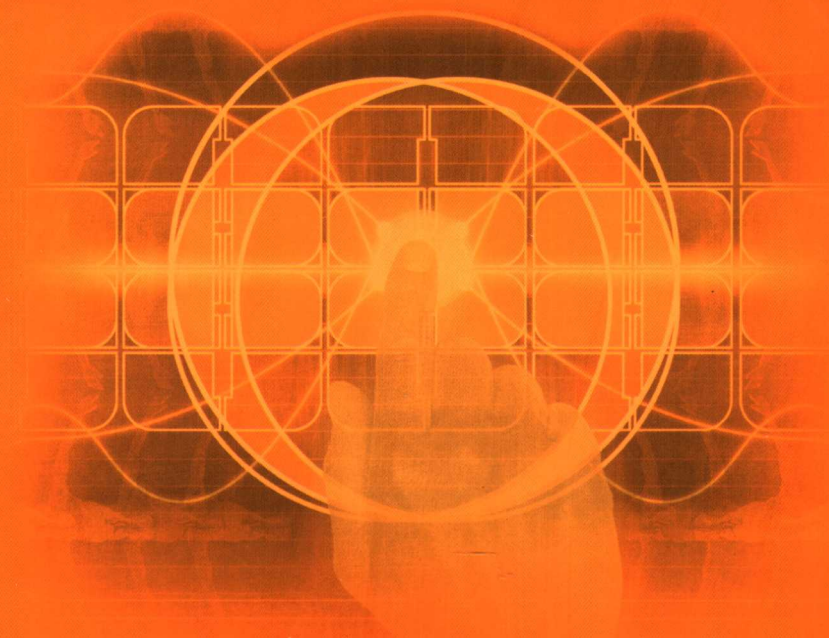


揭开生命与疾病奥秘的 钥 匙

医学科学方法学

常存库 © 著



中国协和医科大学出版社

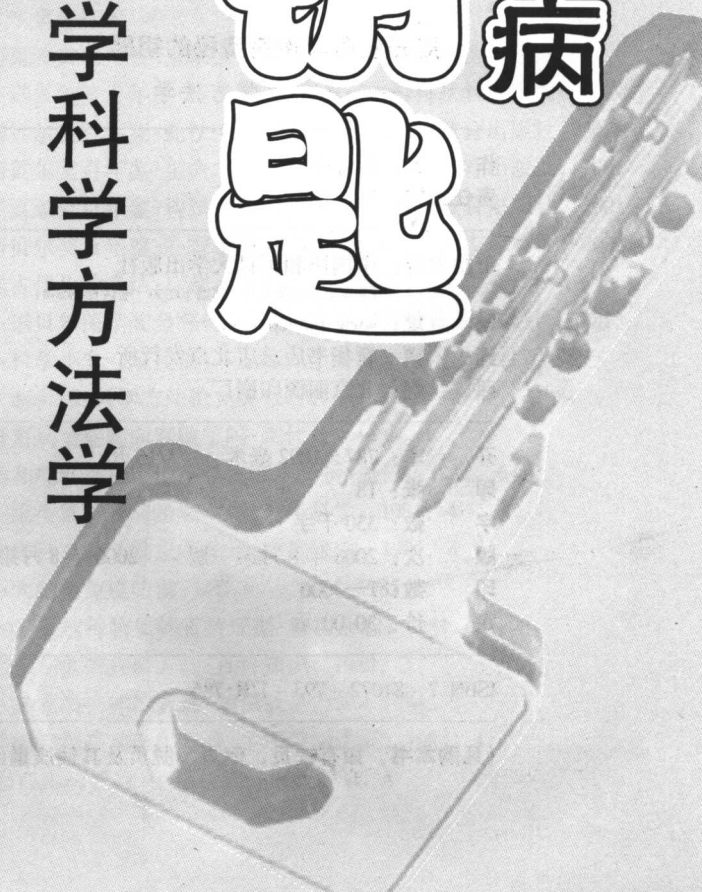
揭开生命与疾病

奥秘的 钥匙

——
医学科学方法学

常存库 著

中国协和医科大学出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

揭开生命与疾病奥秘的钥匙：医学科学方法学 / 常存库著. —北京：中国协和医科大学出版社，2006.8

ISBN 7-81072-793-1

I. 揭… II. 常… III. 医学-研究方法 IV. R-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 059037 号

揭开生命与疾病奥秘的钥匙

——医学科学方法学

作 者：常存库

责任编辑：谢 阳

出版发行：中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址：www.pumcp.com

经 销：新华书店总店北京发行所

印 刷：北京丽源印刷厂

开 本：787×1092 毫米 1/16 开

印 张：18

字 数：330 千字

版 次：2006 年 8 月第一版 2006 年 8 月第一次印刷

印 数：1—3000

定 价：30.00 元

ISBN 7-81072-793-1/R·786

(凡购本书，如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题，由本社发行部调换)

前言

人类一来到这个世界，就与各种疾病不停地斗争着，为此，人类曾付出了巨大的代价。直到今天，还有许多威胁生命和损害健康的问题令人无可奈何。

为了征服疾病和保护健康，人类创造了医学。在医学的呵护之下，人类逐步获得了自由。然而这一过程是极为艰难曲折和漫长的，而且永远不会完结。因而面对生命和健康，面对疾病、衰老和死亡，永远都有需要不断探索的奥秘。

人类是怎样诞生的？

人类为什么总会把上一代的很多特点传递给下一代？

一个受精卵怎样发育成一个完整的个体？

生命的本质和规律是什么？

人为什么会生病？

不同的疾病是怎样发生的？

怎样才能准确诊断出所患疾病？

不同疾病需要怎样的治疗方法？

用什么样的方法才能使人不得病？

人为什么会衰老？

人的寿命究竟能延长到多久？

如此等等问题，都是医学永恒的课题。

回顾医学发展的历史，从最初对生命的敬畏和对疾病的恐惧，到理性的研究和探索，人类经过了由巫术到科学的艰难历程。相对于过去，今天的医学已经对生命和疾病了解了许多，已经在分子水平上揭示了很多秘密，掌握了很多疾病发生的原因和原理，也发现了很多卓有成效的诊疗方法。正因这样，人类的寿命在延长，健康水平在提高，防治疾病的能力在增强。就此意义而言，今天的人类确实比过去要幸运很多。



但是，医学的进步过程不是平稳的，也不是直线式的，每一项发明，每一次发现的背后，都有一段故事。直到现在，虽然凭借先进的条件，医学研究的水平日新月异，但是其中仍充满了曲折起伏。不论从过去还是从现在成功和失败的研究中，都可以发现医学进步的路标。其中既有聪明智慧的辉光，也有失误挫折的昭示。学习医学，不仅要学懂现成的知识和原理，还要知道这些知识是怎样获得的。在医学探索中，成功的道路何在？失败的原因是什么？如果我们遇到这样的问题会怎么样？

通过对成功和失败案例的讨论和分析，不仅可以学到知识，重要的是受到智慧的启迪和思维的训练，会使求知者受到求知心理的震撼，使思维真正跃动起来，从被动接受知识转变为主动求索知识，使知识转化为能力。

方法学是最富智慧的，其中既有深刻的思想，又有盎然的趣味，同时也有严格的逻辑。这是使人聪明的学问。

我们现在强调素质教育，其中当然应包括方法学的训练和培养。

本书以案例分析引导知识原理，不同于一般教材的体例，很多都是作者自己的研究所得，相信会给学习方法学的学生或读过本书的人应有的启发借鉴。

当然，书中不足甚至错误之处难免，欢迎批评指正，并容当以后修订改正。

作者于 2006 年暑期

目 录

绪论	1
1. 方法学的概念	1
2. 方法的分类	1
3. 各种方法的关系	2
4. 方法学的意义	2
5. 怎样学习方法学	3
1. 医学研究中的观察	4
1.1 什么是观察	6
1.2 医学研究中观察什么	7
1.3 怎样进行观察	13
1.4 观察的作用、局限和发展	19
2. 医学研究中的实验方法	23
2.1 什么是实验	25
2.2 实验方法的特殊意义	26
2.3 实验方法的分类	30
2.4 怎样进行实验	37
3. 怎样理解医学研究中观察和实验的结果	42
3.1 针对同一现象可以出现多种理解	45
3.2 错误理解的主要原因	49
3.3 怎样正确理解观察、实验结果的意义	54
4. 医学研究中的机遇现象	59
4.1 什么是机遇	61
4.2 机遇的意义和作用	62
4.3 怎样捕捉机遇	66
4.4 如何对待机遇	70

5. 医学研究的选题与选材	72
5.1 医学研究的选题	79
5.1.1 选题的原则	80
5.1.2 选题的要求	84
5.1.3 选题的种类和方法	88
5.2 医学研究的选材	91
5.2.1 选材的概念	91
5.2.2 选材的原则	91
5.2.3 正确选材的意义	99
6. 医学研究中的仪器与思维	107
6.1 仪器在医学研究中的作用和意义	113
6.2 科学思维在医学研究中的作用和意义	120
6.3 科学仪器与科学思维在医学研究中的关系	127
7. 医学研究中的比较、分类与类比方法	131
7.1 比较方法	134
7.1.1 比较方法的概念与类别	134
7.1.2 比较方法在科学研究中的意义	136
7.1.3 比较方法的规则和局限	143
7.2 分类方法	144
7.2.1 分类方法的概念	145
7.2.2 分类方法在科学研究中的作用	145
7.2.3 分类的规则和标准	150
7.3 类比方法	153
7.3.1 类比方法的概念与客观基础	153
7.3.2 类比方法在科学研究中的作用	154
7.3.3 类比方法的局限与如何提高类比的可靠性	158

8. 医学研究中的归纳和演绎	160
8.1 归纳方法	163
8.1.1 归纳法的概念与分类	163
8.1.2 归纳法在科学研究中的作用	169
8.2 演绎方法	171
8.2.1 演绎法的概念、形式和特点	171
8.2.2 演绎法在科学研究中的作用	173
8.3 归纳和演绎的关系	179
9. 医学研究中的分析与综合	180
9.1 分析方法	183
9.1.1 分析方法的	183
9.1.2 分析方法的作用	184
9.2 综合方法	187
9.2.1 综合方法的	187
9.2.2 综合方法的作用	188
9.3 分析与综合的关系	192
10. 医学研究中的论证与反驳	194
10.1 论证	198
10.1.1 论证的概念与形式	198
10.1.2 论证的规则与要求	200
10.1.3 论证的意义和作用	204
10.2 反驳	207
10.2.1 反驳的概念	207
10.2.2 反驳的方法与规则	207
10.2.3 反驳的意义和作用	212
10.3 逻辑证明和实践检验	214



10.3.1 实践检验的意义和作用	215
10.3.2 逻辑证明的意义和作用	216
11. 直觉、灵感与创造性思维	218
11.1 直觉和灵感的概念	221
11.2 直觉和灵感的特点	223
11.3 直觉和灵感在医学研究中的作用	226
11.4 创造性思维能力及其锻炼培养	230
12. 医学假说	237
12.1 什么是假说	240
12.2 假说的形成和特点	241
12.3 假说的意义和作用	247
12.4 正确对待不同的假说	249
结语：藉方法之舟驶向医学科学海洋的深处	254
1. 方法是过河的桥和船	254
2. 科学理论和技术都可转化为方法	258
3. 方法的无穷境界	260
人名索引与注释	262
主要参考文献	278

绪论

我们正处在新技术革命的时代，科学技术正以前所未有的速度和力量改变着世界的面貌。今天，科学技术正渗透一切，离开了科学技术，一切都不可能想象。

我们从事的医学是科学事业，而从事科学事业就必须进行科学研究，科学研究又必须讲究科学方法。没有科学方法，就无法完成科学研究的任务。

1. 方法学的概念

什么是科学方法？简言之就是进行科学研究所运用的全部手段和措施。科学研究所运用的具体方法很多，如观察、实验、调查、统计等等，既包括物质技术方法，也包括思维逻辑方法。

方法学则是把科学方法作为研究对象，揭示各种科学方法的作用和意义，使用原则和规律的学问。了解掌握了方法学，则有助于正确有效地使用不同的具体科学方法。

2. 方法的分类

科学研究要进行两方面的工作，由此方法就分为两类。

(1) 两类科学方法 科学研究首先要搜集资料信息，然后还要对信息资料进行整理。

第一，搜集信息资料的方法 依靠什么方法搜集研究对象的信息资料呢？这类方法主要有观察、实验、调查、查阅文献等等。

第二，整理信息资料的方法 只搜集资料信息，还不能形成结论，而只有对资料信息进行科学整理，才能发现问题，找出规律，得出科学结论。这类方法主要有：比较、分类、类比、归纳、演绎、分析、综合、论证、反驳、统计等等。

(2) 两类方法的关系 搜集资料信息是基础，整理资料信息是为了揭示原因、本质和规律，并用以指导资料信息的搜集。

英国著名哲学家培根（Bacon）说过三类哲学家：

一类属于蚂蚁，只知辛苦地采集资料；

一类属于蜘蛛，只会凭空结网；

一类属于蜜蜂，采集原料后经过加工酿成蜂蜜。

科学研究就要学习蜜蜂，只有将搜集材料和整理材料方法有机结合才能做出成绩。

(3) 方法的层次 各种科学方法就其作用范围而言是可以分成不同层次的。

第一，特殊方法，这类方法适合于特殊的对象和问题。

第二，一般方法：这类方法适用于研究各种对象和问题的共同性的东西。

第三，哲学方法论：适用于一切研究对象和问题。

(4) 方法的发展 随着科学技术的进步，科学研究的方法必然在不断更新和发展，最明显突出的一是科学仪器和设备不断先进化，二是处理信息的技术手段也不断先进化。

3. 各种方法的关系

要完成一项科学研究，虽然有的科学方法至关重要，但是总体而言，每一项科学研究，都要综合运用多种科学方法才能完成。所以，要想揭示研究对象的奥秘，就要熟悉掌握多种研究方法。不同的方法解决不同的问题，只有合理恰当地运用多种研究方法，才能完成科学过程中遇到的各种研究任务。

不同方法之间在作用上是互补的，不论搜集资料，还是整理资料，都需要不同方法的互补。

实验加深了观察的深度，拓展了观察的广度；

观察又渗透理论思维；

观察与实验方案无不体现逻辑关系；

逻辑推论的结果又需要观察和实验来验证；

归纳是演绎的基础，而演绎又延伸和论证归纳结论；

分析是综合的前提，而综合又还分析的本来面目；

有比较才有分类，进而才可以类比。

如此等等，都是任何科学研究必须了解和掌握的。

4. 方法学的意义

科学方法的产生、制定和应用是有内在规律制约的，绝不是可以随意应用都能得出科学结论的。方法学就是要揭示科学方法的本质和规律性，了解了科学方法的本质和规律，才能更准确和更有效地应用各种科学方法。

(1) 掌握科学研究的技巧 方法是充满技巧和智慧的,有时还会表现出很高超的艺术性,尤其会表现出迷人的思维境界。基于对自然规律的深刻理解,利用恰当的方法,就能逼迫自然袒露其秘密。有时方法上微小的差别,就会得出完全不同的结果。在观察和实验过程中,我们经常会发现这种方法上匪夷所思的技巧性,感到令人叹为观止的高度智慧。

(2) 提高科学研究的能力 科学研究是探索未知的,在探索未知世界的道路上,充满障碍和迷惑,现象千变万化,扑朔迷离,有的明显,有的隐蔽,有的是假象。面对这样的对象,不讲究研究方法,是难以认识事物真面目的。

各种研究方法是人类智慧的结晶,凝结了人类探索世界的经验和教训。系统学习和掌握这些科学方法,可以增长见识,少走弯路,选准课题和研究材料,制定出合理可行的研究计划和方案,这样才能从纷繁复杂的现象迷雾中发现科学真理。

5. 怎样学习方法学

方法学不但要有正确的态度,而且也要讲究学习方法。

(1) 态度要端正,要严格认真 各种科学方法在应用过程中有时会表现出类似游戏的特点,但是不可用游戏的态度对待方法学的学习。要能看到类似游戏背后合规律的本质,就要严肃认真地对待每一种方法,了解它的意义,理解它的应用规则和范围。遇到任何问题,都要不断给自己提出无数的为什么,直到把每一个为什么都回答清楚为止。

(2) 掌握各种科学方法的特点、作用、适用范围和相互关系 一项具体的科学研究过程,会遇到各种问题,而不同的问题则需要不同的方法去解决。因此,学习方法学,就要了解不同方法的特点、作用、适用范围和相互关系,只有达到了这样的标准,才能在实践中正确使用各种科学方法。

(3) 要认真学习科学史 学习科学史,可以知道每一项科学成就是应用怎样的方法取得的,在科学探索中,科学方法是怎样运用的,科学方法又是怎样发展的。了解了这些,可以从中总结提炼出方法学的经验和智慧。

(4) 联系自己的专业实际 方法是为了用于实际的,而不是只说不用。因此学习方法学,要善于从自己熟悉或正在从事的领域中提出问题,勤于思考和训练,并制定解决问题的方案,从中主动培养方法学的能力。



医学研究中的观察

- 科学开始于观察。
- 科学观察不是消极地注视。
- 观察到什么取决于观察者是什么人。
- 观察渗透理论思维。
- 观察经常出现错误。

医学研究实例

(1) 王清任的“心无血说”与“肚腹主呼吸说”

中国清代著名医家王清任为更正《内经》中的解剖学错误，曾亲自解剖尸体，并著《医林改错》一书。书中曾记载了他对心脏和呼吸的观察。

“余友薛文煌，字朗斋，通州人，素知医。道光十年二月，因赴山东，来舍辞行，闲谈言及古人论生血之源，有言心生血脾统血者，有言脾生血心统血者，不知宗谁。余曰：皆不可宗。血是精汁入血府所化，心乃是出入气之道路，其中无血。朗斋曰：吾兄所言不实，诸物心皆有血，何独人心无血？余曰：弟指何物心有血？曰：古方有遂心丹治癫狂，用甘遂末，以猪心血和为丸，岂不是猪心有血之凭据？余曰：此古人之错，非心内之血，因刀刺破其心，腔子内血流入于心。看不刺破之心，内并无血，余见多多；试看杀羊者，割其颈项，不刺心，心内亦无血。”

“肺两叶大面向背，上有四尖向胸，下一小片亦向胸，肺管下分为两杈，入肺两叶，每杈分九中杈，每中杈分九小杈，每小杈长数小枝，枝之尽头处，并无孔窍，其形仿佛麒麟菜，肺外皮亦无孔窍，其内所存，皆轻浮白沫，肺下实无透窍，亦无行气之二十四孔。先贤论吸气则肺满，呼气则肺虚。此等错误，不必细辩。人气向里吸，则肚

腹满大，非肺满大；气向外呼，则肚腹虚小，非肺虚小。”

王清任观察的在一定意义上都是事实，据其亲见，反对心主血和肺主气，因呼吸之说，从而提出“心无血”和“肚腹主呼吸”的观点。

他为什么会出现这样的错误？其方法学的原因又是什么呢？

(2) 戈廷根心理学会议上的观察报告

20世纪30年代，在戈廷根的一次心理学会议上，会议期间，突然从外面闯进一个人，后面紧接着冲进一个持短枪的黑人，紧追着前一个不放。他们在会议厅里激战起来，这时听到响了一枪，然后一个人冲出门去，另一个人跟着冲出会场。整个事件突然快速，前后共20秒钟，引起整个会场骚乱。

这是会议有意安排的观察试验，有录像记录。

骚乱经过后，会议主席让所有在场者立即写出目击的经过，总共写出40篇目击报告，结果怎样呢？

把报告与录像比较，只有1篇报告在主要事实上错误少于20%，14篇有20%~40%的错误，25篇有40%以上的错误。特别是半数以上报告中有10%以上的细节纯属报告人主观臆造出来的。比如有10%的报告中认准了黑人是光头，其余均或说戴便帽，或说戴高帽。黑人本来穿黑色短衫，但有人却说是金红的或咖啡色的等等。

心理学家是善于观察的，为何会错误如此之多，其方法学的原因在哪里呢？

(3) 水温差异的观察结果

古希腊历史学家希罗多德(Herodotus)曾记述了一条溪水的温度变化：早晨这条溪水是温和的，当市场热闹起来时凉了许多，到中午已经很冷了，因此人们此时浇花灌水。下午日头向西，溪水的温度又有回升，到太阳落山时，溪水又变得温和起来。

有人曾做过这样的试验：让某人将一手浸入热水，将另一只手浸入冷水。几分钟后把两手先后浸入同一温水中，但是两手的感觉是不一样的：一手感觉水热，一手感觉水冷。

这是一个错误的观察结果，为什么会出现这样的观察错误呢？

(4) 糖尿病尿样口尝试验观察

曼彻斯特医学院一位教师为测验学生的观察力，在讲台上放一平

皿，里面盛有糖尿病人的尿样，教师用手指蘸上尿样，然后放入嘴里示范，说尿是甜的，之后让每个学生照样去做，以了解尿样是否是甜的。学生们皱眉照着教师的示范做了，一致同意尿是甜的。

事后老师说，你们如果仔细观察，就应该看到，我是用拇指蘸的尿，而尝的是示指，你们为什么没有发现呢？

学生们为什么没有发现老师的动作？这里有什么样的方法学问题应该分析？

科学始于观察，善于观察是必备的科学品质。

比如法国细菌学家巴斯德（Pastur）为了弄清有的地方为什么不断发生炭疽病，而且总是发生在同样的田野里，有时相隔数年之久。巴斯德从埋了12年之久死于炭疽病的羊尸周围土壤中分离出了这种炭疽病菌。他奇怪细菌为什么能这样长期间抵抗风吹日照等不利因素呢？一天他在田野里散步，发现有一块土壤与周围颜色不同，他注意到地表有大量蚯蚓带出的土粒，这时他想到是不是蚯蚓反复从土深层爬到地表，就把羊尸体周围富有腐殖质的泥土以及泥土中的炭疽菌芽胞带到了地面，从而引起炭疽病。他用蚯蚓带出来的泥土试验，使豚鼠得了炭疽病。

具体的观察方法是多种多样的，如用望远镜观测天象，用显微镜观察细菌等等。但是从方法上，应该怎样定义观察呢？

1.1 什么是观察

观察是基本的科学方法，不论研究什么问题，观察都是必须的。但是观察的本质特征如何呢？从方法学上说，应该从观察的共同特点来考察。

对客观对象在自然发生的条件下去考察研究的方法就是科学的观察方法。

从这一定义中可以看出，观察方法的最主要特征就是不干扰研究对象，对研究对象不施加人为影响，让其自然地表达自己。这种方法的优点是保证了自然真实性，但是其缺点是对客观对象的变革性不够，所能获得的信息有限。

但是，在生命科学和医学的发展史上，很多发明发现都是用观察方法获得的，如中医学的基本研究方法就是观察，就是在不干扰对象的条件下研究生命和疾病的。诸如证候，药物功效，经络和穴位作用等等，都是观察的结论。而西医的综合征、急腹症、垂死状态的症状表现，也都是长期观察得出的结论。

在生物科学中，生物分类学，生物进化论等学科，主要的研究方法也都

是观察方法。所以，虽然现在科学仪器日益先进，然而在医学研究中，掌握观察方法仍然是必须的。

1.2 医学研究中观察什么

医学研究中的观察是有目的和有计划的，但是从最普遍的意义上，究竟要观察什么内容呢？

1.2.1 质的观察

对客观对象进行质的观察是一种定性观察，是指在什么时间、什么地点和什么条件下存在什么，发生了什么。

这是一种最基本的观察，是各种问题的进一步研究的起点，很多具体研究都必须以对物质的观察为基础。

例如

贝尔纳（Bernard）用兔子研究生理问题。一天有人给他的实验室送来几只从市场上买来的兔子，他注意到实验桌上兔子排的尿清亮而带酸性，不像寻常食草的动物那样混浊而带碱性。这是一种定性的质的观察，但是为什么会这样呢？他推断，多半是由于没有喂食，兔子从身体的组织中吸取养分，因而处于食肉动物的营养状况。他用喂食和禁食互相交替的方法证实了这一观点，进一步他用肉喂食兔子，果不出所料，兔子的尿呈酸性。

这都是质的观察的实例，如果没有这样的观察，其他问题的研究就无从开始。

1.2.2 量的观察

对客观事物的观察研究不但需要质的观察，同时也需要量的观察，因为毕竟质的表现是以量的积累为基础的。然而什么是量的观察，量的观察又观察什么内容呢？

量的观察是指观察在什么时间、什么地点、什么条件下某现象发生了多少、存在的状态、程度、大小等等。这是一种定量观察，定量观察也是一种基本观察。在生命科学和医学研究中，很多观察研究就属于定量观察。

比如在临床观察中，要研究发热疾病，就不仅要观察什么时间、地点和条件下有无发热，而且还要观察发热程度、发热的类型、持续时间等等。因为这些发热的量的特征可以反映很重要的内容，甚至可以标志出特殊的病种，

像稽留热、弛张热、波状热、回归热等不同热型往往标志出所患何病。

研究高血压病，也要测量出血压高的程度，血压波动的状态，对不同药物的反应等等。

定性观察和定量观察是医学研究中经常应用的观察方法，二者常需要互相配合和补充，才能得出完整的结论。

例如

中医诊断发热和疼痛等病证，就不仅要观察有无发热和疼痛，还要观察发热程度，热的性质，伴随情况等。观察疼痛也是这样，如只有质的观察而没有量的观察，就无法给发热和疼痛确定证候类型，治疗也就失去了依据。因为热分表热里热、虚热实热，不同性质的发热都需要很多量的指标才可以辨出证候类型。疼痛也是如此，有气滞疼痛、血瘀疼痛、寒凝疼痛、气血虚损疼痛，还有痰湿疼痛等等，这里不作量的观察，就无法给出证候类型结论。

中医学辨证似乎都需要质、量观察结合，很少有单一指标可以确定证候的。

1.2.3 善于观察是重要的科学素质

从事科学研究必须要善于观察，要能从司空见惯的现象中看到不同的问题，从细微的线索中发现重大的科学事实。因此必须要培养锻炼出敏锐的观察力。只有观察力敏锐，才能发现别人注意不到的线索。优秀的科学家，不具有敏锐的观察能力。

例如

俄国生理学家巴甫洛夫 (Ivan P Pavlov) 用狗作为实验动物，给狗的胃手术，造成一个通向体表的瘘管，手术很成功，但是他担心反复喂食刺激会造成狗的伤口感染。但是很长时间狗的伤口并未发生感染，他很奇怪，并让助手注意去观察，然而助手们没有发现什么。一天他发现造瘘的狗不回窝，又发现墙壁上的石灰粉被狗扒下了很多，进一步观察到狗扒下石灰并将伤口卧于其上，是等于用石灰粉消毒伤口，所以有效防止了伤口感染。