

## 与现代生物技术相结合的水产类人才培养模式的研究

何焱, 杨道兵<sup>(✉)</sup>, 梁旭方, 袁勇超, 周怡

华中农业大学水产学院, 武汉, 430070

**摘要:** 目前水产行业面临如食品安全问题和种质资源的退化等问题, 仅靠传统水产养殖技术还无法从根本上解决, 亟待对传统水产类专业进行改造和提升, 培养使之焕发新的生机和活力的人才。本文通过不断优化教学科研团队, 逐步加强现代生物技术与传统水产专业课程的结合, 建立“多层次、多模块”实验实践课程体系, 同时全力建设良好的教学科研实习基地, 培养拥有现代生物技术知识、处于知识学习和研究的尖端和前沿, 能够解决水产面临的实际问题的水产生物技术复合型高素质人才。

**关键词:** 现代生物技术, 水产, 复合型高素质人才, 教学改革

## Research of Aquatic Talents Training Model Integrated with Modern Biotechnology

HE Yan, YANG Dao-bing<sup>(✉)</sup>, LIANG Xu-fang, YUAN Yong-chao, ZHOU Yi

College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

高等教育的根本任务是培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才, 教育部“质量工程”也指出, 高等学校要优化学科专业结构, 着力内涵建设, 培养高素质创新人才。作为水产养殖国家重点学科, 本科教育的任务不仅仅是为我国水产行业培养和输送掌握基础水产专业知识和专业技能的学生, 更应该为水产行业可持续发展培养和输送高精尖人才。

目前水产行业面临如食品安全问题和种质资源的退化等问题, 仅靠传统水产养殖技术还无法从根本上解决, 亟待现代生物技术与水产养殖业相结合, 进行诸如培育优良品种、快速诊断疾病以及环境生物修复技术等健康养殖的研究与尝试。因此, 培养能够利用现代生物技术对传统水产类专业进行改造和提升, 使

之焕发新的生机和活力的人才, 提高水产类研究生生源质量, 是水产行业可持续发展的良好保障, 也是水产养殖国家重点学科的历史使命。

### 1 教学科研团队相辅相成培养模式的研究

主要包括研究探讨如何激发现有教师的潜力, 促进水产教学与现代生物技术的融合, 增加教学的前沿性, 为培养拥有现代生物技术知识的人才提供良好的先决条件。

#### 1.1 以现代生物技术为核心的科研团队与教学团队相统一

19世纪初, 洪堡提出的教学与科研相统一的办学思想, 与我国现在研究型大学的本质相一致。学院教学队伍在院领导和4个学术带头人的引领下凝练科研方向分为鱼类遗传育种、渔业资源与环境、水产动物营养与生理、水产动物医学4个系, 本科生课程按不同研

收稿日期: 2012-09-01; 修回日期: 2012-11-25

基金项目: 2011年湖北省教改项目《水产生物技术系列课程实验教学的改革与探索》

通讯作者: 杨道兵, E-mail: ydb@mail.hzau.edu.cn

究方向进行设置，将系教研室与以现代生物技术为核心的科研团队相统一，使教师授课方向与科研方向保持一致，利于教师将现代生物技术的前沿进展与教学内容相结合，增强学生对水产科研前沿进展的理解，激发学习水产的兴趣。

### 1.2 不断提升教师队伍现代生物技术科研水平，保证教学前沿性

学院从“引进”、“培植”、“融合”多方面开展对教师团队的打造。不断引进来自国内外具备优秀生物技术背景的高层次人才，为教师团队注入新鲜血液。学院制定了相应培植政策促进青年教师将现代生物技术知识有机融合入传统水产科学，并围绕研究方向和学科发展需要，积极申请获批了多项国家级、省部级重点科研项目，科研水平不断提升，为教师掌握现代生物技术的前沿进展提供了良好的保障，极大促进了科教融合。

## 2 水产生物技术课程体系的研究

水产生物技术课程体系的研究主要包括如何主动适应经济建设和社会发展对人才培养的新要求和产业结构调整对专业发展的实际需求；水产类专业，特别是水产类国家重点学科如何快速发展，怎样抓住水产专业的学科特点，探索具有特色的人才培养改造与提升模式，为全方位培养高素质的人才打下坚实基础。

水产养殖的快速发展离不开水产生物技术的支撑，随着全球生物技术创新浪潮的迭起，生物技术的研究应用已经成为世界各国水产科技竞争的焦点和国际交流合作的热点。我国的水产生物领域正在加快研究步伐，在功能基因筛选与克隆、重要性状分子标记筛选与应用、水产动物遗传连锁图谱构建、性别控制与单性苗种培育、分子标记或基因标记辅助选育以及水产养殖动物胚胎干细胞培养和细胞库建立等方面都已经取得了较好的进展。

### 2.1 通过水产生物技术的不断创新，加快对水产类相关专业课程体系的优化与改革

学院通过鱼类遗传育种、渔业资源与环境、水产动物营养与生理、水产动物医学4个教研室的设立，从水产行业急需优良品种培育、营养饲料改良、疾病快

速诊断以及环境生物修复技术等健康养殖4个方面进行课程设置，不断优化和完善这4个专业课程体系。除了传统水产类的经典课程，还鼓励新引进的年轻教师结合自己的科研方向，开设具有特色的专业选修课，如“鱼类基因工程”、“鱼类育种学”、“鱼类分子发育生物学”、“水生生物分子生物学”、“分子营养学”及实验等。在授课形式上鼓励专业选修课实行小班化教学，学生自主选修，在课堂上开展专题讨论，实行小组讨论总结，还穿插水产生物技术知识竞赛、生物技术原理小短剧等，课堂下教师开通微博随时与学生进行答疑和讨论互动，调动学生的主动思考和活跃思维的能力，促进学生参与教学，为创新型人才培养打好基础。

### 2.2 加强精品课程建设，鼓励教授上讲台

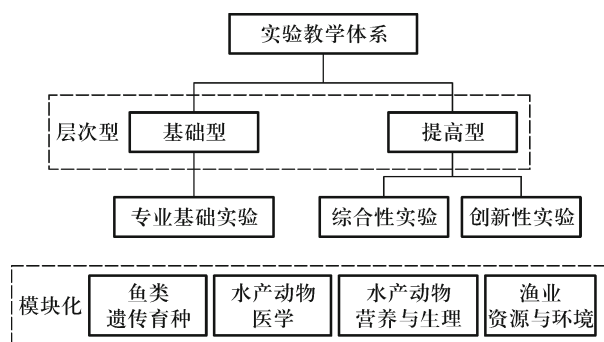
学院高度重视课程建设，借鉴国家精品课程“动物生理学”的建设经验，建成国家精品课程1门，湖北省精品课程2门，使这些课程成为教学内容更新、教学方法手段改革、教材建设的先锋。另外，要求教授能更多的走上本科生讲台。教授们常年从事鱼类摄食、代谢及其与水环境关系领域等前沿研究，能够将对前沿生物技术动态的超强把握，灵活地融入到教学中，极大地激发了本科生对生物技术在水产的研究应用中的兴趣，激励了更多的优质本科生选择读研究生来进一步深造。我院近5年来，本科毕业生选择读研究生的录取比例一直维持在35%~42%，不断为水产类科研人才队伍增添新的活力与生机，为水产类高素质人才的培养奠定了良好的基础。

## 3 “基础型”与“提高型”相结合的实验教学新体系的研究

主要包括如何坚持“以素质培养为主线、以能力培养为先导”的实验教学理念，针对学生的发展方向要求，融合现代生物技术，进行“基础型”和“提高型”实验相结合的教学模式探索，不断改革和完善实验教学体系。

水产科学是一门实践性和应用性非常强的学科，本项目改革依附于理论教学的传统实验教学模式，按照系统性、层次性、创新性原则，遵循学生认知及教育教学规律，整合优化实验实践环节，明确各阶段实

验实践教学重点,按照“认知—理解—测试—设计—综合—应用”六层面系统组织实验课程和实验内容;从“认知与基础—体验与综合—研究与创新”三层次梯度设计实验进度;从“实验—教学实习—生产实践”三方面统筹学生能力培养,形成了循序渐进、层次化、模块化的梯度实验实践教学体系,系统培养学生基础实验能力、分析解决实际问题能力以及创新能力。具体包括以下3点:



### 3.1 普及“基础型”实验教学

学院设有水族科学与技术和水产养殖两个本科专业,根据专业学科要求和专业规律形成4个“模块”的实验课程,即鱼类遗传育种、水产动物医学、水产动物营养与生理、渔业资源与环境,开设“鱼类学实验”、“水生生物学实验”、“饲料检测与分析”等12门基础实验课程。每个模块的实验课程包含室内课堂教学实验和共享的科研实践训练,具有系统的学科知识体系和实践体系。课堂实验教学是实验教学的主体,以基础性和验证性实验为主,集中实验课时,培养学生的专业兴趣和基础知识体系。

同时,各模块实验教学之间具有很好的有机联系。例如,“鱼类学实验”、“水生生物学实验”的实验课程服务于各个模块,“水产动物疾病学实验”、“水产品品质与卫生检验”则是水族科学与技术和水产养殖专业学生的共同课程。通过这样的课程体系设置,实现模块之间的互通,促进学科的交叉融合,从而使学生打下坚实的专业基础,并使学生认识学科交叉的重要性。通过基础性实验教学,帮助学生加深理解教师在课堂上讲述的理论内容,使学生能够掌握基本实验操作方法,准确获取及正确处理实验数据,科学表达实验结果并能培养基本专业实验技能。

### 3.2 开展“提高型”实验教学

在完成基础型实验教学的同时,针对学生的发展要求,开设综合型(综合性、分析性实验训练,如创新性实验教学项目)和设计创新型(深入研究和具有创新意义的实验项目或课题,如大学生研究训练(SRF)计划、国家大学生创新性实验计划项目等)实验。综合实验涵盖水族科学与技术和水产养殖两个专业,突出专业的特点和学生综合运用理论和实验知识的能力。设计创新型实验突出学生自己设计、实验、测试、分析和讨论,需要学生查阅资料,然后讨论设计实验方案。科研实践训练以创新性为特点,重点培养发现问题、分析问题和解决问题的能力。四个不同模块分别开设相应的“提高型”实验课程,例如新开专业选修课“鱼类基因工程在水产养殖中的应用”等,开设大学生创新性实验项目《动物细胞工程基础综合实验》、《细胞基因工程技术在鱼类营养代谢调控研究中的应用》、《氨基酸微量元素螯合物的制备及在水产养殖中的应用》等。通过综合实验和创新实验提高学生实验能力和综合素质;通过实验教学,培养学生研究能力和创新能力。

采取多种形式进行创新实验训练,鼓励学生积极参与科技创新活动,在设备、师资、资金上等给予大力支持,营造科技创新的学术氛围,通过“大学生研究训练计划”、“国家大学生创新性实验计划”等实验实践活动,培养学生的科技创新能力,加强理论学习与实验教学的结合。

### 3.3 完善科教结合实验教学

坚持以学科发展带动教学改革,以科学研究促进实验教学,将实验教学与科学研究进行有机的融合。安排高层次教师进行实验教学,鼓励教师将最新科研成果充实到实验教学中,将最新科研技术引入实验教学中,及时更新实验教学的内容和技术。积极争取并投入“211工程”建设经费进行教学科研平台的建设,先后建成“水产学院中心实验室”、“水产健康养殖院士工作站”,将实验教学与科研工作相结合,为学生提供了高水平的实验平台,为学生创新能力的培养提供了有力的保证。

目前在研的科研项目中包含国家“973”重点基础研究发展计划、农业部公益性行业项目、国家自然科学基金项目等,这些研究处于水产学科的前沿领

域。本项目推行大学生科研创新政策，并实行本科生“导师制”，鼓励本科生进入实验室，参与科研项目，使大学生们也进入到学科前沿，开阔了他们的眼界，促进了他们科研创新意识培养。

#### 4 高素质现代水产生物技术人才实习基地建设的研究

高素质现代水产生物技术人才实习基地建设的研究主要包括如何结合传统水产专业特色，以现代生物技术为导向，利用生物技术进行水产领域的科学研究，建设水产类新品种培育和产业化、环境友好型健康水产养殖模式的学科科研基地，以指导鱼类的新品种鉴定、育成等实践。并为完成人才培养目标，进一步完善教学、科研及实习基地的各项管理制度。

本研究十分重视加强本科生的实践教学，建立了一流的“教学、科研及实习基地”，为水产高新生物技术人才的培养做出了重大贡献。该“教学、科研及实习基地”主要依托华中农业大学水产学院南湖教学科研基地、淡水鱼类种苗繁育技术推广示范站、农业动物遗传育种与繁殖教育部重点实验室和兄弟院校及科研院所和水产高新生物技术企业的教学优势、科研优势、企业产品研发与生产资源融合水产学和应用生物技术的学科特色，通过本校与其他兄弟院所和企业之间建立的伙伴式协作关系，培养出一批高素质精英人才，以适应国家和社会对高素质水产生物技术人才的需要，特别是具有深厚水产学基础和创新与创业精英人才的研发工作的需求；并通过本科阶段的通识教育、专业教育与科研实践和企业实训教育的有机衔接，探索出一种全新的高素质水产生物技术人才培养模式，为中国水产生物技术方面的高素质人才培养的改革与发展做出贡献。

按照本研究对本科学生高精尖水产生物技术的人才建设目标，开展了人才培养模式的一系列改革，其

中依托“教学、科研及实习基地”进行“学研”结合，构筑了以实践创新能力培养为主线由科研训练为主体的系统而科学的一体化的实践教学体系。吸引一批优秀学生进入“教学、科研基地”，由基地的科研工作人员广泛指导本科生科学研究、基金课题以及本科生的毕业论文等。团队充分挖掘院内科研资源，在统筹安排科研任务的同时，以人才培养为纽带，积极与校外的国家创新体系联合建设人才培养实践基地，形成了“学研”结合的创新实践能力培养体系和平台。为培养具有国际一流的水产科学基础科学研究、新品种培育、种质资源改良、产品研发和产业化的创新活动场所，为培养产业开发和创新能力强的复合型高素质精英人才提供了保障。

#### 5 结语

本研究打造出与科研紧密结合的教学团队，发展生物技术，构建生物技术课程体系，提升水产类人才素质，构建了“层次型、模块化”的现代水产学实验教学新体系，建立与完善了“学研结合”人才培养基地，从而大力提升与现代生物技术相结合的水产类大学生人才培养模式。

#### 参考文献

- [1] 陆忠康. 生物技术在水产养殖中的应用现状及其发展前景. 现代渔业信息, 1999, 14(4): 1-4.
- [2] 郭天芬, 王宏博, 李维红. 现代生物技术在动物营养中的应用. 畜牧与饲料科学, 2011, 32(7): 45-47.
- [3] 史典义, 刘英. 现代生物技术及其应用. 生物学教学, 2008, 33(1): 4-5.
- [4] 杨慧荣, 张守全. 水产养殖专业实践教学体系改革研究与实践. 陕西教育, 2009, (10): 278-279.
- [5] 肖调义, 文祝友, 肖克宇, 向建国, 陈开健. 水产专业“学研产”实践教学模式的建立与应用. 中国农业教育, 2003, (3): 28-29.

(责编 孟丽)