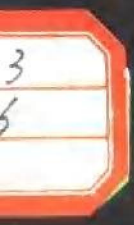




比较·分类·类比



比较·分类·类比

林康义 唐永强 编著

辽宁人民出版社

一九八五年·沈阳

比较·分类·美比

Bijiao Fenlei Leibi

林康义 唐永强 编著

辽宁人民出版社出版 辽宁省新华书店发行
(沈阳市南京街6段1里2号) 大连印刷工业总厂印刷

字数: 80,000 开本: 787×960 1/32 印张: 5 1/8

印数: 1—15,100

1987年3月第1版

1987年3月第1次印刷

责任编辑: 杨永富

责任校对: 姚喜荣

封面设计: 马书林

统一书号: 2090·70

定价: 0.96 元

3F48/20

编 者 的 话

这套科学方法论丛书是为科技人员和准备投身于科技事业的青年同志们编写的。每本小册子讲一个专题，如果把各本小册子的内容汇集起来，大体上包括了科学研究过程中所用的基本方法。

说到方法，很自然地会想到我们常常碰到的问题。

“搞科学就是要如实反映客观对象，还讲什么方法？”确实，自然科学知识是对客观实际的反映，但是，在科学研究中，要真正做到从实际出发，如实反映客观对象却不是一件简单的、轻而易举的事情。虽然自然界的客观规律是可以被人们正确反映和认识的，但自然界不会主动地把它规律交给人们去把握，人们也不可能一眼就看到客观现象的本质。

要让自然界暴露出它的真实面目，非得想点办法不可，对于科学研究来说，只讲物质世界不依赖于人的意识，是人们认识的客体，这还不够；科学探索的成果如何，在相当程度上还决定

于进行研究的人——认识主体，决定于认识主体是否有良好的素质和足够的才能，其中包括对科学方法的了解和训练。科学研究工作者掌握了正确的方法，善于能动地变革现实让自然界暴露其真象，善于能动地改造制作所获得的实际资料，就能更好地坚持从实际出发的原则，揭示和把握自然界的规律。

“搞科学就是要刻苦，要认真，不能靠走捷径，不必讲方法。”毫无疑问，科学是老老实实的学问，科学家应当是老实人，谁不肯下苦功，不肯费力气，就不能攀登科学的高峰。然而，这只是事情的一个方面——科学家又应当是聪明人，会巧干，善于避免失误，力求少走弯路。科学发展史上的许多事例表明：在大致相同的物质条件下同样刻苦地进行实验，结果是巧于安排的研究者取得了更重要的发现；根据大致相同的实验结果同样认真地进行加工，勤于思索的科学家会作出较高水平的理论创造。

科学方法论的学习对于科技工作者、理工科大学生来说是必要的，对于哲学工作者来说也是有益的。在现代条件下，要探讨认识论和逻辑问题，就必须关心自然科学的成就和自然科学的研究方法。

那么，是不是看过了一些小册子就能领会科

学方法的诀窍，走进发现和发明的殿堂呢？问题也不这么简单，方法对头终究是取得科学成果的一个条件，如果从事探索活动的人力物力不足，科研体制不当，科技政策失误，再好的方法也无济于事。而且，任何科学方法论的著述都只能在理论原则上给人们以启发，只能着重介绍前人和他人研究过程中的经验教训，而一个人要真正掌握正确的方法就不能只靠看书，还要靠自己的理解、实践和总结。学习科学方法论也要理论联系实际，也要把读书和应用结合起来。

我们这套丛书是吸取了科学方法论方面的已有的研究成果，着眼于普及宣传而编写的。在编写时力求做到正确准确，生动活泼，深入浅出。同时，我们又深感力不从心，无论是编者或作者，从事自然科学方法论的教学和研究工作都为时不长，造诣不深，错误和缺点一定很多。我们希望读者能对这些小册子提出宝贵意见。

这套丛书是由大连工学院、辽宁社会科学院、东北工学院等单位的自然辩证法工作者参加编写的。辽宁省自然辩证法研究会编写工作给予了大力支持，不少同志对丛书初稿提出了宝贵的修改建议，在此一并致谢。

陈 昌 曙

一九八四年五月

目 录

引 言	1
第一章 比较	4
一 情绪好坏与癌症发病率	4
——有比较才能鉴别	
二 找不到两片完全相同的叶子	15
——可比性原则	
三 金弥勒是真的吗	23
——比较的类型	
第二章 分类	45
一 鲸是鱼吗	45
——分类的原则	
二 “你的镓就是我预言的类铝”	56
——分类的作用	
三 从开中药铺谈起	65
——分类的类型	
四 半导体是导体吗	79
——分类的局限性	
第三章 类比	83
一 石头会象光那样运动吗	83
——什么是类比	

二	地球上也有“太阳元素”	99
	——类比的类型	
三	刻卜勒的老师是谁	115
	——类比的作用	
四	“火星人”猜想的破灭	146
	——类比的局限性	

引 言

比较、分类和类比是科学研究中经常使用的逻辑方法。

一般说，科学研究是一个从事实上升到理论的过程。这就需要对事实材料进行整理和加工，从中概括出定律、定理和原理来。这是一个非常活跃的思维过程，集中地表现出一个科学工作者的创造才能。

整理、加工和概括事实材料必须从比较和分类工作做起（无论本人做还是别人做）。因为，人们要识别事物、辨认事实，首先要做到鉴别事物的属性和区分事物的种类。比较和分类正是做这种工作的基本方法。

比较，就是对照各个事物，找出它们的差异点和共同点，从而确定事物的特殊属性和一般属性。分类，就是在比较的基础上，根据共同点把事物归为一大类，又根据事物的差异点把一大类事物划分为几小类，从而形成种或类的概念。经过比较和分类，杂乱无章的事实材料就被整理得

条理化、系列化，为进一步探究对象的本质和规律做好准备。

比较和分类只是思维对事实材料的初步加工。要揭示对象的本质和规律，还需要进一步用分析综合的方法和各种逻辑推理的方法去概括事实。类比就是一种推理方法。

类比也可以说是一种特殊的比较法。它比较不同类的事物，找出相似点作为根据，由一类事物的已知道理来推论另一类事物，探索概括后者事实材料的途径。我们将会看到，类比法是一种很富于创造性的方法，许多惊人的科学发现和巧妙的技术发明都有它的一份功劳。

分类和类比都是以比较为基础的。如果说，比较是为了找出事物之间的差异点和共同点，那么分类的着眼点在于同类事物中的差异点即类差，而类比的着眼点则在于不同类事物之间的共同点即类似。比较、分类和类比有着密切的联系。

人们在日常生活中天天都在应用比较和分类。然而，熟悉的东西不一定是理解的东西。比较和分类是最简单的逻辑方法。但是，简单的东西往往是最基本的东西。比较和分类不仅在初步整理事实材料的工作中起主要的作用，而且也渗透在人们的全部思维活动中。各种较为复杂的科学方法无不以比较和分类为基础或前提。例如，

比较和分类是分析和综合的重要基础，是归纳和演绎的必要前提。所以，对比较和分类有一个科学的、透彻的了解，是有很大的好处的。

类比法本来是一种简单的、甚至可以说是一种原始的推理方法。但是，随着近代和现代科学的发展，类比法在内容上和形式上都有很大的扩展。类比法富于启发性和创造性的独特优点，愈来愈获得科学家、技术专家以及哲学家的青睐。

我们这本小册子力图结合科学的实例通俗而又系统地介绍这三种方法。对于一般逻辑书上语焉不详的地方，作了一些展开和较为详细的论述。如果这本小册子能够使读者得到一星半点的启发，或者引出高明的见解，都将使我们十分高兴。

第一章 比 较

一 情绪好坏与癌症发病率

——有比较才能鉴别

过去，在市井店肆中流行一句俗话，叫做“不怕不识货，只怕货比货”。可见，通过比较来识别事物，自古以来就是人们经常使用的方法。然而，我们不要由于它简单平常而小看它。比较乃是科学方法的一个基本组成部分。

美国某大学的几位科学家，为了弄清情绪好坏与癌症发病率的关系，精心地设计了一个实验。他们将癌细胞注射进老鼠体内，然后将这些老鼠分为三个对照组分别放入三只不同的笼子内。第一只笼子内，老鼠不断地受到脉冲电击。这种电击不会伤害老鼠的肌体，但却使老鼠时时处于恐惧和沮丧之中；第二只笼子内，老鼠也受到同样的电击，不过这种电击可由老鼠自己触动

一根开关棍而停止；第三只笼子内的老鼠则不受电击。

实验结果表明：第一组老鼠因癌症发病而死亡的比率比另外两组要大一倍；第二组略小于第三组。因为，第一组老鼠的恶劣情绪使它们的免疫系统受到了抑制，所以癌症发病率最高；第二组有战胜苦难的经历，这种情绪增强了老鼠的免疫能力。可见，情绪好坏与癌症发病率有一定关系。在这个科学实验中，科学家们除了使用了移情法（即人设身处地想象老鼠的“情绪”）、类比法（用老鼠类推人类）和统计归纳法等多种方法之外，其中使用的最基本的方法就是比较法。

比较方法，就是对照各个对象，以便揭示它们的共同点和差异点的一种逻辑方法。

在上述“情绪和癌症”的实验中，设计了好情绪、正常情绪和坏情绪等三个对照组。比较实验的结果，发现各组的共同点是都有癌症发生（因为事先对它们注射了癌细胞）；各组的不同点是，癌症发病率有明显的差异（因为情绪好坏不一）。由此得出结论：情绪的好坏虽然不是癌症发生的根本原因，但对癌症发病有一定影响。

通过比较揭示对象之间的共同点和差异点，是人类认识客观事物最原始、最基本的方法。

人们认识事物，首先要认识事物的属性。事

物的属性是多种多样的。有表明时间的，如快、慢、久、暂等；有表明空间的，如长、短、曲、直等；有表明状态的，如动、静、稳定、不稳定等；有表明性质的，如刚、柔、硬、软、酸、碱、正极、负极等；有表明数量的，如大、小、轻、重、多、少等。广义地说，事物的属性，还包括属性之间的各种关系。我们把握了一个事物的各种属性及其关系，我们就对这个事物有所认识。我们对一个事物的属性把握得愈全面，我们对这个事物的认识就愈具体、愈深刻。

一个事物的属性实际上就是它与其他事物之间的共同点和差异点。我们说铜具有金属性，就是说它和铁、铝、铅、锌等有共同点，而与碳、硫、硒、硅等有差异点。我们说铜有优良的导电性能，就是说它与其他金属一样具有导电的特征，但它的导电率要比铁、铝、铅、锌等高。由此可见，我们认识事物、认识事物的属性，首先要揭示这个事物与其他事物的共同点和差异点。

毛泽东同志说：“有比较才能鉴别。”^①只有把一个事物与其他事物作比较，才能鉴别出这个事物与其他事物的差异点和共同点，才能认识这个事物的特殊属性和一般属性。坏情绪对癌症发病有无影响及影响大小，只有通过好情绪相

^① 《毛泽东选集》第5卷，人民出版社1977年版，第416页。

比较才能发现。当然，一个事物的属性是这个事物固有的，并不是其他事物给予的。但是事物的属性甚多，并且交织着许多复杂的因素，就常常要通过与其他事物作比较才能区别它、认识它。例如，一块宝石晶莹剔透，有点“宝气”，这是由宝石本身的成分和晶体结构所决定的。但是，我们要认识它的属性，就要把它和顽石作比较。宝石之“宝”，就是与顽石相比较而言的。一块宝石的质量也是它本身固有的，绝不是放到天平上才有的。但是不把宝石与砝码作比较，我们就无法知道它的重量。比较正是通过事物之间的异同点来揭示事物属性的方法。

人的认识可分为感性和理性两个阶段。在认识的感性阶段，我们的感官和大脑感觉中枢就已经在执行比较的功能。一方面，我们的感官和大脑感觉中枢要把一个对象与其他对象区别开来，也就是说要分辨出它们的差异点来，才能清晰地感知这个对象。否则，不是我们感知不到任何东西，就是一片糊涂。如果一个物体与背景之间没有任何亮度上和色调上的差异，或者我们的眼睛分辨不出这种差异，那么我们就看不见这个物体。漆黑的暗室中我们看不见一张白纸，而在强烈的阳光照耀的雪地上我们同样也看不见一张白纸。另一方面，许多对象的相同感觉和印象在我

们的记忆中重叠，就形成“同类”的表象，使我们直观地认识到这些对象是同类事物。例如，许多棵树的许多次共同感觉和印象在记忆中重叠，就形成了“树”这类事物的表象。可见，我们在理性的思维活动开始之前，就已经在进行比较，借以获得感性的认识。不过，这种比较不是我们的理性思维活动。

“认识的真正任务在于经过感觉而到达于思维”^①，即从感性阶段发展到理性阶段。人是用概念进行思维活动的。有了概念，才能有判断和推理等一系列思维活动。我们可以把概念的形成，看作理性认识的开端。

所谓概念就是反映对象的一般属性和本质属性的思维形式。例如，水这个事物有许许多多属性，其中一般的和本质的属性有：无色无味；在常温下为液体；在常压下，0℃时开始变为固体，100℃时沸腾；是多种物质的溶剂；是由两个氢原子和一个氧原子化合而成的物质等等。水的概念就反映了水的这些一般属性和本质属性。我们知道，对象的属性要靠我们有意识地运用比较的方法来揭示。所以，比较是建立概念的一种基本方法，因而，比较也就是理性认识的开端。

① 《毛泽东选集》第1卷，人民出版社1952年版，第262页。

黑格尔说：“我们不可离开别物而思考某物。”^①离开了与别物的比较，我们就形成不了某物的概念，也就没有判断、推理等思维过程了。因此比较法在科学研究中具有重要的意义，具体表现为：

第一，借助于比较方法，可以初步整理事实材料。

事实是科学的基础。科学研究首先要从观察和实验中获取事实材料，然后在头脑中对事实材料进行整理和加工，概括和提取出科学概念、科学定律以至科学理论。比较是初步整理事实材料所不可缺少的方法。

作为整理事实材料的比较法，其作用首先在于辨认事实。从观察和实验中所获得的往往是一大堆现象和数据材料。这里面有哪些有用的科学事实呢？这就需要借助于比较来鉴别和辨认。例如，我们用高能粒子去轰击一种原子核，呈现在气泡室屏幕上的现象是长短不一，途径各异的线条。我们知道这些线条是原子核中散射出来的粒子留下的径迹。那么我们究竟轰击出哪些粒子呢？最起码的一步，就是对这些线条相互比较，把它们区别开来，并且把这些线条与已知的粒子径迹图象作比较，从而确认这次轰击产生了一些

① 黑格尔：《小逻辑》，商务印书馆，1980年版，第205页。