

Под *формированием* исторического компонента математико-методической культуры понимается процесс наполнения личного опыта учебной или квазипрофессиональной деятельности студента отдельными, хотя и взаимосвязанными качествами или их группами из названных его составляющих. Степень выраженности показателей критериев по каждой составляющей является основанием для выделения *уровней сформированности* ИКММК будущего учителя: начальный, средний, высокий, определяемых соответственно репродуктивной, репродуктивно-продуктивной и творческой деятельностью студента.

В предлагаемой нами методической системе обучения истории математики в качестве основного *средства* и механизма формирования элементов профессиональной культуры будущего учителя используется система учебных ситуаций. Теоретико-методологические основы использования учебных ситуаций и задач профессионального развития разрабатываются в работах В.П. Беспалько, В.А. Гусева, А.Л. Жохова, В.А. Кузнецовой, В.А. Мазилова, И.Я. Лернера, В.В. Серикова, А.В. Ястребова и др.

Учебная ситуация – это определенное сочетание условий, которые могут сложиться в учебном процессе стихийно или могут быть созданы преподавателем для достижения намеченных образовательных результатов с использованием соответствующих средств [4, с. 204]. Мы используем учебные ситуации, представляющие интерес с точки зрения формирования ИКММК. Они называются *учебными ситуациями профессионального развития* (УСПР). Под ними понимаются случайно встречающиеся или специально создаваемые в процессе обучения жизненно или личностно важные для ученика ситуации, требующие выбора своей позиции и действий по их разрешению и потому способствующие формированию у них тех или иных мировоззренческих установок и микромеханизмов или профессионально значимых качеств. Аналогичные понятия – учебная мировоззренческая ситуация, социальная ситуация профессионального развития – используются в [4, с. 66] и [6, с. 156]. Практически, используемые нами учебные ситуации профессионального развития обладают характеристическими свойствами *проблемных ситуаций* (объективность, целенаправленность, мотивационность, развитие, самостоятельность, активность, поисковость, потребность, жизненность, рассогласованность информации и др.) [5, с. 92].

Формирование элементов математико-методической культуры будущего учителя математики в процессе обучения истории математики происходит на деятельностной основе. Под *историко-математической деятельностью* в данном контексте понимается следующая система деятельностей: ориентировка в УСПР и формирование мотива её использования в своей профессиональной деятельности, выбор методов, средств разрешения ситуации и решение задач, созданных ситуацией. УСПР побуждает учащегося к соответствующим дей-

ствиям. Результатом такой деятельности является приобретение профессионального опыта разрешения соответствующих ситуаций и формирование качеств профессиональной культуры (иначе *трудовых действий* учителя [8]).

УСПР могут организовываться в процессе беседы по поводу какого-нибудь фрагмента исторического или методического материала, с помощью серии задач с историко-математическим содержанием, но обогащенных соответствующим образом подобранными развивающими заданиями. С точки зрения культурологии подобная беседа фактически начинает *диалог культур* ее участников («Культура есть форма одновременного бытия и общения людей различных – прошлых, настоящих и будущих – культур, форма диалога и взаимопорождения этих культур...это изобретение мира впервые» [1, с. 289]). Во время беседы студенты становятся, возможно, и не сразу, соучастниками создаваемой ситуации и процесса ее разрешения.

Инструментом создания УСПР является *произведение культуры*, встречающееся как фрагмент исторического текста, или соответствующим образом переформулированное или даже реконструированное учителем, и побуждающее учащихся к самостоятельной познавательной деятельности. Произведениями культуры при обучении истории математики понимаются элементы математики, представленные в любом из его возможных воплощений, например, математические и культурно-исторические тексты, содержащие фрагменты, относящиеся к предмету истории математики.

Инструментом обучения способам деятельности в нашей методике обучения истории математики являются *учебные задачи*. Цель и результат выполнения любой учебной задачи – изменение субъекта деятельности, а не ее предмета (учебного материала), т.е. «выращивание» каких-то необходимых субъекту личностных качеств. Тогда учебный материал – это средство деятельности субъекта, средство его личностного изменения. В традиционной постановке цель обучения иная: обучающийся должен усвоить учебный материал на некотором уровне. Проблема как раз и видится в том, чтобы средством, хотя традиционно и считающимся полезным «для всех» («программный материал»), не подменять цель.

В трактовке понятий «учебная деятельность», «учебная задача» мы следуем тому их пониманию, которое развивается в работах В.В. Давыдова и его последователей, придавая ему еще и методический смысл [3, с. 159-160]. Это вполне согласуется с традицией и структурой учебной задачи, выделенной в работах известных методистов-математиков (Ю.М. Колягин, В.И. Крупич и др.).

Организирующим ядром УСПР является *учебная историко-методическая задача* (УИМЗ). УИМЗ является материализацией УСПР в форме конкретной задачи с историко-математическим содержанием и содержащая систему заданий, раскрывающих совокупность противоречий данной УСПР, а их успешное выполнение реализует в определенной степени достижение намеченных образовательных результатов. УИМЗ составляется из двух компонентов: некоторого массива содержательных данных и совокупности формирующих или развивающих заданий для студентов или учащихся, согласованных с произведением культуры, с предметными данными и несущих в себе какие-либо функции – воспитательные, развивающие или учебные. Для описания массива данных обычно используются слова: «Дано», «Известно». Среди учебных заданий должны быть и такие, которые направляют студентов на выработку у себя определенных личностных, профессионально значимых качеств и способствуют формированию профессионального опыта. В числе таких качеств могут быть группы профессиональных качеств, зафиксированные в нашей структурно-интегративной модели исторического компонента математико-методической культуры. *Типы* УСПР и соответствующих УИМЗ определяются ведущей целью (доминантой) – направленностью ситуаций на формирование некоторых определенных профессионально ориентированных качеств будущего учителя математики.

Нами выделены следующие 10 типов УСПР.

1. Поисково-мобилизующие, историко-аналитические и синтетические, прогностические.

2. Методолого-методические, гносеологические, поиск оснований возникновения методов познания.
3. Источниковедческие и транслирующие поиск в источниках ответов на профессионально важные вопросы об объектах знания.
4. Реконструирующие, методической направленности, воспроизводство образовательной деятельности.
5. Построение «маленьких теорий» познаваемого математического объекта в истории математики в обучении.
6. Мотивация изучения математики на историко-математической основе, методическая помощь.
7. Понимание персоналистского потенциала математики; проникновение в «лабораторию творчества».
8. Рефлексивно-оценочные, направленные на поиск основ знаний о фактах из истории, их использование в практической деятельности, в обучении.
9. Мотивация к диалогу культур, диалогизирование, создание личных произведений культуры, коммуникация.
10. Установление взаимосвязей развития математики и математического образования.

Приведем пример УСПР типа 2.

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) – почему это представление изменилось? Можете ли вы 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?

Ситуация типа УСПР-2 используется, в основном, для формирования умений анализировать происхождение методов познания и обучения.

Приведем вариант УИМЗ, соответствующей рассматриваемой УСПР и использованный в нашем опыте обучения истории математики.

УИМЗ-2.

Дано: реализация деятельностного подхода в обучении требует включить в содержание обучения, кроме предметных знаний, действий, адекватных понятиям, 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 эвристики 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) [9, с. 106]; область исследований, предметом которой являются методы и правила, как делать открытия и изобретения [7, с. 208]. 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 эвристике 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 [7].

4. Можно сказать, что методы эвристики древнее, чем методы строгой дедуктивной математики. Попробуйте обосновать такое утверждение. Можете ли вы назвать философов и математиков, исследовавших эвристические методы?

5. Одним из родоначальников диалектики был Сократ (470-399 до н. э.). Ему приписывается метод нахождения истины при помощи диалогов. Применяются ли они в обучении математике и как? Что можете сказать о маевтике (повивальном искусстве) Сократа?

6. 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?

7. 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.

8. 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 эвристике можно считать методику решения «ключевых» задач Р.Г. Хазанкина. Можете ли вы дать краткие характеристики этих приемов?

9. Обладают ли эвристичностью общенаучные методы познания: аналогия, наблюдение и опыт, анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение, абстрагирование, конкретизация?

10. При решении геометрических задач используется такая эвристика, как «метод площадей». Некоторые методы решения тригонометрических уравнений тоже можно назвать эвристическими. Приведите примеры таких задач и уравнений.

Совокупность предлагаемых УСПР и УИМЗ является эффективным средством формирования профессионально ориентированных качеств ИКММК будущего учителя математики, если:

(а) каждая ситуация и задача задается соответствующим предполагаемым результатом учебной деятельности – запланированными элементами математико-методической культуры или их взаимосвязанными группами;

(б) материализованной базой и инструментом их создания являются произведения культуры, обогащенные развивающими заданиями для данной формы деятельности.

Список литературы

1. Библер В.С. От наукоучения – к логике культуры: Два философских введения в XXI век. – М.: Политиздат, 1990. – 413 с.
2. 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.
3. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
4. Жохов А.Л. Мировоззрение: становление, развитие, воспитание через образование и культуру: Монография. – Архангельск: ННОУ «Институт управления»; Ярославль: Ярославский филиал ИУ, 2007. – 348 с.
5. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. – М.: Просвещение, 1977. – 240 с.
6. Подготовка учителя математики: Инновационные подходы: Учебное пособие / Под ред. В.Д. Шадрикова. – М.: Гардарики, 2002. – 383 с.
7. Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Госуд. учебно-пед. изд-во, 1961. – 207 с.
8. Профессиональный стандарт. Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель). <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129/> (дата обращения: 15.03.2016).
9. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.