

海洋生物实验教学中心建设与发展

陈雪芬, 郭伟良, 周永灿^(✉)

海南大学海洋生物实验教学示范中心, 海南大学海洋学院, 海口, 570228

摘要: 为了加强素质教育, 培养学生的知识应用能力和实践动手能力, 提高人才培养质量, 海南大学海洋学院通过资源整合, 建立了海洋生物实验教学示范中心。中心自成立以来, 贯彻“强动手、加强实践、培养兴趣、积极创新”的理念, 进行了一系列改革创新: 建立“基础、综合、创新、实训”的实验教学体系; 组建高素质的实验教学团队和队伍; 编写具有热带海洋特色的实验教材; 建立实验室智能化管理体系; 搭建网络实验教学平台; 加强与兄弟院校实验教学经验交流, 充分发挥示范与辐射作用等。上述改革取得良好的成果, 显著提高实验教学水平, 促进了中心的发展。

关键词: 实验教学, 改革, 创新

The Strategies and the Practice of the Development of Experimental Teaching Demonstration Center of Marine Biology

CHEN Xue-fen, GUO Wei-liang, ZHOU Yong-can^(✉)

Experimental Teaching Demonstration Center of Marine Biology, College of Marine Biology, Hainan University, Haikou 570228, China

培养高素质人才是高等院校的主要任务, 而高素质人才既要有扎实的专业理论知识, 还要有良好的知识应用能力、实践操作能力、创新思维能力^[1-2]。传统的理论教育加简单验证性实验教学模式已无法满足现代高素质人才培养的需求, 为了提高高校的教学质量和人才培养质量, 近年来国家对高等教育进行了一系列改革^[3], 实践教学改革是其中的重点。实践教学是理论知识应用训练过程, 是实践能力提升过程, 是创新能力培养过程, 其水平的高低已成为衡量高等院校教学质量的重要标志, 在高素质人才培养中发挥着重要作用^[4]。海南大学海洋学院建设历史较短, 为了满

足高素质人才培养的实践教学要求, 于2006年整合了本院水产养殖学、海洋科学和制药工程3个专业以及海南大学其他学院相关专业的实验教学资源, 成立了具有热带海洋生物特色的海洋生物实验教学中心(以下简称中心)。中心自成立以来, 从包括实验教学体系、实验管理体系、实验教学队伍、特色实验教材、实验教学网络平台 and 实验教学交流与示范等在内的各主要实践教学环节进行了改革与创新, 得到了同行认可, 2009年入选国家级实验教学示范中心建设单位, 教学团队于2011年入选省级教学团队。本文总结了本中心近五年来实践教学改革的初步成果, 以期取长补短, 促进其建设与发展。

收稿日期: 2011-07-15; 修回日期: 2011-12-10

基金项目: 国家级第一类特色专业(水产养殖)建设项目(TS10477)和海南省教育厅高等学校科学研究项目(Hjsk2009-42)资助

通讯作者: 周永灿, E-mail: hyswzx10@gmail.com

1 实验教学体系建设

科学合理的实验教学体系, 是取得良好实验教学

效果的重要保障。为此，中心根据高素质人才培养对实践教学的要求，结合海南大学“热带、海洋、生态”的办学特色，确立了“立足丰富的热带海洋生物资源，构建高水平的实验教学平台，提高人才培养质量，服务地方经济建设”的实践教学指导思想，建立了“基础+综合+创新+实训”为一体的海洋生物实验教学体系（表1），今后，随着中心建设水平和教学质量的提高，将逐步降低基础性实验的比例，提高创新性实验和实训性实验的比例，满足高素质人才培养的需要。

团队始终坚持培养高素质综合性人才为目标，贯彻“强动手、加强实践、培养兴趣、积极创新”的理念，建立了“基础+综合+创新+实习”的实践教学体系，不断强化实验教学内容的。

在“基础+综合+创新+实训”实验课程体系中，在实验项目内容设置上强调科学性、系统性、新颖性、趣味性和实用性，如：水产养殖学专业的“水产养殖动物病害学实验”，首先让学生观看任课教师制作的“水产养殖动物常见疾病”多媒体课件，使学生对水产养殖动物常见疾病的症状和特点等有全面了解；接着进行水产动物常见疾病患病症状的观察检查以及原微生物分离与鉴定等实验确定疾病发生的病因；最后通过敏感药物筛选实验以及疾病预防疫苗的制备与免疫效果检测实验确定相关疾病控制药物及疾病预防措施。整个实验项目设置涵盖了该课程从疾病诊断到疾病防治的全部内容，既有良好的连贯性和完整性，又有很强的应用性、新颖性和趣味性，学生通过完成该课程实验可以全面掌握解水产病害诊断与防治的基本操作，并有助于锻炼学生的总结、分析和综合能力，为今后从事水产养殖生产与科研工作奠定良好基础。在不同类型实验项目安排上，既遵循从宏观到微观、从基础到综合、从简单到复杂的认知规律，又充分考虑不同专业的教学特点，根据专业不同适度调整各种实验项目的比例，如：海洋科学专业是一个

基础性较强的专业，其基础性实验项目所占比例最大；制药工程专业是一个可实现实验室中试生产研究的专业，其综合性和创新性实验项目的比例较高。为了满足不同学生的需求，强化学生的个性发展，中心利用实验室建设经费专门设立了大学生创新基金，资助学生开展创新设计实验，近两年共资助大学生创新项目91项，参加创新实验的本科生达162人次。为总结学生创新实验成果，中心与学院团委合作创办了学生科技刊物《热带海洋科学》，并建立了本科生创新实验考核与奖励机制，激发学生参与科技创新的热情。此外，充分发挥中心教师科研项目多和科研能力强的优势，利用中心实验室开放平台，鼓励学生从低年级开始进入教师实验室参与教师的科研活动，大幅提高了学生的科研素养和综合素质。近5年来，中心学生在科技创新方面取得了显著成果，获“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛奖6项，获“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛银奖和铜奖各1项，获国家级其他奖励4项，省级实践成果奖励11项，本科学生单独或与指导教师共同发表研究论文74篇。

2 实验教师队伍建设

只有高水平的教师才能培养出高水平的学生，因此，实验教师队伍建设一直是中心建设与发展的核心，是实现中心高效运转和可持续发展的根本保障。近年来，中心主要从实践教学团队建设、中心人员管理以及中心人员在岗培训等方面加强了实验教学队伍建设，取得了一定成果。

2.1 实验教学团队建设

一直以来，中心始终坚持理论课与实践课同等重要的观念，坚持理论课授课教师负责指导本科生实验课，设立了以高级职称和高学历教师为主体的课程负责制，保障实验课与理论课的协调和统一。通过整合

表1 海南大学海洋生物实验教学示范中心2009—2010年实验教学总体情况

专业	实验课程数 (门)	实验项目总 数(个)	不同类型的实验项目数(个)及其比例							
			基础性 实验	比例	综合性 实验	比例	创新性 实验	比例	实训性 实验	比例
水产养殖学	15	109	62	56.88%	16	14.68%	25	22.94%	6	5.50%
海洋科学	15	107	63	58.88%	21	19.63%	18	16.82%	5	4.67%
制药工程	10	52	19	36.54%	16	30.77%	13	25.00%	4	7.69%

全院和学校相关资源，建立了理论课教师、实验教师、实验技术人员和研究生助教四位一体的教学模式，并以此为基础组建了一支核心骨干相对稳定、教育理念比较先进、实践教学经验丰富、热爱实验教学工作的实验教学队伍。通过实验教学团队以及课程组的建设，一方面保证实验教学人员的统一管理和统一安排，有助于合理配备各门实验课程的师资力量，同时，在具体实验教学安排上，把具有高度责任感、实验经验丰富和业务能力强的教师安排在实验教学一线，通过以老带新，交叉搭配，有助于培养青年教师的教学能力和敬业精神，加快青年教师的成长。目前，中心已建立了一支年龄和知识结构合理、团结和谐、积极向上的实验教学团队，因团队的教学与科研工作出色，2011年入选海南省普通高等学校省级教学团队。

2.2 实验中心人员管理

实验教学人员是实验室的主体，是构成实验教学体系的重要要素，实验室管理中的实验教学管理、经费管理和仪器设备管理等各个环节都直接或间接地涉及对实验教学人员的管理。加强实验教学人员的管理已成为推进实验教学创新的源头，是建设实验室并充分发挥其功效的根本保证。为了规范实验中心人员的管理，中心制定了“实验教学人员的岗位设置与聘任机制”、“实验中心主任岗位职责”、“实验教学人员岗位职责”、“实验技术人员岗位职责”、“研究生助教岗位职责”、“实验中心工作人员分工”、“实验教学人员日常管理细则”、“实验室工作人员考核办法”、“实验教学人员的培养与培训”等9项相关管理规定。这些管理规定既使所有实验室工作人员明白自己的岗位职责，也使管理人员在实验室管理中有章可依，通过规范化的制度来保障人员管理的客观与公平，有助于中心的和谐发展。此外，为了调动实验工作人员的积极性，中心一方面不断完善工作业绩考核办法，并在此基础上有针对性地出台了激励措施，其中包括优先安排休假、培训以及适当的物质奖励等，努力营造公平、公正、竞争向上的良好氛围。

2.3 实验中心人员的岗前培训和在岗培训

新教师刚到中心工作后，首先必须参加岗前培训，其中包括业务能力培训、实验室安全培训、实验

室管理规章制度学习培训等。业务能力培训主要包括听课、实验操作能力训练、实验教学能力训练、协助实验主讲教师辅导答疑和批改作业等。此外，为了保障实验室工作人员能紧跟学科发展前沿，掌握本学科的最新实验技术与方法，中心对在岗教师采用“派出去、请进来”的方式进行培训和提高。一方面，尽可能利用各种机会安排人员赴各地参加交流、学习、培训和继续教育等，另一方面，充分利用国家级实验教学示范中心建设单位的平台，加强与全国各国家级实验教学示范中心及其他兄弟单位的交流，并请实验教学方面的资深专家来中心进行讲座和介绍经验等。中心自成立以来，先后派出16人次到全国其他高校进行交流、学习和培训，有2人获得了硕士学位、1人正在攻读博士学位；2011年1月7日，中心邀请国家级实验教学示范中心生物与食品组组长滕利荣教授作了《国家级实验教学示范中心可持续发展与实践》的报告，并就实验教学示范中心建设中遇到的问题与滕教授进行了讨论与交流，对推动中心的建设和发展具有重要作用。

3 实验教材建设

教材是教学的基本，是提高实验教学质量和教学水平重要保障，因此，实验教材建设也是实验教学建设的重要环节。近年来，中心在实验教材建设方面开展的工作主要包括特色教材建设和多媒体教材建设两个方面。

3.1 特色实验教材建设

海南大学位于我国唯一的热带岛屿省份——海南省，具有非常鲜明的热带与海洋特色，为此，中心在实验项目设置和实验材料选择上尽可能结合中心教师的科研工作特点，充分利用海南丰富的热带海洋生物资源，努力强化热带和海洋的教学特色。然而，目前已有的生物学、水产学或药学方面的实验教材主要是以陆生或淡水生物为实验对象，难以满足中心特色实验教学的需要，为此，中心采取切实可行的措施鼓励教师编写和出版特色实验教材，目前，已编著完成具有热带特色的水产养殖学专业系列教材：《水产养殖学基础课程实验指导书》、《水产养殖学专业基础课程实验指导书》和《水产养殖学专业课程实验指导书》，将于近期陆续出版；此外，已组织教师自编了

具有热带和海洋特色的《海洋科学实验综合指导书》和《制药工程实验综合指导书》，经试用和不断完善后争取在3年内陆续出版，形成本中心独特的特色系列实验教材。

3.2 多媒体实验教材建设

随着电子科技的快速发展，多媒体教学以其直观、生动、信息量大、容易激发学生兴趣、有助于学生学习记忆，越来越受到教育工作者的青睐^[5]。为引导实验教师利用多媒体等现代教学手段开展实验教学工作，中心一方面努力加强多媒体教学硬件条件建设，所有教室安装了多媒体设备和显微电视系统，同时，采取了切实可行的措施鼓励教师开发形式多样的多媒体实验教材或课件，目前，所有实验课程都已现已制作了多媒体课件，并制作了《水产养殖动物常见疾病》等多媒体辅助教材5个，获海南省多媒体教材（软件）评比一等奖、二等奖和三等奖各1项。通过多媒体实验教学，丰富实验教学内容，增强实验操作的直观性和生动性，激发了学生的学习兴趣，提高了实验教学效果，深受学生欢迎。中心还组织教师录制了“显微镜的操作”、“腓肠肌的制备”、“坐骨神经的分离”、“胃肠道的运动”、“珍珠贝的人工授精”等实验项目的示教片，正在研发“鱼、虾、蟹、贝、藻电子分类平台”和“网上模拟实验软件”等，所有的多媒体教学资料都已上中心网站，努力为学生提供更多更好的学习平台。此外，为了方便学生更直观的学习实验仪器设备的使用操作，加强对学生学习效果的考核，中心在完成编写《海洋生物仪器使用指南》的基础上，还与仪器公司合作开发了“海洋生物仪器设备模拟操作”软件，通过该软件学生可在网上模拟学习仪器设备使用操作的全过程，并通过考核系统考核学生对仪器操作的掌握情况，学生必须通过考核系统后方能进行实物操作，大幅减少学生因操作不当而造成仪器的损坏，显著提高仪器的完好率和使用率。

4 实验室管理体系的建设

随着中心的发展，仪器设备数量、试剂耗材等消耗性物品的需求量以及教学与科研项目的数量等将不断增加，实验室的管理难度也日益加大，为提高实验

室管理与运行效率，保障各项工作的顺利开展，中心努力建设与完善了实验室管理体系。

4.1 实验室管理制度化

为了保障实验室的高效运行，中心逐步完善了各项实验室管理制度，在学校有关实验室管理制度的基础上制定了《海洋生物实验教学中心管理细则》，对管理体制、教学管理、实验室经费管理、实验教材材料管理、开放与创新实验、仪器设备管理、家具使用管理、教学人员职责、档案管理、信息化管理、环境与安全管理等特殊实验室管理等11个方面进行了细化，使实验室管理有章可依，提高实验室的使用效率和实验教学水平。

4.2 重点实验室和重点仪器设备的智能化管理

长期以来，实验室开放与管理一直存在着较严重的冲突，管理过紧造成师生在实验室和仪器设备使用上的困难；管理太松则容易导致仪器设备损坏和各种安全隐患。为了实现实验室和仪器设备每天24小时开放的同时保障实验室和仪器设备的安全，中心在重点实验室和开放实验室安装了门禁系统和摄像监控系统，为重点仪器设备安装了ZZSHUN智能化设备管理系统，师生通过申请或使用门卡，可随时进入重点实验室和开放实验室；通过申请使用ZZSHUN智能化设备管理系统的帐号和密码，可随时使用重点仪器设备。另一方面，通过门卡和ZZSHUN智能化设备管理系统，可记录进入实验室和使用仪器设备的人员信息，随时了解实验室和仪器设备使用情况，对出现的问题可以准确追踪责任人，提高了使用仪器设备的师生的责任感，强化了实验室和设备的管理，提高了仪器设备的使用效率和完好率。ZZSHUN智能化设备管理系统还可以对重点仪器的使用频率进行统计，对使用人员使用仪器情况进行统计，为购置新仪器设备提供重要参考。通过开放实验室和重点仪器的智能化管理，不仅提高了实验室和仪器设备的使用效率，而且保障了实验室和仪器设备的安全，还显著减轻了管理人员的工作负担，提高了实验室管理效能。

4.3 电子信息化管理

中心购置了LIMS实验室信息管理系统，其功能包括实验教学信息管理、实验教学档案管理、实验

室人员信息管理、实验室仪器设备管理、实验教学档案管理、实验低值耗材管理等方面，该系统的应用不仅有助于实验教学统筹安排、实验教学内容整合优化调配、实验室人员调整和任务分配等，还对实验教学资料存档、实验材料购置、实验经费使用、仪器设备管理维护以及实验资源整合优化等有重要作用。通过信息化实验室管理系统的使用，使中心管理更规范化、科学化和现代化，显著提高了管理效率。

5 实验教学网络建设

海洋生物实验教学中心建立了专用网站（<http://www.hainu.edu.cn/hyswlab>），将中心所有教学资源上网，包括中心概况、体制管理、师资队伍、实验教学、主要成果、创新实验、管理系统、主要仪器、海洋论坛、产学研、示教片、鱼类分类学数据库、模拟实验操作、仪器模拟操作训练、实验课件、中心新闻公告、资料下载、热带海洋编辑部、精品课程、实验室预约、成绩查询、对外服务等。中心网站的建设，不仅为师生交流以及为学生获取各种实验教学信息和教学资源提供了良好的平台，还有助于中心及时了解学生的需求，方便中心对外交流与资源共享，以帮助提高学生提高教学效果和促进中心完善各项建设。

6 实验教学交流和辐射示范

中心自成立以来，不断加强与兄弟院校间的教学经验交流，每年都要接待十多个单位一百余人次来我中心参观交流和指导工作，其中包括国内外有关专家学者、与海洋生物相关行业的工作人员、高校和中学学生、赴琼参加各种学术会议的代表等。此外，中心还为中山大学、华东师范大学、广东海洋大学的学生到我中心完成博士生、硕士生论文提供平台；为我校食品学院以及生命与农学院等兄弟学院师生开展科研和实验教学提供帮助。通过网络教学平台的建设，尽可能实现实验教学资源共享，发挥了良好的辐射和示范作用。

参考文献

- [1] 康耀红, 周开利, 于文霞. 深化实验教学改革, 提高人才培养质量 [J]. 海南大学学报 (自然科学版), 2005, 23(2): 276-280.
- [2] 谭世贵. 持续推进教育教学改革 着力提高人才培养质量 [J]. 海南大学学报 (人文社会科学版), 2005, 23(1): 1-5.
- [3] 财政部关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见. <http://www.zlgc.org/>, 2007年1月22日.
- [4] 温景文, 刘占文. 实现“八个互动”: 新建本科院校质量工程建设的关键 [J]. 现代教学管理, 2010, 5: 19-21.
- [5] 张爱萍. 多媒体教学实践的新探索 [J]. 2010年人文社会科学专辑, 2010, 36: 358-359.