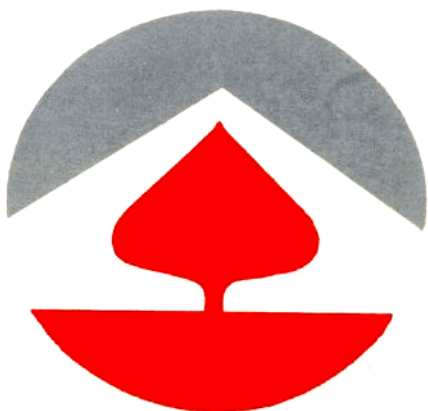


Renzhi Yu Fangfa
Renzhi Yu Fangfa

科学假说



● 吴寅华 潘世墨 著
● 浙江科学技术出版社
● ZHEJIANG SCIENCE
AND TECHNOLOGY
PUBLISHING HOUSE



认知与方法丛书

科学假说

吴寅华 潘世墨 著

浙江科学技术出版社



认知与方法丛书

责任编辑:盛有根

封面设计:孙 菁

科 学 假 说

吴寅华 潘世墨 著

*

浙江科学技术出版社出版

浙江上虞印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本:787×960 1/32 印张:8.625 字数:145 000

1997年11月第 一 版

1997年11月第一次印刷

ISBN 7-5341-0914-0/B · 19

定 价:11.80 元

内 容 简 介

本书是一部全面系统地探讨科学假说的学术专著。假说是科学的发展形式，阐明假说的特性与功能具有极其重要的方法论意义。

全书立足于对科学发展的历史实际的考察，并汲取国内外研究假说的最新成果，从哲学、逻辑学、心理学、美学、社会学等视角全方位地透视假说的基本特征、假说形成的机制、假说检验的机制、假说个体发展的机制以及不同假说之间的对立与竞争的机制。

本书内容丰富、观点新颖、案例典型，能给予读者多方面的启迪，适合于科技工作者、大学生、研究生以及教育工作者阅读。

目 录

第一章 导论	[1]
一、假说的概述	[6]
什么是假说	[6]
假说的结构	[11]
假说的真理性	[14]
二、假说的类型	[20]
全称假说、统计概率假说与特称假说	[21]
基本理论假说与辅助性假说	[27]
物理假说与数学假说	[31]
理论假说与作业假说	[37]
三、假说的方法	[41]
经验主义方法论	[42]
理性主义方法论	[47]
整体性方法论	[57]
 第二章 假说的形成	 [67]

一、假说形成的基本过程	[68]
问题与求解	[68]
“种子”观念	[76]
基本观点的展开	[79]
二、助发现的方法	[85]
溯因法	[86]
类比法	[90]
除错法	[95]
逼近法	[99]
三、构建假说的有效条件	[103]
富有说明力	[103]
富有预测力	[107]
保持理论间的协调性	[111]
理论体系具有简单性	[114]

✓ 第三章 假说的检验 [120]

一、假说检验的基本过程	[121]
理论对于事实的推导	[123]
事实结论的验证	[126]
检验的相对性	[132]
二、理论的确证	[135]
何谓确证	[136]
证据的价值	[139]
评价的社会因素	[146]
三、理论的“反常”	[149]
何谓“反常”	[149]

理论证伪的困难	[151]
理论的衰亡(淘汰)	[158]
四、假说检验的有效条件	[164]
检验的广泛性	[166]
检验的精确性	[171]
检验的严峻性	[173]
第四章 假说的改进与发展	[177]
一、假说内容的充实与修正	[178]
解释疑难问题	[179]
消化“反常”	[183]
二、假说表述形式的调整与更新	[189]
理论表述形式的功能	[189]
理论形式的数学美	[194]
三、假说发展的有效条件	[200]
增强解释力	[200]
增强预测力	[204]
逻辑简单性的改进	[207]
第五章 假说的对立与竞争	[213]
一、理论的多元性	[215]
解题方式的多样性	[215]
✓ 并存理论的发展与论战	[223]
理论竞争的结局	[231]
二、科学革命(理论主导地位的转化)	[235]

传统理论的危机与观念的更新	[236]
新旧理论的更替	[244]
三、理论选择的有效条件	[249]
解题能力的进步	[249]
解题速率的提高	[254]
✓ “判决性实验”并不判决	[258]
✓ 评价的历史相对性	[266]



第一章 导 论

“在人面前是自然现象之网。”^①
日月星辰的转移，山川海陆的变迁，恐龙的迅速灭绝……自然现象千姿百态，变化莫测。为了认识自然现象，人们不仅要描述其性质与状态，把各种现象真实地记录下来，而且还要探求这些自然现象产生的原因，即对事实作出理解。所谓理解，就是要回答“为什么会有这种现象”？也就是要寻

^① 《列宁全集》第38卷，第90页。

找到某些理论以对事实给予说明。例如：

在英国的工业城市曼彻斯特附近捕捉到的一种飞蛾，大多数是黑色的。但是，在非工业地区捕捉到的同类飞蛾，大多数却是白色的。有人认为，工业区黑色飞蛾多，是因为煤烟把它们的翅膀给弄脏了。可是，从调查的结果得知：飞蛾并不是受到污染，而是本来呈黑色的。如果说不是由于受到煤烟污染而变黑的话，那么，还有什么其他原因呢？^①

上述要求解答“为什么出现黑色的飞蛾？”也就是要求对飞蛾呈黑色这种事实作出说明，从而获得对此现象的理解。

那么，怎样才能说明一个经验事实呢？这就必须把被观察到的某种事物现象归结为普遍定律发生作用的效应，也即必须寻找“理论”。例如，人们对英国曼彻斯特地区出现黑色飞蛾这种事实作了以下的说明：

本来，英国的这种飞蛾（白色枝尺蠖蛾）是白色品种居多。但是，在煤烟多的工业地区，房屋、树木都是黑色的，黑飞

^① 田中富：《科学之谜》，科学普及出版社，1980年版，第52—53页。

蛾落在这些物体上，比白飞蛾不易为鸟类等外来敌人所发现。因此，白飞蛾容易被捕捉，而黑飞蛾则幸存下来。相反，在非工业地区，白飞蛾落在为白色苔藓等所覆盖的树干上，也同样不易被发现，便于生存下来。在白飞蛾容易生存的非工业区，尽管因某种原因而发生黑色变种，也会灭绝，但当这个地区工业发展后，黑色变种却生存下来，而白色飞蛾倒反容易绝种。这就是能适应环境者得以生存下来，即“适者生存”原理的一例。这样，随着环境的变化而不断地发生着演变，也就成为另一品种的进化过程。^①

可见，理解的过程乃是一个从理论推导出某个事实陈述的过程。如果人们从某个理论推导出所观察到的自然现象的事实陈述来，也就回答了“为什么”会有这种自然现象，即解开了这个“自然之谜”。爱因斯坦曾明确地说过：“那么，究竟是什么迫使我们去设计一个又一个理论呢？我们究竟为什么要设计理论呢？后一问题的答案简单地说来是：因为我们爱好‘理解’，就是爱好通过逻辑过程把现象归结为某种已知的或者（看来是）明显的东西。当

① 田中富：《科学之谜》，科学普及出版社，1980年版第53页。

我们碰到不能用现有理论去‘解释’的新事实时，首先必需的是新理论。”^① 任何一个最初被构造出来用以解释自然现象的新理论都具有假定的性质，它们仅仅是人们试图用来揭开“自然之谜”的一种理论性的猜测，这就是科学假说。

科学假说在人类认识自然的过程中有着极其重要的地位。人类科学认识活动的一般过程如下：人们在社会实践中接触到某些自然现象，产生了特定的问题，并积累了一定的事实材料，为了理解这些事实材料，就必须提出理论观点，构造科学假说，并从中引伸出关于事实的结论。此后，在验证这个假说的过程中，会积累起更多的新的事实材料。新事实的发现，或者支持已有的假说，使它们进一步充实与发展；或者仅仅确证已有假说的一部分内容而否定另一部分内容，这就必须修改原有的假说；或者动摇已有的假说，因而促使人们提出另一个新的假说。如此循环往复，最后导致科学定律和原理系统的确立，以及一种研究传统的形成。然而，人们的认识并不就此停步或僵化，在进一步的科学研究活动中，人们又会产生新的问题和观察到新的自然现象或事实，这些新的自然现象或事实与已确立的

^① 《爱因斯坦文集》第1卷，商务印书馆，1976年版，第495页。）

科学定律和原理系统是相冲突的，因而原有的理论及过去的说明方式不中用了，人们就需要提出新的理论观点，构造新的科学假说，以新的方式来说明相关事实，并预测某些未知事实，从而或迟或早地导致新的理论系统及新的研究传统的出现和形成。如亚里士多德力学被牛顿力学所更替，而牛顿力学又被爱因斯坦相对论力学所更替，一次又一次更替下去，人们的认识就越来越接近客观现实。情况如同恩格斯所指出的那样：“只要自然科学在思维着，它的发展形式就是假说。一个新的事实被观察到了，它使得过去用来说明和它同类的事实的方式不中用了。从这一瞬间起，就需要新的说明方式了——它最初仅仅以有限数量的事实和观察为基础。进一步的观察材料会使这些假说纯化，取消一些，修正一些，直到最后纯粹地构成定律。”^①一部人类科学认识的发展史，就是科学假说的形成、检验和更替的历史，就是不断创建科学理论并对事实作出更好解释的历史。

① 《马克思恩格斯选集》第3卷，第561页。

一、假说的概述

什么是假说

科学假说是关于事物现象的因果性或规律性的猜想性解释。科学假说具有两个显著的特点：

第一，科学假说的提出和建立，是以一定的事实材料和科学知识为根据的。科学假说总是立足于某些事实并以此为出发点，科学假说和已被公认的社会背景知识之间具有一定程度的相容性。达尔文曾经这样写道：

当我在“比格尔号”皇家军舰上充当自然学者的时候，我曾深深地被栖息在南美洲的生物分布的一些事实以及该洲现存生物和古生物在地质上的关系的一些事实所打动。本书以后几章将要叙述这些事实，它们对于曾被我们最伟大的哲学家之一称为神秘中之神秘的物种起源，似乎投射了若干光明。归国以后，在1837年我就想到如果耐心地搜集和思索可能与这个问题有任何关联的各种事实，也许能对这个问题得到一些了解。

现在（1859年）我的工作将近结束了……虽然有许多情形至今不清楚，并且将会

在很长时间内还弄不清楚，但是，经过我能做到的精细研究和冷静判断，我毫不怀疑地主张，许多自然学者直到最近还保持着和我以前所保持的观点——即每一物种都是被独立创造的观点——是错误的。我充分相信，物种不是不变的，那些属于所谓同属的生物都是另一个并且一般是已经绝灭的物种的直系后代，这与任何一种物种的公认的变种是该物种的后代，是同样的情形。而且，我相信“自然选择”是物种变化最主要的但不是独一无二的手段。^①

英国生物学家达尔文创立生物进化论，被视为生物学史上的一场伟大革命。达尔文提出了生物通过“自然选择”而进化的崭新观点。这与当时在生物学中占统治地位的、认为物种是永远不变的“本质论”大相径庭。然而，生物进化论并不是“天方夜谭”，更不是无知的胡说，而是根植于一定的事实材料和科学知识之上的一个科学假说。

达尔文之所以能在1859年明确提出“生物进化论”，如同他自己所说的，首先是“深深地被栖息在南美洲的生物分布的一些事实以及该洲现存生物和

^① 达尔文：《物种起源》（第一分册），商务印书馆，1963年新1版，第15页，第19页。

古生物在地质上的关系的一些事实所打动。”公元1831年12月，年轻的生物学家达尔文随着英国政府派遣的南太平洋航行远征队，乘着“比格尔号”军舰出发，沿着南美洲和太平洋群岛的海岸线作了广泛的考察。达尔文于1836年10月回到英国。在5年航海生活中，达尔文采集了很多动植物标本，观察了大量的生物现象。当他沿着美洲大陆行驶时，发现物种之间的联系非常密切：一方面，他看到格拉帕戈斯群岛（位于南美洲西海岸966千米处）上大多数动物的南美特征；另一方面他同时也注意到，即使在一个岛与另一个岛之间，同类动物间也存在着细微的差别。这些事实，使原本是神创论和本质论者的达尔文的思想发生了根本的变化，他认为：

像这样一些事实显然只能以这样的假设来说明：物种逐渐起了变化。^①

达尔文生物进化论的提出，不仅建立于一定的事实基础之上，而且也以一定的科学知识为依据。生物进化论虽然由达尔文所创立，而生物进化的思想早在这之前半个世纪（1800年），就由法国生物学家拉马克提出过。达尔文称赞拉马克在生物进化论方面的作用，认为“拉马克（Lamarck）是第一个人，

① 梅森：《自然科学史》，上海译文出版社，1980年版，第389页。

他在这个问题上的结论，激起了很大的注意。”^① 达尔文还认为，对他创立进化论影响最大的两本书是赖尔的《地质学原理》和马尔萨斯的《人口论》。赖尔关于地质演化的“均变论”思想给达尔文以极大的启发，而马尔萨斯关于人类“生存斗争”的观点为达尔文提供了用“自然选择”作为生物进化的机制：

考察全世界整个生物界中的“生存斗争”，那是依照几何级数高度繁生的不可避免的结果。这是马尔萨斯（Malthus）学说对于整个动物界和整个植物界的应用。因为所产生的每一物种的个体比可能生存的多得多，因此各生物间便经常不断地发生生存斗争，那么，任何生物如果能以任何方式发生有利于自己的、纵然是微小的变异，它在复杂的而且时常变化中的生活条件下，也将会获得较好的生存机会，因而它就自然地选择了。^②

由此可见，达尔文的生物进化论是以当时的社会背景知识为根据的，并不是自己脑子里凭空虚构

① 达尔文：《物种起源》（第一分册），商务印书馆，1963年新1版，第2页。

② 达尔文：《物种起源》（第一分册），商务印书馆，1963年新1版，第18页。