

医学研究生

学术素养与科研能力

武雁青 主编

医学是一门实践科学，医学科研的目标是揭示生命现象的本质，阐明相关疾病的机理，为维护人类健康和提高疾病诊治水平提供理论和技
术支撑。医学研究生是医学科研的生力军，是取得创新性医学研究成果的关键。医学科研的特点赋予了医学研究生们应具备更突出的创新思维、更全面的科研素质、更严谨的学术作风和更坚韧的探索精神。

医学研究生

武胜昔 主编

学术素养与科研能力



山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学研究生学术素养与科研能力 / 武胜昔主编. —
济南: 山东科学技术出版社, 2017.7

ISBN 978-7-5331-8730-9

I. ①医… II. ①武… III. ①医学—研究生—科
研能力—研究 IV. ①R-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 162448 号

医学研究生学术素养与科研能力

武胜昔 主编

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东和平商务有限公司

地址: 济南市历下区羊头峪东沟5-1号

邮编: 250014 电话: (0531)67865431

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 14.25

字数: 350 千

印数: 1~2500

版次: 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-8730-9

定价: 32.00 元

主 编：武胜昔

副主编：罗 层 庄 然

编 委：（以姓氏拼音排序）

高 方	第四军医大学基础医学院
黄 静	第四军医大学基础医学院
邝 芳	第四军医大学基础医学院
李春英	第四军医大学西京医院
李 燕	第四军医大学基础医学院
罗 层	第四军医大学基础医学院
马 晓	第四军医大学马文学院
王文挺	第四军医大学基础医学院
王亚云	第四军医大学基础医学院
王亚周	第四军医大学基础医学院
汪 伟	第四军医大学口腔医院
武明媚	第四军医大学基础医学院
武胜昔	第四军医大学基础医学院
徐 晖	第四军医大学基础医学院
余志斌	第四军医大学航空航天医学系
袁 鹏	第四军医大学研究生院
赵文亮	第四军医大学研究生院
赵湘辉	第四军医大学基础医学院
庄 然	第四军医大学基础医学院

2017 年 6 月

前 言

医学是一门实践科学，医学科研的目标是揭示生命现象的本质，阐明相关疾病的机理，为维护人类健康和提高疾病诊治水平提供理论和技术支撑。医学研究生是医学科研的生力军，是取得创新性医学研究成果的关键。医学科研的特点要求医学研究生应具备更突出的创新思维、更全面的科研素质、更严谨的学术作风和更坚韧的探索精神。

医学人才的培养周期长、难度大，医学科研的探索性强、理论和实践结合紧密，而医学理论和技术的发展又日新月异，这些都对医学研究生的科研之路提出了更高的要求。

本教材针对医学研究生应具备的科研素养和学术道德进行重点阐述。教材总体框架上分为四个部分：第一部分是基本知识，重点介绍医学科研的内涵、医学研究生培养的概况等；第二部分是科学精神，重点介绍学术道德规范与学术不端行为、医学科研伦理知识、实验室行为准则等；第三部分是科研素养，重点介绍科研选题、实验设计、文献阅读、课题实施、数据采集、实验记录、论文写作、学术交流、课题申请等研究生应具备的基本能力；第四部分是知识拓展，通过附录的形式介绍研究生培养的相关政策、常用的医学研究方法等。

参与本教材撰写的作者，均是从事医学研究多年并在各自领域取得突出科研成果的中青年专家，他们结合自身开展医学科研和研究生带教的经验体会撰写了相关章节。在内容安排上，力求针对研究生开展科学研究的实际需求，紧密结合国内外科研环境的总体现状，突出理论与实践相结合，突出科学性与实用性相结合，相信会对年轻医学研究生的科研有所帮助。

由于受时间所限，在相关章节的编排、内容的阐述、示例的选择等方面尚有不尽人意之处，文中也难免存在谬误和疏漏，恳请各位读者提出宝贵的意见和建议，以利再版时修正。

编 者

2017年6月于西安第四军医大学

目 录

第一章 绪论：科学与科学研究	1
第一节 科学与科学研究总论.....	1
第二节 医学科学研究.....	5
第三节 科学精神与学术道德.....	10
第二章 研究生与研究生培养	12
第一节 研究生和研究生教育的现状.....	12
第二节 研究生培养的目标要求.....	16
第三章 学术道德规范及学术不端行为	24
第一节 科学研究的学术道德规范.....	24
第二节 学术不端行为及典型事例.....	27
第三节 研究生易发生的学术不端行为.....	30
第四章 医学科研伦理	36
第一节 医学科研伦理概述.....	36
第二节 医学科研一般伦理.....	38
第三节 动物实验伦理.....	40
第四节 人体实验伦理.....	43
第五节 尸体解剖伦理.....	46
第五章 实验室安全与行为准则	47
第一节 实验室的常见分类及管理原则.....	47
第二节 实验室安全总则.....	54
第三节 实验室的行为准则.....	65

第六章 医学文献导读	67
第一节 医学文献阅读指南	67
第二节 研究性论文阅读	71
第七章 医学科研课题选题与设计	75
第一节 科研选题	75
第二节 实验设计	80
第八章 医学科研课题的实施过程	87
第一节 组织流程	87
第二节 认真准备	88
第三节 严谨操作	92
第四节 积极主动	96
第九章 实验数据的收集和分析	100
第一节 实验数据的收集和保存	100
第二节 实验数据的整理与分析	105
第十章 实验记录的规范书写	109
第一节 实验记录与学术素养	109
第二节 实验记录的内涵与外延	111
第三节 实验记录规范书写的具体要求	113
第十一章 医学综述论文的写作规范	118
第一节 综述的定义与特点	118
第二节 撰写综述的目的和作用	120
第三节 经典综述的类型与解析	122
第四节 综述的写作步骤与技巧	124
第十二章 医学研究论文的写作规范	128
第一节 写作前的准备工作	128
第二节 医学研究论文各部分的写作方法和注意事项	129
第三节 写作的连贯性和清晰表述	133

第四节 稿件整理和投稿注意事项·····	135
第十三章 医学学位论文的写作规范 ·····	137
第一节 医学学位论文写作的基本要求·····	137
第二节 医学学位论文的组成部分及规范·····	139
第三节 医学学位论文格式规范·····	144
第四节 医学学位论文写作体会·····	146
第十四章 学术交流与口头报告能力的培养 ·····	147
第一节 学术交流能力的培养·····	147
第二节 学术报告·····	151
第三节 论文答辩与培养口头交流能力的建议·····	155
第十五章 科研项目的申报与申请书撰写 ·····	159
第一节 国家级主要科研项目类型·····	159
第二节 国家自然科学基金申请书的撰写·····	164
附录一：教育部批准设置研究生院的院校名单 ·····	178
附录二：国家关于研究生培养及学术道德规范相关文件规定 ·····	181
附录三：医学科研常用实验方法 ·····	206
参考文献 ·····	215

第一章 绪论：科学与科学研究

当大家翻开这本书的时候，应该恭喜大家又完成人生中的一跃，开启了更高层次的研究生学习历程。研究生和大学时期的本科学习有很大的不同，简单地说，如果说本科生是在学知识、建立自己的知识体系的话，即学会读书，那么研究生就是在不断学习的基础上运用知识解决问题，即学会做科学研究。那么，什么是科学？什么是科学研究？如何去做和做好科学研究？相信这是每个在校研究生共同关心的话题，下面就让我们一起去探个究竟吧。

第一节 科学与科学研究总论

一、科学和科学研究概述

（一）什么是科学

“科学”一词最早来源于拉丁语，其含义是指“学问”或“知识”。到目前为止，对于“科学”尚无一个公认的统一定义。不同的国家，不同的学者，对“科学”有着不同的理解和解释。英国科学史家贝尔纳认为“科学是人类智慧的最高贵的成果”，美国物理学家爱因斯坦则将科学定义为“寻求我们感觉经验之间规律性关系的有条理的思想”，中国最大的综合性辞典《辞海》中将科学解释为“关于自然、社会和思维的知识体系”。由此可见，关于对科学的理解和认识，众说纷纭，见仁见智。不过，从各种对“科学”概念的不同表述中，我们大体上可以找出某些共同的基本点：科学是一种理论知识体系，是人类对客观世界的正确反映，是人类认识世界和改造世界的社会实践经验的概括和总结，同时，科学又是为社会实践服务的。

（二）科学的分类

科学的分类多种多样。按研究对象的不同可分为自然科学、社会科学和思维科学，以及总结和贯穿于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，科学又可分为自然科学和实验科学两类。

（三）什么是科学研究

1. 科学研究的概念

科学研究是人们探索自然现象和社会现象规律的一种认识过程。它是人们有目的、有计划、有意识、有系统地在前人已有认识的基础上，运用科学的方法，对客观事实加以掌握、分析、概括，揭露其本质，探索新规律的认识过程。由此可见，科学研究的目的即是探索规律、发现真理。而科学研究的手段则是通过科学的方法，有目的、有步骤的活动，科学系统的行为方式、手段和方法，从而获得有关事物或现象的规律，发现真理。

2. 科学研究的特点

科学研究的本质是创造知识、从事新知识的生产，因此科学研究工作是一种极其复杂的、难度较高的脑力劳动。科研成果都是科研人员在夜以继日的奋斗、一点一滴的积累和废寝忘食的工作下取得的。科学研究具有探索性、创新性、继承性等基本特点。

（1）探索性：科学研究就是不断探索，把未知变为已知、把知之较少的变为知之较多的过程。这一特点决定了科学研究过程及其成果的不确定性。

（2）创新性：科学研究就是把原来没有的东西创造出来，没有创新性就不能称为科学研究。创新是科学研究的灵魂，是科学研究有别于其他一般性生产劳动的本质特征所在。这一特点要求科研人员具有很强的创新能力和创新精神。

（3）继承性：科学研究都是以前沿研究的成果为起点，在前人的基础上进行的。牛顿说过：“如果说我看得比别人更远些，那是因为我站在巨人的肩膀上。”这正体现了科学知识是一个连续增长的积累过程。任何一项科学活动，无不是在前人的基础上进行的再开拓和再探索，即对前人知识的继承与继续深入研究。比如电子器件，第一代是电子管，第二代是晶体管，第三代是集成电路，第四代是大规模集成电路，后一代均继承和发展了前一代，都是在继承的基础上创新性的研究成果。

二、科学研究的分类

科学研究可以采用多种方式分类，常用的有三种分类方法，主要是按照研究目的、研究内容和科学研究的性质来分类。

（一）按照研究目的分类

1. 探索性研究（exploration research）

探索性研究是一种对所研究对象或问题进行初步了解，以获得初步印象和感性认识，并为日后更为周密、深入的研究提供基础和方向的研究类型。使用这种情况是：对某些研究问题，缺乏前人研究经验，对各变量之间的关系也不大清楚，又缺乏理论根据。在这种情况下进行精细的研究，会出现顾此失彼或以偏概全的问题，以及浪费时间、经费与人力。属于这种研究类型的方式有多种，如参与观察、查阅文献、分析个案等等，常表现为小规模的研究活动。

2. 描述性研究（descriptive research）

描述性研究又称为叙述性研究，指为正确描述某些总体或某种现象的特征或全貌的研究，任务是收集资料、发现情况、提供信息和从杂乱的现象中描述出主要的规律和特征。重点不在为什么会存在这种分布状况，而是描述（叙述）分布情况的准确性和概括性。描述性研究与探索性研究的区别在于它的系统性、结构性和全面性，以及研究的样本规模大。描述性研究一般有计划、有目的、有方向，有较详细提纲的研究，收集资料主要采用封闭式问题为主的问卷调查，并采用统计方法处理资料数据，得出以数字为主的各种结果，并把它们推论到总体，即用研究的样本资料说明总体的情况。教育方面的很多研究都适于叙述性研究。属于这种研究类型的方式有多种，如调查、个案研究、比较研究、相关研究、发展研究。

3. 解释性研究（explanatory research）

解释性研究也称为因果性研究。这种研究类型主要探索某种假设与条件因素之间的因果关系，即在认识到现象是什么以及其状况怎样的基础上，进一步弄清楚或明白事物和现象为什么这样。解释性研究是指探寻现象背后的原因，揭示现象发生或变化的内在规律，回答为什么的科学研究类型。因果关系是比较复杂的，有某一条件与某一现象之间的因果关系，也有多种条件与某一现象之间的因果关系。教育方面的因果关系大都属于后者。它通常是从理论假设出发，设计实验或深入到实地收集资料，并通过对资料的统计分析来检验假设，最后达到对事物或问题进行理论解释的目的。在实验的设计上，除了与描述性

研究一样,具有系统性和周密性以外,更为严谨和具有针对性。在分析方法上,往往要求进行双变量或多变量的统计分析。对于这种因果关系的研究有实验的与非实验的两种。实验研究还可分为实验室研究与现场(或称自然)实验研究。

(二) 根据研究的内容分类

1. 基础研究

基础研究是指为获得关于现象和可观察事实的基本原理及新知识而进行的实验性和理论性研究,它不以任何专门或特定的应用或使用为目的。

基础研究的特点是:(1)以认识现象、发现和开拓新的知识领域为目的。通过实验分析或理论性研究对事物的物性、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)一般由科学家承担,他们在确定研究专题以及安排工作上有很大限度的自由。(3)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。

2. 应用研究

应用研究是指为获得新知识而进行的创造性的研究,它主要是针对某一特定的实际目的或目标。其研究的特点是:(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。

(三) 按照科学研究的性质分类

1. 定性研究

从研究的逻辑上看,定性研究是基于描述性的研究,它在本质上是一个归纳的过程,即从特殊情景中归纳出一般的结论。定性研究侧重于和依赖于对事物的含义、特征、隐喻、象征的描述和理解。

定性研究是根据社会现象或事物所具有的属性和在运动中的矛盾变化,从事物的内在规定性来研究事物的一种方法或角度。它以普遍承认的公理、一套演绎逻辑和大量的历史事实为分析基础,从事物的矛盾性出发,描述、阐释所研究的事物。进行定性研究,要依据一定的理论与经验,直接抓住事物特征的

主要方面，将同质性在数量上的差异暂时略去。

2. 定量研究

定量研究主要搜集用数量表示的资料或信息，并对数据进行量化处理、检验和分析，从而获得有意义的结论的研究过程。它通过对研究对象的特征按某种标准作为量的比较来测定对象特征数值，或求出某些因素间的量的变化规律。由于其目的是对事物及其运动的量的属性作出回答，故称定量研究。定量研究与演绎过程更为接近，即它从一般的原理推广到特殊的情景中去。定量研究侧重于且更多地依赖于对事物的测量和计算。

第二节 医学科学研究

一、什么是医学科学研究

21 世纪是知识经济、信息科学和科技竞争日趋激烈的世纪，医学领域也不例外。医学科学研究是探索人类生命和疾病现象的本质和规律，研究与制定维护和增进健康、防治疾病、促进身心健康、提高人口素质的策略与措施的开拓性活动。简言之，医学科学研究是研究人体正常生理、病理、健康和疾病的科学。由于医学研究的对象主要是人，而人类不仅有生理活动，还具有心理活动和明显的社会属性，所以医学被认为是兼具自然科学和社会科学属性的综合性学科。医学科学研究是促进医学发展的重要手段，是保证并不断提高医疗质量、培养医学人才、促进医院管理现代化的必要措施。

二、医学科学研究的特点

医学科学研究除了具有探索性、创新性、探索性和连续性等科学研究的基本特点外，还具有以下特点：

（一）研究对象的特殊性

医学科学研究是探索人类的生命本质及其疾病与健康关系的科学，以人或动物为研究对象是医学科学研究的重要特点之一。医学科学研究的成果关系到人民群众的生老病死，关系到千家万户的悲欢离合。

（二）研究工作的多学科交叉综合性

现代科学发展既高度分化又高度综合，交叉学科是培养创新学术思想的沃

土。医学科学研究对学科间的交叉渗透具有更高的要求,需要理工医结合、中西医结合、基础与临床结合、高新技术与提高我国医疗卫生事业整体科技水平相结合的发展方针。

(三) 研究目的和结果的社会公益性

医学科学研究的最终目的是保护人的健康,是直接为广大人民群众服务,属于社会公益性事业。如牛痘的发明使天花在全世界范围内得以消灭,抗生素的发现使无数受病菌感染的垂危人重获新生。新的医学基础理论,新的诊疗技术与方法,新的药物和仪器,正在不断地向人类提供新的医疗保健措施。

三、医学科学研究的发展简史

纵观世界医学发展的历史,医学科学研究的发展经历了如下几个阶段:

(一) 古代经验医学——整体方法论(公元前 400 年至 16 世纪)

这一时期是医学方法论的初期发展阶段。这一时期的医学根据朴素唯物主义的自然观,从整体上把握人体及其与环境的联系,采用整体观察的方法考察人体及其疾病。这种科学认识的整体方法论,强调对人体生命和疾病进行客观实际的整体观察,把观察到的客观现象综合概括为理性认识。古代经验医学通过对人体的生命现象和疾病现象的大量观察和综合概括,建立起第一个科学的人体观和疾病观,从而战胜了当时占统治地位的“鬼神致病”邪说,使医学从巫术中解放出来,上升为初步的科学。这一发展结果的代表成果有古希腊医学家希波克拉底的“四体液说”和古罗马医学家盖伦的“肝为生命中枢”模型。

由于当时历史的局限性和技术方法的局限性,古代经验医学不可避免地具有其局限性。当时的医学研究不可能对人体生命活动和病理过程有科学精准的解释和阐述,仅限于对现象进行描述,并进行猜测性思辨及经验总结。

(二) 近代实验医学——分析方法论(16~19 世纪)

16 世纪后,应用解剖分析方法和实验分析方法,对人体内部构造和生理功能进行深入探索,加深了对人体和疾病的认识,出现了许多具有划时代意义的科学成果。如 16 世纪的解剖学、17 世纪哈维的血液循环学说、18 世纪莫干宜的器官病理学说及 19 世纪巴斯德和郭霍的病因细菌学。

尽管近代实验医学的发展的确提高了人类的认识水平,使人类在器官、组织和细胞各个层次上都能开展对人体和疾病的深入研究。然而,由于过分依赖实验观察和分析技术,造成了当时普遍的形而上学的思维方式,其极端的表现

就是疾病与防治的机械唯物论的局部、孤立和静止的观点。然而人体是个多层次、多系统、辅助的物质系统，因此是无法应用简单的物理化学规律来进行解释的。

（三）现代医学——系统方法论（19世纪后）

19世纪后，自然科学迅猛发展，马克思和恩格斯创立了唯物辩证法，为医学科学研究提供了更正确的思维方法和科学方法论。系统时代的医学科研不再仅用分析法孤立、静止地研究医学，而是促使医学在整体与部分相结合的动态研究中得到迅速发展，并提出了生物—心理—社会这一新的医学模式。这一时期的代表学说有神经系统学说、内分泌学说、体液学说和免疫学说等。

20世纪40年代后，系统方法逐步成为医学科研一个崭新的科学方法论，即把研究对象放在系统形式中，以系统、联系、变化的观点，运用辩证统一的思想，对其加以考察的一种方法。当然，各种方法各有利弊，需要综合使用，以观察和分析的科学事实为基础，运用系统方法的辩证思维，才有可能对健康和疾病问题有更深入和科学的认识。

四、医学科学研究类型

医学科学研究有多种不同的分类方法，常用的有按照医学专业属性和设计类型来分，具体分类情况介绍如下。

（一）按照医学专业属性分类

1. 基础医学研究

基础医学研究以现代自然科学理论为基础，应用生物学及其他自然科学方法，从宏观到微观研究人体结构与功能，揭示人体与外界因素的相互作用，阐明疾病发生发展的机理，为疾病防治提供理论和技术基础。基础医学研究对于临床医学发展极为重要，这些基础研究可为临床诊断、治疗和预防疾病提供科学的理论依据，它是新技术、新发明的源泉、后盾和先导。

2. 临床医学研究

临床医学研究是应用科学的方法和标准研究疾病的病因、诊断、治疗和预后，提高临床治疗水平，促进人体健康的科学研究过程。应用科学的方法和标准研究来评价疾病的病因，确定与评价疾病的诊断方法，以及治疗和防治疾病的措施的效果和效益。

3. 预防医学研究

预防医学研究以人类群体为研究对象,应用生物医学、环境医学和社会医学的理论,宏观与微观相结合的方法,研究疾病发生、发展与分布规律以及影响健康的各种因素,制定预防对策和措施,达到预防疾病、促进健康和提高生命质量的目的。

(二) 按照设计类型分类:

1. 观察性研究

观察性研究主要观察疾病发生、发展过程中表现出来的特点和规律,以阐述疾病的分布特征,认识疾病病因和影响因素。如普查、抽样调查、病理报告或个案调查等等。

2. 实验性研究

实验性研究在人为控制一些条件和因素的基础上,主动给予研究对象某种干预措施,继而观察由此引起的结构、功能、生化或疾病过程的变化,通过相应的指标分析,揭示客观事物发生发展的机制和规律。

(1) 实验室实验:主要包括动物实验和体外实验。其中动物实验是把动物作为研究对象,在动物身上施加影响因素,对其效果进行评价,再根据实验结果,逐步过渡到人体实验研究。动物实验的结果是临床实验的基础,动物实验较易进行随机化分组,研究者可以根据研究目的设计较为理想的实验条件。

(2) 临床实验:人比动物无论身体结构还是生理机能要复杂得多,人和动物有很多差异,因而不能简单地将动物实验的结果直接推及到人类,还需要进行专门的人体的临床实验。临床实验首先必须符合伦理道德,要经过精心设计,且对人体身心健康无害的实验。

上述不同类型的实验并非彼此完全孤立,在医学科研中需要紧密结合。如新药开发必须经过动物实验→人体临床实验(包括急性、慢性实验和毒理学实验等)不同阶段的研究。

五、医学科学研究的基本步骤

与其他学科研究的过程相似,医学科学研究由五部分组成:科研选题、实验设计、课题实施、数据采集与分析、论文撰写与发表。各个步骤丝丝入扣,紧密连接。本门课程将对每个过程进行详尽细致的解读,这里仅抛砖引玉地介绍一下。

（一）科研选题

医学科研的选题就是要确定所要探索的问题。它是科研的起点，也是关系到科研成败和成果大小的关键性问题。科研选题的基本程序为：文献复习，提出原始想法→形成假说→科研立项。选题应遵循创新性、科学性、可行性、需要性与效益性的基本原则。创新性即指思路要新，要善于在错综复杂的现象中寻求新的切入点和突破口，科研思路要独辟蹊径，令人耳目一新。科学性是指要在国内外已有的理论和知识的基础上形成科学性较强的假设。可行性是指方案可行，即技术路线新颖、简洁，方法先进而又具有实际可操作性。需要性与效益性则是指研究课题的方向应该是医药卫生领域有重要意义或迫切需要解决的关键问题，同时考虑课题所产生的社会效益及经济利益。

（二）实验设计

实验设计是对科学研究具体内容和方法的设想及计划安排，是整个科研过程的纲领。实验设计的好坏不仅直接影响科研的创新性、科学性和可行性，而且还决定了课题完成进度和经费开支等。实验设计的内容包括研究目的、研究方法、进度和经费预算等。

（三）课题实施

按照研究对象的属性和研究场所不同，医学科研实施方法一般可分为观察、实验和理论三大类型。在实施阶段要按照前述制定的设计方案，采用相应的技术方法来开展研究，获得第一手客观资料。

（四）数据采集与分析

在课题实施的过程中，客观、翔实、完整地采集原始数据。通过各种医学统计学方法（如统计表、统计图和统计指标等）对观测数据的数量特征进行客观如实的描述和表达，绘制直观的图表。

（五）论文的撰写与发表

论文的撰写与发表是医学科学研究过程中的最后一个步骤，即根据研究事实与统计分析结果，采用科技语言、科学逻辑思维方式，并按照一定的写作格式撰写成文在公共期刊上发表。著名科学家 Faraday 曾经说过：“There are three necessary steps in useful research: the first to begin it, the second to end it and the third to publish it.” 译为汉语就是，一项科研成果，如果没有发表，就等于不曾存在。