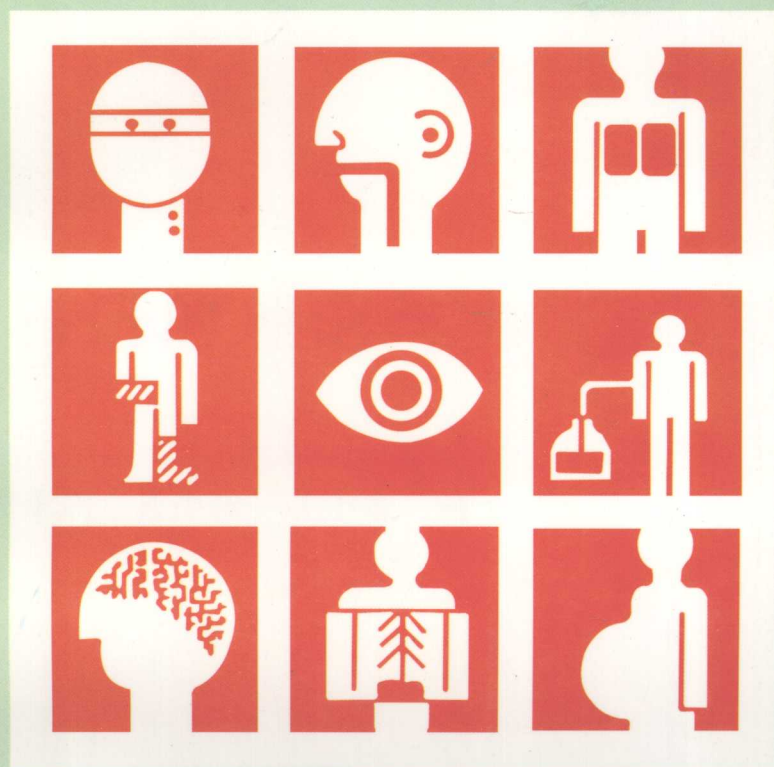


外借



黄子杰 吴小楠 姜小鹰 编

医学科研的 理论与实践



海洋出版社

22—只, W 格式宽幅—张部等科, 学医国, II …黄, I …国, I

号 08+IS 第(88)字对进建 970 前并图本建国中

绪论 (1)

1.1 什么是科学研究 (1)

1.1.1 科学 (1)

1.1.2 科学研究的分类 (1)

1.1.3 科学研究的特性 (2)

1.2 科学研究的基本方法 (4)

1.2.1 科学方法 黄子杰 吴小楠 姜小鹰 编 (4)

1.2.2 科学方法的类型 (4)

1.3 医学科研究的任务、目的和意义 (7)

1.3.1 医学研究的任务 (7)

1.3.2 医学研究的目的 (7)

1.3.3 医学研究的意义 (8)

1.4 医学研究的方法 (8)

1.4.1 观察法 (8)

1.4.2 实验法 (8)

1.4.3 调查法 (8)

1.4.4 文献法 (8)

2.1 科学 (12)

2.1.1 科学 (12)

2.1.2 科学 (12)

2.1.3 科学 (12)

2.2 科学 (14)

2.2.1 科学 (14)

2.2.2 科学 (14)

2.2.3 科学 (15)

2.2.4 科学 (15)

2.3 选择科学研究 (17)

2.3.1 选择科学研究 (17)

2.3.2 继承前人的事业, 开拓 (17)

2.3.3 寻找 (18)

2.3.4 广泛考察, 虚心求教, 善于 (18)

2.3.5 让思维的触角延伸, 让 (18)

2.3.6 让思维的触角延伸, 让 (18)

2.3.7 让思维的触角延伸, 让 (18)

2.3.8 让思维的触角延伸, 让 (18)

2.3.9 让思维的触角延伸, 让 (18)

海洋出版社

1998年·北京

图书在版编目(CIP)数据

医学科研的理论与实践/黄子杰等编. —北京:海洋出版社,1998.8

ISBN 7-5027-4615-3

I. 医… II. 黄… III. 医药学—科学研究—研究方法 IV.R—33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 21480 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京海淀区东华印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:9.875

字数:250 千字 印数:1~2000 册

定价:10.50 元

(海洋版图书印、装错误可随时退换)

目次

1 绪论	(1)
1.1 什么是科学研究	(1)
1.1.1 科学和科学研究的含义	(1)
1.1.2 科学研究的分类	(1)
1.1.3 科学研究的特点	(2)
1.2 科学研究的基本方法	(4)
1.2.1 科学方法的含义	(4)
1.2.2 科学方法的类型	(4)
1.3 医学科学研究的任务、目的和注意事项	(7)
1.3.1 医学研究的任务和目的	(7)
1.3.2 医学研究中应注意的一些问题	(7)
1.4 医学科学研究的基本程序	(8)
1.4.1 发现问题及提出课题	(8)
1.4.2 假说的建立	(8)
1.4.3 假说的验证	(9)
1.4.4 观察结果的逻辑处理	(9)
2 医学科研的选题	(12)
2.1 科研选题概述	(12)
2.1.1 什么是科研选题	(12)
2.1.2 科研选题的重要性	(12)
2.1.3 科研选题的类型	(13)
2.2 科研选题的基本步骤	(14)
2.2.1 初始意念和提出问题	(14)
2.2.2 查阅文献	(15)
2.2.3 形成假说	(15)
2.2.4 陈述并确定选题	(16)
2.3 选择科研课题的主要方法	(17)
2.3.1 首选的课题应是各学科、各特定历史时期的“当务之急”	(17)
2.3.2 继承前辈的事业,开拓自己的研究道路,即所谓“踏着巨人的肩膀攀登”	(17)
2.3.3 寻找学科疑点,追根溯源,将疑点作为科学殿堂的“叩门砖”	(18)
2.3.4 广泛考察,细心实践,撒开搜捕新课题之“网”	(18)
2.3.5 让思维的触角延伸、跳跃和转移,由已知推未知,依靠逻辑思维推导新课题	(18)

2.3.6	学科交叉处,往往是新课题的孕育区	(19)
2.3.7	善于把握机遇,不放过“送上门的课题”	(19)
2.3.8	别人科研成果的推广应用,在推广应用中发展“自己的空间”	(19)
2.4	科研选题的注意事项	(19)
2.4.1	重视建立科学的假说	(19)
2.4.2	必要的创新	(20)
2.4.3	明确的思路	(20)
2.4.4	可行的方法	(20)
2.4.5	应有的效益	(20)
2.4.6	扩大选题的思维“空间”,不断完善选题	(21)
3	医学科研的设计	(22)
3.1	科研设计概述	(22)
3.1.1	医学科研设计的主要任务	(22)
3.1.2	医学研究设计的主要类型	(23)
3.2	调查研究的设计	(23)
3.2.1	调查设计的原则与内容	(23)
3.2.2	调查设计实例	(30)
3.2.3	敏感问题的调查方法	(32)
3.3	实验研究的设计	(33)
3.3.1	实验设计的原则	(33)
3.3.2	常用实验设计方法	(36)
3.4	如何申报科研课题	(42)
3.4.1	研究经费来源	(43)
3.4.2	申报科研立项经费的程序	(43)
3.4.3	申请报告书中一般要填写的内容	(43)
3.4.4	两个实例	(43)
4	医学科研数据的处理	(67)
4.1	数据处理的基本概念	(67)
4.1.1	为什么要对医学科研数据进行处理	(67)
4.1.2	医学统计方法应用的目的	(68)
4.1.3	正确理解医学统计方法的作用	(69)
4.2	医学科研数据处理的基本方法	(70)
4.2.1	医学科研数据的类型	(70)
4.2.2	计量资料的统计方法	(70)
4.2.3	计数资料的统计方法	(78)
4.3	医学科研数据处理与表达	(87)
4.3.1	统计处理结果的表现形式	(87)
4.3.2	统计分析实例	(91)
4.4	电脑统计软件介绍	(96)

5 医学科研论文的写作	(98)
5.1 科研论文的特点与基本格式	(98)
5.1.1 医学科研论文的主要作用	(98)
5.1.2 医学科研论文的特点	(99)
5.2 医学科研论文各部分的写作方法	(101)
5.2.1 标题	(102)
5.2.2 著者	(103)
5.2.3 引言	(104)
5.2.4 对象与方法	(105)
5.2.5 结果与讨论	(107)
5.2.6 小结	(119)
5.2.7 致谢	(120)
5.2.8 参考文献	(121)
5.2.9 摘要与关键词	(122)
5.3 论文投稿时需要注意的问题	(123)
5.3.1 办刊宗旨和服务范围	(124)
5.3.2 稿件总体要求	(124)
5.3.3 文稿各部分的具体要求	(124)
5.3.4 有关作者与编辑部的权利与义务	(125)
6 医学文献的检索与利用	(126)
6.1 文献的几个基本概念	(126)
6.1.1 什么是科学文献	(126)
6.1.2 医学文献的主要类型	(126)
6.1.3 医学文献在科研中的作用	(128)
6.2 医学文献的检索方法	(128)
6.2.1 检索工具的基本概念	(129)
6.2.2 中文医学文献的检索	(129)
6.2.3 外文医学文献的检索	(132)
6.2.4 医学光盘检索	(137)
6.2.5 因特网文献检索	(147)
6.2.6 其他简易方法	(149)
6.3 如何有效地利用医学文献	(151)
6.3.1 文献卡片	(151)
6.3.2 文献笔记	(151)
6.3.3 文献综述	(152)

1 绪 论

本章全面论述了科学和科学研究的含义、类别和主要特点,这对于医学科研工作者来说是不可或缺的基础知识,因为医学科研与一般科研具有共同的内在规律和原则。在详细阐明科研方法论的基础上,本章介绍了医学科研的任务、目的和主要注意事项,并系统表述了医学科研的基本程序,使读者对医学科研工作有了大体的了解,以便为直接参与医学科研的选题做好准备。

医学是人类在与疾病作斗争的基础上逐步发展起来的一门学科。它包含了人类对健康问题的认识和疾病防治技能等方面内容,并具有其独特的理论和技术。随着医学科学的发展和医学模式的转变,当代医学研究领域不断拓宽,掌握医学科研方法,深入探索医学领域发展方向,是推动医学科学不断进步的必然途径。医学科研是科学研究工作的一个组成部分,因此具有科学研究共同的规律和方法,因而应首先掌握一般科学研究的方法和理论,然后结合医学特点,将其应用于医学领域,对医学实践中存在的各种研究问题就迎刃而解了。

1.1 什么是科学研究

1.1.1 科学和科学研究的含义

科学(science)一词来源于拉丁文“scientia”,原意为“学问”或“知识”的意思。科学是人们正确反映客观实际及其规律性的分科的知识体系。科学是真理,因此它必须是实事求是的、客观实际的知识的正确反映,任何不符合客观实际的知识都不是科学。

科学研究(scientific research)是人类在认识世界和改造世界的实践中,应用正确的观点和方法,探索及揭示未知或未全知事物的本质和规律而进行的一种认识活动。它是一种具体的创新的实践工作,因此,有赖于实践观察(包括实验或调查中的观察)获得感觉经验,并由感觉经验通过理论思维上升为理性认识,进而揭示未知事物的本质和规律。因此实践观察和理论思维是构成科学研究的两大基本要素。科学研究最重要的特征也就是不断地变革、发展和前进。

1.1.2 科学研究的分类

科学研究的分类有助于将研究的课题置于合适的位置,以明确未来研究的方向,并且可以有计划有步骤地安排工作。科学研究工作可根据不同需要进行多种分类,通常有根据其研究的任务、对象、目的、性质、范畴、形式等十几种划分方法。而最为人们普遍接受的联合国教科文组织提出的科学研究的三分法,该法的划分是根据其直接或间接为发展国民经济服务、与生产结合的紧密程度而分为基础研究、应用研究和发展研究三大类。

1.1.2.1 基础研究

基础研究(basic research)是通过科学观测实验或理论探讨,来揭示未知的自然现象,探索

未知的自然现象的内在联系及其发展规律,建立新理论的研究。基础研究主要是以创新、探索知识为目标的研究,属于理论研究,其工作的产出形式是知识。所得成果中可能有些实用意义暂时还不明显,但它是应用研究的基础和理论根据,对生产发展具有长远性的指导作用,并常常可以说明一般的和普遍的规律,如发现过去所未被发现的事实或现象、提出或验证一种假说,以致创立新的或完善已有的原理、定律、理论、学说等。医学领域中生物基因、细胞来源、分子生物学、医学模式等研究属于此类。

1.1.2.2 应用研究

应用研究(applied research)是将基础研究的成果和有关知识应用到生产实践中去,直接解决生产中具体实际问题的研究,也可以对生产实践中的某些问题进行系统的研究。应用研究是用已知的规律去变革现实,具有明显的实用目的,其成果对科技领域具有专门性,不像基础研究的成果那样可以说明普遍和广泛的规律。如临床医学中的病例观察、临床药物实验研究或护理领域中护理方法、护理技术、护理工具的研究等。

1.1.2.3 发展研究

发展研究(development research)是运用基础研究和应用研究的知识与成果去进行开发新产品、新工艺、新材料、新技术等的研究。这类研究是由科研过渡到生产的桥梁,是科研成果转化为生产力的必然途径。与应用研究相比较,其实用性和针对性更强,是应用研究的延伸和扩大。如改进原有的产品生产线、流程化研究、开发生产新药品、新医术研究等均属此类。

研究的三分类是人类从认识自然到改造自然的三个不同的发展阶段,这种分类法为有效地管理科研工作提供基本的规范和统一的标准。应用研究和发展研究往往是直接为国民经济发展服务,经济效益比较明显。基础研究由于研究的是长远性、规律性、理论性的问题,是应用研究和发展研究的基础和理论依据,因此只是间接地为生产服务,基础研究一旦取得理论上的成果,将推动整个科学的进步,其社会 and 经济效益是无法估量的。但无论何种类型的科学研究,对发展国民经济都有一定的作用,都应该在研究工作中占有相应的位置。

1.1.3 科学研究的特点

科学研究工作具有许多特点,了解这些特点有助于我们进一步认识科学研究,以便更好地投入研究工作,概括起来科研工作主要有以下几个特点。

1.1.3.1 探索性

科学研究的基本任务就是探索未知事物,在“研究”中学习“研究”,将“未知”变为“有知”,用“已知”指导新的探索。科学研究中的探索,意味着开拓、变动和追踪偶现。开拓也就是说善于在种种错综复杂的矛盾中,大胆、准确地选择研究新方向、新方法、新领域、新理论等。如印度科学家拉曼在英国皇家学会上作完声学与光学的报告,在返程途中的轮船上,听到一个男孩向母亲提问“海水为什么是蓝的?”,当孩子的母亲语塞时,拉曼解释说:“海水的蓝色是由于反射了天空的颜色。”这个回答出自于英国物理学家瑞利的研究成果。然而面对男孩一连串的提问,拉曼对自己的解释心存疑惑,从“已知”中探索“未知”是科学发现的动因,他开始研究这个问题,当发现瑞利的解释实验证据不足时,他重新设计研究,终于证明出水分子对光线的散射使海水显现蓝色的机理。由此发现的光散射效应,被人们普遍称为“拉曼效应”,这一研究成果使拉曼走上了诺贝尔物理学奖的领奖台。

变动是必要的。在科研探索的过程中,常常会出现研究方法、研究手段、技术路线甚至已拟定的研究目的、基本方案等被修改甚至被完全抛弃的现象。这在探索性强、研究周期长的研究

中尤为常见,这些变动有利于研究工作更为完善,但同时也出现人力、物力、财力方面的损耗。因此在科研选题时,应力求谨慎、精心设计,在变中求不变,以小变代替大变,避免发生根本性的改变。

偶现是指在研究过程中,出现与原研究目的无关的、偶然出现的新现象、新问题。偶现的发生以及对偶现的追踪,常常可以把研究人员引入一个全新的研究领域并获得成功,这种现象在近代科学史上并不少见。例如1929年弗莱明在进行葡萄球菌培养试验时,由于受到了污染,他偶然地发现某菌落周围的葡萄球菌受到抑制或死亡的现象,经其重视并不断深入研究,终于发现了青霉素。

1.1.3.2 创造性

科学研究工作是一种创造性的劳动,要探索未知世界,取得前人未有的成就,必须通过创造来实现。科学研究的创造性大小体现着研究成果水平的高低,如某项科研成果填补国际某领域的空白,就比某项科研成果为国内首创水平要高。在这过程中,科研人员的创造能力直接影响到科学研究的创造性,这种创造能力主要体现在两个方面。

首先,要具有创造性的科学想象,这是科学研究的前提条件。要求科研人员善于抓住研究工作中的关键,不受传统的思想或观念的束缚,敢于创新。德国著名化学家凯库勒,为解决苯分子的结构式绞尽脑汁,一次发现炉火中旋转的火焰像一条蛇咬住自己的尾巴,由此受到启发,建立假说,想象出苯环的结构,成为世界有名的创造性想象的成果。

其次,要有敏锐的观察力和反应能力,善于捕捉机遇。观察力主要用于预期现象的收集、验证假说和有关信息的收集等,反应能力主要用于意外现象的捕获、发现机遇。这些能力对导致重大的科学发现具有重要意义。如英国医生林格在进行一次离体蛙心试验时,发现蛙心连续跳了几个小时,而以往用生理盐水灌注只能保持跳动半小时。这个现象引起他的注意,后来得知由于助手在操作盐水溶液时,未按以往用蒸馏水而用了自来水,林格研究出自来水中某些盐份对增强生理功能的作用,由此发现了林格氏液,创造了医学领域的新成果。

1.1.3.3 继承性

科学研究工作往往是在继承前人劳动成就的基础上进行的,由于科研工作创造性的劳动,因此决定了研究成果必须超越前人,有所创新,有所前进。在继承的基础上进行创新,是继承性和创造性的统一。因此要求研究者重视和熟悉前人的科研成就,进行文献检索、收集整理、分析资料,避免重复他人研究过的课题。同时,还可通过继承的另一方式——学术交流来传递科学信息,保持科学研究的接续性和累进性。

1.1.3.4 风险性

科学研究工作的风险性来自三个方面:一是传统观念和思想的阻碍。由于科学研究将以新理论、新事物、新发现取代旧的、落后的东西,必然会遭到各方面保守势力的反对和阻挠。如哥白尼的《天体运行论》提出后,遭受到各种各样势力的反对、嘲笑、诅咒甚至人身迫害。二是科学研究随时会有遭受挫折的可能。科研工作投入了人力、物力、财力后,其成功率并非100%。国外有资料表明,基础研究成功率只占2.5%~12.5%,应用研究占30%~50%,发展研究占50%~80%。再如爱因斯坦创立了《相对论》之后,进行了“统一场论”的研究,但最终耗费了这位科学家的毕生精力而未获成功。三是科学研究具有很强的竞争性。特别是对有价值、有意义的研究课题和研究领域,会吸引许多研究人员同时从多种角度、多种方法进行探索,然而多数人将在竞争中淘汰,只有少数人获得最终的胜利。

1.1.3.5 实践性

科学研究工作的实践性表现在对生产的依赖与相辅相成性。生产的需要是推动科研发展的根本动力,生产的水平和状况影响着科研的技术手段,生产发展为科研开辟了日益广阔的研究领域。而理论研究或科学实验前所提出的科学概念、科学假说等也都来自于长期的实践及观察,同时科研成果在生产实践中也被不断地验证、丰富和发展。脱离了实践,科学研究就失去了存在的价值。

1.2 科学研究的基本方法

科学研究的任务在于揭示并正确反映未知事物的本质及规律,以及验证、发展已有的理论学说。因此科学研究的实验观察和理论思维都必须严格地按照科学方法来进行,以保证科学研究的严肃性和真实性。科学研究方法是科研人员从事科研活动的基本思想方法,它的正确与否直接影响到科研工作的成败。作为一个科学家要取得研究成果,应该要掌握一般科研方法的原则、规律和特点,合理地运用科学方法以获得成功。

1.2.1 科学方法的含义

方法(method)是指为了完成某项任务所采用的手段、途径、操作、观点及规则等。

科学方法(scientific method)是人类在长期实践中积累总结出来的关于科学认识及系统、深入、正确反映事物所必须遵循的原则、所必须采取的步骤、途径和方式的总和,也是人类认识世界和改造世界的行为方式。其主要特征是具有客观性、精确性和系统性。科学方法的客观性指的是真实、可信,按事物本来面目去考察事物而不附加任何个人偏见,“求实”是科学方法的核心。精确性指的是严谨、准确,要与客观实际一致。系统性指的是要用系统论的理论观点研究事物,经得起实践的严格检验。

1.2.2 科学方法的类型

科学研究的方法有许多种,根据科研的类别,需要研究课题的特点及研究者所擅长的思维方式等而不同。在研究过程中常常可以两法或几法综合使用,也可以先后使用。由于科研方法的内容、性质、技术的不同,通常人们将它们分为三类,即哲学方法、逻辑学方法、专业技术方法。

1.2.2.1 哲学方法

在这几类中,哲学方法为总的指导思想方法,哲学方法以辩证唯物论的观点来指导和认识事物的本质及规律,可以避免犯唯心主义或形而上学的错误。它是科学方法的最高层次。由于哲学是自然知识和社会知识的概括和总结,哲学知识体系自身所具有的功能,使得哲学方法涵盖了科学方法的所有领域,虽然它不是具体或专业方法,但它为一切认识活动提供了根本的指导原则,是最普遍而最适用的研究方法。

1.2.2.2 逻辑学方法

逻辑是研究思维形式、方法和规律的科学。逻辑方法是正确地使用概念进行判断和推理的方法,它运用比较、分析、综合、归纳、抽象等思维活动对感性材料进行推理判断而达到对事物本质及规律系统地、合乎逻辑地理性认识的过程。逻辑思维是科研人员应具备的科学素养之一,基本的逻辑思维方法主要有:比较与类比、抽象与概括、分析与综合、归纳与演绎、证明与反

驳等。

1. 比较与类比(comparison and analogy) 比较是科研中最基本的逻辑方法,科研活动中的比较主要是从事物本质上探求异同点,揭示事物发展和变化的规律。比较的结果必然导致事物以外部标志或事物本质特征为依据的分类,从而为科研提供有利条件。如要确定某药对某种疾病的疗效比另一种药好,就必须进行临床对照比较的方法来确定。在比较的过程中必须注意的是,首先,比较对象相互之间应有实际存在的联系或共同之处。例如,两种药物的比较,必须是疗效与疗效的比较,而不是一种药物的疗效与另一种药物的药代动力学的比较,因两者间无比较的共同之处。其次,比较的对象应在同一角度、同一指标、同一条件下进行。例如,进行药效临床对照比较的两种药,均应对同一种疾病,观察同一种指标,才能进行效果评价。第三,比较应在对象的主要本质属性间进行。例如,某药治疗高血压,就应在血压指标上进行比较,而不是在高血压引起的相关躯体主观感觉上比较。比较方法的局限在于难以把事物间错综复杂的制约关系表达出来。

类比是根据两类事物之间的相似之处,从而推导它们在其他地方也可能相似的研究方法,类比的方法为科学假说的建立提供了重要的途径。例如某药在动物试验中证明有抗癌作用,因此,推论该药对癌症患者有疗效。但该结论是否可靠,还必须经过临床实践的反复验证。

2. 抽象与概括(abstraction and generalization) 抽象是通过思维把事物的本质属性或必然联系抽取出来的一种逻辑方法。抽象是形成科学概念的重要方法,但正确的抽象应在辩证唯物主义世界观方法论的指导下进行,形成对事物合乎科学的概念。例如,医学统计学中的显著性检验就是一种科学抽象。两组病情相似的高血压患者,A组服A药,B组服B药,结果A组的治愈率比B组高,但由于药物与患者存在着个体差异,因此并不能断言A药疗效高于B药。经过显著性检验之后,把药物作用引起的和病人个体差异性引起的治愈率差异区别开来,如果表明两组治愈率有统计学的显著性意义,则意味着A组的高治愈率与A药有必然联系,反之就无必然联系。

概括是对事物之间共同本质属性或必然联系的一个总观的实质性的认识,并由此去推导同类事物的本质属性的一种逻辑方法。例如,上述例子中A药的疗效及观测结果表明了它对A组高血压患者治疗有效,由此可以推断A药对其他许多高血压患者均有效。这就是一种概括。

3. 分析与综合(analysis and synthesis) 分析是将事物的整体分解开来,将其各部分或其个别性进行研究的方法。比如,某药对治疗高血压有效,但同时它还有许多成分,将该药的各个成分分解、提炼、进行研究探讨,了解和认识这些成分在治疗中所起的作用称为分析。综合是将构成事物的各个部分或各个要素联系成一个整体进行考虑的思维方法。例如,在疾病治疗中,医生将患者的各个临床症状和体征及各项实验指标等结合起来考虑,作出疾病诊断的过程就是科学的综合方法。在科学研究过程中分析和综合是一个不断交替的过程,两者辩证统一的结果获得了对事物一个完整、正确的认识。

4. 归纳与演绎(induction and deduction) 归纳是从个别事物中概括出一般原理的一种推理方法。而演绎是从一般到个别的推理方法。两者之间是对立统一的辩证关系。无论是归纳还是演绎都是从已知推未知的思维活动过程,但两者是思维过程相反的推理。从科学实验观察的事实资料中概括出一般性结论,如原理、原则、规律等,就是归纳推理。而爱因斯坦从他广义相对论原理推导出引力场所引起的光线的弯曲、光谱线的红端位移等推论就是一个演绎的过程。在科研的过程中,我们应该将两者结合起来使用。

5. 证明与反驳(confirmation and refute)

证明是在逻辑推理上提供立论的根据及正确的论证方法。证明是依靠事实或科学原理来进行。如“高压蒸汽灭菌法是最可靠而有效的灭菌方法”是由已经证实的“一切微生物在压力 $1.05\sim 1.40\text{kg}/\text{cm}^2$, 温度 $121.3\sim 126.2^\circ\text{C}$, 维持30分钟时, 微生物胞膜膨胀破裂, 原浆受热凝固变性而导致死亡”的原理所证实的。而反驳是证明的对立面, 指的是用正确的判断推翻一个错误判断的一种逻辑方法。任何科学理论的形成都离不开证明, 而反驳在科研中具有揭露虚假、发现真理的积极作用。

1.2.2.3 专业技术方法

专业技术方法主要包括专门方法和具体方法两部分。专门方法是以各学科的理论作为基础, 以专门技术为手段的某个专门学科的方法。而具体方法是在具体的科研工作中的技术方法等, 科研工作者的基本功及开展科研活动的基本手段均属于具体方法, 如观察法、实验法等。

1. 观察(observation) 观察是人有目的、有计划、主动地对事物感性认识的知觉过程。它不仅通过人的感官去感知事物的表面现象, 还要经过人的思维去判断和推理, 最终揭示事物的本质并形成概念。观察是科研人员必须具备的基本素质和工作方法, 历史上许多科学发现、科学发明和创造都源于观察, 科学的观察蕴含着科学的思维, 它不仅是收集科学数据、资料和直接感觉经验的重要途径, 而且是验证科学理论的手段。科研活动中获得的大量合乎客观事实的信息和资料, 都离不开科研工作者对周围事物广泛而敏锐的观察力, 因此, 科研工作者在进行科研活动时, 还要掌握科学观察的特点, 注重对事物本来面貌的观察, 克服主观片面性, 必要时采用“双盲法”观察。观察时要严谨、准确, 防止先入为主、幻觉、错觉等影响因素, 并按一定的程序进行系统的观察, 以保持观察的全面性。

为了提高观察的质量, 应注意以下几点:

- ①必须确定观察的任务, 做好科学的计划, 保证研究者的全部注意力集中于研究对象;
- ②观察前, 应熟悉观察对象的背景资料, 做好有关准备;
- ③观察者应有一定的专业知识或科研兴趣, 能够从事物现象的认识看到本质;
- ④有获得观测结果必要的观察手段, 如绘图、录音、录像、文字记录、精密仪器等;
- ⑤实事求是地进行科研观察, 防止主观随意性和观察过程中的局限性, 发现观察对象的微小变化及其特点。

2. 实验(experiment) 实验是在一定有利条件下, 为对事物进行观察研究而主动模拟或变革研究对象的一种操作或活动。实验中包含着观察, 但观察一般在自然的状态下进行, 而实验是在人为造成、控制或改变对象状态的条件下进行。单纯观察有时仅仅反映事物的表面现象而不能直接地反映事物本质, 只有科学实验才能将事物的本质揭示出来, 这是因为实验方法是按照科学的实验设计, 人为地采用一些手段进行控制模拟的自然现象, 排除各种干扰因素而从中探讨自然规律。实验是在一定的假说或理论指导下进行搜集感性材料的方法, 是一种重要的科研方法。例如在没有大叶性肺炎、肠伤寒和肺结核的特效药之前, 医生对这三种病的研究基本上是对该病自然过程的单纯考察; 而当特效药青霉素、氯霉素和链霉素出现以后, 因为这些药将明显改变该病的自然过程, 医生的研究就不是单纯观察, 而是实验观察。如果在条件严格控制下观察该药对不同类型病人的疗效, 或试用另外一些药物(如中药)来进行比较, 那就更是一种实验而不是单纯的观察了。

单纯观察所得的经验不能充分证明事物的必然性, 因为事物的表面现象有时并不直接反映本质, 现象与本质有时有矛盾, 只有通过科学实验, 人为地、有目的的改变影响现象的各种因

素和条件,才能把本质揭示出来。实验的种类很多,它可以简化和模拟自然现象、强化研究对象、仿效工艺流程等,但并非所有的研究均可用实验方法,如医学中的流行病学研究、生物学中的生态学研究等。实验完成后,搜集的感性认识材料还必须经过逻辑加工,才能成为理性认识材料。

1.3 医学科学研究的任务、目的和注意事项

1.3.1 医学研究的任务和目的

医学是保持与增进人类健康、预防和治疗疾病的科学知识体系和实践活动。作为一门学科,它有着自己特有的研究对象与研究方法,在整个医学发展过程中,以人的健康和疾病作为医学研究的对象始终是不变的。医学研究的任务就是在医学实践中运用正确的观点和科学的方法,通过逻辑思维,揭示医学范畴本质的、内在规律性和相互间的必然联系,探讨医学发展的一般过程和发展趋势,提高医疗和护理质量,为人类健康事业服务。随着医学科学的飞速发展和医学模式的转变,当代医学研究已向两个方面发展,一是向微观基础医学研究方向发展,由器官、细胞水平研究向分子、基因水平研究发展;二是向宏观群体医学的研究方向发展,使医学临床科研由个体研究为主向群体角度研究发展。同时,现代医学已形成基础医学、临床医学、预防医学三大领域,它们研究的共同目的是防治疾病、增进人类健康、促进学科发展。但彼此各领域之间有所分工、有所侧重、有所联系。

基础医学(basic medicine)侧重研究疾病在器官、细胞、分子及基因水平上的发生、发展机理和预防治疗的微观基础,属于医学研究的微观领域。临床医学(clinical medicine)侧重研究临床患者和相应的患病群体的个体病人的诊断、治疗和护理问题,以促进病人的健康和康复,属于个体领域的医学研究。预防医学(preventive medicine)侧重研究疾病与健康状态在人群中的分布、发生规律、影响因素及疾病病因,并提出预防对策和评价预防措施效果,研究的对象包括病人和健康人的全人群,属于医学研究的宏观领域。虽然三大领域研究的对象、目的、范围不尽相同,但医学研究的方法和基本程序是相似的。

从科学研究分类来看,医学研究多属于基础研究和应用研究两类,即临床医学实践为科研积累了大量的资料,并不断向科研提出新的课题,科研将新成果应用于临床实践,验证其价值并解决一些医学实践中存在的难题。其根本的任务就是验证旧知识、产生新理论的过程。

1.3.2 医学研究中应注意的一些问题

医学科学的研究对象是人,尤其要研究人的健康和疾病问题;而这些问题不但受制于人体的生理状况,还受制于社会、心理等因素,因此更加复杂多变。所以,研究医学问题的方法必须与一般科学研究方法有区别,这是生命现象和医学问题的特点所决定的。因为:

1. 人体是一个包含着多种物质运动形式、多层次、多因素相互作用的复杂的开放系统。人类的产生是自然界发展的最高阶段的产物,是“宇宙之花”。它包含着自然界各种基本的物质运动形式,物理的、化学的、生物的运动形式,还有心理、社会等思维活动等特性。人体本身是一个多层次的、稳定的物质结构,从个体—系统—器官—组织—细胞—亚细胞—分子,现在有些研究已进入量子的水平。每一种物质运动形式,每个层次的物质运动都有其特殊的规律或特点,并都以特定的方式与其他物质运动形式、其他层次相互作用,形成复杂的物质系统。

这种复杂的情况,是医学研究的难点。对人体健康和疾病状况的研究,要全面地注意多种因素的影响。反过来,这也是医学研究的有利条件,使这种研究可以用多种方法、从多个角度、多条途径进行。由此也产生了许多交叉学科如生物物理学、生物化学、医学心理学、社会医学、宇宙医学等,给医学研究开拓了广阔的前景。

2. 对人体健康和疾病状况的研究,都必须遵循人道主义的原则。这避免了许多人体的伤害,同时也限制了医学的研究和发展。医学研究的最终成果一定要在人体身上体现,但人体试验有一定的危险性,人道主义的原则给这种试验加以苛刻的条件,这从另一个角度反映了医学研究的崇高目的。

3. 医学研究主体与客体的交互作用。在自然科学研究中,认识的客体不论如何复杂多变,它自身都不具有主观能动性,不会干扰认识主体的思维和实践活动。而医学研究的主体与客体之间的关系则不同。固然,主体在医学研究中起主导作用,但是客体也是具有主观能动性的人,病人也常能有意或无意地对主体施加作用和影响,如病人主诉的准确性和选择性,及治疗中与医生是否配合等,都能影响科学研究的进程。

4. 医学研究要负特殊的责任,要冒特殊的危险,需要特殊的勇气。医学研究的对象是人,而不是自然物体,试验失败有时意味着对患者的伤害、致残、甚至丧命,研究者担负着特殊的责任,需要特别慎重。同时患者身上所患的疾病有时会影响到医学研究工作者的身体健康,甚至致病。特别是传染病流行时,一般人避而远之,而医学工作者则必须“明知山有虎,偏向虎山行”。立克次氏体发现,就谱写了一曲白衣战士的“悲壮之歌”。

5. 人的个体差异性往往会掩盖一些重要的生命现象、规律或本质。同样一种病,在不同人身上会有不同的表现;不同的病症,有时又会出现相同的表现。这给医学研究带来更多的复杂性,必需借助许多复杂的概率论和数理统计学的知识才能较明确地认识一些问题。

1.4 医学科学研究的基本程序

医学科学研究是对人类疾病与健康探索和认识的过程,它通过临床实践(试验、调查或观察)取得信息并对其进行加工(统计学处理),从而揭示研究事物的本质。因此,它具有一般科研的规律和特点,并遵循科学研究认识过程中一定的步骤和顺序。医学科学研究的基本程序一般分为以下四个步骤。

1.4.1 发现问题及提出课题

科学研究实质就是发现问题、分析问题和解决问题的过程。在医学临床实践活动中,可以遇到许多有关健康与疾病的问题,并且相当一部分未被人们所认识和了解,要解决这些问题就为科学研究提出了任务。在众多的问题中确认课题,还必须加以选择、分析、给予提炼,分清所研究的问题是现象还是本质的东西,是普遍还是特殊的现象,抓住本质的东西,以使课题有研究价值。

1.4.2 假说的建立

科学假说在科学研究工作中的重要性已被人们所认识,假说源于事实但又不是事实,它是研究者高级逻辑思维的产物,许多科研课题在实施之前的讨论中已预先提出“假说”,给研究者以明确的认识。某些研究工作虽然事先没有提出“假说”,但是实际上“假说”已蕴含在其中,因

此,无论是否在研究工作中明确提出假说,假说都是存在的。

医学科研假说的特点,一是具有实践性,它源于医学实践或临床试验中的事实、现象或认识,由此产生外延性的推测并接受实践的检验。二是具有一定的科学性,它是以事实和科学的理论作为基础提出的科学设想,并含有待验证的涵义。三是具有一定的假设性,虽然医学科研假说具有实践性与科学性,但它作为重要的推测手段核心是想象。在研究过程中,假说的形成是一个从初步到较为完善的过程,假说只有在反复被证实后才能作为依据。建立假说必须依靠一定的事实根据,符合唯物辩证法的基本观点,与科学的一般性原理相吻合。

建立和形成假说的逻辑思维过程主要是:

- ①在医学实践中发现新现象,概括新认识,通过分析找出主要特点和解决问题的关键;
- ②联系相关事件并运用有关原理,作综合、比较、判断,发现疾病相关因素之间的特点与共性;
- ③采用直接或间接经验,运用类比、归纳、推理,找出疾病及相关因素之间的内在联系;
- ④利用已知的知识、原理、定律,通过思维或想象,获得科学假说。

1.4.3 假说的验证

假说若经证实将发展为理论,医学科学研究假说的验证主要是通过临床观察、现场调查和实验来完成。验证科学假说的过程包括两方面,一是对假说进行科学推断,运用科学的逻辑推理得出预期的结果;二是要按设计进行科学的观察,通过实验观测和调查研究,得出实际的结果。如果预期的结果与实验的结果完全一致,该假说可以成立。并经反复多次验证、归纳,使假说上升为理论。

1.4.4 观察结果的逻辑处理

科学研究经过设计和搜集数据资料并对其进行统计学处理后,就可作出结论。在实验研究方面常用的逻辑方法有“差异法”和“共变法”,调查研究方面常用的有“求同法”和“剩余法”。在逻辑处理的过程中注意:

- ①要确定有比较意义的各种实验或调查内容;
- ②确定实验或调查单位随机分配的原则;
- ③正确估计样本的代表性;
- ④拟定合适的观测指标,并注意排除其他影响因素。

在医学科学研究中,临床医学、护理学、药理学、流行病学、医学统计学等互相结合、互相渗透,多学科的合作已是当代科学研究的重要方式,理论与实践的紧密结合,使研究水平不断提高,将为医学科学的发展带来良好的机遇,为人类的健康做出贡献。

科学研究作为对未知事物的认识过程,是由特殊到一般、由一般到特殊的反复循环的认识过程,是实践、认识、再实践、再认识的过程。从现代信息加工理论的角度来看,科学研究是通过实际观察取得信息并对其进行加工的过程。从人类社会实践中发现需要解决的问题(矛盾),这就为科研工作者提出了任务和课题。这个课题是特殊的,科研工作者应用一般的知识(经验的或理论的)对有关的事实材料初步归纳出粗略的认识,即对有关问题作出假定的答案或者说明,这是有特殊到一般的过程。然后,科研工作者就得在这个一般认识的前提下,通过一定的工具手段进行实践,搜集用来验证假说的事实材料;这些材料怎样搜集才能作出合乎科学的结论,取决于搜集材料的方法是否科学,即是否经过科学周密的设计和实施。通过观察取得了新

的特殊的信息(各种数据资料),这是有一般到特殊的过程。接下来就是要对这些材料进行科学的处理(数理统计分析),把庞杂的、其意义和规律性不容易被理解和应用的信息,转化为有条理的、易于理解和应用的信息。

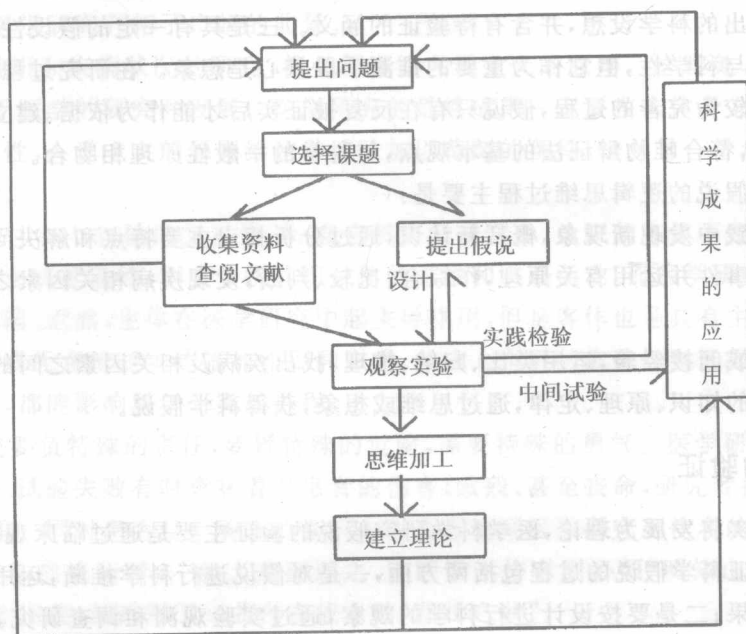


图 1.1 科研工作的一般流程

从医学科学研究的整个过程来看,医学科学研究实践比起其他科学研究实践,有其许多“难”处:

1. 选题之“难”:选题是形势、机会、能力、认识的高度统一。许多医学研究工作者常常在选题时有“找不到、抓不住、选不准”的问题。

“找不到”。现有的课题随手可得,但不一定适合自己。有的课题本身并无多大价值,或者已成为“众矢之的”,自己没有解决它的优势,新的课题又一时发现不了,只能观望、徘徊。

“抓不住”。有时自然信息的显露并非明显、直接的,常常只露出一一点“蛛丝马迹”,甚至出现在几个因果制约性的交叉点上,转瞬即逝,要能及时抓住它们,需要敏感、见识和能力,即“有准备的头脑。”

“选不准”。正确选题,需要对课题“深浅”的准确估计,对完成课题主客观条件的正确分析,加上研究者的胆略和魄力,某一点上的疏漏都会导致功亏一篑的结果。因此,选题是科研工作者综合能力的运用。

2. 解题之“难”:科研之“难”,大量集中在攻克课题的过程之中,主要表现为:①人类感官的局限性。人类感官有一定的阈值,超出阈值范围的刺激,感官就不能反应,甚至混乱一片。②医学研究对象的复杂性。作为医学主要研究对象的人体,是一个由多种物质运动形式、多层次、多因素组成的复杂系统,既有生物属性,又有社会属性。③事物、现象间联系的复杂性、多样性、多变性。④医学科学发展的微观深入和宏观交叉,要求研究者有广博的知识面和精专的业务知识。

3. 应用之“难”:这是因为:①对物质及其性能的实际应用的认识往往有一个过程,②寻找新药、新疫苗、新治疗方法往往要付出艰巨的劳动,③从实验室试验到大规模生产要克服许多

