

张学民 / 编著




实验心理学概论

——心理与行为科学研究方法入门

SHIYANXINLIXUE
GAILUN

XINLIYUXINGWEIKEXUE
YANJIUFANGFA RUMEN

图书馆

 首都经济贸易大学出版社




张学民 / 编著

实验心理学概论

——心理与行为科学研究方法入门

SHIYANXINLIXUE
GAILUN

XINLIYANXINGWEIKEXUE
YANJIUFANGFA RUMEN

 首都经济贸易大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

实验心理学概论:心理与行为科学研究方法入门/张学民编著. —北京:首都经济贸易大学出版社,2010.1

ISBN 978 - 7 - 5638 - 1771 - 9

I. 实… II. 张… 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(2009)第 217789 号

实验心理学概论

——心理与行为科学研究方法入门

张学民 编著

出版发行 首都经济贸易大学出版社

地 址 北京市朝阳区红庙(邮编 100026)

电 话 (010)65976483 65065761 65071505(传真)

网 址 <http://www.sjmcb.com>

E-mail publish@cueb.edu.cn

经 销 全国新华书店

照 排 首都经济贸易大学出版社激光照排服务部

印 刷 北京地泰德印刷有限责任公司

开 本 787 毫米×980 毫米 1/16

字 数 453 千字

印 张 25.75

版 次 2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印 数 1~3 000

书 号 ISBN 978 - 7 - 5638 - 1771 - 9/B · 38

定 价 35.00 元

图书印装若有质量问题,本社负责调换

版权所有 侵权必究

前 言

随着心理科学的迅速发展和社会需求的不断增加,越来越多的高等院校相继设立了心理学专业,并招收本科生,而且随着各个高等院校从原来的各具文、理、工专业优势向建设综合性院校的方向发展,很多原来的文科优势和工科优势的院校也相继设立和准备设立心理学专业,这对心理学专业本科生教学和教材建设也提出了更多的需求和更高的要求。此外,在很多高等院校,心理学作为公共必修课也在不断地普及,而且在一些与心理学相关的专业中(如管理学、医学或临床心理学、教育学、计算机科学等),心理学的一些专业基础课程(如普通心理学或心理学概论、教育心理学、实验心理学、健康心理学等)已作为必修或选修课程。由于各院校原有的心理学专业基础各异、人才培养目标的不同以及相关专业对心理学专业基础知识的需求存在差异,在专业课程的设置和教材的选择上也有不同的要求。针对国内心理学专业和相关专业在心理学专业基础教材方面的需求,建设适合不同需求的教材也成为心理学工作者须承担的责任和须履行的义务。在过去的二三十年里,国内的老一辈心理学家和中青年心理学工作者在这方面做出了积极的努力,出版了针对不同人才培养目标和专业背景的心理学的教材,以满足各类院校对心理学专业基础课程教材的需要。

本书正是在这样的背景下,由首都经济贸易大学出版社组织出版。本书针对人文社会科学类院校和学科专业对实验心理学教材的需求,在以往实验心理学专业基础教材的基础上,在教学内容方面作了如下的调整:

第一,在理论框架和课程内容教学体系方面,在保证《实验心理学》完整的理论框架和课程内容教学体系的基础上,对原有的专业基础教材的内容作了进一步的概括和精简,使非专业或跨专业的读者能够有针对性和有侧重地了解 and 掌握实验心理学的理论、方法和技术。

第二,在实验内容方面,增加了一些容易理解和实现的、有趣味性并与现实生活结合的经典和生活实践中的实验内容,使读者能够通过阅读或简单的实验操作就可了解心理学的基本现象及其在生活中的应用。

第三,增加了实验心理学在各个领域中应用的内容(包括现代的跨学科的实验

研究方法以及在社会科学、学习和教育、计算机科学、人工智能、环境和工程等领域的应用)。

第四,将理论与经典和生活中的案例结合,使读者通过案例加深对实验心理学的理论、方法和技术及其应用的理解。

以上是本书撰写和出版的基本指导思想。由于实践教学和各种教学案例需要长时间的教学经验的不断积累,本书的编写思路还只是初步的尝试,很多内容和实践教学形式还需要在以后的教学中不断修改和完善,因此,书中难免有错误之处,希望读者对书中的不足多提宝贵意见和建议。

目 录

第一篇 实验心理学的基本原则

第一章 实验心理学概述	2
第一节 实验心理学的历史回顾	2
第二节 心理学实验中的伦理道德	18
第二章 心理学研究的基本过程	32
第一节 常用的心理学研究方法	32
第二节 心理学实验研究的基本过程	38
第三章 心理学研究的变量及其控制	60
第一节 心理学实验的基本要求	60
第二节 实验中的变量及其控制	68
第三节 额外变量的来源及其控制方法	71
第四章 实验设计及其应用	77
第一节 实验设计的作用	77
第二节 实验设计的种类及其特点	80
第三节 实验设计的统计分析方法	99

第二篇 实验心理学的研究方法与技术

第五章 反应时法与信息加工心理学	116
第一节 反应时测量技术的基本原则	116
第二节 反应时测量技术的应用	125

第六章 传统心理物理法与感知觉的测量	135
第一节 心理量与物理量的关系	135
第二节 传统心理物理法与感受性的测量	145
第三节 传统心理物理实验中常见的误差及其控制方法	155
第七章 信号检测论与感受性的测量	160
第一节 信号检测论概述	160
第二节 信号检测论与感受性的测量	164
第三节 信号检测论的应用	168
第八章 计算机与神经科学技术的应用	178
第一节 计算机、认知科学与人工智能	178
第二节 神经电生理技术的应用	180
第三节 脑功能成像技术的应用	185
第四节 神经生物化学技术的应用	191

第三篇 心理学中的实验研究

第九章 视觉与听觉现象	194
第一节 听觉实验及实验条件的控制	194
第二节 听觉现象的研究	198
第三节 听觉的研究方法	202
第四节 视觉实验及实验条件的控制	207
第五节 视觉研究的问题	211
第六节 视觉的研究方法	215
第十章 注意与意识活动	227
第一节 注意的神经机制	227
第二节 注意现象	235
第三节 意识活动的实验研究方法	247
第十一章 知觉现象	255
第一节 知觉现象与知觉加工	255

第二节	知觉恒常性及其测量方法	264
第三节	空间知觉和运动知觉的实验研究	272
第十二章	学习与记忆活动	280
第一节	学习与记忆的规律	280
第二节	学习与记忆的研究方法	300
第十三章	思维与问题解决	310
第一节	思维与问题解决的认知过程	310
第二节	思维与问题解决能力的形成和发展	315
第三节	问题解决的研究方法	325
第十四章	心理活动与社会性认知	330
第一节	情绪活动的理论与测量	330
第二节	社会性认知的研究	337
第三节	社会性认知的研究方法	343
第十五章	环境与工程心理学	347
第一节	环境心理学	347
第二节	工程心理学	350
第三节	认知心理学在人机交互中的应用	356
附录一	高等院校心理学实验课程体系建设的改革与实践	374
附录二	统计检验表	381
参考文献	392



第一章 实验心理学概述

第一节 实验心理学的历史回顾

一、古代心理学的研究方法

(一) 哲学家对心理现象的思考

中国古代哲学家和思想家对人的心理现象进行了大量的阐述,其中主要包括以老子、庄子为代表的道家哲学思想和以孔子、孟子为代表的儒家哲学思想以及诸子百家的哲学思想。例如,道家哲学思想中主要强调通过人和自然的和谐达到修养身心的目的,并通过人与自然的“天人合一”的修为方法,达到认识身心和修养身心的目的,这种修为的方法就是通过内省(Introspection, Insight)去探讨人的心灵现象的本质;儒家哲学思想也通过强调“人之初,性本善”,并运用自我反省的方法(如孔子在《论语》中讲“当日三省吾身”)来修养身性,达到认识自我和平衡身心的目的。

古希腊哲学家在人的心理现象的探究方面也进行了大量的阐述。例如,比苏格拉底早 100 多年的米利都学派哲学家泰勒士(Thales,生于公元前约 585 年)认为“万物中皆有神在”,人应该“认识自己”。毕达哥拉斯(Pythagoras,约公元前 580 年~约公元前 500 年)强调人的灵魂与躯体的密切联系。苏格拉底(Socrates,公元前 469 年~公元前 399 年)认为泰勒士“认识你自己”的说法应解释为“关心和改善自己的灵魂”,将古希腊哲学导向人对自身认识的层面上。苏格拉底对灵魂的结构、本质、作用作了较为系统深入的阐述,并认为灵魂是永恒的、无形的、自由的和运动的,“一切无灵魂的物体由外力而动,但有灵魂者则自己动,因为这是灵魂的本性”,灵魂中居住着人的心理智(Nous),灵魂有高低等级的差异,肉体欲望重者的灵魂是低级的,而精神境界高的人的灵魂是高级的。

柏拉图(Platon,公元前 427 年~公元前 347 年)在苏格拉底和其他哲学家的思想的基础上,进一步探讨人的心灵结构。他将灵魂分为理性、激情、欲望三个组成

部分,分别位于脑、胸、腹三个躯体部位,这三部分常处于斗争中,但在一定条件下也是和谐相处的。灵魂是第一性的存在,源于神和理念,先于形体而后再与肉体结合,只有其中的理智部分超越肉体而显现智慧之光。柏拉图认为,人的认识尤其是对理念的认识,是灵魂对先天所具东西的回忆过程,“灵魂在进入躯体之前,就先于躯体以外存在着,并且具有灵性和智慧”。灵魂如果在不良的环境下受到熏陶和影响,人的本性就会弃善从恶,所以人应该“做自己的主人”,发挥灵魂中理智和智慧的作用,获得道德的圆满和灵魂的升华。

赫拉克利特(Heraclitus,约公元前540年~公元前480年)以毕达哥拉斯的学说为基础,进一步强调“和谐”的理念,认为在对立与冲突的背后有某种程度的和谐。赫拉克利特认为,世间的事物都是相对的,在没有理解恶的时候也就不可能理解善。赫拉克利特认为神是涵盖整个世界的事物。但他常常用逻各斯(logos,即理性)一词来代替神,他相信世界上有“普遍存在的理性”来掌管自然界发生的一切。

(二) 宗教学家对心灵现象的思考

古代的宗教学家对人类的心灵现象也有大量的阐述。例如,犹太教、天主教认为,人类本质上是有罪性的,这种罪性源于人的心灵深处错误的想法和导致的错误行为,这种罪性阻碍了人达到身心灵的和谐,需要通过身心灵的灵修和与普遍存在的神性的和谐达到脱离罪性的目的,并强调人的信心、希望和博爱在改变人的心灵中的重要作用。其他宗教在人的心灵现象的认识上也有大量“内省”的认识和阐述,如印度瑜伽强调的“冥想”(Meditation)和禅宗强调的禅修也是通过“内省”的方法来认知和提升人的身心境界的。

总之,哲学家、思想家等主要是通过内省的方法来探究人的心灵现象,同时,从宗教和信仰的层面,通过人与自然和神性的合一以及人的信心、盼望和博爱来达到心灵的和谐。

二、近代科学对实验心理学的贡献

(一) 19世纪心理学发展历史的重大事件

文艺复兴运动(the Renaissance,15~16世纪)的兴起,促使人类文明(文化、科学技术和新的科学思潮)在国家与地区之间广泛传播。文艺复兴之后,近代天文学、物理学、数学、化学、生理学、生物学等得到了广泛、系统、全面的发展,并逐渐发展成为系统的学科体系,为现代科学的发展奠定了基础。尤其是数学、物理学、化学、天文学、生理学、博物学等自然科学在研究内容和方法上已经逐渐趋于形成系统的学科体系,这些学科的产生与发展为心理学的诞生奠定了坚实的基础,也为心



理学实验的产生奠定了坚实的实验基础。下面介绍一下近代科学发展历史中与心理学相关的重大发现。

1. 感觉神经和运动神经的发现

早在公元1世纪,盖伦(Galen,129~199)就提出感觉和运动是不同的思想。1811年,英国的贝尔在研究中发现脊髓一条混合神经纤维的前面和后面具有不同的功能,前面的神经纤维负责运动的功能,后面的神经纤维负责感觉的功能。1822年,法国的马绒第在不知道贝尔的发现的情况下,得出了同样的发现。这个发现使人们将感觉机能和运动机能区分开来,为后来的神经生理学和感知觉的研究奠定了坚实的基础。

2. 神经特殊能说的提出

托马斯·扬(Thomas Young,1773~1829)提出了三色论,认为不同的视觉神经能够感觉到不同的颜色,并因此产生颜色知觉。

神经纤维的功能的发现,促使人们对神经纤维进行分类。在神经纤维分类方面做出重要贡献的是德国的约翰内斯·缪勒(Muller J.),缪勒将神经纤维分为五类,即五种感官各对应一类神经纤维,每种神经纤维具有不同的能量,并被不同神经纤维感知,这就是著名的神经特殊能说(The Theory of Specific Sense Energies)。1838年他的专著《人类生理学纲要》正式出版,在此书中他对如下问题进行了论述:①血液和淋巴循环系统;②呼吸、营养、生长、生殖和排泄的化学问题;③神经生理学;④肌肉运动、发音与语言、反射活动和感知觉的神经特质能说;⑤联想、记忆、想象、思维、感情、激情、心体问题、幻想、行为、气质和睡眠;⑥生殖、胚胎发育和出生后的发展。其中④和⑤两部分内容主要论述的是心理学问题。

19世纪40年代,赫尔姆霍茨在托马斯·扬和缪勒的理论基础上,吸收了神经特殊能说的观点,对三色论进行了补充,提出了能够解释色盲现象的颜色知觉三色论,对颜色知觉的研究产生了重要影响。

3. 感觉的研究

在感知觉研究方面做出重大贡献的科学家有歌德(Goethe J. W. V.,1749~1832)和普金耶(Purkinje J. E.,1781~1869)、欧姆(Ohm G. S.,1787~1854)、韦伯(Weber E. H.,1795~1878)。

视觉现象的研究与17~18世纪天文学和物理光学的发展是密切相关的。歌德(1810)和普金耶(1825)在对视觉现象学的研究中发现了重要的视觉现象,如著名的颜色知觉的敏锐度随视觉刺激背景光强度变化的普金耶现象。

1843年,欧姆提出了听觉法则,并认为人的听觉器官——耳可以完成对复杂

声波的傅立叶分析,并将其转化为协调的、可知觉的成分。

1843~1848年,著名的学者韦伯提出了关于定位错误和肤觉刺激的差别阈限的研究,并提出了“感觉圆周说”,为感觉的感受性的研究奠定了基础,这也是感觉研究历史上的一项经典的感觉研究实验。韦伯在感知觉(肤觉、触觉、痛觉、听觉等)方面做了大量的研究,对刺激量的物理强度与心理量之间的关系进行了深入的研究,并提出了在心理学界产生广泛影响的韦伯定律。后来的学者在此基础上,提出了心理量和物理量之间关系的幂函数定律和指数定律。

4. 颅相学

加尔(Gall F. J., 1758~1828)约于1800年对颅相学(Cranioscopy)进行了研究。他认为心理机能依赖于脑内的特定区域的大小,心理机能的发展是脑内对应的区域增大的结果,并认为,头颅的结构与人的性格有密切的关系,通过头颅的结构可以对人的性格做出快速判断。加尔提出的颅相学遭到了科学家的反对,颅相学的出现对脑机能定位的研究思想产生了一定的影响。

5. 脑机能定位说

19世纪,颅相学的兴起促进了脑机能定位的研究。提出脑机能定位学说的学者弗卢龙(Flourens M. J. P., 1794~1867)认为,人的特殊机能能在脑内有狭义的定位,但对于一般的机能则要依靠较大部分的大脑区域。当时脑机能研究运用的主要实验技术是生理解剖学实验方法。弗卢龙对大脑进行了精确的解剖和机能定位,并发现了大脑两个半球、小脑、四叠体、延髓等脑结构单元,他对这些结构的机能进行了研究。

1861年,法国医生布洛卡(Broca P., 1824~1880)在临床治疗中发现失语症患者的部分区域受到了损伤,这为大脑机能的定位说提供了实证依据。

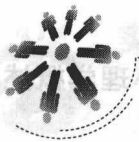
1870年,缪勒的神经特质能说也认为,五种感官的神经对应着相应的五个大脑的区域,这些区域即视觉中枢、听觉中枢、触觉中枢、嗅觉中枢和味觉中枢。

1870年,弗里奇(Frisch G.)发现了大脑内的运动中枢。在此之前,学者们就证明了感觉中枢的存在(盖伦根据视觉纤维部分交叉推理证明视觉中枢的存在)。

6. 反射动作的发现

“反射”(Reflection)是阿斯特律克(Astruc J., 1736)提出的,反射的最初含义是指“反映”(Reflective)。关于反射的研究起始于无意识运动的研究。

1751年,苏格兰学者罗伯特·惠特(Whytt R., 1714~1766)通过解剖和割离青蛙的大脑和脊髓神经之间的联系发现,脊髓与大脑分离后,当刺激青蛙的身体时,还能够产生一些自主的、不随意的运动。于是,他发表了题为《论述动物的生命和



不随意运动的论文》，阐述了其实验的新发现，并认为这是一种反射运动，反射运动是不随意的、依靠脊髓来执行的，不需要理智控制。

缪勒和苏格兰学者马沙尔·荷尔（Marshall Hall, 1790 ~ 1857）和伽伐尼（Galvani L., 1737 ~ 1798）在反射方面也做了积极的工作。缪勒认为，反射活动不仅仅是脊髓的功能，某些反射动作是要通过大脑的。荷尔认为，反射活动仅依靠脊髓，不需要大脑，是无意识的。荷尔用蝾螈和蛇做了类似青蛙断头的实验，结果发现断头的蝾螈和蛇的身体受到刺激后都会不停地运动，由此证明，反射活动是脊髓的功能。

7. 神经冲动的电性质

1791年，伽伐尼采用神经肌肉装置，用电流刺激蛙腿进行实验，结果发现：当他用金属丝把割断的肌肉连接起来时，蛙腿便出现踢脚的动作和抽搐。于是，他撰写了《肌肉运动的电性质》的论文，阐述了神经电的存在，但是，当时人们对电的认识还很少，而且带有一定的神秘色彩。

1841年，生理学家马特锡（Matteucci C.）向法国科学院提交了一篇题为《动物电现象的札记》的论文，论述神经电现象，并发表在《巴黎科学院通报》上，成为神经电研究的经典之作。神经冲动的电特性的发现，为后来测定神经冲动（Nerve Impulse）的传导速度奠定了基础。

8. 神经冲动速度的测量

关于神经冲动速度的测量，缪勒在《人类生理学纲要》中曾经做过论述，并提出了曾经测量的三个数值：哈勒（Halle）测量的神经电冲动的传导速度为9 000英尺/分钟；索维吉（Sauvages F. B.）估计的速度为32 400英尺/分钟；生理学家估计的速度为576亿英尺/分钟。缪勒认为，神经冲动的传导速度是极为迅速的，可能接近光速，因此，在人体中进行测量几乎是不可能的。

1850年，缪勒的学生赫尔姆霍茨（Hermann von Helmholtz, 1821 ~ 1894）测量了神经冲动的传导速度。赫尔姆霍茨采用当时天文学中发现和使用的人差方程来测量实验者在接受刺激到做出反应之间的反应时间，推算神经冲动的迟到速度。他通过刺激被试者的脚趾和大腿，记录它们之间反应时的差异，据此计算神经冲动的传导速度为50 ~ 100英尺/秒钟。赫尔姆霍茨是最早运用反应时技术进行生理与心理指标的测量并建立了反应时实验技术的人，他为后来反应时方法的广泛应用做出了贡献。

继赫尔姆霍茨之后，伯恩斯坦（Bernstein J.）对神经冲动的性质（阴性电）及其传导机理进行了研究，并完善了奥斯瓦尔德（Otswald W.）提出的神经冲动传导的薄

膜说。1876年,马雷(Marey E. J.)提出神经冲动传导过程存在“不应期”(refractory period)。在此之后,生理学家通过一系列的实验证实了神经冲动传导的薄膜说和不应期的观点,并得到了生理学家的广泛接受和认同。

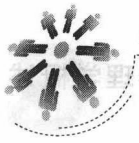
9. 人差方程的提出

人差方程(Personal Equation)的发现和建立起源于天文学的观察和研究。1796年,天文学家金内布鲁克(Kinnebrook D.)在一次天文观测中的观测结果的“误差”达到了0.8秒,而当时一般的天文观测的误差要求达到0.1秒,这件事得到了后来的天文学家的关注,并重复进行了类似金内布鲁克的观测,结果在没有意外误差的情况下,误差竟比金内布鲁克的误差还大。此事引起了天文学家的极大兴趣。为了弄清楚事情的原因,1823年,天文学家贝塞尔(Bessel F. W., 1784~1846)和另外一位天文学家同时进行观察,得出的结果还是有“误差”,并用方程来表示: $A - B = 1.223$ 秒。后来的一些观察也得出了类似的结果,“误差”的变化范围从0.044秒至1.223秒不等。于是贝塞尔认为,这种差异是由观察者的个体差异导致的,并将其定为心理学的研究问题,由此产生了两种心理学实验方法——复合实验和反应实验。在1885年,学者冯·威希采(Tchisch W. Von)用复合钟(Complication Clock)做了复合实验(Complication Experiment)。他设计了一种叫做复合钟的实验仪器,实验是这样进行的:该复合钟在正常运行过程中,当指到某一刻度时,就会发出一个声音,要求观察者注意听钟发出的声音,听到后指出钟指示的刻度。结果发现,观察者经常是在钟发出声音之前就指出指针的位置,即观察者的期待影响了其对声音信号与指针位置的判断,这种现象称为先入现象(the Phenomenon of Prior Entry),即被试者倾向于在知觉的对象呈现前做出知觉判断。人差方程的发现使心理学家受到了很大的启发,并采用减法反应时的方法对心理过程的反应时间进行测量。最先系统地将反应时方法运用在心理过程研究中的是荷兰的生理学家唐德斯(Donders F. C., 1818~1889),他提出了三种反应时,即简单反应时、选择反应时和辨别反应时,这三种反应时又称为A, B, C反应时,并对这三种反应时之间的关系进行了研究,提出了减数法(Subtractive Method)。这种运用反应时研究人类心理过程的方法,在现代认知心理学中得到了广泛的应用。

(二) 实验心理学的产生和发展

1. 冯特的贡献

1862年,威廉·冯特(Wilhelm Wundt, 1832~1920)出版了《对于感知觉的贡献》一书,并在书中论述了对感知觉的实验研究,这也是实验心理学产生的前期著述。该著作在内容上属于实验心理学的内容。他在此书中正式提出了“实验心理



学”这一概念,这也是冯特的第一部实验心理学著作。冯特在《对于感知觉的贡献》一书中提出了心理学研究的方法,包括实验法和历史法,而且特别重视实验在心理学研究中的重要作用。

1867年,冯特出版了《生理心理学原理》一书,在此书中,他仍然主张“实验心理学”的重要性,其实验心理学的思想体系也不断趋于成熟。1879年,他在德国的莱比锡大学(University Leipzig)建立了世界上第一个心理学实验室,标志着心理学作为一门独立的学科诞生了。从此,心理学摆脱了对哲学和其他学科的依附,逐步发展为系统的学科体系。1896年,他出版了《心理学大纲》一书,该书以通俗的形式向世人介绍心理学的研究内容。冯特一生总共著述的心理学著作和论文大约有500余篇(部),并培养了大批杰出的心理学家,如卡特尔(Cattell, 1860~1944)、邱尔佩(Oswald Külpe, 1862~1915)、缪勒(Muller R.)、莫比乌斯(Mobiue F.)、安吉尔(Angell J. R., 1869~1949)、铁钦纳(Titchener E. B., 1867~1927)、韦特默(Witmer L.)等。冯特对心理学的产生和早期的发展做出了巨大的贡献,是近代与现代心理科学和实验心理学的奠基人。

2. 卡尔·斯顿夫的贡献

卡尔·斯顿夫(Stumpf C., 1848~1936)早年师从哲学家洛采(Lotze B. H., 1817~1881),因此,他对心理学的研究和理解在一定程度上带有现象学的色彩,如他认为人的直接经验(感知觉)的材料是现象学的研究对象,同时也存在于人的意识活动之中,经验是心理的机能。斯顿夫对实验心理学的贡献主要表现在两个方面:①斯顿夫培养的学生在实验心理学方面做出了不朽的贡献。如格式塔心理学派的代表人物柯勒(Kohler W., 1887~1967)和考夫卡(Kurt Koffka, 1886~1941)就是斯顿夫的学生,他的这两位学生通过实验的研究方法对视觉运动进行现象学的研究,提出了格式塔的思想,将心理现象作为整体来进行研究。②斯顿夫在重视心理活动现象学研究的同时,也重视实验研究,并得到了其学生的继承和发展。他在柏林建立的心理学实验室比冯特在莱比锡的心理学实验室晚15年,他本人也成为实验主义的倡导者之一。

3. 埃利亚斯·缪勒的贡献

埃利亚斯·缪勒(Muller E.)早年曾经师从哲学家洛采,从事哲学方面的研究。1872年,他完成了博士学位论文——《感觉的注意学说》,对感知觉的心理学问题进行研究,他的研究成果得到了许多心理学家的引用和关注。1873~1876年,缪勒曾经对费希纳的心理物理学进行研究,并提出了批判性的意见,对心理物理学方法进行修改和扩充,并于1878年发表了论文——《心理物理学基础》,对恒定刺激

法提出了新的见解,并附有实验数据。

在缪勒的指导下,其学生在感知觉和注意方面做了大量的研究。1885年后,缪勒开始采用艾宾浩斯的完全记忆法对记忆进行研究,1904~1913年间,他完成了其重要的著作《记忆》。1911~1917年间,他发表了文章《记忆与想象活动的分析》。1930年,缪勒又完成了《论色觉:心理物理学研究》,在这部著作中,他着重从实验条件和物理条件的控制方面对视觉现象的实验研究进行阐述。

从1872年获得博士学位到1934年去世,缪勒一直从事心理学实验研究,对实验心理学的发展做出了诸多重要的贡献,他是继冯特之后的又一位对实验心理学做出不朽贡献的实验心理学家。

4. 艾宾浩斯的贡献

艾宾浩斯(Hermann Ebbinghaus, 1850~1909)对实验心理学的贡献主要在记忆的实验研究方面,他研究记忆的方法主要受费希纳(Fechner, 1801~1887)的心理物理法的启发,但是并没有局限于费希纳的传统心理物理法,而是对这些方法进行了创造性的发展。为了避免实验材料本身的各方面因素对实验结果的影响,他又设计了无意义音节作为研究记忆的实验材料。艾宾浩斯采用的实验研究方法主要是完全记忆法和节省法。

1885年,艾宾浩斯出版了第一部专著——《记忆》,他在这部专著中详细地论述了关于记忆的实验研究方法、记忆的保持和遗忘规律(即著名的“遗忘曲线”)、联想与记忆等问题。19世纪80年代之后,艾宾浩斯开始从事视觉和颜色知觉方面的研究,并提出了关于颜色知觉的学说。1897~1902年,他出版了专著——《心理学纲要》。艾宾浩斯的关于记忆的实验方法为记忆的研究做出了重要的贡献。

5. 马赫的贡献

马赫(Mach E., 1838~1916)早年在奥地利从事数学和物理学方面的研究,19世纪60年代开始对视觉的空间知觉、听觉和时间知觉等进行研究。1875年,他出版了《运动感觉学说》一书,在此书中,他对旋转知觉进行了分析,这也是马赫的一部最重要的心理学专著之一。1886年,他又出版了《感知觉分析》一书,在此书中,马赫对心理学与物理学的区别进行了论述,同时,对时间知觉和空间知觉也进行了深入分析。马赫在感知觉方面的研究对实验心理学的发展做出了重要的贡献。

6. 赫尔姆霍茨的贡献

赫尔姆霍茨1842年毕业于柏林医学院,获医学博士,先后在波恩大学和柏林大学等担任生理学和物理学教授,在数学、物理学等方面有重要的贡献,在生