

Методы обучения математике и их классификация

Одно из центральных мест в дидактике и в методике обучения математике занимают методы обучения. Знание методов обучения математике необходимо для организации эффективного обучения школьников. Как учебный предмет «математика» обладает многими лишь ей присущими чертами. В силу этого в процессе обучения необходимо использовать различные методы, отражающие эту особенность и при формировании математических понятий, и при знакомстве с задачами, возникающими при использовании этих понятий в практической и учебной деятельности. Приведем основные определения методов, их классификации, специальные методы обучения математике.

Метод обучения – это упорядоченный комплекс дидактических приемов и средств, с помощью которых реализуются цели обучения и воспитания.

Методы обучения – это взаимосвязанные способы деятельности учителя и учащегося, направленные на овладение учащимися знаниями, умениями, навыками, на воспитание и развитие их в процессе обучения.

Педагогическая классификация методов обучения:

1. Методы преподавания (средства, приемы, способы информации, управления и контроля познавательной деятельностью школьников).

2. Методы изучения (учения) (средства, приемы, способы усвоения учебного материала, репродуктивные и продуктивные приемы учения и самоконтроля).

Методы изучения математики – способы осуществления активной, самостоятельной познавательной деятельности математического характера самих школьников.

Среди методов изучения математики можно условно выделить:

1. Научные методы изучения математики:

- методы познавательной математической деятельности, адекватные известным мыслительным операциям (наблюдение и опыт, сравнение, анализ и синтез, обобщение и специализация, абстрагирование и конкретизация);

- методы научного исследования (индуктивный, дедуктивный, продуктивный, интуитивное познание).

2. Учебные методы изучения математики:

- эвристический метод;

- обучение на моделях;

- метод программированного обучения и т.д.

Методы преподавания математики – способы передачи учащимся определенной системы математических ЗУН. К методам преподавания относятся обучающие беседа, рассказ, объяснение и лекция учителя, управление самостоятельной работой тренировочного характера, руководство работой учащихся с учебной литературой и т.д.

Классификации методов обучения по различным основаниям:

1. По характеру познавательной деятельности:

а) объяснительно-иллюстративный (рассказ, лекция, беседа, демонстрация и т.д.);

б) репродуктивные (решение задач, повторение опытов и т.д.);

в) проблемные (проблемные задачи, познавательные задачи и т.д.);

г) частично-поисковые – эвристические;

д) исследовательские.

2. По компонентам деятельности:

а) организационно-действенные (организация и осуществление учебно-познавательной деятельности);

б) контрольно-оценочные (метод контроля и самоконтроля эффективности учебно-познавательной деятельности);

в) стимулирующие (стимулирование и мотивации учебно-воспитательной деятельности).

3. По дидактическим целям:

а) методы изучения новых знаний;

б) методы закрепления знаний;

в) методы контроля.

4. По способам изложения учебного материала:

а) монологические – информационно-сообщающие (рассказ, лекция, объяснение);

б) диалогические (беседа, проблемное изложение, диспут).

5. По источникам передачи знаний:

а) словесные (рассказ, лекция, беседа, инструктаж, дискуссия);

б) наглядные (демонстрация, иллюстрация, схема, показ материала, график);

в) практические (упражнения, лабораторные работы, практикум).

Классификация методов обучения математике:

1. *Методы, направленные на первичное овладение знаниями:*

а) *информационно-развивающие:*

- передача информации в готовом виде (лекция, объяснение, демонстрация учебных кинофильмов, слушание магнитописей и др.);

- самостоятельное добывание знаний (самостоятельная работа с книгой, с обучающей программой, с информационными базами данных –

использование информационных технологий);

б) проблемно-поисковые:

- проблемное изложение учебного материала (эвристическая беседа);
- учебная дискуссия;
- лабораторная поисковая работа;
- организация коллективной мыслительной деятельности в работе

малыми группами;

- организационно-деятельностная игра;
- исследовательская работа.

2. *Методы, направленные на совершенствование знаний и формирование умений и навыков:*

а) репродуктивные:

- пересказ учебного материала;
- выполнение упражнения по образцу;
- лабораторная работа по инструкции;
- упражнения на тренажерах.

б) творчески-репродуктивные:

- вариативные упражнения;
- анализ производственных ситуаций;
- деловые игры и другие виды имитации профессиональной деятельности.

Научные методы в математике и ее преподавании

Основные методы математического исследования:

1. Эмпирические методы: наблюдение и опыт.
2. Логические методы:
 - Сравнение.
 - Анализ и синтез.
 - Обобщение и специализация.
 - Абстрагирование и конкретизация.

Наблюдение – метод изучения, фиксирования свойств и отношений отдельных объектов и явлений окружающего мира, рассматриваемых в их естественных условиях, и в той естественной связи признаков объекта, в какой они существуют в самом объекте.

Опыт – метод изучения объектов и явлений, посредством которого мы вмешиваемся в их естественное состояние и развитие, создавая для них искусственные условия.

Сравнение – мысленное установление сходства или различия объектов изучения.

Принципы сравнения:

1. Сравнение должно иметь смысл (сравнивать можно только те объекты, которые имеют определенную связь друг с другом).

2. Сравнение должно проходить планомерно (требуется четкое выделение тех свойств, по которым проводится сравнение).

3. Сравнение должно быть полным.

Анализ и синтез:

1. Анализ как путь (метод мышления) от целого к частям этого целого, а синтез – как путь (метод мышления) от частей к целому.

2. Анализ как прием мышления, при котором от следствия переходят к причине, породившей это следствие, а синтез как прием мышления, при котором от причины переходят к следствию, порожденному этой причиной.

3. Анализ (аналитический) как метод исследования, основу которого составляет количественное изучение свойств объекта, опирающееся на понятие числа и меры, а синтез (синтетический) как метод исследования, основу которого составляет изучение качественных свойств объекта.

Виды анализа:

Анализ типа «фильтр» – при таком анализе человек, решающий задачу, действует без всякой видимой системы; он просто наугад хаотически ищет способы решения данной задачи, пробует применить один способ за другим и отсеивает неоправдавшие себя пробы.

Анализ через синтез – это познание новых сторон, качеств и свойств изучаемых объектов путем включения этих объектов в систему связей и отношений, в которых эти новые свойства могут быть обнаружены.

Аналитический метод – это метод, сущность которого состоит в том, что исходным пунктом для обоснования требуемого утверждения является само это утверждение, которое путем логически обоснованных шагов сводится к утверждению, известному как истинное.

Синтетический метод – это метод, сущность которого состоит в том, что отыскиваются такие истинные утверждения, которые можно было бы путем логически обоснованных шагов преобразовать в данное утверждение (требуемое утверждение).

Метод восходящего анализа – это метод, сущность которого видна из следующих рассуждений: для того чтобы было верно А, достаточно, чтобы было верно В

Обобщение – процесс, при котором мысленно выявляют какое-нибудь свойство, принадлежащее множеству объектов и объединяющее эти объекты воедино.

Специализация – процесс при котором мысленно выделяется некоторое свойство из множества свойств изучаемого объекта.

Абстрагирование – это мысленное отвлечение от некоторых несущественных свойств изучаемого объекта и выявление существенных для данного исследования свойств.

Конкретизация – это мыслительная деятельность, при которой односторонне фиксируется та или иная сторона объекта изучения, вне связи с другими сторонами. Конкретизация может выступать и как наглядная иллюстрация, и как подтверждение какого-либо абстрактного положения, и как приложение некоторого свойства в конкретных условиях.

Индукция (от латинского – наведение, побуждение) имеет три основных значения:

1) это один из видов умозаключений, при котором из двух или нескольких единичных или частных суждений получают новое общее суждение (вывод);

2) это метод исследования, при котором, желая изучить некоторое множество объектов (некоторое явление), изучают отдельные объекты (обстоятельства), устанавливая в них те свойства, которые присущи всему рассматриваемому множеству объектов (или те обстоятельства, от которых зависит данное явление);

3) это форма изложения материала в литературном источнике, беседе, когда от менее общих положений приходят к общим положениям (заключениям, выводам).

Основные виды индуктивных умозаключений:

- неполная индукция;
- полная индукция.

Неполная индукция (как метод исследования) – индукция, при которой не исчерпываются все частные случаи, относящиеся к данной ситуации.

Неполная индукция – умозаключение, основанное на рассмотрении одного или нескольких (но не всех) единичных или частных суждений, относящихся к рассматриваемому понятию (или системе понятий).

Полная индукция – умозаключение (вывод), основанное на рассмотрении всех единичных и частных суждений (случаев), относящихся к рассматриваемой ситуации.

Метод исследовательской (экспериментальной) индукции – это метод, который заключается в установлении причинных связей между объектами или явлениями с помощью наблюдений и эксперимента и имеет смысл лишь тогда, когда эти связи и отношения существуют объективно. При этом проводимые по индукции умозаключения от известного к неизвестному можно считать достоверными лишь с некоторой степенью

вероятности.

Дедукция (от латинского – выведение):

1) есть форма умозаключения, при которой от одного общего суждения и одного частного суждения получают новое, менее общее или частное суждение. Сущность дедукции состоит в том, что данный частный (индивидуальный) случай подводится под общее положение. Правильность дедуктивного умозаключения зависит от справедливости обеих посылок. Если обе посылки верны и правильно применено правило вывода, то заключение бесспорно;

2) как метод исследования дедукция характеризуется тем, что для получения нового знания о некотором объекте находят ближайший к данному объекту класс объектов и применяют к этому объекту существенные свойства этого класса объектов;

3) дедукция может выступать и в виде особой формы изложения материала в учебнике и как один из методов обучения, при котором от общих правил и положений приходят к менее общим или частным правилам и положениям.

Виды дедуктивных умозаключений:

1. Умозаключение от более общего положения к менее общему (или единичному) положению.

2. Умозаключение от общего положения к общему положению.

3. Умозаключение от единичного к частному.

Специальные методы обучения математике

Специальные методы обучения математике – это адаптированные для обучения основные методы познания, применяемые в самой математике, характерные для математики методы изучения действительности.

Метод построения математических моделей – метод, сводящий исследование явлений внешнего мира к математическим задачам.

Математическая модель – это специальное описание некоторой проблемы, ситуации, которое дает возможность в процессе ее анализа применять формально-логический аппарат математики.

Процесс математического моделирования включает три этапа:

1. Формализация – перевод предложенной задачи (ситуации) на язык математической теории (построение математической модели задачи).

2. Решение задачи в рамках математической теории.

3. Перевод результата математического решения задачи на тот язык, на котором была сформулирована исходная задача (интерпретация полученного математического решения).

Аксиоматический метод – способ построения научной теории, при котором в ее основу кладутся некоторые исходные положения (суждения) – аксиомы, или постулаты, из которых все остальные утверждения этой теории (теоремы) должны выводиться чисто логическим путем, посредством доказательств.

Аксиомы – утверждения, содержащиеся в формулировках основных свойств простейших фигур, принимаемые без доказательства. Слово аксиома происходит от греческого слова *аксиос* и означает утверждение, не вызывающее сомнений.

Обучение аксиоматическому методу включает следующие этапы:

1. Формирование общих приемов поиска и проведения доказательства:

- анализ текста утверждения;
- развертывание условия;
- последовательный анализ заключения и условия утверждения;
- раскрытие содержания прямого и косвенного методов доказательства.

2. Освоение специфических приемов поиска и проведения доказательства утверждений в зависимости от конкретного их содержания и собственно математических методов, используемых при доказательстве утверждений.

3. Раскрытие сущности построения школьного предмета на основе аксиоматической теории.

Метод уравнений и неравенств – метод математики, основная идея которой заключается в:

- установлении основных связей, зависимостей между элементами, характеризующими изучаемое явление (процесс), т.е. в построении словесной модели явления (процесса);
- переводе словесной модели на язык математики: выявленные связи, зависимости между характеристиками явления записываются в виде уравнений, неравенств или их конструкций;
- решении поставленной задачи внутри математической модели;
- переводе полученного результата на тот язык, на котором была сформулирована исходная задача.

Метод геометрических преобразований – математический метод, сущность которого состоит в построении модели традиционной евклидовой геометрии в объектах группы геометрических преобразований.

Метод геометрических преобразований в школе – средство

обоснования некоторых отношений между элементами евклидовой геометрии. При этом его применение предполагает выполнение следующей последовательности шагов:

- выбирается геометрическое преобразование, обладающее свойством, которое позволяет обосновать наличие указанного отношения между объектами евклидовой геометрии;
- выполняется преобразование, при котором один объект переходит в другой;
- обосновывается наличие указанного отношения между объектами с помощью свойств выбранного геометрического преобразования.

Вопросы и задания:

1. Определите понятие метода обучения в дидактике и теории и методике обучения математике.
2. Какие классификации методов обучения существуют?
3. Охарактеризуйте классификацию методов обучения математике.
4. В каком смысле выступают анализ и синтез в процессе преподавания математики?
5. Охарактеризуйте три основных значения индукции и дедукции.
6. Назовите основные этапы метода математического моделирования.
7. В чем заключается суть аксиоматического метода?
8. Составьте реферат на тему «Основные традиционные методы обучения математике».
9. Подготовьте сообщение о проблемном обучении математике.