

农业生物环境与能源工程专业本科 实验教学改革与实践

王毅¹, 吕金龙², 刘新萍¹, 周雪花¹

(1. 河南农业大学, 河南 郑州 450002; 2. 河南牧业经济学院, 河南 郑州 450000)

摘要: 从我国农业生物环境与能源工程专业本科实验教学研究与实践角度出发, 分析实验课程教学过程中存在的问题, 阐述实验教学改革的目标和要求, 探索实验教学改革与实践的对策: 注重创新能力培养; 加强教学方式改革; 提高科研能力锻炼; 完善实验教学评价体系。

关键词: 农业生物环境与能源工程专业; 实验教学; 改革创新

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-1981(2018)02-0070-05

中国是一个农业大国, 农村和农民问题是关系到国家稳定与发展的关键性问题。近年来, 随着农村经济的发展, 农民生活水平不断提高, 传统能源的大量使用造成了严重的能源短缺和环境污染问题。我国农村地区生物质能源丰富, 发展农村能源是解决能源与环境之间矛盾的有效途径, 而且农业生物环境与能源工程专业利用蕴含着发展新能源的巨大潜力, 受到广泛的重视^[1-3]。我国农业生物环境与能源工程专业主要培养从事农村可再生能源及新能源开发利用、管理、规划和环境保护方面的高级技术应用型专门人才, 学生受到建筑工程师、农业生物环境和可再生能源工程师的基本训练, 具有本专业工程项目建设可行性论证、工程规划设计、施工与运行管理等基本能力, 主要从事农业生物环境与能源工程专业管理及利用、农业化学分析、农业环境保护、生态农业、环境监测、环境污染与防治等工作^[4]。我国农业生物环境与能源工程专业起源于 20 世纪 80 年代, 首先是河南农业大学 1981 年建立了我国第一个农业生物环境与能源工程专业——农村能源开发与利用, 随后中国农业大学、东北农业大学等农业院校陆续开始了农业生物环

境与能源工程专业的建设, 主要培养从事农村可再生能源及新能源开发利用的高级应用性专门人才^[5-6]。

随着科学技术和社会发展的不断进步, 传统的农业生物环境与能源工程专业实验教学方法已经不适应农村专业人才的培养, 实验教学对于本科生创新能力与动手能力的培养具有非常重要的意义, 对农业生物环境与能源工程专业实验教学的改革和实践的探索势在必行, 国内中国农业大学、东北农业大学等院校的农业生物环境与能源工程专业教学已经进行了许多探索, 获得了许多宝贵的经验, 主要集中在课程设置、课程教学改革等方面, 对于农业生物环境与能源工程专业实验教学改革和实践的探索还较少, 本文针对我国农业院校设立的农业生物环境与能源工程专业实验教学中存在的问题, 分析专业实验教学改革和实践的重要性, 探索农业生物环境与能源工程专业实验教学改革和实践的途径和方法, 提出农业生物环境与能源工程专业实验教学的创新和实践的发展方向 and 重要性, 旨在探索我国农业生物环境与能源工程专业实验教学改革和实践的途径和方法, 提高我国农村能源专业学生培养素质, 提升专业培养水平和学科

基金项目: 河南省高等教育教学改革研究与实践项目: 农业生物环境与能源工程专业本科实践教学改革创新 (2017SJGLX246)。

收稿日期: 2017-06-06

作者简介: 王毅(1981-), 男, 机电工程学院, 实验师。研究方向: 实验教学。通讯作者: 周雪花(1962-), 女, 机电工程学院, 副教授。研究方向: 农业工程。

层次。

一、农业生物环境与能源工程专业课程设置情况

国家非常重视农村发展,在倡导可持续发展的大前提下,农村能源问题必然会成为国家的重点关注对象,教育部越来越重视高等教育中实验教学的质量问题,评选了一批国家级、市级的实验教学示范中心,并投入大量资金支持各高校建设不同水平的实验教学基地,实验教学的整体水平有了较大提高。我国农业生物环境与能源工程专业核心课程主要包括:新能源工程与有效利用、能源技术经济与管理、能源与环境、传热学、工程力学、工程热力学、农业环境学、节能技术、太阳能利用及其设备,以及各学校的特色课程等^[7-8]。学生实验教学环节主要是各核心课程和专业课程的实验教学环节以及农村能源利用与规划实习、环境监测实习、毕业实习等实习过程中实验教学环节^[9]。各学校的实验教学的设置按照各专业课程设置特点有所不同,中国农业大学农业建筑环境与能源工程专业主要课程包括居住类建筑设计、工程力学、农业生物环境工程、农业生物环境原理、设施农业工程工艺、新能源工程等。东北农业大学农业建筑环境与能源工程专业主要专业课程包括:结构力学、应用建筑设计、农业生物环境工程、流体力学、工程热力学与传热学、房屋建筑学、农业建筑学、农业生物环境工程与农村能源工程等。河南农业大学农业建筑环境与能源工程专业在长期的专业建设过程中逐渐形成了“农业建筑环境工程”和“可再生能源工程”等两大专业方向,一直坚持将可再生能源工程作为专业的特色,主要课程有:生物质能工程、太阳能工程、能量有效利用、工程热力学、传热学、流体力学、燃烧学、农业生物环境工程等。各学校的实验教学环境主要是由专业实习实验教学和专业课程实验教学两部分,实习环节和实验环节的课程设置以及课程安排都有所不同,主要是特色专业实验教学不同和实验教学课时设置不同。

二、农业生物环境与能源工程专业实验教学存在的主要问题

农业生物环境与能源工程专业本科教学中对实验教学的建设目标虽然要求明确,但各学校对实验教学的重视远远不够,实验课指导教师属于教学辅助岗位,实验教学投入的资金较少,实验教学课程安排课时少,实验课教学在各高校中受到的重视程度远远不如理论课基础教学,实验教学过程中存在的诸多问题。

(一) 学生实验技术练习学时不够

在实验过程中每组只有 1—2 人可以动手操作,因为场地、设备或经费的限制,其余学生得不到实验操作的机会,最终导致部分学生技术熟练掌握程度达不到教学目标的要求。或者学生都参加实验操作,但只能轮流进行设备操作练习。

(二) 实验课成绩不能真实体现学生的实际学习情况

实验课成绩多是以实验报告为打分的依据,“课前预习——课堂实验——课后教师评阅报告”的三段串行模式,是实验教学大体上所实行的模式。因此学生常常出现课前不重视预习的情况,因为实验课仅凭一份报告定成绩,没有任何实操考核方式,有时甚至会出现抄袭报告的不良现象,课中不动手操作,课后不认真总结,缺乏对教学效果的监控,这种种问题,使得教师无法了解学生最终实验技能掌握的程度。

(三) 实验课缺乏综合性的大实验

实验课程没有自成相对独立的体系,实验内容多是对理论课程内容的验证,常规实验课程的开设基本是以相应理论课程的名称命名,缺少将不同实验技能融入到一起的综合性大实验,不同实验课程内容之间缺少联系,难以将教学内容尤其是学科交叉内容相互结合,加深学生的理解能力和综合能力。教学中对学生独立思考和解决实际问题的能力培养不足。主要包括问题的提出与实验结果的分析能力、实验数据的选择和处理能力、实验仪器操控能力、实验方案的设计能力等,实验教学的目的是之一,就是培养学生的独立实验能力。而实际教学中,学生只需要按照给定的实验步骤操作,就能得到预期的结果,实验课程内容陈旧,更新缓慢,且通常多是验证性、演示性实验,这样的实验内容难以达到培养学生解决问题能力的目的。

(四) 实验教学内容陈旧

我国早期农村能源实验教学主要侧重于沼气应用、农村太阳能应用等涉及的内容和实验,例如 COD 的测定、沼气成分的测定、太阳能热水器的安装、太阳能热水器效率测定等,实验内容少,实验设计简单,检测仪器单一。但是随着我国农业生物环境与能源工程专业的不断发展,专业方向不断多元化,专业内容不断扩充,现代分析仪器的广泛使用等,已经引起了农业生物环境与能源工程实验教学的根本性变化,而各高校的实验教学内容没有跟上,教学内容陈旧,教学设置简单,实验教学变化只是对原有实验课程进行简单的扩充,没有发生根本性的改变,严重影响了学生的培养质量。尤其是现阶段各学校农业生物环境

与能源工程专业已经向新能源方向、热能与动力方向等综合能源利用方面转变,这些新方向、新专业的实验教学还只是“浅尝辄止”,只安排最简单的演示性、验证性实验,对于综合性的专业实验则因为实验仪器缺乏、专业教师缺乏等原因,很少设置,教学内容陈旧,培养层次较低,不能满足国家提出的对农业生物环境与能源工程专业学生现阶段的培养要求。

三、农业生物环境与能源工程专业实验教学改革的目標和要求

实验教学是高校教学体系的重要组成部分,是理解和巩固所学理论知识的主要途径,在培养学生实践能力、创新能力和科学素养等方面发挥着重要作用,实验教学与理论教学相辅相成,不可分割。实验教学改革的目的在于提高教学质量,提高培养学生实践能力和创新思维能力,提高整体教学水平。根据实验教学改革目标,实验在课程设置、实验平台建设等方面应具有多方面的要求^[10]。

(一) 课程设置要符合社会需要

满足岗位技能要求和培养学生创新能力,是在实验课程中要紧紧抓住两个重点,紧紧抓住这两点,就能促进课程内容设置更加合理,这两点也是目前社会就业市场对人才专业素质的核心要求,它能使课程更加符合社会对应用型人才的培养规格要求。

(二) 核心目标要注重能力培养

要把能力培养作为实验教学的主要任务,培养学生的分析问题、解决问题的能力,培养学生动手能力和创新能力,既要教会学生教学大纲中要求掌握的实验原理、实验技能等实验教学的主要内容,又要培养学生一定的设计实验、改进实验、独立完成实验的能力^[11]。在这两个教学任务中,后者比前者更重要。学生将来要在工作岗位上能做的得心应手,就必须将这些能力培养好,因为教学中学时数是有限的,不可能把所有的技能都学会,就要具备在已掌握理论和技能的基础上举一反三的能力,同时还要有扎实的专业基本实验技能,具有提出自己的新观点、新方法、推陈出新的能力。我们应该把学生各种能力特别是创新能力的培养作为教学工作的重中之重,实验教师不应只满足于教会学生应学的技术,不能简单的停留在教学的肤浅工作,应更加深入的研究我们的教学工作^[12]。

(三) 教材选择要体现课程特色

目前农业生物环境与能源工程专业的实验教学的教材比较少,多数是关于理论知识的教材,偏重于理论的教材,并不适合用于专业的实验教学,需要重

新编辑新的实验教材,新教材的最大特点是要体现农业生物环境与能源工程专业的特色,针对农业生物环境与能源工程专业涉及的专业知识和理论进行实验内容编写和实验课程的涉及,实验教材内容编写应简明扼要,知识点较全面,重点突出,偏重动手能力和实际操作能力的培养,要把理论讲解和实验操作讲解兼备。教材的选择一方面要适合作为学生进行组织培养研究的相关理论或技术的参考书;另一方面也要适合作为学生的实验指导用书。

(四) 实验平台建设要提高综合能力

目前,针对农业生物环境与能源工程专业实验教学的实验平台还较少,综合性试验台几乎没有,只能对一实验涉及的某个实验内容进行测定,测定某一个参数或指标,实验内容简单、单一,而该实验涉及的其他实验内容的性能或指标,要么用其他仪器测定,要么只能不测,学生实验过程中,对实验涉及的内容缺乏连续性、综合性理解,难以展开对实验内容的内在联系理解和对所学知识的综合掌握,影响了实验教学的效果,而且,由于各高校实验教学仪器本来就投入较少,实验过程中往往只能个别学生动手操作,其他学生只能在旁观看,也难以达到实验教学的目的,因此要加强对各专业实验的综合性、大型实验平台的开发力度,针对某一实验内容所涉及的测定参数和指标,同一实验平台可以同时或是连续获得多个数据,加强学生对所学内容的综合性、内在性、相关性知识的理解和掌握,可以极大的提高实验教学的效果^[13]。

四、农业生物环境与能源工程专业实验教学改革的对策

(一) 注重创新能力培养

教育部关于国家级实验教学示范中心的建设,在实验教学中怎样培养学生的实验能力尤其是实验创新能力,明确提出“以学生的实践能力和创新能力培养为核心”,成为新一轮实验教学建设的目标^[14]。各行各业对毕业生职业素质的要求不断提高,实验教学是实现素质教育和创新人才培养的重要环节,这种技能的学习和训练主要靠实验教学来实现。实验教学是抽象思维与形象思维,间接经验与直接经验,理论知识与实验活动相结合的教学过程,它对培养学生科学素质、创新思维、创新意识、动手能力、分析问题和解决问题的能力有着重要的作用。它可以帮助学生能够进行形象的认知和了解,通过实验教学使学生观察、思维、分析能力和创新意识得到培养和提高,通过学生亲自操作,观察事物发展及变化,加深理解和认识,提高学生的创新能力和实践能力。

(二) 加强教学方式改革

长期以来,我国本科教学中都是倡导以教师为主导的教学方式,学生主动性差,不能发挥学生的思考能力,忽视了学生在学习过程中的主体作用,不利于学生创新能力的提高。采用学生自主式教学,上课过程中引导学生主动思考,主动动手,合作完成实验教学内容,教师只是提出实验要求,实验其他部分由学生自主完成,既锻炼学生的思考动手能力,又提高学生协同完成实验的合作能力,此外实验室设置为开放式实验室,实验时间、实验室及实验仪器设备等实验资源向学生开放,学生可以根据自己的兴趣,组成实验小组,自行安排实验,提高学生主动学习、主动参与实验教学的积极性^[15]。实验课程设置上少安排演示实验,多设置动手实验,提高学生动手能力;少安排原理性实验,多设置探索研究性实验,提高学生的创新能力和思维能力。大力推进启发式、探究式、讨论式、参与式教学,完善教学方式的改革,发挥学生在教学活动中的主体作用^[16]。

(三) 提高科研能力的锻炼

随着现代教学手段的不断进步,农业生物环境与能源工程专业涉及的专业知识已经从沼气、生物质能等传统领域扩展为包括风能、太阳能等新能源的学科,涉及内容广,包含范围大,研究领域更具有前沿性和研究性的特点,传统的农业生物环境与能源工程专业更注重实际操作和动手能力的培养,而不注重学生研究能力的培养,而且我国农业生物环境与能源工程专业学生具有高比例考取研究生的特点,传统的实验教学手段和实验设置已经不能满足现阶段的农业生物环境与能源工程专业学生专业发展需求,实验教学中应更注重学生科研能力的提高,为学生进一步的硕士生、博士生学习打下良好的基础^[17]。实验课设置时不仅仅要设置必修课的实验课程,也可设置具有研究、探索性质的选修性实验,学生自主选择,提高学生在学习和研究过程中,提出问题和解决问题的能力,切实加强科研能力的锻炼。实验设置中也应添加气、液相色谱、电子显微镜等高级仪器设备的相关课程,以演示实验为主,扩大学生视野,引导学生向高层次研究型人才发展。

(四) 完善实验教学评价体系

以往的实验教学效果评价采用实验报告打分的形式,实际教学过程中,一般统一实验原理、实验步骤等内容,实验结果分别进行分析,实验报告中学生的自主性和创新性不能发挥,影响实验教学的效果,这就要求对实验教学评价的体系进行改革,首先,指导教师批改实验报告时,要着重强调实验报告撰写的规范性,严格要求实验报告的内容学生自己理解,禁止抄袭。其次,对于实验过程中的实验记录要规范,要有原始数据的保留及实验结果的计算,培养学生严谨的实验态度和科研习惯。第三,要强调对实验结果的分析 and 讨论,把实验结果分析作为评价学生教学效果的主要指标,无论实验结果的准确性如何,只要学生针对实验现象和数据进行了认真的思考,合理的分析,充分的讨论,都会得到较好的成绩,培养学生独立分析问题和思考问题的能力^[18]。

此外,学校对实验教学的评价体系主要是学校进行学期中期或是期末教学检查,检查内容主要是实验记录、实验完成情况等,这些检查包含在教学检查中,实验教学也是教学检查的弱点,学生对实验教学的评价没有相关的评价体系,学校没有办法知道学生对实验教学的评价,无法判断实验教学在教学过程中达到的效果,从而也没有办法针对实验教学中存在的问题对教学进行干预和改进,影响教学效果^[19]。加强实验教学评价体系的建立,要建立实验教学质量监督与评价制度,建立以学生与机构并行的常规性实验教学质量监督与评价机制,提高实验教学水平保证实验教学的运行与发展,切实保障实验教学质量 and 效果。

我国农业生物环境与能源工程专业学生培养必须以满足社会发展需求为目标,不断根据社会需求发展调整专业培养目标、培养方向、培养内容。专业培养既要满足社会需求,又要保持特色深入研究,不断推进实验教学方式改革,完善教学体系设置,保持特色专业方向,注重学生能力培养,强化职业技能训练,探索和建立出适用于我国农业生物环境与能源工程专业发展的实验教学体系,不断深入开展农业生物环境与能源工程专业实验教学改革与实践,为培养高素质、创新型农业生物环境与能源工程专业人才,发挥更大的作用。

参考文献:

- [1]刘跃. 现代农业经济发展中三农问题对策研究[J]. 中国农业信息, 2015 (16): 20-21.
- [2]刘洪霞, 冯益明. 世界生物质能源发展现状及未来发展趋势[J]. 世界农业, 2015 (5): 117-120.
- [3]武天骄, 孙超. 农业高校创新创业教育模式初探——基于大学生创新创业现状调查分析[J]. 高等农业教育, 2017 (2):

69 - 72.

[4]田志婵. 农村环境保护与农村能源建设相关问题探讨[J]. 农业与技术, 2015, 35(22): 200.

[5]王艳锦, 刘圣勇, 张全国, 等. 农业建筑环境与能源工程专业建设的思考[J]. 河南职业技术师范学院学报: 职业教育版, 2009, (5): 21 - 22.

[6]金登宇. 高等农业院校推进创新创业教育改革的探索与实践[J]. 高等农业教育, 2016, (3): 27 - 29.

[7]吴连臣, 王红琳, 陈曦. 大学生科技创新素质培养策略研究[J]. 高等农业教育, 2015, (5): 3 - 5.

[8]刘圣勇. 农业建筑环境与能源工程专业教学改革实践[J]. 河南职技师院学报, 2000, (5): 57 - 58.

[9]谭志勇. 发挥实验教学功能培养学生综合素质[J]. 中国现代教育装备, 2009, 82(12): 87.

[10]刘翠红, 陈秉岩, 王建永. 基于学生实践和创新能力培养的实验教学改革[J]. 科技创新导报, 2011, (1): 101 - 103.

[11]郑钰莹, 王辉, 李友良. 基于创新能力培养的实践教学模式探索[J]. 教育与职业, 2015, (2): 164 - 165.

[12]姜峰, 郭燕锋, 邓永超. 以高等农业院校为主导的紧凑型农业科技服务模式的构建[J]. 教育现代化, 2016, (34): 321 - 323.

[13]焦有宙, 姚新胜, 徐广印, 等. 农业工程训练中心实验教学改革研究与实践[J]. 实验室科学, 2010, 13(5): 19 - 25.

[14]张湘东. 高等农林院校复合应用型人才培养的分析[J]. 亚太教育, 2016, (12): 230.

[15]张清德. 优化实验教学管理措施提高实验教学质量[J]. 中国现代教育装备, 2009, 83(13): 111 - 113.

[16]王汉成, 刘明, 朱龙彪. 创新实践能力的培养与开放式创新实践实验室的建设[J]. 实验技术与管理, 2003, 20(2): 5 - 8.

[17]郁飞燕, 吕静霞, 刘素云. 对高校实验教学的几点思考[J]. 科技信息, 2011, (21): 165.

[18]范双喜, 郑冬梅, 江占民. 农业高等院校实践教学质量和有效性评价[J]. 高等农业教育, 2017, (2): 9 - 13.

[19]顾琴轩, 俞明传. 高校学生评教量表内容及其改进研究——以9所高校为例[J]. 复旦教育论坛, 2013, 11(5): 53 - 57.

Undergraduate Experimental Teaching Practices and Reforms of Agricultural Building Environment and Energy Engineering

Wang Yi¹, Lv Jinlong², Liu Xinping¹, Zhou Xuehua¹

(1. *Energy and Environmental Engineering Henan Agricultural University;*

2. *Henan University of Animal Husbandry and Economy Zhengzhou 450011 Henan, China*)

Abstract: This paper on the basis of China's Agricultural building environment and energy engineering subject experimental teaching research and practices, analyses the agricultural building environment and energy engineering educational problems existing in the process of experiment teaching, expounding the method of experiment teaching reform for agricultural building environment and energy engineering education, exploring the way their experimental teaching reforms, innovating the abilities of cultivation, reinforcing the teaching reforms, improving and training the capacities for science and completing the system of experiment teaching.

Key words: agricultural building environment and energy engineering; experimental teaching; reform; practice; innovation

(责任编辑与校对 孙 科)