

Краткий конспект лекций по дисциплине
«Методология научных исследований»

г. Ростов-на-Дону
2021

Основные этапы научного познания

Научное познание — особый вид познавательной деятельности, направленный на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о природе, человеке и обществе.

Принято выделять два основных уровня научного познания: эмпирический и теоретический. Это деление связано с тем, что субъект может получать знания опытным путем (эмпирическим) и путем сложных логических операций, то есть теоретически.

Эмпирический уровень – это этап сбора данных (фактов) о социальных и природных объектах. На эмпирическом уровне изучаемый объект отражается преимущественно со стороны внешних связей и проявлений.

Эмпирический уровень познания включает в себя:

- наблюдение;
- сравнение;
- измерение;
- эксперимент;
- материальное моделирование.

Теоретический уровень познания связан с преобладанием мыслительной деятельности, с осмыслением эмпирического материала, его переработкой.

К таким методам принято относить:

- абстрагирование;
- аксиоматический;
- анализ и синтез;
- идеализация;
- индукцию и дедукцию;
- мысленное моделирование.

Познание действительности может осуществляться несколькими способами. В обычной жизни человек интуитивно или осознанно использует

обыденные, художественные или религиозные формы постижения мира. Существует также научная форма познания, имеющая свой набор методов. Для нее характерно сознательное разбиение познания на этапы.

Особенности научного познания

Научное познание сильно отличается от обыденного. В науке существует собственный набор объектов, которые подлежат изучению. Научное постижение действительности ориентировано не на отражение внешних признаков какого-то явления, а на уяснение глубинной сущности предметов и процессов, которые находятся в фокусе науки.

В науке выработан свой особый язык, разработаны специфические методы исследования действительности. Познание здесь происходит опосредованно, через соответствующий инструментарий, который наилучшим образом подходит для выявления закономерностей движения различных форм материи. В качестве основы для обобщающих выводов в научном познании используется философия.

Все стадии научного познания сведены в систему. Изучение явлений, наблюдаемых учеными в природе и обществе, происходит в науке планомерно. Выводы делаются на основе объективных и проверяемых фактов, они отличаются логической организованностью и обоснованностью. Научное познание использует свои способы обоснования достоверности результатов и подтверждения истинности добытых знаний.

Стадии научного познания

Познание в науке начинается с постановки проблемы. На этом этапе исследователь очерчивает область исследований, выявляя уже известные факты и те стороны предметной действительности, знание о которых не является достаточным. Ученый, ставя перед собой или научным сообществом проблему, обычно указывает на границу между известным и неизвестным, которую требуется перейти в процессе познания.

На второй стадии процесса познания происходит формулирование рабочей гипотезы, которая призвана разрешить ситуацию с недостаточным

знанием о предмете. Суть гипотезы состоит в выдвижении обоснованного предположения, имеющего в своей основе некоторый набор фактов, подлежащих проверке и объяснению. Одно из основных требований к гипотезе состоит в том, что она должна быть проверяемой методами, принятыми в данной отрасли знания.

На следующем этапе познания ученый проводит сбор первичных данных и систематизирует их. В науке широко используются для этой цели наблюдение и эксперимент. Сбор данных носит системный характер и подчиняется принятой исследователем методологической концепции. Сведенные в систему результаты исследований дают возможность принять или отвергнуть выдвинутую ранее гипотезу.

На завершающей стадии научного познания происходит построение новой научной концепции или теории. Исследователь обобщает результаты работы и придает гипотезе статус знания, обладающего свойством достоверности. В результате на свет появляется теория, которая по-новому описывает и объясняет некоторую ранее очерченную ученым совокупность явлений.

Положения теории обосновываются с позиции логики и приводятся к единому основанию. Иногда в ходе построения теории ученый наталкивается на факты, не получившие объяснения. Они могут послужить отправной точкой для организации новой исследовательской работы, что позволяет обеспечить преемственность в развитии концепций и делает научное познание бесконечным.

Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент

Понятие эмпирического знания употребляется как в широком, так в узком значениях. В широком значении под эмпирическим понимается обыденное знание, которое накапливается в ходе развития человеческой практики. В современной же методологии науки эмпирическое исследование понимается более узко, — как определённый этап получения научного знания, которое добывается на основе целенаправленного наблюдения и эксперимента.

Главной целью эмпирического познания является получение данных наблюдения и формирование фактов науки, на основе которых затем строится эмпирический базис научного знания и развивается система теоретических построений.

В целом, эмпирический уровень познания складывается из следующих основных шагов:

1. Подготовка эмпирического исследования.
2. Получение исходных данных.
3. Формирование научных фактов, на основе полученных данных.
4. Первичная рациональная обработка научных фактов (систематизация, классификация и обобщение) с целью установления эмпирических зависимостей.

Наблюдение

Наблюдение представляет собой целенаправленное восприятие явлений объективной действительности, в ходе которого наблюдатель получает знание о внешних сторонах, свойствах и отношениях изучаемого объекта. Научное наблюдение, в отличие от обычного созерцания, всегда обусловлено той или иной научной идеей, опосредуется теоретическим знанием, которое показывает, что наблюдать и как наблюдать. Процесс научного наблюдения является особым видом деятельности, которая

включает в качестве элементов самого наблюдателя, объект наблюдения и средства наблюдения. К последним относятся приборы, изучающие свойства объектов, и материальный носитель, с помощью которого передается информация от объекта к наблюдателю.

В методологии научного познания, в зависимости от того, что наблюдается и с помощью каких средств осуществляется наблюдение, выделяют четыре его разновидности:

1. Прямое наблюдение. В прямом наблюдении исследователь имеет дело непосредственно со свойствами изучаемого объекта.

2. Косвенное наблюдение. В отличие от прямого косвенное наблюдение представляет собой восприятие не самого объекта, а тех следствий, которые он вызывает. Анализируя эти следствия, логическим путём раскрывают природу изучаемого объекта.

3. Непосредственное наблюдение. Непосредственным наблюдением (несмотря на некоторую многозначность этого термина) называют такое наблюдение, которое осуществляется непосредственно органами чувств человека, без использования каких-либо вспомогательных средств. Такое наблюдение широко использовалось на первых шагах развития естественных наук.

4. Опосредствованное (или приборное) наблюдение. Опосредствованным или приборным наблюдением называется такое наблюдение, которое осуществляется с помощью технических средств. Этот вид наблюдения является одним из основных средств познания в современной науке.

Как правило, в научной практике указанные виды наблюдений не проявляются в чистом виде, они используются в сочетании друг с другом, представляя отдельные стороны сложного процесса получения первичных, исходных данных об изучаемой действительности.

Описание

Непосредственно чувственные данные, полученные в результате наблюдения, могут служить материалом индивидуального сознания, но для того, чтобы стать материалом общественного сознания и войти в обиход научного анализа, они должны быть закреплены и переданы с помощью определённых знаковых средств. Этот процесс закрепления и передачи информации осуществляется с помощью операции *описания*.

Эмпирическое описание — это фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах, данных в наблюдении. С помощью описания чувственная информация переводится на язык понятий, знаков, схем и цифр, принимая тем самым форму, удобную для дальнейшей рациональной обработки (систематизации, классификации и обобщения). Если при описании используется естественный язык, то оно выступает в форме обычного повествования.

Описание можно рассматривать как завершающий этап наблюдения. На этой стадии исследования не ставится ещё задача глубокого проникновения в сущность явления, раскрытия его внутренней природы. Исследователь стремится как можно подробнее зафиксировать преимущественно внешние стороны изучаемого объекта.

Описание является необходимым элементом в структуре научного познания. Однако, по мере развития науки, существенно изменяется характер этого приёма. Объём обычного повествования постепенно сокращается, уступая место более строгим средствам описания. Происходит это потому, что описание, строящееся на базе естественного языка, имеет ряд недостатков: неточность, расплывчатость и многозначность основных терминов. Например, такое описание не может быть использовано в точных науках. Поэтому в современном научном познании описание строится на базе искусственного языка, который отличается логической строгостью. Вместе с тем, роль естественного языка сохраняется, так как он входит в качестве обязательного элемента в любую систему искусственного языка. Строгость

как основное требование, предъявляемое к описанию, всё больше распространяется и на те области научного познания, которые традиционно считались описательными: общественные и гуманитарные науки.

Описание подразделяется на два основных вида: качественное и количественное. В истории науки часто случалось так, что одно и то же явление получало сначала качественное, а затем количественное описание. В современной науке качественное и количественное описания взаимосвязаны между собой, представляя разные стороны единого процесса исследования. Количественное описание осуществляется с помощью различных таблиц, графиков и матриц, получивших на звание «протоколов наблюдения», которые возникают в результате различных измерительных процедур. Поэтому количественное описание в узком смысле слова можно рассматривать как фиксацию данных измерения. Современное научное описание, опирающееся на математический аппарат, необходимо включает в себя операцию измерения.

Измерение

Измерение — это познавательная операция, в результате которой получается численное значение измеряемых величин. Оно дополняет качественные методы познания природных явлений точными количественными методами. В основе операции измерения лежит сравнение объектов по каким-либо сходным свойствам, характеристикам, признакам. Через измерение осуществляется переход от наблюдаемого в опыте к математическим абстракциям и обратно. С помощью единиц измерения становится возможным точно соизмерить рассматриваемые величины, выражая их отношение через отношение чисел. Учитывая, что многие величины функционально связаны между собой, удаётся на основе знания одних величин косвенным путём устанавливать другие.

Количественное знание изучаемых величин может быть получено как непосредственно в виде прямого измерения, так и косвенно путём

расчета. На этой основе складывается представление о *прямом* и *косвенном* измерении.

Прямое измерение

Прямое измерение представляет собой непосредственно эмпирическую процедуру. Оно выступает как сравнение некоторого измеряемого свойства с эталоном. Эталон — это особая вещь, которая обеспечивает сохранение и воспроизведение некоторого выделенного свойства, по которому измеряют определённый класс величин. Появление эталонов измерения является результатом длительного исторического развития общественной практики и совершенствования методики самого научного исследования. Оно связано с переходом от случайной к развёрнутой и затем ко всеобщей форме прямого измерения. На ранних этапах измерение выступает в случайной форме, когда ещё нет эталонов, а измерение величины, характеризующей вещь, производится посредством любой другой вещи, характеризуемой этой же величиной. Затем по мере развития практики измерение начинает охватывать все более широкие классы объектов и из случайной переходит в развёрнутую форму. На этом этапе вещь становится эталоном. Эталон служит первой основой для введения единиц измерения (например, эталон длины в Парижской палате мер и весов одновременно служит мерой и масштабом длины и даёт её единицу 1 м). В процессе развития прямых измерений постепенно создаются измерительные приборы, которые позволяют через ряд шагов сравнивать измеряемую величину с эталоном. В сложных случаях эмпирического исследования прямое измерение может осуществляться в процессе эксперимента, выступать как его элемент. Но, тем не менее, измерение не отождествляется с экспериментальной процедурой. Оно может осуществляться и вне эксперимента. С другой стороны, эксперимент не всегда бывает связан с измерением и может носить качественный характер. Таким образом, измерение и эксперимент выступают как специфические методы эмпирического исследования, которые могут

выступать как отделённые друг от друга, так и синтезированные в рамках единой деятельности.

Косвенное измерение

На базе прямых измерений развиваются косвенные измерения, сущность которых состоит в том, что они позволяют получить значение измеряемой величины на основе математической зависимости, не прибегая к сравнению с эталоном. Таким путём наука получает численные значения величин в условиях, когда процесс прямого измерения сложен, а также в условиях, когда прямое измерение принципиально невозможно. В отличие от прямого измерения косвенное не является уже эмпирической процедурой, а представляет переход от эмпирического исследования к теоретическому. В своих наиболее простых формах оно непосредственно примыкает к эмпирическому исследованию, но в сложных формах косвенное измерение непосредственно связано с теоретическими расчетами.

Косвенные и прямые измерения взаимодействуют между собой в ходе развития науки, уточняя и проверяя друг друга. В частности, точность прямых измерений возрастает благодаря поправкам, вносимым за счёт применения косвенных измерений. В свою очередь отыскание новых уравнений и проведение всё более сложных косвенных измерений опирается на прямые измерения. С каждым новым этапом своего развития наука совершенствует средства и способы измерения, создавая новые методы расчета, новую измерительную аппаратуру и эталоны. Благодаря этому становится возможным изучить ранее не исследованные типы процессов и открыть новые законы природы. В свою очередь, познание законов природы всегда приводит к совершенствованию способов и инструментов измерения. Таким образом, в науке постоянно происходит овеществление добытых знаний в новых средствах измерения и разработка на основе ранее открытых законов природы новых способов измерения. Это позволяет научному познанию подниматься на более высокие ступени своего развития.

Эксперимент

Изучая природу, человек не только созерцает, но и активно вмешивается в ход её процессов и явлений. Эта практически-познавательная деятельность человека составляет основу экспериментального исследования. Эксперимент — особый опыт, имеющий познавательный, целенаправленный, методический характер, который проводится в искусственных (специально заданных), воспроизводимых условиях путём их контролируемого изменения.

В отличие от обычного наблюдения, в эксперименте исследователь активно вмешивается в протекание изучаемого процесса с целью получить о нём определённые знания. Исследуемое явление наблюдается здесь в специально создаваемых и контролируемых условиях, что позволяет восстанавливать каждый раз ход явления при повторении условий. Создав искусственную систему, далее становится возможно осознанно (а иногда и неосознанно, случайно) влиять на неё путём перегруппировки её элементов, их элиминирования или замены другими элементами. Наблюдая при этом за изменяющимися следствиями, возможно раскрыть определённую причинную взаимосвязь между элементами и тем самым выявить новые свойства и закономерности изучаемых явлений. В ходе эксперимента исследователь не только контролирует и воспроизводит условия, в которых изучается объект, но и часто искусственно изменяет эти условия, варьирует их. В этом заключается одно из важных преимуществ эксперимента по сравнению с наблюдением. Изменяя условия взаимодействия, исследователь получает большие возможности для обнаружения скрытых свойств и связей объекта. Обычно контроль и изменение условий осуществляется за счёт использования приборных устройств, которые являются орудием воздействия наблюдателя на объект.

Часто эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач и интерпретацию его результатов. Нередко главной задачей эксперимента служит проверка гипотез и предсказаний теории, имеющих

принципиальное значение (так называемый решающий эксперимент). В связи с этим эксперимент, как одна из форм практики, выполняет функцию критерия истинности научного познания в целом.

Основные логико-практические элементы экспериментальной процедуры:

1. Постановка вопроса и выдвижение предположительного ответа.
2. Создание экспериментальной установки, обеспечивающей необходимые исследователю условия взаимодействия изучаемого объекта.
3. Контролируемое видоизменение этих условий.
4. Фиксация следствий и установление причин.
5. Описание нового явления и его свойств.

Эксперимент занимает ведущее место в научном познании. Особенно велика роль эксперимента в естественных науках. Однако с развитием научного знания о социальных явлениях в связи с потребностями общественной практики, в частности в связи с потребностями совершенствования организации и управления обществом, всё большее значение начинают приобретать и социальные эксперименты. Социальный эксперимент, будучи методом исследования, вместе с тем выполняет функцию оптимизации социальных систем. Он одновременно принадлежит и к сфере науки и к сфере социального управления, помогая проектировать и внедрять в жизнь новые социальные формы.

Методы научного познания: абстрагирование, анализ и синтез, моделирование

Абстрагирование

Это отвлечение от некоторых свойств изучаемых объектов и выделение тех свойств, которые изучаются в данном исследовании. Имеет универсальный характер, ибо каждый шаг мысли связан с этим процессом или с использованием его результата. Сущность этого метода состоит в мысленном отвлечении от несущественных свойств, связей, отношений, предметов и в одновременном выделении, фиксировании одной или нескольких интересующих исследователя сторон этих предметов.

Различают процесс абстрагирования и абстракцию. Процесс абстрагирования - это совокупность операций, ведущих к получению результата, т. е. к абстракции. Примерами абстракции могут служить бесчисленные понятия, которыми оперирует человек не только в науке, но и в обыденной жизни: дерево, дом, дорога, жидкость и т. п. Процесс абстрагирования в системе логического мышления тесно связан с другими методами исследования и прежде всего - с анализом и синтезом.

Анализ и синтез

Анализ – это метод, в основе которого лежит процесс разложения предмета на составные части. Когда ученый пользуется методом анализа, он мысленно разделяет изучаемый объект, то есть, выясняет, из каких частей он состоит, каковы его свойства и признаки.

Синтез представляет собой соединение полученных при анализе частей в нечто целое. В результате применения синтеза происходит соединение знаний, полученных в результате использования анализа в единую систему.

Методы анализа и синтеза в научном творчестве органически связаны между собой и могут принимать различные формы в зависимости от свойств изучаемого объекта и цели исследования.

Прямые (эмпирические) анализ и синтез применяются на стадии поверхностного ознакомления с объектом. При этом осуществляется выделение отдельных частей объекта, обнаружение его свойств, простейшие измерения, фиксация непосредственно данного, лежащего на поверхности общего.

Наиболее глубоко проникнуть в сущность объекта позволяют структурно-генетические анализ и синтез. Этот тип анализа и синтеза требует вычленения в сложном явлении таких элементов, которые представляют самое главное в них, их «клеточку», оказывающую решающее влияние на все остальные стороны сущности объекта.

Для исследования сложных развивающихся объектов применяется исторический метод. Он используется только там, где так или иначе предметом исследования становится история объекта.

Материальное моделирование

Моделирование – метод изучения объектов на моделях, позволяющий получать знания при помощи заменителей (моделей) реальных объектов. Модель - мысленная или материально реализованная система, замещающая другую систему, с которой она находится в состоянии сходства. Модель заменяет объект исследования и имеет некоторые общие свойства с изучаемым объектом. Материальные модели выполняются из вещественных материалов. Метод моделирования позволяет получить информацию о различных свойствах изучаемых явлений на основе опытов с моделями.

Потребность в моделировании возникает тогда, когда исследование непосредственно самого объекта невозможно, затруднительно, дорого, требует слишком длительного времени.

Методология науки: основные понятия (идея, принцип, норма, правило)

Методология науки, в традиционном понимании, — это учение о методах и процедурах научной деятельности, а также раздел общей теории познания (гносеологии), в особенности теории научного познания (эпистемологии) и философии науки.

XX в породил отрыв теории от непосредственно наблюдаемой реальности и проверка истинности теории перестала непосредственно осуществляться прямыми наблюдениями и экспериментом по причине невозможности их осуществления. И авторитет науки стал зачастую использоваться для придания большего веса всякого рода откровениям пророков, целителей, исследователей «астральных существ».

Для разграничения псевдонаучных идей и собственно науки разными направлениями методологии науки сформулированы принципы научности.

Один из них — принцип верификации: какое-либо понятие или суждение имеет значение, если оно сводимо к непосредственному опыту, т.е. должно быть эмпирически проверяемо. Если же найти нечто эмпирически фиксируемое для такого суждения не удастся, то такое суждение либо тавтология, либо лишено смысла.

Принцип верификации позволяет в первом приближении отграничить научное знание от явно ненаучного.

Однако он не действует там, где система идей скроена так, что решительно все возможные эмпирические факты можно истолковывать в «свою пользу» — это идеология, религия, астрология и т.п.

В таких случаях прибегают к другому принципу разграничения науки и ненаук — принципу фальсификации, предложенному английским философом XX в. Карлом Поппером (К.Поппер (1902—1994) — основатель критического рационализма XX века). Формулировка принципа фальсификации следующая: критерием научного статуса теории является ее

фальсифицируемость или опровержимость, т.е. знание может претендовать на звание «научного», если оно в принципе опровержимо.

К. Поппер обращает серьезное внимание на значительную асимметрию процедур подтверждения и опровержения в познании. Никакое количество падающих яблок не является достаточным для окончательного подтверждения истинности закона всемирного тяготения. Однако достаточно всего лишь одного яблока, полетевшего прочь от Земли, чтобы этот закон признать ложным.

Простой и глубокий смысл этого принципа в том, что есть всегда возможность, попытка фальсифицировать, т.е. опровергнуть теории, дающие обратные эффекты подтверждения ее истинности и научности.

Можно, правда, заметить, что принцип фальсификации делает любое знание гипотетичным, т.е. лишает его законченности, абсолютности, неизменности. Но это, в принципе, и неплохо: угроза фальсификации держит науку «в тонусе».

Теория, непроверяемая в принципе, не может быть научной. К примеру, идея божественного творения мира в принципе непроверяема. Но раз эта идея непроверяема, значит, она вне науки.

Любая теория, разрешая одни явления, как правило, запрещает другие. Например, вечный двигатель, превышение скорости света, наследование приобретенных признаков и т.п. К. Поппер даже отважился на утверждение, чем больше теория (наука) запрещает, тем она лучше. Можно дополнить данное утверждение: «чем больше вненаучная теория запрещает, тем она хуже».

В науке существуют определенные нормы и идеалы научности, свои эталоны исследовательской работы и хотя они исторически изменчивы, но все же сохраняют некий инвариант таких норм, обусловленный единством стиля мышления, сформулированного еще в Древней Греции. Его принято называть рациональным. Этот стиль мышления основан, по сути, на двух фундаментальных идеях:

- природной упорядоченности, т.е. признания существования универсальных, закономерных и доступных разуму причинных связей;
- формального доказательства как главного средства обоснованности знания.

В рамках рационального стиля мышления научное знание характеризуется следующими методологическими критериями (нормами). Именно эти нормы научности входят в эталон научного знания постоянно.

- универсальность, т.е. исключение любой конкретики – места, времени, субъекта и т.п.
- согласованность или непротиворечивость, обеспечиваемая дедуктивным способом разворачивания системы знания;
- простота; хорошей считается та теория, которая объясняет максимально широкий круг явлений, опираясь на минимальное количество научных принципов;
- объяснительный потенциал;
- наличие предсказательной силы.

Для ученых и науки актуален всегда следующий вопрос: какое знание действительно научно? В естествознании важнейшее значение придается характеру подтверждаемости теории эмпирическими фактами. При характеристике естественнонаучной теории, заметьте, используется не термин «истинность», а термин «подтверждаемость». Ученый должен стремиться к точности выражений и не использовать многозначные термины. Основным критерий научности естествознания в этой связи – это подтверждаемость теории. Термины же «истинность», «истина» имеет более широкое толкование и используется и в естествознании, и в гуманитаристике, и в логике, и в математике, и в религии, т.е. специфику естествознания он не выражает в сравнении с термином «подтверждаемость», имеющего для естествознания первостепенное значение.

В гуманитаристике теории ранжируются по степени их эффективности. В XX-м веке гуманитарные дисциплины стали удовлетворять двум требованиям научного знания: 1) знание должно позволять понимать изучаемые явления и 2) осуществлять по поводу них ретросказание прошлого и предсказание будущего. Оба эти требования гуманитаристика выполняет, но делает это не посредством понятий и гипотетико-дедуктивного метода и не на основе критерия подтверждаемости, а благодаря опоре на ценностные представления, прагматический метод и критерий эффективности – являющиеся тремя главными научными основаниями гуманитаристики.

Современная наука держится на определенной методологии – как совокупности используемых методов и учении о методе.

Созданная античными мыслителями логика (учение о законах и формах правильного мышления) относилась уже не к самому познаваемому миру непосредственно, а к мышлению о нем. Т.е. объектом мышления стала не природа (окружающий мир), а их мыслительные аналоги – абстракции, понятия, суждения, числа, законы и т.п. Оказалось, что эта идеальная реальность по-своему упорядочена, логична и закономерна, и ничуть не меньше, если не больше, чем сам материальный мир. Знание приобрело свою собственную, относительно самостоятельную сферу бытия – сферу теории.

В XVII в. Ф. Бэкон и Р. Декарт сформулировали две разнонаправленные методологические программы развития науки: эмпирическую (индукционистскую) и рационалистическую (дедукционистскую).

Под индукцией принято понимать такой способ рассуждения, при котором общий вывод делается на основе обобщения частных посылок. Способ рассуждения в обратном направлении – от общего к частному, называют дедукцией.

И хотя методологические программы, выстроенные на эмпиризме и рационализме, ныне считаются устаревшими, они сыграли важную историческую роль: во-первых, они стимулировали огромное множество

конкретных научных исследований; во-вторых, определили некоторую структуру научного познания.

Современная стандартная модель научного знания выглядит так: познание начинается с установления различных фактов путем наблюдения или эксперимента; на основе творческого интеллекта ученого выдвигается теоретическая гипотеза, и если она снимает найденные противоречия между фактами – это означает рождение новой теории, открытия теоретического закона.

Таким образом, модель строения научного знания предполагает движение по цепочке: установление эмпирических фактов – первичное эмпирическое обобщение – обнаружение отклоняющихся от правила фактов – изобретение теоретической гипотезы с новой схемой объяснения – логический вывод (дедукция) всех наблюдаемых фактов, что и является ее проверкой на «истинность». Подтверждение гипотезы превращает (конституирует) ее в теоретический закон.

Достижением научного метода в естествознании можно считать выделение в науке двух уровней научного знания – эмпирического и теоретического. Эмпирический уровень знания реализуется в наблюдениях, экспериментах, процессах измерений. Наиболее сложен теоретический уровень знания (метода) – проблема естествознания в выработке понятий. Понятия посредством приборов не фиксируются, на основе экспериментальных данных они изобретаются ученым, который вынужден это делать в форме выдвижения предположительного (гипотетического) знания – гипотезы. Исходя из гипотезы, делаются выводы, но при сопоставлении с экспериментальными фактами. И, наконец, если эти выводы подтверждаются, то теория считается состоятельной.

Подобная модель строения научного знания называется гипотетико-дедуктивной (или семантической), по сути основанная на понятийно-дедуктивном способе анализа природных явлений. Формализованное изложение данного метода дано специалистом в области философии наук

К.Г. Гемпелем (см. Гемпель К.Г. Логика объяснения. М.: Дом интеллектуальной книги, 1998), который считал применимым его и в сфере гуманитаристики, но по сути это означало абсолютизацию указанного метода. Также значительный вклад в развитие гипотетико-дедуктивного метода внес К. Поппер, - своим «принципом опровержимости» или фальсифицируемости и утверждением, что подтверждаемость теории никогда не носит абсолютный характер.

В XX в. гуманитарные дисциплины достигли таких успехов, что удовлетворяют двум требованиям, предъявляемым к научному знанию: оно должно позволять понимать изучаемые явления и осуществлять ретросказание прошлого и предсказание будущего, но делает это не посредством гипотетико-дедуктивного метода и на основе критерия подтверждаемости, а благодаря опоре на ценностные представления, прагматический метод и критерий эффективности. Прагматический метод – это ценностно-дедуктивный способ интерпретации поступков людей.

Ценности позволяют интерпретировать поступки людей. Например, почему Сократ не покинул Афины, чтобы избежать казни. Любой поступок всегда имеет ценностное содержание. Таким образом, одно из существенных различий естествознания и гуманитаристики в следующем: естествознание оперирует понятиями, а гуманитаристика - ценностями. Именно в силу этого обстоятельства гуманитарные науки позволяют предсказать поведение людей (проиллюстрировать данный вывод соответствующими примерами).

Поступки людей дедуцируются из знания их ценностей и определенностей конкретных ситуаций. Поэтому научный метод гуманитарных наук называют прагматическим методом. Греческое *pragma* означает дело, действие.

И если гипотетико-дедуктивный метод – это, по сути, понятийно-дедуктивный способ анализа природных явлений. Прагматический метод – это ценностно-дедуктивный способ интерпретации поступков людей. В

обеих методах используется некоторая схема доказательств, вывода, демонстрации, которая выражается термином «дедукция». По предложению К. Гемпеля, схему доказательств по гипотетико-дедуктивному методу, т.е. доказательство на основе понятий и их взаимосвязей (законов) следует называть объяснением.

Доказательство же посредством ценностей и их взаимосвязей (законов) называется интерпретацией. Интерпретация – это посредничество, опосредование поступков людей их ценностями.

Но ценности не существуют в столь же доступном виде, как объекты естествознания. Ценности относятся к миру мыслей и языка, они не поддаются фиксации посредством технических приборов, т.е. гуманитарные теории невозможно подтвердить подобно тому, как это делается с естественнонаучными теориями. Ценности – это не природные «объекты», они изобретаются людьми.

И опыт жизни, осваиваемый людьми в соответствии со знанием, позволяет сопоставлять гуманитарные науки и теории на предмет их эффективности. Если в естествознании предпочтение отдается той теории, которая лучше подтверждается фактами. В гуманитаристике теории ранжируются по степени их эффективности.

Планирование и основные этапы научного исследования

Научное исследование – процесс изучения, эксперимента, концептуализации и проверки теории, связанной с получением научных знаний.

Любое конкретное исследование может быть представлено в виде ряда этапов.

1. Выбор темы исследования.
2. Определение объекта и предмета исследования.
3. Определение цели и задач.
4. Формулировка названия работы.
5. Разработка гипотезы.
6. Составление плана исследования.
7. Работа с литературой.
8. Подбор исследуемых.
9. Выбор методов исследования.
10. Организация условий проведения исследования.
11. Проведение исследования (сбор материала).
12. Обработка результатов исследования.
13. Формулирование выводов.
14. Оформление работы.

Каждый этап имеет свои задачи, которые решаются часто последовательно, а иногда и одновременно.

Научное исследование всегда предполагает решение какой-либо научной проблемы. Недостаточность знаний, фактов, противоречивость научных представлений создают основания для проведения научного исследования. Постановка научной проблемы предполагает:

- обнаружение существования такого дефицита;
- осознание потребности в устранении дефицита;
- формулирование проблемы.

Предпочтительнее исследовать те проблемы, в которых человек более компетентен и которые связаны с его практической деятельностью (спортивной, учебной, организационной, преподавательской или тренерской). Вместе с тем предполагаемую тему необходимо оценить с точки зрения возможности проведения эксперимента, т.е. наличия достаточного количества испытуемых для формирования опытных групп (экспериментальной и контрольной), научно-исследовательской аппаратуры, создания соответствующих условий для проведения учебно-педагогического процесса в экспериментальной группе и т.д.

Помощь в **выборе темы** может оказать просмотр каталогов защищенных диссертаций, обзорных публикаций в специальной научно-методической периодике.

Тема должна быть актуальной, т.е. полезной для удовлетворения научных, социальных, технических и экономических потребностей общества.

Определение объекта и предмета исследования

Объект исследования – это процесс или явление, которые избраны для изучения, содержат проблемную ситуацию и служат источником необходимой для исследователя информации.

Объект исследования рекомендуется формулировать не безгранично широко, а так, чтобы можно было проследить круг объективной реальности. Этот круг должен включать в себя предмет в качестве важнейшего элемента, который характеризуется в непосредственной взаимосвязи с другими составными частями данного объекта и может быть однозначно понят лишь при сопоставлении с другими сторонами объекта.

Предмет исследования более конкретен и включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению.

Объектом выступает то, что исследуется, а предметом – то, что в этом объекте получает научное объяснение. Именно предмет исследования определяет тему исследования.

Определение цели и задач

Исходя из объекта и предмета можно приступить к определению цели и задач исследования. Цель формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь, к какому конечному результату он стремится. Целью исследований в рамках курсовых и дипломных работ может быть разработка методик и средств обучения.

Цель конкретизируется и развивается в задачах исследования.

Задач ставится несколько, и каждая из них четкой формулировкой раскрывает ту сторону темы, которая подвергается изучению. Определяя задачи, необходимо учитывать их взаимную связь. Иногда невозможно решить одну задачу, не решив предварительно другую. Каждая поставленная задача должна иметь решение, отраженное в одном или нескольких выводах.

Первая задача, как правило, связана с выявлением, уточнением, углублением, методологическим обоснованием сущности, структуры изучаемого объекта.

Вторая связана с анализом реального состояния предмета исследования.

Третья задача связана с преобразованиями предмета исследования, т.е. выявлением путей и средств повышения эффективности совершенствования исследуемого явления или процесса (например, разработкой экспериментальной методики обучения или тренировки).

Четвертая – с опытно-экспериментальной проверкой эффективности предлагаемых преобразований.

Задачи следует формулировать четко и лаконично. Как правило, каждая задача формулируется в виде поручения: «Изучить...», «Разработать...», «Выявить...», «Установить...», «Обосновать...», «Определить...», «Проверить...», «Доказать...» и т.п.

Формулировка названия работы

Определив тему и конкретные задачи, уточнив объект и предмет исследования, можно дать первый вариант формулировки названия работы.

Название работы рекомендуется формулировать по возможности кратко, точно в соответствии с ее содержанием. Необходимо помнить, что в названии должен быть отражен предмет исследования. Не следует допускать в названии работы неопределенных формулировок, например: «Анализ некоторых вопросов ...», а также штампованных формулировок типа: «К вопросу о...», «К изучению...», «Материалы к...».

Сразу найти полную и краткую формулировку – дело не простое. Даже в ходе исследования могут возникнуть новые, более удачные названия.

Разработка гипотезы

Гипотеза – научное предположение, требующее проверки на опыте и теоретического обоснования, подтверждения. Знание предмета исследования позволяет выдвинуть гипотезу. Все гипотезы, в том числе и педагогические, делятся на описательные и объяснительные. В первых описывается связь между педагогическими средствами формирования того или иного качества и результатом экспериментальной деятельности, во вторых – объяснительных – раскрываются внутренние условия, механизмы, причины и следствия.

Источниками разработки гипотезы могут быть обобщение педагогического опыта, анализ существующих научных фактов и дальнейшее развитие научных теорий. Любая гипотеза рассматривается как первоначальная канва и отправная точка для исследований, которая может подтвердиться или не подтвердиться.

Составление плана исследования

План исследования представляет собой намеченную программу действий, которая включает все этапы работы с определением календарных сроков их выполнения. План необходим для того, чтобы правильно организовать работу и придать ей более целеустремленный характер. Кроме того, он дисциплинирует, заставляет работать в определенном ритме.

В процессе работы первоначальный план можно детализировать, пополнять и даже изменять.

Работа с литературой

Место данного этапа работы определено условно, поскольку реально работа с литературой начинается в процессе выбора темы и продолжается до конца исследования. Эффективность работы с литературными источниками зависит от знания определенных правил их поиска, соответствующей методики изучения и конспектирования. Под «литературным источником» понимается документ, содержащий какую-либо информацию (монография, статья, тезисы, книга и т.п.).

Подбор исследуемых

Любое педагогическое исследование, в конечном счете, является сравнительным. Сравнивать можно результаты экспериментальной группы, с результатами контрольной группы.

Подобный перенос результатов экспериментов основывается на статистическом законе больших чисел. Объективное действие данного закона позволяет использовать в статистике выборочный метод, при котором изучаются не все единицы той или иной совокупности, а лишь отобранная их часть. При этом обобщенные характеристики отобранной части (выборочной совокупности) распространяются на всю совокупность (генеральную совокупность). Основное требование к выборке – она должна максимально отражать черты генеральной совокупности (т.е. быть представительной – репрезентативной).

Применяя выборочный метод, каждый экспериментатор решает две задачи: кого выбрать в качестве исследуемых и сколько их надо выбрать.

Выбор методов исследования

Метод исследования – это способ получения сбора, обработки или анализа данных. В исследованиях, проводимых в области физической культуры и спорта, широко применяются различные методы научного познания из других областей науки и техники. С одной стороны, это явление

можно считать положительным, так как оно дает возможность изучить исследуемые вопросы комплексно, рассмотреть многообразие связей и отношений, с – другой это разнообразие затрудняет выбор методов, соответствующих конкретному исследованию.

Основным ориентиром для выбора методов исследования могут служить его задачи. Именно задачи, поставленные перед работой, определяют способы их разрешения, а стало быть, и выбор соответствующих методов исследования. При этом важно подбирать такие методы, которые были бы адекватны своеобразию изучаемых явлений.

В практике проведения исследований, направленных на решение задач теории физической культуры, наибольшее распространение получили следующие методы:

- анализ научно-методической литературы, документальных и архивных материалов;
- опрос (беседа, интервью и анкетирование);
- контрольные испытания (тестирование);
- хронометрирование;
- экспертное оценивание;
- педагогическое наблюдение;
- педагогический эксперимент;
- методы математической обработки.

Перечисленные группы методов тесно связаны между собой. Они не могут применяться изолированно. Например, для проведения наблюдения или эксперимента необходимо предварительно получить информацию о том, что уже есть в практике и теории физической культуры, т. е. воспользоваться методами анализа научно-методической литературы или опроса. Полученный в процессе исследования фактический материал не будет достоверен без методов математической обработки.

Организация условий проведения исследования

Организация педагогического эксперимента связана с планированием его проведения, которое определяет последовательность всех этапов работы, а также с подготовкой всех условий, обеспечивающих полноценное исследование. Сюда входят подготовка соответствующей обстановки, приборов, средств, инструктаж помощников, планирование наблюдения, выбор экспериментальных и контрольных групп, оценка всех особенностей экспериментальной базы и т.д.

Проведение исследования

На этом этапе работы с помощью выбранных методов исследования собирают необходимые эмпирические данные для проверки выдвинутой гипотезы.

Начальные, промежуточные и конечные исследования предусматривают получение показателей с помощью методов сбора текущей информации, а проведение занятий обеспечивает непосредственную реализацию намеченного учебно-воспитательного процесса (применение новых средств, методов и пр.).

Временные интервалы между начальными, промежуточными и конечными исследованиями крайне изменчивы и зависят от многих причин (задач и методов исследования, реальных условий организации эксперимента и т.д.).

Исследование проводится на основе общей программы эксперимента, программ ведения занятий в экспериментальных и контрольных группах, а также программы ведения наблюдений.

В программе указывают содержание и последовательность всех действий (что, где, когда и как будет проводиться, наблюдаться, проверяться, сопоставляться и измеряться; какой будет установлен порядок измерения показателей, их регистрации; какие при этом будут применяться техника, инструментарий и другие средства; кто будет выполнять работу и какую).

Обработка результатов исследования

Первичная обработка данных. Результаты каждого исследования важно обрабатывать по возможности тотчас же по его окончании, пока память экспериментатора может подсказать те детали, – которые почему-либо не зафиксированы, но представляют интерес для понимания существа дела. При обработке собранных данных может оказаться, что их или недостаточно, или они противоречивы и поэтому не дают оснований для окончательных выводов. В таком случае исследование необходимо продолжить, внося в него требуемые дополнения.

В большинстве случаев обработку целесообразно начать с составления таблиц (сводных таблиц) полученных данных.

И для ручной, и для компьютерной обработки в исходную сводную таблицу чаще всего заносят начальные данные. В последнее время преимущественной формой математико-статистической обработки стала компьютерная, поэтому в таблицу целесообразно внести все интересующие вас признаки в форме десятичного числа, т.е. предварительно пересчитать минуты в десятичные доли часа, секунды – в десятичные доли минуты, количество месяцев – в десятичную долю года и т. д. Это необходимо, поскольку формат данных для большинства используемых компьютерных программ накладывает свои ограничения.

Математическая обработка данных

Для определения способов математико-статистической обработки, прежде всего, необходимо оценить характер распределения по всем используемым параметрам. Для параметров, имеющих нормальное распределение или близкое к нормальному, можно использовать методы параметрической статистики, которые во многих случаях являются более мощными, чем методы непараметрической статистики. Достоинством последних является то, что они позволяют проверять статистические гипотезы независимо от формы распределения.

Важнейшими статистическими характеристиками являются:

- а) средняя арифметическая;
- б) среднее квадратическое отклонение;
- в) коэффициент вариации.

Ориентируясь на эти характеристики нормального распределения, можно оценить степень близости к нему рассматриваемого распределения.

Одной из наиболее часто встречающихся задач при обработке данных является оценка достоверности различий между двумя или более рядами значений. В математической статистике существует ряд способов для ее решения. Компьютерный вариант обработки данных стал в настоящее время наиболее распространенным. Во многих прикладных статистических программах есть процедуры оценки различий между параметрами одной выборки или разных выборок. При полностью компьютеризованной обработке материала нетрудно в нужный момент использовать соответствующую процедуру и оценить интересующие различия.

Формулирование выводов

Выводы – это утверждения, выражающие в краткой форме содержательные итоги исследования, они в тезисной форме отражают то новое, что получено самим автором. Частой ошибкой является то, что автор включает в выводы общепринятые в науке положения – уже не нуждающиеся в доказательствах.

Решение каждой из перечисленных во введении задач должно быть определенным образом отражено в выводах.

Оформление работы

Основанная задача данного этапа работы представить полученные результаты в общедоступной и понятной форме, позволяющей сравнивать их с результатами других исследователей и использовать в практической деятельности. Поэтому оформление работы должно соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, направляемым в печать.

Этапы изучения научной литературы

Научные тексты – главный источник исследовательской работы. Выбор литературы для чтения и изучения – важная составляющая работы исследователя.

Изучение научных публикаций желательно проводить по этапам:

- общее ознакомление с произведением в целом по его оглавлению;
- беглый просмотр всего содержания;
- чтение в порядке последовательности расположения материала;
- выборочное чтение какой-либо части;
- выписка представляющих интерес материалов;
- критическая оценка записанного, его редактирование и "чистовая" запись как фрагмент текста будущих рефератов, проектов или диссертационных работы.

Главное место в работе по подготовке реферата, проекта или диссертации занимает изучение научной литературы по избранной теме. Это весьма серьезный и напряженный труд, для обеспечения которого нужны знания отдельных методических приемов работы с научными публикациями.

Чтение любой научной книги начинается с первоначального знакомства с нею, что осуществляется в два этапа. Первый этап – беглый просмотр книги с целью создания общего о ней впечатления, второй этап – более обстоятельный ее просмотр для уяснения основного содержания книги. Просмотр книги начинают со знакомства с ее автором, его фамилия говорит о многом, особенно если он – ученый известный. Следует также обращать внимание и на фамилию редактора. В научных книгах фамилия автора может встретиться впервые, но фамилия редактора (академика, доктора наук или профессора) может быть хорошо известна в научном мире. Часто это является гарантией того, что книга подготовлена на высоком научном уровне.

Указание на повторное издание свидетельствует о высоких качествах книги, обеспечивающих устойчивый спрос на нее со стороны заинтересованных ученых. Сообщение о повторном издании иногда сопровождается сведениями, что оно дополнено, исправлено или переработано. Часто эти сведения оказываются очень полезными, так как свидетельствуют о наличии в данной книге новых научных фактов или их интерпретации.

При просмотре научной книги следует обращать внимание на ее выходные данные, т. е. совокупность сведений, которые указывают на место издания, название издательства и год выпуска. Название издательства во многих случаях помогает определить тематику книги. Особенно это касается книг специализированных научно-технических издательств, отраслевая специализация которых находит отражение в тематике выпускаемой литературы. Год выпуска указывает новизну и актуальность тематики книги. Если она издана много лет назад, то можно считать, что ее материал несколько устарел.

Существенно снижает трудоемкость работы с научной литературой умение пользоваться техникой быстрого чтения. Однако при чтении материалов математического или технического характера, смысл которых раскрывается шаг за шагом, оно малоэффективно, но может быть полезно при чтении описательных частей подобных материалов и текстов гуманитарного содержания. Решающее значение при чтении научных публикаций имеет не только получение новой информации, но и ее усвоение. Начинающие исследователи обычно стараются читать быстро, чтобы за короткое время получить много полезной информации. Следует научиться читать с разбором, неторопливо, продумывая сущность новых знаний и запоминать прочитанное осмысленно. Научные тексты, прежде всего, следует читать творчески, не отвлекаясь: чтение подряд может увести в сторону. Важно и полезно в процессе чтения составлять резюме того, что прочитано. Пользуясь резюме, можно сократить объем материала,

необходимый для изучения. Резюмируя прочитанный текст, определяют, что в нем важно, а что нет. Это помогает избежать бесполезных трат времени и энергии, неизбежных при пассивном чтении. При чтении и составлении резюме прочитанного не следует стремиться только к заимствованию материала, следует параллельно обдумать найденную информацию. Процесс этот должен совершаться при всей работе над темой и собственные мысли, возникшие при знакомстве с работами, помогут получить новое знание.

При изучении литературных источников следует тщательно следить за оформлением выписок, чтобы далее было легко ими пользоваться. Работая над частным вопросом или разделом, надо постоянно видеть его связь с проблемой в целом, а разрабатывая широкую проблему – уметь делить ее на части, продумывая в деталях каждую из них.

Часть полученных при чтении научной литературы данных может оказаться невостребованной, редко весь материал используется полностью. Поэтому необходим отбор и оценка материала. Научное творчество включает и значительную часть черновой работы, направленной на подбор основной и дополнительной информации, ее обобщение и представление в удобной для анализа и выводов форме.

Следует отбирать не любые факты, а именно научные факты. Понятие «научный факт» шире понятия «факт», применяемого повседневно. Научные факты – это элементы, составляющие основу научного знания, они отражают объективные свойства вещей и процессов. На основе научных фактов выверяются гипотезы, определяются закономерности явлений, строятся теории и выводятся законы. Научные факты характеризуются такими свойствами, как новизна, точность, объективность и достоверность.

Новизна научного факта говорит о принципиально новом, неизвестном до сих пор предмете, явлении или процессе. Это не обязательно научное открытие, но это новое знание о том, что до сих пор известно не было. Точность научного факта определяется объективными методами и

характеризует совокупность наиболее существенных признаков предметов, явлений, событий, их количественных и качественных определений.

При отборе фактов необходима научная объективность. Не следует отбрасывать факты в сторону только потому, что их трудно объяснить или применить на практике. Сущность нового в науке не всегда отчетливо видна самому исследователю. Поэтому новые научные факты, иногда довольно крупные, из-за их недостаточного раскрытия могут долго оставаться в резерве науки и не быть востребованными на практике.

Достоверность научного факта характеризует его реальное существование, подтверждаемое при построении аналогичных ситуаций. Если подтверждения нет, нет и достоверности научного факта. Достоверность научных фактов в значительной степени зависит от достоверности первоисточников, от их целевого назначения и характера их информации.

Во всех случаях следует отбирать свежие данные и выбирать авторитетные источники. При отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически: жизнь постоянно идет вперед, развиваются науки, техника и культура и то, что считалось вчера абсолютно точным, сегодня может оказаться неточным, а иногда и даже – неверным.

Накопление предварительной научной информации – не механический процесс, а творчество, требующее целеустремленной энергии и настойчивости. Материал, бывает, собран в некотором избытке, главное здесь – чтобы не было в нем недостатка, поскольку совершенно не обязательно весь накопленный материал использовать в диссертации.

При сборе первичной информации полезно развивать свою память, однако нет необходимости держать в ней повседневно всю массу информации, с которой исследователю приходится иметь дело. Много из такой полезной информации можно сохранить, применяя технику. Для этой цели на практике используются:

- 1) алфавитный словарь фамилий, адресов, телефонов и пр.;

- 2) блокнот для черновых записей;
- 3) еженедельник для срочных записей, облегчающих их быстрое нахождение и использование;
- 4) карточки, систематизированные в картотеку;
- 5) диктофон или видеокамера.

Собранную первичную научную информацию регистрируют. Формы ее регистрации различны, например:

- 1) записи различного характера, в том числе выписки из протоколов заседаний кафедры (лаборатории), наблюдений в лабораторных журналах, истории болезней и т. п.;

- 2) оформление новой информации на специальных бланках, анкетах, статистических и других карточках, образующих тематическую картотеку;

- 3) регистрация научной информации методами фотографии, рентгенографии, осциллографии, прием сигналов различных датчиков и регистрация их самописцами;

- 4) графики, рисунки, схемы и другие графические материалы;

- 5) расчеты, выполненные с помощью машинной техники;

- 6) научные отчеты;

- 7) материалы консультаций и отзывы специалистов по научным результатам;

- 8) выписки из анализируемых документов, литературных источников (статей, книг, авторефератов, диссертаций и др.).

При отсутствии персонального компьютера выписки и другие подобного рода материалы обычно хранят в обычных канцелярских папках или конвертах большого формата. Библиографические карточки удобно держать в деревянных или картонных ящиках. Тематические разделы такого «личного архива» индивидуально различны. Вот один из вариантов:

- 1) выписки из литературных и ведомственных источников по теме и списки литературы;

- 2) ксерокопии опубликованных статей, тезисов, рефератов, научных докладов и сообщений;
- 3) деловая переписка по отдельным вопросам темы;
- 4) записи результатов экспериментальных и других исследований;
- 5) иллюстрации (технические рисунки, фотографии, чертежи, схемы, эскизы и пр.);
- 6) первые варианты обобщений научных материалов (черновые рукописи, сводные таблицы расчетов, выводы, предложения), а также отзывы по ним специалистов.

Отдельным папкам следует давать тематические названия и делать на них замечания справочного характера. Одновременно с регистрацией собранного материала следует вести его группировку, сопоставлять, сравнивать полученные цифровые данные и т. д. Особую роль здесь играет классификация, без которой невозможны научные построения или выводы.

Классификация дает возможность наиболее коротким и правильным путем войти в круг рассматриваемых вопросов. Она облегчает поиск и помогает установить ранее не замеченные связи и зависимости. Классификацию надо проводить в течение всего процесса изучения материала. Она является одной из центральных и существенных частей общей методологии любого научного исследования. Процесс сбора, фиксации, хранения и классификации первичной научной информации рекомендуется завершить составлением целостного обзорного текста, обобщающего и систематизирующего собранную информацию.

Основная парадигма качества, тенденции и подходы в управлении качеством

Под управлением качеством понимают постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающий создание продукции/услуги оптимального качества и полноценное ее использование.

Цикл Деминга – это постоянный круг регулирования усовершенствования продукта и производственных процессов, оптимизации отдельных единиц и объектов.

Этот круг называют циклом PDCA. PDCA цикл (Plan-Do-Check-Act): планирование – осуществление – проверка – претворение в жизнь является широко распространенным методом непрерывного улучшения качества. При помощи постоянных проверок до, во время и после процесса производства, воспитания ответственности за качество и, прежде всего, при помощи постоянного аудита процесса производства могут быть обнаружены слабые места в разных процессах на предприятии. PDCA служит именно для обнаружения причин брака и поддержки всего процесса вплоть до устранения дефектов.

Понятие «хорошее качество» складывается из выполнения изделием требуемых функций, поддержания экономически оправданной цены и целесообразного уровня эксплуатационных расходов, защиты окружающей среды, безопасности изделия, обеспечения качества на стадии сбыта и послепродажного сервиса.

Международная организация по стандартизации (ИСО) трактует качество как совокупность свойств и характеристик продукции, которая обеспечивает удовлетворение установленных или предполагаемых потребностей. Так как потребности могут быть общественными и индивидуальными (заказчика, потребителя), то и в управлении качеством должны осуществляться разные подходы к ним. В зарубежных странах

обеспечение таких общественных потребностей как охрана окружающей среды, экономия энергии и материалов, безопасность практически всегда находится в руках правительства и проводится через технические регламенты и разного рода руководства и правила, обязательные к выполнению. Выявление конкретных потребностей покупателей - это задача фирм, и решение ее возложено главным образом на отделы маркетинга.

При организации системного управления качеством фирма задается вопросом, что же она вкладывает в понятие «качество», и каковы его критерии. Выделяют пять наиболее существенных критериев качества: соответствие стандарту; соответствие техническим показателям лучших товаров-аналогов; степень точности соблюдения всех производственных процессов; соответствие качества требованиям покупателей; соответствие качества платежеспособному спросу.

Опираясь на принятую концепцию качества и его критерии, фирма разрабатывает стратегию качества. Работа начинается с комплексного исследования рынка, стратегия строится в соответствии с выбранным сегментом рынка. При разработке стратегии качества устанавливаются конкретные цели и сроки их выполнения.

Незаинтересованность работников в повышении качества выпускаемой продукции рассматривается как свидетельство низкого уровня руководства предприятием (фирмой).

Выявляются сильные и слабые стороны той или иной программы, проводится анализ ее совместимости с действующей системой управления качеством, а совместимость между собой нескольких программ служит основанием для их одновременного внедрения. Такую практику можно рассматривать как метод непрерывного улучшения качества и совершенствования действующей системы управления качеством продукции.

Программы повышения качества и системы управления качеством должны быть интегрированы в производство; если система не является

неотъемлемой частью производственного процесса - он может продолжаться при ее ликвидации, значит, такая система никому не нужна.

На первом этапе в задачу менеджеров входит детальное изучение всех случаев нарушения предусмотренных нормативов. На втором этапе уже возможно составить калькуляцию расходов на качество, причем задача должна решаться таким образом, чтобы снизить их на данный момент хотя бы на 2%, доказав тем самым действенность и эффективность начатой работы. На последующих этапах группа менеджеров решает проблему качества более углубленно - масштабно, добиваясь значительного снижения расходов на качество. Заключительным этапом следует считать внедрение комплексной системы управления качеством продукции как органической части производства.

Качество оказывает влияние на главные показатели работы предприятий - их рентабельность, перспективы производства, долю на рынке и др. Обеспечение качества складывается из проектирования качества, контроля качества, управления качеством и реализуется через систему обеспечения качества. Также считается, что службы качества должны отвечать требованиям, изложенным в стандартах ИСО 9000-9004.

Основой современной философии качества считается программа менеджмента качества, выдвинутая Э. Демингом в 1950 году.

Программа базируется на прагматических аксиомах:

1-я практическая аксиома: "Любая деятельность может рассматриваться, как технологический процесс и поэтому может быть улучшена".

2-я практическая аксиома: "Производство должно рассматриваться как система, находящаяся в стабильном или нестабильном состоянии. Поэтому решать конкретные проблемы – это еще недостаточно, все равно Вы получите только, то, что даст система, необходимы фундаментальные изменения". В соответствии со 2-й практической аксиомой организация предприятия представляет собой не совокупность определенных видов

деятельности, а образует систему, в которой все взаимосвязано. Чтобы перейти к новой стадии менеджмента качества, необходимо в течение длительного времени оказывать на систему мощное и направленное воздействие.

3-я практическая аксиома: "Высшее руководство предприятия должно во всех случаях поступать, принимая на себя ответственность за деятельность предприятия".

Раздел "14 тезисов (пунктов)" устанавливает основные принципы повышения качества, содержит 14 тезисов, сформулированных в виде принципов.

1. "Сделайте так, чтобы стремление к совершенствованию товара или услуги стало постоянным. Ваша конечная цель стать конкурентоспособным, остаться в бизнесе и обеспечить рабочие места".

2. "Применяйте новую философию предпринимательства (философию качества), чтобы добиться стабильности предприятия".

3. "Поймите, что для достижения качества нет необходимости в сплошном контроле, и нет зависимости качества от него. Устраните необходимость в массовом контроле, в первую очередь, сделав качество неотъемлемой характеристикой товара".

4. "Прекратите попытки строить долговременную стратегию бизнеса на основе демпинговых цен".

5. "Постоянно и неизменно совершенствуйте систему производства и обслуживания, чтобы повышать качество и производительность и таким образом постоянно снижать затраты".

6. "Создайте систему подготовки кадров на рабочих местах. Используйте современные методы тренировки и повторной тренировки непосредственно на рабочих местах и при выполнении производственных заданий".

7. "Создайте систему эффективного руководства. Проверки и инспекции должны быть направлены на то, чтобы помочь людям (и машинам) лучше выполнять работу".

8. "Используйте эффективные методы общения между людьми, которые ликвидируют атмосферу страха и недоверия на предприятии".

9. "Уничтожайте разобщенность подразделений Вашего предприятия друг от друга. Работники исследовательских, конструкторских, торговых и производственных отделов должны работать, как одна команда, предвидеть возникновение проблем, как при производстве, так и при эксплуатации продукции и услуг".

10. "Прекращайте практику лозунгов, проповедей, призывающих к нулевому браку и достижению новых уровней производительности".

11. "Прекращайте практику выделения производственных мощностей на основе жестких норм затрат".

12. "Устраняйте все препятствия, которые лишают работников предприятия права гордиться своей работой".

13. "Разработайте всеобщую программу повышения квалификации и создайте для каждого из сотрудников условия для самосовершенствования".

14. "Ясно определите обязательства высшего звена руководства предприятия по постоянному улучшению качества продукции и услуг".

Общим выводом из принципов Э. Деминга является то, что необходимо обеспечить, чтобы каждый сотрудник предприятия участвовал в программе преобразований.

Также существуют следующие принципы TQM:

1. Ориентация на потребителя.
2. Лидерство руководителя.
3. Вовлечение сотрудников.
4. Процессный подход.
5. Системный подход к менеджменту.
6. Постоянное улучшение.

7. Принятие решений, основанное на фактах.
8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Научная гипотеза, объект и предмет исследования, проблема, закон, метод, методология, парадигма

Наука представляет собой сферу исследовательской деятельности, направленная на производство и применение на практике объективных знаний о природе, обществе и сознании и включающая в себя все условия этого производства.

Она является специализированной областью духовного производства, имеет свой инструментарий познания, свои учреждения, опыт и традиции исследовательской деятельности, систему информирования и коммуникации, экспериментальное и лабораторное оборудование и т. д.

Метод научного познания — это система приемов и правил мышления и практических (предметно-чувственных) действий, применяя которые исследователи получают новое знание. Методы научного познания являются его сознательно разработанными приемами. Они опираются на предшествующие достижения познания. Каждый метод имеет двуединую природу: он основан на знании законов науки и в то же время неотделим от работы исследователя, решающего определенную познавательную задачу с той или иной степенью мастерства. Не случайно Ф. Бэкон сравнивал метод со светильником, освещающим путнику дорогу в темноте: даже хромой, идущий по дороге, опережает того, кто бежит по бездорожью.

Научная проблема

В обычном смысле термин «проблема» употребляется как обозначение трудности, преграды, задачи, требующей своего разрешения. Проблемы сопутствуют всем формам жизнедеятельности человека: они могут быть утилитарно-практическими, нравственными и политическими, правовыми и философскими, религиозными и научными и т. д. Научная проблема представляет собой осознание противоречий, возникших между старой теорией и новыми научными фактами, которые не удастся объяснить с помощью старых теоретических знаний.

Потребность объяснения новых научных фактов образует проблемную ситуацию, позволяющую констатировать, что нам недостает некоторых знаний для решения этой задачи. Научная проблема и является специфическим знанием, а именно, знанием о незнании. Правильно сформулировать и поставить научную проблему — задача трудная, так как процесс кристаллизации проблемы сопряжен с подготовкой отдельных компонентов ее решения. Поэтому постановка проблемы — первый шаг в развитии нашего знания о мире. Когда научная проблема поставлена, начинается научный поиск, т. е. организация научного исследования. В нем используются как эмпирические, так и теоретические методы. Важнейшая роль в разрешении научной проблемы принадлежит гипотезе.

Основные формы теоретического познания

1. Гипотеза — это идея, содержащая обоснованное предположение о существовании закона, который объясняет сущность новых фактов. Гипотеза формируется учеными с целью предположительного объяснения научных фактов, приведших к постановке научной проблемы. Имеется целый ряд критериев состоятельности гипотезы: принципиальная проверяемость, обобщенность, предсказательные возможности и простота.

2. Парадигма — совокупность устойчивых принципов, общезначимых норм, законов, теорий, методов, определяющих развитие науки в конкретный период ее истории. Она признается всем научным сообществом в качестве базисных образцов, определяющих способы постановки и решения задач, возникающих на данном уровне науки. Парадигма ориентирует исследовательскую деятельность, организацию научных экспериментов и интерпретацию их результатов, обеспечивая предсказание новых фактов и теорий. Она исключает не согласующиеся с ней концепции и служит образцом для решения исследовательских задач. Понятие парадигмы было введено в теорию познания американским философом Т. Куном.

Методология, в прикладном смысле, — это система (комплекс, взаимосвязанная совокупность) принципов и подходов исследовательской

деятельности, на которые опирается исследователь (учёный) в ходе получения и разработки знаний в рамках конкретной дисциплины.

Методология науки, в традиционном понимании, — это учение о методах и процедурах научной деятельности, а также раздел общей теории познания (гносеологии), в особенности теории научного познания (эпистемологии) и философии науки.

Метод

Научный метод — это совокупность правил, приемов и принципов, обеспечивающих закономерное познание объекта и получение достоверного знания.

Классификация методов научного познания может осуществляться по различным основаниям:

Первое основание. По характеру и роли в познании выделяют методы — приемы, которые состоят из конкретных правил, приемов и алгоритмов действий (наблюдение, эксперимент и т. п.) и методы- подходы, которые указывают направление и общий способ исследования (системный анализ, функциональный анализ, диахронный метод и т. д.).

Второе основание. По функциональному назначению выделяют:

а) общечеловеческие приемы мышления (анализ, синтез, сравнение, обобщение, индукция, дедукция и т. д.);

б) методы эмпирического уровня (наблюдение, эксперимент, опрос, измерение);

в) методы теоретического уровня (моделирование, мысленный эксперимент, аналогия, математические методы, философские методы, индукция и дедукция).

Третье основание — это степень общности. Здесь методы подразделяются на:

а) философские методы (диалектический, формально — логический, интуитивный, феноменологический, герменевтический);

б) общенаучные методы, то есть методы, направляющие ход познания во многих науках, но в отличие от философских методов, каждый общенаучный метод (наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, моделирование и т. д.) решает свою, характерную лишь для него задачу;

в) специальные методы.

Некоторые методы научного познания:

Наблюдение — это целенаправленное, организованное восприятие предметов и явлений для сбора фактов.

Эксперимент — это искусственное воссоздание познаваемого объекта в контролируемых и управляемых условиях.

Формализация — это отображение получаемого знания в однозначном формализованном языке.

Аксиоматический метод — это способ построения научной теории, когда в ее основу кладутся некие аксиомы, из которых логически выводятся все остальные положения.

Гипотетико-дедуктивный метод — создание системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых, в конечном счете, выводятся объяснения научных фактов.

Индуктивные методы установления причинной связи явлений:

- *метод сходства*: если два случая и более изучаемого явления имеют лишь одно предшествующее общее обстоятельство, то это обстоятельство, в котором они сходны между собой, и есть, вероятно, причина искомого явления;

- *метод различия*: если случай, в котором интересующее нас явление наступает, и случай, в котором оно не наступает, во всем сходны, за исключением одного обстоятельства, то это единственное обстоятельство, в чем они различны между собой, и есть, вероятно, причина искомого явления;

- *метод сопутствующих изменений*: если возникновение или изменение предшествующего явления всякий раз вызывает возникновение

или изменение другого, сопутствующего ему явления, то первое из них есть, вероятно, причина второго;

- *метод остатков*: если установлено, что причиной части сложного явления не служат известные предшествующие обстоятельства, кроме одного из них, то можно предположить, что это единственное обстоятельство и есть причина интересующей нас части исследуемого явления.

Общечеловеческие приемы мышления:

- Сравнение — установление сходства и различия предметов действительности (например, сравниваем характеристики двух двигателей);

- Анализ — мысленное расчленение предмета, как целого (расчленяем каждый двигатель на составные элементы характеристики);

- Синтез — мысленное объединение в единое целое выделенных в результате анализа элементов (мысленно соединяем лучшие характеристики и элементы обоих двигателей в одном — виртуальном);

- Абстрагирование — выделение одних признаков предмета и отвлечение от других (например, изучаем только дизайн двигателя и временно не учитываем его содержание и функционирование);

- Индукция — движение мысли от частного к общему, от отдельных данных к более общим положениям, а в итоге — к сущности (учитываем все случаи сбоев двигателя данного типа и, исходя из этого, приходим к выводам о перспективах его дальнейшей эксплуатации);

- Дедукция — движение мысли от общего к частному (исходя из общих закономерностей работы двигателя делаем прогнозы о дальнейшем функционировании конкретного двигателя);

- Моделирование — построение мысленного предмета (модели) сходного с реальным, исследование которого позволит получить необходимую для познания реального предмета информацию (создание модели более совершенного двигателя);

— Аналогия — вывод о сходстве предметов в одних свойствах, на основании сходства в других признаках (вывод о поломке двигателя по характерному стуку);

— Обобщение — объединение отдельных предметов в некотором понятии (например, создание понятия «двигатель»).

Закон — вербальное и/или математически выраженное утверждение, имеющее доказательство, которое описывает соотношения, связи между различными научными понятиями, предложенное в качестве объяснения фактов и признанное на данном этапе научным сообществом согласующимся с ними. Непроверенное научное утверждение, предположение или догадку называют гипотезой. Закон, справедливость которого была установлена не из теоретических соображений, а из опытных данных, называют эмпирическим законом.

Предмет и объект исследования

Объект — это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения. Предмет — это то, что находится в рамках, в границах объекта. Объект — это та часть научного знания, с которой исследователь имеет дело. Предмет исследования — это тот аспект проблемы, исследуя который, мы познаем целостный объект, выделяя его главные, наиболее существенные признаки. Предмет диссертационного исследования чаще всего совпадает с определением его темы или очень близок к нему. Объект и предмет исследования как научные категории соотносятся как общее и частное.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Философия и методология познания : учебник для магистров и аспирантов / В.Л. Обухов [и др.]. – СПб. : Фонд поддержки науки и образования в области правоохранительной деятельности, 2003. – 560.
2. Блауберг И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М. : Эксмо, 1973. – 202.
3. Каган, М.С. Системный подход и гуманитарное знание / М.С. Каган. – М. : Эксмо, 1991. – 231.
4. Малкей, К. Наука и социология знаний / К. Малкей. – М. : Прогресс, 1983. – 480.
5. Штофф, В.А. Введение в методологию научного познания / В.А. Малкей. – М. : Прогресс, 1972. – 508.
6. Методологические проблемы современной науки. -М.: 1978.
7. Тарский А. Введение в логику и методологию дедуктивных наук. - М.: 1948.
8. Стёпин В. С., Елсуков А. Н. Методы научного познания. - Минск: 1974.
9. Стёпин В. С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. - М.: 2000.
10. Стёпин В. С. Философия науки. Общие проблемы.-М.: 2006.
11. Юдин Э. Г. Методология науки. Системность. Деятельность.-М.: 1997.
12. Никифоров А. Л. Философия науки: история и методология.-М.: 1998.
13. Методология науки: проблемы и история.-М.: 2003.
14. Микешина Л. А. Философия науки. Эпистемология. Методология. Культура.-М.: 2006.
15. Рузавин Г. И. Методология научного познания.-М.: 2012.
16. Кравец А. С. Методология науки. - М.: Воронеж. 1991
17. Гегель Г. В. Ф. Наука логики. В 2-х тт. - М.: 1970.
18. Философия: Энциклопедический словарь. М.: Гардарики. Под редакцией А.А. Ивина - М.: 2004

- 19.В.С.Степин, В.Г.Горохов, М.А.Розов. Философия науки и техники
- 20.Интернет ресурс: Центр гуманитарных технологий информационно-аналитический портал <http://gtmarket.ru/>
- 21.Сабитов Р.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Челяб. гос. ун-т. Челябинск, 2002. – 138 с.
- 22.Безуглов И.Г., Лебединский В.В., Безуглов А.И. Основы научного исследования. – М.: Изд-во: Академический проект, 2008. – 208 с.
- 23.Комлацкий В. И., Логинов С. В., Комлацкий Г. В. Планирование и организация научных исследований.: учебник – М: Феникс, 2014. – 208с.
- 24.ГОСТ ISO 9000-2010. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2013-01-01.- М.: Стандартиформ, 2012. – 32 с.
- 25.ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 36 с.
- 26.ГОСТ Р ИСО 9004 – 2010. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. – Введ. 2011-06-01. – М.: Стандартиформ, 2011. – 47 с.
- 27.Деминг Э. Выход из кризиса: новая парадигма управления людьми, системами и процессами/ Деминг Э. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.
- 28.Скворцов Г.Е. Система законов природы. Петрополис. 2004. 116 с.
- 29.Баскаков А. Я., Туленков Н. В. Методология научного исследования: Учеб. пособие. — Киев, 2004. — 216 с.