

Методология научных исследований

Павловская Татьяна Александровна

профессор кафедры информатики и прикладной математики
(ауд. 378, тел.: (812)233-4690)

e-mail: pta-ipm@yandex.ru

Материалы на сайте: <http://pta-ipm.narod.ru>

Содержание курса:

1. Теоретико-методологические основы научно-исследовательской деятельности
2. Организация и субъекты научно-исследовательской деятельности
3. Представление результатов исследований.
Источники финансирования науки

Литература

- Рузавин Г. И. Методология научного познания: рек. Учебно-методическим центром "Профессиональный учебник" в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов высших учебных заведений / Г. И. Рузавин .— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009 .— 287 с.
- Баскаков А. Я., Туленков Н. В. Методология научного исследования: Учеб. пособие. — Киев, 2004. — 216 с.
- Куликов С. Б. Основы философского анализа науки: методология, смысл и цель. — Томск, 2005. — 184 с.
- Рузавин Г. И. Концепции современного естествознания: учебник / Г. И. Рузавин .— М.: Проспект, 2009 .— 279
- Философия и методология науки (под ред. Купцова В.И.) — М.: АСПЕКТ ПРЕСС, 1996. — 551 с.
- Thomas Bartz-Beielstein.
Experimental-research-in-evolutionary-computation-the-new-experimentalism-natural-computing-series

Раздел 1. Теоретико-методологические основы научно-исследовательской деятельности

- 1.1. Введение. Типология методов научного исследования.
- 1.2. Эмпирические и теоретические методы. Общенаучные логические методы и приёмы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, конкретизация, аналогия, сравнение, классификация). Системный анализ. Моделирование. Эксперимент.
- 1.3. Глоссарии и онтологии областей научных исследований.
- 1.4. Стратегия и тактика научного исследования.
Характеристика и содержание этапов исследования.
- 1.5. Работа с источниками информации.

Определение методологии

- *Методология* — учение об организации деятельности.
- *Деятельность* — целенаправленная активность человека.
- *Организация*:
 - временной *процесс* (упорядоченная совокупность действий, направленных на достижение цели);
 - результат этого процесса: внутренняя *логическая структура* и упорядоченное взаимодействие составных частей целого.
- *Процесс деятельности* можно представить в виде фаз, стадий и этапов.
- *Логическая структура деятельности* состоит из субъекта, объекта, предмета, форм, средств, методов деятельности и ее результата.
- Кроме того, деятельность характеризуется условиями, особенностями, принципами и нормами.

Наука – это:

- сфера человеческой деятельности, направленной на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе, мышлении и познании окружающего мира;
- результат этой деятельности – система полученных научных знаний;
- одна из форм общественного сознания, социальный институт (система взаимосвязей между научными организациями и членами научного сообщества, а также системы научной информации, нормы, ценности науки и т.п.)

Непосредственные *цели науки* – получение знаний об объективном и о субъективном мире, постижение объективной истины.

Задачи науки

- 1) сбор, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов;
- 2) обнаружение законов движения природы, общества, мышления и познания;
- 3) систематизация полученных знаний;
- 4) объяснение сущности явлений и процессов;
- 5) прогнозирование событий, явлений и процессов;
- 6) установление направлений и форм практического использования полученных знаний.

Объект и субъект науки

Науку можно рассматривать как систему, состоящую из:

- теории;
- методологии, методики и техники исследований;
- практики внедрения полученных результатов.

При рассмотрении науки как взаимодействия субъекта и объекта познания

объект (предмет) – это то, что изучает конкретная наука, на что направлено научное познание, а

субъект – конкретный исследователь, научная группа или организация.

Их взаимодействие — это научная деятельность субъектов, применяющих определенные приемы, операции и методы для постижения объективной истины и выявления законов действительности.

Классификации наук

В качестве самой общей классификации в зависимости от сферы, предмета и метода познания различают науки:

- 1) *о природе* – естественные;
 - 2) *об обществе* – гуманитарные и социальные;
 - 3) *о мышлении и познании* – логика, гносеология и др.
- Более детальные классификации разработаны, например, для специальностей научных работников или высшего образования.

Классификатор направлений и специальностей ВПО

- 1) *естественные науки и математика* (механика, физика, химия, биология, почвоведение, геология, экология и др.);
- 2) *гуманитарные и социально-экономические науки* (культурология, филология, философия, лингвистика, журналистика, история, политология, психология, социальная работа, социология, регионоведение, менеджмент, экономика, искусство, физическая культура, коммерция, статистика, юриспруденция и др.);
- 3) *технические науки* (строительство, полиграфия, телекоммуникации, металлургия, горное дело, электроника и микроэлектроника, геодезия, архитектура и др.);
- 4) *сельскохозяйственные науки* (агрономия, зоотехника, ветеринария, агроинженерия, лесное дело, рыболовство и др.).

Номенклатура специальностей научных работников

отрасли науки: физико-математические, химические, биологические, геолого-минералогические, технические, сельскохозяйственные, исторические, экономические, философские, филологические, географические, юридические, педагогические, медицинские, фармацевтические, ветеринарные, искусствоведение, архитектура, психологические, социологические, политические, культурология и науки о земле.

Еще одна классификация



Классификация в зависимости от связи с практикой

- *фундаментальные* (теоретические), предметом которых является выяснение основных законов объективного и субъективного мира
- *прикладные*, направленные на решение технических, производственных или социально-технических проблем.

Фундаментальные науки закладывают основу для дальнейших прикладных исследований.

Гносеологическая классификация

- «сильные» науки (математика, физика, отчасти другие естественные науки, теории которых строятся на строго дедуктивной основе)
- «слабые» (в частности, гуманитарные и общественные науки в силу чрезвычайной сложности их объектов, слабой предсказуемости явлений и процессов)

Критерии научности знания

- *Критерии научности знания* определяют, по каким признакам выделяются научные знания из всей сферы знаний (включающей и ненаучные формы знания).
- Минимальный набор критериев: истинность, интерсубъективность и системность.

ИСТИННОСТЬ ЗНАНИЯ

- *Истинность знания* — его соответствие познаваемому предмету (свойственна и обыденным знаниям, мнениям...)
- *Истина* — соответствие знания действительности, достоверность безотносительно к познающему субъекту и существующего независимо от него в силу объективности.
- *Знание* — форма признания истины, предполагающая наличие тех или иных *оснований*, в зависимости от достаточности которых есть формы признания истины: *мнение, вера, обыденное знание и научное знание*.
- Для научного знания свойственно то, что приводятся *основания*, по которым оно истинно (результаты эксперимента, доказательство теоремы, логический вывод и т.д.).
- Признак, характеризующий истинность научного знания - требование его достаточной обоснованности.
- *Принцип достаточного основания* является фундаментом всякой науки: всякая истинная мысль должна быть обоснована другими мыслями, истинность которых доказана.

Интерсубъективность

- Общезначимость, обязательность для всех людей, всеобщность научного знания.
- Истины научного знания они универсальны, «безличны» и принадлежат к формам знания, базирующимся на признании истины по объективно достаточным основаниям.
- Истины практически-обыденного знания, веры и т.п. остаются «персональными», т. к. относятся к формам знания, предполагающим признание истины по недостаточным на то основаниям.
- Признак интерсубъективности конкретизируется требованием *воспроизводимости* научного знания (одинаковостью результатов, получаемых каждым исследователем при изучении одного и того же объекта в одних и тех же условиях).

Системность

- Системность характеризует различные формы знания. Она связана с организованностью и научного, и художественного, и обыденного знания.
- Системная организованность научного знания обусловлена его обоснованностью, т.к. оно имеет строгую индуктивно-дедуктивную структуру, получено в результате связного рассуждения на основе имеющихся опытных данных.

Только одновременная реализация всех трех признаков в том или ином результате познания в полной мере определяет научность знания.

Категории научного знания

Научные знания в соответствии с формами мышления можно разделить на эмпирические и теоретические.

- *Эмпирическое знание* – это установленные факты науки и сформулированные на основе их обобщения эмпирические закономерности и законы. Соответственно, эмпирическое исследование направлено непосредственно на объект и опирается на эмпирические, опытные данные.
- *Теоретическое знание* – это сформулированные общие для данной предметной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты.

Теоретическое знание трансформирует результаты, полученные на стадии эмпирического познания, в более глубокие обобщения, вскрывая сущности явлений первого, второго и т. д. порядков, закономерности возникновения, развития и изменения изучаемого объекта.

Диалектика взаимоотношения эмпирических и теоретических знаний

Эмпирические и теоретические исследования взаимосвязаны и обуславливают развитие друг друга в целостной структуре научного познания:

- Эмпирические исследования, выявляя новые факты науки, стимулируют развитие теоретических исследований, ставят перед ними новые задачи.
- Теоретические исследования, развивая и конкретизируя новые перспективы объяснения и предвидения фактов, ориентируют и направляют эмпирические исследования.
- На основе эмпирических знаний в конце концов формируются теоретические.

Формы организации научного знания

Поскольку результат развития науки выражается в научных знаниях, то эти знания должны быть выражены в определенных формах.

Основными формами организации научного знания являются: *факт, положение, понятие, суждение, умозаключение, категория, принцип, закон, теория, доктрина, парадигма, гипотеза, проблема, задача.*

Факт

- Факт есть результат обобщения всех аналогичных явлений, сведения их в некоторый определенный класс явлений.
- К научному факту относятся события, явления, их свойства, связи и отношения, которые определенным образом зафиксированы, зарегистрированы.
- Факты составляют фундамент науки.
- Научные факты инвариантны – те или иные теории могут опровергаться практикой, а факты, на основе которых они строились, остаются и переходят в другие теории.
- В то же время сами по себе факты еще не составляют науки. Они выполняют свою функцию лишь тогда, когда вписываются в рамки научных теорий.

Положение

- *Положение* – научное утверждение, сформулированная мысль. Частными случаями положения являются аксиома и теорема.
- *Аксиома* – исходное положение научной теории, принимаемое в качестве истинного без логического доказательства и лежащее в основе доказательства других положений теории.
Вопрос об истинности аксиомы решается либо в рамках какой-либо другой теории, либо посредством интерпретации, то есть содержательного объяснения данной теории.
- *Теорема* – положение, устанавливаемое при помощи доказательства.
- Вспомогательные теоремы, необходимые для доказательства основной, называют *леммами* или *утверждениями*.

Понятие

- **Понятие** – это форма мышления, которая обозначает какой-либо объект или его свойство.
- Факты, положения, принципы, законы, теории и т.д. выражаются через понятия и связи между ними.
- **Содержание понятия** – это наиболее важный признак (или признаки) того объекта, который обозначен (выражен) этим понятием.
- **Объём понятия** – это количество объектов, охватываемых этим понятием.
- Между объёмом и содержанием понятия существует **обратное отношение**.
- Процесс образования и развития понятий изучает *логика* – формальная и диалектическая.
- *Формальная логика* изучает общую структуру понятий и отношений между понятиями.
- *Диалектическая логика* исследует процессы формирования и развития понятий как итог научной познавательной деятельности.

Правила определения понятий

Определение не должно быть:

1. **широким** (не должно превышать своим объёмом определяемое понятие)
2. **узким** (не должно быть по своему объёму меньше определяемого понятия)
3. **двусмысленным** (в нём нельзя употреблять термины в переносном значении)
4. **сложным и непонятным**
5. **только отрицательным**
6. **В определении нельзя употреблять понятия, которые являются определяемыми.**

<http://lib.rus.ec/b/136522/read>

(Д.А. Гусев. Краткий курс логики: Искусство правильного мышления)

Суждение

- **Суждение (высказывание)** – это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается. Например: *«Все сосны являются деревьями»*

Свойства суждения:

1. Любое суждение состоит из понятий, связанных между собой.
2. Любое суждение выражается в форме повествовательного предложения
3. Любое суждение является истинным или ложным.
4. Суждения бывают простыми и сложными. Сложные суждения состоят из простых, соединённых каким-либо союзом.

Структура суждения:

- **Субъект (S)** – то, о чём идёт речь в суждении.
- **Предикат (P)** – то, что говорится о субъекте.
- **Связка** – то, что соединяет субъект и предикат (слова «есть», «является», «это» и т. п.)
- **Квантор** – указатель на объём субъекта («все», «некоторые», «ни один» и т. п.)

Умозаключение

- **Умозаключение** – это форма мышления, в которой из двух или нескольких суждений (посылок) вытекает новое суждение, называемое заключением (выводом)
- Посылки должны быть истинными суждениями и должны быть связаны между собой. Если хотя бы одна из посылок ложна, то и вывод ложен.
- Умозаключения делятся на непосредственные и опосредованные. В **непосредственных** умозаключениях вывод делается из одной посылки. В **опосредованных** умозаключениях вывод делается из нескольких посылок.
- Опосредованные умозаключения делятся на три вида:
 1. **Дедуктивные умозаключения (дедукция)** – в которых из общего правила выводится частный случай. Все дедуктивные умозаключения называются **силлогизмами**.
 2. **Индуктивные умозаключения (индукция)** – в которых из нескольких частных случаев выводится общее правило
 3. **Умозаключения по аналогии** – в которых на основе сходства предметов (объектов) в одних признаках делается вывод об их сходстве и в других признаках.

Категория

- *Категория* – предельно широкое понятие, в котором отражены наиболее общие и существенные свойства, признаки, связи и отношения предметов, явлений окружающего мира. Например, «материя», «движение», «пространство», «время» и т.д.
- Каждая отрасль науки имеет свою собственную систему категорий.

Принцип

- 1) центральное понятие, представляющее обобщение и распространение какого-либо положения на все явления, процессы той области, из которой данный принцип абстрагирован;
- 2) норматив, предписание к деятельности (в смысле «принцип действия»).

Закон

- *Закон* – существенное, объективное, всеобщее, устойчивое повторяющееся отношение между явлениями, процессами.
- *Всеобщность* означает, что любой закон природы и общества присущ всему множеству объектов и процессов, которые охватываются этим законом.
- Закон носит устойчивый, повторяющийся характер в относительно тождественных условиях (с изменением условий эта связь может видоизмениться и полностью исчезнуть).
- Повторяемость закона имеет принципиальное значение для науки, ее отсутствие исключило бы возможность познания окружающей действительности вообще.

Теория

- *Теория* – форма достоверного научного знания о некоторой совокупности объектов, представляющая собой систему взаимосвязанных утверждений и доказательств и содержащая методы объяснения и предсказания явлений и процессов данной *предметной области* (описываемых данной теорией).

Понятие «теория» рассматривается в двух смыслах.

- Для слабой версии науки – комплекс взглядов, представлений, идей, направленных на объяснение явлений, процессов и связей между ними («концепция»).
- В русле сильной версии науки теория – это высшая форма организации научного знания, дающая целостное представление о существенных связях в определенной области знания – объекте данной теории. Например, теория относительности, квантовая теория и т.д.

Основные компоненты теории

- 1) исходная эмпирическая основа теории (множество зафиксированных фактов, проведенных экспериментов и пр.);
- 2) исходная теоретическая основа теории (множество допущений, постулатов, аксиом, общих законов, принципов);
- 3) логика теории (множество допустимых в рамках теории правил логического вывода и доказательства);
- 4) совокупность выведенных в теории следствий, теорем, утверждений, принципов, условий и т.д. с их доказательствами – наибольшая по объему часть теории, которая и выполняет основные функции теоретического знания, составляя основное содержание теории.

Типы теорий

- *описательные теории* (эмпирические)
- *математизированные научные теории*, использующие аппарат и модели математики (например, физические теории)
- *дедуктивные теоретические системы*. Исходная теоретическая основа таких теорий формулируется в их начале, а затем в теорию включаются лишь те утверждения, которые могут быть получены логически из этой основы. Все логические средства, используемые в этих теориях, строго фиксируются, и доказательства теории формулируются в соответствии с этими средствами. Дедуктивные теории строятся обычно в особых *формальных языках*.

Идея

- *Идея* (в философском смысле) – высшая форма познания мира, не только отражающая объект изучения, но и направленная на его преобразование.
- В этом смысле идеи в науке не только подытоживают опыт предшествующего развития знания, но и служат основой для синтеза знания в некую целостную систему и поиска новых путей решения проблемы.
- Развитие идеи имеет два «вектора» – как развитие идеи внутри самой науки, так и развитие по направлению реализации ее в практике.
- Одним из отличительных признаков идеи от теорий, концепций является то, что последние могут быть созданы одним автором и не получить широкого распространения. Идея же должна получить признание общества, профессионального сообщества или значительной их части.

Доктрина

- *Доктрина* – почти синоним концепции, теории. Употребляется в двух смыслах: в практическом, когда говорят о взглядах с оттенком схоластичности и догматизма (отсюда выражения: «доктринер», «доктринерство»); и в смысле комплекса, системы взглядов, направлений действий, получивших нормативный характер посредством утверждения каким-либо официальным органом – правительством, министерством и т.п.

Парадигма

- *Парадигма* – концепция, теория или модель постановки проблем, принятая в качестве образца решения исследовательских задач.

Проблема

- *Проблема* – «знание о незнании», то есть знание о том, что наука на сегодняшний день не знает, но это недостающее знание необходимо либо для самой науки, развития ее теории, либо для развития практики, либо и того и другого вместе.
- С гносеологической точки зрения проблема – это специфическая форма организации знания, объектом которого является не непосредственная предметная реальность, а состояние научного знания об этой реальности. Если мы знаем, что нам неизвестно что-то об объекте, например, какие-либо его проявления или способы связи между его какими-то компонентами, то мы уже имеем определенное проблемное знание.
- В качестве некоторого аналога проблемы в точных науках выступает *задача* – понятие, отражающее необходимость для субъекта (личности, социальной общности, общества) осуществить, определенную деятельность.

Гипотеза

- В самом широком смысле слова под гипотезой понимают всякое предположение, догадку или предсказание, основывающиеся либо на предшествующем знании, либо на новых фактах, но чаще всего — на том и другом одновременно.
- Гипотеза создается для того, чтобы объяснить факты уже известные и предсказать еще неизвестные.
- С логической точки зрения любая гипотеза представляет форму недедуктивного рассуждения, поскольку ее данные обеспечивают лишь вероятность заключения. Иначе говоря, этих данных явно недостаточно, чтобы сделать достоверное заключение.
- *Гипотеза* – «предположительное знание». В случае доказательства истинности гипотезы она становится в дальнейшем теорией, законом, принципом и т.д. В случае не подтверждения гипотеза теряет свое значение.

Этапы формирования гипотезы

Этапы формирования гипотезы характеризуются степенью её подтверждения конкретными эмпирическими фактами и глубиной теоретического обоснования:

- (1) Догадка – недостаточно подтвержденная
- (2) Различают гипотезы эмпирически правдоподобные и теоретически правдоподобные.
- (3) В результате этого нередко приходят к надежно подтвержденным гипотезам, которые считаются практически достоверными истинами. К их числу относятся законы и принципы опытных наук. Совокупность гипотез различной общности и вероятности вместе с установленными законами образует уже теоретическую систему, научную теорию.

Требования, предъявляемые к научным гипотезам

- Эмпирическая проверяемость
С точки зрения Карла Поппера, только принципиальная возможность опровержения гипотез и теоретических систем делает их ценными для науки, тогда как любое число подтверждений не гарантирует их истинности: любой противоречащий гипотезе случай опровергает ее, в то время как любое число подтверждений оставляет вопрос о гипотезе открытым
- Теоретическое обоснование гипотезы
- Логическое обоснование гипотезы
чтобы гипотеза не была формально противоречивой, а также тавтологией
- Информативность гипотезы
ее способность объяснить соответствующий круг явлений
- Предсказательная сила гипотезы

Нормы научной этики

- Внешние – социальная ответственность ученых за свои действия и их последствия.
 - Внутренние этические нормы научного сообщества (описаны Р. Мертоном в 1942 г.):
 - **универсализм**: истинность научных утверждений должна оцениваться независимо от расы, пола, возраста, званий;
 - **общность**: научное знание должно свободно становиться общим достоянием;
 - **незаинтересованность**, беспристрастность: вознаграждение и признание - возможное следствие достижений, а не самоцель;
 - **рациональный скептицизм**: ученый несет ответственность за оценку качества того, что сделано его коллегами, за использование в своей работе данных, полученных другими исследователями, если он сам их не проверил.
- То есть необходимо и уважение к тому, что сделали предшественники, и скептическое отношение к их результатам: «Платон мне друг, но истина дороже».

Особенности научной деятельности

Необходимо различать индивидуальную научную деятельность – как процесс научной работы отдельного исследователя – и коллективную научную деятельность – как деятельность всего сообщества ученых, работающих в данной отрасли науки, или как работу научного коллектива исследовательского института, научных групп, научных школ и т.д.

Особенности индивидуальной научной деятельности

1. Научный работник должен четко ограничивать рамки своей деятельности и определять цели своей научной работы.
2. Прежде чем приступать к любой научной работе, необходимо изучить в научной литературе, что было сделано в данной области предшественниками.
3. Научный работник должен освоить научную терминологию и строго выстроить свой понятийный аппарат. Исследователь должен провести четкую грань между обыденным и научным языком. Каждая научная школа выстраивает свой собственный понятийный аппарат. Если исследователь возьмет один термин в понимании одной научной школы, другой – в понимании другой школы, то он не выйдет за рамки обыденного (житейского) знания.
4. Результат любого исследования должен быть обязательно оформлен в печатном или электронном виде и опубликован.

Особенности коллективной научной деятельности

1. Плюрализм научного мнения. Каждый грамотный исследователь имеет право на свою точку зрения. Существование в одной отрасли науки различных научных школ обусловлено и объективной необходимостью существования различных точек зрения.
 2. Коммуникации в науке. Одним из условий для любого исследователя является его общение с коллегами через конференции и научную литературу. Исследователь выступает сам и читает о том, чем занимаются его коллеги.
 3. Внедрение результатов исследования. Оно является конечной целью науки как отрасли народного хозяйства. Результаты отдельных исследований публикуются в статьях, затем обобщаются в книгах, затем в систематизированном виде попадают в вузовские учебники.
- Далеко не все исследования могут быть внедрены. Зачастую исследования проводятся для обогащения самой науки.

Принципы научного познания

Современная наука руководствуется тремя основными *принципами познания*:

- детерминизма
- соответствия
- дополнительности

Принцип детерминизма

- Связь явлений и процессов, когда одно явление/процесс (причина) при определенных условиях с необходимостью порождает, производит другое явление/процесс (следствие).
- Современное понимание принципа детерминизма включает не только непосредственные формы взаимосвязи, а, например, пространственные и временные корреляции, функциональные зависимости, вероятностные законы и соотношения нечетких множеств.

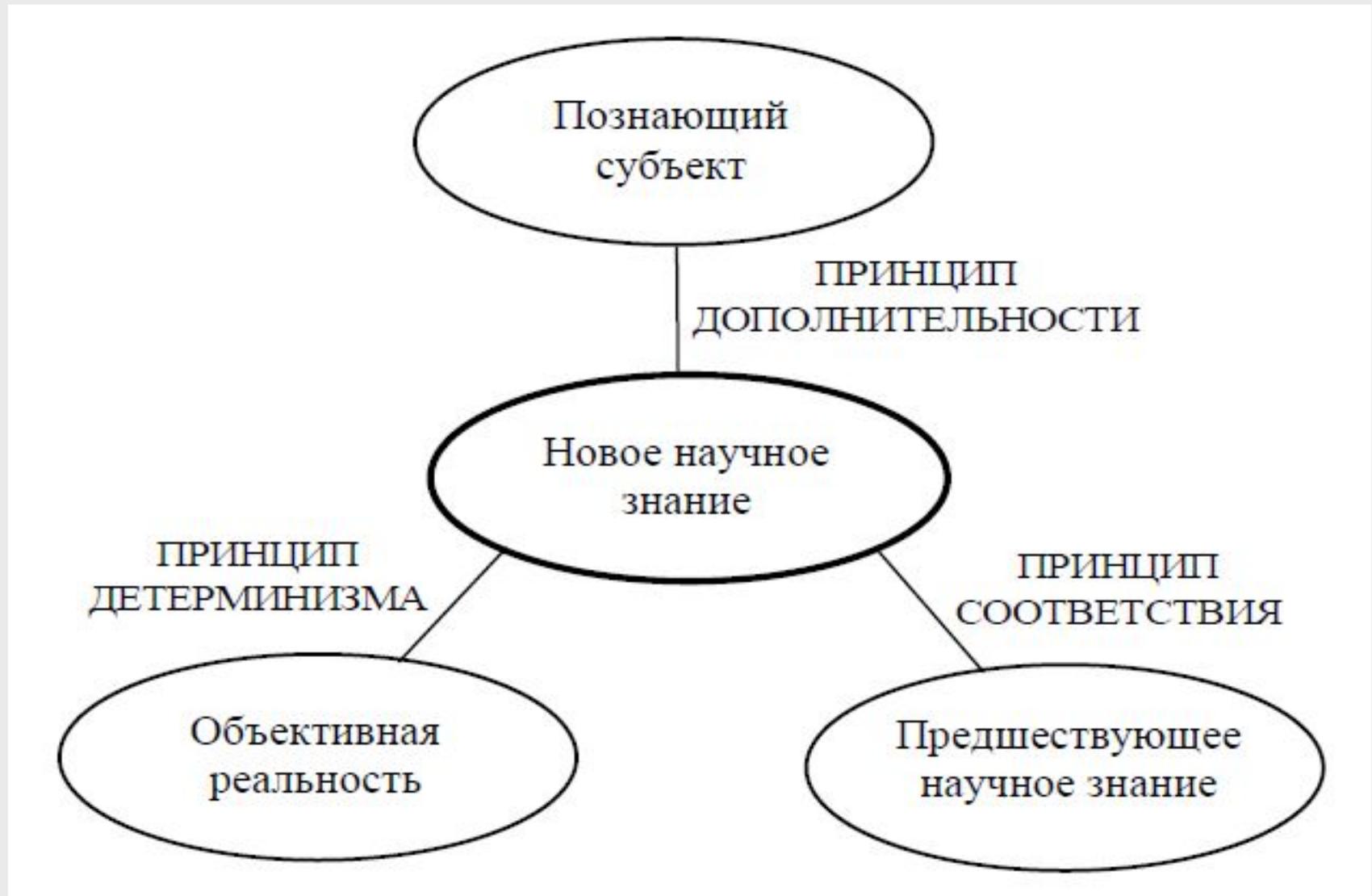
Принцип соответствия

- Теории, справедливость которых экспериментально установлена для некоторой области явлений, с появлением новых теорий сохраняют свое значение как частный случай новых теорий.
- Строгое выполнение принципа соответствия имеет место в рамках эволюционного развития науки. При «научных революциях» новая теория опровергает предшествующую и замещает ее.
- Принцип соответствия означает, в частности, и преемственность научных теорий. Это важно, чтобы не появлялись работы, в которых делаются попытки создать новые теории, никак не связанные с прежними.
- Новые теоретические построения бывают полезны для развития науки, но если они не будут соотноситься с прежними, то наука перестанет быть цельной, а ученые в скором времени вообще перестанут понимать друг друга.

Принцип дополнительности

- Исследователь, изучая объект, вносит в него, в том числе посредством применяемого прибора, определенные изменения **(без субъекта нет объекта)**.
- Принцип дополнительности существенно изменил весь строй науки. Включение субъектной деятельности исследователя в контекст науки привело к изменению понимания предмета знания: им стала теперь не реальность «в чистом виде», а некоторый ее срез, заданный через призмы принятых теоретических и эмпирических средств и способов ее освоения познающим субъектом.
- Следовательно, одна и та же предметная область может описываться разными теориями.

Обоснование принципов научного познания



Средства научного исследования

Средства познания:

- материальные
- информационные
- математические
- логические
- языковые

Все средства познания специально конструируют, создают, разрабатывают, обосновывают для тех или иных познавательных целей.

Материальные средства познания

- В первую очередь это приборы для научных исследований. С возникновением материальных средств познания связано формирование эмпирических методов исследования – наблюдения, измерения, эксперимента.
- Использование материальных средств познания оказывает глубокое влияние на формирование понятийного аппарата наук, на способы описания изучаемых предметов, способы рассуждений и представлений, на используемые обобщения, идеализации и аргументы.

Информационные средства познания

- Массовое внедрение ВТ, ИТ, средств телекоммуникаций коренным образом преобразует научно-исследовательскую деятельность во многих отраслях науки, делает их средствами научного познания, расширяет и упрощает научные коммуникации.
- ВТ широко используется для автоматизации эксперимента и для упрощения обработки данных (в т.ч. статистических) практически во всех отраслях науки.

Математические средства познания

- *Математика* разработала средства отвлечения формы от содержания и сформулировала правила рассмотрения формы как самостоятельного объекта в виде чисел, множеств и т.д.
- Это упрощает процесс познания, позволяет глубже выявить связь между объектами, от которых абстрагирована форма, вычленив исходные положения, обеспечить точность и строгость суждений.
- Математические средства позволяют рассматривать не только существующие, но и логически возможные отношения и пространственные формы
- Математические средства позволяют систематизировать эмпирические данные, выявлять и формулировать количественные зависимости и закономерности.
- Математические средства используются также как особые формы идеализации и аналогии.

Логические средства познания

- Использование логических средств в процессе построения рассуждений и доказательств позволяет исследователю отделять контролируемые аргументы от интуитивно или некритически принимаемых, ложные от истинных, путаницу от противоречий.
- Примеры логических задач: каким логическим требованиям должны удовлетворять рассуждения, позволяющие делать объективно-истинные заключения; каким образом контролировать характер этих рассуждений.

Языковые средства познания

- Важным языковым средством познания являются, в том числе, правила построения определений понятий (дефиниций). Во всяком научном исследовании ученому приходится уточнять введенные понятия, символы и знаки, употреблять новые понятия и знаки.
- Определения всегда связаны с языком как средством познания и выражения знаний.
- Правила использования как естественных, так и искусственных языков, при помощи которых исследователь строит свои рассуждения и доказательства, формулирует гипотезы, получает выводы и т.д., являются исходным пунктом познавательных действий.
- Знание их оказывает большое влияние на эффективность использования языковых средств познания в научном исследовании.

Семиотика

- *Семиотика* – наука, изучающая законы построения и функционирования знаковых систем.
- Семиотика является одним из оснований методологии, поскольку человеческое общение делает необходимым выработку многочисленных систем знаков, с помощью которых люди могли бы передавать друг другу разнообразную информацию и тем самым организовывать свою деятельность.
- Чтобы содержание сообщения было понято получателем, необходим способ, который позволил бы получателю раскрыть смысл данного сообщения. Это возможно, если сообщение выражается в знаках, несущих доверенное им значение, и если передающий информацию и получающий ее одинаково понимают связь между *значением* и *знаком*.

- Семиотика выделяет три основных аспекта изучения знака и знаковой системы:
- **синтаксис** (синтактика) изучает внутренние свойства систем знаков безотносительно к интерпретации;
- **семантика** рассматривает отношение знаков к обозначаемому;
- **прагматика** исследует связь знаков с «адресатом», то есть проблемы интерпретации знаков теми, кто их использует, их полезности и ценности для интерпретатора.

Методы научного исследования

- Методы исследования играют важнейшую роль в построении любой научной работы.
- Они подразделяются на эмпирические и теоретические
- Научное исследование – это цикл деятельности, его структурными единицами выступают направленные действия.
- *Действие* – единица деятельности, отличительной особенностью которой является наличие конкретной цели.
- Единицами действия являются *операции*, соотнесенные с объективно-предметными условиями достижения цели.
- Одна и та же цель может быть достигнута в разных условиях; действие может быть реализовано разными операциями; одна и та же *операция* может входить в разные действия

Определение *метода*

- метод как способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи (метод-действие);
- метод как совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности (метод-операция)

Теоретические методы

Методы – познавательные действия:

- выявление и разрешение противоречий, постановка проблемы, построение гипотезы, диалектика (как метод), научные теории, проверенные практикой, доказательство, метод анализа систем знаний, дедуктивный (аксиоматический) метод, индуктивно-дедуктивный метод;

Методы-операции:

- анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование, мысленный эксперимент

Эмпирические методы

Методы – познавательные действия:

- обследование, мониторинг, эксперимент, прогнозирование;

Методы-операции:

- наблюдение, измерение, опрос, тестирование, изучение литературы, документов и результатов деятельности, экспертные оценки

Теоретические методы-операции

Рассматриваются по основным мыслительным операциям:

- анализ и синтез
- сравнение
- абстрагирование и конкретизация
- обобщение
- формализация
- индукция и дедукция
- идеализация
- аналогия
- моделирование
- мысленный эксперимент

Абстрагирование

- *Абстрагирование* – одна из основных мыслительных операций, позволяющая мысленно вычленить и превратить в самостоятельный объект рассмотрения отдельные стороны, свойства или состояния объекта в чистом виде.
- Абстрагирование лежит в основе процессов обобщения и образования понятий.
- Абстрагирование состоит в вычленении таких свойств объекта, которые сами по себе и независимо от него не существуют. Такое вычленение возможно только в мысленном плане – в абстракции.
- Одна из основных функций абстрагирования заключается в выделении общих свойств некоторого множества объектов и в фиксации этих свойств, например, посредством понятий

Конкретизация

- *Конкретизация* – процесс, противоположный абстрагированию, то есть нахождение целостного, взаимосвязанного, многостороннего и сложного.
- Исследователь первоначально образует различные абстракции, а затем на их основе посредством конкретизации воспроизводит эту целостность (мысленное конкретное), но уже на качественно ином уровне познания конкретного.
- Поэтому *диалектика* выделяет в процессе познания в координатах «абстрагирование – конкретизация» два процесса восхождения: восхождение от конкретного к абстрактному и затем процесс восхождения от абстрактного к новому конкретному (Г. Гегель).

Обобщение

- *Обобщение* – одна из основных познавательных мыслительных операций, состоящая в выделении и фиксации относительно устойчивых, инвариантных свойств объектов и их отношений.
- Обобщение позволяет отображать свойства и отношения объектов независимо от частных и случайных условий их наблюдения.

Формализация

- *Формализация* – отображение результатов мышления в точных понятиях или утверждениях. Является как бы мыслительной операцией «второго порядка».
- Формализация противопоставляется интуитивному мышлению. В математике и формальной логике под формализацией понимают отображение содержательного знания в знаковой форме или в формализованном языке.
- Формализация, то есть отвлечение понятий от их содержания, обеспечивает систематизацию знания, при которой отдельные элементы его координируют друг с другом.

Индукция и дедукция

- *Индукция* – это умозаключение от частных объектов, явлений к общему выводу, от отдельных фактов к обобщениям. Индуктивные умозаключения «наводят» на мысль, на общее.
- *Дедукция* – это умозаключение от общего к частному, от общих суждений к частным выводам. Посредством дедуктивных умозаключений «выводят» определенную мысль из других мыслей.

Идеализация

- *Идеализация* – мысленное конструирование представлений об объектах, не существующих или неосуществимых в действительности, но таких, для которых существуют прообразы в реальном мире.
- Процесс идеализации характеризуется отвлечением от свойств и отношений, присущим объектам реальной действительности и введением в содержание образуемых понятий таких признаков, которые в принципе не могут принадлежать их реальным прообразам.
- Примеры понятий, являющихся результатом идеализации: «точка», «прямая».

Аналогия, моделирование

- *Аналогия* – мыслительная операция, когда знание, полученное из рассмотрения какого-либо одного объекта (модели), переносится на другой, менее изученный или менее доступный для изучения, менее наглядный объект, именуемый прототипом, оригиналом.
- *Моделирование* - построение и исследование моделей. Возможность переноса информации по аналогии от модели к прототипу.
- Различие между аналогией и моделированием в том, что, аналогия является одной из мыслительных операций, а моделирование может рассматриваться и как мыслительная операция и как самостоятельный метод-действие.

Виды моделирования

- По характеру моделей выделяют предметное и знаковое (информационное) моделирование.
- *Предметное моделирование* ведется на модели, воспроизводящей определенные геометрические, физические, динамические, либо функциональные характеристики объекта моделирования – оригинала; в частном случае – *аналогового моделирования*, когда поведение оригинала и модели описывается едиными математическими соотношениями, например, едиными дифференциальными уравнениями.
- Если модель и моделируемый объект имеют одну и ту же физическую природу, то говорят о *физическом моделировании*.
- При *знаковом моделировании* моделями служат схемы, чертежи, формулы и т.п.
- Важнейшим видом такого моделирования является *математическое моделирование*.

Мысленный эксперимент

- В таком эксперименте исследователь мысленно создает идеальные объекты, соотносит их друг с другом в рамках определенной динамической модели, имитируя мысленно то движение и те ситуации, которые могли бы иметь место в реальном эксперименте.
- Идеальные модели и объекты помогают выявить «в чистом виде» наиболее важные, существенные связи и отношения, мысленно проиграть возможные ситуации, отсеять ненужные варианты.

Теоретические методы–действия

- выявление и разрешение противоречий, постановка проблемы, построение гипотезы, диалектика (как метод), научные теории, проверенные практикой, доказательство, метод анализа систем знаний, дедуктивный (аксиоматический) метод, гипотетический метод, индуктивно-дедуктивный метод

Аксиоматический и гипотетический метод

- *Аксиоматический метод* – способ исследования, который состоит в том, что некоторые утверждения (аксиомы, постулаты) принимаются без доказательств и затем по определенным логическим правилам из них выводятся остальные знания.
- *Гипотетический метод* – способ исследования с помощью научной гипотезы, т.е. предположения о причине, которая вызывает данное следствие, или о существовании некоторого явления или предмета.

Гипотетико-дедуктивный метод

- Является разновидностью гипотетического метода
- Сущность этого способа исследования состоит в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах.
- В структуру гипотетико-дедуктивного метода входит:
 - 1) выдвижение догадки (предположения) о причинах и закономерностях изучаемых явлений и предметов;
 - 2) отбор из множества догадок наиболее вероятной, правдоподобной;
 - 3) выведение из отобранного предположения (посылки) следствия (заключения) с помощью дедукции;
 - 4) экспериментальная проверка выведенных из гипотезы следствий.

Доказательство

- *Доказательство* – теоретическое действие, в процессе которого истинность мысли обосновывается с помощью других мыслей
- Доказательство состоит из трех частей: тезиса, доводов (аргументов) и демонстрации.
- По способу ведения доказательства бывают прямые и косвенные, по форме умозаключения – индуктивными и дедуктивными.

Правила доказательств:

1. Тезис и аргументы должны быть ясными и определенными.
2. Тезис должен оставаться тождественным на протяжении всего доказательства.
3. Тезис не должен содержать в себе логическое противоречие.
4. Доводы, приводимые в подтверждение тезиса, сами должны быть истинными, не подлежащими сомнению, не должны противоречить друг другу и являться достаточным основанием для данного тезиса.
5. Доказательство должно быть полным.

Индуктивно-дедуктивный метод

- сначала накапливается эмпирический базис, на основе которого строятся теоретические обобщения (индукция), которые могут выстраиваться в несколько уровней – например, эмпирические законы и теоретические законы
- затем эти полученные обобщения могут быть распространены на все объекты и явления, охватываемые данной теорией (дедукция).

Эмпирические методы-операции

- Наблюдение
- Измерение
- Опрос
- Тестирование
- изучение литературы, документов и результатов деятельности
- экспертные оценки

Научное наблюдение

- Целенаправленное и организованное восприятие объектов и явлений внешнего мира, связанное с решением определенной научной проблемы или задачи.
- Научные наблюдения предполагают получение определенной информации для дальнейшего теоретического осмысления и пр.

Научное наблюдение складывается из следующих процедур:

- - определение цели наблюдения (для чего, с какой целью?);
- - выбор объекта, процесса, ситуации (что наблюдать?);
- - выбор способа и частоты наблюдений (как наблюдать?);
- - выбор способов регистрации наблюдаемого объекта, явления (как фиксировать полученную информацию?);
- - обработка и интерпретация полученной информации (каков результат?)

Виды наблюдений

- Наблюдаемые ситуации подразделяются на:
 - - естественные и искусственные;
 - - управляемые и не управляемые субъектом наблюдения;
 - - спонтанные и организованные;
 - - стандартные и нестандартные;
 - - нормальные и экстремальные и т.д.
- Кроме того, в зависимости от организации наблюдения оно может быть открытым и скрытым, полевым и лабораторным, а в зависимости от характера фиксации – констатирующим, оценивающим и смешанным.
- По способу получения информации наблюдения подразделяются на непосредственные и инструментальные.
- По объему охвата изучаемых объектов различают сплошные и выборочные наблюдения;
- по частоте – постоянные, периодические и однократные.

Измерение

- Измерение – это познавательный процесс, заключающийся в сравнении ... данной величины с некоторым ее значением, принятым за эталон сравнения.
- Структура измерения:
 - 1) познающий субъект, осуществляющий измерение;
 - 2) средства измерения (как приборы и инструменты, сконструированные человеком, так и предметы и процессы, данные природой);
 - 3) объект измерения;
 - 4) способ или метод измерения (совокупность практических действий, операций, выполняемых с помощью измерительных приборов, и включает в себя также определенные логические и вычислительные процедуры);
 - 5) результат измерения, который представляет собой именованное число, выражаемое с помощью соответствующих наименований или знаков

Эмпирические методы-действия

- Методы изучения объекта без его преобразования: собственно *метод отслеживания* и его частные проявления – *обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта*.
- Преобразование исследователем изучаемого объекта: *опытная работа и эксперимент*.
- Изучение состояния объекта во времени: в прошлом – *ретроспекция* и в будущем – *прогнозирование*.

Отслеживание

- *Отслеживание* в ряде наук является единственным эмпирическим методом-действием (астрономия). Еще применяется, когда ставится цель изучения естественного функционирования объекта.
- *Обследование* – изучение объекта с той или иной мерой глубины и детализации в зависимости от поставленных задач. В основном это первоначальное изучение объекта. Обследование проводится по разработанной подробной программе, в которой детально планируется содержание работы, ее инструментарий и критерии оценки подлежащих изучению явлений и процессов. Затем следуют этапы сбора информации, обобщения материалов, подведения итогов и оформления отчетных материалов..
- *Мониторинг*. Это постоянный надзор, регулярное отслеживание состояния объекта, значений отдельных его параметров с целью изучения динамики происходящих процессов и прогнозирования.

Опытная работа

- В опытной работе применяются все методы-операции эмпирического исследования: наблюдение, измерение, анализ документов, экспертная оценка и т.д.
- Опытная работа занимает как бы промежуточное место между отслеживанием объекта и экспериментом.

Эксперимент

- Эксперимент – строгая процедура, где исследователь должен строго следовать требованиям эксперимента. Эксперимент – общий эмпирический метод исследования (метод-действие), суть которого заключается в том, что явления и процессы изучаются в строго контролируемых и управляемых условиях.
- Основной принцип любого эксперимента – изменение в каждой исследовательской процедуре только одного какого-либо фактора при неизменности и контролируемости остальных. Если надо проверить влияние другого фактора, проводится следующая исследовательская процедура, где изменяется этот последний фактор, а все другие контролируемые факторы остаются неизменными, и т.д.

Этапы научного исследования

- Научно-исследовательский проект как цикл научной деятельности включает в себя три основные фазы:
 - фаза проектирования
 - технологическая фаза
 - рефлексивная фаза.
- Это разбиение имеет несколько условный характер.

Процесс выполнения НИР по ГОСТ 15.101-98

- ГОСТ 15.101-98 устанавливает общие требования к организации и выполнению научно-исследовательских работ (НИР); порядок выполнения и приемки НИР; этапы выполнения НИР, правила их выполнения и приемки; порядок разработки, согласования и утверждения документов в процессе организации и выполнения НИР; порядок реализации результатов НИР.
- Положения этого стандарта подлежат выполнению техническими комитетами по стандартизации, организациями, предприятиями, объединениями, ассоциациями, концернами, акционерными обществами и другими субъектами хозяйственной деятельности независимо от организационно-правовой формы собственности и подчинения, а также органами государственного управления, имеющими непосредственное отношение к разработке, производству, эксплуатации и ремонту продукции

Определение НИР по ГОСТ

- **Научно-исследовательская работа (НИР):** Комплекс теоретических и (или) экспериментальных исследований, проводимых с целью получения обоснованных исходных данных, изыскания принципов и путей создания (модернизации) продукции.
- Основанием для выполнения НИР служит техническое задание (ТЗ) на выполнение НИР и (или) контракт (договор) с заказчиком - в случае наличия заказчика.

Этапы выполнения НИР

1. Выбор направления исследований
2. Теоретические и экспериментальные исследования
3. Обобщение и оценка результатов исследований, выпуск отчетной научно-технической документации - ОНТД
4. Предъявление работы к приемке и ее приемка

Проектирование исследования

осуществляется по общей для всех исследований схеме:

- замысел
- выявление противоречия
- постановка проблемы
- определение объекта и предмета исследования
- формулирование цели исследования
- построение научной гипотезы
- определение задач исследования
- планирование исследования (составление временного графика необходимых работ)

Фаза проектирования

- Концептуальная стадия:
 - Выявление противоречия
 - Формулирование проблемы (в процессе постановки проблемы выделяют этапы: формулирование, оценка, обоснование и структурирование проблемы)
 - Определение цели исследования
 - Выбор критериев оценки достоверности результатов исследования (см. далее)
- Стадия моделирования (построения гипотезы):
 - Построение гипотезы
 - Уточнение (конкретизация) гипотезы
- Стадия конструирования исследования:
 - Декомпозиция (определение задач исследования)
 - Исследование условий (ресурсных возможностей)
 - Построение программы (методики) исследования
- Стадия технологической подготовки исследования

Критерии оценки достоверности результатов эмпирического исследования

1. Критерии должны быть объективными настолько, насколько это возможно в данной научной области), позволять оценивать исследуемый признак однозначно, не допускать спорных оценок разными людьми.
2. Критерии должны быть адекватными, валидными, то есть оценивать именно то, что исследователь хочет оценить.
3. Критерии должны быть нейтральными по отношению к исследуемому явлению.
4. Совокупность критериев с достаточной полнотой должна охватывать все существенные характеристики исследуемого явления, процесса.

Критерии оценки достоверности результатов теоретического исследования

Результат теоретического исследования – теория, концепция или какие-либо теоретические построения – должны отвечать следующим принципам-критериям:

- 1) предметность;
- 2) полнота;
- 3) непротиворечивость;
- 4) интерпретируемость;
- 5) проверяемость;
- 6) достоверность.

Технологическая фаза

Заключается в непосредственной проверке построенной научной гипотезы в соответствии с разработанным на стадии конструирования и технологической подготовки исследования комплексом рабочих материалов и оборудования.

- Стадия проведения исследований:
 - Теоретический этап
 - анализ и систематизация литературных данных
 - отработка понятийного аппарата
 - построение логической структуры теоретической части исследования
 - Эмпирический этап
- Стадия оформления результатов:
 - Апробация результатов
 - Оформление результатов

Требования, предъявляемые к классификации

- При построении логической структуры исследования (технологическая фаза, этап 1) часто возникает необходимость использования различных классификаций и введения своих собственных классификаций.
- 1. Каждая классификация может проводиться только по одному основанию. Основание – это признак, который дает возможность разделить совокупность классифицируемых объектов на виды.
- 2. Объем членов классификации должен быть в точности равен объему всего классифицируемого класса.
- 3. Каждый объект может попасть только в один подкласс.
- 4. Члены классификации должны взаимно исключать друг друга; это значит, что ни один из них не должен входить в объем другого.
- 5. Подразделение на подклассы должно быть непрерывным.

Системы классификаций

- Совокупность классификаций по разным основаниям, для выделения которых, в свою очередь, существуют свои основания, называется *системой классификаций*.
- Построение и анализ систем классификаций играют важную роль в логической структуре теоретического исследования, так как позволяют четко ограничить соответствующую предметную область, выделить в этой предметной области взаимосвязанные подобласти, обозначить «белые пятна» – перспективные предметы или методы исследования.

		Типы веществ	
Температуры		Кислоты	Щелочи
	Низкие	+	+
	Нормальные	+	
	Высокие	+	+

Построение логической структуры теории

- Первый этап – этап индукции – восхождения от конкретного к абстрактному, когда исследователь должен определить центральное системообразующее звено своей теории.
- Часто единственной основой для обобщения является классификационный подход – исследователь ищет соответствующие основания классификаций, которые могут объединить, «стянуть», обобщить имеющиеся результаты.
- На этапе индукции исследователь детально выписывает все имеющиеся у него результаты, все, что представляет интерес. И начинает группировать, «стягивать» по определенным основаниям классификаций в первичные обобщения, затем – в обобщения второго порядка (опять же по определенным основаниям), и так далее, – происходит индуктивный процесс – абстрагирование – восхождение от конкретного к абстрактному – пока все результаты не сведутся в авторскую концепцию.

- Второй этап – конкретизации – восхождения от абстрактного к конкретному (дедуктивный процесс).
- Формулировка концепции разворачивается в совокупности принципов, факторов, условий, моделей, механизмов и т.д.
- Если проблема расчленяется на несколько относительно независимых аспектов, концепция развивается в несколько концептуальных положений – а те уже, далее развиваются в совокупности принципов, типы задач и т.д. Так выстраивается логика, логическая структура теории.
- Эту схему исследователю чаще всего приходится циклически проходить несколько раз, проверяя и перепроверяя, уточняя логику своего исследования

Структурные элементы теории

- Алгоритм, аппарат (дидактические, понятийные аппараты и т.д.); классификации; критерии; методики; методы;
- механизмы (классы механизмов); модели; направления;
- обоснования; основания; основы; парадигмы; параметры;
- периодизации; подходы; понятия; приемы; принципы;
- программы; процедуры; решения; системы (иерархические системы, генерализованные системы и т.д.); содержание;
- способы; средства; схемы; структуры; стратегии;
- фазы; сущности; таксономии; тенденции; технологии;
- типологии; требования; условия; фазы;
- факторы (системообразующие факторы и т.д.);
- формы (совокупности форм и т.д.); функции;
- характеристики (сущностные характеристики и т.д.);
- цели (совокупности целей, иерархии целей); этапы и т.д.
- В отраслях наук сильной версии добавляются еще теоремы, леммы, утверждения.

Эмпирический этап

Опытно-экспериментальная работа

- Специфика научного исследования состоит в том, что опытно-экспериментальная работа, хотя она нередко и занимает значительную часть бюджета времени исследователя, служит лишь для подтверждения или опровержения предварительно сделанных им теоретических построений, начиная с гипотезы.
- Опытно-экспериментальная работа в каждом конкретном исследовании сугубо специфична, поскольку целиком определяется содержанием конкретного исследования и вряд ли может быть описана в общем виде.

Оформление результатов исследования

- Завершающей стадией технологической фазы исследования является апробация его результатов, их литературное оформление и публикация.
- Апробация осуществляется в формах публичных докладов и выступлений, дискуссий, а также в форме письменного или устного рецензирования.
- Важную роль играет и неофициальная апробация – беседы, споры с коллегами, специалистами из других областей научного знания, а также с практическими работниками. По результатам апробации исследователь осмысливает и учитывает возникающие вопросы, позитивные и негативные оценки, возражения и советы. На этой основе он дорабатывает свои материалы, пересматривает, если это необходимо некоторые положения своего исследования.

Этап оформления результатов

Публикация является обязательным условием завершения научного исследования. Результаты оформляются в следующих формах :

- Реферат
- Научная статья
- Научный отчет, доклад
- Методическое пособие
- Монография
- Тезисы докладов

Основные формы организации устного научного общения

- научный (проблемный) семинар
- научная конференция
- научный съезд
- научный конгресс
- симпозиум
- авторские школы
- тематические чтения

Рефлексивная фаза

Рефлексия (лат. reflexio – обращение назад) – это:

- принцип человеческого мышления, направляющий его на осмысление и осознание собственных форм и предпосылок;
- предметное рассмотрение самого знания, критический анализ его содержания и методов познания;
- деятельность самопознания, раскрывающая внутреннее строение и специфику духовного мира человека.

Оценка, уточнение, корректировка пронизывают всю деятельность исследователя.

Виды рефлексии

Исследователь, получив результаты, должен их осмыслить, сравнить, оценить исходные и конечные состояния:

- – объекта деятельности – самооценка результатов;
- – субъекта деятельности, то есть самого себя – самооценка.

На оценку и самооценку результатов существенным образом влияют:

- оценки исследования со стороны коллег: рецензентов, оппонентов и т.д.
- признание научным сообществом и/или сообществом практиков. Необходимым условием является публикация результатов. Фактом общественного признания выполненного исследования является успешная защита диссертации.

Немаловажную роль для пропаганды и общественного признания результатов исследования играют формы устного научного общения (70% информации – неформально).

Цитируемость

- Цитируемость – как часто другие авторы ссылаются на данное исследование.
- Во многих странах авторитет ученого, в том числе и его заработная плата, оценивается именно по его индексу цитируемости.
- Индексы цитируемости:
 - РИНЦ (eLibrary)
 - Хирша,
 - Scopus (Elsevier)
 - Web of Science.
- Альтернативами индексу цитирования являются экспертная оценка и оценка по импакт-фактору научных журналов.

Импакт-фактор

- Это численный показатель важности научного журнала.
- Ежегодно рассчитывается Институтом научной информации (Institute for Scientific Information, ISI)
- Расчёт импакт-фактора основан на трёхлетнем периоде. Например, импакт-фактор журнала в 2008 году I_{2008} вычислен следующим образом:
 - $I_{2008} = A/B$, где:
 - A — число цитирований в течение 2008 года в журналах, отслеживаемых Институтом научной информации, статей, опубликованных в данном журнале в 2006—2007 годах;
 - B — число статей, опубликованных в данном журнале в 2006—2007 годах.

Завершение исследования

Рефлексия завершенной работы:

- что получилось хорошо, что плохо и почему;
- почему полученные результаты исследования значительно разошлись с его замыслом (что бывает в подавляющем большинстве случаев);
- правильно ли и достаточно ли были использованы методы эмпирического исследования;
- что оказалось лишним и где, на что напрасно было потрачено время, и т. д.

Все это необходимо учесть в последующих исследованиях.