

Садовников Н.В. Фундаментальная направленность курса по изучению избранных вопросов теории и методики обучения математике. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей VIII Всерос. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2008. – С. 141-147.

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ КУРСА ПО ИЗУЧЕНИЮ ИЗБРАННЫХ ВОПРОСОВ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

Н.В. Садовников

Пензенский государственный педагогический университет  
им. В.Г. Белинского,  
г. Пенза

Требования, предъявляемые обществом к современному образованию, обуславливают необходимость его постоянного развития, обновления. Важным условием для постоянного повышения научного уровня усваиваемых знаний в вузе, увеличения их «срока годности» является фундаментализация образования. В связи с этим встает проблема подготовки педагогических кадров для осуществления фундаментализации высшего образования. А так как главной фигурой, от которой во многом зависит уровень и качество образования, является учитель, то необходимо его подготовить к решению этой проблемы.

В ходе анализа существующих научно-педагогических и философских концепций *фундаментализации образования* нами были выделены следующие ее основные существенные признаки:

1) интеграция науки и образования. Содержание образования должно отражать, по возможности, соответствующее на данный момент состояние науки. В частности, методическую подготовку учителя математики в педвузе необходимо осуществлять на теоретической базе, соответствующей уровню научной отрасли – теории и методике обучения математике;

2) выделение универсальных по своей сути основополагающих знаний и придание им значения стержня для накопления других знаний. Предполагается усиление внимания к структурным единицам научного знания, имеющим высокую степень обобщения явлений действительности. В процессе методической подготовки учителя математики в педвузе основное внимание должно быть уделено его подготовке к формированию у учащихся основных компонентов содержания школьного курса математики;

3) целостность изучаемых курсов на основе интеграции всех его разделов вокруг стержневых методологических концепций, принципов; концентрированное изложение наиболее фундаментальных законов и принципов науки с единых методологических позиций;

4) адекватность современным принципам структурирования научного знания, опирающимся как на внутреннюю логику науки, так и на ее место в развитии цивилизации;

5) формирование теоретического типа научного мышления личности и создание интеллектуального фундамента для ее саморазвития.

Образовательная парадигма, ориентированная на принцип фундаментализации образования, позволит сыграть ей роль основания для накопления многочисленных узкоспециальных знаний на основе единой методологии. При этом создается предпосылка осуществления процесса самообразования специалиста, благодаря чему выпускник вуза сможет ориентироваться в изменяющихся технологиях и при необходимости менять специальность.

Как известно, педагогическое мастерство учителя во многом определяется его умением целенаправленно управлять мыслительной деятельностью учащихся, активизируя ее. Осуществлять такое управление учитель может, опираясь на психолого-педагогические знания, т. е. на систему закономерностей, включающую в себя сведения по психологии и дидактике, и соответствующую методику применения этой системы при обучении математике. В этих закономерностях раскрываются фундаментальные (основополагающие) взаимосвязи между внутренними процессами, протекающими в сознании учащихся, и внешними, дидактическими условиями, в которых проходит учебная деятельность. К внешним условиям относятся, в частности, содержание упражнений, их последовательность, приемы организации урока, к внутренним – мыслительная деятельность учащихся, процессы запоминания, внимание и другие психические процессы, характерные для учащихся.

Поскольку в закономерностях отражаются взаимосвязи между внутренними процессами учебной деятельности учащихся и внешними дидактическими условиями, то, опираясь на эти закономерности, учитель может путем видоизменения внешних условий координировать внутренние процессы, протекающие в сознании учащихся, т.е. целенаправленно управлять их мыслительной деятельностью. Тем самым учитель может выбирать методы обучения, наиболее подходящие к условиям его работы, предвидеть, прогнозировать возможные последствия их применения, находить выходы из многочисленных затруднений, встречающихся на практике, а затем практически проверять свои выводы.

Главная цель разработанного нами спецкурса состоит в ознакомлении будущих учителей математики с системой психолого-дидактических закономерностей, лежащих в основе методики обучения математике в средней школе. Эта система закономерностей исполняет роль фундамента, на котором должна быть построена вся методика обучения математике. Поэтому материал (содержание) спецкурса будет иметь фундаментальный характер для всей методической подготовки учителя математики.

Содержание спецкурса по теории и методике обучения математике «Избранные вопросы теории и методики обучения математике», разработанного нами для студентов 5 курса специальностей «Математика – информатика» и «Математика – физика» Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского, составляют следующие темы:

1. Основные понятия, лежащие в основе закономерностей обучения математике.
2. Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике.
3. Закономерности усвоения учебного материала и закономерности памяти.
4. Учет закономерностей внимания и восприятия в учебном процессе.

5. Общая характеристика мышления, математического мышления учащихся. Закономерности мышления в процессе обучения.
6. Составные части процесса обучения математике. Закономерности учебного процесса.
7. Образовательный процесс как деятельностная система. Анализ урока математики как деятельностной системы.
8. Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении математике.
9. Теоретические основы дифференциации и индивидуализации обучения учащихся математике.
10. Мотивация обучения математике в школе.
11. Теоретические основы укрупнения дидактических единиц в обучении математике.
12. Основные тенденции модернизации школьного математического образования.
13. Гуманизация и гуманитаризация обучения математике в средней школе. Фундаментализация образования, ее связь с гуманизацией и гуманитаризацией.
14. Основные этапы становления и развития теории и методики обучения математике как науки. Выдающие российские (советские) методисты в истории науки.

Основная задача спецкурса состоит в том, чтобы ознакомить будущих учителей математики с важнейшими вопросами, лежащими в основании (фундаменте) методики обучения математике в средней школе, для изучения которых не хватает времени в основном курсе теории и методики обучения математике. Это прежде всего психолого-дидактические основы методики обучения математике, современные методические концепции, а также вопросы истории методики математики.

При изложении материала первой темы вводим основные понятия, которые лежат в основе системы психолого-педагогических закономерностей обучения математике.

*Ассоциация* – это такая связь двух процессов  $A_1$  и  $A_2$ , протекающих в сознании, при которой первый процесс влечет за собой возникновение второго ( $A_1; A_2$ ), где  $A_1$  – первый член ассоциации,  $A_2$  – второй член.

Ассоциация называется *обобщенной*, если компоненты ее членов варьируются в зависимости от условия решаемой задачи, и эти вариации влияют на получаемый результат. Такие варьирующие компоненты членов ассоциации назовем существенными.

Ассоциация называется *константной*, если ее существенные компоненты всегда неизменны. Изменяться в ней могут лишь несущественные компоненты, т.е. те, которые не влияют на результат решаемой задачи.

При изучении математики учащиеся должны научиться не просто воспроизводить знания в неизменном виде, а умело применять эти знания, быстро видоизменяя свои выводы в зависимости от условия решаемой задачи. При этом ученик может и не вспомнить соответствующего определения, теоремы, аксиомы, но действовать в полном соответствии с ними.

Отсутствие обобщенных ассоциаций является одной из основных причин слабой успеваемости многих учащихся. На первом этапе изучения геометрии учащиеся дают определения большого числа понятий: медиана, биссектриса, высота треугольника, смежные, вертикальные углы и т.д. Если учащийся не обладает обобщенными ассоциациями, то он не владеет языком изучаемого предмета, а поэтому не успевает сообразить, о чем говорят в классе, даже если помнит все необходимые определения. Для устранения этого недостатка необходимо в процессе изучения каждого понятия обязательно давать упражнения на «распознавание», добиваясь формирования у всех учащихся обобщенных ассоциаций.

Можно утверждать, что проявление каждой обобщенной ассоциации эквивалентно одному или нескольким умозаключениям. В частности, умения и навыки решения задач есть определенная система преимущественно обобщенных ассоциаций.

Выделенные закономерности получены в результате наблюдений, обобщения опыта обучения математике и использования психологии на уроках. В основе этих закономерностей лежат фундаментальные работы по психологии Л.С. Выготского, выдвинувшего идею о важной роли стимулирующих звеньев, П.А. Шеварева, разработавшего теорию обобщенных ассоциаций, которые образуются путем правилосообразных действий ученика. В этом случае правила выступают в роли стимулирующих звеньев в процессе деятельности. При выявлении закономерностей памяти опираемся также на работы Л.В. Занкова и Д.Н. Узнадзе, в которых выявлены условия эффективности произвольного запоминания. Можно выделить следующую психологическую закономерность запоминания учебного материала: установка на полноту, точность и прочность запоминания материала вызывают определенные формы активной мыслительной деятельности, что приводит соответственно к полному, точному, прочному запоминанию.

Вывод из этой закономерности для учителя математики: необходимо систематически опрашивать учащихся по пройденному материалу. Это настраивает учащихся на внутреннюю установку, способствующую длительному, прочному запоминанию изученного материала. Далее его сохранение в памяти обеспечивается еще и повторением.

Можно выделить и другие условия эффективности произвольного запоминания: а) активная мыслительная деятельность над материалом (исключая многократное, механическое повторение); б) усилия, направленные на понимание.

Известными психологами П.И. Зинченко и А.А. Смирновым установлено, что важное значение в учебном процессе имеет также произвольное запоминание, и выявлена следующая закономерность: учащийся может запомнить материал произвольно, если выполняет над ним активную мыслительную деятельность, и она направлена на понимание этого материала.

Важные практические выводы можно сделать из закономерности Эббингауса: забывание более интенсивно протекает сразу после изучения материала (в первые часы, даже минуты), а затем оно замедляется. Следствием этого является вывод о том, что рассредоточенное во времени повторение эффективнее, чем концентрированное.

Многие закономерности мышления опираются на теорию поэтапного формирования умственных действий. В частности, можно выделить такую закономерность: мыслительные операции можно целенаправленно формировать путем постепенного перехода от развернутых внешних действий, заранее запрограммированных и выполняемых в заданной последовательности, ко все более свернутым умственным действиям.

Ответ на вопрос – в работе с учащимися какого возраста и какого уровня развития можно опираться на всю систему выделенных закономерностей? – дает следующий закон: при выполнении учебных задач мыслительная деятельность учащихся различного уровня развития протекает в соответствии с одними и теми же психолого-дидактическими закономерностями. С возрастом и развитием учащегося может изменяться лишь мера зависимости мыслительной деятельности от условий, указанных в этих закономерностях.

Опираясь на обобщенный педагогический опыт, можно сформулировать следующий закон: если учебная деятельность выполняется путем активных мыслительных усилий и при этом достигается отчетливое понимание изучаемого материала или решаемой задачи, то такая деятельность становится для учащегося все более интересной и привлекательной.

Поэтому, чтобы повысить интерес учащихся к уроку, необязательно подбирать какой-либо особо интересный материал, а достаточно при изучении любой темы добиться активной мыслительной деятельности учащихся над изучаемым материалом.

Целесообразность разработанного нами спецкурса по теории и методике обучения математике для старшекурсников математических специальностей педвузов вытекает из необходимости интеграции фундаментальности методической подготовки будущих учителей, с одной стороны, и усиления ее профессиональной направленности, с другой стороны. К примеру, учителю математики не обойтись без фундаментальных основ методики, опирающихся на теорию поэтапного формирования умственных действий, без деятельностного подхода в обучении. В курсе ТиМОМ на изучение этой темы обычно не хватает времени. Даже если она рассматривается в курсе педагогики (дидактики), то обычно отсутствует её привязка к школьному курсу математики. На нашем спецкурсе эти проблемы устраняются. В контексте фундаментализации образования важны темы, связанные с современными тенденциями в методике обучения (усиление внимания к мотивации обучения, гуманизация и гуманитаризация и др.). Учителю математики полезно знать, какие методические концепции имелись в недалеком прошлом (хотя бы в последние 50 лет). В частности, почему УДЕ, несмотря на свои методические достоинства, тем не менее не получила широкой поддержки в школе.

Основной формой проведения занятий данного курса по выбору является лекция. Учебным планом предусмотрена итоговая отчетность в виде экзамена. Конечно, можно организовать этот экзамен в традиционной форме с билетами, в которых, как обычно, два теоретических вопроса. Однако мы считаем, что на 5-м курсе устный экзамен целесообразно заменить выполнением студентами творческих заданий. Оценка за эти задания будет выставлена как экзаменационная. Примерная тематика заданий может быть следующей:

1. Разработать конспекты уроков по изучению действий с десятичными дробями на основе теории поэтапного формирования умственных действий.
2. Показать возможность и целесообразность изучения темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии» по методике укрупнения дидактических единиц, и другие.