



国家级特色专业体育教育专业系列教材

体育学创新性实验与研究

●主编 史绍蓉 汤长发 郑澜



湖南师范大学出版社

国家级特色专业体育教育专业系列教材

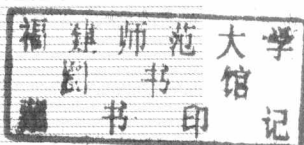
体育学创新性实验与研究

主 编：史绍蓉 汤长发

郑 澜

副主编：刘祥梅 贺 洪

邱小梅



1048289



T1048289

湖南师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

体育学创新性实验与研究 / 史绍蓉, 汤长发, 郑澜主编. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2012. 8

ISBN 978 - 7 - 5648 - 0885 - 3

I. ①体… II. ①史…②汤…③郑… III. ①体育科学—实验②体育教学—教学研究 IV. ①G804 - 33②G807. 01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 208516 号

体育学创新性实验与研究

◇主 编: 史绍蓉 汤长发 郑 澜

◇副主编: 刘祥梅 贺 洪 邱小梅

◇组稿编辑: 宋 瑛

◇责任编辑: 宋 瑛

◇责任校对: 胡亚兰

◇出版发行: 湖南师范大学出版社

地址/长沙市岳麓山 邮编/410081

电话/0731. 88853867 88872751 传真/0731. 88872636

网址/http: //press. hunnu. edu. cn

◇经销: 湖南省新华书店

◇印刷: 长沙市华中印刷厂

◇开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

◇印张: 11. 75

◇字数: 252 千字

◇版次: 2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

◇书号: ISBN 978 - 7 - 5648 - 0885 - 3

◇定价: 25. 00 元

丛书编委会

主 任

金育强

副主任

李艳翎 汤长发

委 员

(以姓氏笔画为序)

马卫平 史绍蓉 许之屏

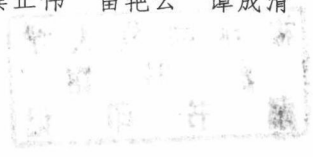
汤长发 李艳翎 张继生

陈嘉勤 易小坚 周建社

金育强 郑 澜 荆光辉

贺 洪 贺昭泽 郭建平

龚正伟 雷艳云 谭成清



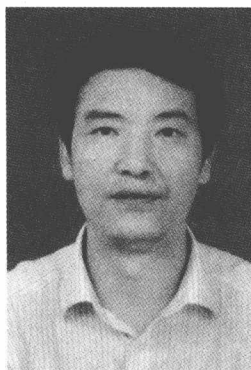
045.73.77

作者简介



史绍蓉

女，1952年生，湖南师范大学体育学院教授，研究生导师，体育学实验中心主任，湖南省体育科学学会理事。率先在国内开展运动蛋白质组学研究，主要研究方向为体质与运动健康研究。近5年，在国家级核心刊物发表专题论文21篇；编著《大学运动健康》、《运动健康》、《现代运动训练法与动作分析》与《运动人体科学实验》等9部/册著作与教材；主持国家、省部级课题6项，获得省部级成果奖4项。



汤长发

男，1962年生，湖南邵东人，民革党员。湖南师范大学体育学院副院长，博士，教授，博士生导师。湖南省民革省委常委，湖南省121工程人才。从事教学及研究工作以来，主持国家级及省级课题7项、厅局级课题6项，指导国家级及省级学生创新基金5项；出版专著《青少年增高与减肥》，该专著获得湖南师范大学出版基金资助；主编及参编教材16部，发表论文近150篇。主要研究方向：体育锻炼与青少年体质，肌肉生理生化。



郑 澜

女，1967年生，湖南师范大学体育学院副院长，教授，博士生导师，体适能与运动康复湖南省重点实验室主任。2004年毕业于上海体育学院运动人体科学专业，获博士学位，生物学博士后，曾在美国德州大学奥斯汀分校进行学术交流访问1年。长期从事运动心血管形态与机能适应机理的研究，主持国家自然科学基金课题2项，省部级课题4项，参与多项省部级课题的研究，发表论文50余篇。是国家自然科学基金通讯评审专家、国家双语教学示范课程评审专家。

总 序

专业是高等院校的基本构成单元，本科院校的特色来源于专业的特色，专业群的特色构成院系的特色，进而形成高等院校的办学特色。专业建设是高等学校人才培养的前提、基础和保障条件，也是反映高等学校综合水平和竞争力的一项主要指标，而特色专业建设不但有利于促进学校的教学基本建设，进一步改善办学条件，培育办学特色，同时有利于提高办学质量，适应社会经济发展的需要。

为全面贯彻和落实科学发展观，切实把高等教育重点放在提高其质量上，2007年1月22日教育部和财政部颁布了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》。特色专业建设是质量工程六大内容中“专业结构调整与专业认证”的重要组成部分，文件指出要按照优势突出、特色鲜明、新兴交叉、社会急需的原则，择优选择和重点建设3000个左右特色专业点，引导各级各类高等学校发挥自身优势，努力办出特色。

湖南师范大学体育教育专业有幸在2007年被遴选上“第二类特色专业建设点”，经过近5年的建设，该专业在人才培养质量上有了显著提高。

体育教育专业是师范专业，是我国高等院校体育专业办学历史最长的本科专业，为我国体育事业培养了成千上万的体育工作者。该专业长期以来以培养学校体育教师为基本目标。随着社会的进步、经济的发展，以及社会对体育人才需求的变化，体育教

育专业的人才培养目标从单一目标向多元目标发展,即从单一的学校体育教师培养向技能型、应用型、职业型的“多能一专”、“一专多能”和“复合型”体育教育人才培养发展。

5年来,湖南师范大学体育教育专业在人才培养上突出强调了学生专业素质和综合素质的培养,围绕技能型、应用型和职业型的“一专多能”的人才培养目标、课程设置和社会对体育教育专业人才的实际需求,提出了“五重型”(即重“实”、“教”、“健”、“能”、“异”)体育教育师范专业人才培养体系,组织了数十位思维活跃、视野开阔的专家学者,在东西方文化的对比中,在历史与现实社会文化的对接中,在理论与实践的结合中浏览、思考、创造,编写了10本系列教材。这10本教材分别是《体育教育专业综合素质论》、《体育教育实习指导》、《体育教学新论》、《体育学创新性实验与研究》、《体育场地设计》、《体育竞赛的组织与管理》、《健康管理概论》、《体能训练》、《空手道教学与训练》、《健美操修炼》。本系列教材的编撰亦力求契合重“特色”、重示范性与推广价值及重人才培养与教学改革的目标与原则,重视教材的科学性、系统性、理论性和应用价值。

江河绵延,万古长流,在于不断融汇百川的新流;文化传承,昌盛不衰,在于不断承旧开新的勇者。唯愿更多的学者不懈坚持“独立之精神,自由之思想”,为体育教育的发展再添亮色!

金育强

2012年8月

序

创新是一切科学、文化、经济发展进步的源泉和动力。培养具有创新理念、思维和实践创新动手能力的高素质人才是高等教育的核心任务，也是提高和评价其教育质量的客观标志。教育部于2007年和我省于2008年分别启动实施“大学生创新性实验计划项目”。通过探索、研究与实践，体育学实验中心将实施创新性实验计划项目的研究成果结集成20余万字的《体育学创新性实验与研究》一书出版，该书全面涵盖了体育学的各个学科领域，成绩斐然。其能如此，据我所知，归于该团队具有超前的改革、创新理念。早在2005年他们通过改变实验课长期依附于理论课的状况，突破传统模式将实验项目分为基础性实验、综合性实验、设计性实验，当时在国内体育学领域应该是个创举。设计性实验的开设，对通过实验来培养学生的创造性思维和主动研究能力具有重要意义，初具创新性实验的雏形。

其后，他们又于2007年按照“保证基础实验教学，全面培养学生实践应用、创新研究素质与能力”的指导思想，对原有实验课程进行全面整合打通，按照体育专业学生创新、创业能力的培养要求，系统地设置实验课程体系，构建了由“实验教学、创新教育与实践组成的”立体化自主创新平台，并匠心独具地将其内涵简化成用一个三维立体图来表达，命名为“立体化应用创新型实验教学体系”，并于2008年将其成果结集出版。可见，《体育学创新性实验与研究》这一成果是他们三次成功的实验教学改革创新累砌起来的高塔。无论在体系的构建上，内容的涵盖面上，还是具体每一项目的写作上，都有许多更新，更具应用性、启发性和科学性等可圈可点的亮点。

在体系的构建上,全书由四章构成。第一章概论对大学生创新性实验与研究的目标、任务、特点、要素,用简洁的文字做了全面的阐述,又用醒目的图文并列的形式将项目研究的程序和管理做了具体的介绍,使学生既知其然,又知其所以然,更知其如何实施,饶有创意。第二、三章对运动人体科学实验的基本知识、运动动物实验的基本知识与技术作了较全面系统的介绍,第四章分4个板块对33个创新性实验与研究逐一作了具体介绍。创新既需要敢想、敢干,更需要建立在扎实、广泛的理论知识和动手能力的基础上,否则便是空想。把具体的创新性实验安排在掌握基础知识之后,使本书在体系构建上具有更强的系统性和实用性。

体育学是一门自然科学与社会人文科学交叉的学科,以往,在体育社会人文学科群的教学,有些课程的实验教学环节甚为薄弱甚至缺失。本书有近四分之一的实验属于社会人文学科前沿性研究创新内容,从而增加填补社会人文学科在这方面的不足或空白,这在国内确实是个创举。其次,本院专业设置中体育教育、运动训练是重头专业,体适能与运动康复实验室是湖南省重点实验室,创新性实验所选内容全面均衡地涵盖并反映了上述专业与研究平台特有的创新需求,也兼顾了体育运动为增强人民体质和提高运动成绩服务的双重研究任务。

最后,构成本书核心研究成果的33个“创新性”实验与研究项目,其写法更是独具一格,新意盎然,读后令人耳目一新。首先,它抛开了传统实验写作一事一实验的写法,给出的每一个项目,都是具有挑战性和指南性的广阔创新平台或空间,让学生能根据自己的兴趣、特长和动手能力在其中遨游,自主地选择一处进行探索和实践。其次,实验内容中具体条目的设置,则更具启发性、可操作性和规范性诸多特色。如“研究背景”的阐述,可引导学生追根溯源,对该研究领域的历史和发展现状有较系统的认知,从而启迪学生在达到“温故而知新”、“推陈而出新”的前提下进行自主选题。而“目标与要求”的提出,则具有指南性引导意义,避免了学生对该研究目标的盲目性。“选题建议”和“方案提示”两条对学生自主选题、自主制作方案则可起到“举一反三”的启发性效果,使学生在这方面少走或不走弯路。

创新无止境,祝同志们在继续创新的征途中,再创辉煌。

王步标

2012年8月

编写说明

实施大学生创新创业训练计划,促进高等学校转变教育思想观念,改革人才培养模式,强化创新创业能力训练,增强高校学生的创新能力和在创新基础上的创业能力,培养适应创新型国家建设需要的高水平创新人才是一项具有战略意义的系统工程。

胡锦涛在庆祝清华大学建校 100 周年大会上指出“不断提高质量是高等教育的生命线,必须大力提升人才培养水平、大力增强科学研究能力、大力服务经济社会发展、大力推进文化传承创新”。在 2012 年“全国科技创新大会”上又一次强调,科技是人类智慧的伟大结晶,创新是文明进步的不竭动力。为了提升人才培养质量,落实科教兴国和人才强国的战略规划,教育部从 2007 年开始实施“国家大学生创新性实验计划项目”,2012 年又颁发了《关于做好“本科教学工程”国家级大学生创新创业训练计划实施工作的通知》。因此,利用实验室与实验教学的时空优势,激发大学生的创新意识,发掘与培养大学生的创新能力成为实验教学改革的重要命题与任务。

实验中心根据体育专业学生的特点与实际,将多项国家、省部级科研成果转化为创新性实验项目,从根本上解决了创新性实验研究的源头问题。例如,利用“蛋白质组学、蛋白质化学与发育生物学实验室”和“体适能与运动康复实验室”等省、部重点实验室的资源优势,将 2 项省部级课题成果,转化为“运动蛋白质组学实验”,开展“运动心脏蛋白质组学”创新性实验研究,将“运动与体质健康”引领到生命科学的前沿领域,利用体育学与医学的学科互补优势,将 3 项“低氧训练”的国家、省自然科学基金项目成果,转化为“低氧适应性训练研究”创新性实验项目,让学生深刻地认识到竞技运动员有氧运动能力的提高,由传统的自然环境训练,向模拟高原训练等现代运动训练手段发展。多学科基地平台的支撑,促进了学科之间的相互渗透、资源共享与共同发展,提升了科研成果的人才培养价值,形成了实验教学、创新研究与运动实践三赢的理想效果。另一方面,在认真总结近年开展国家、省、校、院“大学生创新性实验项目”的基础上,经过反复提炼完成了本教材的创编工作。

全书共分四章。第一至三章为基本训练部分,阐述大学生进行创新创业项目选题、设计、申报、实施与结题的基本程序和方法,以及开展体育学创新性研究与实

验的基本技能与方法。第四章由33个项目组成,涵括了体育教学研究与学生体质的全面发展、大众体育与国民体质健康、科学训练与运动竞技能力的提高,以及运动损伤与慢性疾病的运动康复研究等体育科学研究中的多个领域,从学生认知的角度,提供了研究背景、文献检索、选题建议、方案设计与注意事项等内容,希望能有效地激发、引导大学生开展创新创业研究,提升、培养大学生的综合素质与能力。

本教材由史绍蓉、汤长发与郑澜教授任主编,刘祥梅教授、贺洪副教授与邱小梅老师任副主编。参加创编的人员是史绍蓉(教授,完成第一、三章,项目28)、汤长发(教授,博士,完成第二章,项目1、19)、郑澜(教授,博士,完成项目3、18、24)、陈嘉勤(教授,博士,完成项目21)、龚正伟(教授,博士,完成项目5、6)、刘祥梅(教授,完成项目31、32)、贺洪(副教授,博士,完成项目2、7、11、25)、罗湘林(副教授,博士,完成项目8、22)、肖宗涛(副教授,完成项目27)、刘铭(副教授,博士,完成项目10)、邱小梅(讲师,完成项目4、15)、张克莎(实验讲师,完成项目20)、陈锐(讲师,完成项目29、30)、谭军(讲师,完成项目9、17、26)、周波(讲师,完成项目14、16)、常娟(讲师,完成项目13)、石华毕(讲师,完成项目12)、刘文锋(讲师,完成项目23、33)。史绍蓉负责全书的统稿工作,汤长发、郑澜、贺洪与邱小梅分别负责部分章节的审稿与修改工作,张克莎与谭军协助完成了大量校对与统稿工作。

在此,深深地感谢学科创始人、全国运动生理学知名教授王步标先生再次为本书写序,感谢兄弟院校同行专家的多方指导,感谢学校教务处实验室工作主管部门的大力支持,感谢湖南师范大学出版社及宋瑛编辑为本书所做的全部工作,感谢本书中引用的各类参考文献与资料的作者们。

在本书的创编过程中,我们虽做了大量艰苦的工作,但作为启迪体育学大学生开展创新创业研究的一种开拓性尝试,必然会存在各种不足,希望使用教材的师生们,以及各院校的专家们不吝赐教,在此表示深深的谢意。

史绍蓉

2012年9月

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 创新性实验与研究的目标与任务	(2)
第二节 项目内容与实施	(3)
第三节 创新性实验与研究的特点	(3)
第四节 实验研究的基本要素	(4)
第五节 创新性实验项目研究的基本程序与管理	(6)
第二章 运动人体实验的基本知识	(11)
第一节 运动人体实验定义与分类	(11)
第二节 运动人体实验的特点	(14)
第三节 运动人体实验的原则及注意事项	(16)
第四节 运动人体实验的指标体系	(18)
第五节 运动人体实验中的运动模型建立	(21)
第三章 运动动物实验的基本知识与技术	(24)
第一节 常用实验动物的分类、特点与应用	(24)
第二节 选择实验动物的原则与注意事项	(28)
第三节 动物实验前的准备工作	(30)
第四节 运动动物实验的基本操作技术	(35)
第五节 动物实验后的工作	(48)
第六节 运动实验动物模型的建立	(50)
第四章 创新性实验与研究项目	(63)
第一节 体育教学研究与学生体质的全面发展	(63)
项目 1 学生体质健康监测指标及指标体系的构建研究	(63)
项目 2 学生体质健康状况的调查研究与运动干预	(66)
项目 3 学校体育课生理负荷的评定与分析	(70)
项目 4 微格教学在体育教学实践中的应用研究	(72)
项目 5 体育专业学生合作性学习能力培养的研究	(75)
项目 6 体育专业学生探究性学习能力培养的研究	(78)
项目 7 学校健康教育内容与方法研究	(81)

项目 8 学生心理健康的测评及其干预的实验研究	(84)
项目 9 体育仪器与器械的研发	(87)
第二节 大众体育与国民体质健康	(90)
项目 10 不同人群健康体适能状况的调查研究与运动干预	(90)
项目 11 健身运动处方研究	(94)
项目 12 中国民俗与民间体育研究	(97)
项目 13 体育仲裁制度研究	(100)
项目 14 体育健身场所锻炼环境的调查与研究	(103)
项目 15 体育活动的策划与实施	(107)
项目 16 高校体育无形资产的开发研究	(109)
项目 17 不同人群健康管理计划的制订与实施	(113)
第三节 科学训练与运动竞技能力的提高	(116)
项目 18 特殊环境运动适应性机制的研究	(116)
项目 19 运动对骨骼肌形态结构与功能的影响	(119)
项目 20 运动训练对机体有氧能力的影响	(124)
项目 21 运动中药补剂对机体免疫机能的影响	(127)
项目 22 运动心理的调控与训练	(130)
项目 23 不同运动项目的体能训练与监控	(134)
项目 24 运动动作技术的综合诊断	(139)
项目 25 运动性疲劳机理及消除手段的研究	(141)
项目 26 运动员选材指标与指标体系的构建研究	(143)
项目 27 竞技体育运动项目管理创新	(147)
第四节 运动损伤与慢性疾病的运动康复研究	(151)
项目 28 慢性疾病的运动康复	(151)
项目 29 运动技术伤的预防康复方法、效果及机制研究	(154)
项目 30 针灸按摩对运动性伤病康复作用及机制研究	(158)
项目 31 月经失调的运动康复效果与机理研究	(161)
项目 32 有氧运动对吸烟与被动吸烟机体健康状况的影响效果研究	(165)
项目 33 PNF 技术的应用与研究	(168)

第一章 概论

本章导读 本章内容主要是引导与激发大学生参加创新性实验与研究，了解创新性实验与研究是以大学生主动参与、自主选题、自主设计与自主实施为基本特征的项目研究，并初步了解项目的申报程序，为培养具有自主创新与创业能力的大学生奠定坚实的基础。

高等教育的根本任务是培养人才，全面提高高等教育质量的核心是大力提升人才培养水平。实验是高等学校教育过程与教学活动中的重要组成部分，是培养与提高学生专业知识、专业能力、专业素养与创新素质的重要途径。

胡锦涛在庆祝清华大学建校 100 周年大会上，强调指出“不断提高质量是高等教育的生命线，必须大力提升人才培养水平、大力增强科学研究能力、大力服务经济社会发展、大力推进文化传承创新”。为深入贯彻落实科学发展观，全面贯彻党的教育方针，落实教育规划纲要，紧紧围绕人才培养这一根本任务，以全面实施素质教育为战略主题，着力于创新人才培养模式，着力于提高学生实践创新能力，大力提升人才培养水平，以满足国家经济社会发展对应用型人才、复合型人才和拔尖创新人才的需要。

教育部从 2007 年开始实施“国家大学生创新性实验计划项目”，湖南省教育厅则从 2008 年开始实施“湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划项目”。2012 年教育部又颁发了《关于做好“本科教学工程”国家级大学生创新创业训练计划实施工作的通知》。

大学生创新性实验计划项目自实施以来，参与学生的综合素质得到全面训练与提高，项目研究对全面提升人才培养水平起到了积极有效的作用，得到师生们的一致认同。2011 年 7 月，教育部、财政部在《关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》中，仍将“实践创新能力培养”作为第四项建设内容，提出“资助大学生开展创新创业训练”。

第一节 创新性实验与研究的目标与任务

创新是人类进步与发展的灵魂。创新性实验与研究是培养学生观察、发现与验证科学事实,培养学生进行自主学习、研究性学习与科研兴趣,提高动手能力及深入实践,提升社会责任感的重要途径。

教育部在2012年《国家级大学生创新创业训练计划实施工作通知》中明确指出,该项计划的目标是:“通过实施国家级大学生创新创业训练计划,促进高等学校转变教育思想观念,改革人才培养模式,强化创新创业能力训练,增强高校学生的创新能力和在创新基础上的创业能力,培养适应创新型国家建设需要的高水平创新人才。”因此,开展大学生创新性实验与训练应始终坚持“高尚道德情操、优良工作作风、扎实专业技能与自主创新能力”并重的人才培养目标。

科学研究是一种有意识地对客观事物进行观察与分析的认识活动。开展创新性实验与研究,旨在探索并建立以“问题或课题”为核心的教学模式,倡导以本科学生为主体的创新性实验改革,调动学生的主动性、积极性和创造性,激发学生的创新思维和创新意识,逐渐掌握思考问题、解决问题的方法、提高其创新实践的能力,并为今后的创业奠定坚实的基础。

在项目研究过程中,带动广大学生在本科阶段得到科学研究与发明创造的训练,改变目前高等教育培养过程中实践教学环节薄弱、动手能力不强的现状,改变灌输式的教学方法,推广研究性学习和个性化培养的教学方式,形成创新教育的氛围,建设创新文化,进一步推动高等教育教学改革,提高教学质量。在研究创新性实验或实践活动中,培养学生求实、求真、实事求是的科学态度和相互协作、共同进取的团队精神。

第二节 项目内容与实施

国家级大学生创新创业训练计划内容包括创新训练项目、创业训练项目和创业实践项目三类。

创新训练项目是本科生个人或团队,在导师指导下,自主完成创新性研究项目设计、研究条件准备和项目实施、研究报告撰写、成果(学术)交流等工作。

创业训练项目是本科生团队,在导师指导下,团队中每个学生在项目实施过程中扮演一个或多个具体的角色,完成编制商业计划书、开展可行性研究、模拟企业

运行、参加企业实践、撰写创业报告等工作。

创业实践项目是学生团队，在学校导师和企业导师共同指导下，采用前期创新训练项目（或创新性实验）的成果，提出一项具有市场前景的创新性产品或者服务，以此为基础开展创业实践活动。

大学生创新创业训练计划项目面向本科生申报，原则上要求项目负责人在毕业前完成项目。创业实践项目负责人毕业后可根据情况更换负责人，或是在能继续履行项目负责人职责的情况下，以大学生自主创业者的身份继续担任项目负责人。创业实践项目结束时，要按照有关法律法规和政策妥善处理各项事务。

第三节 创新性实验与研究的特点

1 兴趣驱动，主动参与

心理学专家认为，“兴趣是一切心理活动积极化的基础”。因此，参与计划项目研究的大学生应该对科学研究或创造发明具有浓厚兴趣，在兴趣驱动下，主动参与，在导师指导下完成实验过程。

2 自主选题，自主设计，自主实施

在项目选题、设计与实施过程中，参与计划的学生应该团结协作、克服困难、敢于挑战，自主选定研究选题（问题），自主进行项目设计，自主实施与管理实验项目，自主完成实验研究任务。

3 重视过程，重视能力培养与综合素质的全面提高

重视项目研究人才的训练与培养过程，是大学生创新性实验计划项目区别于其他科研项目的显著特点。即注重创新性实验项目的实施过程，强调项目实施过程中学生在创新思维和创新实践方面的能力训练与培养，人文综合素质的提高，实现提升人才培养水平的目标。

4 探索和创新

“探索和创新”是科学研究的最基本特征。大学生创新性实验项目的“探索和创新”可体现在选题、研究内容与研究对象的选择、研究方法与设计等方面。简言之，你想做的是前人还未做过的；或者别人有过研究，但你能比别人做得更好的，即创新。

第四节 实验研究的基本要素

“实验因素、实验对象与实验效应”构成实验研究的三个基本要素，又称科学研究三要素，正确选择三要素是研究设计中的关键问题。

实验因素是指在科学实验中依据研究目标，拟定或确定的研究因素，称为实验因素、被试因素或处理因素。实验对象是指在科学研究中，实验因素所作用的对象。实验效应是指实验因素作用于研究对象所呈现出来的结果。例如，在“谷氨酰胺对力竭性游泳大鼠肝组织 GSH、MDA、SOD 含量的影响”课题中，谷氨酰胺是实验因素，力竭性游泳大鼠是实验对象，肝组织中 GSH、MDA、SOD 含量为实验效应。

1 实验因素

1.1 实验因素的种类

在体育学研究中，实验因素的选择应依据研究目标来确定。运动锻炼时的温度、压力、缺氧等实验条件，以及施加于实验对象的各种运动刺激，如运动的强度、时间、频率与形式等实验因素均属于物理因素。运动营养补剂、药物或生物的因素（细菌、病毒）等可归为化学性实验因素。此外，实验对象本身的特征，如性别、年龄、遗传特性、心理因素、运动年限与水平等因素，也可以作为实验因素进行研究。

1.2 实验因素的施加原则

（1）确保实验因素被施加。在实验研究中，应切实保障实验因素按照实验设计的质量要求准确无误地施加与实验对象。如以运动为实验因素，采用跑台法、功率自行车法较易控制被试因素；在室外进行运动实验，应以观察者亲眼见到受试对象进行运动为准。在对某些营养补剂进行动物实验时，慢性实验应当采用空腹灌胃，急性实验最好采用十二指肠给药的方法。

（2）施加条件标准化。在实验过程中，实验因素的性质、强度、频率、持续时间与施加方法等，都应通过查阅文献和预备实验找出各自的最适条件，然后订出有关规定和制度，使之相对固定。一旦进入正式实验，不允许轻易改变；如确需改变，一般应将实验条件改变前后的实验结果分别予以处理。

（3）运动时间固定化。在体育生物科研中，运动是最常见的实验因素。由于生物节律的存在，运动的时间不同可能对机体产生的效应有一定的区别，所以作为被试因素的运动时间应固定化。

2 实验对象

2.1 选择实验对象的基本条件

（1）敏感性：实验对象应对施加的实验因素比较敏感，这样容易显示实验因素