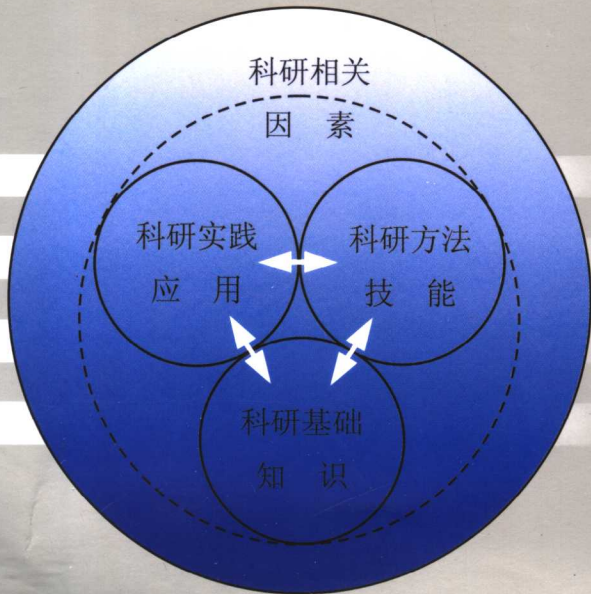


科研方法论

Science of Methods of Scientific Research

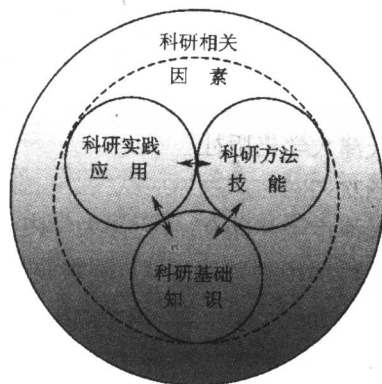
张伟刚 著



科研方法论

Science of Methods of Scientific Research

张伟刚 著



 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书根据科研工作的特点,紧密结合科研实际,较为系统地阐述了科研工作的基本方法和基本技能,包括科研选题及信息收集的方式、科研论文的撰写方法与策略、发明创造方法与专利申请规程以及参加学术会议及报告的知识和方法等;分别归纳出八种典型的科研方法和思维方式;举实例阐述了快速进入科研领域、提高科研效率的方法与策略;探讨了影响科研工作的相关因素以及科研工作者实现科技创新目标的必备素质。

本书的知识体系结构由三个主模块和一个辅助模块构成,全书系统连贯,选材简明实用,每章内容独立,读者可根据学习和工作需要进行选择。本书可作为理工科大学研究生、本科生教材,尤其适合刚刚踏入科研大门的初学者;也可供教师、科技工作者和科技管理干部参考使用;对人文科学工作者以及有志从事科学研究的读者,也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

科研方法论/张伟刚著. —天津:天津大学出版社,
2006.2

ISBN 7-5618-2260-X

I. 科... II. 张... III. 科学研究 - 研究方法
IV. G312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 005571 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
短信网址 发送“天大”至 916088
印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 170mm × 240mm
印 张 14.75
字 数 324 千
版 次 2006 年 2 月第 1 版
印 次 2006 年 2 月第 1 次
印 数 1 - 4 000
定 价 25.00 元



张伟刚教授，1993年3月毕业于哈尔滨工业大学物理系，获理学硕士学位；2002年7月毕业于南开大学现代光学研究所，获理学博士学位。现任南开大学教务处副处长，南开大学信息技术科学学院现代光学研究所教授，中国光学学会光电技术专业委员会委员，天津市光学学会理事、光电技术专业委员会副主任委员，中国光学学会会员，中国物理学会会员，曾担任OECC/COIN 2004国际学术会议TPCM（Technology Program Committee Member）。

从事科研和教学工作20余年，承担并作为骨干成员参加国家科技部863计划课题、973计划项目以及国家自然科学基金等10多项课题；获省（部）级科技发明一等奖、二等奖各1项以及“优秀青年科技人才”称号；发表学术论文70余篇，被SCI、EI、ISTP收录40余篇；申请国家专利10多项，获得专利6项。承担并作为骨干成员参加国家级、省（部）级教学科研项目 and 教学改革立项6项，获国家级教学成果二等奖1项，省部级教学优秀成果一等奖、二等奖和三等奖各1项；获省（部）级教学科研成果二等奖1项；发表教学改革论文20余篇。

组稿编辑: 薛家治
责任编辑: 高希庚
装帧设计: 谷英卉 张伟刚
技术设计: 郭 婷

ISBN 7-5618-2260-X



9 787561 822609 >

定价:25.00 元

前 言

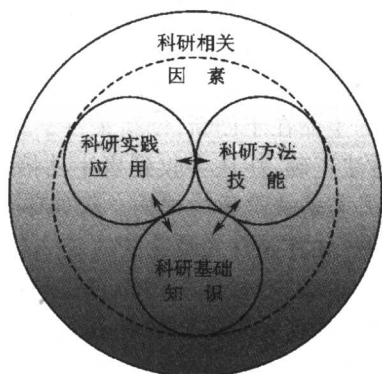
探索自然奥秘,从事科学研究和技术发明创造,是没有现成的光明大道可走的。科研工作者,特别是立志未来从事科学研究和技术发明创造的莘莘学子,需要科学研究方法和策略的指导,以便增强自觉性,减少盲目性,促进早出成果、快出成果、多出成果。科学研究的生命在于创新,创新是科学发展的前提。科学研究是人的—种创造性的活动。方法正确,往往会收到事半功倍的效果;反之,就会出现事倍功半的情况,甚至失败乃至造成严重的损失。正如弗兰西斯·培根所言:“跛足而不迷路的人能够赶上虽健步如飞却误入歧途的人。”

从事科学研究是一种崇高的事业。在科学研究的过程中,科研工作者会因工作突出或做出了有价值的发现而受到人们的尊重或赏识,有可能在探索真理的过程中获得乐趣或满足。然而,历史经验表明,许多非常优秀的研究工作往往走过许多弯路才最终取得成功。科研工作者如能掌握必要的科研方法和研究技巧,在日趋激烈的科学研究领域就会处于有利的竞争地位。

本书是作者自1996年以来在给研究生和本科生讲授“科研方法论”课程的基础上,结合自身的科研工作经验逐步整理而成。本书根据科研工作的特点,紧密结合科研实际,对典型的科研方法和基本技能作了比较详细的介绍和说明,论述了有关科研方法的实践与思维技巧,并结合实例(包括作者的科研实例)阐述了科研工作的一些经验和教训。本书适合研究生、本科生及有关科研工作者选读和参考,尤其是对于刚刚踏进科研大门的初学者,为他们尽快进入科研工作、开展科学研究提供基本的科研方法和研究技巧,帮助他们在科研领域尽快入门,并在实际研究中学以致用。

本书的体系结构如图所示,由三个主要模块(科研基础知识、科研方法技能和科研实践应用)和一个辅助模块(科研相关因素)组成。三个主要模块是相辅相成、互为促进的关系,它们共同形成一个“内核”,且包含于辅助模块之中并受其制约。

“科研基础知识”模块由第一章和第二章构成。其中,第一章主要介绍科学研究的基本概念和一般程序,第二章主要论述科研选题与信息收集的方式。“科研方法技能”模块由第三章和第四章构成。其中,第三章主要论述典型的科研方法与思维方式,第四章主要阐述两种基本的科研设计方式与技能培养方法。“科研实践应用”模块由第五章至第九章构成。其中,第五章主要介绍初入课题组以及课题研究的一些方略,第六章论述科研论文的撰写方法与发表策略,第七章阐述一些科学探索的机智运筹方法,第八章介绍发明创造方法与专利申请规程,第九章介绍有关参



加学术会议及做报告的知识和方法。作为辅助模块的“科研相关因素”由第十章构成,重点阐述科研工作者的创新素质以及影响科研工作的相关因素。

在撰写过程中,作者参考了一些国内外有关的研究成果,参加本课程学习的研究生和本科生也提供了有益的建议,作者谨表示衷心感谢。本书的出版,得到了天津大学出版社薛家治副社长、高希庚教授、南开大学沈亚平教授和刘丽珍老师的大力支持;在书稿整理、文字处理方面,得到了严铁毅女士的全力协助;在资料收集、文字校对方面,研究生涂勤昌给予了很多帮助,在此一并表示衷心感谢。

限于作者水平,书中不足之处敬请批评指正。

张伟刚

2005年12月18日于南开园

目 录

前 言

第一章 科学研究及一般程序	(1)
第一节 科学研究的概念	(1)
第二节 科学研究一般程序	(6)
第三节 如何进行科研准备	(11)
小结	(19)
思考题	(19)
第二章 科研选题与信息收集	(20)
第一节 科研课题类型与来源	(20)
第二节 科研选题的一般原则	(22)
第三节 科研选题方式及程序	(25)
第四节 科研课题的信息收集	(34)
小结	(42)
思考题	(43)
第三章 科研方法与思维方式	(44)
第一节 典型科研方法	(44)
第二节 典型思维方式	(57)
第三节 科学思维培养	(64)
小结	(66)
思考题	(66)
第四章 科研设计与技能培养	(68)
第一节 研究型设计	(68)
第二节 实验型设计	(75)
第三节 科研技能培养	(81)
小结	(91)
思考题	(92)
第五章 科研方法的实践应用	(93)
第一节 初入课题组	(93)
第二节 科研课题研究	(96)
第三节 科研成果推出	(97)

第四节 经典科研实例·····	(111)
小结·····	(117)
思考题·····	(117)
第六章 科研论文的撰写方略·····	(119)
第一节 科研论文简述·····	(119)
第二节 科研论文撰写·····	(122)
第三节 投稿及发表规程·····	(126)
第四节 典型论文实例·····	(128)
小结·····	(140)
思考题·····	(141)
第七章 科学探索的机智运筹·····	(142)
第一节 科研战略战术·····	(142)
第二节 科研机智运筹·····	(146)
第三节 科研阻碍辨析·····	(151)
第四节 课题研究实例·····	(154)
小结·····	(160)
思考题·····	(161)
第八章 发明创造与专利申请·····	(162)
第一节 发明创造·····	(162)
第二节 专利申请·····	(165)
第三节 专利示例·····	(170)
小结·····	(182)
思考题·····	(183)
第九章 参加学术会议及报告·····	(184)
第一节 学术会议类型与模式·····	(184)
第二节 学术会议报告要点·····	(188)
第三节 国际会议常用句法·····	(192)
第四节 参加学术会议示例·····	(195)
小结·····	(204)
思考题·····	(204)
第十章 研究者以及科研因素·····	(206)
第一节 研究者的品格和道德·····	(206)
第二节 各种类型的科研人才·····	(210)
第三节 科研工作的各种关系·····	(216)
第四节 科研工作的激励机制·····	(218)

小结	(223)
思考题	(223)
附 录:作者获得的部分科研与教学奖励证书	(224)
参考文献	(228)

第一章 科学研究及一般程序

跋足而不迷路的人能够赶过虽健步如飞却误入歧途的人。

——[英]培根

第一节 科学研究的概念

一、科学研究的概念

科学是人们对自身及周围客体的规律性的认识,随着各种认识活动的不断丰富和深化,逐渐形成了对某些事物比较完整而系统的知识,科学由此而产生。

1. 科学

科学的概念很难定义,不同时期有着不同的解释。韦氏字典(Webster's Dictionary)对科学所下的定义是:从观察、研究、实验中所导出来的一门有系统的知识。该定义给出了科学的目的及科学方法。

科学的概念从广义上讲,是指人们对客观世界的规律性认识,并利用客观规律造福人类,完善自我。

2. 研究对象

科学研究的对象从广义上讲,是指客观世界(指自然界、社会和人类思维)。本书涉及的科学研究对象主要是指某一具体学科的科学问题。

根据研究对象的不同,可以把科学大致分为自然科学和社会科学两大类。

(1) 自然科学

自然科学是研究自然界的物质结构、形态和运动规律的科学,包括物理学、化学、生物学、天文学、气象学、地质学、农学、医药学、数学以及各种技术科学等,是人类生产实践经验的总结,反过来又推动着生产不断地发展。

(2) 社会科学

社会科学是研究各种社会现象的科学,包括政治学、经济学、法学、教育学、文艺学、史学等。社会科学中的许多学科都属于上层建筑范畴。在阶级社会,社会科学有阶级性。

3. 科学研究

科学研究是科学认识的一种活动,是人们对自然界的认识和现象由不知到知之较少,再由知之不多到知之较多,进而逐步深化进入到事物内部发现其本质规律的认识过程。具体来说,科学研究是整理、修正、创造知识以及开拓知识新用途的探索性工作。

4. 科学分类

一般而言,以研究对象为分类标准一直是科学分类的主流,由此可以把科学分为哲学、自然科学和社会科学三个基本部类。进而,可以再寻找这三大部类之间的二级、三级联系。就自然科学而论,因其研究领域不断扩展,故导致其内部产生了诸多新学科,现已形成了庞大而复杂的体系。有关科学的分类问题,现在仍然是一个众说纷纭、继续探讨的一个课题。就自然科学分类而言,一种有代表性的观点认为,现代自然科学由基础科学、技术科学和应用科学三部分组成。

基础科学主要包括物理、化学、生物、天文学、地学和数学六个学科,且随着科学的发展,正在不断分化、交叉,产生了许多新的分支(如分子物理学、天体物理学、非线性光学等)、边缘学科(如物理生物学、物理化学等)以及综合性学科(如仿生学、信息科学等)。

技术科学一般要按生产技术所需要解决的某些共同问题而划分,如能源科学、材料科学和自动控制理论等。

应用科学一般要按物质生产部门所需要解决的应用问题而划分,如水利工程学、土木建筑学和医学等。

二、科学研究的特点

1. 科研的继承性

科研的继承性是指科研是传承、连续、终身学习的不断认识过程,是科研工作者一代一代进行探索、不断发现真理并累积科学知识的过程。任何人的任何科研活动,究其本源是站在前人的肩膀上向上不断攀登的过程。一个人的精力、智力和体力是有限的,但科学研究的探险队伍绵延无垠,前赴后继并不断壮大,摘取的科研成果丰富了人类智慧,壮大了人类技能,并继续为人类的进步铺设通天之梯。

2. 科研创新性

科研的创新性是指科研工作者具有探索自然界奥秘的强烈兴趣,这种求是的

理念是人们认识自然、理解自然、利用自然规律为人类服务的内在动力源泉。科学研究的生命在于创新,创新是科学发展的前提。科研工作者要充分发挥自己的才智(智商),在科研工作中磨炼个人的意志和品格,在学习、领会科研方法的同时,注意锻炼、提高科研工作的组织和协调能力(情商),为将来承担重点(或重大)科研课题做好准备。

三、科研方法及意义

1. 科研方法

科研方法是从事科学研究所遵循的、有效的、科学的研究方式、规则及程序,也是广大科研工作者及科学理论工作者长期积累的智慧结晶,是从事科学研究的有效工具。在科学发展历程中,不同的历史阶段有着不同的科研方法。即使是在同一时代、同一个学科中,不同科学家及科研工作者所创立或应用的科研方法也不尽相同。科学发展和技术进步是科研方法形成的培养基,而新的科研方法的创立,又使科研工作得以有效进行,从而促进科学和技术的新飞跃。

2. 作用和意义

哲学既是世界观,又是方法论,但哲学并不等于科学。作为科研方法,其作用在于能够引导科研工作者沿着正确的方向从事科研活动而不至于误入歧途。作为科研者个人,一旦掌握了正确的科研方法,就会提高科研工作效率。从这个意义上讲,科研方法能够物化为科研生产力,促进多出成果,出好成果,出重大成果!另外,掌握了科研方法,对于研究者的治学大有益处,良好的治学方法能够有效地保证高质量治学!

①正确的科研方法对科研工作的成败起着至关重要的作用,它是构建知识体系和科学大厦必不可少的要素,而且能扩展和深化人们的认知能力与辨识水平。

例如,古希腊数学家欧几里得(Euclid,约前330—前275)是以他的《几何原本》而著称于世的,他在这部巨著中不仅把前人积累的经验进行了总结,更重要的贡献在于他从公理和公设出发,用演绎法把几何学的知识贯穿起来,揭示了一个知识系统的整体结构。直到今天,他所创建的这种演绎系统和公理化方法,仍然是科研工作者不可须臾离开的东西。后来的科学巨人牛顿(Newton, 1643—1727)、麦克斯韦(Maxwell, 1831—1879)、爱因斯坦(Einstein, 1879—1955)等,在创建自己的科学体系时,无一不是对这种方法的成功运用。

再如,出生于19世纪的俄国化学家门捷列夫(Менделеев, 1834—1907)并未发现过一个新元素,但他却用分析和归纳的方法把当时已经发现的63种元素排列出一张周期表。人们利用这张表,不但改正了一些元素原子量的测量错误,而且还发现了一些新元素!门捷列夫创立的这种研究方法,同样给了后人极大的启迪,而且

是一种有着普遍意义的科研方法。

欧氏几何学大厦、门捷列夫周期系理论的建立,是与他们采用正确的科研方法密切相关的。其中,若没有公理化方法论体系,就不会有欧氏几何学系统;若没有门捷列夫周期系的研究方法,那些物质元素便只是一堆杂乱无章的符号。可以说,科研方法贯穿于科研工作的始终,对科研工作的重要性不言而喻。

②错误的科研方法会导致荒谬的结论甚至伪科学,有时会严重阻碍科学研究发现的进程!

例如,牛顿是一位因创立了牛顿力学而蜚声世界的科学家,但他研究自然科学的方法却带有浓厚的形而上学色彩。他孤立地、绝对地看待“质量”与“力”,试图把一切自然现象都归纳为机械运动。在机械唯物论的思想方法和宗教环境的影响下,牛顿陷入了唯心主义的泥潭,这导致他在后半生为神学所累,在科学上一事无成,成为科学史上的一大憾事!

再如,在氧气发现过程中,最大的障碍就是“燃素说”,该理论严重阻碍了人们对氧燃烧过程的科学认识。“燃素说”认为,空气中有一种可燃的油状土,即为燃素。这种燃素是“火质和火素而非火本身”,燃素存在于一切可燃物中,并在燃烧时快速逸出。燃素是金属性质、气味、颜色的根源,它是火微粒构成的火元素。按照“燃素说”的观点,一切燃烧现象都是物体吸收和逸出燃素的过程。在18世纪初期,这种理论和非科学的研究方法曾使一些科学家步入歧途,统治时间将近一个世纪,致使氧气的发现经历了漫长的曲折过程,其中的教训是深刻的,很值得深思。

③科研方法在一定程度上决定着科研的成败,在科学史上的相应的事例不胜枚举。

例如,古希腊“最博学的人物”亚里士多德(Aristotle,前384—前322)是一位著名的哲学家和科学家,其观点摇摆于唯物主义与唯心主义之间。尽管他的思想方法与研究方式长期在欧洲处于统治地位,但由于唯心主义的影响,加上当时的环境和条件的限制,他对许多科学问题的认识并不正确。到了中世纪,他的一些错误观点被教会所利用,以致成为思想和学术发展的桎梏。生活在文艺复兴时期的意大利科学家伽利略(Galilei, 1564—1642)对亚里士多德的一些错误观点发起了冲击,所依据的就是实验科学方法。他所做的摆动实验,否定了亚里士多德所做出的“单摆经过一个短弧要比经过一个长弧所用的时间短一些”的结论;他所做的落体运动实验,否定了亚里士多德“落体的运动速度与重量成正比”的结论;他还通过实验观察,支持和发展了哥白尼(Copernicus, 1473—1543)的“太阳中心说”,否定了亚里士多德的“地球中心说”。伽利略所创立的实验科学方法,已经成为后来的研究者所遵循的最基本的科研方法之一。

3. 科研方法的开放性

各个不同的学科均有着各自不同的科研方法,科研方法也是一个开放、发展的

体系,它是通过科研人员的灵活使用而贯穿于研究工作的全过程。时代在进步,科学在发展,科研方法也需要相应的改革与发展。在科研工作中,借鉴、传承前人的科研方法是很必要的,而改革和创新科研方法同样是不可缺少的。因此,除了要对科研方法进行专门的研究之外,更重要的是科研工作者应结合学科特点学习、研究并自觉地使用科研方法,有效地指导自己的科研工作,在实践中不断丰富和发展“科研方法论”的知识体系。

当前,科学技术正以前所未有的速度进入一个新的发展时期,各学科既高度分化,又高度融合,一大批边缘学科和交叉学科随着经济发展和社会进步应运而生,科技创新与高技术突破正在提升我们的现代生活品质!科学的发展与技术的进步,必然孕育着科研方法的创新。我们应该抓住机遇,在努力使科研工作取得成功的同时,力争在科研方法上取得新的突破,凝练、总结出实用、有效并具有一定特色的科研方法。

四、本科生学习科研方法论的意义

本科生正处于学习方式由教师传授为主到自我学习为主的转化阶段,该阶段的特点是以知识学习为主要目的,具有“现象学”的特点。在此阶段,要求本科生能够逐渐获得探索世界、独立解决问题的能力。“科研方法论”恰恰能够给本科生提供一些非常必要的研究方法和基本技能,为本科生尽快了解科研工作过程,为今后从事科研工作做好方法上的准备。

作为本科生,要注意在学习专业知识的同时,多注意观察,包括直接观察(凭借人的感官感知事物)与间接观察(借助于科学仪器或其他技术手段对事物进行考察),同时注意借鉴前人从事科学研究和技术发明所采用的成功方法。在本科学习阶段,知识的学习与储备是必需的,但更重要的是科研方法和思维方式的吸纳,要想方设法参加课外科技活动,从中寻找到提高自己科研能力的结合点。对于有志在科研方面发展的本科生而言,应当尽早为自己定好位,从大学初始阶段就要设计并把握好未来的科研之旅。

作为理工科大学生,在做实验的同时要多思考一些问题。如该实验为何如此设计?倘若由我负责,又该如何设计?这个实验是探索型的还是验证型的?属于定性的还是定量的?该实验的规范操作是怎样的?如何操作才能使实验做得更精细?实验中的记录是否准确、详细和周密?实验结果的重复性如何?实验结果与理论预值是否相符?等等。总之,在理论学习和实验操作过程中,要多问几个为什么!这样会比较有效地促进研究能力的提高。

科研方法的学习,最好的途径就是多参加科研实践,如参加数学建模竞赛、“挑战杯”赛、电子设计大赛等,在科技活动中体会、感悟科研方法的精妙!对于本科生,有相当一段时间可供去探索,去考察自己是属于哪一类型的科研人才,要多听

些课,多了解一些怎样做研究的知识和方法,多与不同的老师接触,多向成功人士请教,从中会发现自己的不足,尽早弥补缺漏,从而更好地发展自我。如此,会避免在进入研究工作时处于临时抱佛脚的尴尬境地。

五、研究生学习科研方法论的意义

作为研究生,他们已经迈入了研究领域的大门。倘若对科研方法有了一些基本的掌握,那么在科研选题及课题研究中,就会处于比较有利的地位。作者曾经对一些研究生(包括博士生)就科研方法知识了解的情况进行了调查,从中发现:对科研方法有所了解的研究生进入课题要快一些,而对科研方法不了解的研究生则相对缓慢;有过科研经历的研究生要比无科研经历的研究生在课题研究中出成果的速度相对快一些。

在研究生阶段,其知识的学习是以探索和研究为目的,要探究事物的本质属性,具有“元学”的特点。近年来,南开大学许多高年级本科生很注意科研方法知识的学习与实践,通过参加课外科技活动(如“百项工程”等)积累研究经验,锻炼自己从事科研工作的能力。一些在进入研究生阶段才能获得的科研理念和研究方法,有些高年级本科生也提前学习并有所体验。这种现象表明,训练研究生科研素质和能力的重心在逐步下移,而“科研方法论”课程的开设正是适应了这一实际需要。

在博士生阶段,其知识的扩展和技能的提高,是以从事科技创新和技术发明为目的,要获得属于自己的创新性研究成果,在科研工作中要自觉、有效地运用科研方法去解决新问题,该阶段具有“方法论”的特点。经验告诉我们:研究领域愈是前沿、研究课题愈是重大,科研方法与思维方式在科研工作中所起的作用就愈重要。

第二节 科学研究一般程序

科学研究是一种探索性的艰苦劳动,也是一项复杂的实践过程和认识过程。其最大的特点在于创新,绝不拘泥于固定不变的程序。然而,在一般情况下,科学研究往往在大的方面包括几个相互衔接的环节,由此构成科学研究的一般程序。所谓科学研究程序,是指在科学研究中所采用的最基本、最有成效的步骤。研究领域不同,科研程序亦有所不同。在科研工作中,采用恰当的研究方法并遵循有效的研究程序,是事半功倍、获得正确研究结果的必要条件。

一、自然科学研究一般程序

自然科学研究程序一般包括以下五个主要环节。

1. 确立科研课题

此阶段是整个科学研究中具有战略意义的阶段,科研课题的选择与可行性论证,直接关系到科研的成败。科研工作者必须以实事求是的认真态度去发现各种问题,并从中归纳、提炼出具有科学研究价值的课题。

2. 获取科学事实

获取科学事实是课题研究的基础,该阶段的主要工作是按照课题的需求收集和整理科学事实。对所收集的资料,要分门别类登记、存档。对于那些待验证的资料,一方面要运用理性思维进行分析和研究,去粗取精;另一方面,有条件的话,应通过设计相关的实验进行检验,以确定所获资料的可信程度。

3. 提出科学假说

在获得关于研究对象大量、重要的感性材料和实验事实之后,首先要运用逻辑思维、形象思维、直觉思维的方法进行科学抽象,形成科学假说;然后,对在研究对象中所发现的现象及其变化规律做出假定性的解释和说明。这是从经验上升到理论、由感性上升到理性的飞跃阶段,课题研究是否具有创新性,该阶段的工作至关重要。

4. 理论实验检验

该阶段的主要任务是对已提出的假说进行理论证明及实验检验,从中发现问题,修正不足,补充证据,逐步使科学假说提升为科学理论。

5. 建立科学体系

该阶段是把已确证的假说同原有的理论协调起来,统一纳入到一个自洽的理论体系之中,使之形成比较严谨、有内在逻辑关系的新理论体系,该阶段最能反映出科研工作创造性的程度。

在完成一项科研课题后,最好及时总结一下,找出哪些做成功了,哪些还做得不够好;哪些工作走弯路了,又有哪些地方走了捷径,等等。毕竟,科研工作中的每一次成功或者失败,其中都包含着诸多值得回味、检讨和提高的方面。

二、社会科学研究一般程序

社会科学研究不同于自然科学研究,其主要原因在于二者所处的发展阶段、研究对象以及解释能力上有所不同。以社会调查为例,它一般包括以下五个主要环节。

- ①确立调查课题。
- ②设计研究方案。
- ③资料收集整理。