

环境生物学实验教学模式改革探索

朱 丹,廖绍华,田春梅,杨 琳

(大理大学农学与生物科学学院,云南大理 671003)

[摘要] 环境生物学是环境科学专业一门重要的专业课程,实验部分也是整个教学中的重要组成部分。从优选实验教学内容,重视学生实验环节,多样化的实验教学模式,以及完善实验成绩考核方式几个方面进行了探讨,构建了环境生物学实验的新教学模式。通过教学改革,学生课程评价提高了3.82分,考试平均成绩提高了2.25分,不及格率明显下降。结合调查问卷分析发现,学生的学习兴趣也有所提高。

[关键词] 环境生物学;实验教学;教学改革

[中图分类号] G642

[文献标志码] A

[文章编号] 2096-2266(2017)12-0084-04

环境生物学作为环境科学与环境工程专业中一门重要的基础课程,主要研究生物与人类干扰下环境的相互作用规律及机理,涵盖了环境化学、环境毒理学、环境生物技术、污染生态学及普通生物学等学科,具有研究内容广,交叉性强,知识面宽,知识更新快等突出的特点。由于环境生物学既承接了化学、生态学等基础课程,又是后期专业课程的基础,从而使得该门课程成为环境科学专业本科生培训的重要一环^[1]。环境生物学从教学内容上看,是一门理论与实践并重的课程。但由于课程综合了多学科的知识,在实验内容上也涉及了环境科学、化学、生物学、毒理学等学科的理论知识与操作技能。如果不能优选实验教学内容或单纯地以基础验证性实验为主,将导致实验内容系统性差,操作步骤机械化,不利于学生创新及实践能力的提高^[2-3]。因此,为了在环境生物学实验教学中提高学生运用相关实验技术解决问题的能力,加深学生知识点印象,增强学生创新实践能力,需要对现有实验教学模式进行探索。本文根据本校人才培养目标与环境科学专业学生调查问

卷结果,对环境生物学课程实验教学模式进行了积极探索。

1 环境生物学实验教学中的主要问题

环境类课程自身的特点决定了环境生物学实验教学内容上的特殊性。在环境生物学实验教学内容中应偏重于污染物对生物各水平影响上的观察,利用生物对环境质量进行观测以及生物在环境污染中的治理技术。由于环境生物学实验教学上与生物学所存在的天然联系性,使得学生在实验中的基本操作技能,对实验材料的专业理解上均有较高的要求。例如利用植物监测大气污染物的实验中,学生需要具备基本的植物分类学知识;微核检测实验中,显微镜的使用,切片的制作均需要相应的生物学实验技能。但由于学生在前期基础课程中,相关的实验学时少,基本操作不熟练,容易影响实验效果。因此,需要在实际教学中优选实验教学内容,调整实验流程,简化操作,同时增加理论讲授课时,加深学生对知识点的理解,并利用现代多媒体手段,以图片或视频的形式提前展示实验内容,让学生对实验内容具备感官认识,从而达到更好的教学效果。

[基金项目] 大理大学第五期教育教学改革资助项目(JGV-76);大理大学农学与生物科学实验教学示范中心项目(X-SYZX-3);大理大学第二批专业综合改革建设资助项目(大院教发[2015]4号)

[收稿日期] 2017-03-27

[修回日期] 2017-09-17

[作者简介] 朱丹,副教授,主要从事环境生物技术、水污染控制研究。

2 调整实验内容,重视实验环境,改革教学方法,创新考核方式

2.1 优选实验内容 实验教学作为环境生物学教学过程的重要组成部分,实验内容涉及了环境微生物学、环境生物监测、生态学、生理生化毒理、环境生物技术等5个方面^[4]。常规的实验教学内容多以验证性实验为主,让学生根据实验指导上的步骤开展实验,不能很好地调动学生的学习积极性,更加无法培养学生的创新精神。在117份有效调查问卷中发现,64.96%的学生认为实验课的开设能够提升教学效果,并且69.23%的同学对设计性、综合性实验更感兴趣。106名受调查学生认为实验课可以提升专业技能,92名受调查学生认为通过实验课可以提高自己的创新能力,分别占受调查学生总人数的90.60%与78.63%。对于不同类型的实验来说,仅有26.50%的学生认为验证性与演示性实验能够提高自己的专业技能与创新能力,而有73.50%的学生认为设计性、综合性实验对提高专业技能与创新能力的帮助更大。因此,在实验教学中应以设计性、综合性实验为主,在实验指导的基础上让学生自我扩展,自主设计,从而提高学生对知识的运用能力,激发学生对问题的探索兴趣,从而更好地让学生分析和解决问题,同时也在有限的课堂教学中,让学生的创新实践能力得以更好地培养。如“二氧化硫对植物叶片的影响”及“蚕豆根尖微核实验”的实验开设能让实验内容与理论内容相结合,将验证性实验转变为综合性实验,也培养了学生综合运用知识,分析和解决问题的能力。在“二氧化硫对植物叶片的影响”实验中,除了任课教师提供实验材料外,也让同学自主寻找受试植物;“蚕豆根尖微核实验”除实验指导外,教师还提供给学生相应的最新科研文献,让学生自主设计污染物,一方面激发了学生学习及应用知识的主动性,另一方面也有利于培养学生的创新能力。

2.2 重视实验环节 传统实验教学中,主要以实验指导为主,教师讲解实验原理及方法,学生机械地

根据实验步骤完成规定实验内容,最终完成实验报告。这种教学模式虽然能够让学生掌握实验原理及相关技能,但不利于学生分析、解决问题及创新能力的提高^[5]。所以在实验教学各环节中,可以根据实际情况,适当放开统一性、标准性的要求,让学生真正参与到实验教学中,变被动地依据实验指导进行实验为主动地参与到实验设计及实验教学中,由传统的“教师为主,学生为辅”转变为“学生为主,教师为导”。通过实验小组、实验团队的设立,让每一位学生参与到实验的各环节之中,增强学生对实验的理解与实际操作的能力,进一步提高学生的学习积极性。如“二氧化硫对植物叶片的影响”,可以让同学在教师的指导下,通过自主查阅资料并且根据校园中实际生长的植物选取实验材料,既激发了学生的学习兴趣,又锻炼了学生的思考能力,也提高了学生分析、解决问题的能力。

对于教师而言,在实验过程中必须具备高度的责任感,从实验方案的设计开始全程参与,对学生提出来的问题及时指导,鼓励学生大胆尝试,正视学生的“异想天开”。对学生提出的想法和问题“宽”,对学生的实验操作与数据分析“严”。在学生实验过程中强调实验操作的规范性,及时纠正学生的不规范操作,引导学生设计合理的实验观察记录表,培养学生良好的实验操作与实验记录习惯,锻炼学生严谨求实的作风。对于实验结果出现的异常现象,教师应该同学生探讨,分析实验失败原因,培养学生发现与解决问题的能力。对学生的实验报告在规范性和完整性上,教师应该严格要求,要求实验报告能够客观反映学生对实验内容的理解及思考、对数据的正确处理和对结论的严谨分析。相较于实验结果的正确性,教师需要更加注重考察学生对实验过程及实验结果的分析思考能力。这样既能够让学生提高实验兴趣,使学生深入理解一个实验从设计思路到最终实验结果的分析,每一个过程均是关键,从而提高实验教学效果,培养学生的自主学习与实际动手能力,体现实验教学中教师的主导作用与学生的主体地位。

2.3 开放的教学环境与问题解决的教学模式

开放的教学环境主要指实验环境的开放上,让实验教学不再拘泥于实验室之内,在打破教学的空间壁垒基础上提高学生的学习兴趣,让学生切实体会到实验教学与现实问题间的密切联系。分析117份学生调查问卷发现,96名受调查学生认为实验课程的开设场所对学习效果会有一定的促进作用,占总调查人数的82.05%;当实验课程既可以在实验室内开设又能在室外开设时,有74.36%的受调查学生更倾向于在实验室外进行实验。因此,在“二氧化硫对植物叶片的影响”实验中,教师把整个实验搬至室外进行,让学生除教师提供的植物材料外,还可自主选取校园内生长的植物作为实验对象,更加真实地模拟实际自然环境;“沉降法检测空气中的微生物”让学生根据实际情况,在校园内自主选取受试环境,一方面让学生对于整个实验过程产生更加浓厚的兴趣,同时也对实验材料进行了极大的丰富和扩展,从而提高学生的学习积极性,培养学生的创新能力,对学生综合素质的提高也有促进作用。

“问题解决”是以学生为中心,针对教学中不同情景提出问题,通过对问题的分析解决,使学生理解和掌握知识,提高学生发现问题与解决问题的能力^[6-7]。在环境生物学实验教学中,“问题解决”的教学模式可以:一是让学生认真预习,教师对关键问题进行提问,学生对问题进行解答,最后由教师进行归纳总结;二是学生在实验过程中观察实验现象,随着实验的进行,教师针对性地就实验过程中与理论知识点相联系的部分进行提问,让学生互相讨论,最终分析及解决问题。例如“二氧化硫对植物叶片的影响”实验,课前学生围绕“植物叶片选取应注意什么问题”“二氧化硫应该选择多少浓度”;在实验操作中,提出“阳光是否会成为影响因素”;实验结果观察时,提出“叶片受二氧化硫影响的变化过程是怎么样的”。通过问题激发学生的自主思考,加强学生对相关理论知识的掌握。

2.4 创新实验考核方式

由于传统实验考核过多地依赖于最终的实验报告,导致学生忽视了实验过程,甚至为了追求实验结果的准确性与正确性而伪造或是抄袭他人实验数据。实验教学的主要目标是提高学生的动手能力,加深理论知识点的理解,从而培养学生的创新意识与能力。因此,在实验教学考核上应主要从学生的实验出勤、实验态度、对实验结果的分析与讨论、实验报告的撰写多维度地进行全方位的考核。实验教学考核中,本课程注重实验过程中学生的表现,改变了以往“结果导向”的衡量标准,让学生积极参与到实验过程中。同时,本课程实验考核注重学生在实验过程解决问题,以及实验后分析问题的能力,重点考查学生独立思考与对相关知识点的运用能力。通过全面的考核方式,培养学生良好的实验及操作习惯,让学生意识到实验过程的重要性,同时也提高学生的主观能动性。

3 教学效果

通过学生对课程教学质量评价发现,环境生物学实验教学改革后,学生对课程评分由改革前的88.82分上升为92.64分,提高了3.82分。实验教学作为课堂理论教学的重要组成部分,也对学生的课程成绩有一定的促进作用。分析学生成绩发现,进行实验教学改革后,学生成绩平均分由改革前的70.88提高到73.13。虽然平均分提高幅度较小,但分析分数段后发现,80至100分数段学生所占比例由改革前的23.1%提升为26.1%,60至80分数段学生所占比例由57.7%提高到60.8%,不及格率由改革前19.3%降为13.1%,下降了6.2个百分点。说明环境生物学实验教学改革后,一方面提升了学生对课程的学习兴趣,另一方面也通过实验教学将理论与实际有效联系,进一步加深了学生对知识点的理解和掌握。此外,环境生物学教学团队也先后有6人次在省、校、院级各类讲课比赛中获奖。

4 结语

实验课程是课堂教学的延续,是理论课程的重要组成部分,也是培养高素质应用型人才的重要环节^[8]。本文通过对环境生物学实验教学在内容、环节、模式与考核方式进行了积极的探索与实践,增强了环境生物学课程的教学效果,也提高了学生的专业技能与创新精神。同时上述经验也为其他环境类实验课程的教学提供了参考。

[参考文献]

[1] 王雯,李爱爱,冯雅健,等.环境生物学实验课程教学改革探索[J].中国轻工教育,2016(5):67-70.

[2] 李雪,常国华,陈宏彬,等.环境生物学实验教学模式的探索[J].实验室科学,2015,18(4):122-124.

[3] 陈明利,陈传胜.环境生物学创新型教学体系探讨[J].科教文汇,2015(11):42-43.

[4] 孔志明,杨柳燕,尹大强,等.现代环境生物学实验技术与方法[M].北京:中国环境科学出版社,2005.

[5] 李雪,常国华,米璇,等.环境生物学设计性实验的教学实践:“以蚕豆根尖微核检测技术为例”[J].甘肃高师学报,2015,20(2):101-103.

[6] 刘欢欢,王伟.问题解决教学的四种模式[J].教育与教学研究,2012,26(1):49-51.

[7] 连莲.国外问题式学习教学模式述评[J].福建师范大学学报(哲学社会科学版),2013(4):126-133.

[8] 付晓萍,黄爱祥,李凌飞,等.“食品化学”实验课程的改革与探索实践[J].大理学院学报,2015,14(12):56-58.

An Exploration of the Experimental Teaching Model for Environmental Biology

Zhu Dan, Liao Shaohua, Tian Chunmei, Yang Lin

(College of Agriculture and Biology Science, Dali University, Dali, Yunnan 671003, China)

[Abstract] Environmental biology is an important professional course for the major of environmental science and its experiment part plays a vital role in the teaching. The construction of a new experimental teaching model has been explored from the aspects of optimizing experimental teaching contents, emphasizing the experiments process, diversifying experimental teaching models and improving the experimental evaluation mode. The course evaluation and students' average score have increased 3.82 points and 2.25 points respectively, and overall failure rate has decreased obviously after the teaching reform. According to the result of questionnaire survey, students' interests in learning have also increased.

[Key words] environmental biology; experiment teaching; teaching reform

(责任编辑 袁 霞)