

专业技术人员继续教育“十二五”规划教材

张翔升·主编

科研方法 与论文写作

新 华 出 版 社

专业技术人员继续教育“十二五”规划教材

科研方法与论文写作

主 编 张翔升
副主编 杨梅玲 骆江玲
李晋刚 梁玉华

新华出版社

图书在版编目(CIP)数据

科研方法与论文写作/张翔升主编

北京:新华出版社,2013.3

1ISBN 978-7-5166-0157-0

I. ①科… II. ①张… III. ①科学研究-研究方法②科学技术-论文-写作

IV. ①G312②H152.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 039979 号

科研方法与论文写作

主 编:张翔升

出 版 人:张百新

责任编辑:尚惠敏

封面设计:北京华文畅行出版策划有限公司

出版发行:新华出版社

地 址:北京石景山区京原路8号

邮 编:100040

网 址:<http://www.xinhupub.com> <http://press.xinhuanet.com>

经 销:新华书店

购书热线:010-63077122

中国新闻书店购书热线:010-63072012

照 排:北京西汇昌印务有限公司

印 刷:北京市燕鑫印刷有限公司

成品尺寸:170mm×230mm

印 张:15

字 数:280千字

版 次:2013年3月第一版

印 次:2013年3月第一次印刷

书 号:ISBN 978-7-5166-0157-0

定 价:29.00元

图书如有印装问题请与印刷厂联系调换:010-88774639

前 言

“科学技术是第一生产力”，这个科学论断被中国日新月异的变化再次证明。十八大召开后，建设“生态中国，美丽中国，幸福中国”已成为民族的共识，改革也进入了深水区。在这种情况下，尖端科技攻关、解决社会难题、化解经济矛盾、争取世界和平等一些列问题逐渐显现，考验着我们整个民族的创新能力。为此，作为专业技术人员，自觉提高自己的科学研究素养，掌握一些科研方法，是十分必要的。现今时代，科研综合能力已成为一个国家创新水平的主要指标，个人英雄的科研时代已经消解了。

为此，我们编写了《科研方法与论文写作》这本书，其目的就是为初、中级专业技术人员的科研工作提供一些方法上的引导和学术性规范。本书主要介绍科学研究的基本过程、科学研究的方法以及科学研究的参与和管理，同时还介绍了科研过程中各种文件的编写要点及观点交流、成果发表要求及注意事项。

本书在编写中主要体现以下特点：

1. 语言通俗自然，尽量避免繁难术语。文中的“小资料”专栏，为读者提供明确的可模仿性例证和知识原理链接，对初涉研究之门者有指点迷津作用。

2. 示例丰富具体，讨论题富有启发性，便于研究人员借蓝出青，抛砖引玉，进行科研方法创新。

3. 体系完整，架构合理，重点突出，实用性强。既能站高望远，又脚踏实地，适合专业技术人员发展性学习。

4. 每章前特设“学习指南”和“检索词序”，不仅便于学习，还可起到科研手册作用，便于随时查阅。

全书共有九章，主线为：科研概述及科研素养-选题-文献查阅-经典研究方法-现代研究方法-数据收集与处理-论文写作与发表-科研管理-知识产权及保护。重点是选题方法、研究方法、数据处理方法和成果表达方法，兼顾文献查阅、科研课题申报及管理、知识产权等常识性知识。本书不仅适合专业技术人员学习培训之用，也适合有研究兴趣的在校学生、老师及社会各行各业的研究爱好者参阅，助你们磨砺研究利剑，破解生活、工作难题，发明创新，造福人类。

本书撰写的人员有：张翔升（第一章，第二章，第四章第一节和第三节，第五章第三节、第四节和第五节），杨梅玲（第六章，第七章，第九章，第五章第一节和第二节），李晋刚（第三章，第四章第二节），梁玉华（第八章）。本书由张翔升担任主编，杨梅玲、骆江玲、李

晋刚、梁玉华担任副主编,最后由张翔升统稿定稿。

本书在出版过程中得到了江苏省人力资源和社会保障厅、江西省人力资源和社会保障厅、安徽省人力资源和社会保障厅、宁夏回族自治区人力资源和社会保障厅、湖北省人力资源和社会保障厅、福建省人力资源和社会保障厅等相关领导的支持和帮助,谨在此表示衷心的感谢!

本书在编写过程中,得到了首都师范大学毕晓白教授的热情关注和指导,还受到了江西师范大学骆江玲老师的评阅和斧正,并参阅和引用了百度文库等相关网络资源。在此,一并表示感谢。

编者
2013年2月

目 录

第一章	科学研究导论	1
第二章	科学研究选题	17
第三章	研究文献的查阅	42
第四章	经典研究方法	55
第五章	现代研究方法	95
第六章	研究数据的收集与分析	128
第七章	科研论文的写作与发表	172
第八章	研究的设计与管理	204
第九章	知识产权保护	224

第一章 科学研究导论

学习指南

本章主要介绍科学及其研究的意义,让专业技术人员了解研究对自己、对社会发展的重要性。科学研究是一个有规律可循的过程,这种过程主要表现为研究方法。一个专业技术人员的科学素养决定着其科研的成败,而科学素养的提升不仅在于修炼自己的品德,还需要在研究中不断磨练。

本章的检索词序

科学—自然科学—人文科学—科学研究—科学技术—科研基本阶段—科研基本过程—方法—科研方法体系—科研意识—科研素养

第一节 科学研究概述

“遂古之初,谁传道之?上下未形,何由考之?冥昭瞢暗,谁能极之?冯翼惟像,何以识之?明明暗暗,惟时何为?阴阳三合,何本何化?圆则九重,孰营度之?惟兹何功?孰初作之?”楚人屈原的《天问》既能代表我们祖先对远古的迷茫,也反映了现代人对自然界的困惑。那么,是谁帮助人类战胜蛮荒、走向文明?是科学!科学为人类擦亮了双眼、插上了翅膀,让人类以前所未有的力量站在自然面前,为人类的幸福披荆斩棘、排忧解难、创造辉煌。

一、科学的内涵及分类

科学不是造物主的杰作,更不是上帝对人类的恩宠和施舍。科学是在神学的锁链中解放出来的,是在哲学的怀抱中成长起来的。诚如史学家所言:哲学和科学都曾神学的婢女!经过中世纪的难产,科学一出生就神采奕奕,用蒸汽机、用火轮车把人类迅猛地载向现代化世界,神奇的雷电不再让人类恐惧,它点亮了世界、燃烧了智慧、开拓了宇宙空间,它让地球成村、宇宙成邻。科学已经成为一种庞大的体系,它用无形的手伸向人类的每一个物件、每一寸土地和空气。

那么,科学是什么?科学是人类智慧的结晶,是人类对客观世界秩序及其变化规律

的认识,是人的智力发展中最后的一步(【德】恩斯特·卡西尔,1944,《人论》)。《辞海》1979年版:“科学是关于自然界、社会和思维的知识体系,它是适应人们生产斗争和阶级斗争的需要而产生和发展的,它是人们实践经验的结晶”;《辞海》1999年版:“科学:运用范畴、定理、定律等思维形式反映现实世界各种现象的本质的规律的知识体系”。法国《百科全书》:“科学首先不同于常识,科学通过分类,以寻求事物之中的条理。此外,科学通过揭示支配事物的规律,以求说明事物”。前苏联《大百科全书》:“科学是人类活动的一个范畴,它的职能是总结关于客观世界的知识,并使之系统化。‘科学’这个概念本身不仅包括获得新知识的活动,而且还包括这个活动的结果”。如此纷纭的科学定义的集中指向是:科学就是我们日常所言的知识。

知识是科学的本质,是人脑对客观世界的真实的、概括的、抽象的能动反映。科学从过程看是一种认识世界的活动,从结果看则是一系列文化成果,如物理学、天文学、生物学、健康学、社会学等。根据人们认识对象的不同,人们对科学进行了分类,目前已经形成了较为系统的科学分类体系。如按研究对象的不同可分为自然科学、社会科学和人文科学,以及始终贯穿于这三个领域的哲学和数学;按与实践的不同联系可分为理论科学、技术科学、应用科学等;按人类对自然规律利用的直接程度,科学可分为自然科学和实验科学两类;按是否适用于人类界定的目标来看,科学又可分为广义科学、狭义科学两类。由于科学发展速度迅猛,每门学科都迅速分化,同时又和其他学科交叉,因此科学分类越来越细,同时也互相融合。如地理学科目前的分类就表现出分支细、交叉广的特点(如图 1-1)。

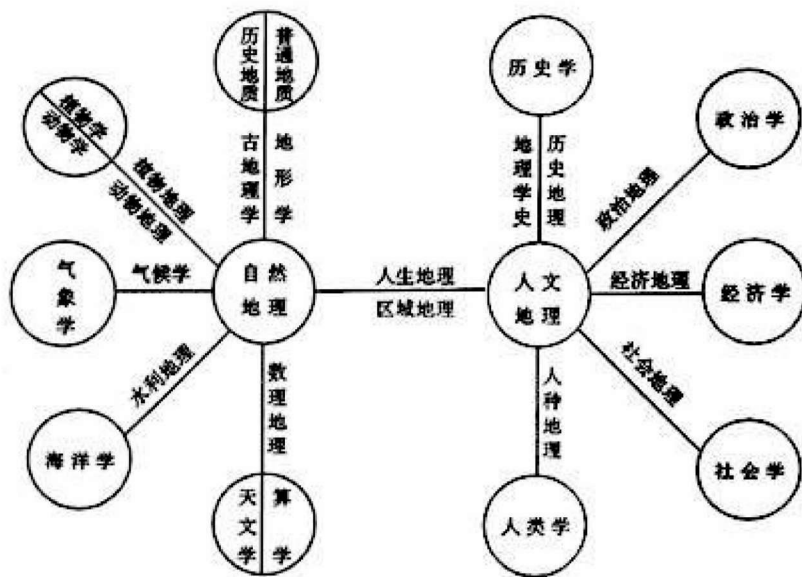


图 1-1 地理学分类示意图

二、科学研究的构成要素

知识有错误和正确之分,作为科学的知识都是经过验证的知识,一般可以称之为真理。因此,科学知识的获得不是来自唯心、想象或者是偶尔经验,而是人类不断探索、不断研究的结果。研究就是认识和探究世界本质的过程,而科学研究是人们探究自然现象和社会现象规律的一种认识过程。

1. 科学研究就是创新

我们从小就崇拜阿基米德、亚里斯多德、牛顿和爱因斯坦,也幻想自己是发明地动仪的张衡、计算圆周率的祖冲之。我们之所以热爱、崇敬科学家,憧憬科学研究美丽的图景,是因为科学是智慧的结晶,是创新性的过程和结果。探索科学奥秘的过程是令人神往、激动的过程,但由于科学研究是创造知识、不是整理知识,需要创新,这就使一些人、特别是我们这些在生活中屡遭挫败的成人,对科学研究敬而远之。其实,我们生活在科学时代,行走在科学世界,不具有科学研究意识和科学研究方法,我们就很难成为某一方面的专业人士,也很难解决工作中的难题,更不用说对工作进行开拓和创新了。

2. 科学研究的三个基本要素

科学研究有别于日常生活中所指的研究。如一个人研究的对象是唯心的就不是科学研究,比如算命先生对个人命运预测的研究。科学研究具有对象客观性、理论继承性和方法科学性三大要素。

(1) 科学研究的对象必须是客观事实 这种事实可以是自然界可见可感的实际物体,也可以是意识形态对客观现实反映的过程及结果。如科学可以研究人们对“鬼”的看法和意识,也可以研究“鬼”对人类及社会的文化影响,但若研究“鬼”的真实形状、行为规律等这些根本不存在的东西,就不是科学研究了。大家都知道牛顿,他早期研究万有引力是科学研究。因为引力是存在的事实,但当他在探求地球等星球原动力时,假设是“上帝踢了一脚地球”而推动了宇宙星移斗转时,他的研究已经背离了科学研究的客观性本质。丧失了要素,他就不再是一个科学研究者了,而是一个神学研究人员了。

(2) 科学研究一定是建立在已有的科学理论基础之上的 科学的发展就是知识体系的不断完善,因此科学研究一定是在某个框架或范畴中进行的。正如爱因斯坦所言:我是站在巨人肩膀上的。一个全新的学科或者理论也是从现有的理论中孕育或者分化出来的,如电子计算机学科原理,它是数学二进制的产物,也是机械计算机原理的进一步应用和发展。

(3) 科学研究需要方法和技术 科学研究从一开始就和方法结下了不解之缘。如早期科学家亚里斯多德就是借助观察法获得了不少成就,但由于他对观察的重要性没有充分的认识,因此曾经在人的牙齿的数量、血液循环等研究中犯了严重的唯心主义错误。

还有伽利略的观察实验法,让人们认识了“重力”的本质。在现代科学研究中,方法又需要科学仪器的支撑,比如电子显微镜与基因的测序、射电望远镜和宇宙的观察、粒子加速器与物质结构的探讨等等。没有技术和方法,科学研究几乎举步维艰。因此,方法是科学研究的重要条件。探索未知世界,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。方法正确,事半功倍;反之,轻则事倍功半,重则失败乃至造成严重损失。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。”

三、科学研究的特征

从科学研究的构成要素中,我们会发现科学研究具有三个基本特征:求真、求新和求效。

1. 科学研究是一种客观实在 因为科学研究的对象是客观的、过程是客观的,所以其结果也是对客观世界的反映,其本质是真的,也即我们常言的“真理”。因此,科学研究远离所有的虚假,它是一个求真的过程。

2. 科学研究是创新性的活动 科学研究的目的是创新,其结果是人类智慧的集成。这种创新可以是过程的创新,即有新的思路或者方法,也可以是结果的创新,也就是发现了真理。当然,很多科学研究都是二者完美的结合。伽利略通过研究发现了惯性的实质是结果创新,其实验设计开创了理想实验的先河,这就是方法创新。求新是科学研究的追求所在。

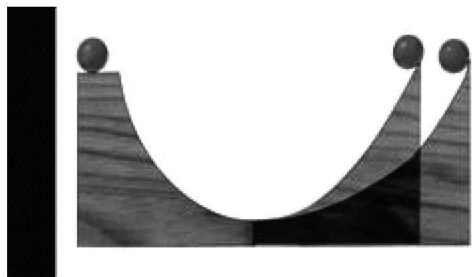


图 1-2 伽利略理想实验模型

小资料:伽利略斜面实验

1564年2月15日,伽利略出生于意大利的比萨城。根据亚里士多德的物理学,保持物体以匀速运动的是力的持久作用。但是伽利略的实验结果证明物体在引力的持久影响下并不以匀速运动,而是相反地每次经过一定时间之后,在速度上就有所增加。因此他设计了这样一个实验:在一块长木板中间刻一道凹槽,尽可能地磨得光滑。将木板斜

放后,让一个黄铜球沿斜面滚下,如果不存在摩擦力(理想状态),铜球将一直滚下去。其实验模型如图 1-2,如果不存在摩擦力,钢珠将上升到与原来的释放高度相同的点。若将倾斜角减小,钢珠也上升到原来的高度,但通过的路程更长。假设轨道为水平,钢珠再也达不到原来的高度。如果不存在摩擦力,将永远运动下去。由此推断,物体在水平面上做匀速运动不需要外力来维持。

伽利略通过“理想斜面实验”和科学推理,得出的结论是:力不是维持物体运动状态

的原因,而是物体运动状态发生变化的原因。法国科学家笛卡尔补充和完善了伽利略的观点,他提出:如果运动中的物体没有受到力的作用,它将继续以同一速度沿同一直线运动,既不停下来也不偏离原来的方向。伽利略斜面实验的卓越之处不是实验本身,而是实验所使用的独特的方法:在实验的基础上进行理想化推理,也称作理想化实验,它标志着物理学的真正开端。

3. 科学研究是高度自觉的行动 科学研究是有目的、有计划、有意识和有系统的认识活动。明确的目的使科学研究少走弯路,科学的计划使科学研究有最佳的实现路径,强烈的意识使科学研究具有百折不挠的毅力,而系统组织可以保证科学研究的合力和速度。在科学研究向民间渗透而且竞争加剧的时代,科学研究是一个必须讲求效率的活动过程。

四、科学技术及社会发展

科学的发展为科学技术开辟了道路,而科学技术又为科学的发展提供了更好的工具和条件。科学研究和技术开发,都是人类的创造性活动。科学研究和技术开发的生命在于创新,创新是科学技术发展的原动力。正如江泽民所言:创新是一个民族发展的不竭动力!

科学技术是第一生产力,它是推动社会发展的强大动力源泉。科学技术的进步和发展,极大地拓展了人们的实践空间和认知范围,提升了人类辨识真理和理解自我的能力。特别是现代科学技术,已经从根本上改变了人类的生产方式、产业结构、经济体系、社会形态、思维模式和生活质量。一个国家如果缺乏创新能力,就难以将先进的理念、深邃的思想、新颖的设计以及创新的成果转化为国力的提升,崛起成为强国的梦想就很难实现。

当然,在我们为科学女神而欢呼的同时,我们也发现了科学的另一面。原子弹、核武器已经成为悬在人类头顶上的一把利剑,而生物科学、特别是分子遗传学的发展也给我们带来了恐惧。日本国田松博士近年有名言曰:“科学曾经是神学的婢女,现在已经沦为资本的帮凶”。我们不能不坦言,科学是有价值的,科学研究也是有价值的,但对科学成果的应用却需要人类深思。科学研究人员需要理性对待科学,需要有一种以人为本的信念,这样才能发展科学,掌控技术,造福人类,提升自己。

第二节 科学研究基本程序

科学研究的特点要求科学研究过程是一个认真、严谨和有序的过程。发现问题可以是灵机一动,但解决问题的过程是漫长的,就是“灵感”也是由有准备的头脑生成的。纵

观所有研究,基本上都有研究立项、研究实施和研究结题三个阶段。

一、研究的基本阶段

(一) 研究立项

研究立项就是确立一个研究问题并将之作为一个研究项目来完成的基本过程,它是研究的开始和准备阶段。研究问题就是我们平常说的“课题”,研究课题确定了,整个研究才能有一个初步的轮廓。立项阶段的关键任务是选题,选题好坏直接影响研究的效果。课题的来源有理论和实践两个方面。作为专业技术人员,我们要从工作实际出发,在平日时时处处留心观察,多动脑筋,选出有价值的课题。一个有责任心的人应该在他的头脑中经常思考工作中热点或难点问题,如果开始搞科研才临时去找问题的人,科研素养是不高的,对问题的考虑也往往是肤浅的。一般说来,刚从事研究工作的人应选择那些范围较窄而且比较具体的课题,大的研究课题则须由较强研究能力的人去研究。为了确保自己选择的问题有价值、有新意、可研究,还要去查阅资料并征求他人意见,这就是课题论证。选题完成后,可以自己制定计划自行研究,也可以征求有关部门审核研究方案,并将之列入年度研究项目,落实研究条件,如经费、设备、人员等。立项是一个复杂的过程,是研究的准备阶段,其呈现方式主要是研究计划书或者立项报告书。这一阶段工作是否扎实、细致,会直接影响研究的成败。

(二) 研究实施

当我们为研究选题时,研究就已经开始了。研究实施是指当研究立项完成、研究方案确定后实施研究计划的操作过程。如果说立项靠谋略的话,研究实施就是战术性活动了。这个过程的核心是恰当地运用研究方法,解决实际问题。如一个农业技术人员想改良玉米播种机,就要考虑播种机的工艺改进方法、机器部件加工场所及试播场所,还要考虑需要不需要真实试耕试种,如何观测播种中量的变化问题等。研究实施中收集研究数据十分重要,做好记录是首要任务,还要注意研究资料的保存和管理。这个过程不仅需要研究人员客观认真,更要有慧眼巧手和毅力决心。爱迪生是大家都熟悉的发明家,他的失败比成功次数多得多;居里夫人为了从柏油中提取镭,烟熏火燎地熬干了几十吨沥青。研究实施是一个探索的过程,需要尝试很多路径,唯有不怕艰难险阻的人,才能达到光辉的顶峰。

(三) 研究结题

科学研究的过程伴随着问题的发现和解决过程,但其目的并不只是为了解决问题,它的核心价值在于创新,也就是发现规律并创造知识,因此结题成为科学研究最后一步,

也是最重要的阶段。这一阶段研究者要对获得的资料进行分析,得出结果,并根据结果进一步抽象,发现事物的本质,从而得出具有科学性的结论,这就是知识。可见,结题是一个从感性认识到理性认识的升华阶段。如果这一阶段不能顺利完成,研究就会无疾而终,研究人员也会功亏一篑。伟大的物理学家法拉第是一个做实验、搞研究的好手,但数学知识缺乏,不能对自己获得的数据进行分析,最后在麦克斯韦的参与下,才成功提出了电磁感应定律,开创了电磁学的先河。当然,没有法拉第实验结果的传播,就不会有麦克斯韦对他的理论的继承,因此对研究结论的评述和与他人交流也是科学研究的基本诉求,正如一句话所言:科学家有自己的国度,而科学从来没有国界!科学家之所以受人尊敬和怀念,就是他们共同创造了属于全人类的财富——科学知识体系。

二、研究的过程

科学研究的过程是连续性和阶段性的统一。我们对这个过程的分段,是为了明确每一阶段的主要任务,少走弯路并提高研究效率。一般来说,一个完整的科学过程可以分为五大步骤。

(一) 选题

选题是研究的开始。我们生活在世界上,身边的问题、自身的问题层出不穷,多如牛毛,但哪些可以作为自己的研究课题呢?这是一个十分棘手的事情。一般情况下,研究者可以从感兴趣的问题中选择课题,可以从当前改革的实际问题中选题,也可以从各级科研主管部门发布的课题指南中选题。这时的选题还是初步的,也许以后会有一些的变动,但本质性的内容是不能改变的,因此应该采取慎重的态度。选题可以从实践出发,从工作中、生活中常见的情境中发现问题,比如我们经常说牛顿是从苹果落地的现象中开始了万有引力的研究;而瓦特则看见了茶壶盖随蒸汽跳动而想到了蒸汽动力发生。选题也可以从理论来,如歌德巴赫猜想的证明、大陆漂移学说的缘起;也可以从文献来,如通过《石头记》研究清朝官场规则、女性心理,通过《诗经》研究古代人类的生活习惯等;还可以从当前社会的热点、难点选题,从有争议的话题中、怪异的事件中都可以发现研究问题。总之,选题前要广思多思,广泛撒网才可能捕到自己喜欢的大鱼。

(二) 论证

论证就是根据课题的选择原则对问题进一步筛选和认识的过程。论证一般可以分为个人论证、专家论证和团队论证三个方面。个人论证是前提,指研究者通过对自己课题调研,通过查阅资料把所选题目的意义、假设、方法等自己先弄明白;专家论证是指在课题研究的学科领域有专长者对课题及方案等进行评价。团队论证往往是由专家组进

行的,他们见多识广,能高屋建瓴地发现我们课题及研究方案的问题,让我们少走或不走弯路。课题论证即可以采取直接论证,如面对面研讨,也可以借用通讯手段如电话、QQ、电子邮件等间接方式进行,可以是单人进行也可以以会议的形式进行。对重大的、涉及社会民生的研究项目要充分论证,一般都要召开专题论证会议,邀请有代表性的行业专家及一线工作人员代表参与。

(三) 设计

课题论证往往需要一份论证报告书,其中有对研究的初步设计。研究开题后,根据自己课题研究的计划和专家的意见,研究人员需要修改或重新制定课题研究方案,主要包括研究对象的选取、研究方法的选择、基本研究技术路线或者研究路径,也包括研究数据的类型、收集方式及处理方式。如果是实验研究,还需要说明对研究变量分析的结果及变量的控制和观测方法。研究方案的核心目的就是如何验证课题的假设,因此明确研究问题的假设是课题研究设计的前提,研究设计是对研究计划的关键点细化的过程。

(四) 实施

研究实施是把研究方案付诸实践的过程。在这一阶段,课题负责人必须按照人员的分工细化工作流程,克服工作中的障碍,根据研究方法的特点选择最合适的途径进行探索。比如进行观察研究,就要注意把握观察的时机,选择合适的观察地点,并在观察前对观察者进行培训等等。可以说,研究方案在研究实施过程中只起引导性和规范性的作用,很多部分需要调整和细化,这也是考验研究人员研究素质的时候。如同样是发放问卷,一些人就能很好地调节控制被调查对象的答卷情绪,提高问卷的信度;相反,有的调查人员会因自己的疏忽造成调查的失败,不仅浪费了时间、金钱,还很有可能损失了调查样本和机会,使整个研究过程不得不中止!因此,掌握熟练的研究技能、强化研究修养、理解研究方法的本质对一个专业研究者来说是十分必要的。

(五) 结题

如果说研究实施是“做”的过程的话,结题主要是“思”的过程。这种思考有别于研究实施中的思考,它具有系统性、专业性和深入性。系统性表现在要对整个研究过程及获取的研究资料进行分析和整理;专业性是指要结合研究问题领域的基础理论分析评价自己的研究创新,对自己的研究结果做理论的分析 and 评价;深入性是指结合研究过程和研究假设,参考相同领域的研究对自己的研究结果进行深入的分析,并提出有共性的结论,并把自己的结论纳入相应的知识体系中,为今后的进一步研究提出建议。结题阶段看是轻松,却是研究中最难熬、最痛苦的阶段。如果说研究过程是“十月怀胎”的话,做出研究结论就是“一朝分娩”!这个阶段往往是“难产”,它的具体表现形式就是拿出研究成果,

第一章 科学研究导论

如让人们认可的研究论文、研究报告或专利产品等等。

为了大家有一个清晰的思路,现把研究的基本程序用表 1-1 表示出来。

表 1-1 科学研究的基本程序

研究阶段	研究步骤	主要研究工作	阶段性研究成果
研究立项	选题	发现问题,提出问题,做出假设,界定概念,理论推断,研究现状分析,初步确定论题	文献综述
	论证	征求意见,制定研究计划,团队建设,论证会议,查阅文献及情报检索,立项报告或开题论证	立项报告或开题报告
研究实施	设计	研究方法,研究对象及目标,研究工具,研究路径或技术路线,研究管理措施,研究制度,因素分析	研究方案,研究流程及行动规划文件
	实施	研究行为,研究技能,资料获取与保存,研究方案的修订,研究数据的补差,效度与信度检验	研究数据或问题解决后取得的物质性成果
研究结题	结题	数据整理,数据分析,数据补充,结果讨论,结论,反思,评价,查阅文献,专家评审,结题或验收会议,成果交流,专利申请与成果保护	写作并发表论文、报告、专著及相关成果整理

第三节 科学研究方法

方法是研究事物、解决问题的途径和策略。不同的人对同一件事有不同的看法和做法,因此就有了方法的类别和选择:智慧和愚笨的;合适的和不合适的;正确的和不正确的;科学的和不科学的;轻率的和审慎的……有方法且方法好,事半功倍,否则,可能会一事无成。优秀的方法是人类思维的宝贵财富,是做事的“工具”和“桥梁”。研究方法是科学研究顺利进行的必要条件。

一、方法及其分类

研究方法就是解决研究问题的科学步骤和方式,即研究人员获得科学知识的程序、手段、工具、方式等。研究方法隶属于方法范畴,方法是一种程序性知识体系。

根据方法适用的范围,方法有三个层次。其一是具体方法,它是认识某一类事物或解决某一类问题的方法。如数学科学的方法、物理科学的方法、生物科学的方法、写作的方法、驾驶汽车的方法、操作电脑的方法、打字的方法等。其二是一般的方法,它是探讨事物变化规律和本质的方法,如观察、实验、调查、统计、具体与抽象、归纳和演绎、分析和综合、类比与推理、假说、顿悟、形象化等感性认识和逻辑思维方法。其三是哲学的方法,它是最高层次的方法,主要是从根本上探讨世界本源的方法,是一类高度抽象的指导性、观念性、理念性的方法。具体方法是一般的方法在解决问题时的具体运用和组合、排序等,而哲学方法是对其它方法的指导,它为具体问题的解决提供思路和启发,因此,哲学有“使人聪明的学问”之美誉。

哲学方法是其它方法的来源,它与研究者的哲学观有关,是不同流派的哲学研究问题、看待问题视角的集成。如形而上学的方法、辩证的方法、解构的方法、建构的方法等等。我们在研究中常常涉及到的马克思主义哲学基本方法有:

1. 唯物的方法:世界是物质的,意识是物质在头脑中的反映。因此我们在研究中运用的方法必须具有客观性。

2. 运动的方法:物质是运动的,任何事物都在发展、变化之中,静止是相对的。我们选择的研究方法必须适应变化着的研究对象。

3. 联系的方法:任何事物都是一个整体,事物的内部因素是相互联系和影响的,事物之间也是相互联系和影响的。该方法指导我们分析问题时的方法必须有整体性。

4. 矛盾的方法:事事有矛盾,时时有矛盾,矛盾是事物发展变化的动力。矛盾具有普遍性和特殊性。该方法让我们在选择研究对象时要关注共性,即样本的代表性;而在分析结论时又要关注到个性,即研究的局限性和特殊性。

5. 质量度的方法:量变引起质变,并开始新的量变,二者间的界限为“度”。该方法是我们确定质性研究和量化研究优缺点的依据,也是我们对定性研究和定量研究进行融合的前提。

6. 内外因方法:内因是变化的根据,外因是变化的条件。该观点让我们在运用观察研究等方法时能够透过现象窥探事物的本质,帮助我们对研究变量进行科学分类和识别。

7. 否定的方法:否定是发展变化的前提和表现,标新才能立异。此方法包含了批判因子,是我们选题时和创新中必须具备的意识。

8. 实践的方法:实践是检验真理的唯一标准,真理是相对的又是绝对的,真理的存在是有条件的。让我们更好地对待假设和结论,评价自己的研究成果。

9. 抽象的方法:事物的规律和本质是内在的,感性认识只有上升到理性认识才能对实践起指导作用。抽象的方法是我们分析资料、提取结论的基本思路。

10. 辩证的方法:任何事物都是辩证的、一分为二的,即事物内部都有对立统一的两个方面,即矛盾。该方法让我们更好地了解研究现象的不同方面,从而对研究方法的选择、研究结果的分析具有灵活性,而不会死搬教条。

二、方法的功用及重要性

方法是实现理想的策略,是解决问题的钥匙,是摆脱困境的通途,更是成功的起点和条件。研究方法对科学研究者来说,有时是黑夜里的北斗星,有时是茫茫大海里的航线,引导迷茫者走向成功。具体来说,方法具有创新、释困、高效等特征。

方法具有创新性。方法的本质不是模仿,而是求异。重复的生活和工作是很少需要方法的。在研究中有了正确方法自然就成功了一半。我们都知道浮力定律的发现过程吧?如果阿基米德不是在洗澡中受到启发,就没法称量王冠的重量,当然也就不会发现浮力的计算公式及浮力和密度、体积两个变量之间的关系了!

方法具有释困性。我们着急了会满头大汗、会拍打脑袋,是因为我们在想摆脱困境的方法。在科学研究过程中,失败不仅难免,而且总是如影相随。我的一位朋友在研究牧草种植时,总是把握不住种子用量及播种均匀程度。因为草籽颜色和土色太接近了,播撒以后根本看不见。最后看见农民撒谷子喂鸡,受到启发,把草籽和黄色的小米粒混在一起播撒,解决了播散量和均匀度的问题;但出苗以后才发现谷草杂生,研究失败;后来又受炒爆米花启示,把小米炒熟混入草籽中,圆满地完成了实验。这种方法来自于生活常识,但在研究中却帮助研究者对研究变量的观测、控制采取了有效的措施。在科学研究中方法的威力是随处可见的。

方法就是绩效。一个母亲总埋怨自己的孩子淘气,因为他的孩子总是在洗澡前将手伸进热水盆而烫伤,而邻居家的孩子好象都很乖,真是这样吗?驾驶同样汽车跑同样的路程可有的司机用油就是少。同样的原料和佐料做出了不同的饭……不同方法会产生不同的结果,方法是提高成绩和效率的法宝。研究方法有其科学的程序,比如问卷的编制不是随意的,科学的观察也不同于日常生活中的“见到”和“观看”,正确的方法带来的是效率和成绩。爱迪生在发明灯泡时,经常要测量灯泡的容积。他把这个任务交给一个大学生助手去完成,可这位大学生两天也没有得出结果。爱迪生很生气,一把夺过正在被大学生左量右测的灯泡,到自来水前灌满水,然后倒进量筒读了一下数据,结果准确而快捷!是什么成全了爱迪生?是科学的方法!科学的方法就是智慧!