

医学科研设计与 科研写作教程

主 编 陈 锋
副主编 让蔚清 龙鼎新

高等医学院校创新实践教材

供临床、预防、护理、检验、口腔、药学等专业使用

医学科研设计与科研写作教程

主 编 陈 锋

主 审 吴移谋

副主编 让蔚清 龙鼎新

编 委 (以姓氏笔画为序)

龙 颖 (南华大学公共卫生学院)

龙理良 (南华大学公共卫生学院)

龙鼎新 (南华大学公共卫生学院)

让蔚清 (南华大学公共卫生学院)

吕 媛 (湖南师范大学医学院预防医学系)

李 军 (湘南学院预防医学与医学检验系)

李东阳 (南华大学公共卫生学院)

吴成秋 (南华大学公共卫生学院)

张朝晖 (南华大学公共卫生学院)

陈 锋 (南华大学公共卫生学院)

陈 新 (南华大学公共卫生学院)

陈裕明 (中山大学公共卫生学院)

奉水东 (南华大学公共卫生学院)

贺性鹏 (南华大学公共卫生学院)

贺栋梁 (南华大学公共卫生学院)

贺莉萍 (湘南学院预防医学与医学检验系)

袁秀琴 (南华大学公共卫生学院)

秘 书 李 程

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学科研设计与科研写作教程/陈锋主编. —北京:
人民卫生出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-117-13299-2

I. ①医… II. ①陈… III. ①医学-科学研究-研究方法-教材②医学-论文-写作-教材 IV. ①R-3
②H152. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 148206 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

医学科研设计与科研写作教程

主 编: 陈 锋

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.5

字 数: 498 千字

版 次: 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-13299-2/R·13300

定 价: 37.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

前 言

全面实施科教兴国战略,大力推动科技进步,加强科技创新,是事关祖国富强和民族振兴的大事,是事关我国综合国力和国际地位提升的大事。国家科学技术的进步,有赖于科技人才的培养,本科生和研究生教育是科技人才培养的一个重要阶段,医学科研基本方法与技能是科技工作者必须具备的基本方法学,本教材基于这一指导思想构思编写。

《医学科研设计与科研写作教程》一书,是编者在广泛查阅国内外文献、总结长期教学经验的基础上编写而成的。力求符合高素质创新人才培养目标,达到培养学生的科研意识、科研精神、创新思维能力,具备独立科研能力的基本目的。编写中坚持立足“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)的原则,力求内容的思想性、科学性、通俗性、指导性和实用性,注意理论与实践相结合、突出知识和技能并重。编写内容上,注重深浅适宜,概念准确统一,知识更新,简明易懂,重点突出。

本书着重阐述了医学科研的基本理论,即医学科研特点、分类、统计学原则、科研设计原理,使学生在掌握基本理论、基本概念、基本知识的基础上,熟悉现代医学科学研究全过程中各个环节,掌握文献查阅,医学信息查询、科研选题立项,标书写作,研究设计,数据整理和分析,质量控制,科研成果与专利申请和写作,书写学术论文等基本方法和技能,了解科研成果申报和专利申请撰写,申请程序和方法。通过教学和基本功训练,培养学生科研素质与科研基本技能,提高综合分析能力和发现问题、解决问题能力。

本教材共分 25 章,适用于临床医学、基础医学、预防医学、护理、检验、口腔、麻醉及药学等专业本科生和硕士研究生使用,也可供临床医师、医学科研工作者、管理人员参考。

本书在南华大学主管校长吴移谋教授亲自关切下,与读者见面了。编写过程中,得到了中山大学、湖南师范大学、湘南学院等专家教授关心与支持,得到南华大学学校领导、教务处、公共卫生学院等领导支持,在此谨致以由衷的感谢!

作者编写宗旨是向同仁奉献一部新颖、简明、实用的教材。由于时间紧迫,加之本书涉及的知识面广,以及本人水平所限,难免有不足与疏漏之处,恳盼同仁和读者拨冗垂顾,不吝指正。

陈 锋

2010 年 7 月 5 日

目 录

绪论	1
第一节 医学科研的类型、任务与特点	1
第二节 医学科学研究的基本程序和方法	4
第三节 科研素质与技能培养	5
第一篇 医学科研基本知识与技能	
第一章 医学科技文献信息获取方法与途径	9
第一节 概述	9
第二节 医学文献信息检索的主要工具	11
第三节 查阅文献的基本原则和方法	15
第四节 Internet 医学文献信息检索与利用	16
第五节 生物信息数据库及信息检索	32
第二章 医学科研的选题与课题申报	45
第一节 医学科研选题的原则	45
第二节 医学科研工作假说	47
第三节 医学科研课题的来源	49
第四节 医学科研的选题思路和方法	52
第五节 医学科研立题的基本程序	54
第六节 医学科研课题申报方法	55
第三章 实验误差的分析与控制	59
第一节 实验误差分析	59
第二节 质量控制方法	64
第四章 医学科研数据处理和分析	69
第一节 科研资料的整理	69
第二节 有效数字与运算规则	70
第三节 缺项与未检出值估计	72
第四节 极端值与极端值处理	73

第五章 文献综述写作和 meta 分析	75
第一节 文献综述写作	75
第二节 meta 分析	77
第六章 医学科研论文的撰写	88
第一节 概述	88
第二节 医学科研论文的分类	90
第三节 医学科研论文的撰写步骤	92
第四节 医学科研论文的撰写格式	93
第五节 医学科研论文写作内容与方法	93
第六节 英文摘要的书写技巧	101
第七章 EndNote 在科研写作中的应用	103
第一节 EndNote 简介	103
第二节 EndNote Library 介绍	103
第三节 搜寻在线资料库	105
第四节 在 Microsoft Word 中使用 EndNote 撰写文章	107
第八章 医学科研成果申报	113
第一节 概述	113
第二节 医学科技成果鉴定	116
第三节 医学科技成果的申报	120
第九章 医学科研专利申请	123
第一节 概述	123
第二节 专利授权条件与申请范围	124
第三节 授予专利权的程序	126

第二篇 实验设计原理与方法

第十章 医学科研设计的基本要素与统计学原则	130
第一节 医学科研的基本要素	130
第二节 实验设计的基本原则	133
第十一章 完全随机设计与配对设计	142
第一节 完全随机设计	142
第二节 配对设计	144
第十二章 随机区组设计	148
第一节 概述	148
第二节 设计方法与分析	148

第十三章	拉丁方设计	153
第一节	概述	153
第二节	设计方法	153
第三节	统计分析	155
第十四章	析因设计	158
第一节	设计原理与特点	158
第二节	设计方法	159
第十五章	正交设计	164
第一节	正交设计及设计原理	164
第二节	设计方法	166
第三节	正交设计资料的统计分析	168
第十六章	重复测量设计	176
第一节	概述	176
第二节	设计与实施	179

第三篇 临床科研设计原理与方法

第十七章	诊断试验研究设计与评价	182
第一节	诊断试验研究意义	182
第二节	诊断试验研究设计与试验程序	182
第三节	诊断试验评价指标	185
第四节	两个诊断试验比较和统计推断	192
第五节	提高诊断试验效能的方法	193
第十八章	临床疗效研究与评价	195
第一节	疗效研究设计方法和原则	195
第二节	衡量效果的指标及疗效计算	200
第三节	常用的临床试验方法	207
第四节	新药的临床试验	209
第五节	临床试验要注意的伦理道德问题	210
第六节	治疗性研究评价的标准	211
第十九章	疾病预后研究与评价	213
第一节	概述	213
第二节	疾病预后研究的方法与指标	213
第三节	预后因素与分析方法	218
第四节	疾病预后研究的质量控制	221

第五节 预后研究的评价	223
第二十章 交叉设计	226
第一节 概述	226
第二节 设计方法与分析	227
第二十一章 序贯试验设计	230
第一节 概述	230
第二节 设计与分析	231
第四篇 调查设计原理与方法	
第二十二章 调查设计与分析	237
第一节 调查计划的制定	237
第二节 调查问卷设计	239
第三节 调查工作的组织实施	246
第四节 调查质量的控制	246
第二十三章 现况调查	248
第一节 概述	248
第二节 研究设计与实施	251
第二十四章 队列研究	255
第一节 概述	255
第二节 设计与实施	257
第三节 资料的整理与分析	260
第四节 常见偏倚及其控制	266
第五节 队列研究的优缺点	267
第二十五章 病例对照研究	268
第一节 概述	268
第二节 设计与实施	270
第三节 资料的整理与分析	274
第四节 常见偏倚及其控制	279
第五节 其他类型病例对照研究的设计	280
参考文献	282
附录 1 世界医学会《赫尔辛基宣言》——人体医学研究的伦理准则	285
附录 2 常见统计学用表	289

科学研究是人类有意识地探索、揭示和利用客观规律,对客观事物进行观察与分析的认识活动,是创造知识、整理知识、修改知识、开拓知识新途径的探索工作。通过对未知事物的探索,获取新的知识,阐明新的规律,建立新的理论,发现新的事实,发明新的技术,不断地推动人类进步。

医学科学研究是以人为研究对象,从生物、心理、行为、社会、环境多维角度,揭示人体生命的真谛和疾病发生、发展机制及其规律,认识人与环境的关系、健康与疾病的转化规律。

随着现代医学模式的转变,不仅要从微观揭示疾病发生、发展、转归的机制,还要从宏观探索生态、环境、社会因素与人体健康的关系。

第一节 医学科研的类型、任务与特点

一、科学研究分类

医学科研分为基础研究、应用研究、发展研究三大类:

1. 基础研究(fundamental study) 是以发现自然规律和发展科学理论为目标,揭示生命和疾病现象的本质和机制的探索性、创造性研究活动。这类研究探索性强,研究周期长,对研究手段要求高。基础研究是医学学科发展的源泉,是医学科学研究发展的动力。通过研究可产生新观点、新信息,常常上升为普遍的原则、理论和定律。

2. 应用研究(applied study) 应用研究是基础研究的延伸,将基础研究发现的新知识、新理论、新观点用于特定目标开展的研究。应用研究侧重于将科学理论知识转化为新技术、新方法、新工艺、新产品,为发展研究提供比基础研究更为具体的指导性理论和方法。通常是为特定的应用目的或解决某种实际问题而进行的研究,它是基础研究与开发研究之间的桥梁。如疾病诊断、治疗、预防、康复的新方法与新技术的研究,新药物、新生物制品的筛选,药物和毒理研究等。

3. 发展研究(development study) 又称开发研究,是将基础研究和应用研究的成果应用于生产,研究推广新产品、新材料、新技术、新试剂、新仪器或新器械、新设计和新方法,或对其进行重大的、实质性改进的创造活动。发展研究可直接造福于人类,有明显的实用价值。发展研究既能促进科研成果的转化,又能产生社会效益和经济效益。基础研究与应用研究是为了增加和扩大科学技术知识,而开发研究则主要是为了推广和开辟新的应用领域。

按照研究的方法,医学科学研究分为观察型研究、实验型研究和调查型研究;按照学科的属性又分为基础学科研究、临床学科研究、预防医学学科研究和社会医学学科研究。

基础研究、应用研究和发展研究比较

项目	基础研究	应用研究	发展研究
概念	没有特定商业目的,以创新探索新知识、新理论、新规律为目标的研究	为特定的应用目的或解决某些实际问题而进行的研究。有明确的研究目标	利用已有的知识理论为创造新产品、新方法、新技术、新材料的研究
举例	血卟啉和光对体外细胞的生物学效应研究	卟啉光敏治疗肿瘤的机制研究	激光卟啉诊治恶性肿瘤脉冲激光光源的研制
特点	研究周期长(10~20年),成功率小,成果不确定性大,无特定实际应用目标,短期内看不到明显社会效益和经济效益,成果意义重大	周期5~10年,成功率大,特异性、针对性强,具有明确的应用目标,有直接社会效益和潜在经济效益	研究周期短,效益大,目标明确,指标具体,一旦开发成功,能产生显著的经济效益和社会效益
管理原则及方法	没有实际目标、计划要求;没有时间限制;不急于评价;关键是带头人水平;多数情况,费用没有固定要求;一般没有保密性	有目标、计划;有时间限制,有弹性;适当时候作出评价;选题和组织工作起重要作用;费用较多,控制较松;有一定保密性	目标具体明确,计划性强;时间控制严格;完成后立即评价;注重组织和集体的作用;费用投入较大,控制严;保密性很强
成功几率	一般为10%~20%,实现商业化、企业化的可能性不大	一般为50%~60%,实现商业化、企业化的可能性较大	一般可达90%以上,实现商业化、企业化可能性最大
成果形式	学术论文、学术专著	学术论文、专利、原理模型	专利、设计图纸、论证报告、技术专有、试产品等

二、医学科学研究的任务

无论是基础研究、应用研究还是发展研究,也无论是基础医学研究、临床医学研究、传统医学研究还是预防医学研究,医学科研的任务就在于揭示人体生命本质的奥秘、健康与疾病的机制,创建防病、治病、康复、保健的各种新技术手段,最终达到发展医学科学理论和医疗技术,提高人类健康素质,为全人类身心健康服务。其核心是探索未知、发现规律、寻求真理。具体任务包括以下五个方面:

1. 发现医学中未知事物和未知过程。
2. 揭示医学中已知事物的未知规律。
3. 探索医学中已知规律的应用。
4. 验证与发展医学中已有理论与学说。
5. 探讨环境社会因素对人类身心健康的影响。

人类对客观世界的认识是逐步深化的,解决了一些问题以后,又会有新的问题等待我们去解决,因此医学科学的研究是无穷无尽的,是永无止境的。这就要求我们运用科学的实践和理论思维技巧,充分发挥人类智慧,不断探索,不断创新,去发现新现象,揭示新规律、建立新理论。

三、医学科研的特点

医学科学研究同其他自然科学研究有其共同的特点,如多学科交叉综合性,微观研究与宏

观研究相结合等,但医学科学研究更有其自身的特征与规律性,认识这些特征与规律对我们的开展研究有十分重要的意义。

1. 特殊性(particularity) 医学科研尤其是临床医学研究,绝大多数是以人体作为研究对象。尽管也有动物、器官、细胞等他生物材料作为研究对象,但其研究结果最后终究要落到人体。而实际上一些新药、新的生物制剂,新的诊疗技术,经动物实验证实无害后,正式推广应用时还必须在部分志愿者中试用。在随机分组,对照组设置,安慰剂使用,新技术应用时,都要以尊重和维护患者的利益为最高原则,即不影响病情治疗、不耽误病人诊断、不产生新的创伤和损害为研究前提。在服务和研究这对矛盾发生冲突时,要服从医疗的需要,相应改变研究设计,以患者的利益为最高准则。在涉及以人为观察对象研究时,都必须在严肃的道德准则和严格的法纪规定下进行,应体现伦理价值和道德追求,要求我们要有高尚的科研道德和严谨的科研作风。共同遵守国际上的“赫尔辛基宣言”和“人体试验准则”(见附录1)。

2. 复杂性(complexity) 人体是一个开放的复杂的多层次的递阶系统,每一级(整体、系统、器官、分子、细胞、亚细胞、分子水平、原子水平)的研究均可获得有关该级的内部信息和相互作用信息。但人体系统又是一个有机整体,存在一个整体的目标,每一级作为子系统各有其子目标。为了达到系统整体的最优,这些子目标最终服从整体总目标。整体总目标通过整体规律来实现,整体规律是多个子系统(层次)局部规律相互作用的综合产物,而不是各局部规律的简单总和。

人是世界上最宝贵最复杂的生物体。人体的每项生命活动、每个系统器官、每种组织,每个细胞、细胞器都受到严格而精细的控制与调节,任何一个环节出现问题都可能导致生理、生化改变,甚至出现病理变化而产生疾病。当前研究表明,人类有3万~4万个基因,由30亿个碱基对构成,每个基因都控制着不同的特异功能。

人体的复杂性还体现在人不但具有生物性,还具有社会性;不但有生理活动,还有心理活动。一个人健康与否不但受机体本身代偿,修复、心理、免疫功能影响,受神经、内分泌调节等内在因素影响,还受各种社会、行为、环境、地理、气象等因素影响。我们在医学科研中要看到它的复杂性,不能简单地用一般物理化学运动的规律来解释,也不能笼统地用一般生物学规律来认识、思考、分析问题,这对医学科研提出了更高的要求。

随着生命科学的发展,当前的医学科学研究已经从整体水平、器官水平、细胞水平发展到分子水平,从个体医学发展到群体医学,微观研究与宏观研究相结合已成为现代医学科研新的发展方向。

3. 变异性(variability) 变异是生物界普遍存在的共同特征。由于外界环境各种影响因素与人体内在各种因子的交互作用,使得不同的生命体内部处处存在随机涨落,表现出强烈的个体差异。不同年龄、不同性别的个体生理差别很大,病理过程也不尽相同。同一年龄、同一性别的人体,各个体间也会存在着千差万别的差异。如两个不同的个体,其两套染色体大约有1/1000的碱基对是不同的,如果把两套基因组DNA碱基对(各 3×10^9 bp)排列起来,将会有300余万处不同。研究发现,利用基因探针制备的“基因指纹”,两个人具有相同“指纹”的概率只有1/300万。

生物体的变异性要求研究者在进行人体生命现象和疾病现象的研究时,要充分考虑生物的变异性这一特点。研究者要以严谨的科学态度,运用唯物辩证法的法则进行分析,处理好共性与个性的对立统一关系,既要看到它的普遍性,同时要考虑它的特殊性,才能最大限度地减少和控制研究中可能产生的偏倚和误差,提高研究结果的重现性。

第二节 医学科学研究的基本程序和方法

一、医学科研的基本程序

医学科学研究的基本程序与其他自然科学研究相同,一般需要经过选题、设计、实践、研究数据整理与分析、总结概括五个程序。

(一) 选题

科学研究过程就是提出问题和解决问题的过程,选题即提出问题,确定要研究的课题。选题是科研工作的起点,选题是否合适直接关系到科研的成败。所选课题是否可以立项,取决于其科学性、创新性、先进性、实用性和可行性。爱因斯坦曾说:“提出一个问题往往比解决一个问题还重要”。作为一个科学研究工作者,要严肃认真对待,要在选题上下工夫,千万不可草率。

(二) 设计

选题解决“做什么?”而设计解决“怎么做?”研究课题确定之后,就要针对研究课题制定整体的研究方案。通过科学的、周密的设计,可提高实验结果的精确性,增加重复性,减少或消除误差,节省样本,节省时间和经费,最大限度地获得丰富可靠的资料。

广义的科研设计包括专业设计与统计学设计两部分。专业设计是指完成该课题的专业思路、技术路线和实验方法的确定,包括根据专业思想提出科研假设、立题、阐明题意,合理安排处理因素,正确选择研究对象,确立效应指标,根据专业思想提出技术路线,其功能是要解决研究课题的创新性和实用性。统计学设计是根据专业设计确定的三要素和技术路线,按照统计学原理估计样本数量,确定显著性水平,选择统计学设计的方案,设立对照组及研究对象分组方案,资料的收集整理方法,确定质量控制和减少误差的方法等。统计学设计的功能是要解决研究方案的可行性、研究结果可靠性、研究方法的效益性。通过专业设计和统计学设计所制定研究的方案要求严谨周密,明确具体,可信而可行。

(三) 实践

实践是课题研究方案的实施过程,亦称资料收集过程。科研资料收集力求具有代表性、全面性、准确性和可重复性。医学科学研究常通过调查法、观察法和实验法收集科研资料。三种方法相互穿插,互为补充,互相配合。调查法和实验法离不开观察,观察法在调查和实验中体现。

(四) 数据整理与分析

数据整理与分析是保证研究质量的重要环节。经过调查、观察和实验获得的大量数据需要科学、合理、规范整理和统计学分析。数据整理包括数据的录入、数据核查、数据筛选和数据排序。数据核查和筛选时要进行逻辑性检查、离群值处理、可疑数据质询、缺失数据处理,并进行数据质量评价。研究周期长、数据量大的课题尤其要重视定期核查和筛选。

为确保数据的完整性和准确性,应充分利用公认的计算机数据库和程序进行整理。数据录入宜双份独立录入,以减少错误概率。数据库文件必须能转换成或直接录入至统计分析软件可接受的数据格式,如 Excel、EpiData、FoxPro 等。数据库的字段名应标准化,有利于记忆和分析。

研究数据经统计学分析,可排除偶然,发现必然,从波动的数据中找出规律性。正确选用

统计方法是使研究数据阐明研究结果、产生一定观点的保证。选用的统计学分析方法应是国际公认的、争议少的方法。应用统计软件分析,可获得客观、快速、准确的效果。统计分析时应尽可能选用专门的统计软件,如:SAS、SPSS、STATA等。统计学分析时还应考查设计的合理性,组间的均衡性、可比性,数据的完整性,混杂因素干扰分析等。

(五) 总结概括

经过研究获得数据只是占有材料,只是认识的起点,如果不运用正确的理论思维,把这些占有的材料上升为科学理论,以正确的科学思维从感性材料中找出本质的、规律性的认识,就只能停留在感性认识阶段,也就不能称其为科学。

总结概括就是将搜集到的感性认识材料经过综合分析后,抽象、概括、建立概念,运用概念进行判断推理,论证科学假说,得出一定的科学结论或观点,运用正确的理论思维方法把占有的材料上升成为科学理论,形成科研论文。所以总结概括是关键性的一步,是决定性的一步,是科研的最高级阶段。总结概括包括科研总结和科研论著的撰写。

二、医学科研基本方法

1. 调查法(investigational method) 调查法是医学科研中一种很重要、应用十分广泛的宏观研究方法,特别在流行病学、病因学研究中具有很重要的地位。调查研究法通常指在没有任何干预措施的情况下,研究者客观地观察和记录研究对象的现状及其相关特征,收集大量第一手资料通过统计学分析,发现疾病在时间、空间、地理等方面的分布规律,或某现象的发生、发展频率。调查研究法也可在施加一定干预因素后,观察某事物的变化规律,如实验流行病学就属于这类。调查法所获得的资料可反映在不同暴露因素下疾病发生、发展、变化、分布的真实情况。

2. 观察法(observational method) 该方法是医学科研中最早、最基本、最常用的研究方法。医学史上很多研究成果都是通过观察法获得。观察法经历了由初级到高级,由简单到复杂的发展过程。最初只能通过对疾病表面现象的直观感觉来认识疾病。随着各领域科学全面发展,科学家逐渐借助于工具来提高观察的广度、深度和精度。观察的层次可以是整体的、系统的、器官的、组织的、细胞的、亚细胞的、分子的,甚至到纳米级水平的观察。观察法要求做到客观、全面、细致,观察不同于观赏,必须在观察的同时善于思考,才可能有新的发现。

3. 实验法(experimental method) 实验法就是指人为地控制一些条件或给受试对象施加某种或几种干预因素,观察由此引起的形态、结构、功能、生化、生理、基因或疾病等的变化,从而揭示其规律,发现新问题。与调查法相比,实验法具有主动性、精确性和效率高的特点,是获取典型资料的重要手段。任何一项实验均由实验主体、实验手段、实验客体三要素组成,实验研究成功与否取决于这三个要素,其中影响最大的是实验主体,即研究者的理论水平、业务能力、逻辑思维能力、知识面、文化素养、组织能力、动手能力等。实验研究一般分为预实验、决断实验和正式实验,其中预实验十分重要,往往需占整个实验工作量的60%左右。实验研究要求细致观察、善于思考,尤其不能忽视一些偶然的、异乎寻常的实验结果。

第三节 科研素质与技能培养

分析当代和历史上取得重要科研成就的人物,我们会发现他(她)们有一个共同的特点,即均具备良好的科研素质和科学研究技能。

一、科研素质的养成

科学研究成败与否取决于科研人员的素质。所谓素质,《辞海》定义为:“素质是完成某种活动所必需的基本条件”。广义的素质是指“个人的才智、能力和内在涵养”,即才干和道德力量,包括体能素质、品德素质、心理素质、文化素质等。

——科研素质即指“在人的先天生理基础上,经过后天教育学习和科研工作实践养成相对稳定的品质,是完成科学研究活动所必须具备的基本条件”。科研素质包括内容很多,最重要的是科研道德、科研意识和科研精神。

(一) 科研道德

科研道德也可称为学术道德,科技者的道德的高尚与否将决定其科研道路的长短。良好的科研道德应该具有献身精神,坚持客观、诚信、理性的精神,无偏见、尊重事实、不弄虚作假、谦虚、有团结协作精神等。现代科学技术的发展,促使了科学研究中各学科的相互交叉和渗透,各自为战的小作坊式科研模式已不适应科技发展的需要,要完成含金量高的重大科研项目,需要多学科、跨专业的协作攻关,甚至需要优化组合“大兵团”的协同作战,相互学习,取长补短才能获得成功。要发扬集体主义精神,树立团队思想,建立团结、和谐、创业、奋进的良好氛围。在科研协作中,要处理好个人与集体、自身与他人、主角与配角、奉献与名利、权威与新秀之间的关系,要以科学的态度正确对待自己 and 他人,谦虚谨慎,甘当人梯,严于律己,宽以待人,无私合作,不嫉贤妒能,不争名抢利。只有具备以上品德才能避免参与不道德的科研活动,切实杜绝科学不端(编造、抄袭、作假、剽窃)行为。医学科学研究很多情况下是以人为观察对象,还要求科技工作者要注意树立尊重人格的伦理观念。

(二) 科研意识

从心理学角度讲,意识是一种人脑的功能,是高级神经系统高度发展的表现,是人的心理对现实生活的自觉反映。科研意识至少包括三个方面含义:科研信念与热情、科研知识与经验、科研智慧与眼光。

1. 科研信念与热情 科技人员只有以献身科研事业的热情和信念作为支撑,才有可能自觉地、有意识地去追求和探索。首先必须热爱科学研究,对科研工作要有执著、热情、忘我、不畏艰辛、孜孜以求、锲而不舍的精神。科学研究是一种特殊而艰难细致的探索活动,需要付出艰苦的努力。一项研究成果往往需要经过呕心沥血、战胜无数次失败和挫折,甚至付出毕生精力。没有乐于奉献、甘于寂寞、不惧失败、不断求索、兢兢业业、愿为科技兴国献身的高尚品德则难以成就。

2. 科研知识与经验 科研是一个综合的实践过程,科研工作仅凭热情是不够的。古往今来,但凡取得大的科研成果,除了个人天赋以外,主要依赖于知识和经验,依赖于广博而扎实的基础知识、专业理论及相邻学科的知识。

科研知识与经验,即科技人员的专业素质。专业素质是个人所从事专业工作的专业知识与能力。知识方面要求研究者具备系统的知识结构、扎实的理论根底、精深的专业知识、并不断注意知识的更新,学习相邻学科的知识。能力方面则要具备熟练的专业技能,科学研究基本技能,分析问题和解决问题的能力。具体包括学习猎取新知识的能力,搜集文献资料获取信息的能力,科研设计能力,对事物的洞察能力、发现问题能力、逻辑思维能力,运用已知理论知识思考、解决实际问题的能力,综合分析和推测判断能力等。能力需要在实践中培养,经验则在实践中积累,只有具备丰富知识和经验的人,才能更加容易产生新的联想和独到的见解,而经

验有赖于长期科研实践的积累与总结,作为一个科技工作者要不断地总结成功的经验和失败的教训。

3. 科研智慧与眼光 智慧是人的一种十分重要的能力或本能。科研智慧指科技工作者的观察力、记忆力、想象力、判断力、思维力、应变力等能力或本能;眼光是人的智慧第一特征或表现,是一种智慧或知识在长期的社会实践或磨砺中所形成的认识事物的洞察力、判断力或预见性,其中还包含着极为丰富的经验或教训。智慧和眼光可以通过后天的学习或自我修养、知识积累而无限延伸、放大和增强,科技工作者应通过学习、知识积累和磨砺,极大地增强和提高本身的知识量、应用能力和应用空间;不断养成敏锐的洞察能力,丰富的想象能力,良好的分析判断能力。如果习惯于因循守旧,思想僵化,眼光迟钝,他就不可能产生探索的需要;如果不富于想象,不具备有创见的灵活的发散思维,不善于寻找有助于提高创造性的场景,不善于发现尚未解决的问题,也不可能产生探索的愿望。只有思路开阔,眼光敏锐,敢于向假设挑战,具有综合能力和应用系统分析技术能力者,才可能具备清醒的科研意识,才有可能获得成功。

(三) 科学精神

科学精神是指科学主体在长期的科学活动中所陶冶和积淀的价值观念、思维方式和行为准则等的总和。科学精神是科学的精髓,也是科学的灵魂。其内涵可概括为:创新精神、求真精神和批判精神。

1. 创新精神 人类科学发展的历史就是不断创新的历史。创新的本质是人们在实践过程中不断产生新的认识、提出新的思想和新的方法的过程,体现了人类所特有的主观能动性。创新源于科技人员的创新意识,创新意识是人们根据社会和个体生活发展的需要,引起创造前所未有的事物或观念的动机,并在创造活动中表现出的意向、愿望和设想。它是人类意识活动中的一种积极的、富有成果性的表现形式,是人们进行创造活动的出发点和内在动力。创新意识以思想活跃、不因循守旧、富于创造性和批判性、具有敢于标新立异、独树一帜的精神和追求为主要表现。只有具备强烈的创新意识,才能敢想前人没想过的事,敢创前人不曾开创的业。创新意识的养成是一个长期积累的过程,要有包括科学文化知识、专业基础与专业理论及相邻学科知识在内的广博的知识作为支撑。创新能力是科研工作者素质构成的核心部分,只有注重创新意识的培养,进而形成鼎新求变的创新思维方式,才能进一步提高创新的能力。创新要求研究者在尊重客观规律前提下,充分发挥人的创造性思维和想象力,从而推动科学认识的不断进步,想象力比知识更重要,知识是有限的,而想象力是无穷的,丰富的想象力是产生源源不断创新的源泉。悟性、创造力、跳跃性思维是优秀科研人员应具备的素质,科技工作者需有积极主动的创新性思维,对大自然具有强烈的好奇心,对科学探索活动具有浓厚的兴趣。同时要大胆求异,勇于探索,敢于实践,善于纠错。

2. 求真精神 求真是科学的基础和生命。所谓求真是指作为科学认识的结果,科研结果所描述的事实和揭示的规律,必须经过严密的逻辑论证,最终成为可观察、可重复的事实,必须是对客观世界的真实反映。“求真、求实、求精、求是”是研究者必须遵循的基本准则。科学的目的是求真、求实。求真精神意味着相信科学,尊重科学,探求未知,追求真理。科研工作者要有严谨求实的科学态度,在科学研究中要遵循医学和科研自身的客观规律,以严肃认真的态度、严谨的治学精神、严密合理的设计、严格细致地操作投入科学研究。只有严谨务实、淡泊名利、尊重他人,勇于批判质疑,才能勇于求真。

3. 批判精神 合理的怀疑和理性的反思是科学精神的核心与灵魂。批判精神就是主动积极地进行合理怀疑和理性反思的精神。人们对客观世界认识的知识体系始终处于不断深

化、不断进步、不断发展完善的过程中,推动这一过程的动力正是理性的怀疑和批判精神。科学的历史就是通过怀疑,提出问题并解决问题的历史。在科学的领域内,从来没有绝对的真理,也没有不可怀疑的权威;在科学探索的道路上,没有不可以怀疑的对象。在科学研究实践中,我们要尊重权威并虚心向权威学习,但绝不能迷信权威、盲从权威,而要有不相信教条、挑战权威的决心和信心。但科学的怀疑与批判精神是建立在理性基础上的,怀疑不是无原则地怀疑一切,批判也不是无根据地盲目批判。任何怀疑和批判都必须从事实出发,运用逻辑进行分析和判断,最终以可重复观察的客观事实作为怀疑和批判的标准。批判需要极大的勇气、胆识和力量,蕴含了主体的自主性、自觉性和能动性。科学研究只有唤起批判精神才能理性进步,科技人员应该养成和培养自身的批判精神。

二、科研技能的培养

科研技能是科技者在已有的知识经验基础上,掌握和运用于科学研究的专门技术之能力。科研技能是科技者素质的一个核心要素,要培养科技人才,就必须重视科研基本技能培养,将其放在与科研素质培养、知识培养同等重要的地位。一个好的科研课题完成,需要有周密合理的实验设计、严格规范的实验操作、敏锐细致的实验观察、准确翔实的实验记录以及深入的结果分析,得出科学的研究结论。这就要求研究者具备提出问题、查阅文献、实验设计、实验操作、收集材料、资料分析、得出结论、撰写论文等基本技能。技能与知识是相辅相成的,技能要以知识为支撑。上述科研技能的形成除了要具备一定的科研意识外,还需要扎实的基础知识、专业理论和广博的相邻学科知识为背景。如文献查阅技能需要有精良的外语水平;实验设计技能、资料分析技能需要具备扎实的统计学知识;提出问题技能、实验操作技能需要具有高深的专业理论和熟练的实验技术。所以科研技能的培养是一个系统的培养工程。

科研技能是经过培养和科学研究实践锻炼而形成的,科研技能的培养重在通过科研实践锻炼。

(陈 锋)

第一篇 医学科研基本知识与技能

第一章

医学科技文献信息获取方法与途径

现代医学已向学科纵深发展,并向多学科领域相互渗透。医学研究人员在进行科研选题、课题研究以及论文写作时都需要掌握医学文献信息,因此,科研人员必须熟练掌握医学文献的检索与利用。本章通过对医学文献的检索工具和 Internet 医学文献检索与利用的介绍,帮助科研人员在浩如烟海的知识中方便快捷地获取最需要的知识和最有用的信息。

第一节 概 述

一、文献的定义

国家标准《文献著录总则》对文献的定义为:“文献(literature)是记录有知识的一切载体”。现在一般认为:“凡属于人类的知识,用文字、图形、符号、声频、视频等手段记录保存下来,并以交流传播的一切物质形态的载体,统称为文献”。

二、医学科技文献的类型

医学科技文献的类型可从文献内容加工深度、文献的载体、出版形式、获取难易程度等不同角度和不同标准来划分。

(一) 根据加工层次划分

1. 一次文献(primary literature) 即原始文献,是科技人员根据自己的工作和研究成果写成的文章,也可称原始论文。其特点是内容有创新性。一次文献包括期刊论文、研究报告、会议论文、学位论文、专利说明书等。

2. 二次文献(secondary literature) 又称检索工具,是对一次文献进行收集、分析、整理并按照其外部特征或内部特征(篇名、作者、作者地址、刊名、出版年、卷、期、页、分类号、内容摘要等)按一定的规则加以编排,供读者检索一次文献之用的文献,是查找一次文献的线索和桥梁。二次文献包括目录、题录、索引、文摘等。

3. 三次文献(tertiary literature) 是科技人员在利用二次文献的基础上,通过对一次文献阅读、分析、归纳、整理和推理,进行概括、论述,重新组织、加工提炼成文字,供人们了解医学中某一学科或专题的进展,了解其过去、现在和预测未来的发展趋势的文献。三次文献包括综述、评论、述评、进展、动态、年鉴、专著、指南等。