

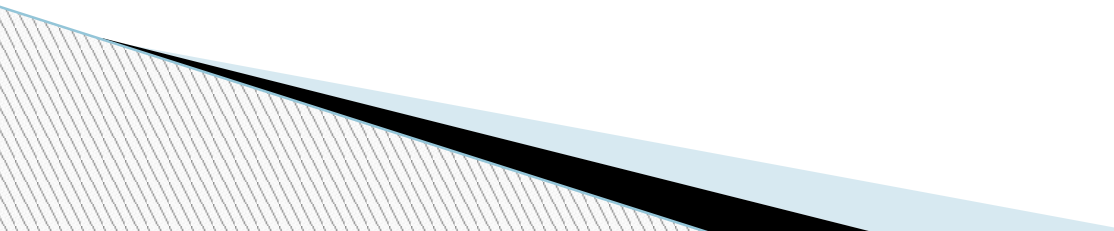
Анализ и синтез как методы научного познания, их применение при обучении математике

Теория и методика обучения математике

Анализ и синтез относятся к логическим методам научного познания

- Анализ - логический прием, метод исследования, состоящий в том, что изучаемый объект мысленно (или практически) расчленяется на составные элементы (признаки, свойства, отношения), каждый из которых исследуется в отдельности как часть расчлененного целого
- Синтез - логический прием, с помощью которого отдельные элементы соединяются в целое

В математике, чаще всего, под анализом понимают рассуждение в «обратном направлении», то есть от неизвестного, от того, что необходимо найти, к известному, к тому, что уже найдено или дано, от того, что необходимо доказать, к тому, что уже доказано или принято за истинное. В таком понимании, наиболее важном для обучения, анализ является средством поиска решения, доказательства, хотя в большинстве случаев сам по себе решением, доказательством еще не является.

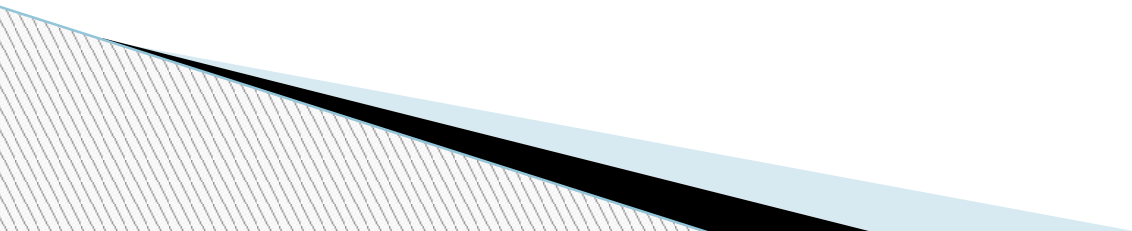


Синтез, опираясь на данные, полученные в ходе анализа, дает решение задачи или доказательство теоремы. Анализ лежит в основе весьма общего подхода к решению задач (имеется в виду нестандартных задач, для которых нет соответствующего алгоритма), известного под названием сведения (редукции) задачи к совокупности подзадач. Идея такого подхода состоит именно в свойственном для анализа «размышлении в обратном направлении» от задачи, которую предстоит решить, к подзадачам, затем от этих подзадач к подподзадачам и т. д., пока исходная задача не будет сведена к набору элементарных задач. Что же понимают под «элементарными задачами»? Это, во-первых, задачи, решаемые за один шаг поиска, во-вторых, более сложные задачи (то есть не решаемые за один шаг поиска), решение которых уже известно из имеющегося опыта решения задач.

Из такого понимания элементарной задачи следует, что чем больший опыт решения задач, тем больше задач становятся для нас «элементарными» в упомянутом выше смысле, а следовательно, тем меньше объем поиска при решении новых задач, их сведения к элементарным, так как цель поиска состоит в получении элементарных задач, останавливающих процесс поиска.

Принцип сознательности обучения ориентирует учащихся на осознание путей получения новых знаний. Это осознание формируется на основе практики целенаправленного применения методов научного познания. Полезным является также краткий методологический комментарий процесса поиска решения математических задач.

Индукция и дедукция

- Дедукция (от лат. выведение)- умозаключение от общего к частному, частичному или от более общего к менее общему.
 - Индукция (от лат. наведение)- от частного к общему или от менее общего к более общему.
- 

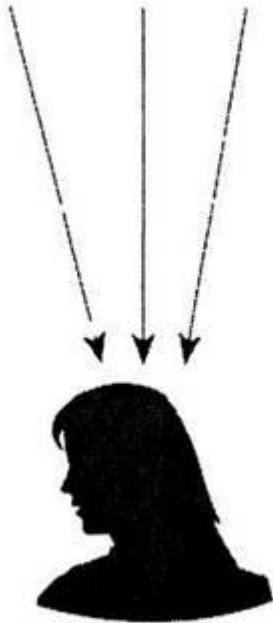
- Как в любых процессах познания (научного или обыденного), так и в процессе обучения дедукция и индукция взаимосвязаны. В индукции мы идем от посылок, выражающих знания меньшей степени общности, к новому суждению большей степени общности, то есть идем от отдельных конкретных явлений к обобщению.
- В дедукции ход рассуждения противоположный, то есть от обобщений, выводов мы идем к отдельным конкретным фактам или суждениям меньшей степени общности.

В процессе обучения индуктивный и дедуктивный методы используются в единстве

- Индуктивный метод используется тогда, когда изучается новый материал, трудный для учащихся, но когда в результате беседы они сами смогут сделать определенное заключение обобщающего характера, или сформулировать правило, или доказать теорему, или вскрыть некоторую закономерность. Индуктивный метод больше активизирует учащихся, но от учителя требует творческого подхода и гибкости в преподавании. При этом затрачивается больше времени на подведение учащихся к самостоятельному заключению.
- Дедуктивный метод состоит в том, что учитель сам формулирует общее суждение, выражающее какое-то правило, закон, теорему и т. д., а затем применяет его, то есть иллюстрирует частными примерами, случаями, фактами, событиями и т. д.

Дедуктивные рассуждения

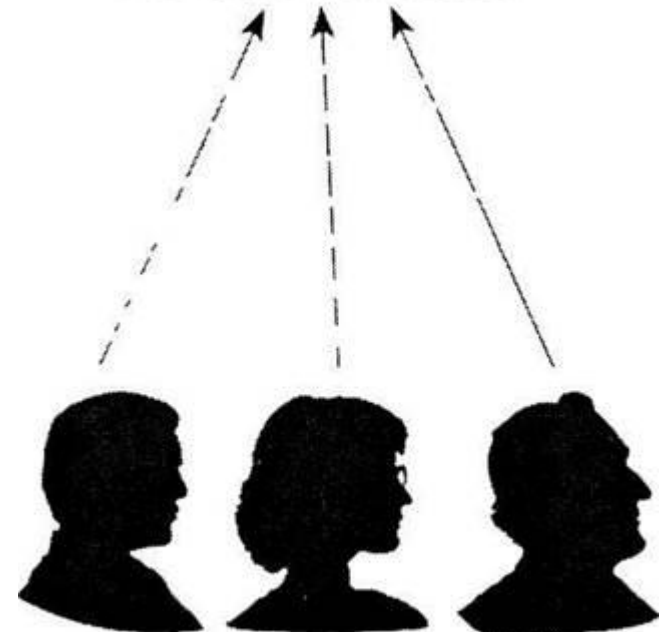
Начинаем отсюда:
У всех людей по одной голове.



Заключение:
*У Ла Тиши, которую вы никогда
в жизни не видели, одна голова.*

Индуктивные рассуждения

Заключение:
У всех людей по одной голове.



Начинаем отсюда
Наблюдаем людей:
У каждого из них по одной голове.

□ Джоэль сильнее Билла, но слабее Ричарда.
Ричард сильнее Джоэля, но слабее Дональда.
Кто из них самый сильный, а кто — на втором месте по силе?

□ Джоэль сильнее Билла.

□ Джоэль слабее Ричарда.



Ричард сильнее Джоэля

Ричард сильнее Джоэля

Ричард слабее Дональда



Дональд самый
сильный,
на втором месте
Ричард

Соединение дедукции и индукции в процессе обучения приводит к двум способам объяснения материала:

- 1) индуктивно-дедуктивному способу, когда объяснение начинается с индукции и переходит затем в дедукцию (возможно, при значительном перевесе индукции);
- 2) дедуктивно-индуктивному способу, когда сообщение учащимся нового осуществляется самим учителем в виде готового, сформулированного им правила или положения с последующими комментариями.

Умозаключения

Дедуктивные

«от общего к частному»

Основано на анализе логической структуры посылок и следствий

«Если 4-угольник является квадратом, то его диагонали равны»

«4-угольник ABCD – квадрат»

«Диагонали 4-угольника ABCD равны»

«Если число делится на 6, то оно четное»

«Число 18 делится на 6»

«Число 18 четное»

Индуктивные

«от частного к общему»

Основано на анализе содержаний посылок и следствий

«Дуб – лиственное дерево»

«Береза – лиственное дерево»

«Липа – лиственное дерево»

«Все деревья - лиственные»

«Обь замерзает зимой»

«Енисей замерзает зимой»

«Лена замерзает зимой»

«Все сибирские реки замерзают зимой»

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.
- Приведите по 2 примера из школьных учебников математики на индукцию и дедукцию с полным объяснением