

# 高师院校环境科学专业实践教学体系改革研究

杨如意, 咎树婷 (安徽师范大学环境科学与工程学院, 安徽芜湖 241003)

**摘要** 高师院校开设环境科学专业具有自身优势和明显不足。从环境科学专业实践教学所面临的现状入手, 剖析该专业发展中遇到的主要问题。同时, 结合案例从教学理念和培养模式改革、培养方案修订、重要教学环节的把关、创新能力培养、教学管理等方面探讨加强实践教学体系改革的思路和举措, 旨在为国内同类高校环境科学专业的发展提供借鉴和参考。

**关键词** 环境科学; 实验教学; 创新能力; 特色

**中图分类号** S-01; G642.0 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)05-361-02

## Study on the Reform of Practical Teaching System of Environmental Science Specialty in Normal Universities

YANG Ru-yi, ZAN Shu-ting (College of Environmental Science and Engineering, Anhui Normal University, Wuhu, Anhui 241003)

**Abstract** Aiming at advantages and disadvantages for the development of environmental science specialty in normal universities, the essential problems involved in the development were analyzed from the present situation of practical teaching system. Furthermore, thoughts and actions of how to strengthen the reform of practical teaching system of environmental science specialty were discussed from teaching philosophy and cultivation pattern reform, training program revision, key cultivation processes control, innovation cultivation and teaching management, so as to provide a reference for the development of environmental science specialty for normal universities.

**Key words** Environmental science; Experiment teaching; Innovation abilities; Characteristics

教学体系改革是一项复杂的系统工程, 其内容主要包括教学理念和人才培养模式的转变、教学内容与课程体系的优化、师资队伍和教学团队建设、教学方法与教学手段的改革、教学管理与评估考核制度创新等。环境科学是一门涉及自然、社会、经济、法律、工程技术等多方面的交叉性、边缘性学科。国内环境科学专业起步于 70 年代后期, 发展非常迅速, 该专业具有很强的综合性和应用性。因此, 环境科学专业教学改革的重点是实践教学体系改革。我国环境科学专业多数脱胎于传统专业, 如给排水工程、化学工程、工业分析、水文地质、植物保护、土壤农化等, 因此受母专业及师资的影响较大, 人才培养规格和教学基本要求在校际之间都有很大差别<sup>[1]</sup>。目前, 对综合性、农业、林业等类型高校中环境科学专业实践教学体系改革的研究较多<sup>[2-5]</sup>, 但关于高师院校环境科学专业如何突显应用特色的研究还很少。该文重点分析了高师院校环境科学专业发展中面临的几个核心问题, 并结合安徽师范大学实际阐述了环境科学专业实践体系改革的思路和举措, 期望能够为国内同类高校环境科学专业的发展提供借鉴和参考。

## 1 环境科学专业实践教学面临的现状

据不完全统计, 全国共有 285 所高校设立了环境科学本科专业<sup>[6]</sup>, 其中师范类院校约 30 所<sup>[1]</sup>。师范类院校设立环境科学专业, 具有自身的优势与不足。高师院校专业相对较为齐全, 教师教学能力突出, 基础理论过硬。但是, 由于理工科基础相对薄弱, 实践教学平台欠缺, 与社会和企业接触相对较少, 导致实践教学存在明显短板。因此, 如何根据高师院校自身特点, 充分发挥专业群的优势, 逐步厘清专业发展思路和重点是亟待解决的问题。调查发现, 国内环境科学专

业普遍存在专业特色不明显的情况, 高师院校则更加突出, 这对该专业的招生、就业和可持续发展将造成很大影响。

## 2 环境科学专业实践教学体系改革的思路与措施

安徽师范大学环境科学专业设立于 2002 年, 目前在校生 292 人, 累计毕业生达 737 人。通过对历届毕业生的回访发现, 专业核心能力不足和应用性特色不明显是影响毕业生就业和制约其专业发展的重要因素。由于缺少开办应用性专业的经验, 因此高师院校环境科学专业实践教学体系的改革将是一个逐步摸索的过程。

实践教学体系改革包括软件和硬件两个方面<sup>[2]</sup>。软件方面主要是指为保障实践教学正常开展所需要的教学理念、培养方案、培养模式、教学管理制度等, 这是实践教学体系改革的核心, 也是难点; 硬件方面是指为完成实践教学计划而必须具备的实验场地、仪器设备、实习基地以及合作企业等。

**2.1 实践教学理念和培养模式** 该校环境科学专业树立了以强化实践能力为核心的教学理念, 促进学生知识、能力、素质协调发展。旨在改变单一的人才培养模式, 实现多元化和多层次化培养, 以学科发展、社会需求、就业为导向, 进一步密切与同类高校、科研院所、企事业单位、环境保护机构、非政府组织之间的联系, 推动产学研用一体化培养模式改革, 组建科研创新团队, 充分整合和利用资金、设备、人才等资源, 创新合作模式, 充分发挥各自优势, 形成多方共赢局面, 加快科技成果转化, 培养创新型、应用型、复合型人才。

**2.2 培养方案修订** 培养方案是高校专业人才培养的纲领性文件, 是组织教学活动、实施教学管理的主要依据。2012 年, 按照“系统设计、分类指导、强化实践、突出能力”的指导思想对环境科学专业的人才培养方案进行了修订。重点加强了仪器分析、环境监测、环境影响评价等核心课程建设, 实践教学比重增加到 28%。在教学方法和在管理方法上大胆创新, 确定了“污染物检测与分析、环境规划与管理、环境修复”等三个专业重点发展方向。

**2.3 实验教学改革** 实验教学改革是环境科学专业实践教

**基金项目** 安徽省高等学校省级教学研究项目(2012jyxm119); 安徽省高等学校省级质量工程项目(2012zy016)。

**作者简介** 杨如意(1979-), 男, 安徽怀远人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事环境污染与修复领域相关研究。

**收稿日期** 2014-12-08

学体系改革最重要的内容,该文主要从实验平台和师资队伍建设、实验课程体系和教学模式改革,以及教学效果等方面进行阐述。

**2.3.1 实验教学平台建设。**该校拥有省级环境科学实验示范中心,实验室面积逾9 000 m<sup>2</sup>。2012年以来,在提升计划、振兴计划等项目的资助下添置和更新了大量仪器设备。拥有气质联用仪、原子发射光谱仪、原子吸收分光光度计、高效液相色谱、水污染处理成套设备等10万元以上的大型精密分析仪器20多台套,还配套了大量的常规分析仪器,设备总价值达3 000余万元。常规分析仪器实现人均一套,大型仪器实行小组化教学,确保教学质量。

实验中心向全院本科生开放,为毕业论文(设计)、学科竞赛、科研创新项目等提供平台。同时,建立和完善了“实验课负责人制度”、“实验室管理规章制度”、“仪器设备管理制度”、“学生实验守则”、“实验室安全制度”、“仪器设备损坏丢失赔偿办法”、“低值品、易耗品管理办法”、“实验材料采购制度”、“实验技术人员岗位职责”等各项管理制度,提高了实验室的管理水平和管理效率。

**2.3.2 师资队伍建设。**通过引进、培养、交流,该校环境科学专业的实验教学师资队伍结构不断优化,整体教学水平显著提升。实验中心拥有专职人员12人,其中高级实验师7人,中级实验师2人,是保障实验教学效果的重要基础力量。此外,13位副教授以上的专业教师也承担了大量的实验课教学工作,他们在仪器分析、环境毒理、污染物处理处置等领域具有深厚的专业背景,主持国家自然科学基金5项,省自然科学基金3项,省级质量工程项目2项。通过开展科学研究,深化教学改革,进一步丰富了实验教学内容,提高了教学技能和教学效果。

**2.3.3 课程体系和教学模式改革。**该专业原有的课程体系和教学模式存在的主要问题包括:①教学内容不系统。缺少对教学内容系统性的整体考虑,实验类型的选择、教学目标设置不合理。②教学层次不清。实验内容、难度、目的安排不合理,没有明显的渐进性变化。③没有明显特色。无法体现该校环境科学专业的特色,与人才培养目标之间缺乏联系。④学生的参与性不足。由于只有3个学时,导致学生参与性不足,对实验内容缺少整体认识,对实验原理、目的了解较少。

2012年起,该专业建立了实验课负责人制度,课程体系分为基础实验、综合实验和专业实验三个层次,对学生进行系统的、渐进式的专业素质训练。并且根据环境科学领域最新的研究成果和热点问题对教学内容进行了调整(表1),提高了对专业培养目标的支撑度。基础实验课时由原来的3个增加到4个,综合和专业实验增加到8个。学生从实验材料和试剂的准备、实验操作到数据的分析处理全部在课堂上完成,保证了整个实验的完整性和系统性。

**2.3.4 教学评价和教学效果。**2014年,环境科学专业实行了实验课程考核方式改革。平时成绩由实验操作、预习报告和实验报告组成,占总评的60%;期末考核主要考察学生对

实验操作基本技能和细节的掌握情况、利用所学方法解决实际问题的能力和数据分析处理能力,占总评的40%。

从考核结果和学生反馈的情况来看,实验课程体系和教学模式的调整对教学效果起到了显著的提升作用,得到了绝大多数学生的认可。

表1 环境科学专业实验课程体系调整

层次	等级	数量 (选做)	学分/学时	开设 学期	教学目标和要求
基础实验	I	8	2/68	1	重点培养基础化学和环境生物学实验技能,涵盖称量、滴定、化学分析、显微观察、环境毒理、环境微生物、水污染处理等实验类型
	II	8	2/68	2	
综合实验	I	8(4)	4/136	3	重点培养常规分析仪器的使用技能,涵盖大气、水常规污染物、重金属、有机物和物理性污染的测定
	II	8(4)	4/136	4	
专业实验	I	8(4)	4/136	5	重点培养大型分析仪器的使用技能,涵盖各类分析方法的比较、PM <sub>2.5</sub> 等新型污染物的测定、污染物的处理处置等
	II	8(4)	4/136	6	

**2.4 专业实习改革** 专业实习是对学生专业基础理论和技能的一次综合性检验。2012年以来,环境科学专业新建了环境监测站、环保局、产品质量监督检验所、污水处理厂和环保企业等专业实习基地5家,提高了与企业合建力度和合作水平。制定了环境科学专业实习实施细则,从师资选派、宣传动员、实习总结、评优评先等方面加强了过程管理,明显提高了实习效果。

**2.5 毕业论文和大学生创新体系改革** 近年来,由于受到各方面因素的冲击和影响,学生对毕业论文的重视程度明显下降。为进一步提高毕业论文质量,提升大学生科研创新能力,该校环境科学专业开展了毕业论文和大学生创新体系改革,包括学校层面开展的优秀毕业论文培育计划、大学生创新创业训练计划、专利与发明大赛、学科竞赛、专业技能大赛、暑期社会实践等。同时,环境科学专业还在学院层面上设立了科研创新基金,鼓励大学生加入导师的课题组,开展科学研究。这些措施既有利于进一步巩固学生的专业思想,提高团队合作意识,又有利于培养学生的创新精神,提高学术素养,形成严谨求实的工作态度。

**2.6 实践教学管理** 上述改革措施必须有相配套的实践教学管理办法才能保障其有效运行。目前,环境科学专业已建立起一支由教学院长、专业负责人、教学督导组、课程负责人组成的管理队伍,制定了“专业负责人工作职责”、“实验室开放式管理办法”、“优秀毕业论文培育计划管理办法”、“大学生创新创业训练计划管理办法”、“创新学分奖励办法”、“环境科学专业科研创新项目管理办法”和“环境科学专业人才培养标准”等一系列管理制度,加强实践教学的规范管理。

### 3 结语

实践教学体系改革是环境科学专业教学体系改革的重点,是突显专业特色,实现专业人才培养目标的重要途径。

(下转第364页)

将典型的病例以案例式教学模式引入到教学中,不仅改变了理论学习的枯燥乏味状态,也在进行典型病例的分析过程中提高了学生临床诊治经验,在教学过程中,案例分析讨论是深受学生喜爱的环节<sup>[4]</sup>。

#### 4 以临床实际病例代替传统的验证性实验项目

实验教学是课程不可缺少的部分,与理论教学有着同等重要的作用。通过实验项目的实践,不仅提高了学生的动手操作能力,也帮助学生更好的将理论与实践相结合<sup>[5]</sup>。在没有国家规划教材的情况下,如何选择合适的实验项目非常重要。理论教学参考的教材中,虽也涉及到一些实验项目,但多为一些实验室诊断方法或与其他课程实验项目重复,缺少临床治疗内容,不能满足实际临床诊疗需求,不能激发学生的学习热情和主动性。

利用学校动物医院资源,调整实验项目,以实际病例诊治操作代替单一性的验证性或演示性实验项目,通过学生独立的诊断与治疗的方式,提高学生的诊断与治疗的水平,促进学生解决问题的能力。如在2011级学生教学中,以犬瘟热病犬和患螨虫病犬为诊治对象,学生根据理论所学到的知识,在教师的引导下,先进行了临床症状的初步诊断,后采取病料进行实验室诊断,再讨论建立治疗方案实施治疗,最后根据病例转归情况开展病例讨论,在这种连贯性的诊治过程中,大大加深了学生对疾病的认识。

这种实际病例的诊治实践,给予学生较大的自主性,较大程度上提高了其学习热情与动手操作能力,促进学生主动翻阅资料,更好的将理论知识与实践结合。在诊治过程中,学生通过自己的操作得到结果,增强了专业自信心,具备了一定诊治经验,为以后工作打下基础。

#### 5 教学改革过程中遇到的困难与解决方法

教学过程的改革,不论在理论课程,还是实验课程中都得到了良好的教学效果,但是也遇到一些困难,主要的困难有以下几点:

**5.1 典型案例来源较少,相关图片以及视频等直观资料不足** 教学改革中涉及的典型案例主要来源于学校动物医院收治病例以及专业杂志中相关病例诊断文章。由于校区地处重庆市荣昌县,经济发展远不如重庆市,当地宠物饲养规模较小,因此校区动物医院收治的病例有限,典型性病例更加稀缺;在相关专业杂志中查阅的典型病例,往往多以文字叙述,缺少直观的彩色图片或视频资料,因此在案例引用时不够直观。

(上接第362页)

根据安徽师范大学环境科学专业人才培养方案的要求,以实验教学改革为核心的一系列改革思路和措施至今已实施了两年,显示出了良好的改革效果。这些成果也为进一步深化该校环境科学专业综合改革奠定了基础,明确了方向,并能够为国内同类高校环境科学专业的发展、改革提供参考。

#### 参考文献

[1] 易秀,谢娟.环境科学专业教学体系改革及发展模式探讨[J].中国校

目前该校动物医学系已经和重庆市、天津市以及江苏省等宠物医院建立合作,进行资源共享,增加了典型病例的来源,并为宠物医学专业学生提供假期实习机会。

**5.2 实验教学中特定病例的收集** 实验教学模式改革的最大困难是在开课时期较难收集发病病例。虽然曾经尝试人工造病的方式,但因为实验多用农村土狗,其免疫状态不清楚,病毒毒力不强等诸多原因,人工造病经常不成功。

目前解决这一困难主要采取以下两个途径:①采取多渠道收集发病犬。一方面通过学校及附近动物医院收集因患病而被遗弃或捐赠的病犬,另一方面在开课之前,主动到宠物饲养场购买一些瘦弱犬只,利用患病犬的相关病料进行人工造病。②改变传统的固定时间在固定教室上实验课的模式,根据病例收集的情况,灵活调整上课时间。

**5.3 教师实际临床经验不足** 宠物传染病与寄生虫病学目前主要的授课教师多为年轻教师,由于接触临床较少,积累临床经验不足,在进行相关疾病讲解过程中,有照本宣科之嫌。

动物医学专业是一门实践性很强的专业,任课教师只有不断的学习与实践,才能提高自身素质。通过近年假期到大型宠物医院学习,任课教师的临床经验也有明显的提高。

#### 6 结语

课程教学效果取决于学生对课程的学习热情,取决于学生能否主动学习,以及通过学习能否获得解决问题的实践能力。宠物传染病与寄生虫病学是宠物医学中非常重要的课程,涉及内容较多,实践型操作要求较高。在理论教学中采取参与式和案例式结合的教学模式,有效地提高学生的学习热情,促进了学生的学习主动性。实验教学中以实际临床病例代替原本枯燥的验证性或演示性实验项目,给予学生更多的自主性,全面锻炼了学生的实际诊疗能力。不断寻求更好的教学方式方法,不仅有利于培养出适应社会需求的学生,也有利于促进教师不断地学习以提高自身的专业素质。

#### 参考文献

- [1] 李萍,国春玲,胡祥文,等.参与式教学在口腔教学中的应用[J].口腔医学研究,2009(25):372-373.
- [2] 魏寅翼,刘化侠,胡晓旭,等.参与式教学在研究生课程《护理管理理论与实践》中的应用[J].护理研究,2013,27(8):2407-2408.
- [3] 罗艺晨,刘娟,朱兆荣.案例教学在畜牧兽医行政管理及执法司法课程教学中的应用[J].安徽农业科学,2013,41(6):2788-2789.
- [4] 李寒梅.案例教学在教师教育课堂教学中的观察与启示[J].中国大学教学,2013(6):70-72.
- [5] 彭慧琴,危晓莉,朱有法.开设以疾病模型为载体的综合性实验[J].实验室研究与探索,2012,31(11):141-142.
- [6] 中国教育在线.高考志愿填报参考系统[DB/OL],http://gkcx.eol.cn/soudaxue/queryspecialty.html.