



北京大学心理学丛书
心理学丛书

北京大学心理学丛书

心理学丛书

北京大学心理学丛书

北京大学心理学丛书

北京大学心理学丛书

北京大学心理学丛书

北京大学

心理学丛书

北京大学心理学丛书

北京大学心理学丛书

心理学丛书

北 京 大 学
心 理 学 丛 书

实验心理学

朱 滢 主编

BEIJING
DAXUE
XINLIXUE
CONGSHU
SHIYAN
XINLIXUE

北京大学出版社

北京大学心理学丛书

实验心理学

朱 滢 主编

北京大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

实验心理学/朱滢主编. —北京: 北京大学出版社, 2000. 7

(北京大学心理学丛书)

ISBN 7-301-04523-9/G · 0585

I. 实… I. 朱… III. 实验心理学 N. B84
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 06642 号

书 名: 实验心理学

著作责任者: 朱 滢

责任编辑: 朱新邨 张仲鸣

标准书号: ISBN 7-301-04523-9/G · 0585

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn/cbs.htm>

电 话: 出版部 62752015 发行部 62754140 编辑部 62752038

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排 版 者: 北京大学印刷厂

印 刷 者: 北京大学印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

850毫米×1168毫米 32开本 20印张 530千字

2000年7月第一版 2001年5月第二次印刷

定 价: 32.00元

内 容 提 要

实验心理学是将实验研究的方法应用于心理学各个领域的一个心理学分支。本书在介绍实验设计、心理物理学方法和反应时间之后,对各个重要的心理学领域如视觉与听觉、知觉、注意、记忆、心理语言学、思维、情绪、意识等的实验研究,作了较系统的叙述,特别是包含了一些近期的研究。本书还着重介绍了脑认知成像技术与眼动实验法。本书可作各类大学心理学系、心理学专业和教育系实验心理学课程的主要教材或参考书,并可供心理学、医学、计算机科学、教育学工作者参考。

借用的图和译文

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 8-17 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。

表 8.3 的译文 引自郑昭明, 《认知心理学》, 1993, 桂冠图书股份有限公司。

图 11-1 引自 J. A. Russell and J. M. Fernandez-Dols (Eds.), 《面部表情的心理学》, 1997, Cambridge University Press. 出版者准许使用。

前 言

本书是 1995 年国家教委(现教育部)教材工作会议确定的教委重点教材之一,由九位长期从事实验心理学教学的教授,或者是在某一领域获得博士学位的年轻学者共同编写的。本书共分为十四章,各章的执笔人如下:第一章、第三章、第五章视觉部分、第八章、第十章、第十一章:朱滢(北京大学心理学系);第二章:郭春彦(首都师范大学教育科学研究所);第四章、第七章:金志成(东北师范大学心理学系);第五章听觉部分:杨玉芳(中国科学院心理研究所);第六章:吴艳红(北京大学心理学系);第九章:崔耀(中国科学院心理研究所);第十二章:耿海燕(北京大学心理学系);第十三章:韩玉昌(辽宁师范大学教育系);第十四章:卓彦(中国科技大学北京认知科学实验室、中国科学院北京医院脑认知成像研究中心)。

这本书的出版正值世纪之交,以生命科学为带头学科的 21 世纪就要到来了。此书试图反映处在世纪之交的心理学的变化。

现在,许多心理学家都已认识到,必须放弃这种观点:认知的研究可以脱离脑的研究而进行。当前心理学研究的一个基本事实是:人们正在用心理事件与脑功能的概念取代心理与计算机程序之间的类比,心理学正处在认知神经科学的发展阶段。

为了反映处在世纪之交的心理学的变化,我们在记忆一章中,介绍了认知神经科学关于记忆的研究(虽然还远远不够),在视觉、知觉、注意和思维等章节中也增加了有关内容。意识问题是最深奥的科学之谜,心理学家常常把意识问题与 21 世纪联系起来,认为意识问题是理解心理学的核心问题。由于现在已有可能对它进行实

验研究,包括使用各种脑认知成像技术来进行研究,所以我们就专门写了“意识”一章。脑认知成像技术对于认知神经科学的意义,可以用天文望远镜之于天文学或者显微镜之于生物学来类比,因此我们也设了专门的一章来介绍它。

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。

由于我们业务水平的限制,而且,参加写作的同志都是忙人,本书是一本匆忙写成的书,书中的错误和缺点一定不少,诚恳希望读者批评指正。

本书得以出版,要感谢北京大学出版社。该社以发展学术为己任,出版了不少心理学书籍,为心理科学的繁荣作出了可贵的贡献。北京大学出版社的编辑朱新邨、张仲鸣和刘瑞雯等同志为本书的出版付出了辛勤的劳动,他(她)们的精雕细刻使本书增色不少,对此我们表示衷心的感谢。

新西兰惠灵顿 Victoria 大学心理系教授伍锡洪为本书的写作提供了他自己的研究报告,留美心理学博士范津提供了两本 1997 年英文版的《实验心理学》,汪慧丽女士为本书的出版做了许多工作,我们对他们的热忱帮助深表感激。

朱 滢
于北京大学燕北园
1999 年 3 月

目 录

| | |
|------------------------------|-------|
| 第一章 引论 | (1) |
| 一、实验与观察 | (2) |
| 二、心理学实验和它的各种变量 | (3) |
| 三、实验范式 | (9) |
| 四、心理学规律的性质 | (11) |
| 问题 | (12) |
| 参考文献 | (13) |
| 第二章 实验设计与数据统计分析 | (14) |
| 一、实验设计中的基本问题 | (14) |
| 二、真实验设计 | (19) |
| 三、准实验设计和非实验设计 | (36) |
| 问题 | (56) |
| 参考文献 | (57) |
| 第三章 心理物理学方法 | (58) |
| 一、感觉阈限的测量 | (59) |
| 二、信号检测论 | (81) |
| 三、心理量表 | (102) |
| 问题 | (123) |
| 参考文献 | (124) |
| 第四章 反应时间 | (125) |

| | |
|----------------------------|-------|
| 一、反应时间的概述 | (125) |
| 二、反应时间的测定方法 | (131) |
| 三、影响反应时间的因素 | (145) |
| 四、测量反应时间的仪器和注意事项 | (153) |
| 问题 | (160) |
| 参考文献 | (160) |
| 第五章 视觉与听觉 | (161) |
| 一、视觉系统 | (161) |
| 二、视觉的基本功能 | (171) |
| 三、颜色视觉 | (186) |
| 四、听觉系统 | (197) |
| 五、响度与音高量表 | (202) |
| 六、空间听觉 | (211) |
| 问题 | (216) |
| 参考文献 | (216) |
| 第六章 知觉 | (218) |
| 一、知觉的基本问题 | (218) |
| 二、知觉组织的高级过程 | (225) |
| 三、运动知觉 | (246) |
| 四、单眼和双眼视觉 | (250) |
| 五、恒常性和错觉 | (263) |
| 问题 | (274) |
| 参考文献 | (274) |
| 第七章 注意 | (276) |
| 一、过滤器模型及其双耳同时分听实验的依据 | (277) |

| | |
|--------------------------|-------|
| 二、注意能量有限理论及其实验依据 | (285) |
| 三、两种加工过程的理论及其实验依据 | (291) |
| 四、注意的促进和抑制及其正负启动实验 | (298) |
| 五、注意的生理机制的研究 | (305) |
| 问题 | (310) |
| 参考文献 | (311) |
| 第八章 记忆 | (315) |
| 一、艾宾浩斯与巴特利特的研究 | (316) |
| 二、记忆过程:编码、存储与提取 | (333) |
| 三、启动效应与记忆系统 | (369) |
| 问题 | (395) |
| 参考文献 | (396) |
| 第九章 心理语言学 | (400) |
| 一、语言获得 | (400) |
| 二、字词识别中的词频效应 | (406) |
| 三、句子加工 | (412) |
| 四、语篇分析 | (419) |
| 问题 | (431) |
| 参考文献 | (431) |
| 第十章 思维 | (433) |
| 一、问题解决 | (434) |
| 二、问题解决的计算机模拟 | (439) |
| 三、思维的计算机模拟的局限性 | (443) |
| 四、推理 | (448) |
| 五、决策 | (458) |

| | |
|----------------------------------|--------------|
| 问题 | (474) |
| 参考文献 | (474) |
| 第十一章 情绪、动机与归因 | (476) |
| 一、情绪 | (476) |
| 二、动机 | (483) |
| 三、归因 | (486) |
| 问题 | (497) |
| 参考文献 | (498) |
| 第十二章 意识 | (499) |
| 一、意识的概念 | (499) |
| 二、对意识问题的实验研究 | (511) |
| 三、意识和无意识过程之间的关系 | (536) |
| 四、意识研究的多学科途径 | (538) |
| 参考文献 | (541) |
| 第十三章 眼动实验法 | (547) |
| 一、眼动实验方法的发展 | (547) |
| 二、眼动实验原理 | (559) |
| 三、心理学中的眼动实验研究 | (568) |
| 问题 | (598) |
| 参考文献 | (599) |
| 第十四章 脑认知成像技术与知觉研究 | (602) |
| 一、大脑结构与功能的关联问题 和脑认知成像技术 | (602) |
| 二、现代脑认知成像技术简介 | (603) |

| | |
|--------------------------|-------|
| 三、功能磁共振成像 | (610) |
| 四、研究实例:似动的 fMRI 研究 | (617) |
| 五、小结与展望 | (624) |
| 问题 | (625) |
| 参考文献 | (625) |

第一章 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(Kiling 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(experimenter)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一刹那这一段时间,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 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快慢。

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、是否有噪音、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