



普通高等教育“十五”国家级规划教材

实验心理学的 理论、方法与技术

舒 华 张学民 韩在柱 著

人民教育出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

实验心理学的理论、方法与技术

SHIYAN XINLIXUE DE LILUN FANGFA YU JISHU

舒 华
张学民 著
韩在柱

人民教育出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

实验心理学的理论、方法与技术/舒华, 张学民,
韩在柱著. —北京: 人民教育出版社, 2006
普通高等教育“十五”国家级规划教材
ISBN 7-107-19514-X

I. 实...

II. ①舒... ②张... ③韩...

III. 实验心理学—高等学校—教材

IV. B84

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 040556 号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 35.5

字数: 530 千字 印数: 0 001 ~ 2 000 册

定价: 40.30 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

前言

实验心理学的发展历程

在一百多年的发展过程中,实验心理学吸收了计算机科学、医学、物理学、生物学等相关学科领域的研究方法、技术和研究成果,使心理学的实验研究思想、方法与技术得到了巨大的飞跃。

20世纪50~60年代,心理学的实验研究主要是行为层面的研究。传统心理物理法和现代心理物理法从感知觉的层面入手,对物理量和心理量之间的关系进行定量化的研究;行为主义通过观察和仪器测量等手段,根据个体的外显行为来探讨心理现象的产生机制,行为主义的产生与发展为心理学研究提供了各种仪器和技术手段。

20世纪60~90年代,计算机技术的发展和信息加工心理学的产生使心理学实验研究思路产生了根本性的变化,而计算机技术的发展为信息加工心理学的实验研究提供了软硬件技术的支持,心理学家基于反应时测量技术在感知觉、注意、记忆、心理语言学等领域获得了大量的研究成果,使人们对心理过程的认识深入到信息加工的层面。

20世纪90年代以来,医学和生理学研究方法与技术的发展为心理学研究提供了新的技术手段,医学影像学、神经电生理技术与心理学研究方法的结合使心理学家对心理现象的神经机制有了更深入的认识,并发展了新的学科领域——认知神经科学,人们对心理现象的认识也开始深入到神经机制的层面。

实验心理学课程与教学改革

随着心理学实验研究方法与技术的发展,实验心理学在学科内容和体系上也不断丰富和发展,并不断将新的研究方法与技术纳入到实验心理学的方法与技术体系中。基于目前心理学实验方法与技术的发展趋势,在教育部理科人才培养基地名牌课程“实验心理学”、国家心理学课程体系教学改革项目以及普通高等教育“十五”国家级规划教材项目的支持下,北京师范大学心理学院(系)对心理学核心基础课程——实验心理学进行了近十年的教学改革探索,具体体现在如下几方面。

第一,对实验心理学课程体系进行了改革,使实验心理学基础理论教学的内容在保证传统的基础内容的同时,充分体现出当前心理学的实验研究思想、方法与技术的发展和应用。突出了实验设计在实验心理学教学中的地位与作用。实验设计是实验心理学学习的基本目标,通过实验心理学基础理论、实验方法和实验操作的学习,掌握心理学实验研究的过程、实验的基本要求、课题选择与文献查阅方法、实验设计方法、实验实施过程中的变量控制、数据的整理与统计分析方法以及实验(研究)报告的撰写格式与基本要求等。

第二,加强了实验教学和实验操作的训练,在保证经典实验方法教学的基础上,增加了当前一些实验研究领域的新研究技术的实验内容,使学生通过大量实验教学,不但能学习和掌握经典实验方法与技术,也能够了解当前一些前沿性实验研究的方法与技术,为学生参与科学研究和实践应用研究提供了可能。我们每年都选择一些近些年来基础与应用研究领域的课题作为学生的实验设计选题,甚至开设了一些自主选题,使学生进一步了解前沿的心理学实验研究课题、研究方法和采用的技术手段,以及如何将相关的实验方法和技术手段用于基础研究和解决实际问题。

第三,避免实验心理学与其他课程的教学内容之间的不必要重复。传统实验心理学的教学内容与普通心理学、认知心理学的部分教学内容有明显的重复,为了避免教学内容的简单重复对教学效果的影响,将传统实验心理学体系中的一部分可能与其他学科重复的内容进行了必要的调整,突出实验心理学在实验设计理论、方法、实验技术以及实验操作方面的特点。

第四,改革传统的实验教学方法与手段,充分发挥计算机技术与信息技术在实验教学中的地位与作用。计算机软硬件技术已经成为心理学实验研究的主要手段,在心理学实验研究与教学内容中,有相当部分的内容是完全可以由计算机来实现的,因此,在实验教学中,我们采用了一些国内外心理学实验研究与教学的软件(如 E-Prime、D-Master、ExpPsy2000、GenPsy 等),使实验教学标准化和规范化,并使学生了解和掌握心理学实验研究中常用的方法与技术。同时,开设必要的仪器操作的实验(如听觉实验、空间知觉实验等),使学生对传统的心理学实验方法与手段有所了解。

本书的特点

本书是在普通高等教育“十五”国家级规划教材项目和人民教育出版社的支持下,针对国内实验心理学理论与实验教学改革的需要,在近十年的实验心理学教学改革基础上,特别是在张学民和韩在柱的大量课堂教学实践和教学反馈基础上撰写的。其中,第一章到第七章由韩在柱和舒华撰写,张学民提供了大量的文献资料和写作意见;第八章到第十四章由张学民撰写,研究生李永娜和鲁学明做了大量的整理工作。全书最后由舒华统稿和审订,研究生周海燕、王晓怡和陈浪做了大量的核对工作。北京师范大学心理学院历届本科生在资料文献的收集、整理等方面做了大量的工作,他们活跃的和富有创造力的学习与思考对改善教学工作有极大的帮助,这也充分体现了“教学相长”的古训,在这里对他们的付出表示衷心的感谢。我们对北京大学张亚旭副教授和西北师范大学周爱保教授在北京师大工作期间对实验心理学新课程体系的建立和教学内容的调整等作出的重要贡献、本书所引用资料文献的作者、人民教育出版社的大力支持也表示衷心的感谢。

本书的特点体现在以下方面。

第一,实验心理学课最重要的是训练学生的科学思维,使学生深入了解实验设计的逻辑,学习实验设计、数据收集和分析处理的方法,以及心理学研究应遵循的道德准则。实验设计是心理学实验的灵魂,是实验成功的基本保证,实验设计的基本思想和方法是每一位心理学专业的学生必须掌握的。参考国外实验心理学课程发展的趋势,我们加大了实验理论和设计的篇幅。在

上编“实验心理学的理论与设计”中，我们用七章的篇幅详细介绍了实验的基本逻辑，变量的特点、选择和操纵，非实验、准实验和真实验的特点，各种实验设计的基本思想和方法，以及一些相关的简单统计，并辅以大量的实验设计实例。

第二，实验心理学同时是一门具有很强操作性的课程，实验动手能力也是每一位心理学专业的学生必须掌握的最基本的能力。在下编“实验心理学的方法与技术”中，我们特别强调了实验教学。在经典实验教学内容方面，对传统心理物理法和信号检测论等理论内容进行了简化，侧重强调其在实验设计思路方面的重要性，忽略了其偏物理学和概率论方面的专业内容。在感知觉、注意、学习与记忆等方面，增加了一些前沿性的实验研究，使学生能够对当前实验研究的方法与技术有所了解。各章都辅以大量的实验实例，学生可以通过每个实验中的背景知识、实验目的、实验方法、结果分析与讨论等的阅读和操作，清楚地了解心理学实验的基本程序，增加学生动手实施实验的机会，以弥补课堂基础教学与动手能力、实践应用之间的脱节现象。

第三，我们在各个实验设计的章节中，简要介绍了与各种实验设计相结合的一些相关的统计方法，以及 SPSS 统计软件的操作，有利于学生将实验设计、实验实施和数据统计密切结合，提高学生实际操作和解决具体问题的能力，使学生能利用所学的知识与实验技能解决基础研究与应用领域的实际问题。

如何使用本书

我们希望本书可以更广泛地适合各类高校心理学系或专业的实验心理学教学和各种不同背景学习者的阅读，因此本书试图涵盖的理论和实验内容非常丰富。

教师的使用 本书分为“实验心理学的理论与设计”、“实验心理学的方法与技术”两编，每一编的各个章节、各个实验之间相对独立，建议教师根据实际课时的安排、专业方向和培养目标，有选择地安排教学内容。第一章到第七章包含了大量的理论教学内容，不同学校可以根据专业特点和教学课时安排实验理论教学内容。第八章到第十三章中大量的实验可以作为实验教

学的主要内容,教师可以根据实际教学的需要,有针对性地选择其中的经典实验和前沿的实验内容。第十四章介绍了心理学实验仪器和技术手段的发展,以及现代计算机软硬件技术、医学影像学技术和神经电生理技术在心理学研究中的应用。

在本书的写作过程中,我们尽量做到文字通俗易懂,可读性强,并提供大量的例子。建议教师可以要求学生对一些章节进行课前阅读准备,教师在课堂上讲解最关键的内容和难点。例如,各章实验背景知识部分可以要求学生自己阅读并查阅相关文献。

学生的使用 本书的内容具有易学性、实用性和可操作性的特点,建议对实验心理学感兴趣、学习上有余力并希望参与科学研究的本科学生,可以自己阅读本书实验心理学课堂教学以外的一些内容,在有条件的前提下,在教师的指导下实施一些课堂教学以外的实验。对那些本科为非心理学专业的心理学研究生,本书可以作为系统了解心理学实验设计、实验方法与技术的一本比较系统和全面的参考书。

由于实验心理学的教学改革和课程建设工作仍在不断完善之中,加之心理学实验研究课题、实验方法与技术手段的迅速发展,本书包含的内容不可能涵盖心理学各研究领域的实验研究,在将来的实验教学与科学研究中,我们将对本书的理论与实验内容不断进行修订、增补和更新,以适应实验心理学教学与科学研究的需要。在本书的撰写过程中,难免会有一些疏漏和不足之处,希望同行专家学者和广大读者在使用过程中提出宝贵意见。

作者

2006年4月20日

于北京师范大学应用实验心理北京市重点实验室

目 录

上编 实验心理学的理论与设计第五章 真实验 (一): 单因素实验设计 [119]

第一节 真实验概述	[119]
第二节 单因素完全随机实验设计	[132]
第三节 单因素被试内实验设计	[143]
第六章 真实验 (二): 两因素实验设计	[153]
第一节 两因素完全随机实验设计	[154]
第二节 两因素被试内实验设计	[164]
第三节 两因素混合实验设计	[172]
第七章 小样本研究	[183]
第一节 概述	[184]
第二节 实验组一对照组研究	[185]
第三节 单个案研究	[191]
参考文献	[197]

下编 实验心理学的方法与技术

第八章 传统心理物理法	[201]
第一节 概述	[201]
第二节 感受性的测量	[208]
第三节 传统心理物理量表	[215]
第四节 传统心理物理实验中常见的误差及其控制方法	[220]
实验 8-1 最小变化法测定闪光融合频率	[224]
实验 8-2 最小变化法测量彩色明度差别阈限	[226]
实验 8-3 恒定刺激法测量重量差别阈限	[230]
实验 8-4 平均差误法测量缪勒-莱尔错觉	[233]
实验 8-5 平均差误法测量彩色明度差别阈限	[238]
实验 8-6 对偶比较法制作颜色爱好量表	[241]

实验 8-7 等级排列法制作心理顺序量表	[243]
参考文献	[246]
第九章 现代心理物理法：信号检测论	[247]
第一节 概述	[247]
第二节 感受性的测量	[249]
第三节 信号检测论的应用	[255]
实验 9-1 信号检测论的方法：有无法	[257]
实验 9-2 信号检测论的方法：迫选法（一）	[261]
实验 9-3 信号检测论的方法：迫选法（二）	[264]
实验 9-4 信号检测论的方法：评价法	[267]
参考文献	[271]
第十章 反应时测量技术	[272]
第一节 刺激—反应的基本过程	[272]
第二节 反应时测量技术的理论基础：减数法	[275]
第三节 反应时测量技术的理论基础：相加因素法	[278]
第四节 反应时实验应注意的问题	[283]
第五节 测量反应时的仪器和方法	[288]
第六节 反应时测量技术在心理学研究中的应用	[292]
实验 10-1 视觉和听觉简单反应时	[299]
实验 10-2 选择反应时	[301]
实验 10-3 辨别反应时	[304]
实验 10-4 库珀的表象心理旋转实验	[306]
实验 10-5 空间表象的心理旋转	[312]
实验 10-6 句子类型对理解速度的影响	[315]
实验 10-7 轮廓比较与命名的信息加工过程	[319]
实验 10-8 短时记忆的信息提取方式	[324]
实验 10-9 线索与刺激特征相容性对刺激识别的影响	[328]

实验 10-10 背景—文本颜色搭配对阅读理解的影响	[333]
实验 10-11 跨感觉通道汉字认知的负启动效应	[341]
实验 10-12 关于动态信息的加工机制：课堂信息加工速度的研 究——反应时技术在生态化实验中的扩展应用	[344]
实验 10-13 手持移动用户界面显示效果的工效学研究	[351]
参考文献	[355]

第十一章 感知觉	[359]
第一节 视觉的实验研究	[359]
第二节 听觉的实验研究	[364]
第三节 知觉现象与知觉加工	[369]
第四节 知觉组织与复合刺激的研究	[383]
实验 11-1 单双眼对深度知觉的影响	[389]
实验 11-2 暗适应过程的测定	[392]
实验 11-3 彩色视野范围的测定	[395]
实验 11-4 听觉绝对阈限的测定	[397]
实验 11-5 听觉疲劳与听觉适应过程	[400]
实验 11-6 听觉方向定位	[403]
实验 11-7 听觉等响度曲线	[405]
实验 11-8 蓬佐错觉的实验研究	[408]
实验 11-9 空间位置—视锐度对复合刺激的整体优先性的 影响	[416]
实验 11-10 复合刺激图形的注意追踪研究	[418]
参考文献	[421]

第十二章 注意	[426]
第一节 注意的理论及影响因素	[426]
第二节 注意的实验研究方法	[435]
实验 12-1 选择性注意加工优先效应	[437]

实验 12-2 视觉注意选择性的空间位置效应	[443]
实验 12-3 复合运动目标的注意追踪研究——目标融合程度对 多目标注意追踪的影响	[447]
实验 12-4 视觉与听觉通道的注意瞬脱现象	[452]
实验 12-5 多目标视觉注意追踪的研究	[457]
参考文献	[461]
第十三章 学习与记忆	[466]
第一节 学习与记忆的规律及影响因素	[466]
第二节 学习与记忆的研究方法	[472]
实验 13-1 不同报告方法的瞬时记忆容量	[475]
实验 13-2 短时记忆保持量的测定	[479]
实验 13-3 系列位置效应	[481]
实验 13-4 延迟时间对系列范畴词系列位置效应的影响	[484]
实验 13-5 不同学习材料的记忆广度	[488]
实验 13-6 材料呈现形式对内隐记忆和外显记忆的影响	[489]
实验 13-7 学习迁移的实验研究	[493]
实验 13-8 视觉与听觉跨通道学习的系列位置效应	[501]
参考文献	[504]
第十四章 心理学实验中常用的仪器设备	[506]
第一节 心理学实验仪器的发展与作用	[506]
第二节 心理学常用的实验仪器	[512]
第三节 认知神经科学领域常用的现代实验仪器	[528]
第四节 心理学实验研究与教学中常用的软件系统	[538]
附录 高等院校实验心理学课程体系建设的实践	[547]

上

编

实验心理学的理论与设计

第一章

实验心理学概论

心理学是研究有机体行为（如记忆、思维、语言等）的一门科学。与其他研究对象相比，有机体本身具有主观能动性及很高的复杂性，所以研究起来也比较困难，其中任何一个环节处理不当，都容易造成研究结果与实际偏离太远，可靠性和有效性偏低。为了能够得到有效可信的数据结果，心理学科研人员就必须通过做大量的实验，得到丰富的实验证据。可以说，实验是心理学研究最核心的基石，心理学所得的结果、结论都应该建立在实验的基础上。然而，由于心理学研究对象具有相对独特的内部属性，所以心理学也拥有自身比较独特的实验方法、技术等。实验心理学（experimental psychology）就是着重介绍如何进行心理实验研究，包括心理实验的理论、方法、技术等，以及与此有关的问题。

本章将包含三节内容，第一节介绍什么是心理学研究，其中包括心理学与实验科学之间的关系，以及心理学研究的途径、基础等；第二节阐述实验心理学的产生与发展历程；第三节着眼于心理学研究者应该遵循的道德准则。

第一节 什么是心理学研究

一、心理学是实验的学科

心理学是一门实验的学科。与物理、化学、生物等其他学科一样，心理学研究也需要通过观察、测量和收集数据，并对数据进行分析以得出结论。科学研究的目的在于认识我们所要研究对象的本质及规律，从而找出解决问题的答案。科学研究的目的是描述、预测、解释，甚至控制各种现象。无论

研究何种现象,研究者首先需要了解和描述要研究对象的现状。例如,要研究儿童语言发展的规律,首先要知道各个年龄段儿童发展了哪些词汇、句法能力。其次,研究者还会希望了解要研究的对象与其他现象之间的关系。例如,儿童语言的发展与家庭文化条件之间的关系,如果两者有较高的相关,在某种程度上由家庭文化条件可以预测儿童的语言发展。最后,研究者希望探讨心理现象产生的原因。例如,为什么家庭文化条件会影响儿童的语言发展,家庭文化条件在什么阶段、如何影响儿童的语言发展。在此之后,科研人员也希望对心理现象加以控制,进行干预优化。比如,当得知家庭文化条件影响儿童语言发展的规律时,人们就可以创建更有利于儿童语言发展的家庭文化条件,促进其更加规范地发展。

从宏观的角度来看,任何科学都是研究自然或社会现象的,其目的就是要揭示现象蕴涵的内在规律,只是它们的研究对象不同。对于物理学来说,它主要侧重于探讨物理现象的内在规律。比如,物体在力的作用下应该遵循什么规律,其中牛顿第一、第二定律给出了一些答复。对于化学来说,它主要研究物质的化学成分及发生化学变化时的机制。比如,氢气和氧气在什么情况下结合为水分子,而在什么情况下又结合为双氧水分子等。对于心理学来说,它的研究对象涉及一个非常不同的范围,那就是有机体的心理现象,揭示其内在本质规律。需要注意的是,这里的有机体包括动物和人类,心理现象包括感觉、知觉、注意、记忆、语言、思维、意识等。例如,它探讨儿童语言发展有什么规律;在哪个年龄段是儿童学习语言的关键期;儿童学习英语与汉语有何区别等。

与其他自然科学学科相比,心理学的研究对象更加复杂。第一,如果说其他自然科学的研究对象涉及的是与“物质”有关的现象,心理学的研究对象则涉及与“精神”有关的现象,以及物质与精神现象之间的关系。第二,实际上多数心理机制是抽象内在的,而不是具体外显的,因此,研究者很难直接对它们进行研究,往往通过研究外在的行为表现来对心理现象或机制进行推测。例如,如果想考察学生在课堂上是否注意听讲,注意力是否集中,我们通过观察学生是否认真做笔记、是否东张西望、是否交头接耳等外在的行为表现来推测,因此人们经常把心理研究称做对行为的研究。或者,从某

种意义上来说,心理过程其实也是一种行为。总之,心理学是一门研究有机体行为的学科。

二、心理学研究的途径

由于心理学的研究对象比较复杂,因此研究途径也非常复杂。研究者用什么途径来揭示心理与行为的秘密呢?我们可以想到的途径可能有很多,如直觉(intuitions)、个人经验(personal experience)、权威人士(authority figures)、科学方法(scientific method)。下面让我们来看看其中哪种途径是最可靠的,最适合应用于行为研究。

(一) 直觉

许多人认为可以凭借直觉来进行心理学研究。实际上,这种方法是不可靠的,对很多心理现象的直觉经常是错误的。例如,我们在看电影时,直觉上认为画面是连续的,但实际上它们是由不连续的画面组成的。由于这种不连续在我们的知觉阈限之下,因此我们不能觉察其间断性。我们直觉到的心理现象有时是错误的,因此这种方法不能为我们提供可靠的结论。

(二) 个人经验

人们经常根据个人经历总结出一些行为的规律,所以有人主张凭借这种个人经验进行心理学研究。这其实也是一种不可靠的研究方法。心理学要揭示的是心理现象背后的一般规律,所以个体经验没有代表性。另外,个体经验有时是错误的。例如,很多人基于个人的经验认为,学习动机越强,考试成绩会越好。但大量的研究表明,动机的强度与考试成绩的关系是复杂的。在动机过强或过低的状态下,考试成绩都会偏低,只有在适中的动机状态下的考试成绩才最好。

(三) 权威人士

作为一个心理学专业的学生,我们是否可以完全用心理学界的权威人士提出的思想或理论指导我们的研究呢?这种做法也是不可取的。我们应该明白,在科学研究中,权威人士提出的思想在一定程度上存在局限性,甚至有时是错误的。比如,瑞士心理学家皮亚杰(J. Piaget, 1896—1980)是发生认识论的创始人,是研究儿童认知发展领域内很有影响力的知名专家,它对儿