

研究生本科教学用书

教育部研究生工作办公室推荐

医学与生物学科科研设计方法学

Yixue yu Shengwuxue Keyansheji Fangfaxue

主编 孙万邦 黄厚今

世界图书出版公司

“十二五” 国家级规划教材

全国高等医药院校教材

供基础、临床、药学、护理、检验、生物技术、生物工程等专业用

医学与生物学科科研设计方法学

主 编 孙万邦 黄厚今

编 委

世界图书出版公司

西安 北京 广州 上海

图书在版编目(CIP)数据

医学与生物学科研设计方法学/孙万邦,黄厚今主编.
西安:世界图书出版西安公司,2010.2
ISBN 978-7-5100-1711-7

I. 医... II. ①孙... ②黄... III. ①医学—科学研究—研究方法 ②生物学—科学研究—研究方法 IV. R-3
Q-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 018280 号

医学与生物学科研设计方法学

主 编 孙万邦 黄厚今
责任编辑 王 坤

出 版 世界图书出版公司
发 行 世界图书出版西安公司
地 址 西安市北大街 85 号
邮 编 710003
电 话 029-87285225,87285507,87285879(医学教材分社)
029-87235105(总编室)
传 真 029-87285817
经 销 全国各地新华书店
印 刷 西安市建明工贸有限责任公司
开 本 787×960 1/16
印 张 23.75
字 数 450 千字

版 次 2010 年 2 月第 1 版
印 次 2010 年 2 月第 1 次印刷
I S B N 978-7-5100-1711-7
定 价 48.00 元

☆如有印装错误,请寄回本公司更换☆

前言

在这个属于生命科学的时代，医学与生物学的发展日新月异。而这种迅猛的发展趋势也要求医学与生物学的科学研究要不断去发现、去探索、去创新，才能紧紧跟上时代变革和科技进步的步伐。其中，创新是最核心的部分，它是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。没有创新能力的民族，难以屹立于世界先进民族之林。因此，我们对知识创新的要求也渐趋迫切。

近年来，教育部与卫生部的相关指导性文件——《普通高等学校本科教学工作水平评估方案》、《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》、《中国本科医学教育标准》以及教育部和卫生部关于加强医学教育工作、提高医学教育质量的若干意见等文件相继出台，对本科生参加科学研究提出了进一步的规范和要求。此外，国务院学位办为了提高研究生论文质量，也出台了论文抽查评审制度，强调对医学生科研能力的培养。

然而，医学生在大学和研究生阶段学习到的关于科研方法与技术的内容，大多分散在不同的学科中，既不系统，又不规范。不少高校虽然开设了科研方法学课程，但仍缺乏较系统又适合教学的优秀教材。编写一本大多数高校需要的、适教适学的科研设计方法学教材已成为急需解决的问题。因此，我们组织教学和科研经验均比较丰富的专家、教授编写了此书。

全书共 12 章，分别对科学研究的基本概念、科学研究的伦理与道德、科研程序与步骤、科研选题与立项、文献检索、科研设计原则、

科研的基本方法、结果的测量与分析、学位论文开题报告、医学论文撰写格式与规范、各种类型医学论文的写作方法等进行了全面和系统的阐述。

本书以医学和生物学研究为主线，以基本理论为指导，始终贯穿普遍遵循的科研设计方法学的原则。与国内其他教材相比有以下特色：①教材对象为高校研究生和本科生。针对他们的特点和需要，按“规范、深度、全面”的原则编写，对他们系统学习有十分重要的意义。②在章节内容设计上，各章均独立成篇，从本章主题出发进行系统介绍，各院校可根据自身教学的实际情况选择性地进行治疗。③本书多数专家是国家自然科学基金项目负责人或国家相关评审专家，所写内容既符合科研规范又融汇了专家们的研究成果，具有实用性、可操作性强的特点。

本书在编写过程中，得到了众多专家以及世界图书出版西安公司的大力支持和帮助，在此向他们致以诚挚的谢意！

由于水平有限，书中难免有疏漏之处，恳请广大同行及师生批评指正。

孙万邦

2009年10月于珠海

目 录

第一章 科学研究的基本概念	(1)
第一节 科学与科学研究	(1)
一、科学的概念	(1)
二、科学研究	(4)
第二节 科学研究的作用和特点	(4)
一、科学研究的作用	(4)
二、科学研究的特点	(6)
第二章 科学研究的伦理与道德	(9)
第一节 伦理与道德修养	(9)
一、伦理与道德	(9)
二、道德及其本质、基本特征、社会作用	(10)
三、道德与法律	(14)
四、道德品质与道德修养	(15)
第二节 科学研究的伦理与法律	(18)
一、科学精神	(18)
二、科学研究的道德规范	(20)
三、与科学研究有关的法律	(26)
第三章 科研程序与步骤	(29)
第一节 科研程序与准备	(29)
一、提出问题	(29)
二、文献检索	(30)
三、建立假说	(30)
四、确定方案	(30)
五、确定选题题目	(31)
六、开题报告	(32)
第二节 科研设计与试验	(33)
一、科研设计的基本要素	(33)

二、科学研究设计	(34)
三、试验设计的对照原则	(35)
四、试验设计的随机化原则	(38)
五、试验设计的重复原则	(39)
六、试验设计的盲法原则	(40)
七、试验设计方法	(40)
第三节 结果分析处理与总结	(48)
一、统计分析的步骤	(48)
二、资料的综合分析	(48)
第四章 科研选题与立项	(53)
第一节 科研选题的重要性	(53)
一、科研选题关系到整个科研工作的成败	(53)
二、科研选题关系到科研人员的个人成才	(54)
三、科研选题关系到科学技术与社会经济协调发展	(54)
四、科研选题关系到科研管理活动的效能	(54)
第二节 科研选题的基本原则	(54)
一、创新性原则	(54)
二、科学性原则	(55)
三、需要性原则	(56)
四、目的性原则	(57)
五、可行性原则	(57)
六、经济性和效益性原则	(58)
第三节 科研选题的方法与技巧	(58)
一、科研课题的选择方法	(58)
二、科研课题选择的技巧	(60)
第四节 科研选题的类型与课题来源	(62)
一、选题的类型	(62)
二、课题来源	(64)
第五节 科研课题选题与申报立项的程序	(66)
一、选题的程序	(66)
二、申报与立项程序	(68)
第六节 科研项目课题基金标书的撰写	(72)
一、摘要	(72)

二、立题依据	(72)
三、研究方案	(72)
四、研究基础	(73)
五、经典预算	(74)
第五章 文献检索	(75)
第一节 文献检索的基本理论	(75)
一、文献的相关概念及医学文献的现状和特点	(75)
二、文献检索的基本知识	(81)
第二节 计算机检索	(85)
一、计算机检索原理	(85)
二、检索语言	(86)
三、计算机检索基础	(88)
第三节 国内、外主要医学与生物学文献检索工具	(93)
一、中国生物医学文献数据库	(93)
二、PubMed	(101)
第四节 Internet 医学与生物学主要信息资源	(116)
一、Medical Matrix	(116)
二、HON	(117)
三、Healthlinks	(119)
四、BioMed Central	(121)
五、Free Medical Journals 数据库	(123)
六、Free Access to Scienc	(124)
七、HighWire Press 数据库	(124)
八、PubMed Central 数据库	(126)
九、中国期刊全文数据库	(127)
第六章 科研设计原则	(129)
第一节 科研设计的三个基本原则	(129)
一、对照原则	(129)
二、随机原则	(131)
三、重复原则	(135)
第二节 实验研究的三要素	(137)
一、处理因素	(137)
二、受试对象	(138)

三、实验效应	(139)
第三节 常用的实验设计方法	(140)
一、随机对照试验	(140)
二、配对设计	(141)
三、交叉设计	(141)
四、配伍组设计	(142)
五、析因分析	(142)
第七章 科研的基本方法	(143)
第一节 观察法	(143)
一、观察法的特点	(144)
二、观察法的基本类型与基本方法	(145)
三、科学观察的一般要求与基本原则	(147)
四、观察法的评价	(148)
第二节 调查法	(149)
一、调查法的定义	(149)
二、调查法的特点	(149)
三、调查法的基本类型与基本方式	(150)
第二节 测量法	(159)
一、测量法的定义	(159)
二、问卷法在测量法中的应用	(160)
三、测量法与问卷法与的对比	(161)
四、问卷设计	(161)
五、调查表示例	(164)
六、调查方法的比较及调查中应注意的问题	(165)
第八章 结果的测量与分析	(167)
第一节 研究对象的选择标准、研究结果与基线研究	(167)
一、研究对象的选择标准	(167)
二、研究结果的数据类型和要求	(175)
三、基线研究	(176)
第二节 研究结果衡量与分析	(180)
一、研究结果衡量方法的选择	(180)
二、研究结果的统计描述分析	(180)

三、研究结果的组间比较与分析	(185)
四、研究结果的关联性研究与分析	(188)
五、生存分析	(191)
六、结果评价	(192)
第三节 信度与效度	(194)
一、测量的信度	(194)
二、测量的效度	(196)
第四节 计算机统计软件 SPSS 和 SAS 的应用	(198)
一、SPSS 的应用	(198)
二、SAS 的应用	(212)
第九章 学位论文开题报告	(221)
第一节 开题报告的目的、意义	(221)
一、准确选题的重要措施	(222)
二、明确课题的研究目标	(222)
三、做好论文的前期准备	(222)
四、保证质量的重要环节	(223)
五、培养学生科研的能力	(223)
六、发挥学术交流的作用	(223)
第二节 开题报告的主要内容	(224)
一、学位论文选题	(224)
二、撰写文献综述	(226)
三、开题报告的主要内容	(229)
四、学位论文开题报告写作要求和编写格式	(235)
第三节 开题报告的程序	(237)
一、学位论文开题报告的基本要求	(237)
二、学位论文开题报告程序	(239)
三、学位论文开题报告评审内容及要求	(241)
第四节 研究生与本科生开题的重点	(242)
一、开题报告的重点	(242)
二、课题研究水平的定位	(242)
第十章 医学论文撰写格式与规范	(244)
第一节 论文写作的前期准备	(244)

一、认真检索查新	(244)
二、推敲审定设计的严密性	(246)
三、写作前的原始资料准备	(248)
四、论文构思和拟写提纲	(249)
第二节 论文前置部分撰写规范	(250)
一、论文标题	(251)
二、作者及单位署名	(253)
三、论文摘要	(253)
四、关键词	(255)
第三节 论文主体部分撰写规范	(256)
一、前言	(256)
二、方法	(257)
三、结果	(260)
四、讨论	(261)
五、结论	(263)
六、致谢	(264)
七、参考文献	(264)
第四节 文献综述的写作方法	(266)
一、文献综述分类	(267)
二、文献综述的特征	(267)
三、撰写综述	(268)
四、综述写作常见问题	(268)
第五节 医学论文英文摘要撰写格式与技巧	(270)
一、论文的英文标题写作	(270)
二、作者姓名及作者单位的书写	(271)
三、英文摘要的分类与格式	(271)
四、关于“目的”写作格式	(272)
五、关于“方法”写作格式	(274)
六、关于“结果”写作格式	(275)
七、关于“结论”写作格式	(277)
八、医学论文英文摘要撰写技巧	(279)
第十一章 各种常见论文撰写	(281)
第一节 基础医学类论文撰写	(281)

一、基础医学与基础医学研究类别	(281)
二、基础医学论文的特点	(282)
三、基础医学论文撰写的几点注意	(283)
四、基础医学论文例文	(284)
第二节 临床医学论文撰写	(290)
一、临床研究的基本方法	(291)
二、临床试验研究	(291)
三、临床病例分析	(293)
四、临床病例(理)讨论	(294)
五、临床病例报告	(295)
六、临床经验体会	(295)
七、临床新技术报道	(295)
八、临床医学论文例文	(295)
第三节 医学技术类论文撰写	(299)
一、医学检验专业论文的类型	(299)
二、撰写检验专业论文的前期工作	(300)
三、医学检验专业论文的格式	(301)
四、检验专业论文的投寄	(301)
五、检验专业论文存在的问题分析	(302)
六、医学技术类论文例文	(303)
第四节 护理学论文撰写	(308)
一、护理实践论文的类型和特点	(308)
二、护理论文撰写的几点注意	(309)
三、护理学论文例文	(311)
第五节 药学类论文撰写	(315)
一、文题撰写	(316)
二、摘要撰写	(317)
三、关键词撰写	(318)
四、正文撰写	(318)
五、药学类论文例文	(320)
第十二章 科研成果	(324)
第一节 知识产权与专利申请	(324)
一、知识产权	(324)

二、专利及专利的特点	(327)
三、专利的申请	(329)
四、著作权	(332)
五、商 标	(333)
第二节 新药申请与专利保护	(334)
一、新药及新药的分类	(334)
二、新药申请与审批	(337)
三、新药的保护与专利	(342)
第三节 科学技术转让	(345)
一、技术的含义及特征	(345)
二、技术转让	(347)
第四节 科技成果申请	(349)
一、医学科技成果的分类	(349)
二、科技成果申报	(350)
三、科研成果的评审程序	(352)
附录 1 中英文常用名词对照	(355)
附录 2 医学与生物学学术机构中英文对照举例	(359)
附录 3 医学与生物学相关部分网址	(363)
附录 4 国家自然科学基金面上项目评议指标	(365)
参考文献	(367)

第一章 科学研究的基本概念

第一节 科学与科学研究

一、科学的概念

(一) 科学是什么

在英文中,科学(science)一词来自于拉丁文“scientia”,其意义为知识。对科学的定义,不同的描述会稍有差别,但其中心内容基本相似。例如,通过研究或实践所获得的或具有普遍的真理性的知识,特别是经科学方法获得并经客观世界检验为真理的知识;对现象的观察、鉴定、描述、实验研究以及理论解释等;通过观察或实验所获得的关于物质世界的系统知识;科学是一个探寻知识的系统,而探寻知识的途径必须依靠科学方法。只有通过科学研究所获取的结果才能成为一个知识体系。科学可以分为纯科学与应用科学。其中,应用科学把学术研究运用到人类具体的需求中。

近年,英国科学委员会为“科学”一词下了新定义:“科学是以日常现象为基础,用系统的方法对知识的追求、对大自然的理解以及对社会的理解。”从该定义可以明确看出,将科学分为自然科学和社会科学符合目前对科学的分类。

总体来说,科学是反映客观世界的本质联系及其运动规律的知识体系,具有客观性、真理性、系统性、精确性、一致性(理论内部没有逻辑矛盾)、广泛性(理论可以说明广泛的现象,说明越广泛,这个理论越好)。此外,现代自然科学还必须符合社会的要求。

在汉语中,“科学”一词最早出现于我国南宋时期。现代意义的“科学”一词则来自于西方“science”一词的翻译。早期曾把它译成“格致学”,后来才翻译成“科学”。根据科学的内涵,可以把正确的、客观的知识划归到科学的范围。

科学知识的获得是靠科学方法来实现的。科学方法是实证的方法,要用实验观察来证实。科学方法也是理性的方法,要用归纳逻辑、演绎逻辑来推理。科学

方法是实证的、理性的，这在自然科学中尤为突出。

19 世纪起源于欧洲的社会科学(人类科学)的基础不同于自然科学。威廉·狄尔泰在 19 世纪末阐述了他对两种科学的不同认识和区分方法：自然科学是建立在实证和实验基础上的，它们是或多或少地服从确定的和可重复性的知识；社会科学则是主要建立在解释基础上，那就是，所有关于人的人类知识是把经历和人的想象用来操作那种经历的结合体。这就是为什么社会科学具有很强的不确定性。当一个人能按假定的规则去解释，那就有充分的空间让每个人根据相同的经历得出不同的结论。亚里士多德声称社会科学只是一种可能性，就是因为人类的行为和人类现象是由多种原因引起的。狄尔泰辩说社会科学知识的可能性是因为每个人通过不同的视角来解释现象。虽然社会科学要求的实证条件要复杂得多，其结局所受到的影响因素也更为复杂，但不能因此就否认社会科学的实证性。

自然科学的科学方法是经过数百年现代科学的发展而建立起来的。它不仅有自己的特殊的逻辑推理基础，更有严格的方式和步骤。科学的方法是统一、规范的，具有可重复性。在科学论文里，首先必须向读者交代的是非常严谨的科学方法。科学方法是科学内部界定的，偏离或不遵循科学方法而取得的知识(形成的观点)，也不能称为科学。不使用科学方法而得到的结论就不是科学的结论，显然无法被认为是科学知识。

(二) 近代科学的发展历史

近代科学产生最先是哥白尼(Copernicus, 1473—1543)提出日心说，然后从伽利略(Galileo, 1564—1642)再到牛顿(Newton, 1642—1727)建立牛顿力学，近代科学才开始形成。英国的培根(F. Bacon, 1561—1626)是经验论者，强调归纳法，他认为科学定律是通过归纳得出的；强调知识就是力量，搞科学就是要征服自然、控制自然。法国的笛卡尔(Descartes, 1596—1650)是理性论者，他强调理性的逻辑演绎方法。这是两种科学观。正如爱因斯坦所讲的，培根是强调外部的证实，笛卡尔强调的是内部逻辑的完备。

19 世纪法国的孔德(A. Comte, 1798—1857)是实证论者，他强调的是实证经验。他把人类的历史分为三个时期：第一个时期是神学时代，相信上帝和神；第二个时期是形而上学的时代，即哲学时代；第三个时期是 17 至 19 世纪，进入了科学的世纪，就是实证的时代——一切要证据，一切理论要观察实验的证据来证实。后来的支持者马赫(E. Mach, 1838—1916)(是一位力学家，同时也是哲学家)也强调实证，一切东西要拿经验来加以检验。他批判牛顿和康德的绝对时空观念。因为牛顿认为时间和空间是绝对的，时间永远均匀地在流，空间总是永远无限的在那儿，是绝对的，是先验的范畴，不需要经验来检验，它是先天决定的。

马赫的实证思想对 20 世纪初的科学革命有很大影响。受实证思想影响,爱因斯坦(A. Einstein, 1879—1955)的狭义相对论(1905)放弃了牛顿的绝对时空观,认为时间和空间不是绝对的,与人和参照系的运动状态有关。实证的观点对相对论的创立起很大作用。

在 20 世纪科学革命以后,维尔纳学派哲学将实证论发展成为逻辑经验论(1923—1936),或者叫逻辑实证论。维尔纳学派的领袖石里克(M. Schlick, 1882—1936)认为归纳法并不能归纳出一个普遍规律来。实际上,要从经验材料得出一个规律、一个定理,并不是靠归纳法就能得出来的。比较简单的定理也许可以归纳出来,但像相对论、量子力学这样的理论靠归纳法得出成果的可能性就微乎其微。所以,后来物理学家使用假说演绎法,即根据一些经验事实提出一个假说,然后由假说再通过演绎推理得出一些可以用实验和观测来检验的推论。这些推论假如被科学方法证实了,说明这个理论是正确的;如果推论无法被证实,这个理论就不正确,要重新修正。假说演绎法的根本就是证实。逻辑经验论者强调,一切东西都要拿出证据来,这是一个核心的思想,也是科学与非科学、伪科学划界的一个标准。可以用实验、用观察证实的就是科学,不能证实的就不是科学。但是后来发现,许多理论和定律无法证实,特别是一些全称命题、普遍性命题。

鉴于此,奥地利的波普尔(K. Popper, 1902—1994)认为,科学与非科学划界标准就是命题能不能证伪,假如能用经验来证明是错的,就可以用经验来检查;错了的就否定,无法否定、证伪的就保留,这就是证伪主义。波普尔认为他把维尔纳学派的逻辑经验论推翻了。但是后来又发现,一个问题要证伪也不是很容易的,有些问题也没有办法证伪。

20 世纪 60 年代,美国科学家库恩(T. Kuhn, 1922—1997)出版的《科学革命的结构》提出了新的想法,认为科学的发展是一个历史的过程,不是简单的实验证实、证伪的问题。因为根据逻辑经验论的看法,科学就是不断地证实。证实了的就是真理,证实的就不断地积累。科学发展有一个模式——它由常规科学到发生疑难、危机,产生科学革命,革命以后又产生新的常规科学。首先他认为科学有一套规范,这个规范里面包括世界观、方法论,包括一些基本理论、概念,这套规范是大家共同遵守的科学共同体。大家一起按照这套理论、方法、规则进行工作,这就是常规科学。当出现常规科学规范内解决不了的疑难问题时,就要推翻过去所掌握的一些基本理论、概念,进行科学革命。例如,牛顿力学变成相对论就是革命性的变化。革命成功以后又有一套新规范,再继续常规科学,如此不断发展。

二、科学研究

科学研究的广义定义是：为推动知识的进步所做的一切工作，只要能收集资料、获取信息、取得数据。对科学研究的严格的定义是：为证明某个假设或回答某个特殊的问题所进行的一系列有序的研究(或实验)，其目的是为了找到一个确定的答案。科学研究必须是系统的，并遵守一系列的严格而标准的操作规程或流程。这些规则大体相似，但在科学的不同领域可以有轻度的变化。科学研究必须有计划、有组织，经过查阅前人的文献提出需解决的问题，明确研究目标。

第二节 科学研究的作用和特点

一、科学研究的作用

科学研究的作用主要体现在科学研究的目的和研究结果上。事实上是体现在科学研究本身对社会的作用上。

文艺复兴时期以后几百年世界的发展主要靠三个变革期：市场经济、民主政治和现代科学技术。三者的结合使整个世界面貌大变样。马克思在《共产党宣言》里讲：资产阶级在它不到 100 年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代创造的全部生产力还要多，还要大。这个时期出现了机器、轮船、火车、电报等。马克思的《共产党宣言》到今天有 100 多年，进步就更不可想象了，又出现了飞机、人造卫星、核电站、计算机、互联网等。生产力的增长就是靠市场经济、民主政治、科学技术这三大“法宝”。马克思认为，生产力里面包含有科学的力量。“科学技术是第一生产力”这个理论在我国自改革开放以来的 30 多年里得到了很好的证实。例如，以前的水稻亩产量不高，而袁隆平培育出的杂交水稻则使亩产量出现了质的飞跃，解决了我国人口众多、土地相对稀少所带来的人民吃饭问题。这就是科学给人们带来的实惠，充分体现了“科学技术是第一生产力”的论点。

科学研究通过以下形式改变生产力：①科学研究的结果彻底改变人们的观念，使人们采用完全不同的思维模式，改变各种自然资源的用途。例如，水以前用来饮用及浇地，但自从了解了电的产生原理以后，可以用水来发电，再用电作为动力；同样，在了解发电原理以前，煤只是作为燃料来使用的，但现在用煤来发电，其使用效率有很大的提高。②科学研究结果提高了人们的劳动生产效率。各种机械的发明使人们的生产效率得到了大力提升。这在农业生产方面体现最为