

## 第五讲科学研究的方法

## 第五讲科学研究的方法

# 第五讲 科学研究得方法

科学研究得方法或称科学认识得方法,一般就是指科学认识主体在探索自然现象、自然过程及揭示自然规律活动中所应用得方法。

依据得标准不同,该方法得表现类型亦有所不同:从科学认识成果产生得整个过程瞧,科学研究方法包括科学发现方法与科学证明方法;从其成果得层次性分析,又有获取科学事实与构建、检验与评价科学理论得方法之别。并且它们相互区别、相互联系性称有机统一得方法整体。

# §1 获取科学事实得方法

获取科学事实或感性材料得方法,同时也是检验与评价理论得最主要与最重要标准。这包括科学观察、测量,以及科学实验等等。

# 一、科学观察方法

(参见古祖雪、自然辩证法原理[M]、长沙:湖南科学技术出版社,1995、9,171~177、

张功耀、科学技术哲学教程[M]、长沙:中南大学出版社,2001、4,66~67,251~253、)

科学观察方法就是科学认识论与方法论得重要内容之一,就是认识主体获取科学事实得主要工具,也就是进一步构建科学理论得基础。

# 1、科学观察方法概念

所谓科学观察方法指得就是主体在一定理论指导下,通过感觉器官或借助科学仪器,有目的、有计划地考察与描述自然发生得自然现象,即感知客观事物,获取科学事实这一感性材料得一种科学研究方法。

## **2、科学观察方法得特征**

- (1)它就是主体有目得、有计划得认识活动;**
- (2)就是在自然发生得条件下进行科学研究得一种方法;**
- (3)客观性与主观性得统一。**

# 3、科学观察方法得类型

**(1)**从主体与被观察对象得关系疏远程度瞧,可将其分为直接(肉眼)与间接(仪器)观察方法;

**(2)**依据观察结果得陈述特征分为定性与定量观察方法;

**(3)**根据其目得不同包括记录性(获取感性材料)与检验性(将结果与已有标准对照)观察方法;

**(4)**根据其就是否与实验结合分为自然与实验观察方法。

# 4、科学观察方法得基本原则

- (1)客观性原则;**
- (2)系统性原则;**
- (3)典型性原则。**

# 5、科学观察方法得功能

**(1)**就是科学认识得源泉;

**(2)**就是检验科学认识真理性得标准;

**(3)**当研究对象得性质使主体暂时难以达到实际作用于研究对象时,即主体尚不能干预与控制对象时,观察就比实验成为更主要得方法。

## 二、科学实验方法

实验方法与观察方法都就是科学认识主体作用于客体得基本方法。二者既相互区别,又相互依存:后者就是前者得前提,前者就是后者得发展。在现代科学认识过程中二者关系更加密不可分,而在主体对超宇观、宇观、微观以及超微观世界得探索中尤其如此。

# 1、科学实验方法概念

此指主体根据一定研究目的,利用科学仪器与设备,人为地干预、控制或模拟自然现象与过程,并以纯粹、典型形式表现出来,从而有利于研究得科学方法。

大家学习辛苦了，还是要坚持

继续保持安静

## 2、实验方法得特点

- (1)可以简化、纯化实验对象。如为证实李政道、杨振宁提出得“弱相互作用下宇称不守恒”假说,吴健雄于1956~57年所进行得Co原子核 $\beta$ 衰变实验。**
- (2)可强化研究对象(创造在自然条件难以出现得环境条件,如超高低温度、压力、磁场等)。如1911年卡曼林-昂尼斯发现“超导”现象实验。**
- (3)可使对象属性及其变化过程重复出现。**
- (4)可模拟某些自然现象与过程。如1953年米勒模拟原始还原性大气条件下氨基酸产生过程实验。**

# 3、实验方法得类型

根据实验目得、性质、作用包括如下类型:

定性与定量实验;

析因(探求因果联系)实验;

对照实验(常用于生物,医学,农业科学等);

判决性实验(为判决同时并存且相互对立得假说之间孰就是孰非所进行得实验);

模拟(数学物理模型)实验;

此外依据其手段、条件不同可分为直接与间接、实验室与野外、地面与空间、实物与思想或理想实验等;依据对象运动形式不同有物理、化学、生物、心理实验等。

# 4、实验得一般程序

- 制定实验方案
- 实施操作
- 结果得分析与处理

# 三、观察与实验中得认识论问题

科学观察与实验中主要包括“观察渗透理论”、测量问题、观察得客观性以及观察实验中得机遇等认识论问题。

# 1、“观察渗透理论”

**(1)**观察由感知、判定与观察陈述三个要素所构成,三者缺一不可;

**(2)**观察对象与理论或先行假设所启示得期待及观察者所受训练密切相关;

**(3)**对观察对象得描述依赖于理论、观察者知识背景及其经验;

**(4)**观察对象与观察场合得选择深受理论、观察者知识结构、心理倾向(兴趣爱好等)影响。

**Einstein**认为,“就是理论决定我们能够观察到得东西。

.....只有理论即关于自然规律得知识,才能使我们从感觉印象推论出基本现象”。

## 2、测量问题

即在宇观与微观领域测量中因主体(实验者)、工具(测量系统)与客体(实验对象)之间相互作用而产生得测量结果或信息就是否真实得问题。

测量系统即主体根据实验设计而选择得仪器、设备与测量手段等组成得系统,它既就是主体得延伸又就是主客体间得中介;兼具主客体双重属性;其功能就是将客体信息“编码”并传递给主体。

随着其精确度、分辨率等性能得提高,它能(近似)真实地表征宏观客体得状况。但微观客体得特殊性容易导致测量信息得失真。如海森伯测不准原理等。

### 3、观察得客观性问题

此指由仪器等工具得介入所导致观察结果就是否客观真实得问题。仪器表征着理论、假说，而理论可能被推翻、假说可能被证伪。因而应要求从以下几方面入手以增强并保证观察得客观性。

- (1)结果可以标准方法重演；**
- (2)以科学理论为指导；**
- (3)确保观察实验得高精密度。**

# 4、观察实验中得机遇问题

观察实验得目得性与计划性就是获取科学事实得必然性一面;由观察实验中意想不到得突发情况或偶然事件所导致得重大科学发现与突破,即机遇或运气则就是其中得另一面。但“机遇总就是偏爱由准备得头脑”,即偶然中蕴涵着必然。科学史上这类事例不胜枚举。

如**1895**年伦琴发现X射线;**1896**年贝克勒尔发现铀得天然放射性;吴健雄证实弱相互作用下宇称不守恒等。其中塞夫斯特穆以风趣笔调形容其**1830**年发现钷:“在宇宙极光处住着一位漂亮可爱得女神。一天有人敲响了她得门,女神懒得动,等着第二次敲门,谁知这位来宾一敲过后就走了。她急忙打开窗子张望,就是谁家得冒失鬼呀?她自言自语说,‘啊,一定就是维勒!’如果她再敲一下不就见到女神了吗?过了几天又有人来敲门,一次敲不开,继续敲下去,女神开了门,就是塞夫斯特穆,她们相晤了,钷便应运而生了”。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/958024103121007002>