

卫生部“十二五”规划教材配套教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材



全国高等学校教材配套教材
供本科应用心理学及相关专业用

Physiological
Psychology

生理心理学 学习指导与习题集

主 编/杨艳杰



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

卫生部“十二五”规划教材配套教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

全国高等学校教材配套教材

供本科应用心理学及相关专业用

生理心理学 学习指导与习题集

主 审 徐 斌

主 编 杨艳杰

副主编 朱熊兆 汪萌芽 冯正直

编 者

(以姓氏笔画为序)

冯正直 (第三军医大学)

乔正学 (哈尔滨医科大学)

孙延超 (潍坊医学院)

朱春燕 (安徽医科大学)

朱熊兆 (中南大学湘雅二医院)

何志磊 (齐齐哈尔医学院)

邱晓惠 (哈尔滨医科大学)

杨秀贤 (哈尔滨医科大学)

杨艳杰 (哈尔滨医科大学)

汪萌芽 (皖南医学院)

侯彩兰 (广东省人民医院)

赵法政 (黑龙江中医药大学)

徐 娜 (滨州医学院)

程 明 (湖南省中医药大学临床医学院)

阙默春 (苏州大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

生理心理学学习指导与习题集 / 杨艳杰主编. —北京: 人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18585-1

I. ①生… II. ①杨… III. ①生理心理学—医学院校—习题集 IV. ①B845

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 013329 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

生理心理学学习指导与习题集

主 编: 杨艳杰

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京市安泰印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 8

字 数: 200 千字

版 次: 2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18585-1/R·18586

定 价: 17.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



前 言

《生理心理学学习指导与习题集》是全国高等学校应用心理学专业规划教材《生理心理学》(第2版)的配套教材,适合应用心理学及其他相关专业的教学与学习使用。本书编写的目的是在全面学习《生理心理学》教材的同时,便于学生对所学内容进行梳理和概括,加深学生对教材内容的理解和思考,使学生更系统、更牢固地掌握教材内容。

《生理心理学学习指导与习题集》包括教材精要、复习题和参考答案三部分。教材精要包括内容简介和教材知识点两部分。内容简介概括教材各章的主要内容;教材知识点则依据教材学习目标的要求,将教材各章中的相应知识点加以准确、简练的阐述,既注重基础知识的巩固,又力求做到重点突出,针对性强。复习题部分题型设置顺应了当前的考试形式,参照国内各种考试标准和要求,确定了最常见的三种题型(单选题、名词解释、问答题),并给出了详细的参考答案。

本书的特色在于紧扣教材内容,抓住教材实质,深化知识理解,提高学生对知识的综合运用能力,是学生考试、教师备课的必备的参考材料。

由于时间和水平所限,书中难免存在疏漏或不足之处,恳请广大读者与同仁批评指正,以便再版时进一步修订和完善。

本配套教材在编写过程中得到苏州大学医学院徐斌教授的热情支持和鼓励,同时还得到本系列教材编委会主任杜文东教授的大力支持,在此向他们致以诚挚的感谢。

杨艳杰

2013年12月



目

录

第一章 绪论·····	1
一、教材精要·····	1
二、复习题·····	4
参考答案·····	5
第二章 生理心理学研究方法·····	8
一、教材精要·····	8
二、复习题·····	12
参考答案·····	12
第三章 神经元的电活动与信息交流·····	15
一、教材精要·····	15
二、复习题·····	17
参考答案·····	19
第四章 生理心理学的神经基础·····	25
一、教材精要·····	25
二、复习题·····	30
参考答案·····	31
第五章 感知觉生理心理(一) ·····	33
一、教材精要·····	33
二、复习题·····	37
参考答案·····	39
第六章 感知觉生理心理(二) ·····	43
一、教材精要·····	43

二、复习题	47
参考答案	48
第七章 注意的生理心理	51
一、教材精要	51
二、复习题	54
参考答案	55
第八章 学习与记忆的生理心理	59
一、教材精要	59
二、复习题	61
参考答案	64
第九章 语言的生理心理	70
一、教材精要	70
二、复习题	72
参考答案	73
第十章 情绪的生理心理	76
一、教材精要	76
二、复习题	82
参考答案	83
第十一章 饮食控制的生理心理	87
一、教材精要	87
二、复习题	91
参考答案	92
第十二章 睡眠的生理心理	94
一、教材精要	94
二、复习题	101
参考答案	102
第十三章 性的生理心理	104
一、教材精要	104
二、复习题	107
参考答案	109

第十四章 运动控制的生理心理.....	111
一、教材精要.....	111
二、复习题.....	114
参考答案.....	115



第一章

绪 论

一、教材精要

(一) 内容简介

本章介绍了生理心理学的概念,生理心理学的由来和发展,生理心理学的研究对象、学科性质、研究任务以及生理心理学研究的理论假说和相关学科。

(二) 教材知识点

1. 生理心理学的由来和发展

(1) 概念:生理心理学是研究心理现象的生理机制,即研究外界事物作用于脑而产生心理现象的物质过程的科学。

(2) 人类对心理活动与脑功能关系的认识经历的历史时期

- 1) 自然哲学思想;
- 2) 解剖生理实践;
- 3) 现代科学进展。

2. 生理心理学的研究对象和任务

(1) 生理心理学的研究对象:生理心理学是以脑为中心,研究心理现象的生理机制。

(2) 生理心理学的学科性质:生理心理学本身是一个交叉和综合性的学科,研究的对象有人类和非人被试;研究方法可能是实验研究,也可能是非实验研究;研究性质既有基础的也有应用的。它与生理学、神经解剖学、生物化学、神经心理学以及行为遗传学等有着密切的联系。生理心理学综合各邻近学科的研究成果来探索心理现象,以及心理活动赖以产生的脑的组织和工作奥秘。生理心理学研究脑的各部分结构的功能,结合现代生物科学技术,从比较、演化、个体发育的观点研究脑与行为的关系,了解脑的各个部分是怎样参与脑的整体工作的。

(3) 生理心理学的研究任务:生理心理学的研究对象是心理活动的生理机制,因此研究并揭示心理现象产生过程中有机体的生理活动过程,特别是中枢神经系统和它的高级部位——大脑的活动方式,是生理心理学的主要任务。

(4) 学习生理心理学的意义

1) 生理心理学为科学心理学的建立作出了重要贡献,它在解释心理的实质方面有着不可替代的作用。随着新的研究成果的不断涌现,这门学科对心理科学的发展必将继续产生重要影响。

2) 人类的科学事业正在面临着物质的本质、宇宙的起源、生命的本质和智力的产生四大问题的挑战,智力是如何由物质产生的是最后的问题,也是最难的问题,需要生理心理学的解释。学习生理心理学对认识论和哲学理论发展具有重要意义。

3) 生理心理学的研究成果能够为高新技术的发展提供好的思路,例如对智能计算机、机器人学的理论发展可提供重大的理论启发。

4) 研究生理心理学的巨大动力和这门学科的生命力,在于它是对人类自身的心理活动进行寻根究底的。

5) 生理心理学能够为许多实践领域服务,对于教学、医学、运动科学、文化艺术及社会福利、环保事业具有基础性理论意义。尤其是为人类的医疗卫生事业服务,提高身心健康水平,增进人类身心健康。

3. 生理心理学研究的理论假说 生理心理学研究的理论假说主要是脑结构和功能关系的假说。

(1) 定位学说与整体学说的统一

1) 定位学说:德国解剖学家弗朗兹·约瑟夫·加尔(Franz Joseph Gall)于1796年提出了颅相学,他认为人的心理与特质能够根据头颅形状确定。1843年,弗朗西斯·马戎第(François Magendie)将颅相学称作“当代的伪科学”,但颅相学影响了19世纪精神病学与现代神经科学的发展,并且推动了脑结构与功能定位研究。20世纪40~50年代,定位学说得到了进一步的发展。研究发现,记忆可能定位在颞叶,杏仁核和海马也与记忆有关,下丘脑与进食和饮水有关,这些发现都有利于脑功能的定位学说。

2) 整体学说:19世纪中叶,弗罗伦斯(Flourens, 1794—1867)采用局部毁损实验方法,切除动物一部分皮层导致行为损伤,结果发现经过一段时间,动物能康复到接近正常的情况。20世纪中叶,拉什利(Karl Spencer Lashley, 1890—1958)的研究支持了整体学说,他提出了两条重要的活动原理:均势原理和总体活动原理。均势原理是指大脑皮质的各部位几乎以均等的程度对学习发生作用;总体活动原理是指大脑是以总体发生作用的,学习活动的效率与大脑损伤的面积大小有关,与损伤部位无关。

3) 两者的统一:定位学说认为人的神经系统的不同部位各有其功能,并排列在不同的等级上。而整体学说认为大脑皮质的各个部位几乎以均等的程度对学习发生作用。19世纪末到20世纪初,英国生理学家谢灵顿和俄国生理学家巴甫洛夫几乎同时建立了生理学实验分析法,以反射论为指导,研究中枢神经系统的功能。大量研究表明,“暂时联系”是神经元的普遍特征,但它们有相对的“专门化”。因此,“暂时联系”的形成作为神经系统的普遍功能是符合等势原理的。但是,学习类型的繁简不一,因此参与的神经网络就不能一样,这一点又符合功能定位学说。所以,在学习过程中,等势原理、总体活动原理与功能定位同时存在于大脑皮质中。

(2) 功能系统学说:功能系统学说由前苏联巴甫洛夫学派生理学家阿诺欣首先提出。俄国科学家鲁利亚(Luriya Aleksandr Romanovich, 1902—1977)认为,脑是一个动态的结构,是一个复杂的动态功能系统。鲁利亚对大量的脑损伤病人进行过临床观察和康复训练,观察到脑的一定部位的损伤会引起一定的心理功能的障碍;但脑的一种功能并不仅仅和某一部位相联系,脑的各个部位之间还有紧密的联系。鲁利亚根据研究事实,把脑分成三个相对独立,但又相互联系的功能系统:

1) 第一功能系统:第一功能系统即调节激活和维持觉醒状态的激活系统,也叫动力系

统。由网状结构和边缘系统组成。它的基本功能是保持大脑皮质的一般觉醒状态,提高它的兴奋性和感受性,并实现对行为的自我调节。第一功能系统并不对某个特定的信息进行加工。这个系统受损,大脑的激活水平或兴奋水平将普遍下降,进而影响对外界信息的加工和对行为的调节。

2) 第二功能系统:第二功能系统即信息接受、加工和储存系统。它位于大脑皮质的后部,包括皮质的枕叶、颞叶和顶叶以及相应的皮质下组织。基本作用是接受来自于机体内外各种刺激(包括听觉、视觉以及一般躯体感觉),然后对它们进行加工、储存,并把它们保存下来。第二功能系统由许多脑区构成,每个脑区又分为一级区、二级区、三级区等不同级别。

3) 第三功能系统:第三功能系统即行为调节系统,是编制行为的程序、调节和控制行为的系统。它主要包括额叶的脑区:一级运动区,在中央前回,是运动的直接投射区。由大脑发出的各种动作指令,通过这个区域直接调节身体各部位的动作反应。二级区位于运动区的前面,称运动前区。其主要作用是实现对运动的组织,制定运动的程序。三级区位于额叶面,主要作用是产生活动的意图,形成行为的程序,实现对复杂行为形式的调节和控制。当这些脑区受到破坏时,患者将由于不同脑区域的受损而产生不同形式的行为障碍。

鲁利亚认为,三个功能系统相互作用、协调活动,既分工又合作,保证了各种心理活动和行为活动的完成。人的行为和心理活动是这三个功能系统协同活动的结果。脑的三个功能系统的学说对了解脑的整体功能有重要意义。

(3) 模块学说:模块学说(module theory)是20世纪80年代中期在认知科学和认知神经科学中出现的一种重要理论。这种学说认为,人脑在结构和功能上是由高度专门化并相对独立的模块(module)组成的。这些模块复杂而巧妙的结合,是实现复杂而精细的认知功能的基础。

(4) 神经网络学说:神经网络学说(neural network theory)是在神经科学和认知神经科学快速发展的过程中出现的。人们逐渐认识到,人类的心理现象,特别是高级复杂的认知活动,如记忆、语言、面孔识别等,都是由不同脑区协同活动构成的神经网络实现的,而这些脑区可以经过不同神经网络参与不同的认知活动,并且在这些认知活动中发挥着各自不同的作用。这些脑区组成的动态的神经网络就构建了人类各种复杂认知活动的神经物质基础。在神经成像分析技术不断发展的今天,学者们在精确分析不同脑区的特定功能的同时,还能有效地分析出不同脑区之间的功能联结、脑区之间的功能相互影响、脑功能与脑结构之间的关系等,不断展示出不同神经网络在特定认知活动中所发挥的重要作用。

4. 生理心理学相关学科

(1) 心理生理学(psychophysiology):心理生理学是介于心理学和生理学之间的一门边缘学科,研究心理-社会因素如何引起生理变化等一系列问题。

心理生理学与生理心理学的联系与区别:生理心理学是研究心理现象的生理机制,即研究外界事物作用于脑而产生心理现象的物质过程的科学。它们的研究对象基本相同,即都是探讨心脑关系的。但是它们在研究方向和方法等方面存在差别,生理心理学研究范围比较广,侧重研究生理过程对心理行为的影响,心理生理学研究范围比较窄,侧重于研究心理活动对生理活动的影响;生理心理学是以生理变量为自变量,以行为或心理变化为因变量进行研究。心理生理学则是用人为的方法使人产生某种心理或情绪的活动,然后观察其生理变化,推测或假设某些中间的过程。

(2) 神经心理学(neuropsychology): 神经心理学是心理学的重要分支学科之一, 是一门心理学和神经生理学交叉的新兴的边缘学科。它的主要任务是研究人的高级神经系统功能和行为心理之间的相互关系及其规律, 确定心理活动的大脑物质基础, 并采用最新的心理学方法为诊断脑的局部性病灶提供根据。

(3) 认知神经科学(cognitive neuroscience): 认知神经科学诞生于 20 世纪 70 年代后期, 是一门由认知科学和神经科学交叉结合而产生的新兴学科, 融合了心理学、认知科学、计算机科学和神经科学等领域的研究, 从基因 - 脑 - 行为 - 认知的角度来阐明认知活动的脑机制。

(4) 其他相关学科

1) 计算神经科学(computational neuroscience): 计算神经科学是使用数学分析和计算机模拟的方法在不同水平上对神经系统进行模拟和研究。

2) 纳米神经生物学(nanoneurobiology): 纳米神经生物学, 即在纳米级微观水平上研究蛋白质变构的动力过程或膜动力过程与心理活动的关系及其干预手段。

(三) 本章小结

本章介绍了生理心理学的概念、研究对象、学科性质及意义, 还介绍了生理心理学的几种假说, 此部分内容理论内容较多, 掌握起来相对较为困难。还需要了解的是心理生理学与生理心理学的联系与区别以及神经心理学以及其他相关学科的概念。

二、复 习 题

一、单选题

1. 第一部生理心理学专著是()
A. 《生理心理学原理》 B. 《对感官知觉学说的贡献》
C. 《生理心理学》 D. 《心理学大纲》
2. 心理的器官是()
A. 心脏 B. 大脑 C. 血管 D. 细胞
3. 生理心理学研究的理论假说主要是关于()
A. 脑结构和功能关系的假说 B. 脑功能的定位
C. 人的行为和心理活动的联系 D. 人类的心理现象和脑神经活动的关系
4. 最早采用神经网络观点来描述人类语言产生的神经科学家是()
A. 鲁利亚 B. 拉什利
C. 弗朗兹·约瑟夫·加尔 D. 格奇温德
5. 生理心理学的相关学说有()
A. 心理生理学 B. 神经生理学
C. 认知神经科学 D. 以上都是
6. 生理心理学与心理生理学的研究任务和学科性质完全一致, 但略有不同的方面是()
A. 研究对象 B. 研究水平
C. 研究方向和研究方法 D. 研究目的

二、名词解释

1. 生理心理学
2. 心理生理学

3. 神经心理学
4. 认知神经科学

三、问答题

1. 生理心理学的研究对象是什么?
2. 生理心理学的学科性质是什么?
3. 试述生理心理学的研究任务。
4. 试述生理心理学研究的理论假说。
5. 试述鲁利亚脑的三个功能系统学说。

参 考 答 案

一、单选题

1. A 2. B 3. A 4. D 5. D 6. C

二、名词解释

1. 生理心理学: 生理心理学是研究心理现象的生理机制, 即研究外界事物作用于脑而产生心理现象的物质过程的科学。

2. 心理生理学: 心理生理学是介乎心理学和生理学之间的一门边缘学科, 研究心理 - 社会因素如何引起生理变化等一系列问题。

3. 神经心理学: 神经心理学是心理学的重要分支学科之一, 是一门心理学和神经生理学交叉的新兴的边缘学科。

4. 认知神经科学: 认知神经科学是一门由认知科学和神经科学交叉结合而产生的新兴学科, 融合了心理学、认知科学、计算机科学和神经科学等领域的研究, 从基因 - 脑 - 行为 - 认知的角度来阐明认知活动的脑机制。

三、问答题

1. 生理心理学的研究对象是以脑为中心, 研究心理现象的生理机制。

2. 生理心理学本身是一个交叉和综合性的学科, 研究的对象有人类和非人被试; 研究方法可能是实验研究, 也可能是非实验研究; 研究性质既有基础的, 也有应用的。它与生理学、神经解剖学、生物化学、神经心理学以及行为遗传学等都有密切的联系。生理心理学综合各邻近学科的研究成果来探索心理现象以及心理活动赖以产生的脑的组织和工作奥秘。生理心理学研究脑的各部分结构的功能, 结合现代生物科学技术, 从比较、演化、个体发育的观点研究脑与行为的关系, 了解脑的各个部分是怎样参与脑的整体工作。

3. 生理心理学的研究对象是心理活动的生理机制, 因此研究并揭示心理现象产生过程中有机体的生理活动过程, 特别是中枢神经系统和它的高级部位大脑的活动方式, 是生理心理学的主要任务。

4. (1) 定位学说与整体学说的统一

1) 定位学说: 德国解剖学家弗朗兹·约瑟夫·加尔于 1796 年提出了颅相学, 他认为人的心理与特质能够根据头颅形状确定。1843 年, 弗朗西斯·马戎第将颅相学称作“当代的伪科学”, 但颅相学影响了 19 世纪精神病学与现代神经科学的发展, 并且推动了脑结构与功能定位研究。20 世纪 40~50 年代, 定位学说得到了进一步发展。研究发现, 记忆可能定位在颞叶, 杏仁核和海马也与记忆有关, 下丘脑与进食和饮水有关, 这些发现都有利于脑功能的定位说。

2) 整体学说: 19 世纪中叶, 弗罗伦斯采用局部毁损实验方法, 切除动物一部分皮层导致的行为损伤, 结果发现经过一段时间, 动物能康复到接近正常的情况。20 世纪中叶, 拉什利的研究支持了整体学说, 他提出了两条重要的活动原理: 均势原理和总体活动原理。均势原理是指大脑皮质的各部位几乎以均等的程度对学习发生作用; 总体活动原理是指大脑是以总体发生作用的, 学习活动的效率与大脑损伤的面积大小有关, 与损伤部位无关。

3) 两者的统一: 定位学说认为人的神经系统的不同部位各有其功能, 并排列在不同的等级上。而整体学说认为大脑皮质的各个部位几乎以均等的程度对学习发生作用。19 世纪末到 20 世纪初, 英国生理学家谢灵顿和俄国生理学家巴甫洛夫几乎同时建立了生理学实验分析法, 以反射论为指导, 研究中枢神经系统的功能。大量研究表明, “暂时联系”是神经元的普遍特征, 但它们有相对的“专门化”。因此, “暂时联系”的形成作为神经系统的普遍功能是符合等势原理的。但是, 学习类型的繁简不一, 因此参与的神经网络就不能一样, 这一点又符合功能定位学说。所以, 在学习过程中, 等势原理、总体活动原理与功能定位同时存在于大脑皮质中。

(2) 功能系统学说: 功能系统学说由前苏联巴甫洛夫学派生理学家阿诺欣首先提出。俄国科学家鲁利亚认为, 脑是一个动态的结构, 是一个复杂的动态功能系统, 实验表明, 脑的一定部位的损伤会引起一定的心理功能的障碍; 但脑的一种功能并不仅仅和某一部位相联系, 脑的各个部位之间还有着紧密的联系。鲁利亚根据研究事实, 把脑分成三个相对独立, 但又相互联系的功能系统: 第一功能系统即调节激活和维持觉醒状态的激活系统, 也叫动力系统。第二功能系统即信息接受、加工和储存的系统。第三功能系统即行为调节系统, 是编制行为的程序、调节和控制行为的系统。鲁利亚认为, 三个功能系统相互作用、协调活动, 既分工又合作, 保证了各种心理活动和行为活动的完成。人的行为和心理活动是这三个功能系统协同活动的结果。脑的三个功能系统的学说对了解脑的整体功能具有重要意义。

(3) 模块学说: 模块学说是 20 世纪 80 年代中期在认知科学和认知神经科学中出现的一种重要理论。这种学说认为, 人脑在结构和功能上是由高度专门化并相对独立的模块组成的。这些模块复杂而巧妙的结合, 是实现复杂而精细的认知功能的基础。

(4) 神经网络学说: 神经网络学说是在神经科学和认知神经科学的快速发展的过程中出现的。人类的心理现象, 特别是高级复杂的认知活动, 如记忆、语言、面孔识别等, 都是由不同脑区协同活动构成的神经网络实现的, 而这些脑区可以经过不同神经网络参与不同的认知活动, 并且在这些认知活动中发挥各自不同的作用。这些脑区组成的动态的神经网络就构建了人类各种复杂认知活动的神经物质基础。学者们有效地分析出不同脑区之间的功能联结、脑区之间功能的相互影响、脑功能与脑结构之间的关系等, 不断展示出不同神经网络在特定认知活动中所发挥的重要作用。

5. 鲁利亚脑的三个功能系统学说由前苏联巴甫洛夫学派生理学家阿诺欣首先提出。俄国科学家鲁利亚认为, 脑是一个动态的结构, 是一个复杂的动态功能系统。鲁利亚对大量的脑损伤病人进行过临床观察和康复训练, 观察到脑的一定部位的损伤会引起一定的心理功能的障碍; 但脑的一种功能并不仅仅和某一部位相联系, 脑的各个部位之间还有紧密的联系。鲁利亚根据研究事实, 把脑分成三个相对独立, 但又相互联系的功能系统:

(1) 第一功能系统: 第一功能系统即调节激活和维持觉醒状态的激活系统, 也叫动力系统。由网状结构和边缘系统组成。它的基本功能是保持大脑皮质的一般觉醒状态, 提高它

的兴奋性和感受性,并实现对行为的自我调节。第一功能系统并不对某个特定的信息进行加工。这个系统受损,大脑的激活水平或兴奋水平将普遍下降,进而影响对外界信息的加工和对行为的调节。

(2) 第二功能系统:第二功能系统即信息接受、加工和储存的系统。它位于大脑皮质的后部,包括皮质的枕叶、颞叶和顶叶以及相应的皮质下组织。基本作用是接受来自于机体内外的各种刺激(包括听觉、视觉以及一般躯体感觉),然后对它们进行加工、储存并把它们保存下来。第二功能系统由许多脑区构成。每个脑区又分为一级区、二级区、三级区等不同级别。

(3) 第三功能系统:第三功能系统即行为调节系统,是编制行为的程序、调节和控制行为的系统。它主要包括额叶的脑区:一级运动区,在中央前回,是运动的直接投射区。由大脑发出的各种动作指令,通过这个区域直接调节身体各部位的动作反应。二级区位于运动区的前面,称运动前区。其主要作用是实现对运动的组织,制定运动的程序。三级区位于额叶面,主要作用是产生活动的意图,形成行为的程序,实现对复杂行为形式的调节和控制。当这些脑区受到破坏时,患者将由于不同脑区域的受损而产生不同形式的行为障碍。

鲁利亚认为,三个功能系统相互作用、协调活动,既分工又合作,保证了各种心理活动和行为活动的完成。人的行为和心理活动是这三个功能系统协同活动的结果。脑的三个功能系统的学说对了解脑的整体功能有重要意义。

(杨艳杰)



第二章

生理心理学研究方法

一、教材精要

(一) 内容简介

本章从分子细胞水平、结构功能水平、整体系统水平,介绍了生理心理学研究方法的相关知识。

(二) 教材知识点

1. 分子细胞水平研究方法

(1) 单细胞记录方法

1) 单细胞记录是记录实验室动物的单个神经元活动的重要方法,用单细胞放电特征来解释心理现象的技术。

2) 单细胞记录的基本思路是:将一个微电极插入动物特定脑区的单个神经细胞内,记录单个细胞的放电特征。以期达到用单个细胞的放电特征来解释心理现象的目的。

(2) 基因组学方法

1) 脑功能基因组学是通过在分子水平上揭示大脑的学习、记忆、思维和认知行为的生理机制,从而为治疗各种脑疾病和开发人类潜能提供理论基础。

2) 脑功能基因组学研究主要有四大技术支持:基因组学及蛋白组学技术、转基因或基因敲除技术、化学遗传方法、高密度神经元群体记录技术。

(3) 神经元定位方法

1) 神经元定位的基础方法:神经细胞染色法、神经束路追踪技术。

2) 神经元定位是细胞水平的神经解剖学,以了解脑组织的精细结构。

(4) 受体定位方法

1) 受体定位方法:对细胞内存在着和相应的神经递质或神经活性物质结合而使其发挥调节效应的蛋白质受体定位的方法。

2) 受体定位的主要方法:配体标记法、免疫组织化学法和原位杂交法。

(5) 表观遗传学方法

1) 表观遗传学:研究基因型不发生变更的情况下产生的基因表达的可遗传改变的学科。

2) 表观遗传学的研究内容包括 DNA 甲基化表观遗传学、染色质表观遗传学、表观遗传基因表达调控、表观遗传学变异、表观遗传基因沉默、DNA 甲基化在发育中的作用、表观遗传在进化中的作用等。

2. 结构功能水平研究方法

(1) 脑损毁法

1) 脑损毁法: 人们通过在原部位人工损毁或者自然损毁部分脑组织后以评估动物或人类的行为的实验技术。

2) 常用建构脑损毁模型的方法: 吸出法、电损毁法和神经化学损毁法。

3) 脑损毁的基本逻辑: 基于脑的特定部位执行某种特定功能, 对应着某种机体行为, 如果相应脑区受损后, 这部分功能会出现障碍甚至丧失。

(2) 功能性磁共振成像

1) 功能性磁共振成像(fMRI)技术: 显示大脑各个区域内静脉毛细血管中血液氧合状态所起的磁共振信号的微小变化。

2) 功能性磁共振成像研究的基本原理: 大多数的 fMRI 研究基于这种血氧水平依赖(BOLD)的对比原理。当脱氧血红蛋白(dHb)与氧合血红蛋白(HbO₂)的比率发生变化时, fMRI 探测器就能够得以检测。当受试者对特定的刺激作出反应, 激活相应的脑区, 神经元活动导致局部血流量和氧交换量增加, 但局部耗氧率并没有等量地增加, 氧的供应量大于消耗量, 其结果导致氧合血红蛋白含量增加, 脱氧血红蛋白含量降低, fMRI 图像强度则发生相应变化。

(3) 正电子发射体层摄影

1) 正电子发射体层摄影: 是通过获得正电子标记药物在人体中的三维密度分布的信息, 以及该分布随时间变化的信息, 实现功能成像的技术。

2) 正电子发射体层摄影测量心理活动相关的局部脑血流变化, 测量前要向血液中注射含有放射性元素的示踪剂。这些示踪剂通常为生物生命代谢的某些化合物, 参与体内细胞代谢。由于它们的不稳定状态, 放射性核素中的正电子会从原子核中释放出来, 与体内的负电子发生湮灭, 产生 γ 光子。由于机体不同部位吸收示踪剂的能力不同, 放射性核素在体内各个部位的浓聚程度不同, 湮灭反应产生光子的强度也不同。通过捕获 γ 光子来显示体内核素的分布情况, 将采集到的信息经储存、影像重建而获得机体横断面、冠状断面和矢状断面图像。

3) 正电子发射体层摄影技术的基本假设是: 在具有高度神经活动的脑区血流会增加。

(4) 脑电图

1) 脑电图: 是通过电极记录下来的脑细胞群的自发性、节律性电活动。

2) 脑电图的基本原理: 神经电活动是一个电化学过程。神经元的轴突产生动作电位, 传至末梢, 释放神经递质, 触发下一个神经元突触后膜的电位变化。虽然一个神经元所产生的电位是微小的, 但是当一大群神经元共同活动时会产生足够大的电位, 再通过放大器的作用, 能够让被放置在头皮的电极测量到。这些表面电极比那些用于单细胞记录的电极大得多。由于大脑、颅骨以及头皮组织被动传到突触活动时产生电流, 因此该电位能够在头皮上得以记录。

(5) 事件相关电位

1) 事件相关电位: 是指当给予或撤销作用于感觉系统或脑的某一部位的一种特定外界刺激时, 或当出现某种心理因素时, 脑区的电位变化。

2) 事件相关电位基本原理: 头皮记录的脑电是相隔一定距离的脑内神经元群电活动的表现。单个神经元的电活动信号都非常微弱, 只有将大量神经元活动的信号总和起来才可

能被记录到。而且对于一个特定事件的神经反应相对较小,在实验中通常需要叠加大量的试次才能精确地测到。

(6) 脑磁图

1) 脑磁场: 大脑皮质锥体细胞树突的突触后电位产生磁场。当大量锥体细胞同时产生神经冲动,形成电流时产生的磁场。

2) 脑磁图技术基本原理: 脑磁场相当微弱,需要特殊的设备才能测量并记录。因此需要建立一个严密的电磁场屏蔽室,在屏蔽室中被试的头部置于超冷电磁测定器中,其核心部分为超导探测器,大量的液氮使用使超导探测器保持超导状态,以确保探测磁通道中产生的微弱电流信号不损耗,使得探测磁场的灵敏度大大提高,然后记录脑磁波并形成图形。

(7) 经颅磁刺激

1) 经颅磁刺激: 是一种能够无创地在大脑中产生局部刺激的方法。其无创地产生无痛感应电流激活大脑皮质,改变大脑生理过程,通过不同的调节方式进行感觉调节,促进或抑制认知功能和行为表现。

2) 经颅磁刺激的应用理论基础: 短时程的皮层可塑性和长时程的脑内重组。

(8) 深部脑刺激

1) 深部脑刺激: 是通过立体定向的方法将深部脑刺激器植入体内,能够连续不断地传送刺激脉冲到深部脑组织区域,从而达到改变相应核团兴奋性的治疗作用。

2) 深部脑刺激作用机制的两种基本观点: 深部脑刺激对所刺激的核团产生功能性损毁效应以及深部脑刺激抑制复杂神经结构网络。基于这两种解释机制,提出四种假设: ①去极化阻滞,即刺激改变了电压门控通道的活性,阻滞了刺激电极周围的神经信号输出; ②突触抑制,即刺激通过作用于与电极周围神经元有突触联系的轴突终末,间接抑制神经信号的输出; ③突触阻抑,即高频刺激使得神经递质耗竭,阻碍突触信息传递,从而影响电极周围的神经信号输出; ④刺激诱发病理性神经网络功能紊乱。

3. 整体系统水平研究方法

(1) 行为学建模方法

1) 行为学建模的主要理论基础: 经典条件反射理论和操作性条件反射理论。

2) 主要的行为模型: ①基本行为类型模式: 用于建立例如摄食、饮水、性行为、防御和睡眠等人和动物本能行为的模型。基本行为类型以非条件反射作为形成基础,具有稳定性和重复性,是由遗传而来的脑内“固定神经联系”。②习得行为类型: 它是动物与人类个体出生后,以基本行为为基础,由于个体不同的经历而形成的新行为,是“暂时的神经联系”。当代生理心理学对习得行为类型,根据其形成条件和生理心理学机制的不同,将其分为联想学习行为、非联想学习行为、观察模仿学习行为和印记习得行为四大类。③情绪性行为模式: 实验室建立两大类情绪性行为模式: 阳性情绪性行为模式和阴性情绪性行为模式。自我刺激行为模型是阳性情绪行为的典型代表,当安放电极于动物脑的某些部位,动物会主动地不断按压杠杆以获得电刺激,似乎可以产生某种“愉快体验”;最常见的阴性情绪行为模式,如给实验箱底的栅栏通电,动物足底受到电击,会引起动物的痛苦体验,并在此基础上以光或声为条件刺激建立起躲避条件反应。④特殊行为模式: 除传统行为模式之外,出现的其他行为模式,如给动物强的声音刺激等时诱发的震颤、抖动等行为变化的惊觉反应、