

## 第4版前言

编写《医学科研方法与论文写作》这本书的动力来自那些好学上进的学生。无论是写毕业论文的本科生，还是做课题研究的研究生，他们经常提出一些有关科研方法和论文写作方面的问题。这些问题涉及文献检索、科研选题、申请书撰写、实验设计等，特别是有关综述和论文写作方面的问题更多，如标题怎么拟、前言怎么写、实验数据如何处理与分析、图表怎样选择和绘制、论文的布局与格式如何构建、讨论如何展开、如何正确引用与著录参考文献等等。面对这些渴求知识的面孔，30多年前我们就为本科生开设了科研方法与论文写作选修课。之后，学生们在这些方面提出的问题逐渐增多，促使我们编写本书来系统解答相关问题。

本书自2002年问世以来，深受广大读者的欢迎，获得了广泛好评，令作者惊喜。更受鼓舞的是本书被多所高校选为研究生用书，这促使我们再版时更加注重提升本书在教学方面的功能与作用。承蒙广大读者的厚爱 and 科学出版社的支持，本书的发行量远远超出了我们的预期，已经累计发行8.8万册。这些给作者以巨大的鞭策与鼓励，也使我们感到有必要不断更新内容，以飨读者。在此，谨向各位读者致以崇高的敬意和衷心的感谢。

注重系统性和实用性是编写本书的原则。此次是继2015年第3版后的再次修订。我们遵循与时俱进和实用适用的原则，紧盯相关领域的进展，对每一章节都做了认真细致的推敲、修改和补充，并更新了参考文献或推荐阅读文献，特别是新增添了大量来自期刊论文的例证，使读者在学习如何设计课题和撰写论文的同时，也知道哪些是不正确的做法，常犯的错误有哪些，如何避免和纠正这些错误等。

需要说明的是，书中有些章节内容涉及具有时效性的政策或数据，特别是第4章和第16章，其中包含很多时效性较强的数据。尽管我们在修订过程中做了系统检索及多次更新，但随着时间的推移，它们仍在不断地变化更新。因此，请读者以当前的相关政策和数据为准。

本次修订，特别邀请了西安交通大学附属红会医院裴彦江副主任医师、山西医科大学陆利教授、首都医科大学刘慧荣教授和张苏丽副教授分别对第2章

实验的基本要素及误差控制、第11章各类医学论文的写作特点和第15章医学论文的发表进行了修订，并应读者要求，恢复了第7章医学研究中实验动物的选择与应用的内容。

毋庸赘言，医学科研方法与论文写作绝不仅仅是一种知识的积累，更是一种能力的体现。希望读者能够通过严格的科研实践和写作锻炼把知识变为能力。这是通往成功的必由之路！

由于年龄或工作等原因，部分专家不再参与本次修订。在此，谨向为本书第1~3版编写做出重要贡献的杨建一教授、王海龙教授、成晓龙教授、牛侨教授、李佩珍教授、王秀平教授、王春芳教授、孟小平教授、梁景青教授、韩剑峰副研究员和张功员编审等致以诚挚的问候与衷心的感谢！

本书参考和吸纳了众多专著与期刊论文的相关内容，在此谨向有关作者表示深深的敬意！由于作者水平所限，书中不足之处在所难免，敬请读者不吝雅正。

殷国荣 郑金平  
于山西医科大学  
2024年8月5日

# 第1版前言

医学科学研究与论文写作是医学工作者的必经之路。医学研究的目的是探索人类疾病的发生、发展规律，最终成果得以应用，指导临床医疗，而这一目标的实现，必须以文献的形式将自己的研究成果公布于世，使之成为人类共同的财富，从而服务于人类。

初涉医学科学研究和论文写作者，大多是从模仿自己阅读的论文和导师的指导起步的。由于没有经过系统学习，或是学习得不够全面，在科研选题与设计、实验结果的统计学处理与表达、论文撰写与修改等过程中，不可避免地要犯一些错误，走一段弯路，有时甚至使很有价值的实验资料受到损失。对于研究经费和研究时间受到限定的研究生课题来说，这种损失常常是不可弥补的。

医学科学研究与论文写作作为一门方法学，涉及的内容广泛，知识面很宽，编撰一部能够指导医学工作者正确掌握和使用医学科学研究与论文写作方法的书，是同行和医学生的共同要求，也是我们多年的夙愿。

自1986年我为大学本科生开设科研方法与论文写作课程以来，搜集和整理了大量有关资料。在此基础上，请从事临床医学工作的王斌全教授、王国平教授和张涛源教授，从事基础医学工作的梁景青教授、杨建一教授、李连青教授和赵瑞君副教授，从事科研管理工作的郑金平副教授和刘中国副教授等共同执笔，编撰了这部书稿，希望对医学工作者有所裨益。

本书从实用的角度出发，吸收了大量有关资料中的新观点和新方法。全书共16章62节和7个附录，内容涵盖了医学研究的基本方法、医学科研课题的选定与申请、科研成果的评价与奖励、医学科研的设计、实验结果的统计学处理、医学文献的检索与资料积累，系统介绍了医学论文撰写方法、写作步骤、各类医学论文的写作特点、医学论文的常见错误及防止方法、英文摘要的撰写及常用医学应用文的写作等。每章后均附有参考文献，便于读者进一步查阅原文，同时也体现了对原作者的尊重。各章内容力求新颖，避免与已有论著雷同，同时考虑到我国医学研究现状和各类医学期刊对论文的要求，为便于读者接受和理解，书中列举了大量来自近期书刊的例证。

在编撰本书过程中，参考了有关论著和资料，谨向作者致以谢意。刘桂芬

教授和余红梅博士分别审阅了第3章“实验设计的基本原则与方法”和第4章“实验数据的统计学处理”，我的研究生韩剑峰同学从读者的角度通读了全稿，并提出许多宝贵意见，特表谢意。科学出版社医学出版中心李君编辑不仅为本书的顺利出版做了大量工作，还为书稿的撰写提供了参考资料，特此表示衷心感谢。

尽管我们的愿望是想奉献给读者一部新颖、实用、具有很高指导价值的书，但由于知识水平所限，书中不可避免地存在一些错误和不足，殷切希望读者批评指正。

殷国荣

2001年6月15日

# 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第1章 医学科研方法与创新思维 .....  | 1  |
| 第1节 医学科学研究概述 .....     | 1  |
| 一、医学科学研究的属性 .....      | 1  |
| 二、医学科学研究的类型及特点 .....   | 1  |
| 三、医学科研方法的发展史 .....     | 4  |
| 四、医学科研方法的特征与重要性 .....  | 6  |
| 第2节 医学科学实验研究方法 .....   | 7  |
| 一、准备工作 .....           | 8  |
| 二、提出科学假说 .....         | 9  |
| 三、选题 .....             | 15 |
| 四、实验与观察 .....          | 17 |
| 五、科学研究中的机遇 .....       | 18 |
| 六、学科交叉意识 .....         | 20 |
| 第3节 医学科学研究的创新思维 .....  | 23 |
| 一、创新思维的特点 .....        | 24 |
| 二、直觉-模型 .....          | 24 |
| 三、归纳-演绎 .....          | 25 |
| 四、想象-验证 .....          | 26 |
| 五、相似思维 .....           | 27 |
| 六、求异思维 .....           | 29 |
| 七、系统思维 .....           | 30 |
| 第2章 实验的基本要素及误差控制 ..... | 33 |
| 第1节 实验的类型与基本要素 .....   | 33 |
| 一、实验的类型 .....          | 33 |
| 二、实验的基本要素 .....        | 34 |
| 第2节 实验误差和偏倚的控制 .....   | 37 |
| 一、实验误差及其控制 .....       | 37 |
| 二、偏倚及其控制 .....         | 41 |
| 第3章 实验设计的基本原则与方法 ..... | 43 |
| 第1节 实验设计的基本原则 .....    | 43 |
| 一、对照原则 .....           | 43 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 二、随机化原则·····           | 46 |
| 三、重复的原则·····           | 46 |
| 第2节 实验设计的基本内容·····     | 47 |
| 一、明确研究目的·····          | 47 |
| 二、确定受试对象和样本含量·····     | 47 |
| 三、确定处理因素·····          | 49 |
| 四、确定观察指标·····          | 50 |
| 五、选择实验设计方法·····        | 50 |
| 第3节 常用实验设计方法·····      | 50 |
| 一、完全随机设计·····          | 50 |
| 二、配对设计·····            | 51 |
| 三、配伍组设计·····           | 53 |
| 四、交叉设计·····            | 54 |
| 五、拉丁方设计·····           | 55 |
| 六、析因设计·····            | 57 |
| 七、重复测量设计·····          | 59 |
| 第4章 医学文献计算机检索·····     | 60 |
| 第1节 医学文献数据库与检索·····    | 60 |
| 一、书目型数据库·····          | 60 |
| 二、事实型数据库·····          | 63 |
| 三、全文数据库·····           | 64 |
| 四、文献检索途径·····          | 68 |
| 五、计算机检索技术·····         | 69 |
| 第2节 互联网信息检索·····       | 71 |
| 一、搜索引擎·····            | 71 |
| 二、常用医学网站·····          | 75 |
| 三、专项内容检索·····          | 78 |
| 第3节 医学外文文献全文的获取途径····· | 84 |
| 一、利用图书馆获取全文·····       | 84 |
| 二、从互联网上免费获取全文·····     | 85 |
| 三、直接向论文作者索取全文·····     | 92 |
| 第5章 医学文献的积累与综述撰写·····  | 93 |
| 第1节 医学文献的查阅与积累·····    | 93 |
| 一、查阅和积累文献资料的意义·····    | 93 |
| 二、如何搜集和积累文献资料·····     | 94 |
| 三、如何阅读文献资料·····        | 97 |
| 四、如何记录文献资料·····        | 99 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 五、如何整理文献资料·····               | 101 |
| 第2节 什么是文献综述·····              | 102 |
| 一、文献综述的定义·····                | 102 |
| 二、文献综述的作用和意义·····             | 103 |
| 三、文献综述的种类·····                | 105 |
| 四、文献综述的特点·····                | 106 |
| 第3节 撰写文献综述的基本过程·····          | 107 |
| 一、撰写文献综述前的准备·····             | 107 |
| 二、撰写文献综述的一般过程·····            | 108 |
| 第4节 撰写文献综述的方法·····            | 110 |
| 一、文献综述的格式·····                | 110 |
| 二、撰写文献综述的步骤·····              | 111 |
| 三、撰写文献综述的技巧·····              | 112 |
| 四、撰写文献综述应注意的问题·····           | 113 |
| 五、文献综述中的常见错误·····             | 114 |
| 第6章 医学科研课题的申请·····            | 115 |
| 第1节 医学科研课题申请的主要渠道·····        | 115 |
| 一、国家自然科学基金·····               | 115 |
| 二、科技部归口的科技计划·····             | 125 |
| 三、教育部归口的科学研究计划·····           | 128 |
| 四、人社部归口的留学人员科技活动项目择优资助计划····· | 133 |
| 第2节 医学科研课题申请书的撰写·····         | 134 |
| 一、课题名称的拟定·····                | 134 |
| 二、简表的填写·····                  | 135 |
| 三、立项依据的撰写·····                | 138 |
| 四、研究方案的撰写·····                | 139 |
| 五、研究基础及工作条件的撰写·····           | 143 |
| 六、经费预算的填写·····                | 145 |
| 第7章 医学研究中实验动物的选择与应用·····      | 147 |
| 第1节 常用医学实验动物及选择原则·····        | 147 |
| 一、常用医学实验动物简介·····             | 147 |
| 二、选择实验动物的基本原则·····            | 148 |
| 三、转基因动物在医学研究中的应用简介·····       | 151 |
| 第2节 免疫学研究中实验动物的选择与应用·····     | 152 |
| 一、影响实验动物免疫反应的因素·····          | 152 |
| 二、免疫学研究常用实验动物·····            | 153 |
| 三、自身免疫性疾病动物模型·····            | 154 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 四、其他免疫性疾病动物模型 .....             | 157 |
| 第3节 单克隆抗体和肿瘤研究中实验动物的选择与应用 ..... | 158 |
| 一、用于淋巴细胞杂交瘤技术的实验动物 .....        | 158 |
| 二、自发性和诱发性骨髓瘤动物模型 .....          | 159 |
| 三、用于融合的动物骨髓瘤细胞系 .....           | 159 |
| 四、肿瘤动物模型 .....                  | 160 |
| 第4节 药理学研究中实验动物的选择与应用 .....      | 163 |
| 一、中枢神经系统药理实验 .....              | 163 |
| 二、传出神经药理实验 .....                | 165 |
| 三、胆碱受体和肾上腺素受体的药理实验 .....        | 166 |
| 四、心血管系统药理实验 .....               | 166 |
| 五、消化系统药理实验 .....                | 167 |
| 六、呼吸系统药理实验 .....                | 168 |
| 七、泌尿系统药理实验 .....                | 168 |
| 第5节 口腔医学和皮肤病研究中实验动物的选择与应用 ..... | 169 |
| 一、口腔医学研究常用实验动物 .....            | 169 |
| 二、皮肤病研究常用实验动物 .....             | 170 |
| 第6节 生殖医学研究中实验动物的选择与应用 .....     | 171 |
| 一、口服避孕药的筛选研究 .....              | 171 |
| 二、避孕药的药理研究 .....                | 172 |
| 三、促性腺激素分泌的研究 .....              | 172 |
| 第7节 病毒学研究中实验动物的选择与应用 .....      | 172 |
| 一、RNA病毒敏感动物 .....               | 173 |
| 二、DNA病毒敏感动物 .....               | 175 |
| 第8章 临床医学研究方法与试验设计 .....         | 177 |
| 第1节 临床医学研究概述 .....              | 177 |
| 一、临床医学研究的意义 .....               | 177 |
| 二、临床医学研究的目的 .....               | 178 |
| 三、临床医学研究的伦理规范 .....             | 179 |
| 第2节 临床医学研究的基本方法 .....           | 180 |
| 一、临床医学研究方法的分类 .....             | 180 |
| 二、描述性临床医学研究 .....               | 181 |
| 三、分析性临床医学研究 .....               | 183 |
| 四、实验性临床医学研究 .....               | 184 |
| 第3节 临床医学研究的试验设计及偏倚控制 .....      | 186 |
| 一、临床医学研究试验设计 .....              | 187 |
| 二、临床医学研究中的偏倚控制 .....            | 191 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第4节 临床病因研究试验设计 .....     | 193 |
| 一、病因的概念、分类和病因研究模型 .....  | 193 |
| 二、临床病因研究试验设计方法 .....     | 194 |
| 三、病因的因果关联与推断 .....       | 197 |
| 第5节 临床诊断研究试验设计 .....     | 199 |
| 一、临床诊断研究试验设计方法 .....     | 199 |
| 二、临床诊断试验的评价 .....        | 200 |
| 三、如何提高诊断试验的效率 .....      | 203 |
| 第6节 临床疗效研究试验设计 .....     | 204 |
| 一、临床疗效研究试验设计方法 .....     | 204 |
| 二、新药临床试验的评价 .....        | 206 |
| 三、临床疗效研究的评价 .....        | 208 |
| 四、临床疗效研究应注意的问题 .....     | 210 |
| 第7节 疾病预后研究试验设计 .....     | 211 |
| 一、疾病预后研究的基本概念 .....      | 211 |
| 二、疾病预后研究试验设计方法 .....     | 212 |
| 三、疾病预后研究的评价 .....        | 214 |
| 第9章 医学论文的基本格式与写作方法 ..... | 217 |
| 第1节 前导部分 .....           | 217 |
| 一、标题 .....               | 217 |
| 二、作者署名和作者单位 .....        | 219 |
| 三、目录 .....               | 223 |
| 四、摘要 .....               | 224 |
| 五、关键词 .....              | 226 |
| 第2节 论证部分 .....           | 231 |
| 一、引言 .....               | 231 |
| 二、材料与方法 .....            | 234 |
| 三、结果 .....               | 236 |
| 四、讨论 .....               | 237 |
| 五、结论 .....               | 239 |
| 六、参考文献 .....             | 240 |
| 第3节 附属内容 .....           | 246 |
| 一、致谢 .....               | 246 |
| 二、附录 .....               | 247 |
| 三、注释 .....               | 247 |
| 第10章 医学论文的写作步骤 .....     | 249 |
| 第1节 写作前的准备 .....         | 249 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 一、处理实验资料·····         | 249 |
| 二、拟定论文提纲·····         | 250 |
| 第2节 撰写初稿·····         | 252 |
| 一、撰写初稿的意义·····        | 252 |
| 二、初稿的写作方法·····        | 253 |
| 第3节 修改文稿·····         | 255 |
| 一、篇幅的修改·····          | 255 |
| 二、结构的修改·····          | 256 |
| 三、内容的修改·····          | 257 |
| 四、标题的修改·····          | 258 |
| 五、节段标题的修改·····        | 260 |
| 六、段落的修改·····          | 261 |
| 七、句子的修改·····          | 262 |
| 第11章 各类医学论文的写作特点····· | 264 |
| 第1节 医学论文的类别·····      | 264 |
| 一、按医学源流派别分类·····      | 264 |
| 二、按医学学科分支分类·····      | 264 |
| 三、按论文采用的研究方法分类·····   | 264 |
| 四、按论文的论述体裁分类·····     | 265 |
| 五、按论文写作目的与功用分类·····   | 265 |
| 第2节 临床医学论文·····       | 265 |
| 一、临床病例分析·····         | 266 |
| 二、临床病例(理)讨论·····      | 266 |
| 三、临床病例报告·····         | 267 |
| 四、临床经验体会·····         | 268 |
| 五、临床新技术报告·····        | 268 |
| 六、临床护理论文·····         | 269 |
| 第3节 流行病学论文·····       | 270 |
| 一、流行病学调查报告·····       | 270 |
| 二、流行病学实验研究论文·····     | 271 |
| 第4节 中医学论文·····        | 272 |
| 一、中医学论文的一般特点·····     | 272 |
| 二、中医临床研究论文·····       | 273 |
| 三、中医理论研究论文·····       | 273 |
| 四、医史文献研究论文·····       | 274 |
| 五、医案医话·····           | 274 |
| 第5节 学位论文·····         | 275 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 一、学位论文的定义与作用        | 275 |
| 二、学位论文的基本格式         | 275 |
| 三、各级学位论文的特点与要求      | 278 |
| 第12章 实验结果的表达技术      | 281 |
| 第1节 表格的表达技术         | 281 |
| 一、表格的内涵与作用          | 281 |
| 二、表格的特征             | 282 |
| 三、表格的分类             | 282 |
| 四、表格的设计原则和具体要求      | 284 |
| 五、三线表的规范表达          | 285 |
| 六、表格设计的常见错误         | 288 |
| 七、表格与文字表达的配合        | 291 |
| 第2节 图的表达技术          | 292 |
| 一、图的内涵与作用           | 292 |
| 二、图的特征              | 292 |
| 三、图的分类              | 293 |
| 四、图的设计原则和绘制要求       | 299 |
| 五、图的规范表达            | 303 |
| 六、统计图设计和绘制的常见错误     | 306 |
| 第3节 数字的表达技术         | 307 |
| 一、数字的分类与选用          | 307 |
| 二、常用数值的正确表示         | 309 |
| 三、常用数字符号的正确使用       | 311 |
| 四、数理公式的正确表示         | 311 |
| 第4节 量和单位的正确使用       | 312 |
| 一、国际单位制与国际单位制单位     | 312 |
| 二、中华人民共和国法定计量单位     | 314 |
| 三、计量单位和单位换算         | 317 |
| 四、常用量和量值的正确表示       | 318 |
| 五、量和单位使用的常见错误       | 320 |
| 第13章 医学论文的评价与常见错误分析 | 325 |
| 第1节 医学论文的基本要求       | 325 |
| 一、医学论文的总体要求         | 325 |
| 二、医学论文的写作要求         | 327 |
| 第2节 医学论文的科学性评价      | 330 |
| 一、选题与命题的评价          | 330 |
| 二、研究对象的评价           | 331 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 三、研究方法的评价·····           | 332 |
| 四、研究结果的评价·····           | 333 |
| 第3节 医学论文中常见错误与分析·····    | 334 |
| 一、概念表述的常见错误与分析·····      | 334 |
| 二、判断的常见错误与分析·····        | 337 |
| 三、内容表达的常见错误与分析·····      | 339 |
| 四、语法应用的常见错误与分析·····      | 341 |
| 五、统计学应用的常见错误与分析·····     | 346 |
| 六、英语表达的常见错误与分析·····      | 349 |
| 七、参考文献著录的常见错误与分析·····    | 353 |
| 第14章 英文摘要的撰写·····        | 357 |
| 第1节 摘要的演变与格式·····        | 357 |
| 一、摘要的出现与演变·····          | 357 |
| 二、摘要的类型与格式·····          | 358 |
| 三、传统摘要与结构式摘要·····        | 362 |
| 第2节 英文摘要的标题·····         | 368 |
| 一、主标题·····               | 368 |
| 二、副标题或修饰标题·····          | 369 |
| 三、标题中涉及的几个问题·····        | 370 |
| 四、标题中常用词的表达·····         | 371 |
| 第3节 英文摘要的常用句型·····       | 374 |
| 一、文字表达常用句型·····          | 374 |
| 二、数据表达常用句型·····          | 377 |
| 第4节 英文摘要的常用语法·····       | 379 |
| 一、常用语态·····              | 379 |
| 二、常用时态·····              | 379 |
| 三、常用动词不同时态的意义·····       | 380 |
| 第5节 英文摘要书写中应注意的几个问题····· | 381 |
| 一、标点符号的使用·····           | 381 |
| 二、数字的表述·····             | 382 |
| 第6节 作者与单位名称的英译·····      | 383 |
| 一、作者姓名的英译·····           | 383 |
| 二、单位名称的英译·····           | 383 |
| 第15章 医学论文的发表·····        | 386 |
| 第1节 论文的发表形式·····         | 386 |
| 一、公开发表·····              | 386 |
| 二、内部发表·····              | 388 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 三、学术会议交流·····                | 388 |
| 第2节 论文的发表程序·····             | 389 |
| 一、投稿与约稿·····                 | 389 |
| 二、审稿与修稿·····                 | 391 |
| 三、文字编辑与编排设计·····             | 393 |
| 四、发稿与校稿·····                 | 393 |
| 五、印刷与发行·····                 | 394 |
| 第3节 论文的校对·····               | 394 |
| 一、校对目的与作用·····               | 394 |
| 二、校对内容·····                  | 395 |
| 三、校对方法与校对符号·····             | 395 |
| 四、校对注意事项·····                | 400 |
| 第16章 如何向SCI期刊源期刊投稿·····      | 402 |
| 第1节 SCI简介·····               | 402 |
| 一、什么是SCI·····                | 402 |
| 二、SCI期刊的影响因子、分区与开放获取·····    | 402 |
| 三、SCI收录期刊的语种·····            | 403 |
| 第2节 SCI期刊源期刊有哪些·····         | 403 |
| 一、按学科大类名称的首字母顺序排列·····       | 404 |
| 二、按期刊的影响因子排序·····            | 405 |
| 三、按学科分类和JIF排序·····           | 406 |
| 四、按期刊的出版国家或出版地排列·····        | 416 |
| 第3节 向SCI期刊源期刊投稿的方法·····      | 417 |
| 一、查找和阅读稿约·····               | 417 |
| 二、在SCI期刊源期刊上发表论文是否收取版面费····· | 423 |
| 三、撰写英文论文应注意的问题·····          | 427 |
| 四、英文论文手稿的排版与投稿·····          | 431 |
| 第4节 如何查看论文是否被SCI收录·····      | 435 |
| 一、按论文标题查看·····               | 435 |
| 二、按作者姓名查看·····               | 435 |
| 第17章 医学科技成果与专利申请·····        | 439 |
| 第1节 医学科技成果概述·····            | 439 |
| 一、医学科技成果的概念·····             | 439 |
| 二、医学科技成果的分类·····             | 439 |
| 第2节 医学科技成果奖励·····            | 440 |
| 一、国家级科学技术奖·····              | 440 |
| 二、省部级科学技术奖·····              | 443 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 三、社会科技奖                         | 444 |
| 第3节 专利申请                        | 444 |
| 一、专利概述                          | 444 |
| 二、专利申请文件的一般要求                   | 446 |
| 三、请求书的撰写                        | 448 |
| 四、说明书的撰写                        | 451 |
| 五、权利要求书的撰写                      | 453 |
| 六、附图                            | 454 |
| 七、摘要                            | 455 |
| 八、外观设计图片、照片                     | 455 |
| 九、外观设计简要说明                      | 456 |
| 附录                              | 459 |
| 附录1 常用医学规范名词与曾用名对照表             | 459 |
| 附录2 常用药品标准名与非标准名对照表             | 464 |
| 附录3 常用人体检验数值新旧单位换算表             | 467 |
| 附录4 mmHg↔kPa互换速查表               | 470 |
| 附录5 cmH <sub>2</sub> O↔kPa互换速查表 | 472 |

# 第1章 医学科研方法与创新思维

## 第1节 医学科学研究概述

医学科学研究与其他自然科学研究一样，是认识客观事物、探索未知的过程。它是研究人体的生理、病理、健康与疾病的科学。其任务是揭示人体生命本质与疾病发生、发展的现象和机制，认识人与环境的相互关系、健康与疾病相互转化的客观规律，用理性的方法整理感性的材料，从而为防治疾病、提高健康水平提供技术、方法和手段。由于医学研究的对象是人，人类不仅有生理活动，还有心理活动和明显的社会性，故对研究方法的要求更高、更严。

### 一、医学科学研究的属性

医学科学是兼具自然科学和社会科学二者属性的综合性科学。

西方医学之父希波克拉底（Hippocrates，公元前460～前370）说：知道患有某病的人是什么样的人，比知道某人所患的是什么样的疾病要重要得多。细胞病理学之父菲尔绍（Rudolf Virchow, 1821～1902）说：医学本质上是社会科学。医史学家西格里斯特（Henry Ernest Sigerist）说：与其说医学是一门自然科学，不如说它是一门社会科学。医学的目的是社会的，它的目的不仅是使患者康复，而且是使人经过调整以适应其所处环境，成为一个有用的社会成员。现代生物-心理-社会医学模式正是在上述综合属性的基础上提出的。

### 二、医学科学研究的类型及特点

#### 1. 医学科学研究的类型

参照联合国教科文组织关于“研究与发展”活动的分类，可将医学科学研究分为基础研究、应用研究、实验发展三大类型，详见表1-1。

（1）基础研究（fundamental research）：旨在增加科学技术知识和探索新领域的任何创造性活动，而不考虑任何特定的实际目的。

当一项研究是为获得对自然（广义的）更充分的了解，或获得对新的探索领域的发现，但又没有考虑近期的实用目标时，这项研究就可以称为基础研究。基础研究的成果通常对广泛的科学领域产生影响，并通常说明一般的和普遍的真理，它的成果也通常成为普遍的原则、理论或定律。

（2）应用研究（applied research）：亦称应用基础研究，是指任何旨在增加科学技术知识的系统的创造性活动，但它考虑到某一特定的实际目的。

区分应用研究与基础研究的主要标志是目的性。应用研究既具有针对一定的实际应用目的去发展基础研究成果的性质，又是为达到某些特定的和预先确定的实际目标提供新的方法或途径。

一般来讲，通过应用研究可以把理论发展到应用的形式。应用研究的成果对科学技术领域的影响是有限的，就它所涉及的特定领域的问题来看，其特点是更专门，而不像基础研究成果那样能说明一般的和普遍的真理。

(3) 实验发展 (experimental development)：即通常所称的开发研究。它是运用基础研究与应用研究及实验的知识，为了推广新材料、新产品、新设计、新流程和新方法，或为了对现有样机和中间生产进行重大改进的任何系统的创造性活动。

区分实验发展与研究（基础研究与应用研究）的主要标志是：基础研究与应用研究是要增加科学技术知识，而实验发展则是推广新的应用（如新材料、新技术等）。

实验一般被看作研究与开发的主要特点。绝大多数基础研究与应用研究都具有实验的特点，但严格地讲，并不是所有实验发展工作都具有实验特征。对现有一般的技术进行重大改进及与改进技术相配套的工作，被明确称为实验发展工作。

表 1-1 生物医学科学领域中三类科研活动的概念举例

| 序号 | 基础研究                     | 应用研究                                       | 实验发展                             |
|----|--------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | 研究与微生物耐辐射有关的生物化学和生物物理学   | 为获得保存果汁方法所需的知识，就辐射对酵母生存的影响进行微生物学研究         | 研制一种用 $\gamma$ 射线保存果汁的方法         |
| 2  | 研究乳糖酶消化乳糖（破坏乳糖）的过程       | 为获得有关确定成年人乳糖不耐受的实验方法所需的数据，对此现象广泛进行研究       | 研制一种用于确定乳糖不耐受性（在乳糖消化后测血糖）的方法     |
| 3  | 区分自己与外来细胞的机制（基因、生物个体的标志） | 为寻找一种抑制在器官移植中会引起外来组织排他性免疫机制的方法，对这种免疫机制进行研究 | 为使移植植物成活或能成功移植器官，研制一种抗排他性免疫机制的药物 |
| 4  | 研究心理学因素对疾病的影响            | 为得到适当的治疗方法所需的数据，对引起胃溃疡的心理因素进行研究            | 发展一种新的治疗心理因素所造成的胃溃疡的方法           |
| 5  | 研究同工酶的等电离形式              | 研究土豆的组织培养                                  | 研制一种能通过组织培养产生无菌土豆植株的方法           |
| 6  | 研究有关光合作用效率的植物蛋白合成        | 为获得培养强抗病的新谷物品种所需的数据，对有关抗病的谷物遗传性质进行研究       | 培育新的有较强抗病性能的新谷物品种                |

## 2. 医学科学研究的基本特点

医学科学研究的基本特点详见表 1-2 和表 1-3。

## 3. 医药卫生研究与发展活动的范围举例

按照联合国教科文组织的基本定义，根据原国家科学技术委员会（国家科委）提出的科技活动分类，结合医药卫生科研特点，提出各类医药卫生研究与发展活动的内容范围如表 1-4 所示。

表 1-2 各类医学科学研究的基本特点

| 项目        | 科学活动类型              |                  |                    |
|-----------|---------------------|------------------|--------------------|
|           | 基础研究                | 应用研究             | 实验发展               |
| 目的和内容     | 认识自然现象,探索自然规律,创造新知识 | 掌握应用性规律,阐明应用原理   | 新材料、新产品、新流程、新方法的定型 |
| 应用目的性和定向性 | 不明确或较笼统,定向性差        | 比较明确,定向性明显       | 十分明确、定向性强          |
| 研究人员自由度   | 大                   | 有一定的自由度          | 小                  |
| 科研周期      | 长                   | 稍长               | 一般较短               |
| 成功概率      | 小                   | 较大               | 大                  |
| 成果形式      | 论文、专著               | 论文、报告、样品、原理性装置   | 报告、技术文件、试产品        |
| 成果作用      | 理论学术意义              | 在一定的学科、技术领域内产生影响 | 增加新材料、新产品、新方法和新流程  |

表 1-3 不同类型医学科学活动的特点举例

| 基础研究                                         | 应用研究                                        | 实验发展                                                                                               |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 血卟啉和光对体外细胞的生物学效应                             | 卟啉光敏治疗肿瘤的机制研究                               | 激光血卟啉诊治恶性肿瘤脉冲激光光源的开发和研制                                                                            |
| 用 <sup>15</sup> N-甘氨酸标记示踪法研究正常人体甘氨酸和蛋白质代谢动力学 | 用 <sup>15</sup> N-甘氨酸标记示踪法研究益寿膏对老年人蛋白质代谢的影响 | 用 <sup>15</sup> N-甘氨酸标记示踪法研究肾衰竭患者的蛋白质代谢,并评价某些方法的疗效,GC-MS(气相色谱-质谱联用)定量测定 <sup>15</sup> N-氨基酸方法的质量控制 |

表 1-4 各类医药卫生研究与发展活动的内容范围

|      | 内容范围                                                                                                                                       | 举例                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基础研究 | ①保持人体健康的规律,健康指标的分子基础;②人体功能与结构的研究;③疾病发生、发展、转归全过程的规律及分子基础;④人体衰老过程的规律及分子基础;⑤人体的生物力学、流体力学、电子学;⑥化学药物的构效关系,植物药的亲缘与有效成分关系                         | ①精子膜蛋白的结构及免疫性;②DNA损伤与修复过程中基因结构的变化;③T细胞E受体受刺激后细胞内生化的变化;④经络本质的研究;⑤气功本质的研究                                              |
| 应用研究 | ①有关疾病的病因、流行规律、治疗及预防效果的机制研究;②为实验研究需建立的新的动物模型、细胞株及方法学的研究;③有关流行病学调查、考核防治效果、药物资源调查的方法学研究;④寻找新药物、新生物制品、新医用材料的方法,有效药物的药理作用机制、药代动力学,医用材料机体相容性机制研究 | ①不同抗精子膜蛋白抗体对抗生育作用影响的比较研究;②网织红细胞与骨髓瘤细胞杂交系的染色体组型、分带与恶性肿瘤的关系;③建立临床检测T细胞功能的技术方法;④心律失常的电生理特征及其机制;⑤新光辐射治疗剂有效成分的生物学活性及其作用原理 |
| 实验发展 | ①有关疾病的新的诊断、治疗、预防方法及措施的研究;②有关新药物、新生物制品、新仪器或器械、新试剂、新医用材料实验室样品的研制;③有关药物的资源调查、植物药的引种试验                                                         | ①心律失常的药物治疗及应用起搏器手术的指征;②异常血红蛋白病的产前诊断;③肢体动脉硬化闭塞病的无创性测定技术的研究;④第二代国产肾衰竭专用必需氨基酸的试制和临床观察;⑤脉冲激光器的研制和改进                      |

### 三、医学科研方法的发展史

纵观世界医学发展的历史，医学科学研究方法的发展可划分为以下三个历史阶段：

#### 1. 古代经验医学——整体方法论（公元前400年至16世纪）

古代经验医学是医学科研方法论的初期发展阶段，是整体时代。整体时代的医学，根据朴素唯物主义的自然观，从整体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。古代经验医学通过对人体生命现象和疾病现象的大量观察与综合概括，建立了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。

这一初期发展阶段的代表成果，以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（Claudius Galen，公元129～199）的“肝为生命中枢”模型为代表。

希波克拉底把疾病看作发展着的现象，医生所应医治的不仅是疾病而是患者，从而改变了当时医学领域以巫术和宗教为基础的观念。他主张在治疗上注意患者的个性特征、环境因素和生活方式对患病的影响。希波克拉底重视卫生饮食疗法，但也不忽视药物治疗，尤其注意对症治疗和疾病的预防。他对骨骼、关节、肌肉等方面都很有研究。

为了抵制疾病是神赐予的谬说，希波克拉底努力探究人的机体特征和疾病的成因。经过长期研究，他终于提出了体液说。他认为，人的机体是由血液（blood）、黏液（phlegm）、黄胆汁（yellow bile）和黑胆汁（black bile）这4种体液组成的。这4种体液在人体内的混合比例是不同的，从而使具有不同的气质类型：多血质、黏液质、胆汁质和抑郁质。疾病正是由4种体液的不平衡引起的，而体液的失调又是外界因素影响的结果。他对人气质成因的解释虽然并不正确，但是他所提出的气质类型的划分及各气质类型的名称却一直沿用至今。

盖伦是古罗马时期最著名、最有影响力的医学大师，也是著名的动物解剖学家和哲学家。他被认为是仅次于希波克拉底的医学权威。他一生致力于医疗实践解剖研究、写作和各类学术活动，撰写了多部医书，并根据古希腊体液说提出了“肝为生命中枢”，建立了“血液循环”的概念。

盖伦认为肝是生命的源泉，是血液活动的中心。由肠道消化营养物质并送入肝脏，乳糜状的营养物在肝脏转变成深色的静脉血并带有自然灵气。血液从肝脏出发，沿着动脉系统分布到全身，营养物质被送至身体各部分，并随之被吸收。血液沿着动脉涌向身体各部分，使各部分执行生命机能，然后又退回左心室，如同涨潮和退潮一样往复运动。右心室中的血液则经过静脉涌到身体各部分提供营养物质，再退回右心室，也像潮水一样运动。盖伦认为血液无论是在动脉中还是在静脉中，犹如潮汐一样，一涨一落，呈单向运动，而不是循环运动。他还认为右心室的血液可以通过所谓心脏间隔小孔进入左心室。

盖伦的血液运动理论虽然不完全正确，但是他的学说在2～16世纪不可逾越。然而，16世纪比利时医生、解剖学家维萨里（Andreas Vesalius，1514～1564）在自己的解剖实验中发现，盖伦关于左心室与右心室相通的观点是错误的。

#### 2. 近代实验医学——分析方法论（16～19世纪）

16世纪后，随着社会的发展，由于机器生产的需要，力学和物理学有了长足进展，产

生了近代机械唯物主义宇宙观。16～17世纪哲学家培根倡导的实验分析方法，在自然科学中被广泛采用。这种科学认识的方法论强调归纳和推理，即用实验的方法观察和分析个体现象，从中归纳一般的认识。

医学科学在这种分析性考察事物的方法论指导下，运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了深入探索，加深了对人体和疾病的认识，涌现出了许多具有时代意义的科学成就。如16世纪维萨里出版了《人体结构》，成为人体解剖学的奠基人。17世纪哈维（William Harvey, 1578～1657）通过大量的动物实验和人体测量观察，撰写了《论动物心脏和血液运动的解剖学研究》，确立了血液循环学说。18世纪莫尔加尼（Morgagni, 1682～1771）大量解剖病死者尸体，注重从病灶研究病理改变，建立了器官病理学。19世纪巴斯德（Louis Pasteur, 1822～1895）和科赫（Robert Koch, 1843～1910）的细菌病因学说，菲尔绍的细胞病理学说，是这一时期医学成果的杰出代表。

细胞是生命的单位，这是19世纪的一项重要科学论断。菲尔绍从这一基本认识出发，借助显微镜技术，对细胞病理的改变进行了长期实验观察，于1858年创立了细胞病理学说，提出“疾病的本质是细胞变化”的学术观点。这是人类对疾病认识的一次飞跃，它标志着人类对疾病的认识由整体、器官的宏观层次深入到组织、细胞的微观层次。

维萨里、哈维、巴斯德、菲尔绍等的科学成就，标志着人类对自身和疾病的认识进入了一个新的时代——分析的实验医学时代，即分析方法论。分析方法论所采用的研究事物的方法，其基本特点是将复杂的事物分解为较简单的事物，将较高层次的成分分解为较低层次的成分，即将复杂的生命过程简化为简单的物理、化学和机械过程。

从16世纪开始的近代实验医学，经过300多年的发展，采用实验分析的方法，借助近代自然科学技术的重大成就，对人体的结构与功能、疾病的症状与机制，在器官、组织和细胞各级层次进行了许多卓有成效的研究，使人类对人体的基本认识深入到内部属性上，大大提高了人类的认识水平。

17世纪著名哲学家笛卡儿提出“宇宙为一大机械，生命机体也是一精密机器”的论断。1747年，法国医生拉美特利（Julien Offray de La Mettrie）发表了无神论名著《人是机器》，概括了机械唯物主义对人体的认识，使人类对自身理性的认识达到了第二个高度。这种人体观把人体这个整体分解为许多部分、许多方面，逐一地进行分析研究，出现了医学专科的分化。

学科的分化是科学进步的表现，但在机械唯物论的指导下，却也造成了人体与疾病的有机整体的人为割裂，从而出现了局部与整体、形态与功能、外因与内因、机体与环境相脱节的现象，外因论、局部论、静止论等思维方法凸显了近代实验医学的局限性。可见，人体生命现象和疾病现象的辩证性质，要求研究方法的辩证性，要求辩证的思维方式，要求更加科学的方法论。

### 3. 现代医学——系统方法论

现代科学技术，不是单单研究一个事物、一个现象，而是研究事物、现象的变化发展过程，研究事物相互之间的关系，由“整理材料”的科学，发展成为严密综合的体系。近代实验医学经历了16～17世纪的奠基、18世纪的系统分类、19世纪的大发展，到20世纪与现代科学技术紧密结合，发展成为现代医学。

20世纪医学的特点是一方面向微观发展，如分子生物学，一方面又向宏观发展。在向

宏观发展方面,又可分为两种:一是人们认识到人本身是一个整体,二是把人作为一个与自然环境和社会环境密切相互作用的整体来研究。20世纪以来,基础医学方面最突出的成就是基本理论的发展,它有力地推进了临床医学和预防医学的发展。20世纪医学发展的主要原因是自然科学的进步。各学科间交叉融合,是现代医学的特点之一。

著名生物学家贝塔朗菲(Ludwig von Bertalanffy, 1901 ~ 1972),是一般系统论和理论生物学的创始人。1952年发表抗体系统论,20世纪60年代提出将开放系统论应用于生物学的概念、方法与数学模型等,奠定了系统生物学的基础,并促进了系统生态学、系统生理学学科体系的形成与发展。受其影响,中国生物学家曾邦哲20世纪90年代提出了系统医学、系统遗传学与系统生物工程的概念和原理。1999年曾邦哲在德国创建了首家系统生物科学(及系统医药学)与工程网,2000年日本举办了第一届国际系统生物学会会议,同年美国胡德院士创建了第一家系统生物研究所。

21世纪初,权威刊物*Nature*、*Science*发表了系统生物学、合成生物学等专刊,系统生物学和系统医学的研究机构纷纷建立,医学步入了系统医学与药物学的时代。这一阶段的代表学说有神经系统学说(中枢神经系统、自主神经系统和神经内分泌细胞系统)。此阶段克服了采用孤立、静止的分析法研究医学,使医学在整体与部分相结合、动态的研究中得到了迅速发展,从而出现了生物-心理-社会医学模式。

## 四、医学科研方法的特征与重要性

科学研究方法既包括自然科学本身所特有的,并为完成科学研究任务所要遵循的程序、技术路线和具体的专业技术性方法,同时也包括哲学方法(即指导正确认识事物的唯物辩证法)和逻辑方法,正确运用思维方式和规律,正确进行比较、分析、抽象、综合和概括的方法。

在医学领域,尽管不同学科和研究课题有着各自的目的和任务,所采取的具体技术路线、方法、措施也不尽相同,但都有共同的基本研究要求和特征。

### 1. 医学科研方法的主要特征

(1) 探索性、创造性、继承性和连续性:医学科学和其他科学一样,具有明显的探索性、创造性、继承性和连续性。就其本质特征而言,探索性和创造性更为突出。因此,其研究方法必须与医学研究的性质相适应。科学研究永无止境,许多研究都有连续性,在继承了前人工作的基础上,不断深入发展。淋巴细胞杂交瘤技术创始人、诺贝尔奖获得者塞萨尔·米尔斯坦(César Milstein)所说的“如果在理论上没有克隆选择学说,在技术上没有细胞融合和培养方法,在材料上没有实验性骨髓瘤和体外培养的骨髓瘤细胞,就不可能出现单克隆抗体”,即是一个例证。

(2) 用理性方法整理感性材料:构成医学科学研究两个要素是科学实践与理论思维,它们使人们在实践中用正确的观点和客观而精确的方法观察未知事物,并通过理论思维正确反映事物的本质规律或进一步验证、发展已有的认识。因此,医学科研活动是作为一种认识过程而存在,是一个由感性认识到理性认识的思维加工过程,简单说来就是用理性方法去整理感性材料。

(3) 科学性、先进性、实践性和实用性:医学本身是一门应用性很强的科学,因此医

学科研具有明显的实用性。医学的研究对象是生命体,应用数、理、化、天、地、生等基础学科的方法与成果建立医学的基础学科,来研究解决疾病的预防、诊断、治疗等实际问题,探讨其机制,通过大量的科学实验和临床实践,总结经验,以指导临床工作。

## 2. 医学科研方法的重要性

科学研究是探索未知的认识活动,其根本任务是系统、深入、正确地反映客观事物的本质与规律。因此,必须在正确观点的指导下,采用科学的研究方法精确地进行实践观察,应具备科学的理论思维,以达到揭示未知或未完全知道的客观事物的本质、规律,探求新的知识或继承前人的科学遗产,在前人的工作基础上验证、积累、补充、修正和发展已有的认识或理论学说,并利用它为实践服务。英国著名哲学家弗朗西斯·培根(Francis Bacon)曾说过:“科学的真正合法的目标,就是给人类生活提供新的发展和力量。”同时,他还指出,“跛行而不迷路,能赶过虽健步如飞但误入歧途的人”。由此可见科学的研究方法对于科学研究至关重要。

(1) 用科学的方法研究医学科学:由于科学技术在人类历史和国民经济发展中的重要作用,人们特别重视和期望有效地提高科学研究的效率,加快科学技术的发展速度。因此,人们越来越清晰地认识到需要对科学本身展开研究,用科学的方法研究和了解科学,将是使科学研究事半功倍的有效途径。研究医学科研方法和方法论,可有效提高医学研究的效率,推动医学科学的快速发展。

(2) 良好的方法会增长和促进才华:著名生理学家贝尔纳(John Desmond Bernard)说过,“良好的方法能使我们更好地发挥运用天赋的才能,而拙劣的方法可能阻碍才能的发挥”。科学中难能可贵的创造性才华,由于方法拙劣可能被削弱,甚至被扼杀;而良好的方法则会增长、促进这种才华。在现代科研活动中,精密的仪器和先进的实验手段有着重要的作用,但必须承认,在研究工作中,最重要的工具还是人的头脑。尽管良好的方法未必会使你的研究取得成功,但毫无疑问,好的方法肯定比拙劣的方法更能促使你取得成功。

(3) 正确的方法可提高鉴别力和判断力:正确的方法可帮助医学工作者提高科学素养,认识科学发展的趋势。做任何一件事情,如果能够切合实际地提出问题,而且又有了解决这个问题的正确方法和技术路线,这个问题基本上就已经解决一半或一大半。此外,在研究工作中,使人眼花缭乱的不同假说的取舍、各种线索的鉴别、课题的选择等,都要求研究者不仅要有渊博的学识,还要有高超的鉴别力和判断力,所有这些又都与研究者掌握的科学方法有密切的关系。

(4) 正确的方法有助于成功:具有天赋研究能力的科学研究人员是有的,但是很少,绝大多数研究工作者并非天才。爱因斯坦将科学成功的秘诀归纳为一个公式,即 $A = X + Y + Z$ 。 $A$ 是成功, $X$ 是艰苦的劳动, $Y$ 是正确的方法, $Z$ 是少说空话。研究人员如果能得到研究方法的系统指导,比凭借个人经验漫无边际地摸索,无疑会更有助于他们的成长,帮助他们早出成果。

## 第2节 医学科学实验研究方法

医学研究有多种类型,如基础研究、应用研究与发展研究,其研究方法与程序各有特点。但就整体而言,又都有共同的基本程序,可归纳为五个环节:研究问题的提出→假设

的建立与设计→科学实验与验证→实验结果的分析、综合与处理→建立新的理论或实际应用与推广。其具体步骤：研究课题的选定→在搜集、阅读文献与调查研究的基础上提出科研设计与假说→制订科研计划→进行实验与观察→搜集科学数据与感性材料，整理加工及统计处理→科学抽象与概括，形成科学概念和结论→总结经验，撰写论文并发表，鉴定成果与推广应用。

## 一、准备工作

“书山有路勤为径，学海无涯苦作舟。”这是一句有关做学问的中国名言。的确，刻苦勤奋是科学研究的基本途径。科学明珠从来不予懒惰者。然而，并非勤奋者都能获取科学的明珠，其中还有方法问题。

讲究方法对于智慧的充分发挥、知识的有效组合、把握研究的方向、取得优秀的成果，都是至关重要的。研究准备工作是科研方法的重要内容，做好实验研究的准备工作是获得理想研究结果的基础。

### 1. 占有充分资料

(1) 勤读：不断地学习是准备工作的前提。“读书破万卷，下笔如有神。”只有占有充分资料才有发言权。这就是说要进行科学研究就必须多读，但如何读也有方法问题。我们认为，既要有泛读又要不乏精读。泛读是广泛地浏览有关学科的文献，甚至其他学科的文献也要翻一翻，每周利用一两天时间看看最新资料，如果没有时间至少用一两个小时把文章的标题浏览一遍，以了解动态。精读是对那些与所研究的课题有密切关系的论文要细读，要多思考并摘抄，写出自己的看法。

(2) 多思考：拜伦（英国大诗人）曾说，“要有独到之见必须多思少读”。但在学会思考以前势必已先阅读。这些看法似乎很矛盾，其实它们同时强调了读书和思考的重要性。这个问题可以这样解释：当满载丰富知识的头脑考虑问题时，相应的知识就成为思考的焦点。这些知识如果对于所思考的问题已经足够，那就可能得出解决的办法。如果这些知识不够（在从事研究工作时往往如此），那么，头脑里已有的丰富知识也难以得出新颖独到的见解。

(3) 批判地读：有这样一个观点是可以肯定的，那就是读书要批判地读，不能认为书上的东西都是正确的，否则就会束缚自己的手脚。一些科学家认为，阅读他人有关这一课题的文章会限制思路，使读者也用同一方法去思考问题，从而使寻求新的方法更加困难。阅读传统教科书会使人墨守成规，而摆脱成规和解决这个问题本身一样费劲。

最好的方法是批判地阅读，力求保持独立思考能力，避免因循守旧。若是能用阅读来启发思想，或是科学家在阅读的同时积极从事研究活动，就不一定会影响其观点的新颖性和独创精神。无论如何，多数科学家认为：研究一个问题时，对此问题已经解决到什么程度一无所知，是更为严重的障碍。

(4) 有序地读：对于初涉科研的人而言，应该阅读哪些论文呢？我们认为应先阅读几篇有关的综述，这样可使你在短时间内了解本学科的动态。其次，通过文献检索，可把近期刊物上有关所研究课题的研究性论文找来阅读。在阅读论文时，做索引卡片的方法很有用，即在卡片上把与自己研究有关的文章整理成简明的摘要。再者，做摘要过程也能帮助

记忆文章的要点。在通读快读对论文全貌有所了解后，读者可以回到那些需要充分认识其意义的章节段落重新阅读，并做笔记。

## 2. 提出初始意念

显然，在开始科研的时候，首先要有一个想法或创意，即提出初始意念，初步选定一个研究方向或题目。对于初涉科研者包括研究生而言，选题是一件十分艰巨的事情，要经历一个十分艰难的过程，长时间的苦思冥想，甚或夜不能寐。虽然在这方面有必要请教有经验的科学家，但是，研究者若是自己担负选题的主要责任，成功的可能性则更大。这样选出的题目研究者会更有兴趣，而且会经过深思熟虑，因为成功与否责任全落在自己身上。

(1) 查阅文献：对初涉科研者而言，可以先查阅教科书，因为教科书中所写的内容大都是已证实的。如果你研究的课题教科书中没有写，或是写得很少，那就说明过去对这方面的研究没有取得结论性的成果。当然，阅读专题综述更有帮助，因为综述中可能把你要研究课题的历史及进展讲得很清楚。然而，教科书和综述都不能代替期刊上的研究论文，因为综述是第二手资料，教科书则是第三手资料，只有查阅原始研究论文才能得到第一手材料，才是最重要的。得到第一手材料的方法很多，简言之，可分为追溯法和普查法。追溯法是在你得到第一篇文章后，根据其文后的参考文献进行追踪，这样可以在短时间内得到较多相关文献。但这种方法易遗漏文献，如果遗漏了很重要的文献，那就是很大的损失。普查法需要查阅大量的文献，一般不易漏掉，但需要更多的时间。如果时间紧、研究课题较小，那么可用追溯法；反之则用普查法，或两法并用。

(2) 现场观察：对于流行病学研究者，还应进行调查式现场观察，这也是很重要的。未受过训练者，往往缺乏正确的调查方法，进行调查必须巧妙而深入，以便准确地确定观察到的现象，即把观察到的现象同人们对这些现象的解释分开。这种耐心的调查常常是很有收获的，因为会有极好的机会搜集资料。

(3) 完善初始意念：整理所得到的资料，理出资料之间的关系。在这一准备阶段，研究者不应消极地用资料充实头脑，而是应该寻找知识上的空当、不同作者报告中的差别、本地观察到的现象和原先报告之间的矛盾、与有关课题相似的地方及自己在实地考察中发现的线索。在上述基础上，完善初始意念，初步明确本课题要做哪些研究、解决什么问题，思维敏捷的研究者就可从中提出一个初步的假说，解释所得的材料。

## 二、提出科学假说

假说亦称假设，是对科学上某一领域提出新问题，并提出这个问题未被证实或未完全被证实的答案和解释。假说是科学研究中的重要步骤和基本程序之一。科学上许多重要发现和重大理论的发现都起源于假说。

科学假说的形成一般需要依次经过下列步骤：首先，要在搜集一定数量事实、资料的基础上，提炼出科学问题；其次，为回答问题，要充分运用各种有关的科学知识，并且灵活地展开归纳和演绎、分析和综合、类比和想象等各种思维活动，形成解答问题的基本观点，而这种观点常常表述为新的科学概念，并以此构成假说的核心；最后，要推演出对各相关现象的理论性陈述，使假说发展成比较系统的概念。

## 1. 科学假说的定义

科学假说就是人们在探索错综复杂的自然界奥秘的过程中,以已获得的经验材料和已知的事实为根据,用已有的科学理论为指导,对自然界未知事物产生的原因及其运动规律做出的推测性解释。这种假说需要在实践中检验它的科学性,减少它的推测性,以达到理论的认识。

《中国大百科全书》的定义:科学假说是指根据已有的科学知识和新的科学事实对所研究的问题做出的一种猜测性陈述。它是将认识从已知推向未知,进而变未知为已知的必不可少的思维方法,是科学发展的一种重要形式。

科学研究的任务在于发现新的自然现象和揭示自然现象的本质,但由于客观事物的本质是通过错综复杂、多种多样的现象表现出来的,人们的认识水平又受到科学技术发展水平和社会历史条件的种种限制,因此人们的认识必然也是一个由表及里、由浅入深的过程。在科学研究过程中,人们为了开辟广大的未知领域,对新的事实做出合理的说明,创立科学的理论,常常需要根据已获得的知识和资料,对事物产生的原因和发展的规律做出猜测性的初步论断,这就是假说。

## 2. 科学假说的基本特点

科学假说是自然科学理论思维的一种重要形式。构成假说的基本要素通常包括:事实基础,背景理论,对现象、规律的猜测,推导出的预言和预见。其基本特点表现为:

(1) 具有科学性:假说是以观察实验搜集的事实材料为基础,以科学知识为依据,以已有的科学理论(原理)为指导,所以它具有科学性。然而,假说又和科学理论有严格的区别。假说是科学理论的潜在雏形,是未经实践验证的理论,理论则是经过实践证实了的假说。

(2) 具有创新性:假说是一种创新思维形式,是科学不断前进和发展的原动力。假说是对原有理论的突破或否定,具有标新立异的特点。在科学研究中,假说与创新常同时存在。假说对科学理论的创新至关重要,假说推动产生新的科学理论。

(3) 具有相当的推测性:假说是对事物存在的原因及其规律所做的某种推测性的说明和解释,这就决定了任何假说都必然带有推测的性质。假说具有相当的推测性,它的基本思想和主要论点,是根据不够完善的科学知识和不够充分的事实材料推想出来的,它还不是对研究对象的确切可靠的认识。科学假说不是凭空想象,而是基于实践得到的事实或以理论为基础,对被研究问题的规律性认识的推测。假说的建立需要运用形式逻辑中的类比(类推)、归纳、演绎等方法进行逻辑推理。

(4) 具有原则上的可检验性:原则上的可检验性是科学假说的必要条件,而对科学假说最有力的支持就是它所预言的事实为后来的实践所证实。一个原则上不可检验的陈述是没有科学价值的,因而就不是一个科学假说。然而,人的认识过程是复杂曲折的,对假说的检验过程也呈现出复杂性和曲折性。预言的一次成功,并不能完全证实一个假说,但确实会在一定程度上证明或增添它的真理性;预言的一次失败,也不一定能据此推翻一个假说,因为一个假说实际上总是和其他一些前提条件(或称辅助性假说)结合在一起导出某一预言的。即使预言完全失败,问题可能出在这一假说本身,也可能出在其他的条件方面,有时还要检查实践方式本身,如实验仪器、实验操作乃至计算方法是否存在差错等。科学发展的历史表明,曾经失败的科学假说,随着时间的推移,在新的条件下也会“死而复