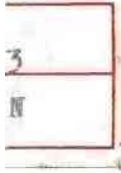


汉译世界学术名著丛书

实验医学研究导论

〔法〕克洛德·贝尔纳 著



R-33
BEN

汉译世界学术名著丛书

实验医学研究导论

〔法〕克洛德·贝尔纳 著

夏康农 管光东 译

郭庆全 校



A0284638

商务印书馆

1996·北京

**INTRODUCTION
A L'ÉTUDE DE LA
MÉDECINE EXPÉRIMENTALE**

PAR

Claude Bernard

4^e Edition

PARIS LIBRAIRIE DELAGRAVE 1920

根据巴黎德拉格拉沃出版社1920年版译出

www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



www.docsriver.com 商家 本本书店
内容不排斥 转载、转发、转卖 行为
但请勿去除文件广告宣传页面

若发现去宣传页面转卖行为，后续广告将以上浮于页面形式添加

www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



汉译世界学术名著丛书

出版说明

我馆历来重视移译世界各国学术名著。从五十年代起，更致力于翻译出版马克思主义诞生以前的古典学术著作，同时适当介绍当代具有定评的各派代表作品。幸赖著译界鼎力襄助，三十年来印行不下三百余种。我们确信只有用人类创造的全部知识财富来丰富自己的头脑，才能够建成现代化的社会主义社会。这些书籍所蕴藏的思想财富和学术价值，为学人所熟知，毋需赘述。这些译本过去以单行本印行，难见系统，汇编为丛书，才能相得益彰，蔚为大观，既便于研读查考，又利于文化积累。为此，我们从1981年至1992年先后分六辑印行了名著二百六十种。现继续编印第七辑，到1997年出版至300种。今后在积累单本著作的基础上仍将陆续以名著版印行。由于采用原纸型，译文未能重新校订，体例也不完全统一，凡是原来译本可用的序跋，都一仍其旧，个别序跋予以订正或删除。读书界完全懂得要用正确的分析态度去研读这些著作，汲取其对我有用的精华，剔除其不合时宜的糟粕，这一点也无需我们多说。希望海内外读书界、著译界给我们批评、建议，帮助我们这套丛书出好。

商务印书馆编辑部

1994年3月

目 录

绪言..... 1

第一篇 论实验的推理

第一章 论观察与实验..... 7

第一节 观察与实验的各种定义..... 8
第二节 依据观察获得经验和作观察与作实验不是一回事.....13
第三节 论研究者与科学研究.....15
第四节 观察者与实验者；观察的科学与实验的科学.....17
第五节 实验实际上只是促成的观察.....21
第六节 在实验推理上，实验者与观察者分不开.....24

第二章 实验推理中的先验观念与怀疑精神..... 29

第一节 实验的真理是客观的或外界的真 理.....31
第二节 直觉或预感产生实验的 观念.....34
第三节 实验者应当怀疑和不抱成见，永远保持精神的自
由.....38
第四节 实验方法的独 立 性.....43
第五节 实验推理中的归纳和 演绎.....46
第六节 实验推理中的怀疑 精神.....51
第七节 实验标准的 原则.....55
第八节 证明与 反证.....58

第二篇 生物的实验

第一章 生物与无机物实验的通论..... 63

第一节 生物体的自发性不妨碍采用实验 方法.....63
第二节 生物体特性的表现与某些支配其产生的理化 现象
的存在有关65
第三节 高等动物的生理现象在完善的而具有确定理化 特

	性的有机体的内环境中运行	66
第四节	实验的目的对于研究生物与无机物的现象完全一致	69
第五节	生物界与无机物界自然现象的存在条件都具有绝对的必然性	71
第六节	生物科学也象理化科学一样，为了掌握现象的必然性，必须使现象回到确定和尽可能简单的实验条件中去	75
第七节	生物和无机物一样，它的现象永远具备双重的存在条件	78
第八节	生物科学和理化科学一样，都具有现象的必然性，因为生物和无机物一样，都没有任何自发性	80
第九节	我们对于生物现象的认识和无机物现象的认识一样，都有某种限度	83
第十节	对于生物科学和对于无机物科学一样，实验者丝毫没有创造什么，他只是服从自然的规律	88
第二章	生物实验专论	91
第一节	在生物机体中，要注意现象的和谐的整体	91
第二节	关于生物实验的实践	98
第三节	论活体解剖	103
第四节	正常解剖学与活体解剖的关系	109
第五节	病理解剖学和尸体解剖及其与活体解剖的关系	116
第六节	实验用动物的多样性，与提供给实验者研究时的生理条件的变异性	119
第七节	动物的选择：取用不同的动物作实验对医学的好处	127
第八节	动物比较和比较实验	130
第九节	生物现象研究中计算的应用：平均值和统计学	133
第十节	论生理学家的实验室和实验医学研究的各种必要的手段	145

第三篇 实验方法在研究生命现象方面的应用

第一章	生理学实验研究举例	159
------------	------------------------	------------

绪 言

“保健和治病”这个问题是医学从它起源时就已提出的，而且迄今仍还在追求科学的解决^①。从实用医学现状作估计，解决这个问题还要作长期的探索。然而，经历了几个世纪的发展，不断地增强了作用的医学，在经验论的范畴内已作了无数的尝试，并且从中汲取了很多有用的教训。如果医学曾被各种各样的体系派耕犁过，翻耘过，体系派毕竟由于它们的虚弱性相继销声匿迹了，可是医学仍然有过一些探索，获得过一些概念并积累了一些宝贵的资料，而这些资料在今后科学的医学中具有它们的地位和意义。现在，由于理化科学的飞快发展和强大帮助，生命现象的研究，无论在常态方面或病态方面，都已取得了与日俱增的惊人进展。

很明显，对于一切不抱偏见的人来说，医学向确定的科学道路前进。医学通过本身发展唯一的必然步骤，逐渐地摒弃体系范畴，日益具有分析的形式，从而逐渐地回到实验科学共同研究的方法上来。

为了融会贯通全部医学问题，实验医学应该明瞭三部分基本学科：生理学、病理学和治疗学。认识正常的生命现象的原因，这就是“生理学”，它使我们明瞭“维持生命和健康”的正常条件。认识疾病和确诊病因，这就是“病理学”，病理学一方面指引我们预见病态条件的发展，另一方面指引我们了解用药物与疾病作斗争的

^① 见“实验病理学教程”（《医学时报》1859—1860）——法兰西学院医学教程第一课。论“实验医学”（医学报，巴黎，1864年4月15日；《科学教程评论》，巴黎1864年12月31日。）

效果,这就是“治病”。

医学经验论统治期间,无疑这样的时期还要延长很久,那时,生理学、病理学和治疗学是可以分头并进的。因为,过去这几门学问彼此都还没有成立,它们在医学实践中相互都不给予支持。但是在科学医学的设想中,情况只能是这样,科学的医学基础必定是生理学,科学只有通过比较的道路才能建立起来:要认识病态或异常,若没有常态的认识不可能获得;同样,有毒物质或药物对机体的治疗作用,如果没有对维持生命现象的正常因素的生理作用作过预先研究,也是不可能科学地了解的。

但是,科学的医学和其它科学一样,只有通过实验的道路,也就是说,将推理直接和严格地应用于观察和实验为我们提供的事实上才能建立。实验方法从本身看,只是“推理”,没有别的。我们借助理,我们的观念才会有条理地服从于“事实”的检验。

在各种科学里,无论是从事生物研究或是无机物研究,推理方法总是一样的。但是在每种科学里,现象变化的不同和表现其特有的一定复杂性和某些研究的困难,使得实验的原理,正如我们以后就要看到的那样,应用到医学和生物现象上,比之将它们应用到物理学和无机物现象上,有无可比拟的困难。

在对精确的概念和确定的事实进行推理时,推理总是正确的,当推理依据的概念或事实一开始就有错误或不正确时,那它只能推导出错误。因此“实验”或获得严格的确定的实验的技巧是实践的基础,并且可以说是实验方法在医学上的运用部分。如想要建立生物学,如想要有成效地研究生物身上表现的如此复杂的生理状态、病理状态的现象,首先必须提出实验原理,然后将原理用于生理学、病理学和治疗学。毋庸置疑,医学实验比任何其它科学都要困难,然而,正因如此,实验对医学来说永远比其它科学更必要,更不可缺少。一门科学越是复杂,就越是重要,事实上,由此可建

立起良好的实验批判，以获得可比较的事实，同时免除出错的原因。据我看，今天最重要的事是医学的进步。

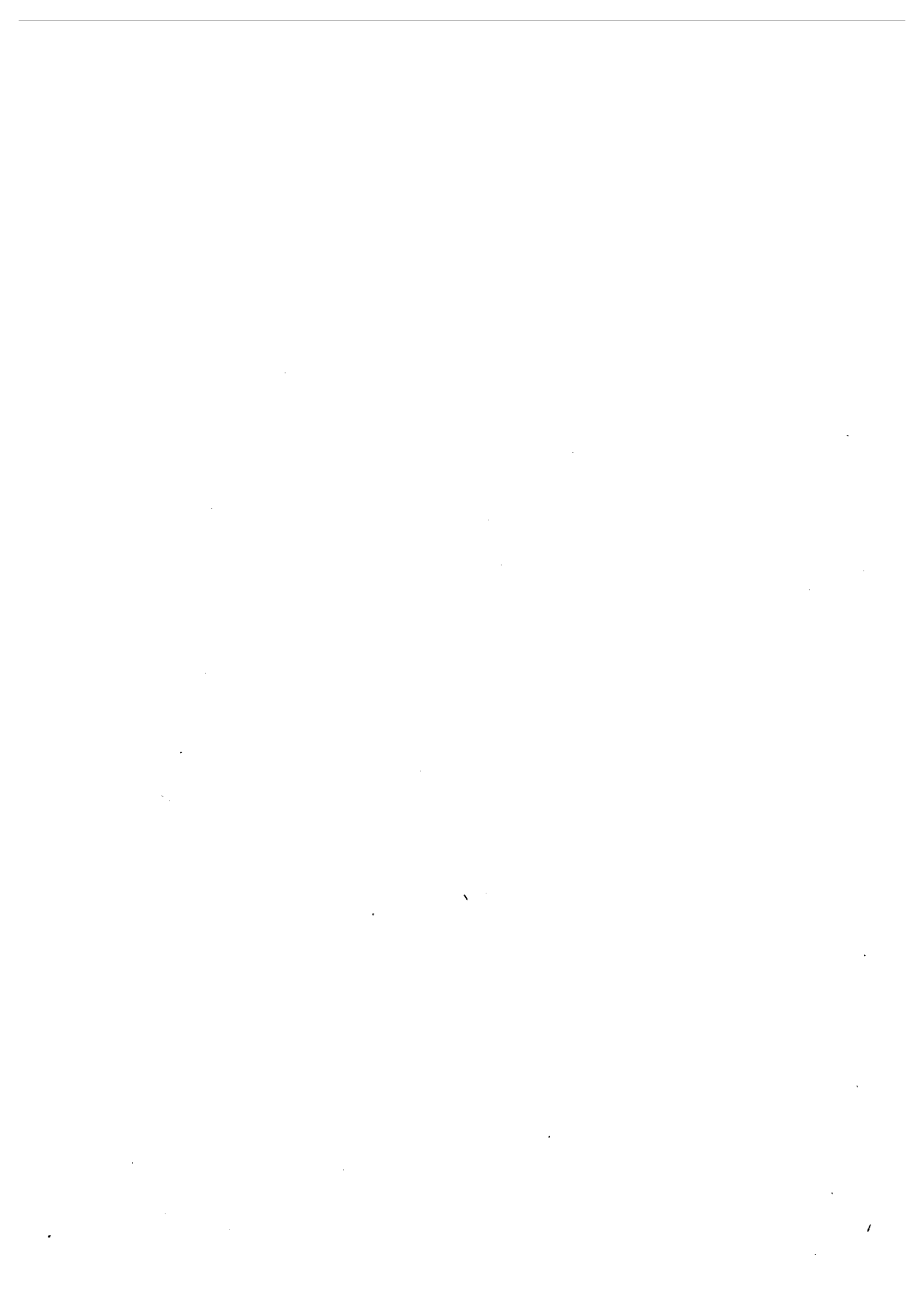
名副其实的实验者应该既是理论家又是实践家。如果他要完全掌握确立的实验事实，即科学材料的技巧，他应该清楚地了解科学原理，原理指导我们在如此多变的自然现象的实验研究中进行推理。把头脑和手分开是不可能的：一双灵巧的手缺少头脑指挥，只是一种盲目的工具，丧失了执行的手，头脑也就没有威力。

“实验医学”的原理在本书将发展成三种观点：即生理学、病理学和治疗学。但是在进入总论和专门描述本书各节专有的使用方法之前，我认为在导论中提出几点有关理论或哲学方法方面的论述是有用的，但本书实际上只是方法上的实践部分。

我们在这里将阐述的观念肯定没有什么新的东西；实验方法和实验引入理化科学已很久了，因而使这些科学享有它们的全部光芒。各个时代的杰出人物都已论述过科学的方法问题。今天旭弗欧在他的全部著作中对实验科学的哲学作了十分重要的论述，因此，步他们后尘，我们不会有任何哲学上的奢望。我们的唯一目的始终是使人们深入理解实验方法的著名原理在医学上的应用所作出的贡献，所以，我们在此简述原理，并特别指出在应用这些原理时最好要谨慎小心，因为生命现象特别复杂。首先，在运用实验的推理时，其次，在实验的实践时，我们将预料到这些困难。

第一篇

论实验的推理



第一章 论观察与实验

环绕在人类周围的纷纭现象中，人类能观察到的现象很有限，绝大部分的现象超出了人的感官能及的范围，单纯靠肉眼观察不够用。人类为了扩大知识领域，必须借助特殊的器械，加强感官的能力，同时还要装备各种工具，便于理解物体的内部，对物体加以剖析，研究它们隐藏的部分。可见调查或研究的方法有简单和复杂之分，而人类研究的过程亦有相应的差别：对于简单的物体只需感官就够用了；对于复杂的物体或现象则必须使用多种方法才有观察的可能，否则将永远陷于不可知的境域，因为它们在原来的自然状况之下，超出我们感官力所能及的范围。所以，为了发现和证实我们周围多少程度不同地隐藏的现象，我们有时使用简单的，有时使用性能好的设备来研究。

但是，人类并不仅以观察就感满足，他要思想并要求了解“观察”向他显示的存在现象的意义。为此，他要对事实进行推理、比较和查考，并从中得出答案，对它们逐个加以检验。就是这种运用推理和事实的方法来进行检验，确切地说成了“实验”，这是教导我们了解外界纷纭事物的性质要掌握的唯一方法。

就哲学的意义说，观察向我们“证明”，而实验却“教育”了我们。这第一点区别，就是我们用来讨论哲学家与医学家曾经给“观察”与“实验”两词下的定义的出发点。

第一节 观察与实验的各种定义

学者们似乎混淆了观察与实验的意义。如培根就把这两件事混为一谈,他说:“观察与实验是为了收集材料,归纳与演绎是为了对材料进行加工;这就是唯一的最好的智慧的法宝。”

生理学家和医学家,以及大多数的科学家,曾经划分了观察与实验的区别,可是他们对这两个词的定义却不完全同意。

契美尔曼^①的说法如下:“观察与实验的区别在于观察向我们提供的知识似乎是自己呈现出来的;而实验向我们提供的知识则是为了知道事实是否如此而进行某种试探的果实。”

这样的定义,代表着相当普遍地采纳的意见。依据这种意见,观察似乎是对于自然界依其固有面目给我们的呈现事物或现象的认识,而实验所认识的则是实验者创造的或决定的现象。因此,观察者与实验者之间存在着一种对立的情况:前者对于现象的产生处于“消极的”地位,而后者则相反取得了直接的和“积极的”地位。居维埃也发表过与此相同的意见。他说:“观察者听取自然的报告;实验者则查考自然,逼迫他自露真像。”

从大体上乍一看去,象这种以观察者的消极性与实验者的积极性为两者的区别,似乎意义很清楚,而且也易于分辨。但是,一旦到了实际从事实验工作时,我们会觉察出在许多情形下,分清这种区别不仅非常困难,甚至常常还会引起含混不清。依我的意见,这是由于人们混淆了两种不同的研究技巧,即搜求事实的技巧和推理的技巧的结果,后者在于安排事实于一种逻辑的范畴内,以寻求真理。然而,无论是观察或者是实验,研究中都需要同时有精神的和感官的活动。

^① 契美尔曼(Zimmermann),《论医学上的实验》。巴黎,1774年第一卷,第54页。

事实上，我们如果承认“观察”的特征只在于研究者单纯注意自然界，不用人干涉，自发产生的现象，那么我们不可能发现，在观察时，精神状况和手一样，永远不参加活动。结果我们势必要承认有两种观察：其一是“消极的”，而另一是“积极的”。例如我假设一件常有的事：某处突然发生了一种传染病，供医生观察。这可算是自发的或者“消极的”观察，医生只是偶然遇到，毫无预计的想法参与其间。可是，在观察了第一批地方的病症以后，这个医生想到这种病症的产生可以与某种特殊的气候或者卫生条件有关，于是他就巡视旁的有同样病症产生的地方，看这种病是否在同样条件下发生。这第二次的观察，是医生蓄意考察这种病的性质与产生的原因，显然应当算是诱因的或“积极的”观察。同样，一个天文学家观察天象，从他的望远镜里发现了一颗偶然穿过的行星；我们说他作了一次意外的或“消极的”观察，因为他事先并没有料到。可是，在他发现了这一颗行星的扰乱以后，这位天文学家就再作进一步的观察，推求这扰乱的原因，于是，我说这位天文学家作了一次“积极的”观察，也就是说，由于事先要求了解扰乱的原因而引起的观察。象这样的例子我们可以无穷地列举出来。为了说明观察呈现在我们眼前的自然现象时，我们的精神状况有时是消极的，有时是积极的。换言之，这意味着有时出于偶然，毫无预想，而有时则是一种蓄意的行动，也就是说，其目的在于证实某种观点的正确性。

从另一方面看，如象前面所说，假使我们承认“实验”的特征只在于研究者所探求的现象是他用人工方法所产生而非自然界本来所呈现的话，那么我们再也不可能发现实验者的手一定得永远积极地参加活动才能产生这种现象。事实上，我们已经看到在某种情况下，自然界本身的活动产生某些偶然事故，而按照人手参加活动的观点，我们势必要辨认“积极的”和“消极的”两种实验。我假设有一位生理学家愿意研究消化作用，想知道一头活动物胃里的

消化过程。他于是依照众所周知的手术规则，割开动物的腹壁，直穿胃壁，并作成人们所称的胃瘘。这位生理学家一定以为他作了一个实验，因为他积极地参加了活动，才使一些他本来见不到的现象表现出来。但是，我现在要问，鲍蒙医生，当他遇到一位加拿大青年士兵来就医，他正面中弹的伤口就在腹部上段偏左侧，在焦痂脱落后，他保留了一段胃瘘，从这伤口处能看出胃里消化的情形，那么这位医生是否算作一次实验？几年间，鲍蒙医生以这个病人为例，亲自研究了胃的消化现象，并以此为题，向我们公布在有关杂志上^①，使我们知道了此事。在前一个例子里，生理学家积极活动，依照他的预定计划来研究胃的消化现象，他作了一种“积极的”实验，而在后一个例子里，一件偶然事故，造成了胃瘘，它是偶然出现在鲍蒙医生面前的。依照我们的定义，应当说这位医生作了一种“消极的”实验。因此，这样的举例可以证明，在观察“实验”所得的现象时，既然这些现象如同我们看到那样，常以某些偶然的或消极的观察形式表现出来，那就不必总是要有实验者的手来参加活动。

但是，有些生理学家与医学家描绘观察与实验两词的特征稍有不同。他们说：“观察”包括一切正常的、规律的和看到的现象。研究者亲自动手或假他人的手，或由于偶然事故引起现象的出现，这无关紧要；只要他考虑不改变现象的正常状况，他所作的工作都算是观察。如象上面所举的胃瘘的两例，依据这种说法，都是观察，因为在两例中，看到的都是符合正常的消化现象。胃瘘只不过使我们看得更清楚，使我们在更好的条件下观察。

“实验”却相反，依照这一派生理学家的看法，意味着研究者“有意地”想改变或扰乱正常现象的条件。这样的定义事实上符合生理学家中所作的大多数实验，不妨称它为“毁坏性的试验”。这

^① 鲍蒙(W. Beaumont),《实验和观察：论胃液和生理消化》。波士顿,1834年。

种实验方式可以追溯到盖伦,是最简单的,并且这种实验方法应呈现在解剖学家的思想中,因为他们想在活人身上了解他们进行尸体解剖后各个解体器官的功用。为此,人们割断或切除活人的某个器官,然后根据在全身或在特殊功能中产生的扰乱,推断割除器官的功用。以分析为基础的这种实验方法,现在仍为生理学界所采用。例如,解剖学告诉我们,分布在面颜上有两股主要神经:一为面颜神经,另一为三叉神经。为了解这两股神经的功用,我们先后割断它们。结果是,割断了面颜神经,引起了面颜部位运动性消失,而割断了三叉神经,则引起了面颜部位感觉性消失。于是我们就下结论说:面颜神经是面颜部位的运动神经,而三叉神经是面颜部位的感觉神经。

我们在前面说过,通过胃痿研究消化作用的一例,依照我们下的定义,应只能算作一种观察。可是,如果在做好了胃痿以后,我们刚割断胃脏的各股神经,用意在了了解这种手术在消化功能上所引起的变化,那么,依照同样的看法,这才算是作了一种实验,因为我们要求从割除某一种器官所产生的扰乱而了解其原有功用。换一种方式扼要地说,实验所要求了解的,是两种事实的比较好的判断:其一是“正常的”,而另一是“反常的”。

像这样的实验定义,必须要假设实验者一定要触动人体,在人体上作一个手术,或者是毁坏了它,或者是变更了它的原有状况,这样才能认识它在自然现象中所起的作用。据此,甚至可以说,“观察的科学”与“实验的科学”的仅有区别,只在于研究的对象是否允许我们动手术的可能性这一点上,稍后我们会谈到。

但是,如果我们刚才下的实验定义与我们最早下的定义的区别在于:它承认只有我们改变现象或对想认识的现象加以剖析时,才能算作实验,那么,它们两者仍然有一点相同,那就是总要假设实验者作一种有意的活动以产生现象的扰乱。可是,实验者的有

意的活动,经常可以被一种偶然事故来代替;这是很明显的。这里,我们按最早的定义,还可以把现象的扰乱区别为“有意的”、“自发的”和“无意的”。试再举生理学家为了要了解面颜神经的功用而割除了它的一例,我不妨假设常发生的一些事,一颗枪弹,一击刀伤,或者是岩状骨区域的溃烂,恰好割断了或者毁坏了面颜神经;其结果均足以突然引起面颜部位运动的麻痹,也就是说正是生理学家有意造成的扰乱。

同样大量病理的损伤都可以成为提供给医生与生理学家利用的真正实验,而无须他们对引起发病的这些损伤作出任何的预想。我在这里先提出这个观念,因为它有助于我们以后证明:医学上确有无须医生动手术就可获得的许多真正的实验。^①

现在我提出一点意见作为本段文字的小结。如果有人认为实验的特征在于变更或引起现象的扰乱,这只是意味着要将这种扰乱与正常状况进行比较。实验其实只是一种判断,它必然要求两种事实的比较;所谓积极的、有意的实验,正是精神活动想作的一种比较。即使扰乱的产生是出于偶然事故或其他方式,实验者的精神活动仍然注意这两种事实的比较。既然如此,那么我们不必把拿来比较的某一种事实当作一种扰乱,何况自然界本来没有任何扰乱或反常的现象:一切都是按照绝对的自然规律进行,换句话说,永远是正常的和决定的。尽管结果随现象表现的条件而变化,但是规律不变。生理状况和病理状况都受同样的力所支配,它们只有在生命规律表现时的各种特殊条件下才有所区别。

^① 拉勒芒(Lallemand),“目的在于澄清生理学上若干问题的病理学的建议”。论文。巴黎,1818年第二版,1824年。

第二节 依据观察获得经验和作观察 与作实验不是一回事

我对于前一节里列举的各种定义所加的一般指责，是这些定义给观察与实验两词的意义过于狭隘，只注意到研究的技术问题，而没考虑两词原来代表着实验推理的两个方面。因此，我们认为这类定义缺乏明确性与普遍性。如果要使定义具有它的全部用途与价值，我以为应当这样区别：观察是一种用于搜集事实的研究方法，而实验则是一种获得知识的手段，它应用事实并使事实成为实验方法的依据和标准。

在法语里，“*expérience*”一词，一般抽象的说法是当作从实际生活里领会获得的“经验”解释。例如说某医生是一个有经验的医生，意思就是说，他从他的医学经历上获得了许多知识。同样的意思也可以通用于其他的职业，日常所说的，某人对某事获得了经验，他有经验，正是指的这样的意思。进一步在扩大的而且具体的意思上说 *expérience* 一词，也指对事物动手“实验”所获得的事实而言。

观察(*observation*)一词，一般抽象的说法、意思是用适当的调查和研究的方法对事实进行正确的察看。在引伸的说法和具体的意思上，观察一词指的是已经察看到的事实，例如我们说医学的观察、天文的观察等，就指的是这种意思。

如果我们用具体的说法，说到“作一种实验”或者“进行一种观察”，这意思是说，我们正从事于一种调查，一种研究，一种试验，一种验证，其目的在于依据智慧的推理而获得对事实的认识或知识。

如果我们用抽象的说法，说到“根据观察”与“获得验证”，这意思是说，“观察”是推理的依据，“经验”则是结论的出发点，或者更

确切地说,是正确的推理用于解释事实的结果。所以,只要我们对于确定的事实进行合理的推理,我们无须作“实验”,却能获得“经验”;同理,如果我们只限于对事实的观察,尽管我们能进行实验和观察,却不能获得“经验”。

因此,观察是事实的“显示”,而实验是事实给我们的“教导”,而且也是从事实中获得的“教导”。但是,既然这种知识只能由一种比较、一种判断而得,换句话说,只能由推理而得,由此可知,只有人才能获得经验,并且由于人掌握经验而臻于完善。

诗人歌德说过:“经验时刻纠正人类”。这正因为人能在他观察的事实上作正确的实验的推理,否则,他就无从自己纠正了。丧失了理智的人,如神经病患者,不能由经验而获得教导,也不能作实验的推理。所以经验是理智的特权。正如哲学家拉罗弥吉埃所说:“唯有人类才能验证、能驾驭思想;也唯有人类才能纠正、能磨砺、能改进、能完善思想、能日日自新、能自求多福,总之,唯有人类才具有这种艺术,一种最高的艺术:其他一切可夸的技巧同它比起来,无非只是它的工具和产品。这就是理智、就是推理。①”

我们在实验医学上应用的“实验”一词,指的是前面所说的本词的普通意思。科学家每日从他的经验里获得教导,由此他不断地纠正他的科学观念,他的理论,使之与日益增加的事实相调和,并日益接近真理。

我们对于周围环绕的事物可以由以下两种方式获得教导:即经验式的与实践式的。首先有一种无意识的经验式的知识或经验,是从每种事物的实践中得来,但这种认识的获得并不缺乏一种朦胧的实验推理,不过这种推理人们做了而没有体会到,并且根据这种推理与事实相印证而下一判断。所以经验可以由经验的、无意识的推理得到。但是这种意识模糊的而且自发的进展方式,在

① 拉罗弥吉埃(Laromiguière),《关于一致性的讨论:论文集》,第一卷,第329页。

科学家明确的推理方法建立之后,进展的速度就比较快,而且从无意识的方式通向确定的目标。这样才是科学上的实验方法,据此经验总是根据精确的推理得来,这种推理建立在由观察产生并由经验检验的一种观念之上。事实上,实验的全部认识包含有三个阶段:作了观察、树立了比较观念和论证了判断。因此,所谓实验的方法不是别的,正是对我们周围的事物下一个“判断”,借助另一个能检验该判断并能得出“经验”的事实作为“标准”。就这样广义而言,实验是人类认识的唯一源泉,思想本身只是对事物必然关系的感受,而它只能通过实验认识这种关系的形式。

因此,实验方法中应注意的有两件事:(一)用严密的研究方法取得正确事实的技巧;(二)为了提取现象规律的认识,用实验的推理方法运用这些事实的技巧。我们在前几节里曾经说过,实验的推理永远必然地同时使用于两种事实,一个作为出发点,就是“观察”;另一个作为结论或检验,就是“实验”。归根结蒂,无非只就逻辑的抽象性说明而已,而在推理上说,只能从两种事实所占的位置来区别,观察事实和实验事实。

除了实验推理以外,观察和实验两词就不再有前面所述的抽象意思。原来两词同样都是运用严密而正确的研究方法来获得具体的事实。我们以后还要讨论到,研究者本身应分为“观察者”与“实验者”,不应当依据在现象产生中他的态度是消极的或积极的来分,而是应当看他是否对现象产生参加活动,使自己成为现象的主宰。

第三节 论研究者与科学研究

科学研究的技巧是一切实验科学的试金石。如果推理基础所依据的事实建立不准或有错误,那么一切都站不住脚或全成为错

误。因此，科学理论中的错误，经常是由于事实的错误而来。

实验研究的技巧被当作研究来看，只存在研究者用最适当的方法，尽可能严密验证的和揭示的事实。这里我们无须从使用的研究方法的性质上来区分观察者与实验者。我在前一节文字里已经指明，依据研究的积极性与消极性所下的定义与区分是站不住脚的。事实上，观察者与实验者都是研究者，他们都竭尽全力以求得验证事实。为此，他们根据研究现象的复杂性，使用复杂程度不同的手段。他们彼此都需要一样的手和脑的活动，一样的技巧，一样的发明才智，以创造和改进各种研究设备或仪器，这些是他们大部份人都共同需要的。每一门科学可以说都有它特殊的研究范围，因此都有它特殊的研究工具与方法。这是很容易理解的，因为各门科学都依各自研究的问题性质和研究的现象的不同来区别。医学研究是一切科学中最复杂的一门，它一方面包含它所特有的解剖学的、生理学的、病理学的、治疗学的各不相同的研究方法，另一方面，它又借助于物理学的与化学的大量研究方法，作为它有力的辅助手段。一切实验科学的进步都以它的研究方法的改进程度来衡量。实验医学的前途寄托在对常态的与病态的生命现象的研究时有成效地使用研究方法的创造上。我在这里无须说出医学实验研究方法的必要性，也无须列举各种方法的困难。我只须说明我毕生的科学研究都贡献于这巨大的事业，当代的科学界与我共同享有理解和开创此项事业的荣誉和功勋，并希望后代人继续发展和巩固这项事业。我的两卷关于《实验医学的原理》的著作，是专门论述生理学的、病理学的与治疗学的实验研究的方法的，自然不可能面面俱到地研究医学各个方面，所以我特别关心动物活体解剖方法的整理。这个题目已是够广泛的了，这一方面的生物研究，无疑是最细致的与最困难的，但我认为这种研究对实验医学的进步有最直接的用途，是最富于成效的。

在科学的研究上，极细小的方法的改进，都有极大的重要性。一种实验动物的适当选择，一种仪器的适当创制，一种反应剂的适当改用，常常就足以解决一些带普遍性的最高级的问题。每当一种实验分析可靠的新的方法出现时，常常会看见这方法用在促进科学进步的问题上。反之，如果采用了不好的或者不完善的研究方法，则可使人们陷入极严重的错误，阻止科学的进步，并将科学引入歧途。总之，最伟大的科学真理有其根苗，它存在于实验研究的各种条件构成的土壤里面，真理就在其中发育成长。

只有曾经在实验室里生活与培养过的人，才能够充分感觉到这些实验研究方法的细节的重要性；而这些却常常被那些自命为爱好普及者的假科学家所不了解与轻视。可是如果不是在那跳跃着生命的或者令人厌恶的场合里，如实验室，解剖室以及医院里，亲自动手去实验的人，永远也不能得到关于生命现象的真正丰富而光辉的普遍的了解。有人说过，真正的科学好比一块奇花异草芬芳馥郁的高原，我们想到达那里，必须攀登荆棘遍途的陡坡，而且两条腿还要被刺得皮破血流。如果允许我述说我的关于生命科学的感想，我将比拟一间光辉灿烂的厅堂：我们想到达那里，必须走过一间狭长而齷齪的厨房。

第四节 观察者与实验者；观察的科学与实验的科学

我们刚才讲过，从研究技术的观点来看，观察与实验都只应该看作是研究者所揭示的“事实”，我们又说过，研究的方法不分观察者与实验者。那么，人们可以发问，究竟观察者与实验者的区别在什么地方呢？我的答案如下：所谓的“观察者”，是那些应用简单的或复杂的研究方法，依着自然赋予的现象的本来面目加以搜集的

研究者。所谓的“实验者”，是那些应用简单的或复杂的研究方法，为了某种目的，变更自然现象，使自然本来并不显露的条件下或情况下的现象显示出来的研究者，在这个意义上说，“观察”是研究自然现象；而“实验”则是研究由研究者变更了的现象。象这样的区别，似乎完全是外来的，只是字面上的定义，可是，我们在下面就可以看出，这正是必须理解观察的科学 with 实验的科学之间的重要区别的唯一意义。

我们在前面的一段文字里曾经说过，从实验的推理观点看，“观察”与“实验”两词的抽象意义是：前者为单纯的事实察看，而后者则是用事实检验思想。但是，仅仅从这样抽象的意义来了解“观察”，我们也许不可能从中得出一种观察的科学来。简单地察看事实，永远不可能构成一种科学。我们尽管不断地多作观察，结果只能算看见了许多事实而已，不可能知道得更深。如要使自己获得知识，必须就观察所得的事实加以推理，加以比较，并取另一部分当检验用的事实来判断某种事实。所以，一种观察可以检验另一种观察。这样，“观察科学”只是由种种观察而完成的一种科学，也就是说对自然观察的事实加以推理的一种科学，我们在前面已经阐明。“实验的科学”则是用实验才能完成的一种科学，也就是说，在这种科学中人们根据实验者自己创造的和决定的条件所获得的实验事实来加以推理。

有的科学，例如天文学对我们来讲，永远只能是一种观察的科学，因为它所研究的现象，超出我们活动的范围；但是地球的科学，则可以同时是观察的，又是实验的科学。更进一步也可以说，所有这后一类的科学，开始都是纯观察性的科学，只有在深入到现象分析时才变为实验性的科学，因为观察者设想某些研究方法，深入研究事物的内部，并变更现象产生的条件，于是他们就逐渐变为实验者。因此“实验”就是实验者特有的研究方法的实施。

现在我们就论到“实验的推理”了，这是对于观察的科学 与实验的科学都绝对相同的内容。两者都需要依据两种事实才能比较，才能判断，一种事实作为比较判断出发点，另一事实作为推理的结论。只是在观察的科学里，两种事实总是由观察得来；而在实验的科学里，则视情况和根据我们对实验分析深入研究的程度，两种事实只能由实验得来，或同时由观察和实验得来。一个医生观察某种病症发生的各种情况，他推断这些情况的影响，他从中得出通过其他的观察而检验出的结果。这位医生尽管没做实验，却作了实验的推理。可是，假如他想进一步探求疾病的内在机制，了解隐藏的现象的话，那么，他将成为实验者，不过他的推理仍旧一样。

一位动物学家观察某种事物生活的各种条件，他从这些观察得出由其他的观察检验和核实的某些结论：这位动物学家运用了“实验的方法”，尽管他并没有作过真正的实验。但是，假使他要观察胃脏内消化的现象，他就必须设计或简或繁的实验方法，才能见到原来看不出的腔脏的内容；可是他的实验推理仍然相同。莱渥穆和斯巴朗扎尼最初研究自然历史观察或消化生理实验同样采用了这种实验方法。帕斯加尔在巴黎近郊圣乐克塔下作了气压观察以后，又移到塔顶上作了另一次观察，我们都承认他是作了实验，然而这只是两次关于空气压力的观察，是为了证明气压应随高度而变异的预想而进行的。反之，珍纳^①戴着一架望远镜观察树上杜鹃的生活，为了不惊动它，他作的是一次简单的观察，因为他并不把这次观察与其他的观察作比较，以求得出某种判断的结论。同样，一个天文学家先作一些观察，然后推理，得出一组概念，他通过在特定条件下为这一目的所作的一些观察来检验这些概念。这样，这位天文学家的推理正如实验科学家一样，因为获得的经验，都含有用一种观念将两种事实联系到思想中去加以判断和比较的

^① 珍纳(Jenner),“论杜鹃的天然史”(《哲学汇编》),1788年,第14章,第432页。

成份。

但是,正如我们已经说过,必须把天文学家与研究地球科学的学者加以区别:天文学家只限于观察,因为他不能到天空中去对天体作实验。正由于研究者具有研究自然现象的能力,才有所谓“观察的科学”与“实验的科学”的区别。

拉普拉斯^①认为天文学是一种观察的科学,因为我们只能观察行星的运动,确实不能到达行星,以改变它们的运行和对它们做实验。“在地球上,”他说,“我们用实验的方法变更现象,对于天空我们只能谨慎地确定天体运动显示给我们的一切现象。”现今某些医学家也认为医学是一种观察的科学,因为他们错误地假定实验不适用于医学。

归根结蒂,一切科学推理的方式都相同,都具有相同的目的。它们都想要认识自然现象的规律,为了能预见、改变和控制这些现象。不过,天文学家能预测天体的运动,从而提出大量实用的概念,但是他却不能象物理学家与化学家研究他们各自本门科学那样通过实验来改变天空的现象。

所以,从哲学方法的观点来看,如果观察的科学 with 实验的科学之间并无重要的区别的话,那么,从人类实际收获的观点与他们利用手段达到相对的能力来看,两者的区别又非常明显。对于观察的科学,研究者观察并作实验性的推理,但是“他并不作实验”,在这一意义上,我们可以说观察的科学是“消极性的科学”。对于实验的科学,研究者观察,但是他还进一步动手探索研究的对象,分析其性质,按照自己的要求促成现象的产生,这些现象的产生固然永远按照自然规律进行,可是自然时常还不具备实现现象的条件。借助“积极性的实验科学”,人类成为现象的创造者,成为真正的造物主,在这种关系上说,随着实验科学的未来进展,人在自然中获得

^① 拉普拉斯 (Laplace),《世界之体系》,第二章。

的能力可以无限发展。

现在剩下一个问题需要了解，医学是否应当是一门观察的科学，或者应当成为一门实验的科学？自然，医学的初步研究，必须从临床的简单观察开始。其次，由于一具有生命的机体，自身就是一组很和谐的单位，是大世界（宏观宇宙）里的一个小世界（微观宇宙），因此人们以往认为生命是不可分离的整体，人们应当只限于“观察”健康的与病理的人体向我们显示的全部现象，并且满足于对观察所得的事实加以推理。但是，如果我们承认必须受这种说法的约束，并且从原理上提出医学只是一种消极性的观察的科学，那么医生将如天文学家不能碰触行星一样不能碰触人体。从此正常解剖学或病理解剖学，应用于生理学、病理学、治疗学上的活体解剖等科学都成了徒劳无用的了。如此设想的医学势必只可希望得到某种程度的治疗与卫生的处方而已。但是，这就否定了积极性的医学，也就是说否定了真正科学的治疗学。

这里不是研究象“实验的医学”这样重要的定义的场所。我保留在其他著作里有必要全面详尽地论述这个问题的权利。这里我只发表我的扼要的意见：我认为医学必须成为一门实验和进步的科学，也正由于这一点信念，我才着笔写这一部著作，为了尽我的一份力量推动这门科学的医学或者说实验的医学的发展。

第五节 实验实际上只是促成的观察

尽管我们刚才指出了所谓观察的科学与所谓实验的科学之间重要的区别，可是观察者与实验者，在他们的研究中共同的和直接的目的是：尽可能严格地确定和察看事实或现象，并且都借助最适当的手段，毫无不同之点，他们进行研究仍如进行两种普通的观察一样，事实上两者都是察看事实。唯一的区别在于：实验者所要察

看的事实不是自然地在他面前显示,而是他使事实表现出来:也就是说,根据一种特殊的推理,按确定的目的促成事实。因此,我们可以说:事实上实验就是一种具有某种目的而促成的观察。就实验方法说,事实的研究即调查永远伴随着推理,因此,通常实验者作一种实验,总是为了检验或证明某一种实验观念的价值。因此,我们又可以说:在这种情况下,实验是一种以检验为目的而促成的观察。

然而,在这里值得提起的是,为了补充说明我们下的定义,并将它用于观察科学,这就是:为了检验一种观念正确与否,倒不一定总是需要实验者亲自动手去作实验或进行观察。当人们必须促成的观察在自然界中并没全部准备就绪时,他只好求助于实验。但是,如果某一种观察业已实现,或由于自然,或出于偶然,或者借另一个研究者之手完成,那么,他就可以直接引用现成的观察,用来检验他的实验观念。简而言之,在这种情况下,实验只是一种以检验观念为目的而“引用的”观察。由此可见,要完成实验推理,大致必须先有一种观念,然后再促成或引用事实,也就是用来检验这种预见的观察。

我们以后还要研究实验要有预见的重要性,现在提出来说的是:实验所要求证明的观念,可以随研究对象的性质,以及从事实实验的科学的完善状态而明确其程度。事实上,实验的指导思想必须包含有关研究对象所有已经研究明白了的一切知识,以便更可靠地指导研究工作,解决新的问题,推进本门科学的进步。如象物理学与化学这种比较成熟的科学,实验观念之兴起,恰如主导理论的一种逻辑结果之演绎,实验观念服从实验的检验意思极其明确。可是象医学这样比较幼稚的科学,存在一些复杂而晦涩,还未经人研究过的问题,从这样广泛的研究对象中永远也产生不出明确的实验观念来,那么,又该怎么办呢?是否应当调头不管,或者静待

观察将比较明确的观念自己送到我们眼前来呢？这种静待往往是守株待兔式的空等，我以为总是从事实验为好。不过，在这种情况下，我们的研究只能根据某种直觉，按预见的可能性进行，如果研究的题目完全茫无头绪，从未经人探讨过，生理学家不应惧怕动手，为了试验甚至会发生一些意外，比喻一句俗语，他不妨混水摸鱼。这话也就是说，在他实验产生的生理机能扰乱中，他可以希望看见某种预料不到的现象出现，以引起新的观念指导他的研究方向。象这种探索式的实验，常见于心理学、病理学与治疗学，因为这些科学复杂和落后，所以这种试验可以称之为“试试看的实验”，因为它的目的是产生某种事先意料不到的，事先没确定的初次观察，但是这种观察一旦出现，就可以启发一种实验的观念，开辟一条新的研究途径。

既然如此，在有的情况下，实验不必要有某种观念等待证明。但是，就在这种情况下，实验工作也仍然在于促成一种观察，不过它所促成的观察目的在于找到一种观念，而这种观念就向他指出以后应遵循的研究途径。这样，我们又可以说，实验是一种“以产生观念为目的而促成的观察。”

归结起来说，研究者既追求，也下结论，这就包含着观察者与实验者。他一方面追求新观念的发现，同时又追求新的事实，从中得出一种结论，或者做检验其他观念的一种特有的实验。

从一般和抽象的意义上讲，“实验者”就是在某种确定条件之下促成或引用观察的事实以求得到他所希望的教导，即有经验的人。“观察者”，则是从观察得到事实，并采用适当方法以判断这些事实是否确定成立与确实认清的人。否则，根据这些事实而下的结论就缺乏坚实的基础。所以，实验者必须同时又是高明的观察者，就实验方法说，观察与实验永远并列前进。

第六节 在实验推理上,实验者 与观察者分不开

凡是想了解实验方法全部原理的学者,应当完成两种条件,并具备两种精神特性,这是达到他的目的和发现真理必不可少的。首先学者必须具有一种听事实检验的观念,但是同时他必须深信那些作为出发点的或检验他的观念的事实是正确的,而且完全可靠,所以他本人必须既是观察者,又是实验者。

我们已经说过,“观察者”只是单纯察看在他眼前出现的现象。除了防止观察上的错误,即足以使他观察不全面或者错误地确定一种现象以外,他别无它顾。为了达到这种目的,他运用各种仪器以求观察全面周密。观察者应当是现象的摄影师,他的观察应当如实反映自然。他应当毫无成见地进行观察;观察者的精神应当处于消极地位,也就是说他应当沉默不语,他听取自然,依据自然界的叙述而听写。

但是,一旦事实已经认清,现象已经正确观察,一种观念随即产生,推理活动方才开始,于是解释现象的实验者应运而生。

正如我们已经知道的那样,“实验者”是一种根据已观察到的现象,或多或少作事先解释的人,他进行实验是为了按他预料的逻辑顺序,从实验中提供一个用于检验假设或预见的结果。为此,实验者思考、试验、摸索、比较和综合,以求找到最合适的实验条件,达到他为自己确定的目的,必须要有预见地进行实验。实验者的精神应当是积极的,也就是说,他应当盘问自然,并且按照事实启发后的各种假设向自然提出各方面的问题。

但是,一旦实验的条件已经依照预定观念或思想上的预见确立并实现了以后,如我们已经说过的,这结果就成为一种“促成的

或预见的观察。”由此产生由实验者决定的现象，可是首先应当察看，以便以后了解怎样检验，才能从中相对地提出产生现象的实验观念。

然而，一旦实验的结果显露出来，实验者就面对着一种真正的由他促成的观察，并且应当象对待所有的观察一样察看，而不加任何成见。因此，这时候实验者应当消失，或者说，他应当立刻改作观察者。只有在他察看了象普通的观察一样的实验结果以后，他的精神才开始推理，比较和判断，看他的实验假设是否由这些同样的结果证实或否定。如果继续前面所说的比喻，我可以这样说，实验者向自然提出问题，可是，只要自然一开口，他就应当沉默，他应当注意它的答案，一直聆听到底，而且在任何情况下，都听凭自然决定。从前有人说过，实验者应当强迫自然露出本来面目。不错，实验者盘问自然，从各方面向它提出难题，强迫它露出真相；可是，他却永远不应当替它回答，也不应当只听取自然答案中之一枝一节，专取实验结果中足以证明或有利于自己假设的一部分凭据。我们以后还要提到这后一种情况，正是应用实验方法的一大障碍。实验者继续保留他的预谋观念，以这种观念察看实验的结果，必然会陷入错误，因为他忽略了他所不曾预料的部分，这样他的观察就不完全。实验者不应抱定他的观念当作唯一盘问自然的一种手段。他的观念应当服从自然，并且根据他促成的现象观察给他的教导，时刻准备放弃、修正，或者改变他原来的观念。

所以，在一次实验中，有两步手续应加注意。第一步是“预料”与实现实验的条件；第二步是“验证”实验的结果。无预料的观念就无法着手实验；我们已经说过，着手实验就是提出问题；一个问题必然包含着要求答案的某种观念。因此，我提出绝对的原则，认为实验应当依据一种预定观念而成立，可以不管这观念能够含混到什么程度，精确到什么程度。至于验证实验结果，那无非是一种

促成的观察，我也提出绝对的原则，认为应当不抱预定观念，正如对于一切其他的观察一样。

我们还可以在一个实验者身上，区别和分裂出两个人来：一个是预先考虑和制订实验计划的人；另一个则是执行这个计划并验证其结果的人。第一个人所作的是科学发明家的精神活动；而第二个人则是凭借感官去观察与验证。从法郎沙·虞贝^①的研究例子上向我们明显地提供了这方面的证明。这一位大博物专家，虽然早年失明，却给我们留下了不少宝贵的实验，这些实验都是由他设计后再指使他的一个毫无科学思想的仆人动手作出来的。那么虞贝就代表制订实验计划的指挥精神；可是他却不得不借用另一个人的感官。他的仆人就代表被动性的感官活动，要服从智慧的指挥，实现根据预定观念要完成的实验。

有人责备在实验方法里使用了假设与预定观念，这些人犯了将实验的设想及其结果的验证混为一谈的错误。如果说验证实验结果时，必须用不带假设与预定观念的精神，这自然是对的。但是制订实验计划或想像观察手段时，却必须保留假设与观念的应用。恰好相反，我们稍后就要论述，应当尽量放任“想像”去活动，观念是一切推理与一切发明的起源，一切带有首创性的东西又回到这个观念上去，我们决不应当以观念会妨害研究作借口而堵塞它和驱除它，我们只能调整观念，并给它制订一个标准，这完全是两回事。

一个全才的科学家是同时擅长理论与实践的学者。第一，他察看一事实；其次，他从这件事实在头脑里产生了一种观念；第三，他依照这观念加以推理，设计实验方案，同时想象和实现实验的物质条件；第四，他必须观察从这次实验产生的新现象，于是又

^① 虞贝(François Huber)，《对于蜜蜂的观察》，此处指由其子彼埃·虞贝增订的第二版，日内瓦，1814年。