



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



北京大学心理学教材基础课部分

实验心理学

(第三版)

3rd Edition

Foundations of
Experimental
Psychology

朱滢 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

教育部“国家精品课程”

北京大学“实验心理学”课程配套教材



实验心理学

(第三版)

Foundations of
Experimental
Psychology

朱滢 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

实验心理学/朱滢主编. —3版. —北京:北京大学出版社, 2014. 1

(北京大学心理学教材系列·基础课部分)

ISBN 978-7-301-23673-4

I. ①实… II. ①朱… III. ①实验心理学—高等学校—教材 IV. ①B84

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 321360 号

书 名: 实验心理学(第三版)

著作责任者: 朱 滢 主编

责任编辑: 陈小红

标准书号: ISBN 978-7-301-23673-4/B·1174

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

新浪微博: @北京大学出版社

电子邮箱: zpup@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752021 出版部 62754962

印 刷 者: 北京大学印刷厂

经 销 者: 新华书店

787 毫米×960 毫米 16 开本 29.75 印张 彩插 4 600 千字

2000 年 7 月第 1 版 2009 年 8 月第 2 版

2014 年 1 月第 3 版 2014 年 1 月第 1 次印刷(总第 25 次印刷)

印 数: 127111—137110 册

定 价: 56.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子邮箱:fd@pup.pku.edu.cn

借用的图

图 3-8、3-26 引自 D. Laming, Psychophysics, In Andrew M. Colman (Ed.), 《心理学百科全书》, Vol. 1, 1994, Routledge 出版公司。出版者准许使用。

图 5-3、5-4、5-5、5-6、5-7、5-9、5-10、5-11、5-12、5-22、5-23、5-24、5-25、5-27 引自 H. R. Schiffman, 《感觉和知觉》, 1996, 第三版, John Wiley & Sons 出版公司。出版者准许使用。

图 8-5 引自 A. J. Parkin, 《记忆:现象、实验和理论》, 1993, Psychology Press Limited, Hove, UK。出版者准许使用。

前 言

《实验心理学》自 2000 年出版以来,这已是第二次修订,且本书于 2012 年被评为教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

本次第三版的《实验心理学》,其内容较为新颖,主要修订如下:(1)第 2 章“实验设计与准实验设计”、第 13 章“眼动实验法”和第 14 章“脑认知成像技术”等是 2013 年重新撰写的。如果包括 2009 年第二版新写的第 7 章“注意”、第 9 章“心理语言学”、第 11 章“社会认知”和第 12 章“意识”,可以说新版的《实验心理学》二分之一的章节是在最近 5 年内完成的。(2)新增了 *Science* 两篇文章作为附录:“团体自我”一文介绍了欧洲社会心理学家对团体自我的研究,它不同于北美心理学家通过个人自我来了解团体自我的途径;“学习的两种革命”介绍了正在兴起的全球互联网教育,互联网教育将对学生的学习方式和老师的教学方式产生革命性的影响。(3)第 8 章“记忆”增加了互联网对记忆的影响等内容,同时也删除了一些过时的内容;第 9 章“心理语言学”作了部分修改;第 11 章“社会认知”介绍了研究自我的新范式。

《实验心理学》(第三版)附录中保留了吴艳红撰写的“拓扑性质知觉理论”一文,该知觉理论是我国心理学家陈霖提出来的。第三版还保留了 *Science* 上的一篇文章“道德的本源”。它生动地叙述了心理学家、神经生物学家、哲学家和法律学者使用各种实验技术以及对道德的质疑,共同探索人类道德本性所获得的成果,显示了学术界对社会关注的关注以及文理交叉、多学科协同研究的趋势与威力。

本书各章的执笔人如下:第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 5 章视觉部分、第 10 章、第 11 章:朱滢(北京大学心理学系);第 4 章:金志成(华南师范大学心理学院);第 5 章听觉部分、第 9 章:杨玉芳(中国科学院心理研究所);第 6 章:吴艳红(北京大学心理学系);第 7 章:范津(美国纽约 Mount Sinai 医学院);第 12 章:耿海燕(北京大学心理学系);第 13 章:白学军(天津师范大学心理学院);第 14 章:刘嘉(北京师范大学心理学院);第 8 章:朱滢与吴艳红。另外,顾晓思、刘勋(美国纽约 Mount Sinai 医学院)参与第 7 章写作;陈黎静、赵黎明、江爱世和刘文理(中国科学院心理研究所)参与第 9 章写作,张力(首都师范大学教育科学研究所)协助修改第 3 章。韩玉昌教授、卓彦教授与郭春彦教授曾为本书撰写过相关章节,我向他们表示衷心的感谢。

我有幸参加了 1983 年《实验心理学》的编写(赫葆源、张厚粲、陈舒永等编,北京大学出版社),后来主编《实验心理学》,至今已有 30 年了。我感到,《实验心理学》30 年来

的变化,从一个侧面折射了中国心理学发展的历程。1983年的《实验心理学》是“文革”之后教育战线百废待兴时期的产物,作为新中国成立后第一本《实验心理学》,其影响深远;2000年正值世纪之交,当年出版的《实验心理学》强调了生命科学是21世纪的带头学科,相应地,心理学已处在认知神经科学的发展阶段。我们在2000年的《实验心理学》中,不仅有一章介绍认知神经科学的重要手段——脑认知成像技术,而且许多章节均有介绍认知神经科学的内容;2009年第二版《实验心理学》,为适应中国心理学在2000—2009年的快速发展(例如,有心理学系的6所大学竞相建立功能磁共振成像中心),增加了“社会认知”一章,并在书后增设“附录”部分,或全文刊登*Science*上有关的文章,或介绍有关的重要问题,作为书中正文部分的有益补充。另外,2000年以来的《实验心理学》,逐步介绍了我国心理学家在知觉、社会认知方面开创性的研究;第三版的《实验心理学》作为“十二五”国家级教材,内容更加新颖,显示了中国心理学正与国际心理学同步前进的态势。

实验心理学的教学目的在于训练学生去理解心理学的研究,或者说为学生读懂心理学实验报告、学会做心理学实验打好基础。教师掌握了这一点在教学内容上就不会与其他心理学课程重复。学生逐渐领会了这一点,在学习上就会有所侧重,学得也更主动些。还有一点请教师注意:由于各个学校给予实验心理学的授课时间、实验条件各不相同,因此,教师应该从本书选取适当内容进行教学。

《实验心理学》(2000年版)问世以来,一些热心读者来信指出了书中一些印刷上或表述上的错误。我们向他们表示衷心的感谢。吴艳红教授为组织书稿做了许多工作,王程、刘盼同学参与了书稿的录入,北京大学出版社的陈小红编辑一直为《实验心理学》的出版作出了巨大的努力,我的妻子汪慧丽教授也为本书的出版给予我许多帮助。我向她们表示衷心的感谢。

诚恳欢迎读者对书中的错误和缺点批评指正。

朱 滢
于北京大学燕北园
2013年11月

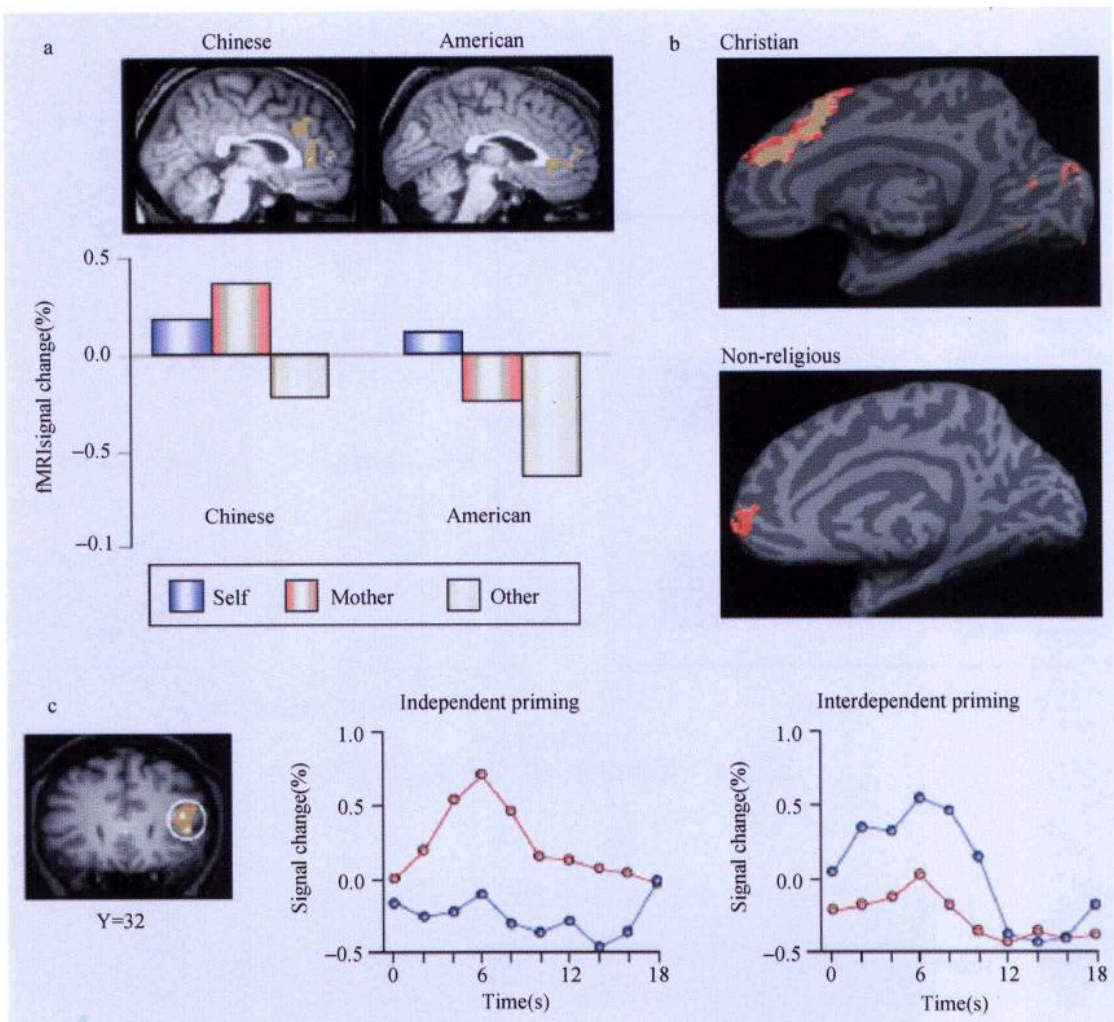


图11-7 文化对自我表征和自我觉知的神经基础的影响

a. 在一项研究中，中国与西方被试对人格形容词是否适合描写自我、母亲及他人作判断。腹侧内侧前额叶 (VMPFC) 和扣带回 (ACC) (见脑剖面图中小蓝圆圈) 在中国与西方自我减他人条件下均有显著激活。但是，基于血氧水平 (BOLD) 的 VMPFC 的信号变化在中国被试的自我与母亲之间无差别，而在西方被试的自我与母亲之间有显著差别 (自我增强 VMPFC 激活而母亲降低 VMPFC 激活)。b. 在另一项研究中，基督徒与非信徒对人格形容词是否适合描写自我与他人作判断。在基督徒，背侧内侧前额叶 (DMPFC) 在自我减他人条件有显著激活，而在非信徒，同样条件下腹侧内侧前额叶 (VMPFC) 有显著激活。c. 在第3项研究中，在启动自我结构后 (self-construal priming)，中国被试辨认自我面孔、他人面孔和熟悉面孔的朝向。启动独立型自我结构后增大了自我面孔与熟悉面孔在激活右侧额叶方面的差别，基于血氧水平的信号变化显示，启动独立型自我结构后增大了自我与熟悉面孔的差别 (左图)，但启动互依型自我结构后两者无显著差别 (右图)。(Han S & Northoff G. 2008, 作者准许使用)

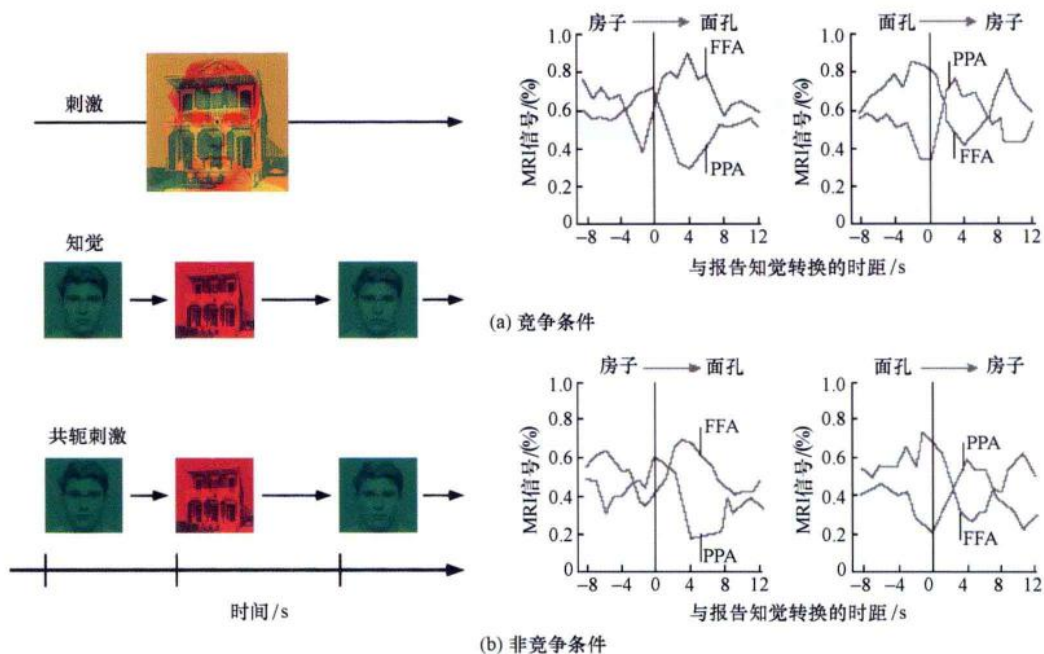


图12-8 双眼竞争中觉知的神经相关物

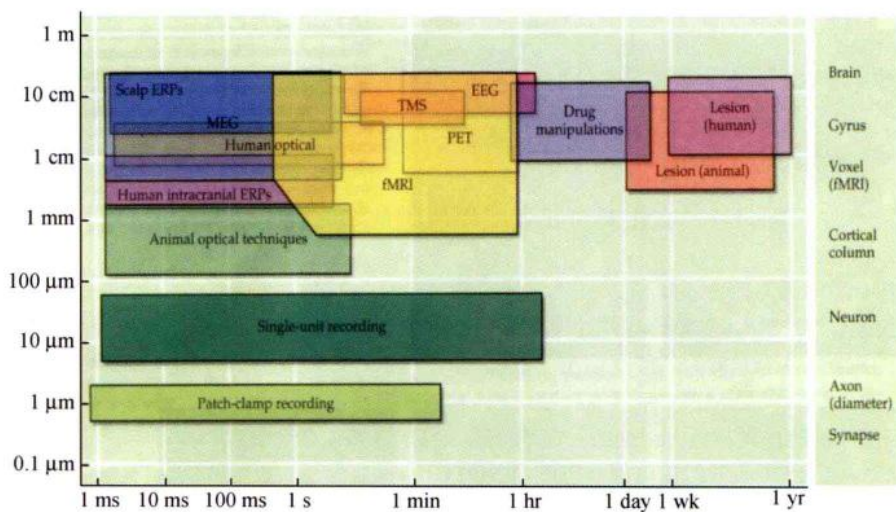


图14-2 多种脑认知成像技术的比较

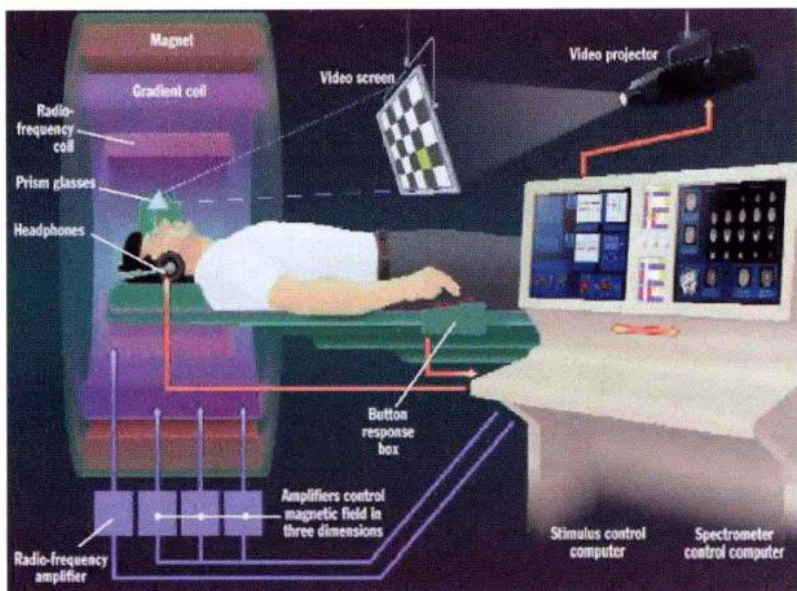


图14-3 fMRI在认知实验中应用

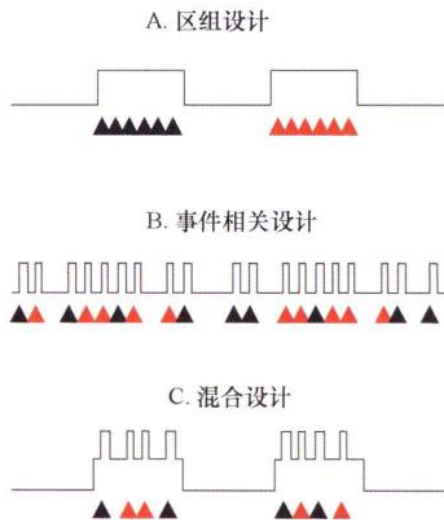


图14-4 fMRI实验常见范式

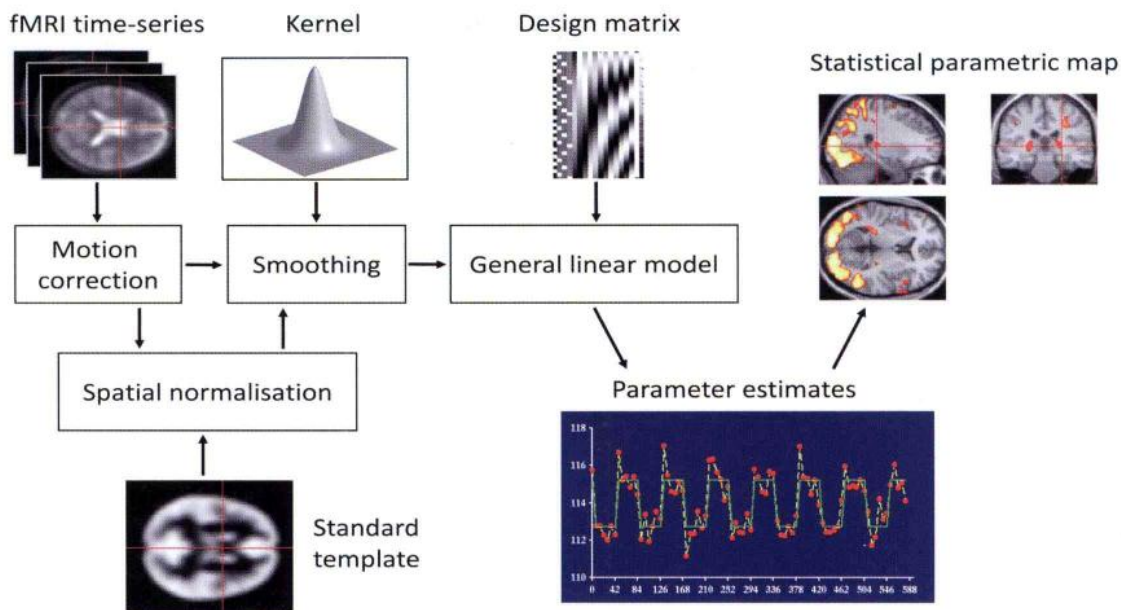


图14-5 fMRI数据处理流程（SPM tutorial）

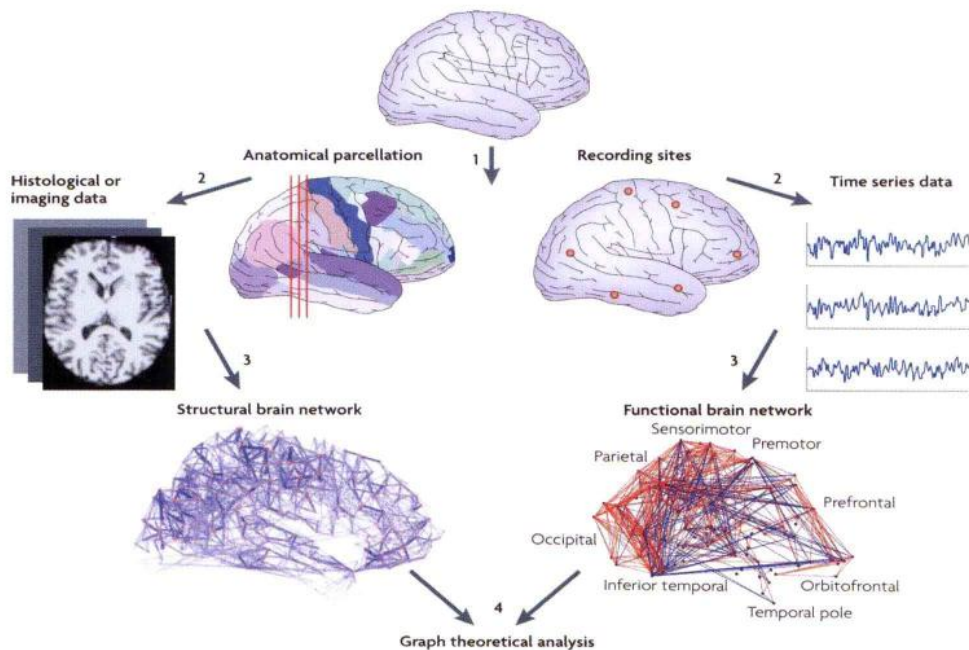


图14-8 网络分析的一般流程

目 录

1	引论	(1)
	一、实验与观察	(2)
	二、心理学实验和它的各种变量	(2)
	三、实验范式	(6)
	四、心理学规律的性质	(7)
2	实验设计与准实验设计	(10)
	一、实验设计	(10)
	二、准实验设计	(31)
3	心理物理学方法	(40)
	一、感觉阈限的测量	(40)
	二、信号检测论	(57)
	三、心理量表	(71)
4	反应时间	(86)
	一、反应时间的概述	(86)
	二、反应时间的测定方法	(90)
	三、影响反应时间的因素	(99)
	四、测量反应时间的仪器和注意事项	(104)
5	视觉与听觉	(110)
	一、视觉系统	(110)
	二、视觉的基本功能	(117)
	三、颜色视觉	(126)
	四、听觉系统	(132)
	五、响度与音高量表	(135)
	六、空间听觉	(140)

6	知觉	(145)
	一、知觉的基本问题	(145)
	二、知觉组织的高级过程	(149)
	三、运动知觉	(163)
	四、单眼和双眼视觉	(165)
	五、恒常性和错觉	(173)
7	注意	(182)
	一、信息加工方法	(182)
	二、认知神经科学方法	(188)
8	记忆	(201)
	一、记忆过程:编码、存储与提取	(201)
	二、启动效应与记忆系统	(220)
	三、构建记忆及记忆抑制	(236)
	四、五种长时记忆	(244)
	五、互联网搜索怎样改变了我们的记忆	(245)
9	心理语言学	(253)
	一、言语产生	(253)
	二、语言理解	(264)
	三、语言习得与发展	(275)
10	思维	(290)
	一、问题解决	(291)
	二、问题解决的计算机模拟	(294)
	三、思维的计算机模拟的局限性	(296)
	四、推理	(299)
	五、决策	(306)
11	社会认知	(318)
	一、理解他人	(318)
	二、理解自我	(322)
	三、合作	(338)
	四、文化对知觉的影响	(341)
12	意识	(347)
	一、意识的实验研究方法	(349)
	二、意识的神经机制研究	(368)

13	眼动实验法	(376)
	一、眼的结构及眼动	(376)
	二、眼动记录方法	(379)
	三、眼动记录与分析的指标	(382)
	四、呈现随眼动变化范式	(388)
	五、伴随言语范式	(397)
	六、场景知觉的研究范式	(399)
14	脑认知成像技术	(404)
	一、心理学研究的变革	(404)
	二、脑认知成像技术一览	(407)
	三、功能磁共振成像	(412)
	四、fMRI 在心理学研究中的应用	(416)
	五、多模态的磁共振成像	(419)
	六、脑认知成像的未来发展方向	(421)
	附录 1 团体自我	(427)
	附录 2 学习的两种革命	(437)
	附录 3 拓扑性质知觉理论	(439)
	附录 4 道德的本源	(457)

1

引 论

在实验心理学建立之前,心理学附属于哲学,还不是一门独立的学问。实验心理学的建立使心理学成了一门独立的科学。实验方法在心理学中的应用为心理学提供了收集材料的新手段,迅速改变了心理学的面貌,使它的发展大为加快。从实验心理学的建立到现在仅百余年,心理学的发展超过了以往许多世纪。现在,从感觉、知觉、注意、表象、学习、记忆、思维、言语到情绪、人格、意识各个专题,无一不应用实验方法进行着卓有成效的研究。在教育心理学、临床心理学、管理心理学中广泛应用的智力测验、能力倾向测验、成就测验、态度测验等,都应用了心理物理学的量表法。世界上第一本工程心理学的书就以《应用实验心理学》命名,《航空航天实验心理学》更是实验心理学在最复杂的劳动(操纵飞行器)中的具体应用。总之,可以说实验心理学乃是各门心理学的基础。

20世纪50年代中期到80年代中期,认知心理学或信息加工心理学成为心理学中的主流。认知心理学把心理过程理解为一系列的信息加工过程,从机能上把人脑与计算机进行类比,因为计算机正是对信息作出一系列处理的加工系统。认知心理学强调心理学的研究对象就是人的内部心理过程。但是,人们不能直接观察内部的心理过程,只能依靠输入(刺激)和输出(反应)的东西推测内部发生的过程。因此,认知心理学特别依赖于实验方法,只有正确而巧妙的实验设计才能保证推测到的内部心理过程——信息加工过程的可靠性。

许多心理学家认为,20世纪80年代中期至今,认知神经科学是心理学最有希望的发展方向。认知神经科学把心理与大脑的统一理解作为自己的目标,强调心理活动是大脑的功能这个简单的真理。它要求在具体的实验中,把心理过程与实时相应的神经过程联系起来。为满足这样的要求,研究者必须首先依靠实验设计来确认某种心理过程,只有在这样的前提下,通过仪器记录到的脑内变化过程才是有意义的,才是具有某种明确功能(心理活动)的脑活动。

综上所述我们可以说,心理现象是用自然科学的方法——实验的方法来研究的,也因为如此,心理学才能够不断地迅速发展。而且,使用实验心理学的实验方法获得的经验数据,对于评估关于人的智能的计算机模型,对于理解大脑永远是不可缺少的。

一、实验与观察

自然观察是许多科学分支的主要研究方法。天文学的发现是靠观察得到的,达尔文的进化论建立在对自然界周密的观察之上。儿童心理学、动物心理学也都依靠观察获得了重要的发现。在“文化大革命”期间,著名的心理学家荆其诚在干校养猪时,曾观察到非常有趣的母猪哺育幼仔的行为模式:母猪先后分娩仔猪以后,每一仔猪立即找到母猪身上的一个合适的乳头,而且从此以后始终从这一乳头吃奶。更有趣的是,母猪在喂奶时会发出一种特殊的呼噜声,一旦它在喂奶中途入睡,停止发出呼噜声,其乳腺也就会停止分泌乳汁;而这时正在吃奶的小猪中也必会有一头仔猪从侧卧的母猪背后绕到母猪的头部,用鼻子拱动母猪的鼻子,似乎在通知母猪继续放奶;于是母猪醒来继续发出呼噜声并分泌乳汁。这些行为模式在每一窝中都以完全相同的方式出现,以达到母猪哺育后代的目的(荆其诚,1990)。

实验方法是心理学研究的主要方法。自然观察只能等待所要观察的事物出现时才能进行,或只能对已有的事物进行观察;而实验方法则是研究者主动控制条件下对事物的观察,它能对所观察的现象作出因果性的说明。

实验方法有如下的一些特点或优点:

① 实验者总是带着特定的目的去进行实验。这样,他至少知道他将要观察行为的哪些方面,什么时候去观察它们。也就是说,实验者规定了他将要研究的事物。

② 实验者设置的实验条件为他的观察创造了最好的条件,他可以在做好去测量和记录的充分准备时开始实验。这样,通过控制某事件的发生,他就可以使它重复产生,以便确信某种现象是不是前后一致。

③ 实验者设定了明确的实验条件,别人就可以重复实验,对他的结果做独立的检验。

④ 实验者可以控制一切条件,使之恒定,只改变某一条件,看实验结果是否就是这个条件引起的(Killing and Riggs,1975)。

简要地说,实验方法可以“产生”新的现象,这些现象是在自然状态下观察不到的。实验方法可以发现事物之间的因果关系。新的现象以及事物之间的因果关系都可以由不同的研究者各自做出检验。而且,实验是随时随地都可以进行的。

二、心理学实验和它的各种变量

一项心理学实验包含3种变量:自变量(independent variable)、因变量(dependent variable)和额外变量(extraneous variable)。那么,什么是心理学实验呢?心理学实验要求额外变量保持恒定,而仅仅操纵自变量去影响因变量。并且它还设定一个虚无假

设(a null hypothesis):因变量的平均值在不同的实验条件下没有显著差异,如果所获得的实验数据拒绝(或否定)虚无假设,那么实验者就得到了一个可靠的结论,即一点有用的信息——因变量是明显地受自变量影响的(Simon,1974)。至今为止,心理学知识的累积基本上都是在这个框架内实现的。这样的心理学实验框架包括两部分内容:一是实验设计,即怎样操纵自变量去影响因变量;二是数据分析,即对虚无假设进行显著性检验的问题。实验设计与数据分析是第一章要讨论的内容,我们现在只对自变量、因变量与额外变量作一些介绍。

为了叙述方便,我们先介绍两个实验心理学中常用的名词:主试和被试。主试(ex-perimenter)就是实验者,即主持实验的人,他发出刺激给被试,通过实验收集心理学的资料。被试(subject)就是实验对象,接受主试发出的刺激并作出反应。人与动物都可以作为被试。

下面我们介绍一个简单反应时间的实验。我们很熟悉这样的情景:在运动场上,裁判员喊“预备”口令不久,枪响了,百米赛跑的运动员一跃而起奔跑冲刺。从枪响的一刹那到运动员开始手离地面的这一段时间,心理学上称之为反应时间,简称反应时。一个人反应时间的长短可以用实验测量出来:让一个被试安静地坐在桌子旁边,主试说“预备”后,被试立即用右手轻轻压着一个反应键,大约 2s 后主试给出声音,被试一听到声音应尽快松开键。从声音出现到反应键松开的时间就是反应时间,它可以由一个电钟记录下来。为了准确地测得某个人的反应时间,测量应该进行几百次,然后求得这些数据的平均值(毫秒)即为该人的反应时间。以上进行的是对声音的反应时间实验,测得的是某人的听觉反应时间,如果把声音刺激换成灯光刺激,那么测得的反应时间就是视觉反应时间。

(一) 自变量

自变量即刺激变量,它是由主试选择、控制的变量,它决定着行为或心理的变化。在上面的实验中,声音和灯光就是自变量,它决定着反应时的长短。主试选择自变量的目的是用自变量来改变行为。例如,主试如果用声音作刺激,就测得听觉反应时;如果用灯光作刺激,那么测得的就是视觉反应时。而视觉反应时总是比听觉反应时长,这就是说,由灯光引起的行为反应与由声音引起的反应快慢是不同的。还有,如果主试增加声音的强度,反应时间就会缩短,这也是行为的变化。强的声音和弱的声音都叫做声音的自变量,但它们处在不同的水平;强的灯光与弱的灯光引起的反应时也不同,这两种灯光刺激也处在不同的水平。当自变量的水平(数量)有了变化并导致行为的变化,我们就说行为是处在自变量的控制之下,或者说,自变量是有效的。

自变量可以分为以下 4 种。

1. 刺激特点自变量

刺激的不同特性会引起被试不同的反应。例如,灯光与声音引起的反应时不同,强

度不同的声音引起的反应时也不同,我们把这类自变量称为刺激特点自变量。在记忆实验中,主试要求被试学习 50 个单词,这些单词也许是常见的,也许很少见到,那么单词在书刊报纸中出现的频率就是它的一个特点,我们可以研究单词的频率对再认的影响。在心理语言学实验中,句子的不同类型,如肯定句与否定句、主动句与被动句,就是刺激特点自变量,它可能会影响用句子匹配相应图画的速度。

2. 环境特点自变量

进行实验时环境的各种特点,如温度、是否有观众在场、是否有噪声、白天或夜晚等,都可以作为自变量。在记忆实验中,两组被试都在同一实验室学习,但在测验时,第一组被试在原来实验室进行,而第二组被试换一间实验室进行,研究者想要知道,不同的测验环境是否对记忆有影响。这可以说是典型的环境特点自变量。初学者常常忽视了时间这个环境特点自变量。在暗适应过程中,时间是一个最重要的自变量。正是随着时间的流逝,处在黑暗中的眼睛的感受性才逐渐提高了。时间这个自变量在记忆研究中是如此重要和无时不在,你甚至可以说,几乎没有不用时间作自变量的记忆实验。

3. 被试特点自变量

一个人的各种特点,如年龄、性别、职业、文化程度、内外倾个性特征、左手或右手为利手、自我评价高或低等,也都可以作为自变量。老年记忆的研究中常把老人的记忆与青年人的记忆作比较;在儿童心理学的研究中年龄、性别的选择十分重要。对于被试特点自变量,主试只作选择而不能改变它,这和主试可以任意调节声音刺激的强度是不同的。

4. 暂时造成的被试差别

当被试来到实验室时,他们在各方面都是大致相同的。但是当主试对被试进行分组时,一组被试与另一组被试的差别便产生了。例如,研究者对三种不同的学习方法是否对记忆有不同影响感兴趣。第一组被试对每次呈现的 3 个单字机械复述即死记硬背;第二组用每次呈现的 3 个单字造一句话;第三组对 3 个单字所代表的实物形象进行想象。例如,如果 3 个单字是狗、水、月,那么被试就可以想象一只狗对月亮汪汪叫的时候掉进水坑了。三组的学习的时间是相等的。这样,三组被试由于使用的学习方法不同而产生了差别。这种差别可以产生不同的记忆效果。应该注意的是,被试的暂时差别通常都是由主试给予不同的指示语而造成的。

(二) 因变量

因变量即被试的反应变量,它是自变量造成的结果,是主试观察或测量的行为变量。在刚才叙述的记忆实验中,三组被试学习完毕即进行再现和再认测验,能够再现和再认的单字在全部学过的单字中的百分比就是反应变量。在对声音和灯光的反应时实验中,测得的反应时的长短就是反应变量。对因变量的测量与选择有下面几个问题需要讨论。