

Эмпирические методы познания
Методы теоретического познания
Общелогические методы и приемы
исследования

Что считать методом эмпирического познания?

Наблюдение, эксперимент и моделирование
— это определенные формы взаимоотношений между субъектом и объектом

Описание, сравнение, измерение
характеризуют способы структурирования научной информации, применяемые в той или иной исследовательской ситуации

Наблюдение

Наблюдение — один из методов эмпирического уровня, имеющий общенаучное значение

Наблюдение — исследовательская ситуация целенаправленного восприятия предметов, явлений и процессов окружающего мира.

Наблюдение сочетается с другими методами исследования: может выступать начальным этапом исследований, предшествовать постановке эксперимента, или, наоборот, осуществляться после экспериментального вмешательства

Наблюдение как исследовательская ситуация включает:

- субъекта, осуществляющего наблюдение, или наблюдателя;
- наблюдаемый объект;
- условия и обстоятельства наблюдения, к которым относят конкретные условия времени и места, технические средства наблюдения и теоретический контекст, поддерживающий данную исследовательскую ситуацию.

Способы классификации видов научного наблюдения

- по воспринимаемому объекту - наблюдение прямое (изучаются свойства непосредственно наблюдаемого объекта) и косвенное (воспринимается не сам объект, а эффекты, которые он вызывает);
- по исследовательским средствам - наблюдение непосредственное (инструментально не оснащенное, осуществляемое непосредственно органами чувств) и опосредованное, или инструментальное

Способы классификации видов научного наблюдения

- по воздействию на объект - нейтральное (не влияющее на структуру и поведение объекта) и преобразующее
- по отношению к общей совокупности изучаемых явлений - сплошное (когда изучаются все единицы исследуемой совокупности) и выборочное
- по временным параметрам - непрерывное и прерывное;

Основные характеристики научного наблюдения

- Наблюдение имеет активный, целеустремленный характер (наблюдатель не просто регистрирует эмпирические данные, а проявляет исследовательскую инициативу)
- Инструментальная организованность или Техническая оснащенность (повышает точность получаемых данных, также обеспечивает саму возможность наблюдать познаваемый объект)
- Концептуальная организованность, т.е. наличие особого языка, использующего термины описания, сравнения или измерения (данные фиксируются в виде графиков, таблиц, схем и т.д.)

Наблюдение и Эксперимент

В отличие от наблюдения в экспериментальной исследовательской ситуации, опытный материал растет интенсивным путем.

Эксперимент — это интенсификация опыта, его детализирование, углубление, вычленение существенного.

В чистом виде наблюдение и эксперимент представляют собой скорее идеализированные исследовательские стратегии, чем действительно протекающие виды научной практики или предписания.

Проблема теоретической нагруженности наблюдения.

В неопозитивистский период философии науки бытовала *концепция чистого наблюдения.*

На смену неопозитивистскому идеалу чистого наблюдения пришло осознание более сложных взаимоотношений теории и опыта, что относительно наблюдения выразилось в постпозитивистском тезисе *теоретической нагруженности наблюдения.*

Проблема теоретической нагруженности наблюдения

Норвуд Хэнсон (1924 – 1967) впервые использовал данный термин в своей работе «Образцы открытий» в 1959 году

*«наше восприятие не является непредвзятым,
а является в некотором смысле ожиданием
того, что мы действительно хотим
увидеть»*

Проблема теоретической нагруженности наблюдения

Данный тезис означает понимание и признание существенной зависимости содержания наблюдения от предшествующих ему теоретических предпосылок и установок наблюдателя

- ▣ *А. Эйнштейна: «Лишь теория решает, что можно наблюдать»*

■ Исторически выдвижение этого тезиса имело полемическую заостренность. Он был направлен против неопозитивистского тезиса о теоретически нейтральном эмпирическом базисе науки.

■ Эмпирический материал, получаемый в наблюдении, не является полностью производным от той или иной теории. Он обладает известной самостоятельностью, служит как бы твердой почвой, на которую опирается теоретическая конструкция.

Проблема объективности результатов наблюдения.

Требование независимости его результатов от конкретных условий времени и места и от особенностей технического оснащения

Задача исследователя — руководствуясь требованием независимости как методологическим идеалом, добиваться максимально возможной в данных условиях степени независимости эмпирического содержания от различного рода искажений.

Идеал объективности наблюдения предполагает, что результаты должны быть «очищены» от искажений, обработаны, приведены к стандартному виду

- 1) Независимость результата наблюдения от личных психологических особенностей наблюдателя
- 2) Очищение результатов от всевозможных ситуационных факторов

Проблематика наблюдения в современной науке

Наблюдение - единственно возможный вид эмпирического исследования в случае изучения отдаленных объектов

Квазиэкспериментирование - использование логики эксперимента в неэкспериментальных ситуациях.

Важнейшей особенностью современных тенденций в методологии наблюдения является использование в ситуациях наблюдения различных методов интенсификации, углубления опытного материала, получаемого в традиционно неинтенсивных областях научных исследований.

Наблюдение как методологическая проблема имеет комплексное содержание, включающее множество аспектов — физиологических, психологических, социальных, инструментально-технических, логических, содержательно-теоретических.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Эксперимент представляет собой исследовательскую ситуацию изучения явления в специально создаваемых, контролируемых условиях, позволяющих активно управлять ходом данного процесса, т.е. вмешиваться в него и видоизменять его в соответствии с исследовательскими задачами, а также воспроизводить изучаемое явление при воспроизведении данных условий.

Достоинства эксперимента

- Воспроизводимость данного явления тогда, когда это требуется;
- Варьируемость экспериментальной среды, благодаря чему ученый может изучать объект в самых разных условиях, вводить в действие новые факторы и т.п.;
- Возможность добиваться достаточно высокой достоверности получаемых результатов;
- Возможность создавать такие процессы, явления, свойства объектов, которые в естественном виде в природе не существуют.

Исторически экспериментирование состоялось прежде всего как вид познавательной деятельности человечества, в котором проявлялась его познавательная поисковая активность.

Новое качество эксперимента как поисковой стратегии возникает тогда, когда познавательная деятельность приобретает все более осознанный и постоянный характер

Заслуга в разработке эксперимента как основы научной методологии принадлежит прежде всего *Галилео Галилею* (1564-1642), который в конце XVI в. соединил экспериментальный подход с математическим мышлением и дал первое теоретическое осмысление этого методологического принципа.

Современник Г. Галилея *Фрэнсис Бэкон* (1561-1626) дал развернутое изложение экспериментального метода как программы создания новой науки.

Структура эксперимента

- субъект, проводящий экспериментальное исследование, или экспериментатор,
- исследуемый объект;
- условия и обстоятельства экспериментирования, к которым относят конкретные условия времени и места, технические средства экспериментирования и теоретический контекст, поддерживающий данную исследовательскую ситуацию.

Логическая схема эксперимента

Переменные- все явления, факторы, воздействия, состояния, которые могут изменяться в данной исследовательской ситуации и принимать различные значения

Побочные факторы - некоторая совокупность факторов, которые не являются предметом прямого исследовательского интереса, но оказывают дополнительное воздействие на зависимую переменную, затрудняя изучение связи зависимой и независимой переменных и внося неопределенность в результаты эксперимента

С началом Нового времени происходит не только становление нового экспериментального метода в естествознании, но и практически синхронно этому разработка понятия функции в математике

Цель эксперимента как исследовательской стратегии теперь — выделить в изучаемом объекте существенные взаимосвязи, или, как мы говорили выше, интенсифицировать, углубить содержание эмпирического материала.

Идеальный эксперимент и его свойства

Идеальный эксперимент - это абстракция, которая представляет в явном виде и стратегию экспериментатора, и логическую структуру, извлекаемую экспериментатором из исследуемой области.

- ▣ Условия экспериментирования являются абсолютно стабильными
- ▣ Эксперимент идеально, без искажений, воспроизводим и поддерживаем в этом состоянии
- ▣ Экспериментальная ситуация полностью отражает те естественные ситуации, абстракцией которых она является

Разновидности экспериментов

- ▣ по условиям проведения - естественные и искусственные
- ▣ по целям исследования - преобразующие, контролирующие, констатирующие, поисковые
- ▣ по степени контролируемости факторов - активные и пассивные (регистрирующие)
- ▣ по количеству факторов - однофакторные и многофакторные и т.д.

По условиям проведения

- ▣ *Естественный эксперимент* предполагает изучение объекта в реальных условиях его существования;
- ▣ *Искусственный (лабораторный)* эксперимент требует для своего проведения специально создаваемой обстановки.

По цели эксперимента

- ▣ *Эксперимент преобразующий* предполагает активное изменение структуры и функций изучаемого объекта, преднамеренное создание условий, которые должны способствовать появлению его новых качеств.
- ▣ *Контролирующий эксперимент* обеспечивает контроль над изучаемым объектом, управляет объектом с помощью воздействующих факторов.
- ▣ *Констатирующий эксперимент* - процедура проверки какого-либо исходного предположения;
- ▣ *Поисковый эксперимент* не имеет всецело систематического характера; часто он является лишь начальной стадией в серии экспериментальных исследований.
- ▣ *решающий эксперимент* - когда две или несколько гипотез конкурируют друг с другом, претендуя на роль ведущей и примерно одинаково согласуясь с имеющимся эмпирическим базисом.

По степени контролируемости факторов

- ▣ *Эксперимент активный* предполагает возможность существенного управления независимыми переменными.
- ▣ *Ситуация пассивного, или регистрирующего, эксперимента* - ситуация изменяется, но экспериментатор не в состоянии целенаправленно воздействовать на нее.
- ▣ *Корреляционные исследования* - возможность активного вмешательства в изучаемые процессы весьма ограничена
- ▣ *Мысленный эксперимент* - как средство расширения доступных им экспериментальных средств.

По количеству факторов

- ▣ Однофакторный, или классический – исследователь имеет возможность варьировать факторы, участвующие в исследовательской ситуации, по одному
- ▣ Многофакторный эксперимент – факторы, воздействующие на изучаемый объект, действуют не изолированно и не независимо друг от друга, а довольно сложным, взаимосвязанным способом.

Достоинства многофакторного эксперимента

- Эффективность использования времени и средств, что выражается прежде всего в сокращении числа опытов, необходимых для решения исследовательской задачи
- Значительная информативность эксперимента
- Высокая степень достоверности данных

Этапы экспериментального исследования

- ▣ Разработка программы эксперимента
- ▣ Разработка адекватной методики (Методика исследования — это упорядоченная совокупность предписаний, необходимая и достаточная для достижения цели исследования.)
- ▣ План эксперимента (План эксперимента — это определенная логическая схема, выбранная для достижения исследовательских целей.)
- ▣ Непосредственное проведение исследований
- ▣ Анализ и обобщение результатов эксперимента

Особенности современного научного эксперимента

- ▣ Высокий уровень его материально-технического обеспечения, требующий, как правило, работы целого научного коллектива;
- ▣ Использование мощных технологий обработки данных (компьютерных методов, схем статистического анализа, использование приемов математического моделирования);
- ▣ Взаимодействие подходов из различных областей науки для решения конкретных проблем (например, применение методов физики в биологических исследованиях).

МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ

На теоретическом уровне познания, в отличие от эмпирического, происходит разработка и теоретическая репрезентация наиболее фундаментальных закономерностей и взаимосвязей изучаемой предметной области.

Процесс теоретического осмысления эмпирического материала самым непосредственным образом связан с классом операций логических действий.

Формализация

- **Формализация** - отображение содержательного знания в знаково-символическом виде (формализованном языке).
- В формализованных рассуждениях каждый символ строго однозначен.
- Формализация служит основой для процессов алгоритмизации и программирования вычислительных устройств

Аксиоматический метод

Аксиоматический метод - один из методов построения уже добытого научного знания

В основе этого метода лежит *идея аксиомы* — утверждения, не требующего доказательства.

В состав аксиоматизируемой теории входят: *логическое исчисление* («чистые» логические аксиомы и правила вывода); «*словарь*» — термины *внелогического* (конкретно-научного) языка и их определения (для определяемых терминов), а также *внелогические аксиомы*

Восхождение от абстрактного к конкретному

Восхождение от абстрактного к конкретному - метод теоретического исследования и изложения, состоящий в движении научной мысли от исходной абстракции через последовательные этапы углубления и расширения познания к результату - целостному воспроизведению в теории исследуемого предмета.

Гипотетико-дедуктивный метод

- **Гипотетико-дедуктивный метод** - метод научного познания, сущность которого заключается в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых в конечном счете выводятся утверждения об эмпирических фактах.
- Гипотетико-дедуктивный метод (как и аксиоматический) является не столько методом открытия, сколько способом построения и обоснования научного знания, поскольку он показывает каким именно путем можно прийти к новой гипотезе

Структура гипотетико-дедуктивного метода

- ознакомление с фактическим материалом, требующим теоретического объяснения и попытка такового с помощью уже существующих теорий и законов;
- выдвижение догадки (гипотезы, предположения) о причинах и закономерностях данных явлений с помощью разнообразных логических приемов;
- оценка основательности и серьезности предположений и отбор из множества из них наиболее вероятного;
- выведение из гипотезы (обычно дедуктивным путем) следствий с уточнением ее содержания;
- экспериментальная проверка выведенных из гипотезы следствий.

Индуктивный метод

Основная идея традиционной концепции индуктивизма состоит в утверждении, что существует некоторый логический путь, ведущий от фактов к обобщениям.

1. В классическом понимании индукция - это особая логическая процедура, а именно определенное (недедуктивное) умозаключение.
2. Современная трактовка проблемы индукции связана с поворотом от чисто логического понимания индукции к прагматическому. В рамках этого подхода индукция рассматривается как определенный тип рационального поведения в проблемной ситуации, т.е. более широко.

ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С помощью общелогических методов познание постепенно, шаг за шагом, раскрывает внутренние существенные признаки предмета, связи его элементов и их взаимодействие друг с другом.

Для того чтобы осуществить эти шаги, необходимо целостный предмет расчленить (мысленно или практически) на составляющие части, а затем изучить их, выделяя свойства и признаки, прослеживая связи и отношения, а также выявляя их роль в системе целого.

Метод анализа

- ▣ Метод анализа (от греч. analysis — разложение, расчленение) — метод научного познания, представляющий собой мысленное расчленение исследуемого объекта на составные элементы с целью изучения его структуры, отдельных признаков, свойств, внутренних связей, отношений.
- ▣ Анализ как логическая операция входит составной частью во всякое научное исследование и обычно образует его первую стадию, когда исследователь переходит от нерасчлененного описания изучаемого объекта к выявлению его строения, состава, а также его свойств, связей.

Синтез

- Синтез (от греч. *synthesis* — соединение, сочетание, составление) — это метод научного познания, представляющий собой мысленное соединение составных сторон, элементов, свойств, связей исследуемого объекта, расчлененных в результате анализа, и изучение этого объекта как единого целого.
- Результатом синтеза является совершенно новое образование, свойства которого не есть только внешнее соединение этих компонентов, но также результат их внутренней взаимосвязи и взаимозависимости.

Анализ фиксирует в основном то специфическое, что отличает части друг от друга. Синтез же вскрывает то существенное общее, что связывает части в единое целое.

Анализ и синтез берут свое начало в практической деятельности. Постоянно расчленяя в своей практической деятельности различные предметы на их составные части, человек постепенно научился разделять предметы и мысленно.

Виды анализа и синтеза

1. **Прямой или эмпирический анализ и синтез** — применяется, как правило, на стадии поверхностного ознакомления с объектом. Этот вид анализа и синтеза дает возможность познать явления изучаемого объекта.
2. **Элементарно-теоретический анализ и синтез** — широко используется как мощное орудие познания сущности исследуемого явления. Результатом применения такого анализа и синтеза является установление причинно-следственных связей, выявление различных закономерностей.
3. **Структурно-генетический анализ и синтез** — позволяет наиболее глубоко проникнуть в сущность изучаемого объекта. Этот вид анализа и синтеза требует вычленения в сложном явлении таких элементов, которые представляют самое главное, существенное и оказывают решающее влияние на все остальные стороны изучаемого объекта

Абстрагирование

- ▣ Абстрагирование (от лат. *abstrahere* — отвлекать) - это общелогический метод научного познания, представляющий собой мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений изучаемых предметов с одновременным мысленным выделением существенных, интересующих исследователя сторон, свойств, связей этих предметов.
- ▣ Суть его состоит в том, что вещь, свойство или отношение мысленно выделяются и одновременно отвлекаются от других вещей, свойств, отношений и рассматривается как бы в "чистом виде".

Обобщение

- ▣ **Обобщение** - процесс установления общих свойств и признаков предмета, тесно связано с абстрагированием. При том могут быть выделены любые признаки (абстрактно-общее) или существенные (конкретно-общее, закон).
- ▣ Обобщение выступает одним из важнейших средств научного познания, позволяющим извлекать общие принципы (законы) из хаоса затемняющих их явлений, унифицировать и в "единой формуле" отождествлять множества различных вещей и событий.

Два основных типа обобщения

1. Порождающие новые семантические единицы (концепты), т.е. такие понятия, законы, принципы и теории, которые не детерминируются исходным семантическим полем (первичной семантикой),
2. Не порождающие. Они могут давать лишь новые варианты старых значений; они имеют более простую структуру сравнительно с первыми и часто являются их предельными случаями.

Идеализация

- ▣ Идеализация (от фр. *ideal* - совершенство) - это мыслительная процедура и метод научного исследования, с помощью которого мысленно конструируются понятия о несуществующих объектах, но имеющих прообразы в реальном мире.
- ▣ Сущность рассматриваемого метода состоит в том, что в процессе идеализации происходит предельное отвлечение от всех реальных свойств предмета с одновременным введением в содержание образуемых понятий несуществующих признаков.

Идеализация как метод познания играет важную роль в научном исследовании.

1. Полученные в результате сложной мыслительной деятельности идеальные объекты позволяют значительно упростить сложные системы, благодаря чему возникает возможность применить к ним математические методы исследования, производить вычисления с любой наперед заданной точностью.
2. Использование идеальных объектов позволяет переходить от эмпирических законов к их строгой формулировке на языке математики, значительно облегчает дедуктивное построение целых областей знания.

Индукция

- ▣ **Индукция** (от лат. *inductio* - наведение) - метод научного познания, в котором общий вывод представляет собой знание о всем классе предметов, полученное в результате исследования отдельных элементов этого класса.
- ▣ Индукция, как логический прием исследования, связана с обобщением результатов наблюдений и экспериментов, с движением мысли от единичного к общему. Поскольку опыт всегда бесконечен и не полон, то индуктивные выводы всегда имеют проблематичный (вероятностный) характер.

Основные группы индуктивных умозаключений:

1. **Полная индукция** — такое умозаключение, в котором общий вывод о классе предметов делается на основании изучения всех предметов данного класса. Полная индукция дает достоверные выводы, в силу чего она широко используется в качестве доказательства в научном исследовании.
2. **Неполная индукция** — такое умозаключение, в котором общий вывод получают из посылок, не охватывающих всех предметов данного класса.

Методы установления причинно-следственной связи, или методы научной индукции

1. **Метод единственного сходства:** если два или более случаев исследуемого явления имеют общим лишь одно обстоятельство, а все остальные обстоятельства различны, то это единственное сходное обстоятельство и есть причина данного явления.
2. **Метод единственного различия:** если случаи, при которых явление наступает или не наступает, различаются только в одном предшествующем обстоятельстве, а все другие обстоятельства тождественны, то это одно обстоятельство и есть причина данного явления.

3. **Объединенный метод сходства и различия** представляет собой комбинацию первых двух методов.
4. **Метод сопутствующих изменений:** если возникновение или изменение одного явления всякий раз необходимо вызывает определенное изменение другого явления, то оба эти явления находятся в причинной связи друг с другом.
5. **Метод остатков:** если известно, что причиной исследуемого явления не служат необходимые для него обстоятельства, кроме одного, то это одно обстоятельство и есть, вероятно, причина данного явления.

Дедуктивный метод

- ▣ Дедуктивный метод (от лат. deductio — выведение) - это форма мышления, при помощи которой новое знание выводится из старого логическим путем.
- ▣ Дедуктивные умозаключения позволяют из уже имеющегося знания получать новые истины, и притом с помощью чистого рассуждения, без обращения к опыту, интуиции, здравому смыслу и т.п.

Дедуктивное умозаключение представлено в форме силлогизма, включающего:

- 1) общую посылку, представляющую какое-либо знание целого класса вещей;
- 2) частную посылку, выражающую искомое явление;
- 3) заключение об этом искомом явлении.

Аналогично индукции дедуктивный метод выступает как *метод исследования*, который включает ряд этапов или процедур: нахождение ближайшего *рода*, соответствующего *закону*, присущего всем предметам данного рода, и, наконец, *переход* от более общих положений к менее общим.

Вместе с тем, роль дедукции в научном исследовании нельзя абсолютизировать, а тем более — противопоставлять индукции и другим методам научного познания. Напротив, дедукция и индукция теснейшим образом взаимосвязаны и дополняют друг друга.

Аналогия

- ▣ Аналогия (от греч. analogia - «пропорция, соразмерность») представляет собой в самом общем виде операцию нахождения какого-либо сходства между объектами, а также рассуждение, проводимое на основе этого сходства.
- ▣ Аналогия -это такой метод научного исследования, с помощью которого от сходства объектов данного класса в одних признаках делают вывод об их сходстве в других признаках.

Для повышения вероятности выводов по аналогии необходимо стремиться к тому, чтобы:

- ▣ были выявлены не только внешние свойства сопоставляемых объектов, а главным образом внутренние;
- ▣ эти объекты были подобны в важнейших и существенных признаках, а не в случайных и второстепенных;
- ▣ круг совпадающих признаков был как можно шире;
- ▣ учитывались не только сходство, но и различия — чтобы последние не перенести на другой

Моделирование

- ▣ **Моделирование** — метод научного познания, с помощью которого изучение объекта (оригинала) осуществляется путем создания его копии (модели), замещающей оригинал, которая затем познается с определенных сторон, интересующих исследователя.
- ▣ **Модель** (от лат. *modulus* — мера, образ, норма) — это условный образ какого-либо объекта (оригинала), определенный способ выражения свойств, связей предметов и явлений реальной действительности на основе аналогии, установления между ними сходства и на этой основе воспроизведение их на материальном или идеальном объекте — подобии.

Моделирование широко применяется для расчета траекторий баллистических ракет, при изучении режима работы машин и даже целых предприятий, а также в управлении предприятиями, в распределении материальных ресурсов, в исследовании жизненных процессов в организме, в обществе.

- ▣ Применяемые в обыденном и научном познании модели, делятся на два больших класса: вещественные, или материальные, и логические (мысленные), или идеальные.

Классификация и Типология

- Это процедуры, основой которых является логическая операция деления объема понятия.
- Объемом понятия в логике называется класс объектов, которые обозначаются данным понятием.
- Операция, которая в соответствии с каким-либо способом или правилом приводит к формированию подклассов исходного объема понятия, называется делением объема понятия.

Классификация и типология являются сложными действиями, включающими, как правило, много шагов и способствующими достаточно детальному прояснению исходного содержания того или иного понятия.

- ▣ Типология — самостоятельная логико-методологическая процедура, которая, несмотря на свою существенную близость к классификации, не может быть полностью сведена к ней. Типологические приемы имеют огромное значение в гуманитарных науках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует обратить внимание на то, что все представленные методы научного познания используются в единстве, взаимосвязи и взаимодействии, а их разъединение необходимо для того, чтобы представить сложный и динамичный характер науки как познавательной деятельности.