

Предмет теории и методики обучения математике

Теория и методика обучения математике относится к циклу педагогических дисциплин, исследующих закономерности обучения математике в соответствии с целями обучения, поставленными обществом на определенном уровне его развития.

В современных условиях определенный объем математических знаний, владение характерными для математики методами и некоторое знакомство со специфическим языком математики стали обязательным элементом общей культуры. Эти важные факторы определяют цели школьного математического образования. А цели обучения математике отражают общедидактические цели и вместе с тем учитывают специфику данного учебного предмета.

Обучение математике может стать эффективным средством формирования личности лишь в случае, если в основу обучения будут положены определенные положения, вытекающие из основных закономерностей дидактики, подтвержденные опытом преподавания. Владение такими принципами, специально ориентированными на особенности математики как учебного предмета, необходимо будущему учителю для того, чтобы грамотно организовать свою работу.

Определение основного содержания школьного курса математики, знание основных нормативных документов, определяющих объем подлежащих усвоению учащимися каждого класса знаний, приобретаемых умений и навыков является важной составляющей разработки методики обучения математике в средней школе.

«Методика» – слово греческого происхождения («метод» - путь). Методика математики (дидактика или педагогика математики) впервые возникла в трудах швейцарского педагога Г.Песталоцци (1746-1827), опубликовавшего в 1803 году работу «Наглядное учение о числе». Таким образом, методика математики становится научной дисциплиной с начала XIX века. Она является пограничным разделом педагогики на стыке философии, математики, логики, психологии, биологии, кибернетики и искусства. Призвана дать ответы на три основных вопроса:

1. Зачем обучать математике?
2. Что изучать из математики?
3. Как обучать математике?

Методика обучения математике ставит целью – исследование основных компонентов системы обучения математике в школе – целей, содержания, методов, форм и средств – и связей между ними.

Основные задачи методики обучения математике:

- определить конкретные цели изучения математики и содержание учебного предмета средней школы;

- разработать наиболее рациональные методы и организационные формы обучения, направленные на достижение поставленных целей;
- рассмотреть необходимые средства обучения и разработать рекомендации по их применению в практике работы учителя.

Составные части методики обучения математике:

- общая методика (вопросы общих теоретических основ);
- частная методика (вопросы изучения отдельных разделов).

Общая методика – конкретизация дидактики с учетом специфики математики как учебного предмета. Общая методика вырабатывает на психолого-педагогической основе общие методические идеи, положения, рекомендации.

Частная методика – применение общей методики к изучению конкретных тем школьного курса математики.

Актуальные проблемы методики обучения математике:

- стандартизация образования;
- дифференциация содержания образования;
- постоянное обновление содержания школьного математического образования;
- нарушение межпредметных связей;
- контроль и оценка знаний учащихся при обучении математике;
- кадровое обеспечение учебного процесса;
- региональные особенности математического образования и др.

Цели обучения математике в средней школе

Математическое образование – процесс и результат овладения учащимися системой математических знаний, познавательных умений и навыков, формирования на этой основе мировоззрения, нравственных и других качеств личности, развития ее творческих способностей.

Основные цели школьного математического образования:

- овладение всеми учащимися элементами мыслительной и деятельности, которые наиболее ярко проявляются в математической ветви человеческой культуры и которые необходимы каждому для полноценного развития в современном обществе;
- создание условий для зарождения интереса к математике и развития математических способностей школьников.

Цели обучения математике:

- общеобразовательные;
- воспитательные;

- развивающие.

Общеобразовательные цели:

- овладение учащимися определенной системой математических знаний, умений и навыков (ЗУН);
- овладение математическими методами познания реальной действительности.

Воспитательные цели:

- воспитание устойчивого интереса к изучению математики;
- воспитание активности, самостоятельности, ответственности;
- воспитание нравственности, культуры общения;
- воспитание эстетической культуры, графической культуры школьников и т.д.

Развивающие цели:

- формирование мировоззрения учащихся;
- развитие логического мышления;
- развитие алгоритмического мышления;
- развитие пространственного воображения и т.д.

Основные дидактические принципы обучения математике

Принципы обучения – это:

- руководящие идеи, нормативные требования к организации и проведению дидактического процесса;
- система важнейших требований, соблюдение которых обеспечивает эффективное и качественное развитие учебного процесса;
- категории дидактики, которые характеризуют способы использования законов и закономерностей обучения в соответствии с целями воспитания и образования.

Дидактические принципы обучения математике – это совокупность единых требований к организации процесса обучения математике, его содержанию, формам и методам.

Система дидактических принципов:

- принцип научности;
- принцип воспитания;
- принцип наглядности;
- принцип сознательности, активности и самостоятельности;
- принцип прочности знаний;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;

- принцип индивидуального подхода к учащимся.

Принцип научности обучения в математике заключается в обязательности соответствия содержания и методов преподавания уровню и требованиям математики как науки в ее современном состоянии.

Под научностью содержания образования понимают такую его качественную характеристику, которая удовлетворяет трем признакам:

- соответствие содержания образования уровню современной науки;
- создание у учащихся верных представлений об общих методах научного познания;
- показ важнейших закономерностей процесса познания.

Для реализации принципа научности учитель должен:

- следить за корректностью формулировок при определении математических понятий и построении математических суждений;
- приучать учащихся критически относиться к каждому суждению, не принимать за доказанное то, что не обосновано;
- требовать от учащихся четко различать определения и теоремы.

Принцип воспитания заключается в формировании у учащихся интереса к этому предмету, выработке у них стремления к новым знаниям, к их полному и прочному усвоению, формировании умения пользоваться полученными знаниями и расширять их за счет самостоятельного изучения.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. Он означает, что в обучении необходимо, следуя логике процесса усвоения знаний, на каждом этапе обучения найти его исходное начало в фактах и наблюдениях единичного или в аксиомах, научных понятиях и теориях, после чего определить закономерный переход от восприятия единичного, конкретного предмета к общему, абстрактному или, наоборот, от общего, абстрактного к единичному, конкретному.

Наглядность применяется:

- как средство познания нового;
- для иллюстрации мысли;
- для развития наблюдательности;
- для лучшего запоминания материала.

Практикой обучения математике выработаны специальные средства наглядности, способствующие реализации принципа наглядности.

Применение наглядных пособий в обучении подчинено ряду правил:

- ориентировать учащихся на всестороннее восприятие предмета с помощью разных органов чувств;
- обращать внимание учащихся на самые важные, существенные

признаки предмета;

- показать предмет, по возможности, в развитии;
- предоставить учащимся возможность проявлять максимум активности и самостоятельности при рассмотрении наглядных пособий;
- использовать средства наглядности ровно столько, сколько это нужно, не допускать перегрузки обучения наглядными пособиями, не превращать наглядность в самоцель.

Принцип сознательности, активности и самостоятельности заключается в целенаправленном активном восприятии изучаемых явлений, их осмыслении, творческой переработке и применении.

Сознательность понимается в дидактике как овладение учащимися данными науки, учебным материалом, глубокое осмысление его, умение пользоваться знаниями на практике в новых условиях, превращение знаний в убеждение, в руководство к действию.

Познавательная активность есть деятельное состояние учащегося, которое характеризуется стремлением к учению, умственным напряжением и проявлением волевых усилий в процессе овладения знаниями.

Познавательная самостоятельность является высшей формой активности и сознательности учащихся в процессе учения. Поэтому осуществление в обучении сознательного и активного процесса учения формирует такое качество личности, как познавательная самостоятельность.

Реализация принципа сознательности, активности и самостоятельности в обучении предполагает выполнение следующих условий:

- соответствие познавательной деятельности учащихся закономерностям процесса учения;
- познавательная активность учащихся в процессе учения;
- осознание школьниками процесса учения;
- владение учащимися методами умственной работы в процессе познания нового.

Принцип прочного усвоения учащимися знаний, умений и навыков обуславливается как задачами школы, так и закономерностями самого обучения. Он заключается в том, что опираться на приобретенные знания, умения и навыки на последующих этапах обучения и пользоваться ими в жизни можно лишь тогда, когда они усвоены твердо, длительное время удерживаются в памяти. В процессе обучения учащиеся не только приобретают знания, умения и навыки, но и закрепляют и совершенствуют их.

Для реализации этого принципа учитель должен:

- умело организовать повторение пройденного материала;
- осуществлять своевременный контроль знаний и умений учащихся, предупреждение и устранение пробелов в знаниях учащихся;
- обращать особое внимание на систематический характер предлагаемых учащимся задач и упражнений.

Реализацию данного принципа характеризуют следующие моменты:

- если учащиеся излагают учебный материал ясно и кратко, подкрепляя теоретические упражнения примерами практически реализуемых моделей;
- успешно выполняют различные виды самостоятельной работы;
- умеют четко и быстро воспроизвести в памяти определения основных понятий, теорем, формул и т.д.;
- умеют применять теорию к решению простейших задач.

Принцип систематичности и последовательности в обучении обуславливается и логикой самих наук, изучаемых в школе, и особенностями познавательной и практической деятельности учащихся, протекающей в соответствии с закономерностями их умственного и физического развития. Этот принцип лежит в основе построения учебных программ, определяет систему работы учителя и деятельность учащихся в процессе обучения.

Систематичность в обучении математике предполагает соблюдение определенного порядка в рассмотрении и изучении фактов и постепенное овладение основными понятиями и положениями школьного курса математики.

Последовательность в обучении математике означает, что обучение идет от простого к сложному, от представлений к понятиям, от известного к неизвестному, от знания к умению, а от него – к навыку.

Учитель реализует этот принцип, если обучение математике представляет собой цепочку последовательных шагов, каждый из которых последовательно дополняет известные учащимся ЗУН разумной дозой новых ЗУН.

Успешная реализация этого принципа во многом зависит от того, какое значение придается учителем межпредметным связям в обучении, как скоординированы требования к учащимся между преподавателями различных учебных предметов, соблюдается ли преемственность в изучении отдельных тем и учебных предметов.

Принцип доступности в обучении вытекает из требований учета возрастных особенностей учащихся. Он требует, чтобы объем и содержание учебного материала были по силам учащимся, соответствовали

уровню их умственного развития и имеющемуся запасу ЗУН.

Реализация принципа доступности предполагает выполнение следующих условий – дидактических правил как следование в обучении:

- от простого к сложному;
- от легкого к трудному;
- от известного к неизвестному.

Принцип дифференцированного (индивидуального) подхода к учащимся обуславливается особенностями индивидуального развития детей, типов высшей нервной деятельности, а также стремлением наилучшим образом развивать творческие силы и способности учащихся.

Этот принцип предполагает оптимальное приспособление учебного материала и методов обучения к индивидуальным способностям каждого школьника. Основным средством реализации принципа индивидуального подхода являются индивидуальные самостоятельные работы, предназначенные для учащихся.

Содержание школьного курса математики

Содержание образования – педагогически адаптированная система знаний, навыков и умений, опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-волевого отношения, усвоение которой призвано обеспечить формирование всесторонне развитой личности, подготовленной к воспроизведению и развитию материальной и духовной культуры общества.

Составными частями содержания образования являются:

- знания;
- умения;
- навыки.

Знания – это понимание, сохранение в памяти и умение воспроизводить, применять на практике основные научные факты и теоретические обобщения. Любое знание выражается в понятиях, категориях, принципах, законах, закономерностях, фактах, идеях, символах, концепциях, теориях, гипотезах. Математические знания представляют собой математические понятия, законы, символику, математический язык и т.д.

Умения – это владение способами, приемами применения усваиваемых знаний на практике. Умения включают знания и навыки. Формирование знаний, умений и навыков зависит от способностей человека.

Навыки – элементы умения, т.е. автоматизированные действия, доведенные до высокой степени совершенства.

Нормативные документы, регламентирующие содержание школьного математического образования:

- Государственный стандарт образования по математике.
- Базисный учебный план.
- Учебная программа по математике.

Государственный стандарт образования по математике – основной нормативный документ, развивающий и конкретизирующий содержание школьного математического образования, его уровень и форму предъявления, указывающий методы и формы измерения и интерпретации результатов обучения математике.

Базисный учебный план – это основной государственный документ, являющийся составной частью государственного стандарта этого уровня образования, служащий основой для разработки типовых и рабочих учебных планов и исходным документом для финансирования школы.

Учебная программа по математике – нормативный документ, раскрывающий содержание знаний, умений и навыков по математике, логику изучения основных мировоззренческих идей с указанием последовательности тем, вопросов и общей дозировки времени на их изучение.

Основные требования к содержанию обучения математике:

- соответствие логике математики как науки;
- соответствие дидактическим принципам обучения;
- учет психологических возможностей и возрастных особенностей школьников разных ступеней обучения;
- адекватность потребности личности в образовании;
- формирование профессиональной направленности школьников.

Основные линии школьного курса математики:

1. Числовые системы.
2. Величины.
3. Уравнения и неравенства.
4. Тождественные преобразования математических выражений.
5. Координаты.
6. Функции.
7. Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин. Геометрические преобразования.
8. Векторы.
9. Начала математического анализа.

Числовые системы. Линия изучается на протяжении всех лет обучения. В школьную программу вопросы числовых систем входили уже в далеком прошлом. Но с течением времени происходило значительное снижение возраста, в котором учащиеся изучали включаемые в программу темы,

возрастала глубина их изложения. В настоящее время изыскиваются возможности включения в программу заключительной темы этого раздела «Комплексные числа».

Величины. Изучение этой линии в программах и учебниках по математике не выделено в специальный раздел. Но на протяжении всех лет обучения учащиеся выполняют действия с различными величинами при решении задач, особенно задач, отражающих связи курса математики с дисциплинами естественно-научного, технического циклов.

Уравнения и неравенства. Изучению уравнений и неравенств посвящается значительная часть всего учебного времени. Особая значимость этой темы состоит в широком применении уравнений и неравенств в самых различных областях приложений математики. Раньше систематическое изучение уравнений начиналось лишь вместе с изучением алгебры. В настоящее время знакомство с уравнениями и применение уравнений к решению задач вошло в курс математики начальной школы и 5-6 классов.

Тождественные преобразования математических выражений. Выполнение тождественных преобразований, овладение специфическим языком математики требуют от учащихся не только понимания, но и отработки прочных практических навыков на достаточно большом числе тренировочных упражнений. Такие упражнения, содержание которых в каждом разделе курса обладает своими особенностями, выполняются учащимися всех классов.

Координаты и функции вошли в курс математики средней школы только в первой четверти XX века. Характерной особенностью современного школьного курса математики являются расширение этих разделов и возрастающая роль метода координат и функций в изучении других тем школьной программы.

Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин. Геометрические преобразования. Наибольшую остроту в обсуждении вопросов содержания школьного математического образования приобрел в последние десятилетия курс геометрии. Здесь в значительно больших размерах, чем в других разделах школьного курса математики, возникли проблемы соотношения традиционного содержания с необходимыми новыми подходами. Появилась идея фузионизма, слитного изучения стереометрии и планиметрии.

Векторы впервые в курс геометрии вошли только в середине 70-х годов прошлого столетия. Большая общеобразовательная значимость этой темы, обширные практические применения обеспечили ей общее

признание.

Начала математического анализа. Включение в программу элементов математического анализа вызвано их большой идейной и прикладной значимостью.

Вопросы и задания:

1. Сформулируйте цели и задачи теории и методики обучения математике, раскройте их содержание.
2. Охарактеризуйте цели обучения математике. Как соотносятся цели школьного математического образования и цели обучения математике?
3. Что такое принцип обучения? Охарактеризуйте реализацию основных дидактических принципов в обучении математике.
4. Что является основой проектирования содержания образования учебного предмета математики?
5. Каким основным требованиям должно удовлетворять содержание обучения математике?
6. Охарактеризуйте основные линии школьного курса математики.
7. Раскройте межпредметные связи математики с другими учебными предметами.
8. Составьте реферат на тему «Политехническая направленность школьного курса математики».