

## 研究性教学示范建设指导下的水生生物学实验教学改革

柴毅<sup>1</sup>, 罗静波<sup>1</sup>, 谭凤霞<sup>1</sup>, 黄孝锋<sup>1</sup>, 裴梦婷<sup>1,2</sup>

(1. 长江大学动物科学学院, 湖北荆州 434023; 2. 湖北省水产产业技术研究院, 湖北荆州 434000)

**摘要** 水生生物学是长江大学水产养殖专业本科生的专业基础课程, 实践性和应用性较强。通过教学团队的建设与提升、教学条件的改善、教学内容的调整以及多样化考核方式的建立等措施, 分析了该课程在实验教学改革方面取得的成效。实践表明, 将研究性教学手段应用于该课程实验教学中取得了较好的教学效果。

**关键词** 水生生物学; 水产养殖专业; 教学改革

**中图分类号** S-01 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2019)15-0280-03

**doi:** 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.15.079

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Experimental Teaching Reform of Hydrobiology under the Guidance of Research Teaching Demonstration Construction

CHAI Yi, LUO Jing-bo, TAN Feng-xia et al. (College of Animal Science, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434023)

**Abstract** Hydrobiology is a professional foundation course for undergraduates in aquaculture specialty of Yangtze University. It is strongly practical and applied. Through the series of measures such as the construction and improvement of the teaching team, the improvement of teaching conditions, the adjustment of teaching content and the establishment of diversified assessment methods, the results of the course in the reform of experimental teaching were analyzed. The practice proved that good teaching results had been achieved by applying research teaching methods in the experimental teaching reform of this course.

**Key words** Hydrobiology; Aquaculture specialty; Teaching reform

水生生物学(hydrobiology)广义上是研究水中生活的各种生物生命活动的规律和控制利用的科学, 范围十分广泛, 包括水生生物形态、分类、生理、生态以及生化等各个方面。随着高校水产课程教学计划的发展, 该课程着重研究水产饵料生物的形态、分类、个体生态和渔业利用, 并研究各种生物在分类系统中的地位, 进一步探讨生物的系统演化、地理分布、生物学和经济意义等<sup>[1]</sup>。水生生物学是水产及相关专业重要的骨干课程, 实践性和应用性均较强, 其中实验课程是验证理论、应用实践、结合科研的重要环节, 也是培养学生的实践能力、创新思维, 进而加强并提高理论学习和科学研究等综合能力的关键<sup>[2]</sup>。

自1988年长江大学(原湖北农学院)为“淡水渔业”专科专业开设水生生物学课程以来, 该课程历经多年的建设发展和改革, 不断改善教学环境, 优化基本教学设施和实验条件, 提高教学质量, 目前是长江大学水产养殖专业的重要专业基础课程(学位课)<sup>[3-4]</sup>。该课程理论、实验及实践教学等各个环节都具备良好的师资、人才配备和基础设施保障, 保证了教学工作的顺利进行。2013年该课程获批长江大学校级“精品课程”立项并顺利结题, 2018年该课程被立项为研究性教学示范项目中的学科前沿示范课程参加教学改革, 旨在通过多种研究性教学组织形式, 运用发现式、探究式、讨论式等多种教学方法, 激发学生探索与研究的兴趣, 提高实践与创新能力<sup>[5-6]</sup>。在此研究性教学示范建设的指导下, 笔者对该课程的实验教学相关内容进行了改革和探索。

## 1 教学团队的建设与提升

经过多年的建设, 该课程教学团队在年龄、职称和学历结构等方面均比较合理, 其中该课程负责人学历为博士研究生, 具有较强的理论基础, 担任水生生物学课程主讲已逾10年, 积累了丰富的教学经验, 具有较强的浮游生物辨别能力, 能够胜任此次课程教学研究项目。该教学团队形成了老、中、青各年龄梯队组合, 理论和实践教学合理分工, 各取其长, 各负其责, 尤其在实验教学过程中可以同时现场指导学生, 取得了良好的教学效果。另外, 该教学团队也积极参与了该课程的多方面建设, 包括教学大纲的修改与完善、教学内容的调整、考试方式改革、考试内容调整以及该课程整体发展规划等。同时, 该教学团队还承担或参与了与该课程紧密相关的教研和科研项目, 将该课程的相关内容有机融合到科研项目中, 为学生提供了良好的实践平台, 加深了学生在实践过程中对理论知识的理解与吸收, 这对于该课程的发展和建设具有非常显著的促进作用<sup>[7-8]</sup>。

## 2 教学条件的改善

### 2.1 使用 Motic 数码互动平台

Motic 数码显微互动平台是现代新概念教学的一种崭新的手段, 通过建立清晰的画面和丰富的交互模式, 教师端和每一个学生端均成为相对独立的、强大的图像处理单元。各单元之间通过专有的局域网实现互联, 使用全新的分布式数码互动软件系统进行设备组织与课堂教学, 实现了全面的图像数据共享和灵活的语音交流<sup>[9]</sup>。该课程在2018年实验教学中开始使用 Motic 数码显微互动平台, 有效解决了以前学生孤立观察、师生交流不畅、教学效率不高等问题。学生在观察过程中, 可以将显微镜下看到的图像进行拍照和录像保存后与教师交流, 教师也可以通过跟踪和监控设置进行分析和讲解, 将典型的样本图像或录像与所有学生分享, 实现资源共享, 使教学内容生动化

**基金项目** 长江大学2018年度前沿示范课程(水生生物学)建设项目;

湖北省技术创新专项重大项目(CXZD2018000193)。

**作者简介** 柴毅(1978—), 女, 山东济宁人, 副教授, 从事鱼类生理生态和水域生态保护研究。

**收稿日期** 2019-03-13

和即时化,增强学生的学习兴趣,提高教学效率。例如,对于一些典型可运动的藻类(如裸藻、菱形藻、团藻和黄群藻等),录像可以清晰地记录其运动方式和过程;原生动物缘毛目的一些典型种类,外部形态结构非常相似,而受到刺激时却有不同收缩反应,也可以将整个过程录制并保存下来,反复播放给学生观看,加深学生的理解,这大大提高了学生的学习兴趣,在观察样本过程中学生积极提问,师生互动频繁,取得了较好的教学效果。

**2.2 建立藻类分类图库** 通过多年教学拍照留存、网上下载等多途径搜集积累的常见藻类图片,建立了藻类形态数据库,图片数量有近 500 张,每种藻以中文、拉丁文双命名,辅以真实的显微照片、手绘结构图和详尽的形态文字描述。使用时,可以用中文名或拉丁文名搜索某个具体的藻类,或者按门、属、种的分类学次序进行搜索。此外,还可以选择某个门,该门下所有属的典型种合成图以队列形式出现,与实际拍摄的未知藻类进行特征对比,即可实现快速鉴别藻类。学生在样本观察过程中遇到不认识的种类可以暂时拍照留存,课后再在图库中搜索对比,保证了实验课教学过程的顺利实施,还激发了学生课后继续学习的兴趣。该藻类分类图库是实验教学中辨别常见种类的有效辅助手段,提高了教学效率,同时也可作为教学素材的有力补充。

**2.3 多渠道增加样本量** 在以往的实验课教学中,学生观察的样本除了现场采集的新鲜水样外,还有一些装片和固定样本。其中,新鲜水样中的观察种类和数量通常会受外界环境条件(如水温、水深以及水体富营养化程度等)的影响,往往不能完全满足教学需要。装片和固定样本经过历届学生的频繁使用,大多已经老旧破损,一些染色样本已经出现颜色模糊、变色甚至脱落等现象,从而影响了观察效果。为了丰富、完善样本量,该课程教学组教师选择适合藻类和其他浮游生物采集的天气,带领学生在学校周边水域及养殖基地采样,带回实验室经处理后置于光照培养箱中备用。此外,还购置了螺旋藻、栅藻和小球藻等藻种以及发菜(发状念珠藻)、地木耳(普通念珠藻)、葛仙米(球状念珠藻)、海带、紫菜和石花菜等干货制品,在实验课开始前进行培养、泡发等工作,备用。通过多渠道增加可观察样本的数量,减少了天

气等因素对新鲜样本的影响,保证了实验课计划内容的顺利实施,同时有些样本在观察后还可以制成装片或标本,进一步充实了样本库。

### 3 实验教学内容的调整

**3.1 增加综合性、设计性、创新性实验项目** 实验教学内容的调整如表 1 所示。教改前实验教学内容共包含 8 次实验项目,以验证性实验为主(7 次),综合性实验 1 次。此次教改将验证性实验调整为 5 次,综合性实验增至 2 次,设计性、创新性实验 1 次。教改前的实验一和实验二整合成教改后的实验一,并增加了甲藻门的内容,主要原因是甲藻门常见种类在普通池塘中较少,且出现时间与蓝藻门相同,如常见种飞燕角甲藻的冬季型或夏季型均可与蓝藻门常见种类同时采集到;实验五在原来轮虫常见种类观察的基础上,增加了室内培养内容,通过光照培养箱中的培养,学生可以观察轮虫的典型特征(如头冠、咀嚼器的发育),还可以更深入地学习、了解单巢目轮虫的生活史,并辨别常见轮虫种类的休眠卵;原有的实验七是验证性的常见大型底栖动物的观察与分类,教改后将此部分内容调整至实验八水生生物的基本调查方法。该实验内容包括浮游植物和浮游动物的定性定量分析和大型底栖动物的采集与分类,实验指导教师负责在实验方案的制定上给予必要的指导,引导学生的科研创新思路,采样水体的选择、采样点的设置以及最终结果的分析均是由学生组成的科研小组独立完成的。该实验实施时间大约在 5 月份,正处于鱼类繁殖和鱼苗培育季节,而此实验内容恰好是研究水中藻类组成和现存量,可为鱼苗的合理投放以及鱼类养殖提供重要的科学依据。此实验的实施极大地提高了学生的科研积极性,唤醒了学生的创新意识。

通过以上充分考虑环境及其他因素,将实验教学内容适时合理安排调整,确保了实验课各项内容的顺利实施,取得了较好的授课效果。验证性实验有所减少,综合性和设计性实验有所增加,可以在培养学生实际观察辨别能力、强化实验技能的基础上,加强其科学创新思维能力,激发学生自主学习探索的积极性,实现了研究性教学示范建设中运用发现式、探究式、讨论式等多种教学方法,提高学生的实践与创新能力。

表 1 研究性教学示范建设指导的水生生物学实验改革内容的对比

Table 1 Comparison of the reform contents in hydrobiology experiment guided by research teaching demonstration construction

项目 Item	教改前 Before the teaching reform		教改后 After the teaching reform	
	实验内容 Experiment content	性质 Characteristics	实验内容 Experiment content	性质 Characteristics
实验一 Experiment 1	浮游生物的采集及显微镜镜检方法	验证性	蓝藻门和甲藻门常见种类的观察与分类	验证性
实验二 Experiment 2	蓝藻门常见种类的观察与分类	验证性	金藻门、黄藻门、隐藻门和硅藻门常见种类的观察与分类	验证性
实验三 Experiment 3	金藻门、黄藻门、裸藻门和硅藻门常见种类的观察与分类	验证性	绿藻门常见种类的观察与分类	验证性
实验四 Experiment 4	甲藻门、隐藻门和绿藻门常见种类的观察与分类	验证性	原生动物常见种类的观察与分类	验证性
实验五 Experiment 5	原生动物和轮虫常见种类的观察与分类	验证性	轮虫常见种类观察、分类与室内培养	综合性
实验六 Experiment 6	枝角类和桡足类的观察与分类	验证性	枝角类和桡足类的观察与分类	验证性
实验七 Experiment 7	大型底栖动物的观察与分类	验证性	水生维管束植物的观察、分类及标本制作	综合性
实验八 Experiment 8	水生维管束植物的观察、分类及标本的制作	综合性	水生生物的基本调查方法	设计性、创新性

**3.2 增加实验教学内容在各类实习中的应用** 长江大学水产养殖专业人才培养方案中包含基础课程实习、专业课程实习、生产实习和毕业实习,其中生产实习和毕业实习属于综合类专业实习,实习内容涵盖面较广,时间也较长(7~8周)。生产实习的实施时间在5—6月份,而毕业实习的时间在2—3月份,2个实习分别处于不同季节,可以观察到浮游植物和高等水生维管束植物的常见夏季种类和冬季种类。为了将该课程内容更好地应用于生产实践,实现理论联系实际,在生产实习和毕业实习大纲中分别增加了藻类水质监测、浮游生物水质评价以及高等水生植物池塘净水功能等相关内容,例如沉水植物在冬季处于生长旺盛时期,可以采集到多个种类并可观察其花期生长特征;也能观察到对低温、低光照有极强适应能力、鱼类越冬池中的种类(如薄甲藻、黄群藻、隐藻等)。这种将专业课程内容糅合至各类实习中的教学方法,加强了教学与生产、科研的联系,较好地巩固了学生对理论教学内容的理解和应用,同时也是对该课程实验课较好的补充。

#### 4 多样化的考核方式的建立

传统的课程考试通常以试卷的形式出现,以理论知识为主,往往无法衡量出学生对实验内容的掌握水平。实验考核则是检测学生的基本操作技能、综合动手能力和科研创新能力的有效手段。教改前后各项考核内容占比见表2。考核内容由理论(试卷成绩)、实验、考勤、作业和课堂提问共5部分组成。其中,理论(试卷成绩)占比由原来的80%降至50%,而实验考核占比由5%提高至30%。实验考核内容包括水生生物采样方法、显微镜下物种鉴别以及高等水生维管束植物的鉴定分类等实践操作,着重考核学生对常见浮游生物种类分类和典型特点的辨别能力。此次考核方式的改革体现了多样化和灵活性,即在理论考试中增加相关实验内容(如分类、绘图等)的基础上,还对学生进行多次实验系列测试。课堂提问由5%提高至10%,以促进学生上课积极动脑,增加师生互动。考勤和作业占比不变,各占5%。此次考核内容的调整提高了学生对实验课程的重视度,同时也体现了考核方式的灵活多样性和全面性。

表2 教改前后水生生物学各项考核内容占比的比较

Table 2 The proportion comparison of various assessment contents of hydrobiology before and after the teaching reform %

项目 Item	占比 Proportion				
	理论(试卷) Theory (test paper)	实验 Expe- riment	考勤 Atten- dance	作业 Hom- ework	课堂提问 Classroom question
教改前 Before the teaching reform	80	5	5	5	5
教改后 After the teaching reform	50	30	5	5	10

#### 5 结语

通过加强教学团队建设、改善教学条件、调整教学内容以及建立灵活考核方式,提高了实验教学质量,培养了学生的实践能力和科研创新能力,长江大学研究性教学示范课程——水生生物学取得了较好的教改效果。通过研究性教学示范课程的教学,旨在培养具有较强实践探索能力、自主创业意识以及科研创新能力的复合应用型人才<sup>[10-11]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 赵文. 水生生物学[M]. 2版. 北京:中国农业出版社,2016.
- [2] 赵文. 水生生物学(水产饵料生物学)实验[M]. 北京:中国农业出版社,2004.
- [3] 柴毅,杨小林,罗静波. 水生生物学实验教学方法改革初探[J]. 长江大学学报(自然科学版),2011,8(7):267-269.
- [4] 柴毅,杨小林,谭霞霞,等. 水产养殖专业水生生物学课程理论教学改革初探[J]. 长江大学学报(自然科学版),2013,10(29):92-93,103.
- [5] 朱新开,李春燕,王云翠,等. 研究性教学在高校应用型课程教学中的应用实效分析:以作物栽培课程为例[J]. 教育教学论坛,2014(43):175-177.
- [6] 谷家扬,刘为民. 对高校“研究性教学”研究与探索的思考[J]. 扬州大学学报(高教研究版),2012,16(5):78-82.
- [7] 杨奇慧,谭北平,张健东,等. “水产养殖专业复合型农林人才培养模式”的改革与实践[J]. 教育教学论坛,2018(18):141-143.
- [8] 孔沛球,毕盛,黄紫芹. 水产养殖专业大学生创新创业教育的现状与对策研究[J]. 农业开发与装备,2016(10):29-30.
- [9] 江红霞,雷梦云,崔长海,等. 运用 Motic 数码互动模式改进水生生物学实验教学[J]. 科技信息,2012(34):146.
- [10] 赵洪. 研究性教学与大学教学方法改革[J]. 高等教育研究,2006,27(2):71-75.
- [11] 谷家扬,刘为民. 对高校“研究性教学”研究与探索的思考[J]. 扬州大学学报(高教研究版),2012,16(5):78-82.

(上接第279页)

#### 参考文献

- [1] 吴雅蓉. 浅谈大学生创新创业训练的研究与实践[J]. 长沙铁道学院学报(社会科学版),2014,15(1):204-205.
- [2] 顾泽茂,袁军法,黄丹,等. 水生动物医学领域本科人才培养体系的探索与实践[J]. 安徽农业科学,2016,44(25):243-244,246.
- [3] 吕利群,宋增福,张庆华,等. 水生动物医学专业课程体系设置的探讨[J]. 上海农业科技,2016(1):15-16.
- [4] 曹海鹏,谭洪新,何珊. 水生动物医学专业教学质量提升的思考与探索[J]. 科技创新导报,2014(11):127-128.
- [5] 刘文超,尹福泉,赵志辉,等. 基于大学生创新创业训练项目培养动物

- 科学专业学生创新与实践能力的[J]. 当代畜牧,2018(21):45-47.
- [6] 陈晓琳. 农林高校科研投入、产出及绩效分析[J]. 中国科技论坛,2015(6):142-147.
- [7] 刘金兰,孙劲锋,毕向东,等. 天津农学院水生动物医学相关课程体系实验实践教学改革与实践[J]. 教育教学论坛,2015(49):118-119.
- [8] 李慧玲. 创新创业训练计划下农林院校大学生科研能力培养探析[J]. 现代计算机(专业版),2017(22):13-17.
- [9] 解恒燕,韩旭,郑鑫. 农业院校跨学科大创项目指导实践[J]. 科技经济导刊,2018,26(24):143-144.
- [10] 刘金成,马维艳. 指导高校医学生创新创业训练计划实践分析[J]. 才智,2018(24):121.