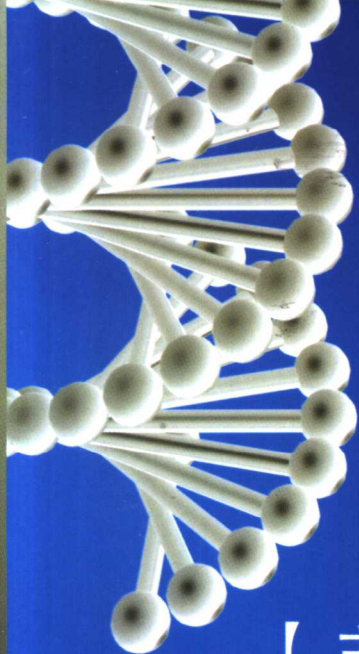




【主编 郭政 李荣山】

医学研究生

科研设计技巧

YIXUE YANJIUSHENG
KEYAN SHEJI JIQIAO

军事医学科学出版社

医学研究生科研设计技巧

主 编 郭 政 李荣山

副 主 编 郑建忠

编写人员 (以姓氏笔画为序)

李 丽 李荣山 张剑宇

郑建忠 赵长青

策 划 樊瑞华 贾林山

军事医学科学出版社

·北 京·

内容提要

该书是一本关于研究生培养的专著,由多位从事临床医学、基础医学和医学管理的专家教授共同撰写。全书分绪论和各论两个部分。绪论系统论述了研究生培养的概念、要求、原则、内容及对导师的素质培养和规范化管理。各论共分5章,分别从研究课题的选择、确立、设计与计划及研究生开题报告的撰写等方面予以阐述。其中,尤为突出的是本书从统计学角度归纳总结了在医学论文完成过程中所遇到的诸多问题,同时列举了大量的实例,极大地增强了本书的实用价值。

全书内容丰富,涉猎面广,观念新颖,融科学性、理论性、实用性于一体,可谓是一部严谨而翔实的研究生培养领域的指南书籍。适用于临床各级医务人员、医学教育工作者、科研人员、医学管理人员及高等医学院校的研究生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

医学研究生科研设计技巧/郭政,李荣山主编. - 北京:军事医学科学出版社,2004.5

ISBN 7-80121-567-2

I. 医… II. ①郭… ②李… III. 医学-研究生教育-教学研究 IV. R-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 013473 号

出 版:军事医学科学出版社

地 址:北京市海淀区太平路 27 号

邮 编:100850

联系电话:发行部:(010)66931034

66931048

编辑部:(010)66931127

传 真:(010)68186077

E-MAIL: mmssped@nic.bmi.ac.cn

印 刷:潮河印装厂

装 订:春园印装厂

发 行:新华书店总店北京发行所

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:14.75

字 数:363 千字

版 次:2004 年 5 月第 1 版

印 次:2004 年 5 月第 1 次

印 数:1-5000 册

定 价:24.00 元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

目 录

绪论	(1)
第一节 科学方法与认识	(1)
第二节 信息资源与信息利用	(5)
第三节 积累资料与变革资料	(7)
第四节 科学研究的一般过程	(9)
第五节 基础研究与应用研究	(11)
第六节 社会效益与经济效益	(12)
第七节 研究生培养要求	(13)
第八节 研究生导师的基本条件	(14)
第一章 研究课题的选择与确立	(18)
第一节 选题的范围	(18)
第二节 选题的种类	(18)
第三节 课题来源	(20)
第四节 选题的原则	(20)
第五节 选题的程序	(21)
第六节 如何选题	(24)
第七节 选题的注意事项	(26)
第二章 课题计划与课题设计	(27)
第一节 概 述	(27)
第二节 课题的构思与科学假说	(35)
第三节 科研设计	(57)
第四节 实验设计的基本原则	(61)
第五节 动物实验设计的方法	(77)
第六节 临床试验设计的方法	(96)
第七节 诊断试验研究设计的方法	(117)
第八节 病因学研究	(121)
第九节 疾病预后研究	(121)
第十节 治疗性研究	(122)
第十一节 临床疗效评价研究设计	(125)
第十二节 临床药理学研究	(133)
第三章 统计设计与医学论文中常见的统计失误分析	(154)
第一节 常用的统计学基本概念	(154)

第二节 科研设计方法与统计学原理..... (155)

第四章 医学研究论文的写作形式..... (163)

第一节 医学研究论文的形式与特点..... (163)

第二节 临床研究报告..... (166)

第三节 实验研究报告..... (172)

第四节 综述..... (177)

第五节 临床病例分析..... (181)

第六节 个案报告的写作..... (185)

第五章 研究生开题报告与毕业论文点评..... (188)

第一节 研究生开题报告概述——如何写开题报告..... (188)

第二节 研究生开题报告的主要内容及撰写要点..... (192)

第三节 研究生毕业论文点评..... (200)

绪 论

第一节 科学方法与认识

一、科学方法与方法论

(一)科学方法与方法论的涵义

方法是为达到一定目的而使用的手段或解决问题的途径。方法论在哲学上的含义是关于认识世界、改造世界的根本方法。方法是方法论的研究对象;方法论是关于方法的理论与学说。科学方法论就是关于科学研究方法的理论与学说。

方法可分三个层次:①第一层次的方法是哲学方法,也是最高意义上的方法(或一般方法)。它着眼于解决一般性问题,而不是任何具体问题。②第二层次的方法是自然科学方法和技术科学方法。它是自然科学和技术科学实践中所普遍采用的方法,属于特殊方法,在自然科学和技术科学领域具有比较大的普遍性和代表性。③第三层次的方法是具体的科学技术方法,称为具体方法。它是具体某一门学科中采用的方法。

科学方法论主要是关于科学研究方法规律性的科学,它既要研究单个的研究方法的规律性,又要研究这些方法在整体上的特点与相互关系;而科研方法学主要是指科学研究的工艺过程而言,故亦称为科研工艺学。

自然科学方法论研究关于获得和发展自然科学知识的行为与一般程序。自然科学方法论研究的基本内容包括:①科学问题的发现与科研选题的确定;②科学观察与科学实验的设计和实施;③数学方法和理论思维方法对于事实材料的整理和加工;④科学假说的建立和完成;⑤科学理论的建构等。以科学活动阶段作为分类标准,科学方法论研究的对象又可区分为经验科学方法论与理论科学方法论。

(二)以实验和分析方法为主的近代自然科学时期

15世纪末至16世纪初,随着资本主义生产方式的出现,科学技术得到了迅速的发展。此后,在近代科学技术的推动下,科学技术的研究方法从古代的直觉、思辨性推理逐渐转化为以实验和分析方法为主。

1. 以仪器观察和观测为主

(1)仪器观察的作用,首先就在于它能突破我们的感官局限,扩大我们的视野,使我们有了千里眼与顺风耳,帮助我们在更大的广度和深度上取得自然信息。它还能避免感官的失误,提高观察的准确性。随着科学技术的发展,一些科学仪器和设备的发明及应用相继出现,这为人们认识研究对象提供了重要的工具和手段,从而使人们的感官得到了延长,把观察和观测的深度、广度和精度提高到了一个新的阶段。例如,伽利略根据光学原理研制出了能够放大32倍

的第一台望远镜,并利用它第一次观察了天体。

(2)16世纪中叶,显微镜的出现打开了进入生物微观世界的大门。用显微镜观察到细胞,对生物学与医学的发展起了划时代的作用。

2. 以科学实验为基础,把实验方法与数学方法相结合 这一时期科学实验从生产实践中分化出来,成为一种独立的方法和手段。而且随着数学方法的发展,使认识更加精确化、科学化。在近代,最早提出实验方法的是意大利科学家达芬奇,他主张以经验为依据,采取实验的方法研究自然。培根是实验科学的真正始祖,他在《新工具》一书中讲:“科学是实验的科学,科学就在于用理性方法去整理感性的材料。”“不凭借实验则任何事物也不可能被深刻认识。”总之,这种把实验方法与数学方法结合起来研究问题的科学方法成为近代乃至现代许多学科和领域赖以发展的重要手段和工具。

3. 以分析为主的分析与综合相结合的方法 近代初期,各门科学进入了搜集材料的阶段,为了对事物进行深入细致的研究,客观上要求把各种事物分解开来,使分析方法占了主导地位。这对认识研究对象的本质和特点,了解研究对象的每一个细节,曾起过积极的作用。但同时也使人们养成了一种习惯,即用孤立的、静止的、片面的观点去观察事物及分析问题。18世纪末至19世纪初,近代自然科学发展到研究自然界的各个部分、各个方面的相互联系和事物发展的全过程。而这种联系的、全面的、整体的研究客观事物的方法就是综合方法。由于分析、综合方法的产生,比较、分类、类比、假说等方法也相继产生,并建立了较完整的理论体系。

分析为什么可以作为一种科学发现的方法呢?关键就在于我们可以通过分析将未知的东西还原化归为已知的东西。分析就是把思维对象加以分解、拆开,然后按照发现的目标,将各个方面的要素、成分、联系加以去伪存真、去粗取精、借助归纳或综合,形成一个关于事物内在结构或机制的简化模式,从而将复杂的思维对象归纳为用已有知识就能解决的、可理解的东西,达到科学发现的目标。

综合在思维过程中表现为与分析相反的过程。它是将已有的关于客观事物的各个方面、成分要素联系的认识连结组合起来,形成一种对该事物在总体上的认识,从而确定其原理并推广到未知的现象或领域之中,以形成新的知识。

(三)现代科学技术研究所使用的新方法

现代自然科学向着微观和宏观两个方向发展,科学的分化愈来愈细,综合程度亦愈来愈高。在这种情况下,现代科学技术的研究方法具有如下新特点。

1. 观察与实验等传统科技方法出现了新面貌、得到了新发展 空间技术、计算机技术,以及高能加速器、电子显微镜和射电望远镜等新仪器的产生,使观察和实验由地面延伸到宇宙空间,由宏观进入到微观,使原来的传统方法得到了新发展,增添了新内容。

2. 观察实验与理论思维方法相结合 恩格斯说:“一个民族要想站在科学的最高峰,就一刻也不能没有理论思维。”现代的观察和实验方法一刻也离不开理论思维的指导,无论是观察实验的设计,还是观察实验数据和结果的处理,都需要理论思维的指导。当大量积累起来的经验材料迫使科学家们必须对它们加以系统地整理和理论说明的时候,经验的方法就不中用了,此时只有靠理论思维才能有所帮助。仅靠经验是寸步难行的。另一方面,理论方法也要实验化,如利用数学方法推导出的公式和数据,需要在电子计算机上进行数学实验。许多科学理论也要通过科学实验方法进行再检验。

3. 科学技术日益数学化 伽利略有一句名言,他说:“宇宙这部书是用数学语言写出来

的……没有数学的帮助,就连一个字也不会认识”。从哥白尼到刻卜勒,从伽利略到牛顿,从法拉第到麦克斯韦,这都是近代自然科学发展中的里程碑式的标志,但这些里程碑的建造无一不是依靠数学才出现于世的。恩格斯说:“纯数学的对象是现实世界的形式和数量关系”。由于数学规律是现实世界规律在量的方面的反映,所以要使科学认识从定性阶段发展到定量阶段就必须运用数学方法。马克思曾说:“一种科学只有在成功地运用数学时,才算真正达到了完善地步”。爱因斯坦曾指出:“数学给予精密自然科学以某种程度的可靠性,没有数学,这些科学是达不到这种可靠性的”。数学方法被广泛地应用到各门学科中去,现已出现的生物数学、地质数学、计算数学、医用数学、集合论、数理逻辑等一系列新学科都是数学方法向其他学科进行渗透的结果。由于电子计算机的产生与发展,数学方法成为科研中的重要方法和工具,使得许多规模庞大、结构复杂、参数众多的研究对象通过建立数学模型而得到认识和处理。总之,应用数学方法研究各种事物已成为科学技术发展的一种趋势,而且也是衡量一门学科发展成熟程度的重要标志。

4. 产生了许多新的综合性的研究方法 20世纪40年代产生了系统论、控制论、信息论。70年代又产生了耗散结构理论、协同学说、突变理论、超循环理论等理论。这些系统科学理论的产生形成了许多新的综合性的研究方法:系统分析方法、系统综合方法、信息方法、反馈控制方法、黑箱方法、功能模拟方法等。这些新的理论和方法的出现,不仅促进了现代科学技术的飞速发展,而且为人们提供了一种整体化、综合化、系统化的现代思维方式。

综上所述,科学技术方法和科学技术一样,有它产生、发展,由低级到高级,由简单到复杂的历史过程。在这个历史发展过程中,科学技术方法和科学技术是相互作用、相互促进、相辅相成的。而且在今后的科学研究和技术开发中,科学技术方法论的作用会更加突出,并且将会成为一门更加完臻的独立科学。

二、科学认识

(一)科学认识的涵义

什么是“认识”?“认识”是生物个体在自己主观中建构起来的客观世界。

科学认识不同于一般意义上的认识。科学认识特指在科学活动过程中,从事科学研究和技术开发实践活动的主体,通过专用的仪器设备等工具,对于自然信息的主动认知和积极把握的过程。它的认识对象是科学事实。认识的目的是发现、掌握各种繁杂的自然规律,并在不再破坏自然界平衡状态的前提下,充分利用各种自然规律为人类服务,确保人类社会和自然界的可持续发展。

科学认识分为感性认识和理性认识两个阶段。感性认识是科学认识过程中的第一个阶段。在这个阶段中,认识主体直接地或更多地是通过仪器设备来观察、接受、储存、整理自然信息,为科学认识的理性阶段提供素材。在这一阶段,科学认识在主体通过概念、判断和推理等逻辑方法,以及假说、直觉、顿悟等“非逻辑”方法,并通过数学方法、模型方法、计算机辅助分析方法和手段,把握自然信息的本质,形成科学理论,为在技术上充分利用自然信息创造条件。

科学认识有其自身的特点:①具有科学理论指导性,以智能化的高精尖仪器设备作为科学认识的手段,具有明确的理性和实用目的,并遵循一定的方法论规则;②科学认识还具有实证性,能够提供具体确定的知识,认识的结论比较明确,可以验证(证实或证伪);③科学认识属于精神生产劳动,其产品(科学认识的成果)具有深刻的创造性。

(二)科学认识主体应具备的条件

人是一切活动真正的主体,没有人就不会有人的活动,更不会产生知识。因此,科学认识活动不是把人当作达到某种目的的工具或某种特殊的存在,而是科学认识活动的真正主体。然而,并非人人都能够成为科学认识的主体。科学认识活动本身要求想要成为科学认识活动主体的人必须具备一定的素质。一般来讲,素质包括知识、能力、气质、品格等方面内容。作为科学认识活动的主体,应当具备以下基本条件。

1. 具备丰富的知识和经验 知识是科学认识活动的基础,知识是认识自然、改造自然的力量;知识也是认识自我、认识人类社会的力量。知识可以启迪智慧,发挥潜能。

知识分为两个部分:①知,即书本、理论、定义、公式,只要勤学就能够接受;②识,即见识、胆识,是指如何运用“知”的能力,需要经过长期的实际锻炼才能养成。既有“知”,又有“识”,才能算做有知识。

科学技术知识和一般文化知识是从事科学认识活动的主体必须具备的背景知识。

2. 掌握先进的研究工具和方法 科学的发展离不开工具,纵观科学的发展史,也就是一部工具的发展史。工具原本可以看作是人类肢体的延伸,但是随着计算机这种“思维的工具”的使用,使工具的内涵更加丰富多彩。计算机不仅具有快速、准确、高效地进行数字运算的能力,而且可以进行逻辑推理和数学证明,可以对自然现象进行逻辑分析和判断。这样一来,使用工具不仅使人类的体力得到了解放,而且也部分地替代并拓宽了人类的脑力劳动活动范围。新工具的使用可以更快、更精确、更好地完成科学研究和物质资料生产的任务,还可以拓宽科学研究的新领域,开展原先无法开展的新的研究工作。

方法和手段是“科学”这一概念的重要组成部分,科学研究采用的方法有经验方法和理性方法等多种形式。现代科学向宏观和微观两个方向发展,科学研究的手段和方法在自然科学各学科之间相互借鉴使用,有很多方法和手段已经超越了科学与技术的界限,成为自然科学、技术科学各学科门类共同使用的方法和手段。研究方法和手段的相互移植和渗透成为当代科学整体化发展的主要标志之一,重大研究成果的取得,在很大程度上取决于方法和手段的改进及新工具的使用。

3. 注重科研思维方式 任何理论思维活动,还都必须运用一定的思维方法,都有要使用思维规定和逻辑范畴。而各种思维方法都是一定的方法论的体现。各种思维规定和逻辑范畴也都是由哲学所提供的。人类的理性来源于知识。知识是科学认识活动的基础。科研人员的科研思维方式一般会随着知识和经验的积累而改善,随着科学技术的进步而发展,更随着理论思维素质的提高而提高。当代科学思维方式特征是:系统性、多维性、概率统计性和创造性,这些都是辩证思维方式的具体表征、新的发展。

4. 具备良好的气质、品格 科研工作者的气质和品格包括:①强烈的好奇心和进取意识;②稳定的兴趣中心与敏锐的注意力;③高昂的创造热情与献身精神;④顽强的攻关意志与强烈的社会责任心;⑤勤奋、自信、上进的性格与谦虚谨慎的态度;⑥群体意识;⑦尊重他人科研劳动、承认他人对于科学事业的贡献等职业道德。

(三)具体认识过程的三个阶段

人们对一个客观物体或现象(下面统一简称为“事物”)的认识,是从感性开始,也就是能够准确、完整描述其形态或过程及观察或感受得到的结果,这就是“知其然”阶段。在这个阶段,可能同时伴有一些试图作理性解释的推论或猜测,但往往是不正确的,起码也是非常不完

整的。

在“知其所以然”的阶段,意味着对一个客观事物的认识提升到了抽象的理性阶段。这时不仅能够正确解释相关事物发生的一切正反现象,而且可以准确预测结果。在这个阶段,可以具有一定的影响、控制相关事物的能力,还可以人为地创造、复制或复现具有同样原理的事物。

在前两个阶段知识不断实践、积累、深化的基础上,在横向学科的启发、影响下,人们对相关事物的认识,会由量变产生质变的“飞跃”而进入最高的“知其所未然”阶段。这时,不仅抽象的认识境界可以超越自然的客观存在,更在相关领域里具备了超越自然的创造能力。这个阶段至少现在看来是无限的,或者可以认为,它的终点是另一个层次认识的开始。

上述这样的“认识论”,在自然科学领域内早已在无意识中普遍应用,或者说本来就是从人类极为成功的自然科学实践经验过程中,归纳、总结出来的。不仅可以无一例外地对照已经取得的成功,也是今后任何新兴学科的必经之路。

第二节 信息资源与信息利用

信息通俗指广泛存在于经济、社会各个领域和部门,有益于促进社会进步、经济增长和人民生活水平的提高,并能被广泛利用的信息。在信息时代,信息是构成未来世界的基本要素之一,是一种特殊资源。现在,信息的产生和获取比过去大大便利,信息传播速度也大大加快,因而社会对信息的依赖增加。科学决策起码应该建立在有效的信息和咨询基础之上。

对于信息资源的概念,国内外学术界有不同解释。美国信息管理专家 Horton FW 从政府文书管理的角度认为,信息资源具有两层意思:①当资源为单数(resource)时,信息资源是指某种内容的来源,即包含在文件和公文中的信息内容;②当资源为复数(resources)时,信息资源指支持工具,包括供给、设备、环境、人员、资金等。有学者认为,信息只有在实施管理之后才具备成为资源的条件,可以说“信息资源是经过人类开发与组合的集合,信息资源不仅指信息本身,还应包括信息活动中的相关因素,因此信息资源是一个多要素集成的概念”。

信息资源是人类进化和社会发展中一种不可缺少的前提和推动社会进步的重要因素,信息资源的根本作用在于消除人们认识的不确定性和增强世界的有序性。

信息资源可根据其载体形式和传递方式分为文献信息资源和网络信息资源两大类型:

①文献信息资源。是指传统的介质(纸张)和现代介质(如磁盘、光盘、缩微胶片等)记录和存贮的知识信息。文献信息资源的载体形式主要有图书、报纸、期刊、政府报告、会议资料及光盘资料 and 缩微资料等。文献信息资源具有较强的系统性、连续性和稳定性特点。

②网络信息资源。一般可以理解为“通过计算机网络可以利用的各种信息资源的总和”,即通过国际互联网可以利用的各种信息资源,它包括科技数据库、时事评论、社会科学、文学艺术、历史资源等方面丰富的文献资料和一些公用软件。网络信息资源具有内容的广泛性、访问的快捷性、搜索的网络性和资源的动态性等特点。

较高信息技术应用水平,即利用现代化通信设备和计算机网络设备,能及时、准确地获取、处理、贮存和传递信息及使信息标准化的技术水平。先进的信息技术是提高信息资源开发效率、扩大信息的交流范围、加速信息的传递、提高信息资源再生产水平的根本保证。

(1)文献信息资源有效开发程序:①根据当前读者信息需求,有针对性地汇集相关学科的

书刊信息资源并进行筛选,然后按专题内容进行类聚使之有序化,并编制专题目录,使静态的专题文献信息资源转换成可利用的动态信息资源。②在此基础上,对专题信息资源作进一步分析、研究,去粗取精、去伪存真,使之具有学科代表性和权威性。与此同时,对信息单体(单篇文献)进行摘录、节选或转载,按专题内容的逻辑顺序,编制专题汇编信息资料。③对整理后的专题信息,作深入的研究、提炼、综合,撰写成综述、述评或调查报告这样的三次文献,形成学科面广、知识含量高、系统性强的高质量信息产品。

(2)信息资源效用最大化。为了进一步增强信息资源开发的有效性,应重视并加强文献信息资源开发与网络信息资源开发的有机结合,运用计算机信息处理技术将文献信息产品转化为网络信息产品(如书刊题录数据库、专题文摘数据库等),同时将网络信息中的有关学科或专题的信息下载,转化为印刷型信息产品(如专题文献汇编、专题目录等),并及时提供给读者或进行馆际交流,努力实现信息资源效用的最大化。

知识信息资源不同于一般信息资源,由于其对知识内容结构体系的规定性和信息与知识服务的针对性具有特殊的价值测度,因而这些规范和标准在很大程度上决定着资源的开发成本及其使用价值。尽管通过某种标准化的知识描述语言和规范化、智能化的搜索引擎,可以在一定程度上建立各种资源库之间的信息交换模式和用户的信息共享模式。但对于大量增长的、形式多样的信息资源,对于希望及时、全面、方便、准确地获取和处理知识信息的用户而言,这种方法很难满足千变万化的个性化需求。因此,针对用户的需要,对大量的、变化的知识信息进行分析、整理和加工,提供面向用户需求的个性化知识信息服务,逐渐成为知识信息服务业服务价值的取向特征。

(3)信息方法的使用提供了科学决策的基础。科学决策过程实际上是一个信息的收集、传递、整理加工、变换的过程。决策正确与否,往往与能否及时、准确地获取足够的信息有着直接的关系。如果没有及时、准确、足够的信息,不可能发现问题,确定目标,提出正确的方案,进行科学的决策。因此,必须运用信息方法才能使决策达到科学化水平。

在科学决策的实践中,信息方法贯穿着决策过程的始终,不仅决策的全过程中需要运用它,就是决策的每一阶段、每一环节都必须运用它。如确立目标、制定方案、分析评价,哪一项都不能离开信息的收集、加工、存贮和传递。原始信息的收集,是事关决策能否正确的基础工作,它要求人们根据某种决策的需要,收集国内外的情报信息,然后对信息进行加工处理,去伪存真、去粗取精,使其成为符合决策需要的信息。并及时、准确地提供给决策者,使信息得到有效的使用,从而作出科学的决策。可见信息方法是科学决策中不可缺少的方法,信息方法的使用为科学决策奠定了基础。

(4)科研人员必须提高自身的“信息素养”。信息素养是评价人才综合素质的一项重要指标。信息素养概念是从图书检索技能演变发展而来。计算机、网络的发展,使这种能力同当代信息技术结合,成为信息时代的每个公民必须具备的基本素养。信息素养是一个含义广泛的综合性概念。信息素养不仅包括熟练运用当代信息技术获取识别信息、加工处理信息、传递创造信息的基本技能,更重要的是在当代信息技术所创造的新环境中自主学习的态度和方法、批判精神及强烈的社会责任感和参与意识。在当今世界中,个体的学习能力已成为一项最基本的生存能力。对人类学习活动的研究是当今世界多学科交叉的前沿课题,只有善于了解和捕捉国内外关于学习研究的新进展和新成果,用以指导和改善自身的学习,才能真正成为一名聪明的、紧跟时代步伐前进的优秀学习和创新者。显然,运用当代信息技术知识与技能,

应该是科研人员必须了解和掌握的、最重要的基础知识和基本技能。

(5) 高效学习与交流的能力。①熟练、批判性地评价信息的能力。②将以上一整套驾驭信息的能力转化为自主、高效地学习与交流的能力。综上所述,信息素养作为一种高级的认知技能,同批判性思维、解决问题的能力一起,构成了知识创新和学会如何学习的基础。有信息素养的人是指那些不仅懂得如何学习,而且具有终身学习意识、习惯、能力的人。因为信息素养不仅是一定阶段的目标,而且是每个社会成员终生追求的目标,是信息时代每个社会成员的基本生存能力。“下个世纪,受教育者不再是一个只会吸纳大量事实信息的人,而是一个知道如何检索、评价和应用所需信息的人”。不仅应掌握当代信息技术获取识别信息、加工处理信息、传递创造信息的基本技能,更重要的是在当代信息技术所创造的新环境中使科研能力和效率得到较大的提高。③有效地吸收、存储和收集提取信息的能力。④运用多媒体形式表达信息,创造性使用信息的能力。

第三节 积累资料与变革资料

一、积累资料

科学研究是以资料为依据的,如果把科学研究工作比作建筑,它的最重要工序就是搜集各种有关资料。达尔文曾说:“在事实的观察与搜集方面,我的勤奋差不多已尽了最大努力。”说明积累资料是科学研究的重要步骤。根据取得资料的手段,资料可分为直接资料和间接资料。研究者通过观察所得的第一性资料属于前者,使用别人的,即第二性资料属于后者。本节主要介绍间接资料的收集。由于科学的不断发展,间接资料在科学研究中占有愈来愈重要的地位,在各类医学著作中,间接资料占有的比重较大。因此,如何搜集与积累间接资料是医学科学研究基本功的重要内容之一。

(一) 资料的来源

1. 教科书 教科书是按照一定的规格与要求阐述各种必须的、较成熟的医学理论,具有严格的系统性与逻辑性,内容要求正确可靠。因此,在查阅各种课题资料时大都可从教科书开始。

2. 专著 以一个专题为中心的科学著作称为专著,如《肝脏病学》、《心脏病学》等。专著是在编写者本人工作成果的基础上,吸收其他学者的材料编写而成,对某一个专题往往有较深的探讨与独到的见解。

3. 进展丛书 通常由许多作者集体分工综述某一主题范围内的各种专题的进展情况,内容比较新颖丰富。

4. 期刊 期刊是间接资料的主要来源。目前,世界范围内的学术刊物已逾万种。我国正式出版的医学刊物已达千种,包括国家一级组织机构和学术团体主办的专业性或综合性医学期刊、地方性的医学期刊,以及学报、院报、国外医学。

5. 会议文集 各种专业学术会议的文集、论文集,都是最新的研究成果和学术观点,但不一定都是定论。因此,在引用时要注意甄别与遴选。

(二)搜集资料具体内容

1. 第一手资料 第一手资料包括与论题直接有关的文字材料、数字材料(包括图表),如统计材料、典型案例、经验总结等等,还包括自己在亲自实践中取得的感性材料,这些是论文中提出论点、主张的基本依据。没有这些资料,撰写的毕业论文和研究就只能成为毫无实际价值的空谈。对第一手资料要注意及早收集,同时要注意其真实性、典型性、新颖性和准确性。

2. 他人的研究成果 这是指国内外对有关该课题学术研究的最新动态。撰写毕业论文不是凭空进行的,而是在他人研究成果的基础上进行的。因此,对于他人已经解决了的问题就可以不必再花力气重复进行研究,可以以此作为出发点,并可从中得到有益的启发、借鉴和指导。对于他人未解决的或解决不圆满的问题,则可以在他人研究的基础上再继续研究和探索。切忌只顾埋头写,不管他人研究,这样撰写的毕业论文的理性认识会远远低于前人已达到的水平。

3. 边缘学科的资料 当今时代是信息时代,人类的知识体系呈现出大分化、大融合的状态,传统学科的鸿沟分界逐渐被打破,出现了令人眼花缭乱的分支学科及边缘学科。努力掌握边缘学科的资料,对于所要进行的学科研究、课题研究大有好处,可以使我们的视野更开阔,分析的方法更多样。譬如研究心脏病学的有关课题,就可以用上影像学、介入学、核医学等学科的知识。大量研究工作的实践表明,不懂一些边缘学科知识,不掌握一些边缘学科的资料,使知识面和思路狭窄,这样是很难撰写出高质量的论文的。

4. 名人的有关论述、有关政策文献等 名人的论述极具权威性,对准确有力地阐述论点大有益处。至于国家有关政策、法规,既体现了现代化的实践经验,又能反映出现实工作中面临的多种问题。因此,研究一切现实问题都必须清楚这方面的相关资料,否则会使论文出现很大的缺陷。

5. 背景材料 搜集和研究背景材料,有助于开阔思路,全面研究、提高论文的质量。例如,学科建设和实验室发展就应该大力搜集社会、政治、经济等背景材料,从而取得深入的研究成果。

(三)积累资料要做到“四勤”

1. 勤阅读 阅读是搜集资料的最重要的途径。“口不绝吟于六艺之文,手不停披于非家之编(韩愈)”。持之以恒,必能采集到很多珍珠美玉,使自己的“资源宝库”蔚成大观。

2. 勤思考 一是经常想一想应该搜集哪些方面的资料,从哪里收集;二是在阅读、筛选时深入动脑思考,判断出哪些东西是有用的,是值得积累的,以后会用于哪个方面。经过这样去粗取精、去伪存真的分析工作,可使积累的资料有较高的质量。

3. 勤整理 经常对搜集到的资料加工制作,分类编排,以方便查阅。在整理过程中,还要对已失去价值的资料随时剔除,随时补充新的资料,使积累的资料如淙淙的小溪,常流不断,常滚常新。

4. 勤翻查 积累资料的目的在于运用,在于对教学、研究和学习有所助益。因此,要经常翻一翻、查一查积攒下的资料。这样做有两点好处:①学习资料内容提供的知识,扩大视野;②加深对有关资料的印象,便于及时发现、挖掘资料的价值,及时把它派上用场,使“死”的资料“活”起来。

二、辨析资料

资料的辨析过程实质上是资料的整理过程,这里有几方面的工作是不可缺少的。

1. 辨析资料的适用性 选择资料的依据,只能是作者所要阐明的中心论点。什么资料可用,什么资料不能用,都要根据这个中心论点决定。科研课题一经确定之后,它就是统帅一切的东西,资料必须服从于主题的统帅。不能把一些不能充分说明问题的资料搬来作牵强附会的解释,也不能将所有资料统统塞进文章里,搞得文章臃肿庞杂,中心反而不突出,扩大了篇幅。

2. 辨析资料的全面性 如果材料不全面,缺少了某一方面的材料,论文的论述也往往不圆满、不全面,会出现偏颇、漏洞,或由于证据不足难以自圆其说。

3. 辨析资料的真实性 资料真实与否直接关系到论文的成败。只有从真实可靠的资料中才能引出科学的结论,在这方面要注意:①要尊重客观实际,避免先入为主的思想。选择资料不能夹杂个人的好恶与偏见,不能歪曲资料本来的客观性。②选择资料要有根有据,采用的第一手资料要有来历,选取的第二手资料一定要与原始文献认真核对,以求得最大的准确性。③对资料来源要加以辨别,弄清原作者的写作意图,并加以客观的分析评价。

4. 辨析资料是否新颖 所谓新颖的资料包括两方面的含义:①指前所未有的,近期才出现的新事物、新观点、新发现、新方向;②指某种事物虽早已存在,但人们尚未发现其价值,这同样是新颖的资料。所谓新颖,不仅仅对资料产生的时间有所要求(一般为近五年),更重要的是要从常见的资料中发掘别人尚未利用的东西。

5. 辨析资料的典型性 所谓资料的典型性就是指这种材料对于它所证实的理性认识来说具有充分的代表性。

三、变革资料

在科学研究中,创新是灵魂,在分析研究资料的基础上,提出自己的观点和见解,根据选题,确立基本论点。提出自己的观点,是搜集资料的目的。根据已确立的基本论点和分论点选定资料,组织应用资料时要注意掌握科学的思维方法,注意前后资料的逻辑关系和主次关系。

第四节 科学研究的一般过程

科学研究的过程其实就是发现问题、分析问题、解决问题的过程。

一、科学研究的一般进程

科学研究的一般进程指的是认识主体(具有一定力量理论知识、方法技能)借助于一定的中介(仪器、设备、科学方法等)作用于认识客体的过程。具体过程如下。

1. 准备阶段 主要任务是提出科学问题,选择科研课题。这一阶段,首先通过各种途径和线索提出尚未解决的科学问题,确定研究方向,选择并论证研究课题。

2. 搜集科学资料阶段 按照科研计划与科研设计的要求,有次序地搜集科学资料,是科研工作的主要工序。科学资料根据取得手段的不同,分为直接资料和间接资料两类。直接资

料是指研究者亲自进行观察所得到的资料。间接资料是指使用别人的可通过计算机网络进行资料检索,借鉴他人的研究成果,写出资料综述,提出初步设想,拟订研究程序。

3. 观察实验阶段 主要任务是获取科学事实。科学事实是科学研究的基础,要获取研究对象的第一手资料必须通过科学实验。观察实验并不是简单地运用感官或借助于仪器的操作活动,还要运用大脑进行思维。

4. 思维加工阶段 主要是提出科学假说。科技工作者在获取了研究对象的大量感性材料和经验事实之后,就要通过科学抽象提出新的概念;运用比较、分类、类比、归纳和演绎、分析与综合等逻辑思维方法,以及灵感、想象、形象、直接等非逻辑思维方法,提出科学假说,通过对观察实验阶段所发现的现象、事实、数据和过程作出假定性说明和解释,实现由感性认识向理性认识,由经验层次向理性层次的飞跃。从生动的直观认识到抽象思维,最后建立科学理论,不能一步跨越,必须有一个中间环节,这个环节就是假说。

例如,1755年康德提出了关于太阳系起源的“星云假说”,他把太阳系的起源看成是一个物质的运动过程,认为整个太阳系本来是一片由分散物质微粒组成的混沌的星云,原始星云经过一系列的复杂的物理、力学过程才逐渐演化成现在的太阳与行星。在康德这一假说发表41年后(即1796年),法国科学家拉普拉斯再次提出了类似的假说,并为它提供了力学和数学论证。当拿破仑问到拉普拉斯,为什么在他的伟大著作里一句也没提到伟大的创造者(上帝)时,拉普拉斯骄傲地回答说:“陛下,我用不着那个假设。”

5. 实践检验阶段 主要任务是将科学假说上升为科学理论。假说作为一种认识过程而存在,它是否完善,是否正确,还有待于实践检验。因此,提出科学假说后,应以假说为前提,进行演绎推理,作出预见,提出验证课题,设计新的观察和实验,进一步检验假说的可靠性。直到假说上升为科学理论为止。对于有的科学假说,暂时不能进行直接的实践检验时,可以通过逻辑证明来验证。

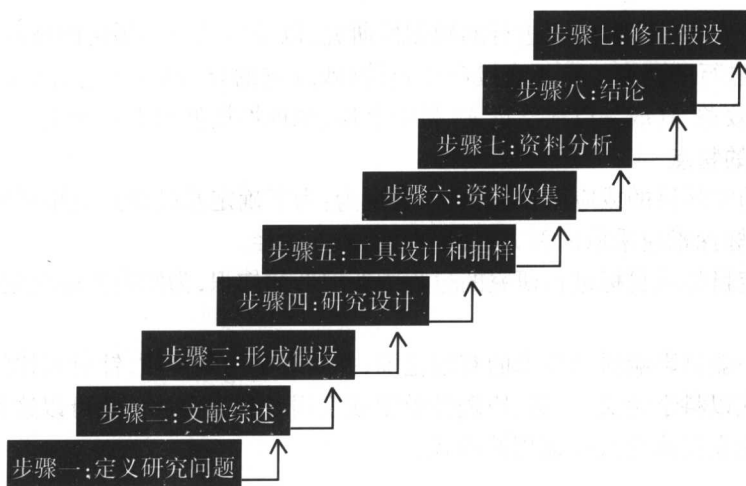
6. 整理分析阶段 根据科研设计规定的目标,科学资料积累达到一定阶段,就可以进入整理、分析与综合的阶段。研究者应用正确的思维方法与工作方法,对已有资料进行整理,应用数理统计方法,对所得数据进行处理,通过理性分析概括与科学抽象形成新的科学理论。

7. 科学著作写作阶段 将科研内容以文字图表的形式恰当组织、准确地表达出来。

8. 建立科学理论体系阶段 主要任务是形成一个完整的科学理论体系和学科。对于一些新的研究领域或比较重要的研究方向来说,仅仅获得一个科学理论是不够的,还需要不断挖掘、开拓,并逐步发展、扩充、丰富已获得的理论,形成一系列的原理、定理、公式,运用历史与逻辑相统一的方法,建立比较完整的理论体系。

二、科学研究的具体步骤

如下图所示。



第五节 基础研究与应用研究

科学研究分为基础研究和应用研究。

一、基础研究

(一)含义

指以揭示客观事物的本质、运动规律,获得新发展、新学说为目的或对已有的规律、发现、学说作系统性的补充而进行的理论研究或实验,而不以任何专门或特定的应用或使用为目的。其成果以科学论文、科学著作为主要形式。

(二)基础研究的特点

(1)以认识现象,发现和开拓新的知识领域为目的,即通过实验分析或理论性研究对事物的特性、结构和各种关系进行分析,加深对客观事物的认识,解释现象的本质,揭示物质运动的规律,或者提出和验证各种设想、理论或定律。

(2)没有任何特定的应用或使用目的,在进行研究时对其成果看不出、说不清有什么用处,或虽肯定会有用途但并不确知达到应用目的的技术途径和方法。

(3)一般由科学家承担,他们在确定研究专题及安排工作上有很大的自由。

(4)研究结果通常具有一般的或普遍的正确性,成果常表现为一般的原则、理论或规律,并以论文的形式在科学期刊上发表或学术会议上交流。

因此,当研究的目的是为了在最广泛的意义上对现象的更充分的认识,和(或)当其目的是为了发现新的科学研究领域,而不考虑其直接的应用时,即视为基础研究。

二、应用研究

(一)含义

应用研究指利用基础研究所发现的知识,确定特定的目标,为了明确基础研究成果的实用

化的可能性,探索新方法(原理性)而进行的独创性研究,以及对已经实用化的技术探索新的应用方法(原理性)而进行的研究。它不直接产生新的(或改进的)产品或工艺,但有直接的社会效益和间接的经济效益,其成果以科学论文、科学著作、原理性模型和专利为主。

(二)应用研究的特点

(1)具有特定的实际目的或应用目标,具体表现为:为了确定基础研究成果可能的用途,或是为达到预定的目标探索应采取的新方法(原理性)或新途径。

(2)在围绕特定目的或目标进行研究的过程中获取新的知识,为解决实际问题提供科学依据。

(3)研究结果一般只影响科学技术的有限范围,并具有专门的性质,针对具体的领域、问题或情况,其成果形式以科学论文、专著、原理性模型或发明专利为主。一般可以这样说,所谓应用研究,就是将理论发展成为实际运用的形式。

第六节 社会效益与经济效益

一、社会效益和经济效益

所谓社会效益,指通过开展某项活动对社会生活产生的影响。这种影响不直接表现为某种物质利益,但是它却能促进社会良好、有序发展,通过社会良好有序发展,从而促进全社会的健康发展。而经济效益则表现为物质利益。

二、科研项目的社会效益和经济效益

科学研究的根本目的,在于正确地认识和能动地改造客观世界。有价值的科研成果一旦被社会所承认或采纳,就会产生效益。科研成果的效益至少可以相对地区分为学科效益、经济效益和社会效益。一项有价值的科研成果,如果推动了学科建设,即具有学科效益;如果推动了经济发展,即具有经济效益;如果促进了社会进步,即具有社会效益。一般说来,有价值的对策研究、教学研究的成果一旦被采纳,其效益则体现得较为直接而迅速;而有价值的理论成果即使得到了社会的承认,其效益也体现得较为间接而缓慢。

一个科研成果好不好,不仅在于它本身有没有经济效益,而且还在于它有没有推广价值,有没有社会效益。经济效益是对使用者讲的,社会效益是从全局角度而言的。一个环境保护的项目可能对具体用户没有经济性,但对社会有效益。

坚持把社会效益放在首位,社会效益和经济效益相统一的原则。在社会主义市场经济条件下,要坚持用辩证统一的观点来理解和处理社会效益与经济效益的关系。既不能只讲经济效益不讲社会效益,也不能只讲社会效益而忽略可持续发展。既要看到长远,也要顾及到眼前。总的经济效益应当服从社会效益。

随着我国从计划经济体制向社会主义市场经济体制的转变及改革开放的进一步深化,各行各业都将逐步进入到市场经济的运行轨道。随着科研向经济建设的转移,在产生社会效益的同时,也应注重经济效益,二者并不是矛盾的,而是相辅相成的,是辩证统一的,是相互依存、相互促进、互为因果的。社会效益是科学研究的根本目的,经济效益是物质基础,取得好的经