



普通高等教育“十三五”规划教材
全国高等院校医学实验教学规划教材

编审委员会主任委员 文格波
编写委员会总主编 姜志胜

机能实验学

第2版

主编 易光辉 谭健苗



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材
全国高等院校医学实验教学规划教材

编审委员会主任委员 文格波

编写委员会总主编 姜志胜

机能实验学

第2版

主 审	姜志胜				
主 编	易光辉	谭健苗			
副主 编	张 弛	韦 星	郭紫芬	周寿红	
编 委	(以姓氏笔画为序)				
	王 仁	王 双	王 佐	韦 星	
	冯大明	任 重	危当恒	刘录山	
	刘峰涛	刘慧婷	刘德平	孙 慧	
	孙少卫	苏 波	李 洁	李兰芳	
	杨丝丝	何平平	何剑琴	张 弛	
	张 燕	张恺芳	陈 凯	陈岳榕	
	欧阳新平	易光辉	周支香	周寿红	
	屈顺林	赵战芝	袁中华	顾洪丰	
	徐 杨	凌宏艳	郭 玉	郭紫芬	
	唐雅玲	曾勇智	谢志忠	雷建军	
	漆辉洲	谭健苗			

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本教材是为高等院校医学、护理学、药理学和理学相关专业的机能学实验教学而编写的以机能实验学理论和实验方法为主要内容的教材。第二版教材包括以下章节内容：第一篇“机能实验学的基础知识”，所包含的章节有：绪论、实验动物的基础知识、机能学实验常用器械和仪器、机能学实验常用生理溶液及药剂配制和换算、动物实验的基本方法与技术、实验动物器官功能的检测方法、医学科研设计的基本原理和方法；第二篇“验证性与综合性机能实验”，所包含的章节有：血液系统与电解质平衡实验、循环系统实验、呼吸系统实验、消化系统实验、泌尿系统实验、神经系统与运动系统实验、内分泌系统与代谢实验、临床前药物实验、机能学虚拟仿真实验；第三篇“多器官系统综合性、探索性与设计性实验”，所包含的章节有：多器官系统综合性实验、探索性实验、设计性实验、人类疾病动物模型。

本教材适用于临床医学、基础医学、护理学、药理学、生物科学等专业的高校学生学习，也可用于机能实验学教师备课及相关科研人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

机能实验学 / 易光辉, 谭健苗主编. —2 版. —北京: 科学出版社, 2016.8

普通高等教育“十三五”规划教材·全国高等院校医学实验教学规划教材
ISBN 978-7-03-049335-4

I. ①机… II. ①易… ②谭… III. ①实验医学—高等学校—教材 IV. ①R-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 150958 号

责任编辑: 李 植 / 责任校对: 郭瑞芝

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

大厂书文印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 8 月第 二 版 印张: 20 1/2

2016 年 8 月第五次印刷 字数: 468 000

定价: 55.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

全国高等院校医学实验教学规划教材

编审委员会

主任委员 文格波

副主任委员 姜志胜 吴移谋 廖端芳

委员 (以姓氏笔画排序)

王 韵	王宗保	牛亦农	龙双涟
田 英	刘贻尧	刘艳平	宇 丽
严 杰	李 和	肖建华	肖献忠
何庆南	余 平	宋 健	张新华
陈 熙	罗学港	周国民	贺修胜
秦晓群	龚永生	傅松滨	管又飞

编写委员会

总 主 编 姜志胜

副总主编 田 英 陈 熙 贺修胜

编 委 (以姓氏笔画排序)

万 炜	王汉群	尹 凯	甘润良
龙石银	乔新惠	刘 俊	刘录山
向宇燕	李严兵	李国庆	李忠玉
李美香	杨秋林	张 艳	屈丽华
易 岚	易光辉	胡四海	赵飞骏
桂庆军	凌 晖	唐志晗	梁 瑜
彭翠英	谭健苗		

秘 书 梁 瑜 唐志晗

序 一

近年来，教育部、卫生部等多部委紧密部署实施本科教学工程、专业综合改革试点、实践育人和卓越医生教育培养计划，把强化实践教学环节作为重要内容和重点要求，进一步凸显了医学实践性很强的属性，对切实加强医学实验教学提出了更高要求，指引着我国医学实验教学进入全面深化改革阶段。

高校牢固树立以学生为本、目标导向和持续改进的教育理念，积极创新和完善更加有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教学体系，建设高素质实验教学队伍和高水平实验教学平台，以促进和保证实验教学水平全面提高。为此，南华大学医学院协同国内多所高校对第一版《全国高等院校医学实验教学规划教材》进行了修订和拓展。第二版教材涵盖了解剖学、显微形态学、医学免疫学、病原生物学、机能学、临床技能学、生物化学、分子生物学、医学细胞生物学、医学遗传学的实验教学内容，全书贯彻了先进的教育理念和教学指导思想，把握了各学科的总体框架和发展趋势，坚持了理论与实验结合、基础与临床结合、经典与现代结合、教学与科研结合，注重对学生探索精神、科学思维、实践能力、创新能力的全面培养，不失为一套高质量的精品教材。

愿《全国高等院校医学实验教学规划教材》的出版为推动我国医学实验教学的深化改革和持续发展发挥重要作用。

教育部高等学校基础医学类专业教学指导委员会主任委员
中国高等教育学会基础医学教育分会理事长

2015年12月



序 二

随着本科教学工程、专业综合改革试点、实践育人和卓越医生教育培养计划的实施,高等医学院校迎来了进一步加强医学实验教学、提高医学实验教学质量的大好时机,必须积极更新医学实验教学理念,创新实验教学体系、教学模式和教学方法,整合实验教学内容,应用实验教学新技术新手段,促进医学人才知识、技能和素质全面协调发展。

全国高等院校医学实验教学规划教材编审委员会和编写委员会与时俱进,积极推进实验教学改革的深化,组织相关学科专业的专家教授,在第一版的基础上,吸收了南华大学等多个高校近年来在医学实验教学方面的改革新成果,强调对学生基本理论、基础知识、基本技能及创新能力的培养,打破现行课程框架,构建以综合能力培养为目标的新型医学实验教学体系,修订并拓展了这套实验教学规划教材。第二版教材共十四本,包括:《系统解剖学实验》《局部解剖学实验》《显微形态学实验(组织与胚胎学分册)》《显微形态学实验(病理学分册)》《病原生物学实验(医学微生物学分册)》《病原生物学实验(人体寄生虫学分册)》《医学免疫学实验》《机能实验学》《临床基本技能学(诊断技能分册)》《临床基本技能学(外科基本技能分册)》《生物化学实验与技术》《分子生物学实验》《医学细胞生物学实验》《医学遗传学实验》。

本套规划教材的编写,借鉴国内外同类实验教材的编写模式,内容上依据医学实验体系进行重组和有机融合,按照医学实验教学的逻辑和规律进行编写,并注重知识的更新,反映学科的前沿动态,体现教材的思想性、科学性、启发性、先进性和实用性。

本套规划教材适用对象以本科临床医学专业为主,兼顾麻醉学、口腔医学、医学影像、护理学、预防医学、医学检验、卫生检验、药学、药物制剂、生物科学、生物技术等专业实验教学需求,各层次各专业学生可按照其专业培养特点和要求,选用相应的实验项目进行教学与学习。

本套规划教材的编写出版,得到了科学出版社、南华大学及有关兄弟院校的大力支持,凝聚了各位主编和全体编写、编审人员的心血和智慧,在此,一并表示衷心感谢。

由于医学实验教学模式尚存差异,加上编者水平有限,本套规划教材难免存在缺点和不当之处,敬请读者批评指正。

总主编
2015年12月



前 言

机能实验学是一门将生理学、病理生理学和药理学三门课程的实验教学内容融合在一起，用实验方法手段观察、探讨在正常状态下、疾病状态下、药物作用状态下的机体功能活动及变化规律的实验课程。机能实验学的目标是培养学生融会贯通理论知识的能力、实验动手和观察的能力、综合分析实验现象的能力、创新意识和科学思维的能力。

机能实验学的实验教学对实验室环境条件、实验教学仪器设备和专业技术师资力量要求较高，涉及的学科课程、实验内容和动物种类较多，对学生的理解能力、动手能力、观察能力和综合分析能力也有相应的要求。要提高机能实验学教学水平、达到机能实验学的培养目标，编写一本结构严谨、内容丰富、实用性强的机能学实验教材是必不可少的前提条件，也是编写本教材的主要目的。本教材第二版在第一版的基础上，作了较大幅度的增删修改。本教材的编写内容注重于：基础知识的夯实，生理学、病理生理学和药理学实验内容的融合，学生整体观、系统观与创新性思维的培养，现代教学方式、方法和网络平台的适度应用，由经典验证性向探索研究性的转换过渡。

本教材的编写得到了我校医学院领导的大力支持，谨此表示衷心的感谢。由于编者水平有限、教材内容涉及多个学科，本教材尽管经过多次研讨和审稿，其中的缺点和不足仍然不少。恳请各位同仁和读者不吝赐教、提出宝贵意见，以利于本教材在重印和再版时修订完善。

易光辉 谭健苗
2016年7月

目 录

第一篇 机能实验学的基础知识

第一章 绪论	1
第一节 机能实验学的教学范畴	1
第二节 机能实验学的教学目的	2
第三节 开展机能实验的一般要求	3
第四节 写作机能实验报告的一般要求	5
第二章 实验动物的基础知识	7
第一节 实验动物的选择原则	7
第二节 机能实验学常用实验动物的基础知识	8
第三节 实验动物健康状况、年龄与性别的判断	10
第四节 实验动物生理指标的正常参考值	12
第五节 动物实验中的动物保护原则	13
第三章 机能学实验常用器械和仪器	16
第一节 常用器械与仪器概述	16
第二节 常用手术器械	16
第三节 换能器	19
第四节 生物信号采集处理系统	21
第五节 医学图像分析系统	27
第六节 天平	34
第七节 723 型分光光度计	37
第八节 智能热板仪	38
第九节 足趾容量测量仪	42
第十节 恒温平滑肌槽	44
第四章 机能实验常用生理溶液及药剂配制和换算	46
第一节 常用生理溶液的成分与配制	46
第二节 机能实验常用溶液浓度的单位与稀释法	47
第三节 实验动物用药剂量的计算方法	49
第五章 动物实验的基本方法与技术	52
第一节 实验动物的捉拿、固定和编号方法	52
第二节 实验动物的给药方法	54
第三节 实验动物的麻醉方法	58
第四节 实验室常用血液抗凝剂	66
第五节 实验动物的取血方法	67
第六节 哺乳类动物实验常用手术方法	69

第七节 动物离体标本的制备方法	72
第八节 实验动物的处死方法	76
第六章 实验动物及人体器官功能的检测方法	79
第一节 实验动物器官功能的检测方法概述	79
第二节 哺乳动物血压、心率的测定方法	80
第三节 哺乳动物呼吸功能的测定方法	82
第四节 哺乳动物泌尿功能的测定方法	82
第五节 哺乳动物胃肠功能的检测方法	85
第六节 哺乳动物心脏功能的检测方法	86
第七节 大、小鼠学习记忆的测量方法	87
第八节 两栖类动物离体心脏功能的检测方法	97
第九节 两栖类动物运动神经功能的检测方法	98
第十节 感觉功能的检测方法	101
第七章 医学科研设计的基本原理和方法	104
第一节 医学科研设计的基本步骤	104
第二节 医学科研设计的基本要素	104
第三节 医学科研设计的基本原则	107
第四节 科研设计的基本内容	110
第五节 医学科研论文的撰写基础	113
第六节 医学科研选题与探索性实验	115

第二篇 验证性与综合性机能实验

第八章 血液系统与电解质平衡实验	118
第一节 血液凝固、促凝和抗凝	118
第二节 急性弥散性血管内凝血 (DIC)	119
第三节 急性高钾血症	122
第四节 酸碱平衡紊乱	125
第九章 循环系统实验	128
第一节 人体动脉血压的测定	128
第二节 电解质及药物对心脏活动的影响 (蛙心灌流)	129
第三节 失血性休克及其救治	132
第四节 儿茶酚胺类药物的筛选及对血压的作用	135
第五节 心律失常动物模型及药物的抗心律失常作用	137
第六节 药物的量效关系与竞争性拮抗	140
第十章 呼吸系统实验	143
第一节 呼吸运动的调节	143
第二节 缺氧	146
第三节 急性气胸和胸腔积液	148
第四节 急性肺水肿及药物的治疗作用	151
第五节 可待因的镇咳作用	153

第十一章	消化系统实验	155
第一节	小肠平滑肌的生理特性(肠肌灌流)	155
第二节	药物对肠蠕动的影响	158
第三节	急性肝性脑病及其救治	160
第四节	肝功能状态对药物效应的影响	163
第十二章	泌尿系统实验	165
第一节	尿液生成的环节及其影响因素	165
第二节	急性肾功能不全	167
第三节	全身性水肿及利尿药物的作用	170
第四节	肾功能状态对药物效应的影响	172
第十三章	神经系统与运动系统实验	174
第一节	声音传导途径的检测	174
第二节	视觉调节反射、瞳孔对光反射的检测	175
第三节	视力、视野和生理盲点的检测	177
第四节	神经干动作电位及其传导速度的测定	179
第五节	主动脉神经放电与动脉血压的调节	182
第六节	药物对瞳孔的作用	184
第七节	有机磷酸酯类农药的中毒	186
第八节	药物的镇痛作用	190
第九节	药物对抗中枢兴奋药惊厥的作用	192
第十四章	内分泌系统与代谢实验	195
第一节	糖皮质激素的抗炎作用	195
第二节	胰岛素的降血糖作用	197
第三节	胰岛素的过量反应及其解救	199
第四节	氯丙嗪对体温的调节作用	201
第十五章	临床前药物实验	203
第一节	药物半数致死量(LD ₅₀)的测定	203
第二节	不同给药途径对药物作用的影响	205
第三节	血浆药物浓度半衰期(T _{1/2})等参数的测定	208
第四节	药物的拮抗参数和(或)亲和力指数的测定	213
第十六章	机能学虚拟仿真实验	217
第一节	机能学虚拟仿真实验系统简介	217
第二节	坐骨神经-缝匠肌实验	217
第三节	血管舒张与收缩生理特性实验	219
第四节	微循环灌流与血流动力学实验	220
第五节	代谢性酸中毒对呼吸和心血管活动的影响	223
第六节	药物最大耐受量及急性毒性实验 LD ₅₀ 的测定	224
第七节	抗阿尔茨海默病药物的药效学评价实验	226
第八节	抗抑郁药的药效学评价实验	229

第三篇 多器官系统综合性、探索性与设计性实验

第十七章 多器官系统综合性实验	233
第一节 家兔迷走神经和膈神经传出放电及呼吸运动同步记录及分析	233
第二节 同一动物运动中中枢疲劳、神经-肌肉接头疲劳及骨骼肌疲劳的观察	236
第三节 不同因素对呼吸、血压及肾功能的影响	237
第四节 解热镇痛药的解热作用	239
第五节 实验性气胸对呼吸、循环和酸碱平衡的影响	241
第六节 实验性急性心力衰竭及其抢救	243
第七节 急性乙醇中毒及其抢救	245
第八节 劣质油品及胃肠功能调节药物对动物肠管活动的影响	248
第十八章 探索性实验	250
第一节 血管活性药物对家兔感染性休克的抗休克效果比较	250
第二节 抗凝药物对弥散性血管内凝血的抗凝作用及其机制	253
第三节 药物对动物学习和记忆的影响	256
第四节 抗抑郁药对抑郁动物模型的疗效观察	257
第五节 正常和肾衰竭家兔药物代谢动力学参数的比较分析	260
第十九章 设计性实验	263
第一节 生物医药科研选题与设计方法	263
第二节 硫化氢在阿尔茨海默病中的作用机制	268
第三节 缺血后处理对心肌缺血再灌注损伤的保护作用	270
第四节 抗高血压药物靶点的筛选与优化	277
第二十章 人类疾病动物模型	280
第一节 概述	280
第二节 动脉粥样硬化模型	282
第三节 糖尿病动物模型	285
第四节 心、脑缺血-再灌注损伤动物模型	290
第五节 原发性高血压动物模型	292
第六节 心功能衰竭动物模型	294
第七节 呼吸功能衰竭动物模型	294
第八节 多器官功能障碍综合征动物模型	295
第九节 阿尔茨海默病动物模型	299
第十节 坐骨神经慢性压迫性损伤动物模型	301
主要参考文献	304
附录	305
附录一 病历案例	305
附录二 研究设计案例	310
附录三 人体生理生化指标参考值	315

第一篇 机能实验学的基础知识

第一章 绪 论

第一节 机能实验学的教学范畴

机能实验学课程是指由生理学、病理生理学、药理学三门课程(以下简称“三理课程”)的实验教学融合起来的一门实验课程。以“三理课程”的实验教学内容为主,以其他一些课程的教学内容为辅,是机能实验学课程的教学范畴。

在传统医学教学模式下,“三理课程”的实验教学各自为政,“三理课程”实验教学的累计课时安排得十分充裕,各实验项目与相应章节的理论教学一一对应、紧密结合。这种教学模式的有利因素是,有利于学生充分利用众多的操作机会来培养相关的操作技能,并巩固实验项目所对应章节的理论知识。目前,大多数医学院校仍然采用这种教学模式。

20世纪末以来,有的医学院校设置了用于实验教学的机能实验室,编写了用于实验教学的机能实验教材,将“三理课程”的实验教学融合起来,开设了以综合性实验教学内容为主,以其他教学内容为辅的机能实验课程(如机能实验学课程)。这种教学模式的有利因素是不难理解的,可弥补上述传统医学教学模式的不足:①融合理论知识、促进理论教学,“三理课程”是教育部认定的三个二级学科(隶属于基础医学一级学科),“三理课程”是医学生必须学习的三门基础医学课程,无论是从学科的角度来看,还是从课程的角度来看,“三理课程”的理论知识都是一脉相承、互相渗透的。如医学院校将“三理课程”的实验教学融合起来,有利于学生融会贯通并综合运用“三理课程”的理论知识。②减少人财物资源的消耗、提高实验教学的效率和效果,多数情况下,在实验材料、实验方法、实验报告的写作方法等方面,“三理课程”的实验教学具有较大程度的雷同特点。如医学院校将“三理课程”的实验教学融合起来,有利于在实验教学的过程中减少实验动物、药品、溶液、仪器、器械等实验材料的重复配置,有利于减少教师和学生时间和精力方面的重复消耗,有利于帮助学生提高学习效率,达到举一反三和事半功倍的教学效果。

基于以上思路,编者编写了这本《机能实验学》教材(以下简称“该教材”)。该教材的内容以“三理课程”的实验教学内容为主,这些实验包括验证性实验(主要涉及单一课程的实验教学内容)、综合性实验(主要涉及两门或三门课程的实验教学内容)及其他一些实验;同时,该教材的内容还涉及其他一些课程的内容,包括实验动物学(如关于实验动物基础知识的介绍)、《毒理学》(如农药实验、香烟实验)、诊断学(如高钾血症实验中的心电图分析、神经系统实验中的感官检查)、内科学(如急性肾功能不全实验、失血性休克实验)、外科学(如急性气胸和胸腔积液实验)、科研设计(如关于科研设计的介绍、设计性实验)等课程。同学们在学习机能实验学课程的过程中,可参阅上述教材或相关的参考书。

该教材的内容分为三篇:第一篇为“机能实验学的基础知识”,主要内容有绪论、实

验材料的介绍、操作技能的介绍、科研设计的介绍等；第二篇为“验证性与综合性机能实验”，主要内容有按系统分类的各实验项目、临床前药物实验项目、计算机模拟的各实验项目等；第三篇为“多器官系统综合性、探索性与设计性实验”，主要内容有多器官系统综合性实验项目、探索性实验项目、设计性实验项目、人类疾病动物模型的介绍等。

根据教学进度与教学内容，“机能实验学”课程的教学过程可人为地分为基础知识学习阶段、验证性与综合性实验阶段、深化学习阶段三个阶段：①基础知识学习阶段，教学内容为该教材的第一篇；课时总数以两次实验的课时较为合适；教学方法有教师的快速讲解和操作示教、学生的自主操作、师生之间的答疑互动、教学片的操作示教等；主要时间宜用在学生的自主操作上；重点内容为家兔的基本操作技能，包括常规操作（包括捉拿、称重、麻醉、固定、备皮、作切口、逐层切开、钝性分离、暴露器官）、气管插管、颈总动脉插管、颈外静脉插管、膀胱插管，要求学生学习和掌握这些操作技能，在后述阶段众多的家兔实验中能够娴熟地运用这些操作技能（否则实验将失败）。②验证性与综合性实验阶段，教学内容为该教材第二篇的部分内容；考虑到综合性实验的融合性特点，以综合性实验为主的机能实验学课程的课时总数应小于传统教学模式下的“三理课程”实验教学的累计课时，不同专业的课时总数应因地制宜、区别对待；教学方法有教师的理论讲解和操作示教、学生的自主操作、师生之间的答疑互动等；主要时间宜用在学生的自主操作上，要求同学们以小组为单元、分工协作、按质按量按时完成实验操作；实验之后，要求同学们在三天之内独立完成实验报告，并交到教师指定的地点。③深化学习阶段，课时总数十分充裕的专业，可选择该教材第三篇的部分内容作为教学内容，同学们需按教师的要求完成实验操作和实验报告。

（谭健苗）

第二节 机能实验学的教学目的

《中华人民共和国高等教育法》规定：本科教育应当使学生比较系统地掌握本学科、专业必备的基础理论、基本知识，掌握本专业必要的基本技能、方法和相关知识，具有从事本专业实际工作和研究工作的初步能力。

根据上述规定，机能实验学课程的教学目的可概述为：促使学生巩固和掌握“三理课程”及其他课程的相关理论知识，掌握动物实验及其他实验的相关操作技能，培养初步的实验设计能力。

一、巩固和掌握“三理课程”及其他课程的相关理论知识

机能实验学课程中的每个实验项目，都涉及“三理课程”的理论知识，有的还涉及其他课程的理论知识，同学们上完该次实验课之后，需要巩固和掌握其中重要的理论知识，并运用这些理论知识来探讨实验结果所涉及的主要机制。例如，急性高钾血症实验：同学们通过预习、听讲记笔记、自主操作、咨询教师、写作实验报告等手段而上完这次实验课之后，需要巩固和掌握该实验所涉及的重要理论知识，包括钾离子的生理功能、高钾血症的概念、高钾血症的原因与机制、高钾血症对心肌电生理特性的影响及其机制、高钾血症

对心电图的影响、高钾血症的防治原则,并运用其中的理论知识来分析在实验中血钾浓度和心电图发生变化的机制。

二、掌握动物实验及其他实验的相关操作技能

通过学习机能实验学课程,掌握以下操作技能:①家兔实验的操作技能,捉拿,称重,麻醉,固定,备皮,作切口,逐层切开,钝性分离,暴露器官,气管插管,颈总动脉插管,颈外静脉插管,膀胱插管,灌胃,腹腔注射,瞳孔直接及间接对光反射的检查,处死等。②小鼠实验的操作技能,捉拿,称重,编号,灌胃,皮下注射,腹腔注射,腹痛的判定,惊厥的判定,处死等。③家犬实验的操作技能,捉拿,称重,麻醉,固定,备皮,作切口,逐层切开,钝性分离,暴露器官,气管插管,颈总动脉插管,颈外静脉插管,股动脉插管,尿道插管,处死等。④蛙类动物实验的操作技能,捉拿,处死,固定,蛙心标本的制备,蛙心灌流等。⑤其他操作技能:心电的肢体导联与头胸导联,生物信号采集处理系统的使用,恒温平滑肌槽的使用,离心机的使用,分光光度计的使用,小鼠自发活动仪的使用,微循环观察系统的使用等。

三、培养初步的实验设计能力

每个机能实验项目都涉及实验目的、实验原理、实验材料、步骤与方法、结果记录方法、讨论内容、重要结论等内容,同学们通过学习机能实验学课程,应培养初步的实验设计能力。特别是该课程课时总数较大的同学,在学习有关科研设计的理论知识之后,以及在开展自主设计、自主操作、自主探讨的设计性实验之后,应具备更强的实验设计能力。

(谭健苗)

第三节 开展机能实验的一般要求

每个实验室都有规章制度,机能实验室也不例外,要求同学们遵守这些规章制度。

新学一门课程、新进一个实验室,对于同学们来说,很多东西都陌生,容易出现一些差错。同学们在新学机能实验学课程、新进机能实验室时,在遵守机能实验室规章制度的同时,需要特别注意以下事项,避免出现相应的差错。

一、爱护公物,实验前后清点仪器和器械,如丢失或损坏请主动报告

实验室有实验室的规章制度,实验室的运作经费也有限,同学们在实验前、实验中、实验后,都需要爱护公物,避免丢失或损坏仪器、器械及其他公物。在实验之前及之后,都需要摆放好、清点好仪器和器械,如发现有丢失或损坏现象,请主动报告;如在实验之前报告有丢失或损坏现象,则管理人员应追查前次实验人员的责任,并按照规章制度加重处罚;如在实验之后报告有丢失或损坏现象,则请本次实验人员主动赔偿;如在实验之后有丢失或损坏现象,而实验人员未报告,则管理人员应追查本次实验人员的责任,并按照

规章制度加重处罚。

二、做好分组和卫生工作

原则上,根据本实验班的额定组数,按照学号顺序,将同学们分为若干个实验组,这样有利于同学们分发实验报告本、开展实验操作、做好卫生工作,有利于教师批改实验报告、记录各人成绩。

卫生工作包括各组卫生、公共卫生。

(1) 各组卫生:每次实验之后,要求各组“自扫门前雪”,使台面上的卫生状况恢复到实验之前的清洁整齐状态。机能实验学课程的首次实验一般为家兔实验,以后的多数实验亦为家兔实验,家兔实验之后的各组卫生的步骤为:①处死家兔,按照教师的要求处死家兔。②取下所有器械,除了无法取下的结扎线之外,要求取下所有器械,包括容易忽视的小器械(如动脉夹、血管插管等)。③将家兔送回原处,实验动物饲养机构一般用大兔笼送来家兔,实验之后处死的家兔也请送回大兔笼,以利于实验动物饲养机构回收家兔。④洗净或擦净所有器械和操作台,便于搬动的器械和小操作台,请搬到洗涤池清洗干净,清洗时勿丢失小器械(如动脉夹、血管插管等);不便于搬动的大操作台,请擦拭干净。⑤摆放好和清点好所有器械,小器械(包括动脉夹、血管插管、7号针头、结扎线、玻璃分针、气管插管等)放在器械盘内的培养皿中,金属大器械(包括止血钳4支、手术剪3支、手术镊1支)依次平行放在器械盘内的一边,非金属大器械(包括烧杯、注射器、动脉插管、膀胱插管等)放在器械盘内的另一边,大纱布和固定用绳带摊开放在小操作台上,这样可以达到美观和便于清点的目的。⑥报告教师,点仪器和器械之后,不管有无丢失或损坏现象,都请报告教师。如有丢失或损坏现象,则按照前述原则作出处理。教师同意后,方可离开实验室。

(2) 公共卫生:每次实验之后,请一组同学负责公共卫生,第一次实验之后请第一组负责,第二次实验之后请第二组负责,以此类推。公共卫生的职责,包括室内地面卫生,台面上仪器、器械、药品、溶液等共用物品的整洁,室外对应走廊的卫生,垃圾的倾倒等。

三、避免受伤,如受伤请做好伤后处理

如因操作不慎而被家兔抓伤、被小鼠咬伤,或者因其他原因而受伤,需要做好相应的医学处理:①最低要求,立即去实验预备室,报告值班的技术人员,索取棉签和络合碘,用棉签蘸上络合碘,消毒伤口及其周围。②防范万一,要去医疗机构,注射抗生素、破伤风抗毒素等药品。

四、选举负责人,请负责人做好系列工作

每次实验前、实验中、实验后,都有一些公益事务,所以需要选举一位负责人(或称实验班班长),请负责人牺牲自己的时间,为全体同学提供服务。负责人需要负责的公益事务有:①第一次实验之前,去实验预备室,领取用于实验的橡胶手套(每人一副,如有丢失或损坏请当事人购买);②第一次写作实验报告之前,去实验预备室,领取“机能实

验报告本”（每人一本，如有丢失或损坏请当事人购买）；③每次实验中，按要求填写实验情况记录表；④实验后，在三天之内，收齐已完成实验报告的“机能实验报告本”，送到教师指定的地点，以便于教师及时批改实验报告、记录平时成绩。

（谭健苗）

第四节 写作机能实验报告的一般要求

按照规定，医学研究论文的栏目依次包括标题、完成人员、完成单位、摘要与关键词、引言（说明研究背景与研究目的）、实验材料、实验方法与实验设计、实验结果、讨论（即分析，末段常常为结论）、参考文献等。参考这些栏目，在机能实验报告中，要求同学们依次写作以下栏目的内容：

一、标 题

要求言简意赅，在形式上简明扼要，在内容上大致反映实验内容。

二、实验时间、实验地点、完成人员

作为原始资料，需要作一记录。

三、实验目的、实验原理、实验材料、步骤与方法

因版面有限，仅需作出“详见教材”的说明或类似的说明。但动物体重为原始资料，要求作一记录。

四、实 验 结 果

样本量较大的情况下，在医学研究论文的实验结果一栏，一般通过绘制统计图或统计表来说明结果。相对而言，统计图的绘制比统计表的绘制更复杂，两者都属于统计学课程的教学范畴。在机能实验报告的实验结果一栏，要求参考统计表的式样，绘制较为简单的三线表。在绘制三线表时，需要做到以下几点（参见为《不同给药途径对药物作用的影响》实验而绘制的表 1-1-1）：

表 1-1-1 硫酸镁实验结果

给药途径	肌张力			呼吸		
	给药前	硫酸镁	氯化钙	给药前	硫酸镁	氯化钙
兔 1						
兔 2						

(1) 标题居中：在形式上，栏目有标题（即【实验结果】，写在左侧），三线表也有标题。三线表在形式上，不能不写标题，也不能写在左侧，要求写在中间；在内容上，标题自拟，但必须反映三线表中的内容。

(2) 主要线条为三条横线：在表格中，不能不绘线条，也不能绘很多线条，要求主要线条为三条横线。在表格中第一行的横向字段内，有时为了省略部分重复的文字，可以绘制次要的、较短的横线。

(3) 注意横向和纵向字段的摆放：在三线表中，横向字段、纵向字段如何摆放，应以逐行阅读为准，而不是以逐列阅读为准。也就是说，阅读人在阅读表中内容时，应先从左到右阅读第一行，之后从左到右阅读第二行，以此类推。如果表格设计为从上到下阅读，那么，横向和纵向字段的摆放就错了。

五、讨论（综合分析）

在医学研究论文的讨论一栏，常常阐述实验结果所体现的新现象、新规律，并探讨产生这些新现象、新规律的机制，或者作其他方面的相关分析。参考医学研究论文的讨论内容，要求同学们在机能实验报告的讨论一栏，针对实验结果所体现的现象、规律，探讨产生这些现象、规律的机制（以达到巩固和运用理论知识的目的），并鼓励作其他方面的相关分析。分析几个问题时，应分作几段，每一段之前应加上序号及小标题，以利于读者阅读。

六、结 论

在医学研究论文中，结论常常写在讨论一栏的最后一段，言简意赅、提纲挈领。在机能实验报告中，要求同学们单列结论一栏，与论文一样言简意赅、提纲挈领，以达到领会实验目的和巩固理论知识的目的。除了重要结论之外，细节问题不能写在结论一栏，但可以写在讨论一栏，可以作为一个问题提出来并作出分析。

（谭健苗）