

安徽省高等学校省级规划教材

机能学实验教程

主编 张根葆

中国科学技术大学出版社

安徽省高等学校省级规划教材

机能学实验教程

主 审 关宿东

主 编 张根葆

副主编 马善峰 杨解人 梅仁彪

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

为适应现代高等医学教育的发展和基础医学教育改革的要求,以培养学生的综合素质与实践能力为目的,本书将生理学、病理生理学和药理学等医学机能学科的实验教学资源重新优化整合,注重培养学生系统、全面的机能实验学专业知识,注重培养学生的科学思维能力、创新能力及综合素质。

本书强调理论和实践的有机结合、基础与临床的结合,集中介绍了机能实验学的基础知识和机能学实验两大部分,共八个章节的内容,包括:实验动物基本知识和基本操作、常用机能实验仪器设备使用、基础性经典实验、机能学综合实验、人体机能实验、设计性探索实验、病例讨论及附录。实验教学的内容经过认真筛选,符合普通高等医学院校的教学实际,体现了现代基础医学实践教学的发展趋势。

本书可作为高等医药院校临床、预防、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、法医等专业的教材使用,也可供相关专业教师和研究生参考。

图书在版编目(CIP)数据

机能学实验教程/张根葆主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2014.9
ISBN 978-7-312-03545-6

I. 机… II. 张… III. 机能—人体生理学—实验—教材 IV. R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 146337 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026
<http://press.ustc.edu.cn>

印刷 合肥市宏基印刷有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm×960 mm 1/16

印张 13.25

字数 260 千

版次 2014 年 9 月第 1 版

印次 2014 年 9 月第 1 次印刷

定价 26.00 元



编审委员会

主 审 关宿东

主 编 张根葆

副主编 马善峰 杨解人 梅仁彪

编 委(以姓氏笔画为序)

丁伯平/皖南医学院

王立金/安徽理工大学医学院

王 瑜/安徽理工大学医学院

邓 云/安徽理工大学医学院

杨解人/皖南医学院

李 兵/安徽理工大学医学院

李 曙/皖南医学院

张根葆/皖南医学院

陈前芬/蚌埠医学院

郑书国/皖南医学院

钱江华/蚌埠医学院

陶明飞/蚌埠医学院

董淑英/蚌埠医学院

鲍能胜/皖南医学院

马善峰/蚌埠医学院

王海华/皖南医学院

王 蕾/蚌埠医学院

许 敏/皖南医学院

李 伟/皖南医学院

李晓明/蚌埠医学院

吴 娟/皖南医学院

张 翠/皖南医学院

陈铎葆/安徽理工大学医学院

赵士弟/皖南医学院

高 琴/蚌埠医学院

梅仁彪/安徽理工大学医学院

童旭辉/蚌埠医学院

潘群皖/皖南医学院

前 言

机能实验学是一门研究机体机能活动及其规律的实验科学,主要探讨人或动物的机能活动规律、疾病时的功能变化以及药物的作用和影响,是基础医学教育的必修课程之一。众所周知,机体的机能活动在体内外各种刺激因素的影响下时刻处于动态变化之中,这些刺激因素可以是生理的,也可能是病理的;可以是体内的,也可能是体外的(如创伤、毒物、药物等)。而研究机体机能活动的动态变化和影响因素是传统生理学、病理生理学和药理学等学科的共同任务,这些学科的基本理论交叉融合,研究方法和手段基本相同,仪器和设备互相通用。因此,为适应现代医学科学技术的快速发展和提高基础医学教育教学质量,国内高等医学院校近年来改革了传统的医学实验教学的单一模式,对医学机能学科的实验教学内容进行了有机整合,建立了新的机能学实验教学体系。机能学实验课程的开设有利于学科间知识相互渗透、交叉与融合,有利于培养学生独立思维和主动创新能力,对培养学生的动手能力、分析解决问题的能力 and 创新能力,尤其对培养医学综合型人才更有着十分重要的意义。

《机能学实验教程》吸收了近十年来国内普通高等医学院校机能实验教学改革和实践方面的成果和经验,对实验教学内容进行了归纳、整理、创新,集中介绍了机能实验学的基础知识和机能学实验两大部分,共八章内容,包括实验动物知识、基本技能操作、机能学经典实验、综合性实验、设计性探索实验以及病例分析等。教材既注重对机能实验基本理论、基本方法和基本技能的介绍,也突出了学生综合知识运用能力和创新意识的培养。编写人员都是医学院校机能实验教学一线的教师和技术人员,具有长期的教学经历和丰富的实践教学经验。教材的编写经过多次研讨,反复修改,力求技术方法先进、经典实用、综合性强,不仅适合作为医学、药学、护理学等专业的机能实验教学指导用书,也可作为学生科研实践的参考书。

由于编者的能力有限,书稿虽然经过反复修改和审阅,仍存在疏漏与不足之处,恳请广大师生批评指正!

张根葆

2014年6月

目 录

前言	(I)
第一篇 机能学实验基础知识	
第一章 绪论	(3)
第一节 机能学实验概述	(3)
一、机能学实验的特点	(3)
二、机能学实验课的教学目标和要求	(4)
第二节 机能学实验结果的处理	(5)
一、实验结果的观察、记录和分析	(5)
二、实验报告的撰写	(6)
第三节 机能实验室规则	(7)
第二章 实验动物	(9)
第一节 实验动物的基本知识	(9)
一、实验动物的作用与意义	(9)
二、常用实验动物的种类和选择	(10)
三、实验动物的品系	(11)
四、实验动物的选择原则和健康状态判断	(14)
第二节 实验动物的基本操作技术	(15)
一、实验动物的编号、捉拿与固定	(15)
二、实验动物的给药方法	(17)
三、实验动物的麻醉方法	(20)
四、实验动物的神经、血管分离技术	(25)
五、实验动物插管技术	(26)
六、实验动物的安全防护和伦理	(29)
七、实验动物意外的处理	(29)
八、实验动物的取血与处死方法	(31)

第三章 机能学实验常用实验仪器、设备及手术器械	(34)
第一节 机能学实验常用实验仪器设备	(34)
一、生物信号采集处理系统	(34)
二、换能器和电极	(42)
三、动物人工呼吸机	(45)
四、分光光度计	(47)
五、心电图机	(50)
六、离心机	(52)
七、医学图像分析系统	(54)
八、血凝仪	(57)
第二节 机能学实验常用手术器械与使用方法	(58)
第三节 机能学虚拟实验系统介绍	(61)
一、机能虚拟实验系统基本结构原理	(61)
二、VBL-100 医学机能虚拟实验系统的使用	(62)

第二篇 机能学实验

第四章 基础性经典实验	(67)
实验一 刺激强度和频率与骨骼肌收缩的关系	(67)
实验二 神经干动作电位、传导速度及不应期的测定	(72)
实验三 减压神经放电及麻醉对其影响	(76)
实验四 麻醉药对膈神经放电的影响	(77)
实验五 血液凝固及其影响因素分析	(79)
实验六 出血时间和凝血时间的测定	(81)
实验七 红细胞渗透脆性实验	(82)
实验八 ABO 血型的测定及交叉配血	(84)
实验九 期前收缩和代偿间歇	(86)
实验十 大脑皮层运动机能定位及去大脑僵直	(88)
实验十一 药物的镇痛作用	(90)
实验十二 药物的抗心律失常作用	(93)
实验十三 药物的抗心肌缺血作用	(96)
实验十四 氯丙嗪对大白鼠激怒反应的影响	(97)
实验十五 急性毒性试验——LD₅₀测定	(98)

实验十六 药物的量效关系	(102)
实验十七 药物血浆半衰期($t_{1/2}$)的测定	(104)
实验十八 药物的基本知识与处方学	(106)
第五章 机能学综合实验	(120)
实验一 心血管活动的调节和药物对血压的影响	(120)
实验二 离体蛙心灌流及药物对心脏的影响	(123)
实验三 消化道平滑肌的生理特性及药物对平滑肌运动的影响	(125)
实验四 高钾血症及其解救	(128)
实验五 失血性休克的观察与抢救	(130)
实验六 呼吸运动调节和急性呼吸功能不全	(133)
实验七 DIC 模型复制及其凝血功能异常的分析	(135)
实验八 影响尿生成的因素和利尿剂的作用	(138)
实验九 缺氧及影响缺氧耐受性的因素	(140)
实验十 家兔酸碱平衡紊乱	(145)
实验十一 有机磷酸酯类药物的中毒和解救	(149)
实验十二 氨在肝性脑病发病中的作用	(150)
实验十三 在体心脏的缺血-再灌注损伤	(153)
实验十四 急性心肌梗死及药物的治疗作用	(155)
实验十五 急性肾功能不全	(156)
实验十六 气胸合并呼吸困难的观察和处理	(159)
第六章 人体机能检查	(163)
实验一 人体动脉血压的测定及运动对血压的影响	(163)
实验二 人体心电图的描记	(165)
实验三 人体肺功能测定	(168)
实验四 人体脉搏图记录和血流速度测定	(170)
实验五 人体心音图的记录	(172)
实验六 人体肌电图的记录	(174)
实验七 人体脑电图的描记	(175)
实验八 人体左心室功能的无创测定	(177)
第七章 设计性探索实验	(180)
一、探索性实验项目设计书	(180)
二、探索性实验项目	(181)

三、实验论文的撰写	(186)
第八章 病例讨论	(189)
附录	(192)
附录一 常用试剂的配制和给药量的换算	(192)
附录二 人与各种动物及各种动物之间用药剂量换算	(195)
附录三 常用实验动物的一些生理常数	(199)
附录四 常用实验动物的注射量和使用针头规格表	(200)
附录五 常用麻醉药剂量和给药途径	(200)
参考文献	(202)
(182)	六十二页
(183)	六十三页
(184)	六十四页
(185)	六十五页
(186)	六十六页
(187)	六十七页
(188)	六十八页
(189)	六十九页
(190)	七十页
(191)	七十一页
(192)	七十二页
(193)	七十三页
(194)	七十四页
(195)	七十五页
(196)	七十六页
(197)	七十七页
(198)	七十八页
(199)	七十九页
(200)	八十页
(201)	八十一页
(202)	八十二页
(203)	八十三页
(204)	八十四页
(205)	八十五页
(206)	八十六页
(207)	八十七页
(208)	八十八页
(209)	八十九页
(210)	九十页
(211)	九十一页
(212)	九十二页
(213)	九十三页
(214)	九十四页
(215)	九十五页
(216)	九十六页
(217)	九十七页
(218)	九十八页
(219)	九十九页
(220)	一百页
(221)	一百零一页
(222)	一百零二页
(223)	一百零三页
(224)	一百零四页
(225)	一百零五页
(226)	一百零六页
(227)	一百零七页
(228)	一百零八页
(229)	一百零九页
(230)	一百一十页
(231)	一百一十一页
(232)	一百一十二页
(233)	一百一十三页
(234)	一百一十四页
(235)	一百一十五页
(236)	一百一十六页
(237)	一百一十七页
(238)	一百一十八页
(239)	一百一十九页
(240)	一百二十页
(241)	一百二十一页
(242)	一百二十二页
(243)	一百二十三页
(244)	一百二十四页
(245)	一百二十五页
(246)	一百二十六页
(247)	一百二十七页
(248)	一百二十八页
(249)	一百二十九页
(250)	一百三十页
(251)	一百三十一页
(252)	一百三十二页
(253)	一百三十三页
(254)	一百三十四页
(255)	一百三十五页
(256)	一百三十六页
(257)	一百三十七页
(258)	一百三十八页
(259)	一百三十九页
(260)	一百四十页
(261)	一百四十一页
(262)	一百四十二页
(263)	一百四十三页
(264)	一百四十四页
(265)	一百四十五页
(266)	一百四十六页
(267)	一百四十七页
(268)	一百四十八页
(269)	一百四十九页
(270)	一百五十页
(271)	一百五十一页
(272)	一百五十二页
(273)	一百五十三页
(274)	一百五十四页
(275)	一百五十五页
(276)	一百五十六页
(277)	一百五十七页
(278)	一百五十八页
(279)	一百五十九页
(280)	一百六十页
(281)	一百六十一页
(282)	一百六十二页
(283)	一百六十三页
(284)	一百六十四页
(285)	一百六十五页
(286)	一百六十六页
(287)	一百六十七页
(288)	一百六十八页
(289)	一百六十九页
(290)	一百七十页
(291)	一百七十一页
(292)	一百七十二页
(293)	一百七十三页
(294)	一百七十四页
(295)	一百七十五页
(296)	一百七十六页
(297)	一百七十七页
(298)	一百七十八页
(299)	一百七十九页
(300)	一百八十页
(301)	一百八十一页
(302)	一百八十二页
(303)	一百八十三页
(304)	一百八十四页
(305)	一百八十五页
(306)	一百八十六页
(307)	一百八十七页
(308)	一百八十八页
(309)	一百八十九页
(310)	一百九十页
(311)	一百九十一页
(312)	一百九十二页
(313)	一百九十三页
(314)	一百九十四页
(315)	一百九十五页
(316)	一百九十六页
(317)	一百九十七页
(318)	一百九十八页
(319)	一百九十九页
(320)	二百页
(321)	二百零一页
(322)	二百零二页
(323)	二百零三页
(324)	二百零四页
(325)	二百零五页
(326)	二百零六页
(327)	二百零七页
(328)	二百零八页
(329)	二百零九页
(330)	二百一十页
(331)	二百一十一页
(332)	二百一十二页
(333)	二百一十三页
(334)	二百一十四页
(335)	二百一十五页
(336)	二百一十六页
(337)	二百一十七页
(338)	二百一十八页
(339)	二百一十九页
(340)	二百二十页
(341)	二百二十一页
(342)	二百二十二页
(343)	二百二十三页
(344)	二百二十四页
(345)	二百二十五页
(346)	二百二十六页
(347)	二百二十七页
(348)	二百二十八页
(349)	二百二十九页
(350)	二百三十页
(351)	二百三十一页
(352)	二百三十二页
(353)	二百三十三页
(354)	二百三十四页
(355)	二百三十五页
(356)	二百三十六页
(357)	二百三十七页
(358)	二百三十八页
(359)	二百三十九页
(360)	二百四十页
(361)	二百四十一页
(362)	二百四十二页
(363)	二百四十三页
(364)	二百四十四页
(365)	二百四十五页
(366)	二百四十六页
(367)	二百四十七页
(368)	二百四十八页
(369)	二百四十九页
(370)	二百五十页
(371)	二百五十一页
(372)	二百五十二页
(373)	二百五十三页
(374)	二百五十四页
(375)	二百五十五页
(376)	二百五十六页
(377)	二百五十七页
(378)	二百五十八页
(379)	二百五十九页
(380)	二百六十页
(381)	二百六十一页
(382)	二百六十二页
(383)	二百六十三页
(384)	二百六十四页
(385)	二百六十五页
(386)	二百六十六页
(387)	二百六十七页
(388)	二百六十八页
(389)	二百六十九页
(390)	二百七十页
(391)	二百七十一页
(392)	二百七十二页
(393)	二百七十三页
(394)	二百七十四页
(395)	二百七十五页
(396)	二百七十六页
(397)	二百七十七页
(398)	二百七十八页
(399)	二百七十九页
(400)	二百八十页
(401)	二百八十一页
(402)	二百八十二页
(403)	二百八十三页
(404)	二百八十四页
(405)	二百八十五页
(406)	二百八十六页
(407)	二百八十七页
(408)	二百八十八页
(409)	二百八十九页
(410)	二百九十页
(411)	二百九十一页
(412)	二百九十二页
(413)	二百九十三页
(414)	二百九十四页
(415)	二百九十五页
(416)	二百九十六页
(417)	二百九十七页
(418)	二百九十八页
(419)	二百九十九页
(420)	三百页
(421)	三百零一页
(422)	三百零二页
(423)	三百零三页
(424)	三百零四页
(425)	三百零五页
(426)	三百零六页
(427)	三百零七页
(428)	三百零八页
(429)	三百零九页
(430)	三百一十页
(431)	三百一十一页
(432)	三百一十二页
(433)	三百一十三页
(434)	三百一十四页
(435)	三百一十五页
(436)	三百一十六页
(437)	三百一十七页
(438)	三百一十八页
(439)	三百一十九页
(440)	三百二十页
(441)	三百二十一页
(442)	三百二十二页
(443)	三百二十三页
(444)	三百二十四页
(445)	三百二十五页
(446)	三百二十六页
(447)	三百二十七页
(448)	三百二十八页
(449)	三百二十九页
(450)	三百三十页
(451)	三百三十一页
(452)	三百三十二页
(453)	三百三十三页
(454)	三百三十四页
(455)	三百三十五页
(456)	三百三十六页
(457)	三百三十七页
(458)	三百三十八页
(459)	三百三十九页
(460)	三百四十页
(461)	三百四十一页
(462)	三百四十二页
(463)	三百四十三页
(464)	三百四十四页
(465)	三百四十五页
(466)	三百四十六页
(467)	三百四十七页
(468)	三百四十八页
(469)	三百四十九页
(470)	三百五十页
(471)	三百五十一页
(472)	三百五十二页
(473)	三百五十三页
(474)	三百五十四页
(475)	三百五十五页
(476)	三百五十六页
(477)	三百五十七页
(478)	三百五十八页
(479)	三百五十九页
(480)	三百六十页
(481)	三百六十一页
(482)	三百六十二页
(483)	三百六十三页
(484)	三百六十四页
(485)	三百六十五页
(486)	三百六十六页
(487)	三百六十七页
(488)	三百六十八页
(489)	三百六十九页
(490)	三百七十页
(491)	三百七十一页
(492)	三百七十二页
(493)	三百七十三页
(494)	三百七十四页
(495)	三百七十五页
(496)	三百七十六页
(497)	三百七十七页
(498)	三百七十八页
(499)	三百七十九页
(500)	三百八十页

第一篇

机能学实验基础知识

第一章 绪 论

第一节 机能学实验概述

一、机能学实验的特点

机能学实验是一门研究机体正常机能、疾病发生机制和药物作用规律的实验性学科,也是近些年来随着我国高等医学院校实验教学改革而新发展起来的综合性医学基础实验课程。机能学实验以生理学、病理生理学和药理学等相关基础医学学科的知识为理论基础,以实验动物学、医学实验技术和医学科研方法等为技术支持,从正常机能—病理状态—药物影响三个不同角度全面系统地观察和探讨机体功能的变化规律。

其内容和任务主要包括:

- (1) 熟悉机能学实验的基本操作技术和方法,培养学生的实际动手能力;
- (2) 掌握基本的实验技能、数据采集、实验观察和对结果的分析讨论;
- (3) 通过实验,验证和深入了解正常和异常生命活动过程中的机能变化规律,并通过药物干预了解药物的效果、作用机制和机体机能变化的机制;
- (4) 了解科学研究的一般程序,培养学生的科学思维方法、分析问题及解决问题的能力以及求实严谨的科学作风。

机能学实验包括动物实验和临床实验。临床实验以人体为实验对象,只适合做一些不损害人体健康、不增加痛苦和不污染人格的实验项目。动物实验有急性动物实验和慢性动物实验之分。急性动物实验分为离体器官(组织)实验法和活体解剖实验法等。

(1) 离体器官(组织)实验法:从动物体上取出要研究的器官或组织,置于近乎生理状态的环境中进行实验和观察。

(2) 活体解剖实验法:动物在麻醉(或去大脑)状态下,手术暴露欲观察的器官或组织,进行实验和观察。

③ 急性动物实验无需无菌操作,实验条件可以人工控制,要观察的现象可重复验证,对机制可进行一定的分析。但因为实验对象并非自然状态、观察的时间短等原

因,实验结果有一定的局限性。

慢性动物实验是以完整健康而清醒的机体为对象,在与外界环境尽量保持一致的条件下,对某一项功能进行较长时间的系统观察和综合研究,如通过唾液腺管术研究唾液分泌规律、肾上腺切除术研究肾上腺功能等。但因为实验时间长,对实验结果的影响因素十分复杂。由于教学学时等种种条件限制,教学实验主要进行急性动物实验。

二、机能学实验课的教学目标和要求

(一) 机能学实验课的教学目标

通过机能学实验的课程教学能够使学生验证、巩固和加强对相关理论知识的认识和理解,掌握医学综合实验的基本理论和技能,学会机能学常用仪器设备的正确使用和维护。加强科研能力的培养,了解科学研究的基本方法和基本程序,培养学生理论联系实际、独立思考和创造性思维的能力。通过实验教学使学生掌握一些基本的实验操作技能,学会仔细观察,精确记录、正确分析实验结果及规范书写实验报告的科学习惯;培养学生客观地对事物进行观察、归纳和比较,提高综合分析问题和解决问题的能力;同时,培养学生严肃的科学态度、严谨的科学作风和严密的科学思维方法。

(二) 机能学实验课的基本要求

为规范机能实验教学秩序,实现机能教学目标,要求学生须做到以下几点:

1. 实验前

仔细阅读实验教材,了解实验的设计、步骤、操作程序和注意事项;复习与本次实验有关的生理、药理和病理生理三学科的知识,做到充分理解实验课的内容及原理;预测实验结果,对每一步骤应得的结果和可能发生的问题做到心中有数。

2. 实验中

自觉遵守实验室的规章制度,不迟到不早退,不要在课堂上大声喧哗,保持正常的课堂秩序。检查实验器材是否完备,发现有缺损的器械,及时向老师报告;熟悉实验仪器的性能和基本操作方法;严格按实验程序认真操作,不得进行与实验无关的活动;爱护实验器材、实验动物和标本,节省实验用品和药剂;以实事求是的科学态度对待每项实验,仔细、耐心地观察实验过程中出现的现象,及时在实验记录上作好标记,随时记录实验结果,并联系理论进行思考:①发生了什么现象?②出现这些现象的原因及机制是什么?③这些现象有何意义?我们从中学到了什么?

④出现非预期结果的原因何在?

3. 实验后

(1) 清点、清洗并擦干手术器械,整理仪器,使仪器面板各旋钮处于正常位置,如有短少或损坏现象,应立即向老师报告。

(2) 填写使用实验仪器的登记本(卡)。

(3) 整理、分析实验结果,认真书写实验报告,按时递交任课教师批阅。

(4) 值日生将实验室整理干净,检查水电、门窗是否关闭。

第二节 机能学实验结果的处理

一、实验结果的观察、记录和分析

实验过程中应用科学方法将所观察到的结果变为可测量的指标,以便研究其变化的规律,为此,实验中所得到的结果需要进行整理和分析。一般进行下列的整理分析:

1. 数量的分析

凡属测量性质的结果(如高低、长短、快慢、多少等),均应以正确的单位和数值定量。

2. 性质的分析

确定实验结果的本质是什么。

3. 时间的分析

如果实验的结果是一个变化过程,应当考虑到它的起源、发展、衰落、延续、恢复、周期和频率等时间上的变化,即测定时程的变化。

4. 部位的分析

结果是在什么部位观察到的,它的空间范围、形态大小和分布情况等。

上述对实验结果的分析只是一般的原则,由于每一项实验都有不同的侧重,因此要根据不同情况进行具体分析。

一般凡有曲线记录的实验,应在曲线上标注记号(如时间、刺激或给药等)。

有些实验结果,为了便于比较、分析,可用表格或绘图表示。做表格时,应事先详细考虑,制出完善的表格。

从实验中得到的结果数据,一般称为原始资料。原始资料可分为两大类:

(1) 计量资料:以数值的大小来表示事物的程度。

(2) 计数资料:是清点数目所得到的记录。

在实验中取得的原始资料必要时需要通过统计学处理。

二、实验报告的撰写

机能学实验课程要求实验结果以科学研究论文的形式表达出来,因此,获得实验结果之后书写实验报告是培养学生独立学习和思考能力,分析和解决问题的能力以及综合运用知识能力的必要环节。书写实验报告要注意书写格式和要求:

(一) 实验报告的书写格式

机能学实验报告

姓名 _____ 学号 _____ 班组 _____ 实验室号 _____ 日期 _____

实验题目

实验目的

实验对象

实验方法和步骤

实验结果

分析和讨论

结论

(二) 书写实验报告的一般要求

1. 实验方法和步骤

实验方法和步骤的书写可作扼要描述,仅描述实验的主要方法和步骤,避免繁琐地罗列实验过程。

2. 实验结果

实验结果的书写为实验中最重要的一部分,应将实验过程中所观察或记录的现象做真实、正确、详细的记录。为客观反映实验结果,可把由记录系统描记的曲线、统计的数据直接贴在实验报告上,或自己绘制简图,并附以图注、标号及必要的文字说明。如果观察项目较多,亦可分步骤写实验结果。一般表达方式有三种:

(1) 叙述法。用文字将观察到的、与实验目的有关的现象客观地加以描述。描述时需要有时间概念和顺序。

(2) 表格法。一般采用“三线表”表示,能较为清楚地反映观察内容,有利于相互对比。

(3) 简图法。将实验中记录的曲线图取其不同的时相点剪贴或自己绘制简图,并附以图注、标号及必要的文字说明。

优秀的实验报告与论文中,常三者并用,从而得到最佳效果。

3. 分析和讨论

分析和讨论是根据已知的理论知识对结果进行解释和分析,或对规律性的结果总结上升为理论。分析和讨论是实验报告的核心部分,可以帮助学生提高独立思考和分析归纳问题的能力。分析和讨论时,应根据客观的结果提出有创造性的见解和认识,切忌盲目抄书,更不应抄袭别人的劳动成果。在分析和讨论时,对参考文献书刊应注明出处。

4. 结论

结论是从实验结果和分析讨论中归纳出的一般性的概括性判断,也就是该实验所验证的基本概念、原则或理论的简明总结。下结论时,应当用最精辟的语言进行高度概括,力求简明扼要,一目了然。结论中不要罗列具体结果,也不要将未得到充分证据的理论分析写入结论。

第三节 机能实验室规则

机能学实验室是培养学生严肃认真的科学精神、刻苦严谨的工作作风、理论联系实际和实事求是的科学态度,也是培养学生动手能力和创新意识的重要教学场所。因此,同学们必须严格遵守以下规章制度:

1. 遵守学习纪律,准时到达实验室并穿戴实验衣帽,因故缺席或早退应提前向教师请假。

2. 严肃认真进行实验,培养严谨的科学态度。实验期间不得进行与实验无关的任何活动。

3. 保持实验室安静,严禁喧哗,以免影响他人实验。养成良好的工作作风。

4. 爱护实验仪器及器材。各组专用实验器材、药品在实验前应检查清楚,不得随意与别的组调换,如有缺损应及时报告指导教师,以便及时维修或者更换;实验中应严格按操作规程使用仪器,禁止擅自更改计算机设置,严禁自行拆卸维修。实验后应将实验器材、用品清点,擦净,如数归还。动物尸体、实验废弃物应放到指定地点,由实验技术人员统一处理。实验室的一切物品,未经教师许可,不得擅自取用或带出实验室。

5. 节约水电、试剂及一切消耗性物品,珍惜实验动物和标本。

