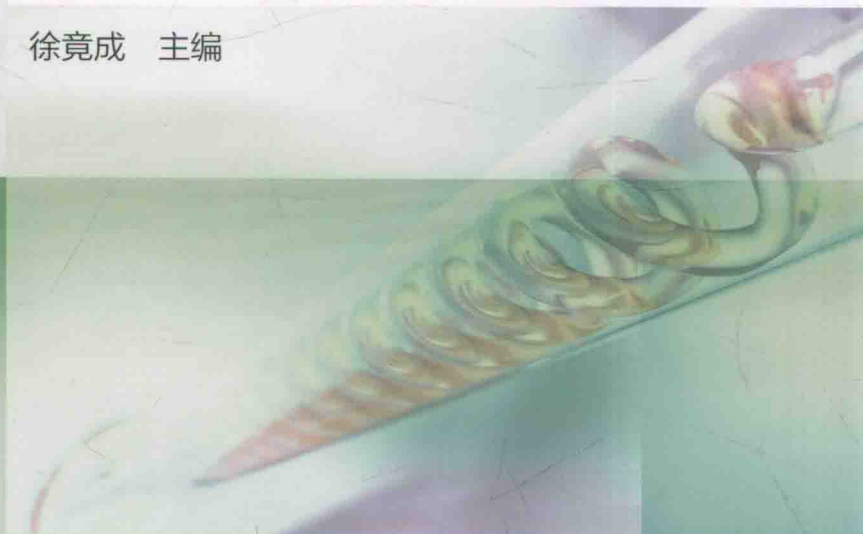


国家级实验教学示范中心联席会地学 / 环境 / 资源 / 资源利用学科组组织编写

环境学科实验教学的 创新与发展

徐竟成 主编



高等教育出版社

责任编辑

国家级实验教学示范中心联席会

地学/环境/资源/资源利用学科组组织编写

环境学科

Huanjing Xueke

实验教学的创新与发展

Shiyan Jiaoxue de Chuangxin yu Fazhan

徐竟成 主编

高等教育出版社·北京

00-90844 第 4 版

内容提要

实验教学在培养学生实验研究能力、创新实践能力和理论提升能力中起着十分重要的作用。为推动高等院校环境学科实验教学水平的持续发展与进步,国家级实验教学示范中心联席会地学/环境/资源/资源利用学科组组织了12个环境类国家级实验教学示范中心,就实验教学体系的改革与实践、资源共享与实验教学平台建设、实验教学管理模式优化、实验教学项目研究与开发、大学生实践与创新能力培养和实验教学数字化信息化技术等方面的建设成果与经验进行总结,以求全面提高环境学科实验教学质量,满足时代对高素质环境保护人才的培养需求。

本书适合高等院校环境类专业实验教师、环境院系教学负责人参考,也可为相关专业的实验室建设、实验课程教学等提供借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

环境学科实验教学的创新与发展/徐竟成主编. --
北京:高等教育出版社,2016.3

ISBN 978-7-04-044809-2

I. ①环… II. ①徐… III. ①环境科学-实验-教学研究-高等学校 IV. ①X-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 019813 号

策划编辑 陈正雄
责任编辑 杨俊杰

封面设计 于文燕
版式设计 范晓红

责任校对 刘娟娟

责任印制 赵义民

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京七色印务有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 23.75
字 数 430千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2016年3月第1版
印 次 2016年3月第1次印刷
定 价 42.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 44809-00

《环境学科实验教学的创新与发展》

编写委员会

顾 问 赖绍聪

主 编 徐竟成

副主编 刘 佳 施鼎方

编 委 (姓氏笔画为序)

王敦球 王遵尧 左剑恶 石 辉 宁 平

伍昌年 刘 佳 吴元欣 张 莉 张学洪

陈茂生 杨宏伟 杨柳燕 杨景亮 庞会从

郑爱榕 胡洪营 南忠仁 施鼎方 袁 华

晏 铭 徐竟成 凌 琪 彭党聪 葛碧洲

曾光明

前言

实验教学是高校本科教学的重要组成部分,承担着培养学生实验研究能力、创新实践能力和理论提升能力的重要任务。根据国家教育振兴行动计划,教育部从2003年开始高等院校国家级实验教学示范中心建设,以推动高校加强学生实践能力和创新能力的培养,加快实验教学改革和实验室建设,促进优质资源整合和共享,提升办学水平和教育质量。

作为国家高等院校“质量工程”的重要组成部分,各高校按照实验教学的发展目标与建设要求,积极开展实验教学的改革与发展工作,以全面提高教学质量,满足新时期人才培养的需求。2009年1月,国家公布了《教育部 财政部关于批准2008年度国家级实验教学示范中心建设单位的通知》(教高函[2009]5号),批准了桂林工学院(现桂林理工大学)水污染控制实验教学中心、同济大学环境科学与工程实验教学中心为第一批环境类国家级实验教学示范中心建设单位;2009年11月,教高函[2009]28号文件批准了安徽建筑工业学院(现安徽建筑大学)水污染控制与废水资源化实验教学中心、河北科技大学环境科学与工程实验教学中心、湖南大学环境科学与工程实验教学中心、昆明理工大学环境工程实验教学中心、兰州大学环境地学实验教学中心、南京大学环境科学与工程实验教学中心、清华大学环境科学与工程实验实践教学中心、武汉工程大学环境与化工清洁生产实验教学中心、西安建筑科技大学环境类专业实验教学中心、厦门大学海洋环境科学实验教学中心等10个实验教学中心,为2009年度环境类国家级实验教学示范中心建设单位。2010年高等学校国家级实验教学示范中心联席会地学/环境/资源/资源利用学科组成立,2011年6月在成都理工大学举行了学科组第一次会议,就示范中心建设工作开展了全面的交流,并建议各学科总结建设经验,组织编写实验教学改革与创新成果。2013年,这12个实验教学示范中心都通过了教育部、财政部组织的验收,被批准为国家级实验教学示范中心。

几年来,环境类实验教学示范中心结合建设目标,树立了以学生为本,知识传授、能力培养、素质提高协调发展的教育理念和以能力培养为核心的实验教学观念,建立了有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教学体系,建设起满足

II 前言

现代实验教学需要的高素质实验教学队伍,逐步形成了仪器设备先进、资源共享、开放服务的实验教学环境与运行管理机制,全面提高了实验教学水平。根据2012年和2013年学科组会议环境分组讨论意见,由学科组组织本书编写,以求总结经验,共同提高。实验教学建设与发展是一个长期的过程,由于编著者的水平限制,书中难免存在不足之处,对此恳请读者提出批评与意见。

编著者

2014年9月

目录

第一章 环境学科实验教学中心发展历程	1
第一节 桂林理工大学水污染控制实验教学中心	1
第二节 同济大学环境科学与工程实验教学中心	3
第三节 安徽建筑大学水污染控制与废水资源化实验教学中心	7
第四节 河北科技大学环境科学与工程实验教学中心	10
第五节 湖南大学环境科学与工程实验教学中心	13
第六节 昆明理工大学环境工程实验教学中心	17
第七节 兰州大学环境地学实验教学中心	20
第八节 南京大学环境科学与工程实验教学中心	22
第九节 清华大学环境科学与工程实验实践教学中心	25
第十节 武汉工程大学环境与化工清洁生产实验教学中心	28
第十一节 西安建筑科技大学环境类专业实验教学中心	32
第十二节 厦门大学海洋环境科学实验教学中心	35
第二章 实验教学体系的改革与实践	41
第一节 实验教学理念改革与创新	41
融合学科优势资源的现代环境实验教学体系	41
改革高校实验教学,培养高素质人才	45
地方高校实验教学中心特色发展之路——以桂林理工大学为例	49
构建以“实验、实训、实习、创新”为内容的“三实一创”实践教学新体系	54
海洋环境科学实验教学中心建设的实践	58
我国高校环境专业实验教学现状与展望	64
环境类专业实验教学示范中心建设的实践与思考	71
环境工程专业实验教学改革初探	80
更新教育观念,深化实验教学内容改革,全面提高学生综合素质培养	82
第二节 实验教学方法改革与创新	84

II 目录

环境科学与工程创新人才培养模式研究与体会	84
基于工程型人才培养的建筑环境与设备工程专业实验 教学改革探索	87
模块化实验教学体系的建设	90
关于教学过程中易出现的基本问题及其探讨	94
开拓实验教学方法新思路	96
模块化教学在水处理微生物学实验中的应用	99
以实践能力和创新能力培养为核心的水处理实验教学 体系建设	102
第三节 实验教学内容改革与创新	107
环境监测综合性实验教学的探索与实践	107
海洋环境科学实验教学体系优化与教学内容改革	111
大气污染控制工程课程实验教学体系的改革与实践	115
水分析化学设计性实验教学的探索与实践	118
改革环境工程原理课程的研究与创新性学生培养实践	125
环境工程微生物学实验教学的改革实践	131
开放式环境监测实验课的教学设计与实践	134
第三章 资源共享与实验教学平台建设	139
第一节 实验教学团队的建设	139
清华大学环境科学与工程实验教学中心实验教学团队的建设	139
基于水处理生物学及其实验教学团队建设的思考	142
第二节 实验教学资源与平台的建设	147
凝练“环化结合”特色,加强系列实验教材建设	147
构建优质课程资源区域性共享平台的实践与启示——以广西 高校环境工程专业为例	150
高校实验中心资源共享初探	153
高校实验教学资源共享机制建立的实践与思考	157
利用光谱类分析仪器平台提高重金属检测实验质量探索	160
资源共享与实验教学平台建设经验点滴谈	164
第四章 实验教学管理模式的优化	169
第一节 实验教学管理体制的建设	169
优化实验教学管理模式,提高实验教学质量	169
全面提高本科实验条件建设质量之举措——管理体制的建设	173
关于改革实验教学管理模式的探讨	178

基于创新性能力培养的实验教学模式的探索	183
ISO9001 质量管理体系在高校实验教学中的建设探索	185
深化管理体制和实验教学改革,培养高素质复合应用型环境工程人才	191
第二节 实验教学运行机制的建设	196
环境工程实验教学改革与创新的探索	196
水污染控制工程“案例-实验-设计”一体化实践教学创新模式的探索	201
环境工程专业实验实践教学改革探索	204
战略性新兴产业相关专业——环境科学特色专业的建设与实践	209
建设精品实验项目,深化创新人才教育	217
第五章 实验教学项目研究与开发	222
第一节 实验教学项目的建设	222
基于实践能力培养的流体力学实验教学改革	222
环境化学实验中萃取分析技术优化的实验教学项目研究	226
增强环境工程微生物学实验教学效果的研究	229
环境毒理学应用型实验教学项目的设置与探讨	233
环境科学与工程创新性实验教学项目建设	236
第二节 实验教学装置的开发	240
过滤教学实验设备的改造	240
自由沉淀教学实验装置的改造	244
有机固体废物好氧堆肥实验装置的设计	247
实验教学用光催化氧化装置的研制和应用	251
有机废水发酵产氢在实验教学中的探索	255
海绵骨针的制作方法	259
第六章 大学生实践与创新能力培养	262
第一节 大学生实践与创新能力培养体系构建	262
地方高校环境类专业大学生“四位一体”人才培养特色研究	262
构建有利于培养学生实践与创新能力的环境化学实验教学体系	266
环境科学与工程创新教育与创新人才培养	270
大学生实践能力培养探索——以昆明理工大学环境工程专业为案例	273

环境科学与工程实验教学中创新能力培养方式的探索	277
化工专业联盟人才协同培养模式的构建与实践	282
从实践能力培养入手在大学生中开展海洋科学素质教育	288
第二节 大学生实践与创新能力培养方案改革	293
开放实验室建设与大学生创新计划有机结合的研究	293
强化实践性教学,培养创新型人才	296
基于创新能力培养的分析化学与环境监测实验教学模式的探索	301
开设综合性实验项目促进创新能力培养	306
海洋科学素质教育新探索	310
以实验室开放为例谈大学生实践与创新能力培养	315
第七章 实验教学数字化信息化技术的探索	318
第一节 实验教学数字化信息化技术构建	318
高校实验教学信息化平台的建设实践	318
数字化实验系统在实验教学中的应用	323
印染废水处理一体化装置仿真模拟实验系统的研究	327
第二节 实验教学数字化信息化方案探索	330
实验教学数字化信息化技术的探索	330
环境科学实验教学管理信息系统的建设与实现	334
本科教学虚拟仿真实验实践系统建设展望	337
实验教学信息化管理的探索	341
第八章 大学生创新能力培养案例	344
案例一 污水处理膜组件膜污染控制技术研究	344
案例二 高校中水回用的可行性调查分析及方案设计——以桂林某高校为例	347
案例三 环境影响评价案例教学探索与实践	357
案例四 燃煤烟气中 CO_2 高温捕集技术及其吸附剂的研究	361
案例五 多通道微生物传感器——大学生创新能力培养典型案例	362
案例六 环境类“创新型高级工程人才”培养模式的探索与实践	365

第一章 环境学科实验教学中心发展历程

第一节 桂林理工大学水污染控制实验教学中心

一、概况

桂林理工大学创建于1956年,原属国家部委院校,1998年改为中央与地方共建。建校50多年来,学校坚持正确办学方向,以人才培养、科学研究为己任,所培养学生以专业基础扎实、动手能力强而受到社会称赞。学校依托自身学科优势和特色,办学水平和教学质量位于广西高校前列,共为国家培养了10万多名各类高级技术和管理人才。桂林理工大学水污染控制实验教学中心成立于2003年,源于1956年建校时的化学实验室,后因1978年设立的地球化学专业和随后设立的应用化学系使该实验室实力得到了加强。1993年在此基础上设立环境科学系,建系时共设立了工业废水处理实验室、水处理微生物室、环境监测实验室、水处理构筑物实验室、水处理分析实验室等5个功能实验室。1997年进行系部调整,成立资源与环境工程系,增加了市政污水处理实验室,并整合环境化学实验室、流体力学实验室、精密仪器室、样品制备实验室、常规分析仪器室、地下水污染控制与修复实验室等功能实验室,构建了水处理实验教学中心。

2003年,为了更好地适应环境类实用型人才培养的需要,充分利用现有的实验教学资源、提高办学效率、深化水污染控制相关课程及实验教学的改革,资源与环境工程系以水处理实验教学中心为基础,整合相关专业实验室,成立了水污染控制实验教学中心。该中心隶属于资源与环境工程系。2005年环境工程中心被批准为广西壮族自治区高校重点实验室,本中心的依托学科“环境工程”被确定为广西壮族自治区重点学科。2007年,水污染控制实验教学中心(下文简称中心)的主干课程“水污染控制工程”获得国家级精品课程建设立项,“广西环境工程与保护评价重点实验室”成为广西壮族自治区唯一的环境类重点实验室,依托该中心的“环境工程创新团队”被确定为广西高校人才小高地,为本实验室建设及人才培养提供了良好的平台。

2008年被确认为广西壮族自治区实验教学示范中心,同年被教育部批准为

国家级实验教学示范中心建设单位。经过 50 多年的建设,依托本中心获得国家级平台 6 个:“水污染控制工程”国家级精品课程、“普通化学”国家级精品课程、“水污染控制技术”国家精品视频公开课、“环境工程”教育部卓越工程师培养计划专业、“水污染控制工程”国家级教学团队、“环境工程”全国特色专业建设点;省部级平台 9 个:广西环境污染控制理论与技术重点实验室、“环境工程中心”广西高校重点实验室、西部地区环境类应用型人才培养模式创新实验区、“环境工程”和“市政工程”广西区重点学科、“环境工程创新团队”广西高校人才小高地、“给水排水工程”广西区教学团队、“化学化工”广西区教学团队、“有色金属矿区的环境污染与植物地球化学及修复”广西自然科学基金创新研究团队等。出版实验教材 6 部,其中《水处理工程实验技术》入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

中心已设置工业废水模拟处理实验室、水污染控制生物处理教学实验室、水污染控制物理处理教学实验室等 40 个功能实验室,实验用房面积达 10 000 m²,设备 1 000 余台件,设备总值近 2 000 万元。开出实验课程 24 门,实验项目 94 项,主要服务于环境科学与工程、水利工程 2 个一级学科;环境工程、环境科学、市政工程、水文与水资源、化学工程 5 个二级学科共 6 个本科专业的实验教学,同时为学生毕业论文(设计),创新性、设计性实验,以及大学生科技立项、“挑战杯”各类竞赛活动提供实验场所。

二、中心特色

通过积累与沉淀,造就了现在的环境学科实验教学中心,并形成了一系列适合自身成长、响应地区发展、紧跟国家步伐的成功经验:

1. 将科研成果融入实验教学,建立了“三个层次、一个结合”的实验教学体系

实施“三个层次、一个结合”的本科生实验教学体系,即:基础性实验、综合设计性实验、研究创新性实验三个层次,并以本科实验教学和科研训练相结合为主线贯穿整个实验教学过程。依托中心承担的科研项目、水处理工程项目,将项目的成果引入实验教学,促进实验教学内容和技术的发展,以科研带动实验教学,成绩显著。

2. 为大学生科技创新活动提供良好平台

中心向本科生全面开放,实现了资源的全面开放和高度共享,鼓励本科生从事自主科研创新活动,推进了学生的自主学习、合作学习和研究性学习。学生的实验技术和技能、创新意识和能力均有较大幅度提高,学生创新性实验成果显著,在各类竞赛中获得良好的成绩,形成了桂林理工大学水污染控制实验教学的鲜明特色。

3. 建立了先进的实验教学平台

建立了实验教学网站,构建师生互动教学平台,主要为实验教学服务。其功能包括:实验教学管理、下载实验课电子教案、课件等,便于学生通过网络预习和复习。依托本院在现代教育技术应用方面的优势,将众多获奖的教学课件在网站上展示,为学生提供了越来越丰富的网上教学资源,促进教学活动开展和学生自主学习,并形成特色。

4. 重视交流合作,促进优质教学资源共享

利用中心在广西的学科优势,以及桂林城市的地域优势,积极通过合作交流,接纳广西壮族自治区及周边省份高校相关专业的师生到中心学习交流,如广西师范大学、苏州科技学院、湖南科技大学等,实现了优质实验教学资源的共享,取得了显著的效果。

5. 实验室数字化、网络化建设及应用

中心实验室信息化管理主要是基于局域网的实验服务、交流及管理系统,功能上包括实验教学资源(包括实验教学资料、课件,实验内容、项目、报告书,仪器设备基本操作指南等)、实验教学管理(包括中心各功能实验室开放时间、实验室使用预约等)、学生网上自主学习(包括网上答疑、学习交流等)、中心管理(包括中心规划、组织机构、人员配备、制度管理等)四个部分。实行信息化管理后的水污染控制实验教学示范中心将是以学生为中心的、开放性的、人性化的实验教学系统,是集实验教学、实验教务管理、实验室设备管理、实验室资料管理、实验室开放管理为一体的管理系统。从中心网络化环境中学生既可以直接学习仪器设备的操作程序,还可以方便快捷地通过网络进行学习,同时为教师提供了良好的实验教学、研究环境,减轻了中心人员的工作量,实现了中心资源的共享。

三、中心发展规划

近年来,中心围绕西部大开发,特别是北部湾经济区的工业化和城镇化进程产生的重大共性环境问题,利用在广西的学科优势,积极承担区域水环境治理,并将取得的科研成果和教改成果融入教学改革中,加大开展综合性、设计性实验力度,在培养学生的实践能力和创新能力方面形成了一定的特色,并积极为相关院校提供交流学习的平台,为西部地区环境类学科的建设和发展起到了一定的示范作用。

第二节 同济大学环境科学与工程实验教学中心

一、概况

同济大学环境科学与工程实验教学中心(下文简称中心)的前身是创建于

1956 年的卫生工程系给水排水实验站,20 世纪 80 年代开始逐步构建独立的环境学科实验教学部门。经过几代人的不懈努力和长期发展,形成了较为完善的实验教学体系、教学方法和管理模式,建设了一支爱岗敬业的高水平实验教学队伍。获批国家级实验教学示范中心建设单位之后,学校和学院十分重视中心的进一步建设发展,在政策上建立了保障制度与运行机制,在资源上持续增加投入,在学科上充分依托国家重点实验室、国家工程研究中心等国家级研究机构,激励教学科研一线的骨干教师积极投入实验教学,共享仪器设备条件,形成了高水平示范中心建设的保障体系,实现了建设工作的有序高效进行。几年来学校和学院通过“211”、“985”等学科建设项目及教育部建设修购计划项目等,不断投入建设经费,使实验教学条件不断改善提高,正以国际先进水平为目标努力前进。

中心根据环境学科要求学生理论基础扎实,解决环境问题实践能力强的培养特点,继承优势与创新提高相结合,完善了“巩固基础、加强实践、发展创新”的三层次实验教学体系,促进环境学科实验教学面向现代化发展。通过实验教学专职教师 and 教学科研一线的骨干教师紧密合作,结合学科发展,持续研发了一批与科研成果、工程实践紧密结合的实验教学项目和装备,结合资源整合与信息化建设,不断提高运行质量与水平,提升运行效率和示范作用。

二、中心特色

1. 完善了“巩固基础、加强实践、发展创新”的实验教学体系

以国家级实验教学示范中心建设为动力,在学校和学院重视和政策激励下,围绕实验教学体系建设,紧密结合学生实践能力和创新能力的培养开展实验教学改革,参加了国家和上海市教改项目 7 项、同济大学实验教改项目 20 多项,取得的系列成果应用于各层次实验教学中,如研发的在线控制网络实验系统开拓了实验教学新的形式与空间,污水生物能量转换实验等更加丰富了实验教学内容和形式,进一步充实了体系的内在质量,使学生受到全面和系统的训练,全面提高学生的科技创新能力、独立工作能力、交流与合作能力。

2. 巩固了紧密结合发展趋势与研究成果的实验项目研发过程

自主研发实验项目和装备一直是本中心的主要特色之一。建设过程中,实验教学内容紧密结合污染控制从点源为主向点面结合转变,从治理为主向防治和生态修复并重转变,以及低碳和减排等重大学科发展趋势,开展实验教学项目的研究和实验设备装置的研发,自制研发实验项目及设备 60 多种,申请实验教学装置专利 20 多项,为学生提供了更为优质的实验教学环境。

3. 形成了一支专兼职结合、可持续发展的实验教学与研究队伍

在学校和学院政策鼓励下,专职实验教学队伍水平不断提高,多位具有博士

学位的青年教师加入专职实验教学队伍,专职实验教学队伍职称、学历结构不断优化。为不断提高实验教学创新能力,鼓励实验教师积极参加科研项目,参与了包括国家级、省部级在内的科研项目 30 多项。同时,根据学科进展情况,新增及调整创新实验指导教师,动态保持创新实验指导教师队伍的先进性和可持续性。

4. 取得了一批环境学科实验教学改革和研究成果

依托国家级实验教学示范中心建设过程,中心近年获得了 10 多项国家和上海市教学奖励和荣誉,其中“理工融合的国际化环境人才培养体系”获国家教学成果二等奖,《环境工程微生物学(第三版)》(理论实验一体化教材)获得国家精品教材称号,“环境监测”(理论实验一体化课程)获国家级双语教学示范课程,“环境工程实验”、“固体废物处理与资源化”等课程评为精品课程和上海市重点建设课程,“学科优势与资源融合的环境实验教学新体系”项目获同济大学教学成果特等奖、上海市教学成果一等奖,中心 2009 年被评为上海市高校实验室先进集体。

5. 提高了大学生实践能力与创新能力培养的成效

中心建设取得的一系列成果,为学生创新能力培养提供了充分的条件保障,激发了学生创新潜力,学生科研素质和创新能力得到显著提高。如学生由创新实验成果撰写的论文已有 100 多篇在国内外相关杂志公开发表,数 10 篇论文被 SCI 和 EI 收录,邓子卿同学以第一作者在环境学科著名期刊 *Environmental Science & Technology* 上发表的论文获广泛关注。学生踊跃参加各种科技竞赛,获得了国家、住房和城乡建设部、环境保护部、上海市等各类奖项 30 多项,如王晨谦等五位同学在第十二届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛中荣获特等奖。

6. 建立起多形式的实验教学交流与示范辐射途径

积极开展兄弟院校之间的交流也是中心的传统之一,近年来接待了近百所国内外高校的访问交流,共同探讨环境学科实验教学的改革与提高。中心将实验教学研究与实践成果编入《环境工程微生物学》、《环境工程实验》等系列教材,与兄弟院校共享。近年来,在《实验室研究与探索》等实验教学期刊上发表实验教学论文 70 多篇,并在全国性环境学科教学会议上作交流报告,共同交流实验教学建设的成果。同时,实验教学装置设备制造商采用中心研发成果,起到了在高校中广泛推广使用的效果。中心承办了 2012 年国家级实验教学示范中心地学/环境/资源/资源利用学科组会议,参与承办了 2010 年大学环境类课程报告论坛,交流环境学科教学经验,共同推进中国环境学科实验教学的进步与发展。

三、中心发展规划

中心将继续以学生实践能力、科研能力和创新能力的提高为核心,以实验教

学改革和实验教学队伍建设为抓手,以搭建学科优势、科研资源为实验教学服务的平台为举措,以完善的实验教学管理机制为保障,通过“巩固基础、加强实践、发展创新”的三层次实验教学体系持续完善和全面提升实验教学质量和使用效益,形成适合中国环境教育特点的实验教学体系、内容、方法和特色。在此基础上,在新一轮的建设中将着重关注学科科研前沿成果,探索校企联合创新人才培养模式,采用信息化建设手段,重点从如下方面开展建设。

1. 以提高学生实践能力为目标,关注学科发展趋势,持续完善实验教学体系

环境学科的发展趋势将逐渐关注于点源与面源污染控制相结合,防治污染和保护生态环境并重,循环经济和节能减排关键技术的发展,以及环保领域内的低碳化技术的开发。另外,学生实践能力的培养是拔尖人才和卓越工程师培育的核心内容。基于这一需求,逐步构建成“巩固基础、加强实践、发展创新、深化内涵”四位一体的实验教学新体系,使学生的能力培养与中国环境保护事业的发展需求相一致。

2. 以提高学生研究素养为目标,结合科研项目成果,不断深化实验教学改革

密切关注国家“水体污染控制与治理”科技重大专项以及中长期环境学科重大科技发展方向与研究项目,紧密结合相关研究成果及其工程应用,开展实验教学内容的改革,努力使实验项目与学科发展水平保持一致。在实验教学中,加强对学生科研能力的培养,在原有实验教学体系内,不断补充最新科研动态、科研理念、科研方法的发展,提高本科生对科研的理解和素养,提高他们在学术上的思考能力和创新能力。

3. 以提高学生创新能力为目标,注重创新实验发展,继续加强拔尖人才培养

在环境科技创新实验已取得成果的基础上,继续结合教师科研课题和学科发展前沿,更新实验项目,开展实验教学改革和创新。坚持以学生为本的理念,把学生实践能力和创新能力的培养作为环境科技创新实验改革和发展的核心。在新的形势下,结合国家和社会对环境人才培养的要求,进一步完善环境科技创新人才培养机制,全面推动大学生创新能力与拔尖人才的培养。

4. 以提高实验教学水平为目标,坚持人才发展战略,全面提高团队教学能力

进一步加强实验教学队伍建设,把吸收和培养高学历的青年实验技术骨干作为今后工作的重点,同时对人才的教研能力进行培养,激励实验教学团队在实验教学改革中充分发挥作用,从而提升团队的整体教研能力。鼓励专职实验教

学教师参与科研项目,鼓励实验教师将科研成果转化到实验教学,促进实验教学团队的教研能力。同时探索新型的实验教师聘任模式,建立健全岗位聘任与职级晋升、考核及激励制度。

5. 采用信息化技术等多种手段,促进教学开放程度,努力提升示范辐射能力。

以信息化手段提升实验教学内容,继续探索和研究建设虚拟实验室,提高运行效率,增加教学资源开放率和共享性。在实验教学内容方面,增加在线控制运行实验装备及仿真实验项目的开发,逐步实现网络资源共享,增强实验教学的开放性。同时,扩大兄弟院校之间的交流和合作,提升实验教学中心的服务能力。

第三节 安徽建筑大学水污染控制与废水资源化实验教学中心

一、概况

安徽建筑大学水污染控制与废水资源化实验教学中心是由学校组建并重点建设的多功能、开放性的实验教学单位。本中心依托环境与能源工程学院,实行校、院两级管理,承担全校给水排水工程、环境工程、建筑环境与设备工程、土木工程等相关专业的实验教学任务。环境与能源工程学院拥有市政工程、环境工程两个省级重点学科,8个本科专业及专业方向,2006年获得硕士学位授予权,强大的学科支撑为人才培养提供了强有力的保障。

安徽建筑大学给水排水专业教育始于1984年,1988年成立水处理实验室,1999年成为校级重点实验室。2000年学校增设环境工程专业后,于2001年成立环境工程系。随着国内外对水环境问题的日益重视,以及区域社会经济发展对水污染控制技术的需求,2001年将水处理实验室、环境监测实验室、微生物实验室、流体力学实验室整合,成立了水污染控制与废水资源化实验教学中心,2007年被评为省级实验教学示范中心,2009年成为国家级实验教学示范中心建设单位,2013年1月通过教育部专家组的验收评审。

二、条件与环境

安徽建筑大学本科教育教学指导思想明确,以人为本,促进学生知识、能力、素质协调发展,重视实验教学。自1988年成立水处理实验室以来,尤其2009年成为国家级实验教学示范中心建设单位以来,在学校大力支持下,经过建设与发展,安徽建筑大学水污染控制与废水资源化实验教学中心(下文简称中心)坚持“以提高学生综合素质和实践创新能力为主线,树立知识传授、能力培养和素质提高协调发展”的实验教学理念,启发创新思维、挖掘创新潜能、培养创新能力、强化工程训练、提高运用现代科学技术解决实际工程问题的能力,在实验室建