

# 新农科背景下大学生分类培养“四二三”实践教学体系的构建与实践

——以山东农业大学为例

薛超彬,姜芳,刘会香,刘志勇,刘爱新,费美娟,韩超,许永玉

(山东农业大学,山东泰安271018)

**摘要:**突出人才培养的中心地位,通过不断深化成果导向教育教学改革,有机融入课程思政,山东农业大学植物保护学院把创新创业教育作为教育质量的突破点,强化培养学生的创新精神和创业能力,逐步构建形成了拔尖创业分类培养的“四二三”实践教学模式。经过5年的实践与应用,取得了丰硕成果,探索出了大学生分类培养实践教学发展的新路,为经济社会输送了一大批高素质人才。

**关键词:**因材施教;创新创业教育;分类培养;植物保护

**中图分类号:**G642.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1002-1981(2021)06-0076-05

创新创业教育是我国建设创新型国家系列战略举措的重要组成部分。近年来,党中央、国务院高度重视高校创新创业教育工作。2015年以来,国务院办公厅出台了《关于发展众创空间推进大众创新创业的指导意见》和《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》等文件,标志着国务院将创新创业教育作为国家战略稳步推进,开启了我国高等学校“双创”教育的新局面<sup>[1]</sup>。党的十九大报告提出“加快建设创新型国家”,明确“创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑”。2019年“安吉共识”“北大仓行动”和“北京指南”的“新农科三部曲”的实施。创业教育被称为教育的“第二张成绩单”和“第三本护照”,被赋予了与专业教育同等重要的地位<sup>[2]</sup>。农科大学生创新和创业教育的改革与实践作为新农科建设的重要内容体系已然成为高校教育改革的重要方向。目前,“双创”教育已成为推动和深化高等教育综合改革的突破口,将对中国高等教育的发展产生深远影响,同时也为建设创新型国家提供人才支撑。

随着国家对“双创”的重视,农科大学生对“双

创”的认识有了一定的提高,但实践过程中依然存在诸多问题。一是目前实际的人才培养过程中未充分体现因材施教的教育理念,实践教学基本是一套模式;二是很多大学生认为学术创新距离自身遥远,很难伏下身子来扎实开展工作;三是一些“双创”脱离专业,缺乏专业支撑;四是“双创”缺少实践实训基地,专业导师的深入指导欠缺;五是农科类“双创”成果转化难等诸多问题。各高校已对“双创”教育进行了积极的理论探索与实践<sup>[3-6]</sup>。为解决大学生在“双创”方面存在的上述困难与问题,山东农业大学植物保护学院自2015年开始将“双创”教育逐渐融入专业人才培养目标、培养方案中,并在人才实践能力的培养过程中不断实践与应用<sup>[7]</sup>,形成了大学生分类培养“四二三”实践教学模式,大学生的创新精神、创业意识和“双创”能力大幅提高,人才培养质量也显著提升,为国家地方培养了新时代高素质优秀人才。

## 一、因材施教分类培养的体系构建

在新农科背景下,农科类大学生的培养既要加强课堂理论教学,更要强化实习实训等实践教学,创新

**基金项目:**2020年山东农业大学教学改革重点项目:新农科背景下植物保护类人才校企协同育人模式构建与实践(XZ202010);山东省2020年本科教学改革研究项目(重大子课题);山东省新农科专业建设研究与实践(T2020007);2020年山东农业大学教学改革重点项目:植保专业公费农科生实践体系构建与实践(XZ202020)

**收稿日期:**2021-06-04

**作者简介:**薛超彬(1978-),男,植物保护学院,副院长,教授,博士生导师。研究方向:杀虫剂毒理学与环境友好农药。

创业人才培养是一个系统工程。近几年来,山东农业大学植物保护学院通过不断深化成果导向教育(OBE)教学改革,突出人才培养的中心地位,根据学生特点,因材施教、分类培养,经过多年的探索,在学校农学类“三三式”人才培养体系基础之上,把“双

创”教育作为教育质量的突破点,强化培养学生的创新精神和创业能力,有机融入课程思政,培养德智体美劳全面发展的社会有用人才,逐步构建形成了“四二三”实践教学模式(图1)。

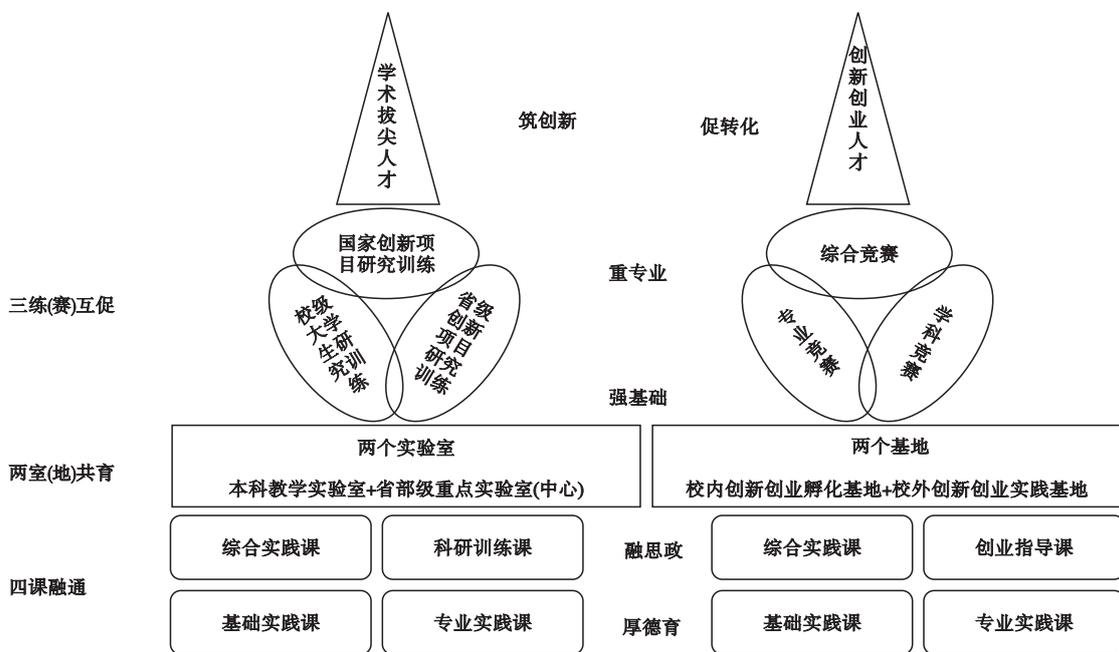


图1 农科类大学生学术拔尖型和创新创业型人才培养实践体系

实施以“学术拔尖”为导向的“四课两室三训练”实践教学模式,打造“基础实践课、专业实践课、综合实践课、科研实训课”四课融通的创新实践课程体系,在“本科教学实验室、省部级重点实验室(工程技术中心)”两个实验室,通过实施“大学生研究训练、省级创新项目研究训练、国家创新项目研究训练”三级训练,培养学术拔尖型人才。

实施以“就业创业”为导向的“四课两地三竞赛”实践教学模式,形成“基础实践课、专业实践课、综合实践课、创业指导课”四课融通的“双创”实践课程体系,在“校内创新创业孵化基地、校外创新创业实践基地”两个基地,通过参加“专业竞赛、学科竞赛、综合竞赛”三类竞赛,培养创新创业型人才,取得了丰硕成果,探索出了学院人才分类培养实践教学发展的新路,为经济社会输送了一批优秀人才。

## 二、实施方法和路径

### (一) 四课融通,夯实拔尖创业工作基础

体系完整、内容扎实的实践基础课程是拔尖创业的“稳定器”。目前,在农业高校的“双创”课程设置中,理论课的讲授居多,实践课程偏少或开展不畅,缺

乏解决农业实际问题,或与具体行业或产业的结合欠缺,尤其是缺少对农业创业项目的针对性指导。为更好地实施因材施教,实行分类培养,提高拔尖创业教育的实效,“四二三”实践教学体系在课程设计上,实施以“学术拔尖”为导向的“四课两室三训练”实践教学模式,打造“基础实践课、专业实践课、综合实践课、科研实训课”四课融通的创新实践课程体系;实施以“就业创业”为导向的“四课两地三竞赛”实践教学模式,形成“基础实践课、专业实践课、综合实践课、创业指导课”四课融通的拔尖创业实践课程体系(表1)。

在课程体系设置中,一是将“双创”教育与基础实践课程结合,面向学生开设农业生产劳动课程,全面进行寒暑假社会实践或调查活动,并邀请农业企业家为学生作农业发展报告,奠定学生对现代农业及农业创业的基本认知。二是将“双创”教育与专业实践课相结合,针对学生大三时开展的专业实践课程,在强化学生专业教学实习、农业综合生产实习的同时,引导学生开展科研训练项目,培养创新思维,引导学生参与创业训练,培养创业能力。三是将“双创”

教育与综合实践课相结合,学生可以根据自己的发展方向选择科研、就业和创业等不同方向,学校有针对性地为学生配备导师指导其在实验室进行科研创新研究,或为其选定创业导师引导其到企业中进行实习,对学生在创新实践和创业实践过程中遇到的具体问题,给予专业指导,深挖专业创新,提升学生专业创

业可能。四是提升“双创”指导课内容体系,在原有的创业准备、创业策划和创业实践等内容讲授基础上,重点加入面向新农民、新农村、新农业和新业态内容的讲授,将农业根植于农科大学生“双创”思维体系内,拓宽学生“双创”视野。

表1 新农科大学生拔尖创业实践教学课程体系

课程名称	授课时间	具体做法	授课形式
基础实践课	大一学年 大二学年	生产劳动、社会实践、社会服务、社会调查	劳动、实践、调查
专业实践课	大三学年	以专业为依托的教学实习、农业综合生产实习等	实践教学、实操实训
综合实践课	大三学年 大四学年	就业导师指导下企事业单位实习、创业导师指导下创业实践等	专题培训、一对一辅导、实操实训
科研训练课	大二学年 大三学年	导师指导下实验室科学研究	实操实训
创业指导课	大三学年	讲授创业准备、创业策划和创业实践等内容	网课、课堂授课

## (二) 两室(地)共育, 孵育拔尖创业工作能力

设备齐全、条件优越的双创场地是拔尖创业实践的“孵化器”。根据因材施教、分类培养的需求,以“学术拔尖”为目标的大学生进入“本科教学实验室、省部级重点实验室(工程技术中心)”两个实验室,植物保护学院现有教师根据研究方向分布在作物生物学国家重点实验室、山东省农业微生物重点实验室、山东省蔬菜病虫生物学重点实验室和山东省高校农药毒理与应用技术重点实验室等6个省部级重点实验室(工程技术中心),均具有优越的实验条件,学生可以参与教师的科研项目,也可以根据学生兴趣,导师有针对性地设置科研课题,开展科研训练。以“就业创业”为目标的学生可在“校内创新创业孵化基地、校外创新创业实践基地”两个基地进行实践。近年来,学院投资10万余元,在实验基地建立了学院大学生创客中心,让学生在创客中心实际操作、模拟创业,实现了实践基地与创业基地的协同。打破创意到产品的转化壁垒,让学生创新创业的“金点子”,直接应用到实习实践,直接转化成创业产品。此外,学院建有40亩地的实验站、3个病虫害观测站、占地10亩的病虫标本圃,集教育、培训及“双创”于一体的农业生产实习实训校外基地22处。这些基地的建立,完善了学院的创业场地、创业设施,为学生“双创”提

供场所支持、技术指导,形成了“项目挖掘、赛事培训、运营咨询、创业指导”四位一体的孵化体系。

## (三) 三练(赛)互促, 提高拔尖创业工作实效

不同层次的训练、不同级别的竞赛是拔尖创业发展的“加速器”。以“学术拔尖”为目标的学生通过实施“大学生研究训练、省级创新项目研究训练、国家创新项目研究训练”三级训练,结合导师科研项目和科研兴趣,建立以本科生为主体的科研创新团队,学习前沿实验技术和仪器操作。团队成员合理分工,提升团队协作能力,营造良好的科研团队文化,与各领域各学科科研团队进行交流学习,取长补短。定期组织学术报告等科研交流活动,让导师及时了解和掌握实验动态。通过学生深度参与科研活动,逐步提高学生的实验操作能力,使学生在发现问题、分析问题、解决问题的过程中提高创新能力。在导师指导下阅读文献、整理归纳实验结果、撰写科研论文、汇报研究进展,使学生熟悉整个科研活动过程和方法,提升学生综合科研素质。

以“就业创业”为目标的学生通过参加“专业竞赛、学科竞赛、综合竞赛”三类竞赛,加速创业步伐。一是举办专业基础竞赛。由专业教师出题,学院团委组织赛事,目前已经形成了针对植保方向的植物病虫害专业竞赛,针对昆虫方向的昆虫知识竞赛,针对菌

物方向的灵芝盆景设计大赛等一系列的专业竞赛活动,实现本科学生的全覆盖,提升学生的专业素养,调动专业教师的“双创”积极性。二是引导学生参加学科竞赛。组织学生积极参加校外涉农、林、草等多种学科竞赛,锻炼学生独立解决问题的能力,挖掘创业金点子。如 2019 年学院共组织学生参加各类竞赛 40 余项,参赛 320 余人次。三是组织学生参加创新创业大赛。如“互联网+”大赛、大学生科技创新大赛、“挑战杯”赛等,以赛促训、以赛促学。如在 2019 年“互联网+”大赛备赛过程中,校领导高度重视,关心慰问备赛师生,学工处领导积极协调,师生连续一周通宵达旦,反复研习往届 13 个金奖团队的路演视频,邀请 5 位专家进行指导,提出多种思路进行探索,修改汇报架构 15 次,打磨讲稿 200 余次,调整 PPT 近百版,在反复的训练、演练与竞赛中,学生的潜力得到充分挖掘,专业综合应用能力得到不断提升,取得预期效果。

### 三、实施成效

五年来,学院大学生研究训练创新计划参与率 80%,获得 60 余项国家级和省级创新项目研究训练项目,学院考研率多年连续超过 50%,诸多学生被国内外知名高校、科研院所录取,连续多年位列学校前茅。学院本科生以第一作者在《Biotechnology for Biofuels》《International Journal of Biological Macromolecules》《Frontiers in Microbiology》等国际著名期刊发表论文 32 篇,其中,SCI 收录 20 篇,并授权或申请国家专利 8 项,培养了以季鹏、李伟光、周勤政、陈秀涛等为代表的一大批学术拔尖型人才。

五年来,学院共组建“双创”团队 100 余支,一、二年级参与人数达 1000 人,参与各类“双创”大赛 2800 余人次,创业赛事参与率达 25% 以上。先后成立创业公司 12 家,共组建 206 支暑期“三下乡”社会

实践团队,获得国家级“双创”大赛奖励 20 项,省市级奖励 41 项。学院何梦君、刘彦、周立凡等学生在 2018 年第一届全国大学植物保护专业能力大赛中荣获团体特等奖。在 2019 年第五届“互联网+”大学生创新创业大赛中,聂阳同学主持的“林下赤茸——中国赤松茸行业的领跑者”项目荣获国家级银奖,林下赤茸项目获 2019 年第六届“创青春”中国青年创新创业大赛国家级银奖,2020 年聂阳获“山东大学生优秀创业者”称号。2020 年张洪志、殷宇腾等同学参加第二届全国林业草原行业创新创业大赛全国总决赛获得国家级银奖。“丝路昆虫飞——一带一路昆虫资源化调查团”2017 和 2018 年连续两年被评为全国重点实践团队,2 个社会实践团队入围“千校千项”成果遴选宣传活动。2019 年代表学校参加全国“互联网+”大赛的聂阳、张金、书程,成为学院培养的创新创业典型。张大鹏个人事迹先后被泰安电视台、《大众日报》、齐鲁电视台、“今日头条”“学习强国”等媒体报道,并获山东省大学生“青春贡献奖”。经过学院创新创业人才的分类培养,涌现出以十佳大学生殷宇腾、周立凡、韩群、田梦君等为代表的一大批优秀人才,为经济社会发展做出了突出贡献。

### 四、结语

农科大学生“双创”培育是一项系统工程,一是需要高校课程体系、赛事体系和实践体系的构建,二是需要既懂专业又懂创业、有生产、有技术服务一线产业或企业实践锻炼经历的“双师型”导师队伍<sup>[8]</sup>,三是需要设备齐全、条件优越的“双创”场地,可保障“双创”学习工作的顺利开展,四是需要相应的制度保障、政策保障和资金保障,方可构建好系列长效机制,从而有利于创业能力的快速提高,保障复合型植物保护专业高素质人才的培养质量。

### 参考文献:

- [1] 宋敬敬,吴志强. “双螺旋驱动”助推高校创新创业教育与专业教育相融合[J]. 高等农业教育,2018,(5):44-47.
- [2] 杨晓慧. 我国高校创业教育与创新型人才培养研究[J]. 中国高教研究,2015,(1):39-44.
- [3] 杨肖丽,耿黎,陈珂. 高等农业院校创新创业教育与专业教育深度融合模式及运行机制研究[J]. 高等农业教育,2019,(5):17-22.
- [4] 翟崑,王存鹏. 基于创新创业的“一二三”实践教学体系的探索与构建——以青岛农业大学为例[J]. 高等农业教育,2019,(3):74-77.
- [5] 黄金光,李凌绪,赵川德,等. 植物保护专业复合型卓越人才培养改革与实践——基于青岛农业大学改革的案例分析

析[J]. 高等农业教育, 2019, (2): 84-88.

[6] 黄金光, 赵川德, 王丽静, 等. 专业教育与“双创”教育相融合“三三模式”的构建——以青岛农业大学植物保护专业为例[J]. 高等农业教育, 2020, (6): 43-46.

[7] 刘爱新, 李向东, 刘会香, 等. 植物保护专业增设“综合专业实践”课的思路和探索[J]. 高等农业教育, 2019, (1): 100-102.

[8] 姜芳, 刘志勇, 李贝贝, 等. 新农科背景下农科大学生创新创业培育体系的构建与实践研究[J]. 山东农业教育, 2020, (3): 55-58.

## Construction and Application of “Four-Two-Three” Practical Teaching System for Classified Cultivation under the Background of New Agricultural College Students

——Taking Shandong Agricultural University as an example

Xue Chaobin, Jiang Fang, Liu Huixiang, Liu Zhiyong, Liu Aixin,

Fei Meijuan, Han Chao, Xu Yongyu

(Shandong Agricultural University, Taian 271018, Shandong, China)

**Abstract:** Highlighting the central position of talent cultivation, through continuously deepening the reform of outcomes-based education, and organically integrating into the ideological and political education of the courses, the College of Plant Protection in Shandong Agricultural University takes innovation and entrepreneurship education as a breakthrough point of education quality, strengthens the cultivation of students' innovative spirit and entrepreneurial ability, and gradually forms the “Four-Two-Three” practice teaching model of top-notch entrepreneurship classified cultivation. After five years of practice and application, it has achieved fruitful results, explored a new pathway for the development of practical teaching of classified cultivation of college students, and transported a large number of high-quality graduates for our economic society.

**Key words:** teaching students in accordance with their aptitude; innovation and entrepreneurship education; classified training; plant protection

(责任编辑 刘彦伯)

# 植物保护专业增设“综合专业实践” 课的思路和探索

刘爱新 李向东 刘会香 许永玉

(山东农业大学 山东 泰安 271018)

**摘要:**实践教学是植物保护专业人才培养的重要环节,在2010版以前的植保专业培养方案中,实践教学体系由“基础实践、专业实践和生产(毕业)实习”构成,自2012年以来,新培养方案在该实践教学体系基础上,新设置了“植保综合专业实践”课。近年的实践表明,该实践课程对学生专业技能、综合能力及培养质量的提高都起到促进作用。

**关键词:**植物保护专业;综合专业实践;课程设置思路

中图分类号:G642.3 文献标识码:B 文章编号:1002-4981(2019)01-0100-03

植物保护专业是我国高等农业院校设立最早的专业之一,也是农科类专业中应用性最强的专业之一。本专业以植物病理学、昆虫学和农药学3个二级学科为依托,主要学习植物病虫害生物学、发生规律及安全控制等方面的基本理论和方法;培养的基本要求是,毕业生具备植物病虫害流行监测、灾变预警及可持续控制等方面的基本技能。本专业的课程体系由植物病理学、昆虫学、病虫害防治及相关研究技术等专业核心课组成,其中的许多内容都需要学生在观察、调查、实验验证等实践环节中完成,因此实践教学在植物保护专业人才培养中占据重要地位<sup>[1-3]</sup>。

结合新培养方案修订,我们在对植保专业2010版及以前的培养方案实践教学体系研究分析后,在2012版及以后的植保专业培养方案中新开设了综合专业实践课,经过几年的探索和实践,取得良好效果。本文对该课程设置的思路和目标要求进行了总结和分析,希望为同类专业实践教学改革提供参考。

## 一、植保专业实践教学体系构成及存在的问题

实践教学是植物保护专业人才培养中重要的教学环节,在不同时期的培养方案中实践教学约占30.0—34.5学分,占总学分的20%左右(图1)。植保专业的实践课分基础实践、专业实践和生产(毕业)实习三部分,其中基础实践是学校统一规划的农学类专业的公共实践课,涉及农学、园艺、植保、林学等多个专业。基础实践由军事理论及训练、劳动、体

育健康与标准测试、社会实践与调查报告和读书与社会实践活动五部分组成,以培养学生的基本素养和专业认知能力为目标<sup>[4]</sup>。专业实践是与植物病理学、昆虫学和植物化学保护等专业课互相衔接而设置的教学实习,其目的是强化专业知识技能、培养创新思维。以毕业论文设计和生产实习为目的的实践,是植保专业实践体系中的最后一环,以提高学生综合素质为目标。本环节中,学生根据自己的发展方向选择在实验室或企事业单位进行实习,完成毕业论文和生产实习报告,并据此进行毕业答辩。

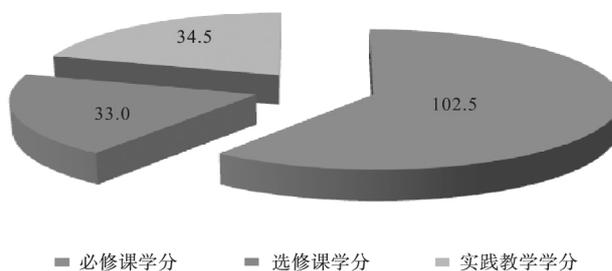


图1 植物保护专业课程体系学分分配  
(根据2016版培养方案)

植物保护的专业实践分教学实习1和教学实习2两部分,教学实习1是与普通昆虫学、普通植物病理学和植物化学保护等课程相衔接的教学实习,是完成相应课程学习后进行的认知实习过程,实践的主要内容是病虫害识别、鉴定、标本采集和整理等,一般在

基金项目:山东省高水平应用型立项建设项目(鲁教高字(2016)11号);国家卓越农林人才教育培养计划改革试点项目(教高函(2014)7号);山东省高等教育应用型特色名校建设项目(鲁教高字(2012)14号)。

收稿日期:2018-10-10

作者简介:刘爱新(1964-),女,植物保护学院教授,博士。研究方向:分子植物病理学。

每年的 5—6 月份进行,实习范围涉及各种植物的有害生物。教学实习 2 是与农业植物病理学和农业昆虫学课程相对应的教学实习,从形式上与教学实习 1 相近,但后者侧重于大田作物、蔬菜、果树等农作物的

病虫害识别、鉴定和标本采集等。实习时间安排在每年的 8 月底和 9 月初病虫害发生的高峰期,因此,与教学实习 1 在季节和作物上可以互为补充(图 2)。

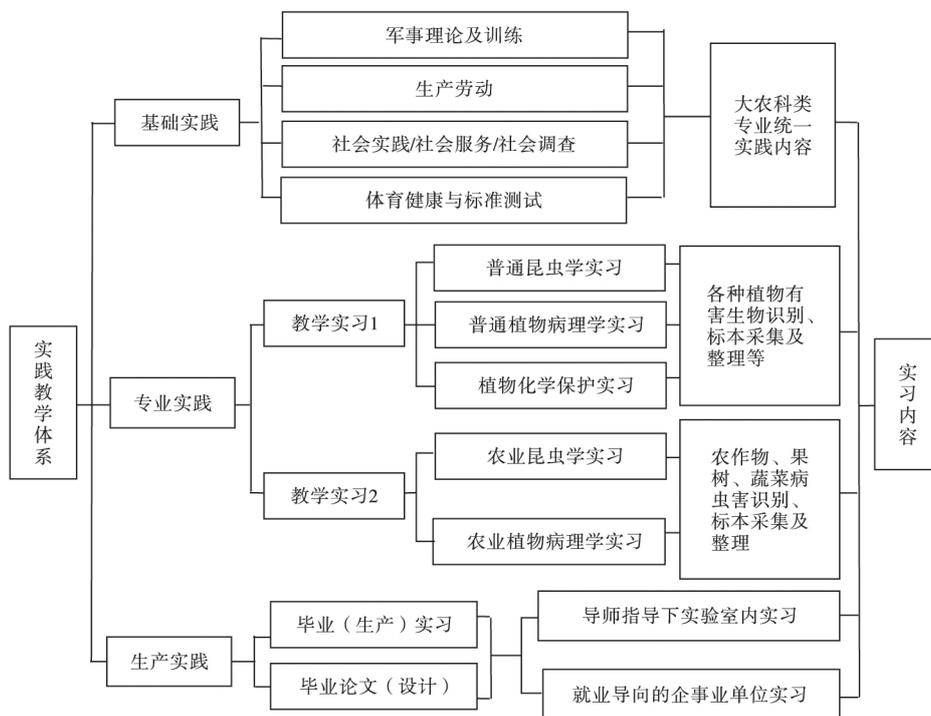


图 2 植物保护专业实践教学体系组成

植保专业的生产实习分 2 个阶段,第一阶段在第 6 学期的后半段,一般从 13—20 周共计 7 周,本阶段实习全部为导师制,所有学生进入导师实验室实习;第二阶段在第 8 学期进行,基本分为两部分,读研的学生会结合导师的安排继续在实验室实习,选择就业的学生则根据实际情况进入企事业单位实习,最后完成毕业论文或实习报告。

上述实践教学体系是大多数院校植保专业的常见实践模式<sup>[5]</sup>,形式上也较为合理,但仔细分析不难发现,该模式在实习内容上尚有欠缺,主要表现为:(1)两个教学实习环节都强调病、虫等有害生物形态和危害症状的识别、标本采集、制作等,但均未涉及对有害生物的系统调查。其结果往往是,实习结束后学生只对单个病(虫)害有印象,获得的认知支离破碎,很难形成完整的知识体系。(2)整个实习中缺乏系统的理论指导,学生对问题的认知很难上升到理论的高度。鉴于上述实践体系中存在的问题,结合培养方案修订,在 2012 年的植保培养方案中设置了综合专业实践课,以填补上述实践教学体系的不足。

### 二、综合专业实践课的目标

增设综合专业实践的目的,是希望通过综合专业实践课的系列学习,(1)培养学生科技文献收集、信息管理和信息利用的基本技能;(2)在系统的理论指导下,学习并掌握有害生物调查、取样方法,并通过对

数据的分析、处理和总结等,增强学生独立获取知识、信息处理、文字表达等综合能力,为培养创新思维奠定基础。

### 三、综合专业实践课设置的思路

#### (一) 开课时间的思考

本课程设在第 6 学期开课,一般安排在 11—12 周集中完成。这种安排基于承前启后两种考虑:(1)植保专业的核心课在本学期 10 周前基本结束,第 13 周开始集中实习,在实习前安排综合实践,目的是让学生通过对所学的专业知识进行系统整理和总结,形成知识体系;(2)通过综合专业实践过程,对文献查阅、数据整理分析、撰写开题报告等基本训练,希望在接下来的实习过程中,做到有的放矢,心中有数。

#### (二) 综合实践课内容设置的思考

本课程以实践实训为主、课堂讲解为辅的形式进行。在具体操作前,对综合专业实践中涉及的实验内容和要求做简单讲解,一般 2—3 学时完成,讲解内容包括:(1)如何利用网络资源进行专业资料查询;(2)常见田间调查取样的原理、方法和要求;(3)如何准备开题报告及开题报告的写作要求;(4)科技论文撰写及基本要求等。在集中讲解完这些基本理论后,按照实践内容进行实际操作。

综合实践的具体内容主要根据作物和病虫害发生的季节特点进行设计。从季节上看,山东农业大学

春季学年的第 11—12 周约在每年的 5 月 5—20 日,本时间段正值棉花苗期病虫害和小麦各种病虫害的集中发生期,综合实践课的内容就针对这些作物的病虫害展开调查。首先,在任课教师带领下,以小组为单位对当时田间发生的病虫害进行普查,各班对每个小组的普查结果进行汇总,总结发生的病虫害种类、计算病害普遍率和严重度等。在田间普查基础上,再对生产上发生普遍而且严重的病虫害进行定点调查。如植保专业 2013 级在 2016 年 5 月开设该课程,根据要求,学生分组进行调查,发现南校教学区周围农学实验站育种田的小麦品种(系)有 80 多种,发生普遍的危害有小麦纹枯病、白粉病和条锈病(人工接种后用来品种抗性鉴定),赤霉病、叶锈病、叶枯病和病毒病发生较轻。根据这一普查结果,每班确定其中一种病害(如 1 班集中调查白粉病,2 班集中调查纹枯病等),选择 20 个左右的品种进行系统调查,以班为单位将所有数据汇总,计算各品种的病情指数、分析各品种的抗病性,并对抗病性的差异显著性进行分析。最后,每个同学根据各班级调查整理的数据和结果,以植物保护学报的格式撰写一篇论文。

### (三) 考核方式设计

由于该实践过程以小组和班为单位完成,所调查使用的数据基本没有差别,因此考核的重点不在于数据和结果,而是以学生撰写的论文质量为评判标准,包括文中图表及参考文献是否规范,综述部分的信息量、参考文献数量及引用文献的新颖程度,相互间重复性、有无相互抄袭现象等进行考评。特别在讨论部分,对有创新观点、新视角的论文,在评价上会给予较高的分数。与常规的笔试相比,这种评价方式更能全面、客观、公正地反应学生的综合素质,利于发现具有

创新思维的学生。

### 四、运行效果分析

通过几年的运行和实践,植保综合专业实践课效果良好,对激发学生的学习兴趣 and 综合素质的提高有明显的促进作用。

(一) 提高了学生的学习主动性,锻炼了学习能力

在开展田间调查时,调查人必须首先掌握每种病(虫)害的分级标准,这就要求必须主动查阅文献,然后经分析、甄别,选择出科学合理的分级标准,这一过程本身就锻炼了资料查询、信息收集及信息处理等方面的能力。

(二) 锻炼了学生分析和解决问题的能力

看似简单的田间调查,其实对调查人员有很高的要求,如果前期准备不充分,所得结果可能就相差甚远。如常用的田间调查方法有 5 点取样、平行线取样、对角线取样、棋盘取样等多种方法,只有在掌握病(虫)害的分布特征后,才能确定合理的取样方法。这就要求首先对将要调查的病虫害的田间分布有所了解,然后确定工作方案,甚至有的班在调查中会采用几种方法取样,并比较分析不同取样方法对调查结果的影响。这种经过学生独立思考后进行的实验,对培养分析和解决问题的能力有明显的帮助。

(三) 学生综合能力得到锻炼

综合专业实践最后要求每人以撰写科技论文的形式提交作业,从查阅文献、确定取样和调查方法,到数据整理和分析、撰写论文等一系列的实践过程都要经过独立思考才能完成。因此,学生在完成作业后,其信息处理、数据整理和分析及写作等综合素质得到训练和提高。

### 参考文献:

- [1] 路炳声,梁晨,罗小勇.我国农业院校植物保护专业实践教学的问题与对策[J].高等农业教育,2010,(11):66-68.
- [2] 王小平,周兴苗,朱芬,等.植物保护专业作物生产教学实习的实践与思考[J].华中农业大学学报:社会科学版,2009,(2):97-100.
- [3] 景岚,周洪友,胡俊,等.植物病理学科实践教学体系的思考与探索.内蒙古农业大学学报:社会科学版,2009,6(11):154-156.
- [4] 刘爱新,姜咏芳,刘玉升,等.植物保护专业规范化实践教学体系构建.农业教育研究,2016,(1):36-38.
- [5] 陈彤,刘维忠,苏枋,等.新疆农业大学构建实践教学体系的思路与实践.高等农业教育,2006,(6):16-19.

## Thoughts and Explorations on Adding “Comprehensive Professional Practice” to Plant Protection Specialty

Liu Aixin, Li Xiangdong, Liu Huixiang, Xu Yongyu  
(Shandong Agricultural University, Taian 271018, Shandong, China)

**Abstract:** Practical teaching is an important part of the cultivation of plant protection professionals. In the plant protection professional training program before the 2010 edition, the practical teaching system consists of “basic practice, professional practice and production (graduation) internship. Since 2012, new training was based on the practical teaching system, the program has set up the “Plant Protection Comprehensive Professional Practice Course”. The research practice in recent years shows that the practical course can promote the professional skills, comprehensive ability and quality of students.

**Key words:** plant protection profession; comprehensive professional practice; curriculum

(责任编辑与校对 于长志)

# 园艺专业特色化人才培养模式的研究与实践

史作安,王秀峰,李宪利,彭福田,董进波,刘世琦

(山东农业大学 山东 泰安 271018)

**摘要:**分析园艺专业人才培养存在的主要问题,结合园艺本科专业的教学实践,提出立足社会需求合理确定专业培养目标,不断优化人才培养方案及课程体系,以生为本、因材施教、分类培养,构建切实提高教育教学质量的园艺专业特色化人才培养模式。

**关键词:**园艺专业;特色化;培养模式

中图分类号:G642.0 文献标识码:B 文章编号:1002-1981(2014)05-0048-03

山东农业大学园艺专业由原来的果树、蔬菜、观赏园艺、茶学等四个二级学科专业合并而成。园艺专业学科面广,基本内容多,信息量大,实践性强。结合国家特色专业的建设研究,针对教育教学实践中遇到的主要问题,对园艺专业人才培养模式、专业课程体系、实践教学体系等方面进行了深入改革研究和探索。

## 一、园艺专业人才培养存在的主要问题

### (一) 人才培养模式趋同

人才培养模式与全国同类专业趋同,强调并实现了“宽口径、厚基础”的要求,但缺乏“特色化”,千校一式的人才培养方案,与地方经济发展的需求还存在差距。

### (二) 教学内容相对陈旧

教学内容相对陈旧,教学内容的更新滞后于社会产业发展实际;课程体系更新不够及时,不能满足新型人才培养和社会发展的实际需求。实践教学内容受教学条件制约,不能很好地反映当前科学研究和产业化发展的先进技术成果<sup>[1]</sup>。

### (三) 实践教学质量还需提高

园艺专业办学条件与发展需求的矛盾突出,办学条件的改善速度滞后于办学规模的扩张速度,而园艺类科技成果多为公益性,社会效益大、经济回报低。实验室、实践教学基地建设难以满足发展要求,影响了学生实践动手能力培养和人才质量提高。

## 二、园艺专业人才培养模式改革

### (一) 特色化专业人才培养目标

山东农业大学园艺专业涵盖了果树、蔬菜、观赏

园艺、茶学4个方向,原有的人才培养模式强调并实现了“宽口径、厚基础”的要求,但缺乏“特色化”。随着农业向产业化、规模化、集约化推进和现代化建设步伐的不断加快,产业结构正由单纯的产品生产向产前和产后延伸,产业对人才的需求发生了较大变化。只有将服务农业产业化需要和新农村建设需求作为根本着力点,强调“地域性、应用性”,突出形成各自的人才培养特色,才能培养大批适应社会经济发展需要的高素质专业人才。

近年来,山东农业大学园艺专业学生基本按二级学科方向就业或考研深造,由于专业领域过于宽泛,对走向应用岗位的学生而言存在知识广而不专、不精的问题,对选择继续深造的学生而言存在对现代生命科学前沿知识与技术掌握相对薄弱的问题。因此,培养策略从“厚基础、宽口径”向“前期厚基础,后期重特色”的方向转变,在学生牢固掌握园艺专业基本知识的基础上,增加强化专业特色方向或生命科学前沿方向的知识,确立园艺专业人才多元化培养目标,让学生在具备扎实的专业知识基础上掌握一技之长,满足社会对各类人才的需求。培养目标具体分为两大类:应用复合型园艺专业人才、研究创新型园艺专业人才,实施差异培养。

#### 1. 应用复合型专业人才培养

山东园艺在国内外久负盛名,园艺大省向园艺强省的发展需要大批高水平人才支撑。复合型园艺专业人才的培养,注重增强学生解决实际问题与自主创新能力,强调完善学生知识结构,服务于地方经济与社会发展。

基金项目:山东省高等学校教学改革项目(2012326);山东省高等教育名校建设工程(鲁教高字[2011]14号)。

收稿日期:2014-03-07

作者简介:史作安(1962-),男,园艺学院副院长。研究方向:教育管理,实验室管理。

培养特色: 在充分考虑学生知识能力结构合理布局的基础上, 兼顾学科专业的共性需求与社会实际需求, 体现学生的自主选择与个性发展, 培养一专多能、具备多学科知识的高层次复合型人才。

培养举措: 充分利用学院与学校多学科与多方向的优势, 完善涵盖通识教育课、科类基础课、专业核心课、专业特色课、个性发展课、实践教学环节六部分内容的课程体系, 充分利用各类社会实践教学基地, 培养学生的综合能力。

### 2. 研究创新型专业人才培养

针对山东农业大学园艺专业学生多年来 50% 以上考研深造的现状, 对具备拔尖创新潜质的学生, 注重他们的研究能力和创新能力的提高, 为国家和山东省提供高端智力人才支持, 实现大众化教育阶段的精英拔尖人才培养。

培养特色: 培养优秀本科生具备本专业领域较为深厚的理论知识, 加强基础理论和专业外语教学, 注重加强学生有关学术研究方法和科研方法等方面的训练, 使学生较早地参与科技实践与创新活动。

培养举措: 从大学一年级第二学期开始逐步实行导师制, 对基础扎实、具备创新能力的学生进行引导, 提供专业训练机会; 倡导自主性、研究性学习, 鼓励学生独立思考、自由探索、勇于创新, 通过组织研讨小组、学习沙龙、科研项目训练等多种方式与途径, 培养学生学习研究兴趣; 充分利用学院现有的国家级与省级研发平台, 吸引学生进行科研与创造能力训练。

### (二) 特色化专业课程建设

#### 1. 课程体系建设

园艺专业课程体系经过多次修订, 已逐步形成了由通识教育课、科类基础课、专业核心课、专业特色课、个性发展课、实践教学环节六部分构成的课程体系, 针对社会对园艺人才的需求与特色化培养模式的

要求, 对园艺专业核心课与专业特色课不断进行调整优化。逐渐完善各专业特色课程体系, 增加各方向特色课、实验实践课所占学时的比例。

#### 2. 核心课程建设

在对园艺研发部门、管理部门以及企业调研的基础上, 进行核心课程的开发。通过整合内容, 重组课程; 校企合作, 建设课程; 采取教师考评、学生自评的考核方式, 制定课程建设整体方案。新建优质核心课程具有明显的特点: 一是新, 即更新教学内容, 各门课程应充分体现园艺各领域最新研究进展与技术成果; 二是精, 课程真正体现该领域精华内容, 提高课堂教学效率; 三是实, 理论联系实际, 强化实验实践环节内容<sup>[2]</sup>。同时进行教学包的研发(见图 1), 使优质教学资源上网运行, 形成教学资源共享。

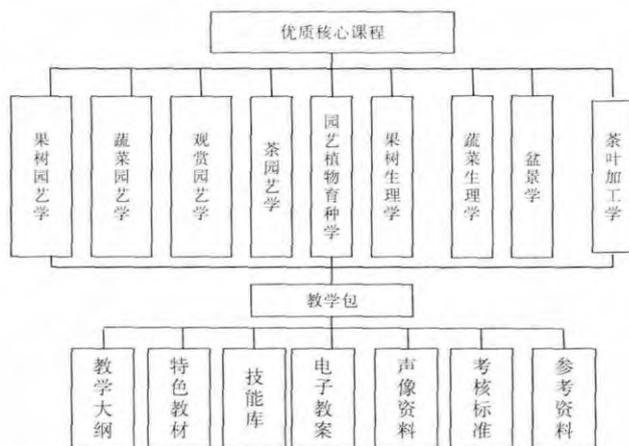


图 1 优质专业核心课程及教学包示意图

#### 3. 特色课程建设

按照园艺产业类别对毕业生能力的需求, 适应“园艺人才特色化”培养模式实施过程的需要, 针对果树、蔬菜、茶学和观赏园艺四个方向进行特色课程建设, 更新课程教学内容(见表 1)。

表 1 专业方向特色课

果树方向	蔬菜方向	观赏方向	茶学方向
果树现代生物技术	蔬菜栽培生理学	观赏植物学	茶树栽培学
果树栽培生理与根系生物学	蔬菜良种繁育学	花卉育种学	茶树育种学
果树育种学	特产创汇蔬菜栽培	盆景学	茶文化学
果树安全生产	有机蔬菜生产原理与技术	观赏植物种苗学	茶叶加工学
设施果树学	蔬菜无土栽培学	鲜切花生产与采后技术	茶叶审评学
特种果树栽培学	工厂化育苗原理与技术	花卉装饰与应用设计	茶叶生物化学

### (三) 特色化专业实践教学

#### 1. 完善实践教学课程体系

根据社会发展需求, 为满足高质量园艺专业人才的培养需要, 本着边研究、边实践、边应用、边完善的原则, 对人才培养方案进行了 3 次大的修订。在山东农业大学“三三式”实践教学模式基础上, 根据“厚基础、宽口径、高素质、强能力、广适应”的要求, 实行内外结合 4 个阶段, 分支交叉加模块的新模式, 强化实

验实践环节。即课内课外, 校内校外; 4 条分支 4 个阶段; 相互交叉, 组建模块, 构建了以课程实验、教学实习、课程论文、课程社会实践为主线的相互交叉的 4 阶段实践教学新体系具体内容见图 2。

#### 2. 改进实践教学方法

坚持本科实践教学与生产实际相结合, 在传承实训认知“模拟承包制”的基础上不断创新, 放手让学生参与实验材料的生产、管理和经营决策, 增加学生

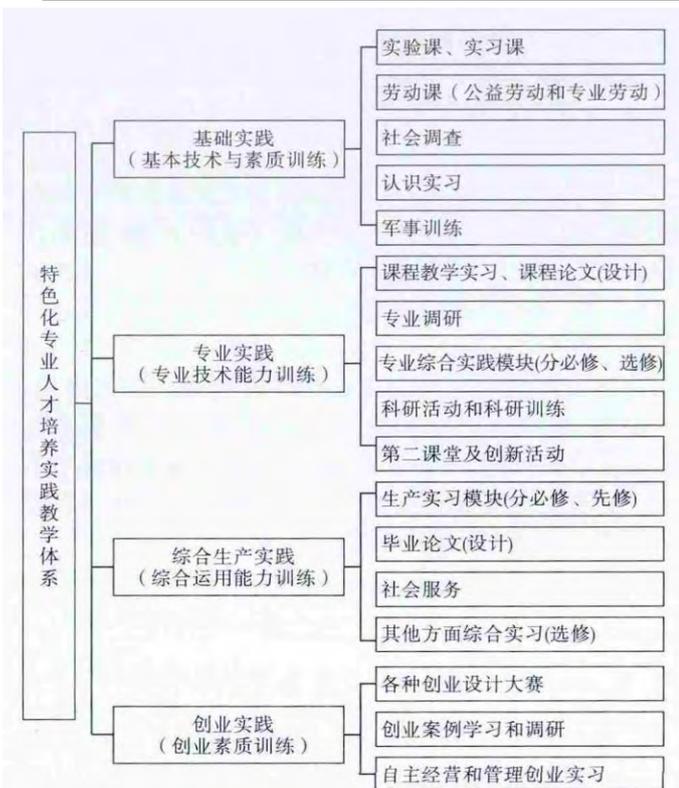


图2 特色化人才培养实践教学课程体系

的责任感与贴近社会生产的真实感,为学生将专业知识应用到实践搭建平台<sup>[3]</sup>。实施“大学全程导师制”在一、二年级由班主任和青年教师共同担任导师,充分考虑学生的个性需求,指导学生在校期间全面发展、健康成长。在大三第一学期让学生和所有教学科研教师自由“双向选择”,一旦确定选择对象,教师则负责学生的课程论文指导、生产实习及毕业论文的指导。导师根据学生的发展需求安排实习培养方案,使导师因人而易、悉心施教成为可能;学生选择心目中的理想导师和感兴趣的学习方向,使学生能够深度参与实验室工作以及教师的科研工作,铺设了一条“因材施教、分类培养”的人才培养之路。

### 3. 注重创新创业教育

立足专业特点,注重加强学生的创新创业能力的培养。一是转变教育理念,培养学生创新、创业意识。加强大学生创造型思维的训练,紧密结合专业课程,融入创业知识体系<sup>[4]</sup>。二是实施丰富多彩的创业教育实践活动,培养学生创新创业能力。每年定期举办

园艺讲坛,为学生组织高质量的创业报告、企业家论坛和成功校友创业事迹报告会。鼓励学生积极参加科研创新实践活动。引导学生在学习阶段积极参加学院教师的科研课题,科研实验室、省重点实验室全部面向学生开放,接纳一部分优秀学生参加课题的研究,在导师的指导下从事科研创新活动,开展科学研究。组织学生积极参加挑战杯、SRT等科技学术作品大赛等。三是充分发挥各实践创新载体的作用,为学生创新创业学习提供保障<sup>[5]</sup>。在校内设立青春创业试验田,从教师科研用地中开辟出部分试验田,专门用于学生模拟创业实践。在校外积极建设就业科研实践教学基地,建立产、学、研一体化教育模式,与企业开展合作教育。利用寒暑假选派优秀学生到企业实习、训练,全面提高了学生创业的综合素质。近三年来,学院先后在泰安、济南、青岛等地市18个企事业单位建立了就业与科研实践基地。

### 三、特色化教学改革成效

经过近十年的改革与发展,山东农业大学园艺专业已建设成为山东省“十五”重中之重建设专业、山东省特色专业、国家第一类特色专业和山东省名校工程建设应用基础型高校重点建设专业,专业的综合实力在全国66所设立园艺专业的高等农林院校中名列前茅。园艺专业的主干课程“普通园艺学”已建设成为山东省精品课程、“国家精品课程”和“国家精品资源共享课程”。园艺专业建有山东省优秀教学团队和教育部长江学者创新团队,其中有国家现代农业产业技术体系岗位科学家6人、山东省教学名师2人。园艺学实验教学中心已建设成为国家级实验教学示范中心(组成部分)<sup>[6]</sup>。

园艺专业本科教育教学质量明显提高。近3年来,毕业生当年研究生考取率50%以上,一次性就业率96%以上。学生职业规划更加科学、理性,“先就业,后择业”的就业观念得到广泛认可,三年来学院共有17项创新创业实践项目获得各级立项,其中国家大学生创新性试验项目5项,省级校级SRT项目12项。学生300多人参与试验项目,培养锻炼100多名创新创业骨干;200余人次参加“挑战杯”等各类创新创业竞赛;组建创业团队17支,共25人次在省部级以上创新创业竞赛中获奖。

### 参考文献:

[1]课题组.我国高等农科人才使用状况调查分析[J].高等农业教育,2012,(3):3-8.  
 [2]李天来,张茂仁,段玉玺等.教学研究型农科院校本科人才培养课程体系的构建与特色[J].高等农业教育,2012,(7):7-10.  
 [3]周林,陈雨海,孙建迎等.坚持科学发展观推进“四位一体”教学管理改革[J].山东农业大学学报:社会科学版,2009,40(1):123-125.  
 [4]李鲁华,王维新,韩旭红等.植物生产类专业培养复合型人才的实践与探索[J].高等农业教育,2010,(3):44-46.  
 [5]刘国瑜.论农科建设与农业大学特色化发展[J].中国农业教育,2011,(3):76-79.  
 [6]杨德秋,杨素华.关于农林院校大学生就业问题的思考与探索[J].中国林业教育,2005,(6):48-50.

(责任编辑与校对 孙 科)

# 基于翻转课堂教学模式的遗传学实验教改实践

李兴锋, 仵允峰, 王树芸, 韩秀兰, 吴佳洁, 孔令让

(山东农业大学, 山东 泰安 271018)

**摘要:** 普通遗传学是高等农林院校一门重要的专业基础课程,“遗传学实验”作为遗传学课程学习重要的组成部分。针对目前遗传学实验教学所面临的学时压缩和课堂讲解时间受限、教师讲授内容和质量不易保证、教学方式和内容较为落后等问题,在遗传学实验课程教学中初步开展了翻转课堂的教学实践和探索。教学团队分别通过遗传学实验教学讲授内容的微视频录制,实验材料准备、操作流程的数字化,虚拟实验室和网络教学资源利用以及科研拓展实验内容的数字化,在线教学平台构建和师生交流、考核平台的网络开发等环节,初步开展了翻转课堂的教改实践,获得较好的应用效果,并对后续遗传学实验教学模式提出建议。

**关键词:** 遗传学; 实验教学; 翻转课堂; 教学实践

**中图分类号:** G642.4    **文献标识码:** B    **文章编号:** 1002-4981(2017)05-0065-03

翻转课堂(Flipped Class Model)是近年来新兴的一种教学模式,是由教师创建教学视频和其他资源,学生在课外观看视频中教师的讲解,进而再回到课堂上师生面对面交流、答疑解惑、引导讨论和辅导作业的一种教学形式<sup>[1]</sup>。翻转课堂在2007年由美国科罗拉多州两位化学教师乔纳森·伯尔曼(Jonathan Bergmann)和亚伦·萨姆斯(Aaron Sams)率先开始实施实践,逐渐被教育工作者所接受,几年时间即迅速风靡全球<sup>[2]</sup>。

普通遗传学(Genetics)是生命科学领域中的一门重要核心课程,也是高等农林院校一门重要的专业基础课程<sup>[3-4]</sup>。“遗传学实验”作为遗传学课程学习重要的组成部分,不仅可加深学生对遗传学理论知识的理解,同时还可提高学生的学习兴趣,培养学生思考问题和发现、分析、解决问题的能力,其教学效果直接影响学生对课堂理论知识的深入理解和课程整体教学水平的提高<sup>[5-6]</sup>。我们在遗传学实验课程的教学过程中,开展了翻转课堂的教学探索和实践,获得较好的应用效果。

## 一、遗传学实验教学翻转课堂实践的必要性

遗传学作为一门发展速度很快的生物学基础学科,特别是近年来随着现代遗传学、分子生物学、基因组学、生物信息学等学科的迅猛发展,使得遗传学的研究成果以及新技术突飞猛进,遗传学理论知识得到了极大的丰富。同时遗传学还是一门实验性和应用性很强的学科,其基础理论和各种新技术与常规育种、分子育种、基因克隆等科研实践的结合非常普遍<sup>[7-8]</sup>。

但是,由于受传统教学体制的影响,遗传学实验课程教学很难跟上现代遗传学的理论发展速度,主要表现在以下方面:

### (一) 学时压缩和课堂讲解时间受限

目前,山东农业大学农学、植科、种子、中药、植保、植检、烟草、森保、菌物、蚕学、园艺、设施、草业、生科、生技等15个专业学生均开设普通遗传学和遗传学实验课程。近年来,学校开展学分制改革和本科生培养方案的修订,遗传学实验由原来的1.5学分和27学时,修订为现在的0.8学分和26学时。此外,

基金项目: 山东农业大学2015年教学改革研究项目:普通遗传学实验数字化教学模式研究。

收稿日期: 2016-11-13

作者简介: 李兴锋(1976-)男,农学院教授,博士。研究方向:作物遗传育种。

由于遗传学开课班级和人数较多,遗传学实验教学实践中面临着如何应对教学内容日益增加与减轻学生负担的矛盾,急需压缩实验课教学中课堂讲授时间,从而增加学生动手实践操作的时间。

### (二) 教师讲授内容和质量不易保证

由于学校每年均为15个专业、近50个自然班的学生开设普通遗传学和遗传学实验课程,受教师团队人数限制和研究生教学实践的需要,遗传学实验课教学一直由青年教师和本院研究生来承担。作物遗传育种专业研究生一直是本校遗传学实验教学的主要力量,但随着近年来研究生生源质量的变化,研究生参与遗传学实验教学实践能力的参差不齐,教学实践能力有待完善,导致研究生课堂教学教授的内容和质量不易保证。

### (三) 实验内容过于经典、教学方式较僵化

目前,多数农业院校的遗传学实验主要内容为遗传学三大定律的验证、细胞分裂和染色体观察等,以及DNA提取、PCR和电泳等常规实验室操作。验证性实验较多,综合设计实验较少,缺乏紧跟学科发展前沿的新技术、新方法的实验内容。而且受实验场地和经费、学时等因素,不能开展类似于大规模的分子生物学常规操作。从其教学模式来看,仍然主要为学生模仿教师的演示或者按照教师拟定好的步骤机械性地去操作,课前不能很好的进行预习环节,实验课程动手与动脑能力脱节,难以提高学生兴趣并发挥学生能动创造性,学生科研能力未得到很好锻炼。

在学生充分掌握理论知识的基础上,注重培养学生的动手操作能力、科研思维能力、实践创新能力是近年来高等院校教学改革的工作重点。这要求农业高校的植物生产类大学生不但会学习遗传学的理论知识,而且要具有很强的遗传学实验动手能力和创新思维。

因此,积极开展遗传学实验教学改革,将MOOC和翻转课堂的先进教学理论和教学技术手段引入遗传实验课教学,提高遗传学实验教学质量,提高学生对遗传学的学习兴趣、动手能力,培养和提高大学生的基本科研素质,具有十分重要的实践和现实意义,相关研究内容和成果也可为相关专业基础实验课的教学提供借鉴和参考。

### 二、遗传学实验教学翻转课堂的具体措施

翻转课堂的教学模式,把传统的学习过程翻转过来,让学习者在课外时间完成针对知识点和概念的自主学习,而课堂则变成了教师与学生之间互动的场所,主要用于解答疑惑、汇报讨论,从而达到更好的教学效果。因此,该教学模式的出现将告别旧式课堂,

使个性化、自主式、启发式、探究式教学方法得以实施,最终实现传统课堂与现代先进技术的深度融合<sup>[7-9]</sup>。

### (一) 遗传学实验教学微视频录制

微课视频的录制,可以把传统的课堂学习过程变成学生在课外时间进行在线课程学习,从而完成对知识点和概念的自主学习,特别是对于实验类课程的学习,可以有效地实现学生在实验课前的预习工作。因此,我们共完成了“减数分裂观察、有丝分裂制片、染色体核型分析、遗传学三大规律验证、果蝇性状观察、DNA提取、SSR分析、遗传图谱和QTL分析软件使用”等八个教学视频的录制,通过“遗传学实验”教学网站发布,利于学生的自主学习,将课堂空余出的时间开展讨论和进行实验操作。每个微视频的时间均为15分钟左右,内容包括每个实验的教学目标、实验原理讲解、材料准备、操作过程、结果演示、注意事项和作业思考题等内容。微视频所用PPT、视频背景和录制质量、后期剪辑输出均按照翻转课堂要求严格进行录制,保证学生使用手机、电脑、平板等多种方式进行观看时均可获得较好的观看效果。

### (二) 实验材料准备、操作流程的数字化

遗传学实验需要严谨的实验材料,这些材料的培育与保持,以及前期实验材料的准备均需要花费很多时间,而且不易在实验课课堂教学中呈现。因此,我们通过前期实验材料准备的数字化,让学生在课前可以详细了解整个材料准备环节;同时将具体实验操作细节和流程,特别是细胞学和分子操作中的细微步骤、常见问题、难点通过视频呈现出来,可以让学生更直观地了解实验内容和操作。

### (三) 虚拟实验室和网络教学资源利用

遗传学作为一门发展迅速的学科,由于实验课课堂教学学时有限,难以及时将学科发展动态反馈给学生,部分探讨、延伸学习性实验内容也不能在课堂给学生讲授。因此,我们通过制作和利用Flash、动画等资源,实现部分遗传实验的虚拟操作,提高学生兴趣;多途径收集和利用现有网络资源中的遗传实验教学资源,丰富遗传实验教学内容。同时录制了部分作物育种实践流程、分子细胞遗传学、分子标记等科研实验过程的操作视频,丰富遗传学实验教学内容,提高学生的科研兴趣。

### (四) 常用生物信息、数量遗传软件和数据库资源利用开发

现代遗传学研究,涉及大量数量遗传学、分子生物学和生物信息学软件的操作,以及数据库资源的利

用,属于遗传学研究的必备方法和技能。这些实验内容不必通过实验室操作,学生通过计算机和网络即可实现。因此,我们合理规划安排实验内容,根据学生专业兴趣设计不同的实验内容,让学生了解常用生物学软件操作、数据库资源利用,同时了解本学科的发展前沿内容。

而且相关实验课件和教学视频、拓展性实验视频、网络资源开发和利用,也可为校内相关专业课程的教学环节所利用,相关的教学经验和实践也可为其其他专业基础课程的实验教学提供经验,供本校和国内农科高校相关专业借鉴。

### 三、遗传学实验教学翻转课堂的成效

在 2015—2016 学年,我们的遗传学实验翻转课堂初步进行了实施,共计有农学、植科、种子、中药、植保、植检、烟草、森保、菌物、蚕学、园艺、设施、草业、生科、生技等 15 个本科专业 1300 余名学生采用了这种教学模式进行了遗传学实验课程的学习。为了检验翻转课堂教学模式的实际应用效果,我们采用调查问卷的形式,对选课的 48 个班级中抽取了 12 个班级进行了调查,共计收回有效调查问卷 324 份;对参与授课的教师和研究生以调查问卷的形式进行了调查,共计收回有效调查问卷 10 份。

学生调查问卷分析数据结果表明,76.23% 的学生表示喜欢利用微视频进行提前预习、课上主要进行实验操作的翻转课堂教学模式,仅有 1.85% 的学生反对这种教学模式;88.58% 学生认为这种授课模式与传统的授课方式相比,这种方式提高了自己的上课效率和学习效果,可以顺利完成实验的主要内容;85.49% 的学生都认真观看了微视频,并认真回答了

思考题。同时学生也对这种授课方式积极提出了各种建议,包括视频呈现形式、测验与思考题设置、网络平台等内容。

授课教师调查问卷分析结果表明,所有授课教师和研究生对这种课前看教学视频的翻转课堂教学模式持赞成态度;30% 受访者认为上课效率有很大提高,70% 授课教师认为上课效率有较大提高;90% 的教师认为学生看过微视频后进行上课时,能积极动手操作,且操作规范。

### 四、遗传学实验教学翻转课堂的思考和体会

本次遗传实验课程的翻转课堂教学模式,根据现代遗传学发展方向,将现有遗传实验内容数字微视频化,同时紧密结合科研实践内容,增加了部分拓展性实验内容以及紧跟学科发展前沿的新技术、新方法,丰富了现有遗传学实验课的教学内容,明显地提高了学生对遗传学的学习兴趣,并提升了学生对于学科发展前沿内容的了解和掌握。通过调查结果可以看出,翻转课堂教学模式在本次遗传实验课中的应用,对提高学生的上课质量和效率起到了很大的促进作用。

本次翻转课堂教学实践,也反映出对学生个性化、自主式、启发式学习的重视和利用程度还略显不足。在今后的教学实践过程中,我们将根据不同专业学生特点和专业发展方向,结合现有科研实验室条件,录制包括不同作物育种实践流程、分子细胞遗传学、分子标记、遗传转化、基因克隆或者蛋白质分析等操作视频,克服实验课教学课时不足的限制,丰富遗传学实验教学内容,让学生充分了解遗传学理论和知识在实践中的应用,提高学生的科研兴趣的同时达到锻炼和培养学生的基本科研素质的目的。

### 参考文献:

- [1]张妤,穆丽新,张丹,等.基于课程网站的高等教育“翻转课堂”教学模式研究[J].高等农业教育,2015,(8):51-54.
- [2]曾明星,蔡国民,覃遵跃,等.基于翻转课堂的研讨式教学模式及实施路径[J].高等农业教育,2015,(1):76-81.
- [3]夏丽洁.浅谈高校生物专业遗传学课程的教学现状与改进策略[J].大学教育,2016,(9):144-145.
- [4]皮妍,林娟,郭滨,等.改革遗传学实验教学方法培养新型创新人才[J].实验室研究与探索,2008,27(10):86-88.
- [5]王玉萍,张俊莲,杨红羽.农学类专业遗传学实验教学改革探索与实践[J].教学研究,2015,38(1):102-105.
- [6]刘晓雪,张慧,胡艳,等.植物生产类本科生遗传学实验实践教学模式改革探究[J].高校实验室工作研究,2016,(2):23-25.
- [7]程罗根,周洲.遗传学网络课程建设的分析与建议[J].课程教育研究,2012,(35):1.
- [8]刘进平,庄南生,符文英,等.遗传学基于翻转课堂的 SPOC 模式教学法的关键[J].大学教育,2016,(9):131-132.
- [9]何风华,黎杰强,朱碧岩,等.“三自”教学模式提高遗传学综合性实验的教学效果[J].遗传,2015,(4):396-401.

(责任编辑 于长志 责任校对 刘彦伯)

# 植物保护类专业实践教学模式的 设计与实践

刘会香, 刘爱新, 姜咏芳, 刘玉升

【山东农业大学植物保护学院 山东泰安 271018】

**[摘要]** 新生态植保理念引入到植物保护相关专业的教学实践, 适应了时代对农业高校植物保护类人才培养的迫切要求。本文对新生态植保理念提出的背景、意义、三种实践教学模式设计以及在植物保护类专业中的实践运行效果进行了分析。

**[关键词]** 新生态植保理念; 植物保护类专业; 实践教学模式

一、新生态植保理念引入到植物保护相关专业的教学实践中是时代对农业高校植物保护类人才培养的迫切要求

随着全球环境的恶化和我国农业土壤的面源污染, 农业生态环境令人担忧, 确保粮食的高产稳产和健康安全是植物保护行业面临的重要难题。从改善植物生长的生态环境和植物医学等生态系统的角度、实施多种生态调控措施、进而提高植物自身的抗逆性, 已经成为各国植物保护专家的共识, 新的生态植保理念应运而生。农业大学作为植物保护类人才培养的摇篮和主阵地, 必须尽快调整原有植物保护类人才培养的目标、质量标准、理念、途径、方法、平台、过程等, 才能适应社会对高校植物保护类人才培养的要求。

实践教学模式和教学效果在创新创业型人才培养中占据重要的位置<sup>[1-4]</sup>。美国、英国、德国和日本的高校在人才培养方面, 均重视创新创业实践教学环节, 探索了一些行之有效的模式和方法, 取得了显著效果。

实践教学也我国高校教学体系的重要组成部分, 也是创新创业人才培养的重要内容<sup>[5-6]</sup>。教育部等部门《关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》(教思政[2012]1号)进一步强调和明确了专业实践活动对于创新创业人才培养的重要性。我国部分农林高校在培养方案中明确了实践教学在人才培养方案中的学时学分比例, 并在各实践教学环节的安排上注重与理论教学、创业教育有机结合, 强化了实践教学环节, 提高了学生的实践能力, 提高了教育教学质量和人才培养质量。

二、开展新生态植保理念下植物保护类专业实践模式的研究和实践, 是贯彻“分类培养、夯实基础、强化实践、突出个性”人才培养策略和思路及培养学生创新创业和就业能力的重要举措和有效途径

山东农业大学植物保护类专业经过多代植保人的共同努力, 探讨了适合我校植物保护类专业的“123”人才培养模式即建立以培养学生综合素质为一条主线, 强化理论教学和实践两个教学体系,

**[基金项目]** 山东省高水平应用型立项建设项目; 国家卓越农林人才教育培养计划改革试点项目(教高函[2014]7号, 山东省高等教育应用型特色名校建设项目(鲁教高字[2012]14号; 2015年度山东农业大学教学改革研究项目部分内容。

# 基于“第二课堂成绩单”制度下的高校实践育人体系研究

山东农业大学植物保护学院 姜芳 刘志勇 侯文华 袁玉龙

**摘要:** 第二课堂活动是高校实践育人的重要平台,以“第二课堂成绩单”制度的实施为视角,充分借鉴“第二课堂成绩单”的制度机理与工作体系,有效构架适合新时期高校教育教学需要的“三六四”实践育人体系,达到提升高校的人才培养质量和水平的目标。

**关键词:** 第二课堂 育人体系 实践育人

**文章编号:** ISSN2095-6711/Z01-2019-13-0090

**DOI:** 10.16534/j.cnki.cn13-9000/g.2019.1462

高校实践育人是青年成长成才的基本保障,是高校教育改革的必然要求,更是现阶段创新型人才培养的题中之意。当前,高校实践育人工作受到越来越多的重视,内容不断地丰富,形式不断地创新,但也存在着方向性不明确、学生参与度低、缺乏系统化和评价体系等不足。第二课堂作为第一课堂的延伸和补充,是高校育人体系中的重要环节。“第二课堂成绩单”制度的实施为第二课堂的开展提供了规范化的引导。因此,以“第二课堂成绩单”制度的实施为视角,化无序为有序,深入思考新时期高校实践育人工作的新方法、新途径、新思路,着力构建高效实践育人的新体系,体现了极为重要的现实意义。

## 一、创新高校实践育人体系构建的实施目标

1. 实践育人与思政教育相结合,实现固本强基“立德树人”是高校教育的根本任务。高校开展实践育人工作最主要的目标是对青年学生进行政治引领,帮助他们坚定正确的政治方向,增强“四个自信”。以社会主义核心价值观引领大学生实践工作,能够更加清楚地帮助当代大学生了解我国基本国情,认清自身肩负的责任和义务,进而增强他们的社会责任感与时代使命感。同时,促进实践育人与思政教育相结合有助于大学生在实践中进一步深化对社会主义核心价值观内涵的理解与认识,通过亲身实践提高其践行社会主义核心价值观的积极性和主动性,提升高校实践育人工作的实效性。

2. 实践育人与专业教育相结合,实现学用结合。高校教育者在专业课教学中也应当有意识地融入实践育人的内容。例如,在培养方案设定上加大实践育人环节设定,在具体专业知识讲授、专业技能塑造、职业素养培育等方面,穿插实践育人教育,尽可能多地参与到学生的社会实践的指导中去。指导教师指导学生开展实践活动时,应当尽力靠拢学生所学专业,使学生在第一课堂中学习到的理论知识得以充分运用。另外,实践育人与专业教育相结合,能够有效弥补第一课堂受限于时间、空间未能体现的教育内容,起到第一课堂、第二课堂教育内容共深化、共发展的良性效果。

3. 实践育人与双创教育相结合,实现创新发展。当前我国实施的高校创新创业教育,其核心是全面提高大学生的综合素质,培养学生的创新精神和实践能力。从价值取向上来看,双创教育是实践育人在创新教育与创造教育方面的具体

化,是实践育人的有效载体。因此只有将实践活动与创新教育和创业教育有机地结合为一体,才能将实践育人落到实处。将实践活动与双创活动与赛事相结合,提升学生创新观念和创造行为。将实践教学与创新性人才培养相结合,着重引导学生创新思维,为学生的创新创业奠定素质基础、知识基础、精神基础。

## 二、基于“第二课堂成绩单”制度下的高校实践育人创新体系构建探索

### 1. 突出“三元保障”,强化高校实践育人的保障系统

#### (1) “双师型”教师团队建设为人员保障

作为人才培养方案设计者、组织者和实施者的实践育人团队,是提高实践教育质量的关键。目前实践育人团队存在的结构不合理、产学研结合经验匮乏、体制机制滞后、积极主动性不高等问题,已成为实践育人质量提升的制约因素。通过建立引进、培养和聘任相结合的长效机制,营造充满正能量的人文环境,建立有效的考核体系,组建一支理念先进、学科交叉、产学研互通、结构合理、爱岗敬业、团结协作、勇于创新、甘于奉献的专兼职结合的实践育人团队,推进了实践育人质量不断提高。

#### (2) 学校、政府、企业三级管理的组织保障

高校实践育人是一项系统性的工作,要争取校内、校外,自上而下的整体支持与供给。逐步建立党委统一领导下的党政群齐抓共管、相关职能部门协调互动的组织保障机制,建立学校学工处、团委、教务处、研究生处等多个部门共同参与的组织机构。争取学校党政在实践活动规划建设、硬件设施资金投入、指导人员配备等方面对实践育人的支持,提高实践育人的有效供给和全面覆盖。另外,虽然高校是实践育人的主体,但是仅仅依靠高校,实践育人难以顺利推进,应加强对校外资源的争取,努力开拓实践育人活动新阵地,强化地方政府对高校实践育人的大力支持,形成以高校为主体、政府调控、企业参与的协同机制。此外,还应根据学生特点,加大新媒体建设力度,主动占领网络阵地,实现线下活动与线上活动的交融互通。

#### (3) 第一课堂和第二课堂融合互促的发展制度为制度保障

“制度是学校一切工作的灵魂。”实践育人离不开一定

的制度保障,建立高校实践育人“一把手”负责制,从组织领导机构方面着手,健全完善实践育人教育的工作机制,强化顶层制度设计,把实践育人纳入学校整体教育计划统筹考虑安排,明确实践育人环节学分,促使学生有目的、有计划地参加实践育人活动,真正使实践育人融入高校育人全过程。同时有条件的高校应当争取政策,将专业指导老师指导实践育人活动计入工作量,定期组织实践育人指导老师开展业务培训等,以充分调动广大教师主动参与学生实践育人活动的积极性和主动性。

## 2. 搭建“六个平台”,完善高校实践育人的供给系统

### (1) 思想政治与道德素养能力提升平台

高校实践育人是促进学生全面发展的关键环节,更应发挥好学生思想政治与道德素养教育功能。积极开展以社会主义核心价值观教育为主线的主题教育活动,抓住纪念中国人民抗日战争胜利70周年等时间节点,在青年中广泛开展“社会主义核心价值观主题宣传月”“四进四信”“勤学、修德、明辨、笃实”主题团日等主题教育活动,强化青年学子爱党爱国、成才报国、爱校建校的意识,坚定学生的理想信念。同时,积极打造与信仰对话工作品牌,以习近平总书记重要讲话精神为指导,借助新媒体形式,网上网下、线上线下结合,开展思想政治与道德素养活动。

### (2) 社会实践与志愿服务能力提升平台

社会实践和志愿服务能够有效帮助学生理论知识进行转化和拓展。学校要针对性地设计开展参观走访、社会调查、志愿服务、“三下乡”等实践活动,引导大学生深入了解国情世情民情,感受党的执政成就,在服务人民的实践中提升自身本领。举办社会实践双向招聘会,以立项申报的方式,在全校范围内开展“三下乡”社会实践活动。加强与地方政府、企事业单位的合作,建设社会实践基地,帮助学生进行顶岗实训,提高其职业技能,将实践活动拓展到校外,扩展学生社会观察领域等。在志愿服务方面,加强对大学生志愿者的管理和培训力度,实施志愿服务项目化管理,加强志愿服务的组织、指导、协调和评价,进行过程监督管理。

### (3) 科技学术与创新创业能力提升平台

高校是创新创业工作的重要平台,应进一步搭建科学技术和创新创业平台,在专业学科、人才培养与企业需求契合度上,在创新创业教育与区域经济特色融合度上做好文章。加大资金投入,设立精品项目,给予重点扶持,鼓励和支持大学生发表学术论文和申请专利,大力支持专利成果转化。同时,规范创新实践项目的评价机制,加强对其过程监督和成果管理,充分借助校内外资源,融合创业团队和专业导师的力量,实现创新实践教育制度化、规范化。同时,引导各学院专业根据学科特色,积极参与和举办各类大学生创新创业活动,增强了学生的创业意识、创新精神,培养学生创业实践能力。

### (4) 文体艺术与身心发展能力提升平台

文体艺术与身心发展能力的提升是展现校园风貌、增强身心健康的有效途径。通过组织和开展一系列文体与心理活动,帮助学生在参与活动的过程中提升综合素质和能力。例

如,开展“学业规划大赛”帮助学生培养学业规划意识,明确人生目标;开展读书写作交流会帮助学生了解读书写作的技巧,形成读书写作的良好习惯;通过举办“中国传统文化进课堂”“五四情 中国梦”经典诵读、“学生心目中的十大优秀教师”评选、大学生交友舞大赛、大学生“三走”阳光体育锻炼等品牌活动,浓厚校园文化氛围等。

### (5) 社团活动和社会工作能力提升平台

社团活动和社会工作对于大学生来说都是自主进行,创造有利于社会价值的专门活动。提升学生社团活动和社会工作能力首先要完善与实践育人活动相匹配的科技活动指导中心、文化活动指导中心、心理健康咨询中心、勤工助学指导中心、就业指导中心建设等平台建设。同时加强对社团的组织指导,在开展活动时适时引领指导,保证开展的活动坚持思想性和教育性,不断扩大社团活动和社团工作的影响力,推进校园文化的建设。积极搭建社会工作平台,如组织志愿服务活动等,学生通过该类平台的搭建,发挥自己的专业特长,获得更多的专业工作的经验,能有更高层次的理解。我校每年利用暑假时间,为学生推荐赴企业顶岗实习的机会,使学生及早明确就业导向。设立专门“基层挂职锻炼”计划,使百余名学生深入基层党政部门挂职锻炼。每年暑假选派百余名大学生骨干到党政机关和社区挂职锻炼,建立了新型校地合作伙伴关系,实现校地的良性互动。

### (6) 技能培训平台

针对性地培养大学生适应未来职业生涯所需要的社会化技能,是高校实践育人的重要使命。要充分调动多方资源,邀请一批大学名师和业界、社会知名人士指导,广泛开展各种学习培训、学术演练、素质拓展、技能提升等活动,解决大学生动手能力不足的问题,提高学生的个人能力进而增强其就业竞争力。积极引导学生参与校内外基地实践,学生增强了适应社会的能力和服务社会的本领。同时开办专业技能提升报告,如大学生情感与成长讲座、优秀学子交流会、新生辩论赛暨朗诵比赛等为学生讲解应聘技能、专业技能等知识,为日后的学习就业打下坚实的基础。

## 3. 打造“四个机制”,规范高校实践育人的运行系统

### (1) 实施育人活动项目化建设,规范实践流程

项目化管理是“第二课堂成绩单”制度的实施基础,在实践育人过程中充分运用项目化管理模式,能够有效解决实践育人的无序现状。按照大学生综合素质提升的要求,将实践育人活动进行系统的分类整合,划分为促进能力提升的六大类,进而科学规划实践育人活动,科学引领学生成长,有效促进学生全面发展。同时规范实践教育流程,做到事前计划、事中控制、事后认定,扎实推进高校实践育人工作开展。尤其是在社会实践和志愿服务等实践的实施过程中,指导学生进行网上活动发起和打卡签到,实时记录学生的实践情况,便于学院老师掌握学生实践进程,进行远程的指导,同时也保证了学生的参与积极性和活跃度。

### (2) 规划精品项目课程化建设,完善教学体系

精品化建设是“第二课堂成绩单”制度的着力点。各高校在实践育人过程中大多形成了具有专属特色的实践育人品

牌。将这些品牌活动按照第一课堂教学体系进行建设,根据不同的学科、专业和学校具有各自的课程体系和特点,结合学生发展特点和专业特色,确立合理的精品课程建设目标,打造多层次、多样化且各具特色的精品课程,将更加有助于实践育人的实施和育人效果的提高。

### (3) 加强记录评价体系化建设,实施课后追踪

记录评价体系是“第二课堂成绩单”制度的实施牵引。加强记录评价体系化建设,能及时有效地淘汰效果不好的实践活动,构建完善的实践育人活动体系,提升实践育人的实效性。建立沟通反馈机制,完善需求导向性,问计于学生、问需于学生,根据学生的合理愿望与需求开展实践活动,使学生乐于参与、学有所得。同时针对实践育人活动的开展和学生的表现进行客观记录,把学生在实践环节的表现与综合测评、评优评选挂钩,通过物质与精神激励调动学生参与的积极性。

### (4) 健全数据管理平台化建设,高效剖析信息

数据信息化是“第二课堂成绩单”制度的实施支撑。健全的数据管理平台能高效地实现实践项目的发布,实现对学生生活活动进行痕迹化记录分析,实时动态管理和实践效果反馈评估,将有助于学校对实践育人工作体系的动态调整,为学校了解学生成长状况、优化人才培养方案提供决策支撑。教师可通过学生网上动态记录真正了解学生状况,方便进行下一步教学的改进,改善和提高教学模式和方法,提高课堂的课堂水平。同时学校各部门也可明晰学生真实情况,直观掌控学校实践育人规划与开展进程,为下一步学校工作开展和教育改革提供有效支撑。

## (上接第89页)

炼的平台,为提高研究生学位论文质量创设了条件。在此过程中,研究生自主学习能力与创新思维也得到很大的提升,并在科研工作上取得突出的成果,涌现出许多具有独立科研和创新能力的研究生。同时通过学术交流,研究生整体培养环境得到改善,研究生的整体水平有了提高,综合素质得以提高。同时,参与讲座的教师也表示,“通过研究生的‘质疑’和‘点评’,自己更加明确了培养他们的研究方向”;常态化的论坛报告会也密切了学院教师之间,师生之间以及我院学者与国内外学者间的合作。

## 五、结束语

综上所述,研究生学术交流平台的建设是研究生知识创新培养的重要举措,结合现有研究生创新能力和意识的培养模式,提出了“持续搭台、名师影响、学术争辩、自我提升”知识创新的培养机制。实践表明,发挥学术科研平台的育人功能,将最前沿的科学研究成果第一时间融入学术交流中,进而构建崇尚真理、践行创新的学术研讨平台,可进一步完善和规范研究生知识创新培养机制,提升研究生主动创新能力水平。

### 参考文献:

[1]朱红,李文利,左祖晶.我国研究生创新能力的现状及

高校实践育人是一项系统性、综合性、整体性的工程,在经济社会迅速发展、科学技术日新月异的当前世界,为了更有效地提升高校实践育人的实效性,需要更多教育工作者在实践中不断的探索创新,提出新举措、构建新体系,长效推进。

### 参考文献:

- [1]申纪云.高校实践育人的深度思考[J].中国高等教育,2012
- [2]徐剑波.实践中培养新时代青年[J].成才之路,2018
- [3]方正泉.高校社会实践育人实效性探析[J].学校党建与思想教育,2017

(本文系山东省高校学生教育与管理研究项目立项资助“基于‘第二课堂成绩单’制度下的高校实践育人体系研究”的阶段性成果,项目编号:2017B007;山东农业大学学生工作研究课题“实施‘第二课堂成绩单’制度的政策措施研究”的阶段性成果,项目编号:2017ZB02)

作者简介:姜芳(1983—),女,汉族,山东龙口人,博士研究生,山东农业大学植保学院团委书记,讲师,研究方向:大学生思想政治教育与学生管理

其影响机制[J].高等教育研究,2011

- [2]Li-juan ZENG, Yun-kuo MA. Tacit Knowledge Based on the Cultivation of Innovative Ability for Graduate Students[J]. Higher Education of Social Science, 2014
- [3]付立宏,包东肖,李亚菲,闫明英,陈镁铎.研究生知识创新的现状调查与分析[J].创新科技,2015
- [4]涂川俊,刘吉梓,伍翠兰,谢娟.研究生“知识创新”培养机制初探[J].中国高校科技,2014(Z1)
- [5]孙克辉,傅红,李长庚,郭光华.构建多层次学术交流平台,培养研究生创新人才[J].创新与创业教育,2012
- [6]高平发,滕玉芹.构建学术交流平台促进研究生素质教育创新[J].中国成人教育,2008
- [7]黄正夫,易连云.协同创新视野下研究生培养模式的转换[J].学位与研究生教育,2014
- [8]刘彬,林洪彬,张玉存.依托学科平台建设培养研究生创新能力[J].教学研究,2011
- [9]杨柳.我国研究生创新人才培养机制改革研究[J].研究生教育研究,2017

(本文系基金项目:湖南省教育厅,学位与研究生教育教学改革研究项目,项目编号:JG2014B015)

作者简介:涂川俊(1977—),男,四川泸县人,高级实验师,博士后合作导师,研究方向:材料学

# 农学专业人才多样化培养的研究与探讨

毕建杰<sup>1,2</sup> 李滨<sup>2</sup> 王芳<sup>2</sup> 王启柏<sup>1</sup> 霍学慧<sup>1</sup> 韩秀兰<sup>1</sup>

1. 山东农业大学农学院 山东泰安 271018

2. 山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心 山东泰安 271018

**摘要:** 在分析了目前国内高校人才培养现状的基础上, 提出了高等农业院校农学专业人才培养多样化的必要性, 结合实际工作提出了农学专业人才培养的途径与方向, 切实可行, 并取得了许多成绩与经验, 旨在为农业高校的人才培养提供新的思路和借鉴。

**关键词:** 农学; 人才; 多样化; 因材施教; 分层次

## Research and Discuss on the Methods of Cultivating the Diversification of Professional Talents of Agronomy

Bi Jianjie, Li Bin, Wang Fang, Wang Qibai, Huo Xuehui, Han Xiulan

Shandong Agricultural University, Taian, 271018, China

**Abstract:** Based on the analysis of the current, on the basis of the domestic current situation of the cultivation of talents in colleges and universities, puts forward the higher agricultural colleges agronomy class, insist on the principle of hierarchical teaching, adhere to the principle of combining theory and practice of, make undergraduates according to their interests and practical to develop themselves, practice has proved feasible, and has obtained many achievements and experience, for agricultural colleges and universities teacher training provides new train of thought and some reference.

**Key words:** agriculture; talent; diversification; according to their aptitude; hierarchical

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2015.05.024

大学的就业教育和多样化教育应该结合起来综合考虑, 探索适合中国国情的中国大学的人才培养模式显得非常必要。我校作为一所省属综合性大学, 既要考虑研究型人才的培养, 又要考虑技能型人才的培养, 有其自身发展和适应社会发展需要的双重作用, 过去探索过分层次的本科课程教学和复合型人才模式<sup>[1,2]</sup>和基于协同模式实践教学体系的研究<sup>[3]</sup>; 还有的高校提出了学校与企业合作办学, 培养创新型人才的培养模式。我校农业生物学实验教学中心作为国家级实验教学示范中心(以下简称“中心”), 自2007年11月被批准以来, 经过7年多的建设和实际运行, 在农学专业多样化人才培养模式方面取得了一些经验, 以此作为辐射和示范作用, 供校内的其他省级、校级实验教学中心参考借鉴。

收稿日期: 2014-09-24

作者简介: 毕建杰, 硕士, 高级实验师。通讯作者: 李滨, 博士, 教授。

基金项目: 山东省教育科学“十一五”规划课题: 农业高效农学专业实验教学质量长效机制与保障研究(编号: 2010GG144); 山东农业大学教学研究课题: 农业生物学国家级实验教学中心运行管理机制研究(编号: 200904)。

## 1 农学类专业人才多样化培养的必要性

目前, 国内高校提出的培养创新性人才和提高大学生就业创业能力教育改革的呼声越来越高涨, 尽管大家看问题的角度不同, 可有一点是可以达成共识的, 这就要求每一所高校应以大多数学生的需求为导向, 制订人才培养的方案、目标和定位。目前我国高校人才培养, 还没有完全树立起以学生为本, 以学生为主体的人才培养理念。在人才培养模式上以学生为本, 首先应该实行多样化的人才培养教育为主要导向, 同时实行以就业、创业为次要导向, 两者应该有机结合。高校经过几年的改革, 与国外的高等教育的距离会越来越远, 从而使我国高等教育越来越受到广大人民的欢迎, 同时更有自己的特色, 更有活力。

## 2 农学类专业人才多样化培养的途径与方向

### 2.1 坚持因材施教的原则

首先对大学生进行多样化的培养引导。中心在

实验教学过程中的做法是：针对农学类大学生的不同个性特点和学习状况及兴趣所在，以本科生一年级设立导师制为切入点，每名导师带1~3名学生，导师为学生的努力方向提供建设性建议与帮助，以科研型、公司型、公务员型等几种类型人才目标，对学生进行个性化的引导和培养，即根据学生的需要进行培养，例如科研型人才的培养，从大一开始引导这类学生，帮助他们根据个人兴趣参与相应科研教师的研究项目，大二开始担任这些教师的助手，自己撰写科研申报书，通过申报泰安市大学生科技创新行动计划项目的机会，让大学生直接参加教师不同层次的科研实践活动；公司型的人才培养，就是引导学生到大公司参观学习，通过了解公司的岗位需求，让大学生直接参与这个企业的发展活动；公务员型人才培养，就是引导大学生去行政机关顶岗实习，了解职业要求，为将来从事公务员职务做准备。由此可见，我们根据学生的多样化人才培养需求，通过制定不同的人才培养目标，和而不同，贯彻因材施教的教育理念，在完成大学要求的课程学习的前提下，还有很多时间由学生自由支配，最终是让每名学生都以兴趣为主导，在成长的过程中得到教师的引导，他们是主动地为自己的人生职业规划而忙碌。当然在这个过程中允许学生有兴趣的转移，掌握因材施教过程中的自愿原则，也符合现阶段高等教育人才培养要求。

## 2.2 坚持分层次教学的原则

对实验教学，分层次是多样化人才培养的内容上的要求，多样化教学是手段也是形式。自2007年11月中心建立以来，我们在各门实验课独立设课之后，实行分层次实验教学的改革，即把本科生的实验课分为必修课程实验、提高型实验、综合型和创新型实验3个类型。必修实验课要求所有的本科生都必须上的实验课，即基础验证性的实验内容，例如植物实验中的植物分类实验、显微镜使用实验、手切片实验等，所有学生全部参加不得缺课<sup>[4]</sup>；对于提高型实验一段采取必做和选做两阶段，第一阶段必须完成，第二阶段根据学生自己的兴趣，自愿多学习知识，多练习技术的目的而设，例如植物组织培养实验内容，受学时数限制要求全参与，第二阶段属选做部分<sup>[5]</sup>；综合型和

创新型的实验属选修类型，根据自身兴趣，学生自己提出申请、批准后，实验教学中心在课外时间对其开放，鼓励学生进行自由探索，这个过程培养学生的独立操作动手能力和初步科研能力，学生通过申请校内的大学生研究训练项目(SRT)和泰安市大学生科技创新行动计划项目，国家级大学生科技创新行动计划项目，参与教师科研工作等层次的创新活动，在不同类型、不同层次实验教学过程中，潜移默化地完成对大学生多样化培养的指导和引导。

## 2.3 坚持课堂理论教学与社会生产实际相结合原则

近几年农业院校出现了一些现象是学农的学生学习动力不足，就业难度加大，学习本专业的兴趣不高。针对这一类的问题，农学院作物科学实验教学中心，采取了一系列的措施，主要是以学生为主体，以教师为主导<sup>[6]</sup>，积极探索现代农业生产过程中各实验课的教学规律、教学方法和手段。例如作物栽培学实验，把小麦、玉米穗分化实验，改变过去一张挂图和版书，教师一人讲、学生只听只记，不便交流，为此学院从中央支持地方财政专项经费中拿出120万元，购置了13台Moticgilab II数字摄像机，装备了南校区的作物栽培、作物育种、作物遗传3间实验室。在数码显微互动实验室内，教师可将整个操作过程通过计算机与多媒体屏幕连接，让学生了解操作全过程，还可用鼠标在显示器上进行操作，点击重点可突出或放大、缩小、加色，可存储回放，可人机对话实现实验教师与学生的实时交流，使现在的农学实验更生动、贴切。学生普遍感到现代信息技术对传统农学实验的提升影响很大，中心也及时把最新的科研资源应用于实验教学中，例如植物组织培养实验课中刘凤珍教授将彩色花生通过基因工程方法引入普通的花生的组培实验内容；毕建杰高级实验师将国家专利——组培用的剪、镊一体式工具，应用于组培实验教学，既提高了工作效率，减少了材料污染率，又启发了学生创新欲望和热情。2013级农学院农学专业学生史可佳，对蓝莓组培实验比较感兴趣，结合大学实验组培室，实地参观了泰安圣田农林科技公司，学习蓝莓组培技术，并于2014年10月成功申请泰安市大学生科技创新

计划项目——不同土壤改良方式在蓝莓栽培中的应用研究,获得泰安市科技局5 000元科研资助,在这一过程中,其团队做到理论学习与生产实践的有机结合,达到了学以致用目的。2013级学生对组培实验非常感兴趣,植物组培的实验教学的效果也最好,学生到蓝莓园去实地参观,亲眼看到了大公司组培蓝莓苗的全过程。他们感叹自己在学校学的和做的都太少,动手能力还有欠缺,回校后主动向学院提出了植物组培室应加强田间炼苗过程等许多合理化的建议。

### 3 成绩与经验

农学院每年毕业生300人左右,有农学、植物科学与技术、种子科学与工程等本科专业。按照农业多样化人才培养模式,科研型、公司型、公务员型等人才培养都取得了显著的成绩。科研型人才培养方面,每年有50%的学生考取研究生,其中包括中科院植物所、中科院遗传所、浙江大学、中国农业大学、中国农科院等国内一流大学和科研院所,这些单位评价我校的学生基础理论扎实、实践动手能力强和科研论文写作能力强等突出优点。公司型就业为主的人才培养方面,每年有30%的学生到公司就业,其中有大公司、中型公司和有较高知名度的民营企业工作或大学生自主创业,有很多学生在毕业几年时间里就成为企业的技术专家或管理层领导。公务员型的人才培养方面,每年有10%的学生考上公务员,其中有考取中央国家机关,省、市、县、乡政府机关、事业单位的公务员,有很多校友成长为所在区域的行政首长和部门负责人。

中心教师大多拥有硕士学历,近五年共主持省级教学研究课题5项,校级教学研究课题11项,参与国家级教学研究课题3项。自2009年以来,中心作为生

物类国家级实验教学中心的“牵头单位”,举办了3次联席会议,我们多样化人才培养的许多做法和体会得到同行的认可和称赞,先后获得山东省省级教学成果奖5项、校级教学成果奖12项,承担国家级大学生创新计划项目15项,泰安市大学生科技创新行动计划项目26项,主持国家级精品课程建设项目5项。中心的实验管理人员先后获教育部全国高校实验室工作论坛优秀论文三等奖6项,2009年获国家级教学成果二等奖1项(周林主持),2013年,中心顺利通过了教育部的考核,2014年,我校农学院被评为全国教育系统教学先进集体,2014年4月我校在南校区成立大学生创业就业孵化中心,有14个创业典型公司或社团入驻,实验教学中心自建立以来先后接待了兄弟院校和省、市级领导的参观、考察,扩大了学校的知名度和影响力,多样化人才培养开展得有声有色,为学校赢得了荣誉。

### 参考文献

- [1] 王守义,毕建杰,王建华,叶宝兴,郭风法.多层次作物育种学实验教学的探索[J]实验科学与技术,2008(6):94-95.
- [2] 毕建杰,叶宝兴,王建华,王守义,郭风法.作物栽培实验课教学改革探索[J]实验科学与技术,2008(6):138-140.
- [3] 毕建杰,祝丽香,张明忠,霍学慧,叶宝兴.基于协同模式的中药资源专业实践教学体系的研究与方法[J]实验室科学,2013,16(1):159-161.
- [4] 叶宝兴,毕建杰,孙印石.植物细胞与组织研究方法[M].北京:化学工业出版社,2011.
- [5] 邓成超.地方本科院校提升人才培养质量的探索与实践[J]大学教育科学,2010(6):22-24.
- [6] 叶伟明,张鹏.多方融合打造复合型现代传媒人才[J].中国现代教育装备,2013(1):1-3.

### 更正声明

在《中国现代教育装备》杂志2015年第1期(总第209期),第61页刊登的《Arduino开源硬件引入机电专业课程实践教学》一文,作者信息应为李一浩,博士,校聘副教授。该文基金项目包括:郑州轻工业学院第十批教改重点资助项目、国家级大学生创新项目(编号:201310462080)、博士科研基金资助项目(编号:2013BSJJ031)。

# 科教融合一体化建设管理 提高植物生产类专业学生实践创新能力

——以山东农业大学农学院为例

李 兰<sup>1</sup>,郭风法<sup>2\*</sup>

(1.山东农业大学 科学技术处,山东 泰安 271018;

2.山东农业大学 农学院,山东 泰安 271018)

**摘要:**多年来,农学院利用中央财政支持项目、山东省“双一流学科(作物学)”建设项目、农学专业(群)项目,以及科技部、农业农村部、农村农业厅等重大科研建设项目约8300余万元,统筹规划,科研、教学融合一体化建设与管理,进一步提高建设投资效益,对提高科研水平和植物生产类专业学生的实践技能、创新精神、创新能力、综合素质发挥了重要作用,收到了良好效果。

**关键词:**科研试验平台;教学实验实践平台;融合一体化建设管理;实验实践技能;学生创新能力;综合素质和效果

中图分类号:G640

文献标志码:A

文章编号:1674-9324(2020)13-0014-02

## 一、农学院科教融合一体化建设管理的意义

随着高等教育的不断发展,招生规模越来越大,突出问题是高校教学资源薄弱;教学科研实践平台规模小,投入不足,不能满足科研和实践教学的需要;学生主动学习、自主学习的意识有所减弱;而社会发展对大学生的实践技能、创新能力、综合素质的要求越来越高。传统的植物生产类专业如何进一步提高学生的实践能力、创新能力、就业能力成了教学中的突出问题<sup>[1-2]</sup>。

农学院现有作物栽培学与耕作学国家级重点学科、农学本科专业国家级教学团队、农学、植物科学与技术2个国家级特色专业。作物生物学国家级实验室、农业生物学国家级教学示范中心、2个山东省重点学科、4个省部级重点实验室,这些学科、专业、教学平台和科研平台均需持续投资建设。

近年来,农学院根据本院不同科研创新平台、教学实践平台的实际,建立了科教融合一体化创新平台,统筹协调规划建设,在科研上,为农学院快出科研成果,出大成果奠定了坚实基础;在教学上,为学生进行开放式、自主式、兴趣式、探究式、创新式等实验实习实践活动,发挥了重要作用<sup>[1-3]</sup>。

## 二、成立科教融合一体化平台建设管理领导小组,提高投资效益

近几年,农学院先后获财政部《中央与地方共建特色学科实验教学中心》和山东省《骨干学科实验实

验中心》项目300余万元;山东省“双一流”作物学学科和农学专业(群)、山东省新旧动能转换(农学专业)等项目经费8000余万元。

为了使科研平台与本科实践教学平台建设有机结合,融合一体化建设与管理,更好地服务于教学科研,学院成立了以院长任组长,以分管教学和分管科研的院长为副组长,以教授委员会、学院党政领导为成员的科教融合一体化平台建设委员会。具体负责规划设计、论证总体目标任务,编制建设规划和实施方案。同时成立了以分管科研试验中心和本科实验中心副院长为组长,以分管教学系主任、科研系主任、科研所主任、科研试验中心主任、实验主任、教学秘书和科研秘书、实验站长为成员的平台建设小组,根据规划目标任务、建设规划方案,进行具体建设与实施。在历年上级有关部门和学校组织的重点建设项目验收评估、绩效考评中受到表扬。目前学院用于教学科研的固定资产、仪器设备总值9000余万元,通过建设,农学院的科研平台和教学实验平台实力不断增强,作用显著提高。

## 三、建立科教融合一体化平台及共享的运行机制,教学科研相互促进

多年来,农学院始终坚持“育人为本、质量立院、特色办学”“教学是立院之本,科研是强院之路”的办学理念,坚持“教学与科研相互促进”的强院战略<sup>[3-4-5]</sup>。不断完善人才培养实践教学环节,分层次、分类型,进

收稿日期:2019-08-26

基金项目:2015年山东省高等学校教学改革项目;2017年山东农业大学教学改革项目

作者简介:李兰,女,中级,科研管理《山东农业大学学报》出版与发行。

通讯作者:郭风法(1963-),男,高级实验师,研究方向:实践教学与实验室管理。

行自主性、发现式、探索式、开放式、让学生在不同的实践教学平台进行实验、实习、科研训练、创新创业训练、社会实践等活动。同时,对平台进行分类建设与管理、资源共享<sup>[1,2,6]</sup>

科教融合一体化平台主要包括科研试验中心、教学实验中心和实验站。

科研试验中心平台:主要负责教师科研、研究生试验以及本科生的科研训练、探究性和创新性实验等。本科生通过参与教师的科研项目、进行科研训练(SRT)、毕业实习(设计)、第二课堂活动、创新创业实践活动,进一步提高分析问题、解决问题、科学研究能力,增强创新、创业精神<sup>[4-7]</sup>。

教学实验中心主要负责本科生的基础实验、专业基础实验、专业课的实验、教学实习;部分学生的科研训练(SRT)、毕业实习(设计)、创新创业实践等实践教学活 动,兼顾教师和研究生的部分田间实验、测试等。

实验站主要负责科研田和教学实验田规划、通用大型机械的种植、田间管理,以及种子加工设备、农用机械的使用等。为教师科研和学生的认知实践、综合实验实习等提供丰富的现场和条件<sup>[5-7]</sup>。

三个平台统筹规划建设,对管理人员实行统一管理,竞聘上岗;人员、仪器设备、场地等资源共享共用,进一步提高资源利用率。

#### 四、科教融合一体化建设的成效

多年来,学院坚持“教学与科研相互促进”的强院战略,通过加强科研与教学平台融合一体化建设与管

理,为教学科研创造了良好条件,植物生产类学生的实践技能、创新创业精神、创新创业能力、综合素质得到进一步提高。考研率一直保持在52.3%左右,一次性就业率达96%以上。用人单位普遍反映,“该院的学生专业知识广、动手能力强、综合素质高、实践创新能力和团队意识强”。学院先后获省部级以上各类成果奖20余项,其中国家科技进步二等奖3项、何梁何利基金奖2项、中华农业英才奖1项、国家教学成果一等奖1项、山东省科技进步一等奖4项、二等奖2项、山东省教学成果一等奖3项、二等奖5项。

#### 参考文献:

- [1]郭风法,李圣福,宋宪亮,等.加强校内田间实验室建设与管理 提高实践教学质量 [J]. 中国现代教育装备,2012,3(139):12-13+16.
- [2]郭风法,李圣福,宋宪亮,等.植物生产类专业实验教学改革与实验中心建设的实践[J].实验室科学,2009,(5):51-53.
- [3]樊广华,霍学慧,郭风法,等.大型仪器在本科实验教学中的应用与管理探讨[J].中国现代教育装备,2010,9(97):18-20.
- [4]韩秀兰,宋宪亮,李圣福,等.加强实验中心管理 促进创新人才培养[J].长江大学学报,2014,11(17):95-97.
- [5]毕建杰,王建华,等.确保农学本科专业实验教学质量的运行管理机[J].实验技术与管理,2004,(5):104-107.
- [6]宁堂原,苏林,郭风法,等.农学专业开放式实践教学平台建设的构建与思考[J].高等农业教育,2007,(5):65-67.
- [7]郭风法,韩秀兰,张吉旺,等.农学类专业开实践教学平台建设与运行模式探索与实践[J].教育教学论坛2019,(3),176-177.

### By Research and Teaching Integrated Construction and Management,to Improve Practice and Innovation Ability of Students Majoring in Plant Production

—Taking an Example from College of Agronomy,Shandong Agricultural University

LI Lan<sup>1</sup>,GUO Feng-fa<sup>2\*</sup>

(1.Department of Science and Technology,Shandong Agricultural University,Taian,Shandong 271018,China;

2.College of Agronomy,Shandong Agricultural University,Taian,Shandong 271018,China)

**Abstract:** In recent years,College of Agronomy has utilize over 83 million RMB from central finance supported project,Shandong Province's Double-First Class discipline (crop science) construction project,agronomy major (group) project,and major science research projects from Ministry of Science and Technology,Ministry of Rural Agriculture, Department of Rural Agriculture.By overall planning,research and teaching integrated construction and management, construction investment benefit is further improved.Besides,it also plays an important role in promoting research level, practical skill,innovative spirit and ability,comprehensive ability of students majoring in plant production,and a good result is received.

**Key words:**research experiment platform;teaching and experiment practice platform;integrated construction and management;exploration and practice skill;student's innovation ability;comprehensive quality and result

# 资源协同背景下农科大学生创新能力的培养

毕建杰<sup>1</sup>, 王 超<sup>1,2</sup>, 王启柏<sup>1</sup>, 霍学慧<sup>1</sup>, 宋雪皎<sup>1,3</sup>

(山东农业大学 1. 农业生物学国家级实验教学示范中心; 2. 园艺学院; 3. 农业部谷物品质检验监督检测中心, 山东 泰安 271018)

**摘 要:** 探讨新形势下如何将高校、企业和政府等资源协同提高大学生科技创新能力, 在分析了省属农业高校大学生创新能力培养存在问题基础上, 提出了如何资源协同提高大学生科技创新意识, 建立大学生科技创新的保障机制和激励机制; 通过搭建平台制订大学生创新创业实践学分认定管理办法, 激励大学生自主开展科技创新创业活动, 为省属高校创新人才培养开拓新思路。

**关键词:** 资源协同; 农学专业; 科技创新

中图分类号: G647.38 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2018.02.066

## Cultivation of agricultural college students' innovative ability under the background of resource synergy

BI Jian-jie<sup>1</sup>, WANG Chao<sup>1,2</sup>, WANG Qi-bai<sup>1</sup>, HUO Xue-hui<sup>1</sup>, SONG Xue-jiao<sup>1,3</sup>

(1. Agricultural Biological National Experimental Teaching Demonstration Center; 2. College of Horticulture; 3. Cereal Quality Supervision and Testing Center, Ministry of Agriculture, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** To explore the new situation, how will the universities, enterprises and government coordination of resources to improve college students' ability of innovation of science and technology, on the analysis of the provincial agricultural university students' innovation ability based on the existent problem, put forward how to improve the students' science and technology resources collaborative innovation consciousness, establish college students' scientific and technological innovation measures and incentive mechanism; to build a platform for the college students' innovation and entrepreneurship practice credits management, science and technology innovation activities to encourage independent college students, explore new ideas for universities in cultivating innovative talents.

**Key words:** resource synergy; agronomy specialty; scientific and technological innovation

2011 年教育部、财政部联合下发了《关于实施高等学校创新能力提升计划的意见》, 协同创新成为国家战略, 主要精神是以高等教育内涵式发展为着眼点, 以协同创新中心为载体, 推动政、产、学、研的有机结合, 目的在于提升高校科技创新能力, 从此国家级、省级、校级三级协同创新中心纷纷建立<sup>[1]</sup>。“协同”的概念最早是由德国人赫尔曼·哈肯 1917

年提出来的, 是指系统内相关要素相互协调配合形成有序合作, 产生集体行为和叠加效应, 达到 1+1>2 的效果。“协同创新”定义最早是由美国人彼得·葛洛指出来的, 由自我激励的人员所组成的网络小组形成集体愿景, 借助网络交流合作实现共同目标即为协同创新。高校是培养人的地方, 资源协同背景下的协同创新主要是指内部组织核心要素之间的协同, 需要打破学科之间的藩篱, 高校组织与外部主体之间的人力、技术、知识等创新资源的协同<sup>[2-3]</sup>, 在本科教学中, 运用协同理论是教学过程中的各要

基金项目: 山东农业大学教育研究课题(项目编号: X2017047)。

素之间及教学过程环境之间始终处于一种协调、平衡状态,由此提高教学体系的组织能力,协调教学系统内部各要素之间的关系,发挥最佳的教学整体功能,促进学生知识、能力的全面发展,从而实现本科生综合素质的提高。当今世界知识经济逐渐成为经济社会发展的主要内驱力,国际间的竞争归根到底是各国之间的人才竞争,科技创新能力是人才必备的素质<sup>[4]</sup>,因此,资源协同背景条件下农科大学生创新能力培养显得尤为重要。

## 1 农科大学生创新能力培养存在的问题

### 1.1 农科大学生创新环境不完善

科技创新需要以专业学习为基础,如果专业学习不牢固,创新就会成了空中楼阁。目前农科大学生的创新较为艰难,原因是多方面的。高中毕业考入大学之前,尽管大多数学生来自农村,却很少了解农业及农业知识,甚至很少亲身干过农活,专业学习没有实践基础,理论课就不好理解和掌握,单纯从考试成绩上无法体现一个农科大学生的真实水平和实践能力,而用人单位对农业大学生的专业素质要求很高;课堂理论教学如果不能和作物田间生长阶段相互衔接,就会造成人才培养与实践脱节。虽然教师重视了知识的传递、知识的系统性、完整性,但可能会缺乏时间亲身体会过程对知识的消化、吸收和运用,学生照本宣科,难以将理论知识应用到实践中去,因而创新能力难以得到训练和提升。

### 1.2 现有教育模式不利于农科大学生创新创业

如果不改革填鸭式课堂教学模式,学生之间的互动、交流、协作等协同意识和协同能力就得不到培养,大学生非智力因素也得不到锻炼,结果是用人单位普遍反映学生动手能力差,沟通能力差。开展大学生课外科技创新活动,对提高大学生素质教育和能力具有不可或缺的重要作用,但是,大学生课外创新活动的实效性和资源的局限性,限制了大学生课外创新活动的有效实施,同时大学生课外创新活动在企业看来太多是空中楼阁,不切实际,缺乏与企业、研究院之间的有机结合。由于条块分割限制因素很多,而且缺乏配套的激励机制等规章制度,导致大学生就是有了好的资源也不会主动去进行科技创新活动。

## 2 大学生科技创新创业的做法和经验

### 2.1 搭建创新创业平台,为大学生提供创新创业环境

资源协同创新必然是多个方面、多个领域,通过

跨学科、跨部门、跨单位的合作,高校与企业、科研院所等创新资源的整合,为大学生开展科技创新活动搭建学习、实习、实践的平台。

如我校在 2016~2017 学年第二学期引入了校外课程,为进一步提高我校师生的文化素质和综合能力,拓展教师的视野,增强学生自主学习能力,引进了 10 门“智慧树”慕课作为校外教学资源的协同利用,目的在于探讨有效培养学生创新素质的校园网线上线下途径<sup>[5]</sup>。

又如在 2013 年,我校成立了农业大数据产业技术创新战略联盟,以山东省内从事农业发展管理、农业研究及成果推广的政府、科研院所及相关领域企业等机构为理事单位,联盟宗旨是构建政、产、学、研结合的技术创新体系,为师生提升自主创新能力提供平台,2013 年在南校区建立了农科大学生创新创业孵化基地,无偿提供 1500 平米的实验室作为大学生创新创业工作场所,到 2017 年暑假,已经有 36 个大学生创业公司入驻,山东省、泰安市领导多次来校参观、指导,兄弟院校派人来我校参观学习,为我校农科大学生科技创新意识的提高创造了条件<sup>[6]</sup>。

### 2.2 改革传统教学模式,加强对大学生创新创业的课程指导

为了促进学生知识、能力的全面发展,我们在教学形式、教学内容和考核方式等方面进行了改革。

(1) 把填鸭式教学模式改革为教师与学生互动式教学模式。有的章节让学生讲,学生就要认真准备,写好教案,做好 PPT,学生学习的主动性增强了。

(2) 利用假期及课余时间开展第二课堂活动,内容主要包括课程讨论、科技创新活动的实施、学生自选实验、外校创新创业导师讲座等与创新创业有关的内容。为了增加第二课堂科技创新活动的时间,从 2017 年开始,农学院按照学校教务处的安排,修改本科教学大纲,在教师充分讨论的基础上,压缩了一些选修课,增加了创新创业课程,使大学生创新创业的课程有了制度上的保障。

(3) 带领学生去校外科研教学基地参观学习,请校外指导教师指导,开阔了学生的眼界,回到学校后对专业的学习也有了目标和方向。

(4) 我们同时改革专业课程的考试方式,增加面试的成绩比例,增加讨论环节的考核,以及团队协作的考查。

通过教学形式、教学内容和考核方式的改革,学生普遍感到学到了真本领,创新创业教育需要扎实



的专业教育作为基础,同时要积极引导大学生科学合理的利用好大学四年的学习时间,今后他们走上工作岗位,也会运用学到的创新思维去做事情。

### 2.3 建立大学生科技创新的保障措施和激励机制

学校层面为了鼓励大学生参加科技创新活动,用好各种资源,学校先后出台了大学生科技创新活动专门的文件和管理制度。

2017年3月15日出台了根据《山东农业大学本科专业人才培养方案修订指导意见》(山农大校字[2015]39号)对创新创业实践学分的要求,制订了《山东农业大学创新创业实践学分认定管理办法》(山农大校字[2016]130号)<sup>[10]</sup>,规定自2015级学生开始实施(2013级、2014级按照学校原办法执行),详细规定了认定程序、认定标准和山东农业大学创新创业实践学分认定管理办法工作要求,在广大学生中引起强烈反响。这些文件制定的目的是为了对大学生创新创业有制度上的保障,激发大学生自己愿意主动地创新创业,教师要及时指导和帮助。

严格执行2016年12月15日山东省人社厅《关于实施高校毕业生就业创业促进计划的通知》,在创业教育课程不低于32个学时和2个学分规定的基础上,制订了本科生发表论文、获得专利、参加科技创新项目获得的创新学分。

据不完全统计,仅2016年全校大学生共参加各类创新创业活动56场,参加人数1万多人,占在校本科生人数的近1/4,获得国家专利27项,发表论文120篇,获得全国、省级、市级、校级创业创新大赛奖励89项,受到山东省人民政府的表彰,典型经验在全国高校工作会议上发言并获得好评。

## 3 结语

如何将高校、社会企业、科技部门等的资源充分

利用起来,为大学生搭建一个开展科技创新的平台,普遍提高大学生的科技创新意识,建立适应目前经济社会要求的教育教学模式、建立适应新形势下的大学生科技创新创业的保障措施和激励机制,就一定把大学生科技创新活动搞好,为国家和社会培养出更多的创新型人才,2016年山东农业大学被评为全国高校创新创业先进单位,其典型经验在山东省和农林高校得到宣传和推广。

### 参考文献(References):

- [1] 刘亚毅,安旭.协同创新背景下的大学生创新创业体系的构建与实施[J].科技创新月刊,2015(5):4-7.
- [2] 李瑞娟.什么是高校协同创新—高校协同创新基本问题研究[J].才智,2015(15):69.
- [3] 毕建杰,祝丽香,张明忠.基于协同模式的中药资源专业实践教学体系的研究与方法[J].实验室科学,2013,16(1):159-161.
- [4] 李云,武英,,赵丹丹,等.搭建协同创新平台,提升大学生协同创新能力[J].教育教学论坛,2014(19):36-37.
- [5] 韩华,王岩.有效培养学生创新素质的途径探讨[J].实验室科学,2011,14(4):7-9.
- [6] 王红琳,于功志,李明智,等.基于知识、能力、素质协调发展的大学生科技创新平台建设研究与实践[J].辽宁职业技术学院学报,2015,17(3):24-26.
- [7] 朱鹏飞,黄青雷.依托校园文化活动,提高大学生科技创新能力[J].大学教育,2014(13):107-109.
- [8] 宋秀兰,彭宏,孟利民,等.融合专业教学的大学生科技创新能力培养模式研究[J].大学教育,2014(18):79-81.
- [9] 毕建杰,李滨,王芳,等.农学专业人才多样化培养的研究与探讨[J].中国现代教育装备,2015(5):70-72.
- [10] 何先球.中德职业教育比较与思考[J].中国现代教育装备,2013(1):89-91.

收稿日期:2017-09-08

修改日期:2017-10-17

作者简介:毕建杰(1966-),男,山东威海人,硕士,高级实验师,主要研究方向为实验教学与管理。

### 《中国英语能力等级量表》由教育部、国家语委正式发布

近日,经国家语委语言文字规范标准审定委员会审定通过,《中国英语能力等级量表》由教育部、国家语言文字工作委员会正式发布,将作为国家语委语言文字规范自2018年6月1日正式实施。

《中国英语能力等级量表》是面向我国英语学习者的首个英语能力测评标准。它依据我国英语学习者能力的实证数据,同时充分考虑各学段的需求,将学习者的英语能力从低到高划分为“基础、提高和熟练”三个阶段,共设九个等级。量表以语言运用为导向,构建了多层级的指标体系,对各等级的能力特征进行了全面、清晰、详实的描述。量表就像一把能力标尺,对提升考试质量、推动国内外考试对接、促进多元评价、反馈教学等方面都将发挥积极作用,有利于实现“量同衡”。

摘自: [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/s5987/201804/t20180416\\_333331.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201804/t20180416_333331.html)

# 农学类专业实践教学平台建设与运行模式探索与实践

郭风法,韩秀兰,张吉旺,李圣福,霍学慧,石 玉,宋宪亮,王启柏,金 敏  
(山东农业大学农学院,山东 泰安 271018)

**摘要:**近年来,我院利用作物学学科和农学专业(群)重点建设经费以及社会资源,强化对农学类专业校外实验中心(站)和校外实践教学基地进行建设;提高校外实践教学平台的管理水平;为进一步提高农学类专业学生实践技能、创新、创业精神、就业能力和综合素质提供了良好平台,收到了良好效果。

**关键词:**实践教学平台;建设;运行模式;探索;实践;学生综合素质

**中图分类号:**G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-9324(2019)03-0176-02

## 一、农学类专业强化实践教学平台建设的意义

针对大学扩招带来的问题,一系列教学问题逐渐凸现。突出的问题是有的高校教学资源紧缺,校内外实践教学平台规模小,投入不足,不能满足学生实践的需要;学生自主学习的意识减弱,学生就业压力大。

根据国家、社会对农学类专业创新创业人才的需求和不同类型学生深造、就业需要,农学院不断完善农学类专业实践教学环节,分层次、分类型让学生在不同的实践教学平台进行实验、实习、科研训练、创新创业训练、社会实践;不断强化校内外实践平台建设与管理,对提高农学类专业人才培养质量,发挥了重要作用<sup>[1-2]</sup>。

## 二、加强组织领导,不断强化对实践教学平台的建设

为进一步强化实践教学,学院成立了以分管院长为组长,实验中心主任、分管系主任、专业主任、实验站站长、教学秘书为成员的实践教学领导小组,定期研究、检查、解决实践教学平台建设与管理中的问题。先后利用作物栽培与耕作学国家级重点学科、农学专业、植物科学与技术专业国家级特色等专业、作物学“双一流”学科、农学专业(群)等建设经费4000余万元购置了先进的教学仪器设备,对实验教学中心、实验站、校外实践教学基地进行了重点建设。

实验教学中心建设,先后投资3000余万元,新建数码互动实验室2个,充实完善农业生物技术、种子科学与工程、天然化学分析、中药科学、遗传学、植物(作物)育种学、植物(作物)栽培耕作与生态学等13个教学实验室和作物生理生态、抗旱节水、遗传育种、生物

技术等9个重点实验室进行了建设。

在实验站,先后投资800余万元购置无人喷药机、小麦小区播种机(进口)、小麦、玉米联合收割机、自动播种机、施肥机、拖拉机、秸秆还田机等35台件,购置种子筛选机、包衣机、脱粒机、磨面机等15余台套,晒场2300余平方米、种子仓库280平方米、种质库240平方米、机械库320平方米。规划建设了植物教学标本园10亩、认知教学田5亩、综合实训田5亩、实验实习教学材料田30余亩、教学科研示范园300余亩,田间实践教学条件持续得到了改善。

## 三、完善实践教学平台管理体制与运行机制,进一步提高办学效益

根据农学类专业实践教学的特点,不断完善农学类专业人才培养的实践教学环节,分层次、分类型让学生在不同的实践教学平台进行实验、实习、科研训练、创新创业训练、社会实践等活动。同时,对不同的实践教学平台进行分类建设与管理,各负其责,高效运行<sup>[3]</sup>。

### (一)建立实验中心、实验站相对独立的管理与运行机制

实验教学中心(南校区)设主任1人,兼职实验教师32人,专职实验技术管理人员7名。主要负责本科生的基础实验、专业基础实验、专业课的实验、教学实习;部分学生的科研训练(SRT)、毕业实习(设计)、创新创业实践等实践教学活动的。

实验站设实验站长1人,专职技术管理人员3人。主要负责科研试验田和实践教学田材料的用地规划、通用机械的种植、施肥、喷药、中耕、锄草、收获等田间

收稿日期:2018-04-25

基金项目:2015年山东省高等学校教学改革项目:《农学类专业实践教学基地建设与管理模式研究》,项目编号2015125;2017年山东农业大学教学改革项目《农学类专业实践教学平台建设与管理模式研究与实践》

作者简介:第一作者:郭风法(1963-),男,本科,高级实验师,研究方向:实践教学与实验室管理。

管理;种子加工仪器设备、农用机械等设备使用、管理、维护保养以及学生有关农业机械设备使用的实践教学活 动;为学生的认知实践和综合实验实训、学生的毕业实习(设计)、学生的科研训练(SRT)、创业实践等提供丰富的现场和条件<sup>[1]</sup>。

科研实验中心(北校区),设主任1人,专职实验技术管理人员7人,兼职教学科研人员46人,现有仪器设备4000余万元,其中,50万元以上的大型设备有40余台套,实验室2000余平方米,承担多项国家级及省部级科研项目,科研项目经费3000余万元,是作物栽培生理、小麦、玉米、花生、棉花、药用植物等研究所;是山东省小麦工程技术研究中心、农业部作物生理生态与节水抗旱等重点实验室。在这里,本科生通过参与教师的科研项目、进行科研训练(SRT)、毕业实习(设计)、第二课堂活动、创新创业实践活动,进一步提高学生科学研究能力和创新、创业精神<sup>[4-5]</sup>。

(二)完善实验中心和实验站管理制度,提高资源利用率

为了更好地规范实验中心、实验站的管理,学院不断完善实验中心、实验站管理与运行机制,制定了《实验技术人员岗位职责》《实验中心、(站)制度》《仪器设备管理与使用规定》《大型仪器设备使用预约制度》《剧毒化学品管理制度》《实验中心(站)开放制度》等20余项制度。

实验中心和实验站职责明确,独立运行,仪器设备、实验场所等资源共享。中心主任、实验站站长、技术与管理人员职责明确,竞聘上岗。由于职责分明,实验室、仪器设备利用率不断提高<sup>[3-4]</sup>。

(三)加强实验技术人员队伍建设,提高管理水平

实验技术与管理人员素质的提高是发挥实验室、仪器设备作用的重要保证<sup>[3]</sup>,近年来,学院新进博士研

究生1人、硕士研究生5人,目前实验中心和实验站人员已达15人。其中博士学历1人、硕士学历12人,高级实验师6人,实验师7人。同时定期选派他们外出参加有关技术培训、学术交流、拓展知识,以更好地服务于教学科研。

#### 四、农学类专业实践教学平台建设运行模式成效

多年来,农学院不断研究、探索农学类专业实践教学的新模式,通过加强实践教学平台建设与管理,为农学类专业四年“连续型”实践教学创造了良好条件,使学生不同层次的实验、实习、创新创业训练等实践环节全面、有机衔接,学生的实践技能、创新创业能力、综合素质得到明显提高。每年有140余名同学被中科院、中国农大、浙江大学、南京农大、华南农大、西北农大录取深造,考研率保持在52.3%左右,一次性就业率达96%以上。先后有一个学生社团被评为国家级社团,一名同学被评为国家级三好学生,21名同学分获全国植物生产类创新创业训练成果二等奖、三等奖,42篇毕业论文获山东省或校优秀论文;学院先后获山东省教学成果一等奖1项、二等奖2项;山东农业大学教学成果一等奖2项、二等奖4项、三等奖5项。

#### 参考文献:

- [1]郭风法,李圣福,宋宪亮,等.加强校内田间实验室建设与管理 提高实践教学质量 [J]. 中国现代教育装备,2012,3(139):12-13,16.
- [2]郭风法,李圣福,宋宪亮,等.农学类专业实验教学改革与实验中心建设的实践[J]. 实验室科学,2009,(5):51-53.
- [3]樊广华,霍学慧,郭风法,等.大型仪器在本科实验教学中的应用与管理探讨[J]. 中国现代教育装备,2010,9(97):18-20.
- [4]韩秀兰,宋宪亮,李圣福,等.加强实验中心管理 促进创新人才培养[J]. 长江大学学报,2014,11(17):95-97.
- [5]毕建杰,王建华,等.确保农学本科专业实验教学质量的运行管理机制[J]. 实验技术与管理,2004,(5):104-107.

### Exploration and Practice of the Construction and Operation

GUO Feng-fa,HAN Xiu-lan,ZHANG Ji-wang,Li Sheng-fu,HUO Xue-hui,SHI Yu,SONG Xian-liang,  
WANG Qi-bai,JIN Min

(College of Agronomy,Shandong Agricultural University,Tai'an,Shandong 271018,China)

**Abstract:** In recent years,the use of crop science and College of Agronomy Specialty (Group) key construction funds and social resources,strengthen the agronomy school experiment center (station) and school practice teaching base construction;improve school practice teaching platform management level;provide a good platform for further improving the students majoring in agriculture practical skills,innovation,entrepreneurship,employment ability and comprehensive quality,good results.

**Key words:** practice teaching platform;construction;operation mode;exploration and practice;comprehensive quality of students

# 创新创业教育与专业教育的融合 提高学生就业能力

毕建杰<sup>1,2,4</sup> 何在菊<sup>1,2</sup> 王承海<sup>3</sup> 霍学慧<sup>1,2,4</sup> 张吉旺<sup>1,4</sup>

1.山东农业大学农学院 山东泰安 271018

2.山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心 山东泰安 271018

3.山东农业大学图书馆 山东泰安 271018

4.山东农业大学作物生物学国家重点实验室 山东泰安 271018

**摘要:** 探讨高等农业教育中的创新创业教育对于提高大学生就业能力有重要的意义。创新创业教育与专业教育有机融合是实现农科大学生就业能力的有效途径。在分析了国家有关创新创业文件、大学生创新创业现状的基础上,结合本科教学的实际,提出了改变思想观念、以学生为中心的培养理念,注重学生个性化培养;把教学、科研和社会实践有机结合贯穿到大学生四年培养的全过程;加强实践教学环节,提高学生动手能力。为省属农林高校的创新创业人才培养开拓了新思路。

**关键词:** 创业教育; 专业教育; 个性化; 全过程培养; 实践教学

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2019.21.034

党的十九大报告提出中国已经进入了中国特色社会主义的新时代。在这个新时代要解决社会发展不平衡和不充分的矛盾,就要集中全社会之力,激发和鼓励更多的创新创业行动<sup>[1]</sup>。而经济和社会的发展离不开优质的高等教育的支撑,德国高等教育成功的做法为我国高等人才培养方案提供了很好的借鉴<sup>[2]</sup>。众所周知,大学生是否具有创新创业能力对其学习、就业及今后走上社会的发展都有重要的影响<sup>[3]</sup>。2010年,《教育部关于大力推进高等学校创新创业教育和大学生自主创业工作的意见》发布<sup>[4]</sup>。2012年,《教育部 财政部关于实施高等学校创新能力提升计划的意见》联合下发<sup>[5]</sup>;2015年6月,《国务院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》印发<sup>[6]</sup>。从中可以看出,国家对高等教育的创新创业教育是高度关注和非常重视的<sup>[5]</sup>。2019年的就业形势严峻,全国应届大学毕业生834万人,又赶上政府机构改革、事业单位改制、企业单位经济形势不明朗等不利局面,为今年的大学生就业带来了不小的压力。

目前,我国不少企业经济发展面临的主要问题是缺乏原创的核心技术、缺乏高素质的人才。因此,唯有加快创新型人才的培养,才有可能从根本上解决目前存在的问题。2016年,中共中央提出有关供给侧方面的改革,指出唯有创新,才有出路。创新的根本在于技术进步的驱动,技术进步源于人力资本密集的创新创业,这也是大众创业、万众创新提出的根本原因<sup>[6]</sup>。最终目的

是实现高等教育的目标——为社会培养高素质的人才,提高大学生就业能力。然而,创新创业教育不能脱离专业教育,否则,创新就成了无水之源。只有创新创业教育与专业教育的有机结合,打好所学专业的基础,在此基础上才谈得上创业创新。如果大学生不上课,去开个小百货,那不能称为创新创业。因此,探讨创新创业教育和专业教育的融合,根据农学专业人才特点,经济社会对农学专业人才的需求的要求,制订一套切实可行的措施,才能真正提高农科大学生的就业能力,这具有重要的现实意义。

## 1 改变思想观念 以学生为中心的培养理念 注重学生的个性化培养

我国高等教育的培养目标是培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的全面发展的社会主义建设者和接班人。而要实现高等教育这一目标,就必须改革当前单纯的只重视知识传授的陈旧的教育理念。过去以教师为中心的填鸭式的教学模式,往往都是以考试为中心,学生的学习兴趣不高,表现为平时上课精力不集中,学习深入不下去,和考试无关的课程内容不爱学习,临近考试就死记硬背突击复习,考试结束对所学的课程内容没什么印象。目前推行的以学生为中心的启发式的课程教学,提倡的是以学生就业能力的培养为目标。2018年开始,我校首先抓本科教学的课

**作者简介:** 毕建杰,农学硕士,高级实验师;何在菊,农学硕士,实验师;王承海,农学硕士,助理馆员;霍学慧,中药硕士,实验师;张吉旺,农学博士,教授,副院长。

**基金项目:** 山东农业大学十三五教改项目“创新创业教育与专业教育相融合研究”(编号: X2017047)。

堂教学质量,学生上课如果精力不集中、不认真听讲和记笔记,那么他的平时课程成绩分数就不会很高,期末考试的本门课程总成绩也将受到影响。这种转变的导向是引导大学生通过课堂上专业课的学习,认真听课和记笔记、课后及时消化、掌握,自己主动去查找资料,拓宽所学课程的知识面,打好专业基础,这是总的要求,对每一名学生都要求做到的硬性规定<sup>[7]</sup>。在此基础上,探索学生的个体之间的差异,考虑其家庭背景、学习基础、就业方向、认知水平等,教师根据每一名学生的特点,为其量身定做一套课外培养计划和 innovation 教育内容,这就是分层次培养的教学模式。在大学生入学的第一学期,学校根据学生自身的特点和所学课程,并给予大学生第二次专业调整的机会,之后,学生的培养方向细化为三个方向,分别是考研、考公务员和去公司就业。学生在完成本科专业必修课的基础上,根据自己的就业方向的不同,学院为学生设置了一些与专业相关的选修课和第二课堂活动的内容。学生在课外时间根据各自的就业方向,分别有相应的指导教师进行指导,学生可以按照自己个性化的意愿主动发展自己的相应能力,这和过去一刀切的培养模式下学生全去考研究生的情况是完全不同的,甚至在工作几年后,又回学校攻读硕士研究生的学生也很多,因为他们学习的目标和主动性更加明确。

## 2 教学、科学研究和社会实践有机结合并贯穿于大学四年全过程

马克思关于人的全面发展学说的理论认为:教育与生产劳动相结合是实现人的全面发展的唯一办法。山东农业大学在注重德、智、体、美全面发展的同时,注重创新创业教育与专业教育的融合,途径是将本科教学、科研和社会实践有机结合。

在教学上,我校根据山东省教育厅转发的教育部有关文件,制订了农学专业创新型、专业型人才培养方案。在专业培养目标、培养要求、课程设置、主要实践教学环节等方面都做了明确的规定。例如,培养要求中,列举了大学生可以获得的9种知识和能力。培养方案支撑体系中的课程体系每一门课程都有支撑强度的要求,每个学期都要对人才培养方案进行调整,在教育主管部门的网站上可以查询。学校通过教学活动来促进大学生的基本理论知识、专业知识的积累和知识结构的优化;在教学活动中促进大学生专业技能的逐渐培养,为创新思维奠定基础。在教学过程

中,把正确的价值观、世界观、人生观、道德教育融合到教学活动中<sup>[8]</sup>。

在科研上,德国教育家洪堡提出“由研究而达修养”的思想,认为开展科学研究是高校实施全面发展教育的重要途径。2012年,《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中明确提出要支持本科生参与科研活动、早进课题、早进实验室、早进团队。我校在大学生入学后,就开始建立导师制,让学生根据所在学院的教师承担的课题和研究方向报名,通过教师和学生的双选,建立相互关系<sup>[9]</sup>。学生没有课或暑假、寒假等时间进入教师的科研实验室。通过组织学生参与教师的科研活动的过程,起到培养学生创新性思维、扩大专业视野、促进合理的知识和能力结构的形成的作用,并且在科研过程中学习教师严谨、实事求是的科研素质,培养他们严谨认真的精神和团队合作的意识,在此基础上大学生自己申请SRT、国家级大学生创新实验项目,独立完成科研课题,从而得到科学研究的严格训练,为以后的研究生学习阶段的科研打下良好的基础。

在社会实践上,我校在大一、大二学生课程中设置劳动课,学生通过参加夏季、秋季的农事劳动学习农业方面的种植、管理、科研等方面的内容,大三参加专业实习、社会实践活动等,把课堂理论、科学研究的知识能力,在实践过程中转变为能力,《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中要求高校强化实践育人环节。2017年,我校新修订的本科人才培养方案中规定,农学专业总学分174.5,其中实践教学学分46.7,占总学分的26.8%,使大学生的社会实践有了制度上的保证。2015年,在南校区建立了大学生创新创业孵化基地,为大学生的实践环节提供了良好的支撑平台,支持大学生在保证所学课程良好的前提下,开展社会调查、生产劳动、志愿服务、公益活动、搞发明创造、发表科学论文,鼓励大学生创新创业,并制订了详细的论文、专利、项目等加分的创新创业学分。

## 3 加强专业实践教学环节 提高学生动手能力

我国的高等教育长期参照苏联的人才培养模式,以课堂理论教学为主,忽视专业实践教学环节的训练<sup>[10]</sup>。我校的大学生尽管大多数来自农村,却并不了解农业。过去在本科生中开展农学专业教育,由于学生缺乏对农作物的感性认识基础,或者课堂理论教学与田间实践环节脱节或不同步,没有专业认知,直接进行

课堂理论教学, 学生就会对课程学习采取死记硬背的方式, 如果不是自己到田间亲自看、亲自做、亲自练习, 之后消化了, 否则达不到要求的教学效果。经过教育部四轮本科教育评估, 课堂理论教学质量有了一定的保证, 但是由于教学资源的不平衡, 各高校在专业实践教学方面的差距非常大。专业实践教学的核心是加强大学生的动手操作能力, 和课堂理论教学相比, 专业实践教学具有直观性、设计性、实践性、创新性等特点, 因此, 专业实践教学需要更多的投入。通常来讲, 农科类大学生如果不先进行专业实践环节, 就没有对农作物的感性认识, 学到的课堂理论知识很难通过死记硬背变成专业能力。国外高校非常重视大学生的专业实践能力的培养, 课程教学计划中的专业实践环节的比例在30%以上。专业实践教学环节的投入大、见效慢, 大学学习阶段的专业实践教学环节薄弱, 在毕业设计阶段又草草了事, 培养的大学生不受人单位欢迎, 即使以高分考上研究生, 也有可能再在复试环节被淘汰。布鲁纳(J.S.Bruner)认为学习过程是一个复杂的认识过程, 他认为学习一个学科包含三个几乎同时发生的过程: 新知识的获得、知识的转化、知识的评价。专业实践教学环节就是知识的转化过程, 通俗讲就是在这个阶段做应该做的事情。在课堂理论教学的同时, 根据农事季节, 及时开展专业实践课, 理论教学与专业实践教学的有机结合, 对农科大学生的创新能力的培养是至关重要的。

#### 4 结语

高等教育就是把学生培养成为社会需要的、促进

社会进步的人。中国进入新时代需要高等教育深化改革, 在内涵式发展的过程中, 始终抓住本科教学质量这条生命线, 在人才培养方案修订的基础上, 注重教学过程的组织和实施, 切实把创新创业教育和专业教育结合, 改变传统观念, 加强实践教学, 提高大学生就业能力。2016年, 山东农业大学被教育部评为全国高校创新创业先进单位, 农学专业被选为国家级新旧动能转换建设特色专业。

#### 参考文献

- [1] 孙大永, 杨璐, 张媛. 新时代大学生创业策略研究[J]. 中国现代教育装备, 2018(7):84-87.
- [2] 林振衡, 翁若平, 俞国锋. 中德机械工程专业应用型人才培养方案比较研究[J]. 中国现代教育装备, 2018(5):78-81.
- [3] 霍学慧, 祝丽香, 毕建杰, 等. 发挥第二课堂作用, 培养大学生创新能力[J]. 中国现代教育装备, 2018(9):89-90.
- [4] 教育部《关于大力推进高等学校创新创业教育和大学生自主创业工作的意见》教办[2017]3号[EB/OL]. [http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/info\\_list/201105/xxgk\\_120174.html](http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/info_list/201105/xxgk_120174.html).
- [5] 毕建杰, 王超, 王启柏, 等. 资源协同背景下大学生创新能力的培养[J]. 实验室科学, 2018, 21(2):232-234.
- [6] 国务院《关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》[EB/OL]. [2015-06-16]. <http://www.waizi.org.cn>.
- [7] 毕建杰, 王淑静, 王启柏. 农学专业学生自主创新实验项目的探索与实践[J]. 实验室科学, 2018, 21(1):237-239.
- [8] 王淑静, 毕建杰, 郭启芸, 等. 产学研相结合, 提高农科大学生创新创业能力的探索[J]. 中国教育导刊, 2017(5):8-10.
- [9] 罗兵, 何周浩, 殷政, 等. 校企合作人才培养实践基地建设探讨[J]. 中国现代教育装备, 2018(15):18-20.
- [10] 程效锐, 张舒研, 张翼飞. 能动专业卓越工程师工程实践教育培养新模式的探索与实践[J]. 中国现代教育装备, 2018(11):102-105.

### The Integration of Innovation and Entrepreneurship Education with Professional Education to Improve the Employability of Students

Bi Jianjie<sup>1,2,4</sup>, He Zaiju<sup>1,2</sup>, Wang Chenghai<sup>3</sup>, Huo Xuehui<sup>1,2,4</sup>, Zhang Jiwang<sup>1,4</sup>

1. Agricultural College, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

2. National Experimental Teaching Demonstration Center for Agricultural Biology, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

3. Library, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

4. State Key Laboratory of Crop Biology, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

Abstract: It is of great significance to explore the innovation and entrepreneurship education in higher agricultural education to improve the employability of college students. The organic integration of innovative entrepreneurship education and professional education is an effective way to realize the employability of agricultural college students. Based on the analysis of the national innovation and entrepreneurship documents and the current situation of college students' innovation and entrepreneurship. This paper puts forward the idea of changing the idea and student-centered cultivation, and pays attention to the individual cultivation of students. The integration of teaching, scientific research and social practice runs through the entire process of the four-year training of college students, strengthen practical teaching links to improve students' ability to do things. It has opened up new ideas for the cultivation of innovative entrepreneurial talents in provincial agricultural and forestry universities.

Key words: entrepreneurship education; professional education; personalization; the whole process of cultivation; practice teaching

# 以提高实践能力为目标的作物栽培学实验课程教学创新

毕建杰<sup>1,2</sup> 何在菊<sup>1</sup> 韩 坤<sup>2</sup> 郭启芳<sup>3</sup> 胥 倩<sup>2</sup>

1. 山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心 山东泰安 271018

2. 山东农业大学作物生物学国家重点实验室 山东泰安 271018

3. 农业部谷物品质检验监督检测中心 山东泰安 271018

**摘 要:** 分析了当前农业高校作物栽培学实验课程中存在的问题, 结合本科教学大纲的修订, 探讨了以提高学生实践能力为目标的作物栽培学实验教学创新。课堂理论教学与田间实验教学的有机结合; 优化实验教学的内容, 在不同专业的教学内容上有所区别; 借助于现代化的教学手段提升作物栽培学的实验教学水平。作物栽培学实验课程教学的创新为适应国家培养创新型人才的需要, 进行了切实可行的探索。

**关键词:** 作物栽培学实验课程; 田间实验环节; 高新技术; 实践能力

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2020.19.033

作物栽培学是研究与建立合理耕作或农作制度的基本原理与技术体系的一门综合性应用科学<sup>[1]</sup>。其根本任务是研究作物生长发育和产量、品质形成规律及其与环境条件和技术措施的关系, 探索合理高效利用自然资源和投入的最佳经济效益, 实现作物高产、优质、高效生态和安全的栽培技术途径和措施<sup>[2]</sup>。作物栽培学的水平在一定程度上反映了一个国家和地区的农业生产水平和生态文明程度。优良的品种如何种得好, 达到高产、稳产、高效和低耗等, 是作物栽培学需要解决的问题<sup>[3]</sup>。作物栽培学的具体内容涉及作物生产的各个环节, 包括耕作、栽培、施肥、病虫害防治、农田灌溉、设施方法和计算机技术<sup>[4]</sup>。

作物栽培学发展有如下特点: 作物栽培方法呈现多目标发展; 作物栽培方法应用成效显著; 作物栽培方法向精准、定量方向发展; 多种作物栽培方法的集成创新、向简化高效发展<sup>[5]</sup>。因此, 作物栽培学的教学如果只通过六十几个学时的课堂教学很难实现教学目标, 因为部分大学生对农业生产感性认识欠佳, 教学时数短, 要求他们既掌握作物栽培的基础理论知识, 又具备较强的实践工作能力, 较难实现。

山东农业大学在教育部新一轮的本科教学评估、一流学科建设、农学专业认证等工作中, 不断加强大学生的实践能力的培养。加强作物栽培学实验教学的改革, 提高实验课的开出率, 提高实验课的教学质量, 解决实验教学过程中存在的问题<sup>[6]</sup>, 就必须进

行教学创新。以提高学生实践能力为目标进行作物栽培学实验教学的创新, 锻炼和培养农学类大学生勤于动脑、善于动手<sup>[7]</sup>, 使他们成为国家需要的农业高级专门人才。

## 1 作物栽培学实验课程教学目前存在的问题

作物栽培学实验教学目前存在的主要问题是课堂理论教学与田间作物生长发育不同步; 实验教学内容缺乏综合性、设计性和研究性的实验内容, 农学院的3个专业之间的教学没有差别; 实验教学手段相对落后, 缺乏与时俱进和创新。

### 1.1 实验教学与课堂理论教学的衔接不紧密

以农学专业为例, 作物栽培学的课堂理论教学安排在第6学期, 也就是3月—7月; 而实验课教学安排在第7学期, 也就是8月—12月。第6学期是春季麦田管理的关键时期, 学生没有安排冬小麦的实验, 学生对冬小麦的穗分化的进程与田间肥、水、管理措施之间的对应关系没有感性认识; 第7学期是冬小麦的播种—越冬期的冬季麦田管理阶段。因此, 学生没有学习从播种到成熟完整的冬小麦的栽培理论与实践过程, 课堂理论教学与田间实验教学有脱节的现象。

### 1.2 实验教学内容陈旧

农学院的农学专业、植物科学与技术专业、种子科学与工程专业都需要学习作物栽培学。尽管新修

**作者简介:** 毕建杰, 农学硕士, 高级实验师; 何在菊, 农学硕士, 实验师; 韩坤, 农学博士, 副教授; 郭启芳, 农学博士, 实验师; 胥倩, 农学博士, 教授。

**基金项目:** 山东农业大学十三五第一批教改立项项目“创新创业与专业教育融合研究”(编号: X2017047); 山东省高等教育人才研究会2019年度立项课题《以人为本, 因材施教的实验教学改革理论研究与实践》(编号: RK19-17)。

订的本科教学大纲对作物栽培学的实验教学内容进行了修改,设置了作物栽培学实验一和作物栽培学实验二,但是两者之间没有明显的区别。虽然开设了综合性的实验,但大多数学生不感兴趣。新参加工作的年轻教师缺乏实践经验,作物栽培学实验学生需要到农田里去,实验教学效果较差。

### 1.3 实验教学手段落后

实验教学通常注重作物栽培学的基本规律的讲授,但是忽略或者弱化了作物生长发育过程中的光、温、水、气、土壤等要素是如何创新的,训练学生科学思维的机会少,学生练习的时间短;在作物信息技术实践方面的训练不足,实验教学中心新购置了冠层分析仪、叶面积仪、便携式光合仪,但是作物栽培学实验还是采用以往的测定方法,特别是缺乏计算机技术在作物栽培实验教学中的应用。

## 2 以提高大学生实践能力为目标的作物栽培学实验教学的创新举措

借助植物与动物科学一流学科的建设、山东省新旧动能转换项目、农学本科专业课程的认证、农学专业人才培养方案的修订等,开展了作物栽培学实验教学方面的改革。目的是提高农学类大学生的实践能力,提升大学生的就业能力,进而提高本科人才培养质量。

### 2.1 课堂理论教学与田间实验教学的有机结合

作物栽培学实验目的是让学生认识作物生长发育和产量形成的规律及其与外部环境的关系,综合运用所学的知识分析问题和解决问题。课堂上先讲述冬小麦、玉米、花生、甘薯等主要农作物的形态和功能,接着进行田间的实验课教学,让学生到农作物标本园观察小麦、玉米、花生、甘薯等主要农作物。在农田观察从播种、出苗、拔节、开花、灌浆到成熟的全过程<sup>[8]</sup>。实验的现场距离教室1 500 m,学生自主观察、操作实验内容,认识各种作物不同生育时期的长势、长相,学会田间生长状况的诊断方法,把书本上的知识变成自己的知识和能力。以冬小麦穗分化观察实验为例,当小麦基部的节间露出地面7~8天就开始了穗分化过程,小麦的穗分化与花器官的发育、穗粒数有直接关系。小花退化与田间肥水的对应直接关系,以往的实验只准备了一个播期的中等肥水的实验材料,实验效果不理想。经过植物科学技术系教师的教研活动讨论,目前的实验准备了4个播期和高、中、低三个肥水的实验材料。

学生在一次实验中就可以看到多个穗分化的实验

结果。学生通过这个实验,结合课堂理论教学,多次去田间练习,全面了解小麦生长发育、产量形成规律与外界环境条件之间的关系,解决了过去课堂教与田间练习不同步的问题,为小麦的高产、优质栽培的理论学习与应用奠定了基础。

### 2.2 优化作物栽培学实验课程教学内容

作物栽培学在农学、植物科学与技术、种子等专业的教学对象不同,教学内容和要求就不一样。2017年9月,学校在本科教学大纲修订过程中,对作物栽培学的教学内容进行了修改,体现出不同专业的差异性。每一个专业的课程都进行了分层次、个性化和创新型人才培养的设置。作物栽培学实验课程为专业核心课程,农学专业上作物栽培学实验一,植科专业上作物栽培实验二。新的教学内容规定了实验目的与要求、实验材料和仪器设备、实验内容、成绩评定等。例如,甘薯品种特征特性调查实验项目,以往只是在甘薯收获前,学生去农田观察甘薯的品种即完成实验。现在教师可以带领学生到泰安市农科院,实地参观甘薯的育种、育苗、栽培的全过程。学生看到利用暗室,甘薯满足了短日照条件开花,可以做杂交实验并选育新品种;看到大棚育苗代替过去的火炕育苗。青年教师柳洪鹏把整个过程做成PowerPoint播放让学生观看,学生可以在实验项目仅为3个学时的情况下,真正学到甘薯培育的相关知识。学生毕业后在基层的农业技术部门能很好地指导甘薯生产,解决当地的甘薯茎线虫病的大问题,受到当地县政府的表扬。农业现代化发展的进程中,作物栽培学的一些基本的的能力是不可或缺的。作物栽培学实验教学的内容要不断地完善,才能适应现代社会对农学类大学生实践能力的要求。

### 2.3 提高作物栽培学实验教学的手段

针对过去作物栽培学教学使用的仪器设备比较落后,而新的仪器设备购置闲置等问题,及时采取整改措施。借助计算机技术在农业上的应用,把科研资源引入教学资源中<sup>[9-10]</sup>。例如,冬小麦的起身期间田间诊断实验,以往只凭观察直观定性。现在采用土壤养分速测仪和地物光谱仪进行定量实验。作物群体光照条件分析实验,以往用照度计简单测定,现在采用冠层分析仪、高光谱仪进行测定。教学改革后,极大地提升了作物群体光照分析实验项目的手段。本科生定期到作物生物学国家重点实验室参观,认知与作物栽培科研相关的进口仪器。科研与教学的结合点在本科生的培养方面,我院大学生从入学就开始选导师。周勋波教授在带学生过程中,结合土壤耕层构造的测定实

验,把他所承担的国家科研项目——冬小麦群体分布对土壤水分变化规律的影响研究与实验教学有机结合<sup>[11]</sup>,让学生看到不同的灌溉量与冬小麦的平作、垄作、地膜覆盖、大小行、等行距等种植方式的土壤不同层次的水分变化。学生在教师的带领下,学习使用美国拉哥公司的Li-6400光合测定仪测定叶片的光合速率,使用CN503中子仪测定土壤水分,开阔了眼界、锻炼了实践能力。本科生以第一作者申请了国家发明专利和发表文章<sup>[12]</sup>,在研究生阶段小麦栽培的科研工作方面得心应手,进步很快。教师设置主题式的作物栽培教学方法<sup>[13]</sup>,学生亲身参与教师的科研项目的全过程,培养学生设计能力、动手能力和团队协作精神<sup>[14]</sup>。

### 3 作物栽培学实验教学创新取得的成果

2015年以来,山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心发挥引领示范作用,在实验教学创新方面取得了成绩。课程建设方面,作物栽培学被评为国家精品课程。教学研究方面,示范中心的教师和实验员主持省级教研项目12项,校级教研项目58项,获得省级教学成果一等奖5项,二等奖15项;第二课堂创新方面,以作物栽培学实验为依托,申请国家级大学生创新创业计划项目16项。如高密度条件下氮肥与外源激素双效调控玉米叶片光合作用的生理机制,土壤紧实度对甘薯光合产物运转分配的影响等,大部分都来自于导师主持的国家基金项目。本科生发表论文23篇,申请国家发明专利19项,获得山东省大学生创新创业大赛一等奖3项,二等奖11项。

## Innovation of Crop Cultivation Experiment Teaching Aiming at Improving Practical Ability

Bi Jianjie<sup>1,2</sup>, He Zaiju<sup>1</sup>, Han Kun<sup>2</sup>, Guo Qifang<sup>3</sup>, Xu Qian<sup>2</sup>

1. National Experimental Teaching Demonstration Center of Agricultural Biology, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

2. State Key Laboratory of Crop Biology, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

3. Grain Quality Inspection and Supervision Center of the Ministry of Agriculture, Tai'an, 271018, China

Abstract: This paper analyzes the problems existing in the experimental courses of crop cultivation in agricultural universities, and combining with the revision of the undergraduate teaching syllabus, probes into the innovation of the experimental teaching of crop cultivation aiming at improving the practical ability of the students. The organic combination of classroom theory teaching and field experiment teaching, the optimization of experimental teaching content, in different professional teaching content is different, with the help of modern teaching methods to improve the experimental teaching level of crop cultivation. The innovation of crop cultivation experiment teaching is to meet the needs of cultivating innovative talents and explore practical countermeasures.

Key words: crop cultivation experiment course; field experiment link; high and new technology; practical ability

### 4 结语

通过采取的一系列改革措施,我校的作物栽培学实验教学,学生从最初的不喜欢作物栽培学实验课,到逐渐接受并主动上课,经历了一个过程,并取得了很好成绩。授课教师不断调整课程内容,加强学生动手能力的培养,师生互动、互相促进,学生的综合素质得到了提升,促进了作物栽培学实验教学水平的提高。

### 参考文献

- [1] 樊龙江,曹永生,刘旭.作物科学方法[M].北京:科学出版社,2011.
- [2] 曹卫星.作物栽培学总论(第三版)[M].北京:科学出版社,2017.
- [3] 李向东,张永丽.农学概论[M].北京:中国农业出版社,2017.
- [4] 李滨,王芳,郭恒俊,等.基于教科结合的农业生物学实验教学方法探索与实践[J].中国现代教育装备,2018(3):50-52.
- [5] 董树亭,张吉旺.作物栽培学概论[M].北京:中国农业出版社,2018.
- [6] 毕建杰,叶宝兴,王建华,等.作物栽培学实验教学改革的实践与探索[J].实验技术与管理,2008,25(7):41-43.
- [7] 李姝丹.提高实践能力为目标的无机化学实验教学创新[J].学理论,2015(33):168-169.
- [8] 山东农业大学农学院.农学院植物科学与技术系相关课程教学大纲[Z].2017:70-71.
- [9] 刘祥建,邹文荣.以多维创新为目标的机械类大学生学科竞赛教学改革路径探索[J].中国现代教育装备,2018(7):81-83.
- [10] 张莉英,王怀明,韩文仲,等.自己研制实验设备,提高师生实践能力[J].实验技术与管理,2015,32(5):98-100.
- [11] 周勋波,陈雨海,吴海燕,等.苗带单双行小麦精量播种机:中国,201102399958.4[P].2012-05-30.
- [12] 毕建杰,姜会飞,刘建栋,等.根据冬小麦根系分布进行灌溉的方法:中国,201510283313.7[P].2015-09-16.
- [13] 何建民,黄倩,刘业政.探索高校创新创业教育方法,培养创新型人才[J].中国现代教育装备,2018(5):1-3.
- [14] 霍学慧,肖娜,毕建杰,等.农业院校中药药理学实验改革[J].中国现代教育装备,2018(21):74-76.

# 发挥第二课堂作用 培养大学生创新能力

霍学慧 祝丽香 毕建杰 郭风法 韩秀兰

山东农业大学农学院 山东泰安 271018

**摘要:** 阐述第二课堂在高校教育中的重要性,重点列举了几种开展第二课堂的形式,并阐述了开展第二课堂所需要的条件和保障,目的是为了提提高大学生的动手能力,培养大学生的创新精神,以适应社会的发展。

**关键词:** 第二课堂;创新能力;复合型人才

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2018.17.032

大学生是否具有创新能力对其学习、就业及今后走入社会的发展都有重要影响。目前,社会对人才的要求越来越高,教育和知识不再是用人单位对人才的唯一标准。创新意识和实践能力在大学生成功就业中的作用越来越重要。农业院校大学生尤其是省属院校大学生在创新能力培养方面存在着严重不足,这是制约农业类大学生就业难的关键。针对农学类专业实用性强的特点,开展第二课堂教育,从培养学生主动思考、自主研究的角度出发,使第二课堂实践活动与第一课堂理论学习相结合,将理论知识运用于实践,变专业劣势为优势。

## 1 第二课堂的重要性

高校的任何个教学环节、教育内容、教育形式都与培养目标密切相关<sup>[1]</sup>。第二课堂是相对于第一课堂教学而言的。依据教材及教学大纲,在规定的教学时间里进行的课堂教学活动称之为第一课堂,第二课堂是指在第一课堂之外的时间进行的与第一课堂相关的教学活动。第一课堂是依据学校的教学计划,按照课程设置和教学大纲的要求有计划、有目的地开展的,是构建大学生知识体系和综合素质的主渠道;第二课堂能够将第一课堂所学知识融会贯通应用到实践,拓展第一课堂知识的深度和广度。第二课堂是第一课堂的延伸和有益补充,是培养高校复合型人才、提高大学生综合素质不可缺少的教育手段<sup>[2]</sup>。第二课堂在培养学生的创新能力方面的作用已引起教育方面专家、领导的关注,是目前高等教育教学改革研究的热点。农学专业作为山东农业大学的传统优势学科,本科专业目前也面临其他兄弟农业院校相同的问题。农学专业就业形势严峻,这应该引起高等农业教育研究者的高度关注。第二课堂是一种全新的教学方式和沟通机制,引导更多大学生关注自身的发展,利于大学生创新能力和综合能力的发展。

## 2 开展第二课堂的形式

为了培养大学生的创新能力,学校进行了各种教学改革和尝试,开展了多种形式的第二课堂教育。以下是笔者根据多年实践教学管理经验总结的几种形式,供各位同仁借鉴并提出宝贵意见。

### 2.1 加强第二课堂平台建设 开放多个实验室平台

以农业生物学国家级实验教学示范中心的平台为基础,引导和带领校级、院级实验教学中心,以第二课堂科研活动为切入点,以院级、校级、国家级大学生科研创新项目的申报、管理、指导为主线,在第二课堂活动的场地、设备和实验室管理上配合科研项目开展工作。学校通过制订大学生研究训练计划项目即SRT,并启动相应的科研经费,让学有余力的学生个人或团队利用业余时间,积极选题,积极申报,以立项课题组的形式在导师指导下开展项目研究工作。学院、指导教师、项目成员三方签订项目承诺书,确保立项并使项目顺利开展。学院要承诺按照每个项目平均不低于2万元的标准予以配套资助,资助形式可以是资金支持,也可以是学院或指导教师承担项目研究所需耗材等的实物支持。项目实施过程分为5个阶段,即项目立项→季度报告→中期检查→季度报告→结题报告,总时限约为3个月。项目立项后,要及时按要求做好项目各阶段的材料填报工作。研究期间要形成至少一项研究成果。可以是学术论文、发明专利、实物、学术论坛交流以及学院认可的其他形式。这项举措充分发挥第二课堂的作用,提高学生动手能力,开阔学生视野。每年学校申报SRT学生团队达到上百余人,充分调动了学生的积极性。

### 2.2 设立中药材标本园 给学生提供动手机会

对于中药资源与开发专业学生来说,药用植物栽培学和药用植物育种学这两门课程尤其重要,仅仅

**作者简介:** 霍学慧,医学硕士,实验师;祝丽香,农学博士,副教授;毕建杰,农学硕士,高级实验师;郭风法,农学学士,高级实验师;韩秀兰,农学硕士,高级实验师。

**基金项目:** 山东农业大学“十三五”第一批教改项目“第二课堂与大学生创新能力培养研究”(编号: X2017050);山东农业大学“十三五”第一批教改项目“创新创业教育与专业教育融合研究”(编号: X2017047)。

学好书本上的理论知识是远远不够的，还需要动手能力和实践能力的大力培养。学院高度重视学生综合能力的提高，从大三开始，开设第二课堂教育，即专门给中药资源与开发专业学生建立了中药标本园，其目的就是为了让学生有一个实地动手锻炼的机会。具体做法是，大三在学习了药用植物基本的育种、栽培、移栽等基础知识后，在中药标本园专门规划出一片土地，供中药栽培的学生使用，给每位学生划分出一小块土地，学生根据自己的爱好兴趣，选择一种中药材来种植、管理。从播种或幼苗移栽到浇水、施肥、管理等一系列工作，全部自己完成，并指定一名教师负责帮助指导学生，学生在管理中草药期间遇到自己无法解决的问题时，可以去咨询指导老师，也可以自己去图书馆查阅资料，直到把问题弄懂为止。经过一个生长周期，学生对中草药的生长发展规律有了一个整体的了解过程。学院再根据每个学生对中草药的栽培管理书写的材料以及中草药的种植情况进行评比。评为优秀的给予一定的物质奖励等。这样做，既提高了学生学习中药材知识的兴趣，激发了学习热情，又增强了大家的动手能力和思考问题的能力，开阔了学生的视野，获得学生和老师的的一致好评。

### 2.3 加强校企合作 开阔学生的视野

校企合作，顾名思义，就是学校和企业联合起来，建立第二课堂教育，共同培养学生。为了培养学生能够尽早适应社会的能力，学校高度重视学生综合能力的培养，在本科生掌握一定的专业理论知识之后，与一些企业联合，将学生及时外派出去，通过产学研合作方式，充分发挥校外教学实习基地的作用，以第二课堂形式将学校—企业—学生密切联系。利用学生到企业实习的机会，开阔学生的视野，增强学生的动手能力，让学生提前适应社会，为今后走上社会打下坚实的基础。例如，泰安市圣田农林科技开发有限公司是集组培研发、种植繁育、示范推广、生产加工、旅游观光为一体的现代化农业科技企业，该公司与我校合作，成立了“山东农业大学校企共建实验室”，每年我校均派一批学生前往该公司实习，学习蓝莓、大樱桃、绿化树等苗木育苗及种植技术<sup>[3]</sup>，让学生亲自参与到蓝莓、大樱桃和绿化树的种植中，把在课堂上学到的理论知识运用到实践中，开阔了学生的眼界，提高了学生的动手能力，为以后顺利走上工作岗位积累了丰富的社会经验。

### 2.4 其他形式

除了以上介绍的几种开展第二课堂的形式外，学校还为学生提供了多种形式的课外活动方式，比较典型的就是学校在2014年成立了大学生创新创业孵化基地。该基地以创业实践大楼为辅助，以科技创业站园为生产实践平台，以“圆梦驿站——大学生创业联盟营销与咨询中心”为产品展销窗口，设立创业服务区、能力培训区、模拟实训区、项目孵化区、企业运营区等五个

区域，打造创业培训、创业服务、创业孵化、成果转化、研究交流5个平台。目前基地已入驻一百多个大学生创业团队，基地内从事创业实践活动的学生达2 000余人，研发各类创业产品160余种。孵化基地的建立与运行，完善了学校人才培养模式，提高了人才培养质量，促进了毕业生更加充分和更高质量就业，2015年我校作为山东唯一省属院校获批“全国高校实践育人创新创业基地”，被包括中央电视台、人民日报等在内的多家新闻媒体进行了宣传报道。此外，为了提高学生的动手能力和综合能力，我院中药资源与开发专业学生在老师的带领下，每年都去泰山或者中药材种植基地采集中药材，制作成中药材腊叶标本。种子专业的学生在教师的指导下成立了创意种子画工作室，依据各类种子的颜色、大小、形状等特点，借助一定的工具、黏合剂等制作出各种造型和书法作品，极具观赏和收藏价值，获得师生的一致好评。

## 3 开展第二课堂所需的条件和保障

山东农业大学是省属重点高校，有3个国家级实验教学示范中心，第二课堂的开展可依托山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心、园艺学院实验教学中心、国家农业生物学重点实验室，具备进行开展第二课堂教育活动的基础设施和学生进行科研活动的研究条件。学校一直非常重视大学生的创新能力培养，支持第二课堂教学活动。在培养大学生创新能力方面获得显著成绩：“教学、科研、生产服务三结合的教学模式”获国家教学成果特等奖；“植物科学类专业人才培养”方案获国家教学成果一等奖。农学院是拥有作物栽培与耕作学国家一级学科的学院，在教学改革和人才培养方面坚持以实践教学为重点、以培养学生特长为特色的教学理念，全力支持教师的教学改革，取得了引人注目的教学改革成就。山东农业大学在第二课堂和大学生创新能力培养方面有许多支持、鼓励和政策，如：学生创新创业实践学分认定申请每年对学生申请创新创业实践学分进行统计；每年都安排大学生研究训练(SRT)计划，拨付专门经费支持大学生参与科学研究训练，提高创新能力和实践动手能力，在此基础上筛选出好的项目参加泰安市大学生科研引导计划项目，每年获泰安市科技局支持项目30项。学校对大学生创新培养每年平均投入支持经费约150万元。大学生创新研究经过1~2年实际运行，筛选优秀的项目再申报国家级大学生创新项目10~20项，每年获得经费支持50~100万元(按照学校配套经费1:1，山东省配套经费1:0.5的标准执行)，在学校、泰安市、国家级大学生科研项目支持下，我校大学生第二课堂和大学生创新能力培养一年一个新台阶。2014

(下转96页)

与海外高校进行联合办学,把学生培养成具有国际视野的优秀人才<sup>[4]</sup>。

### 3.3 改革教学方式

在教学过程中,教师应鼓励学生多提观点多讨论多思考多领悟,激发学生的学习热情,端正学生的学习态度,改被动学习为主动学习,拒绝填鸭式的教学方法,采用“启发式”“讨论式”教学方式。同时,教师应该根据课程需要,选择不同的授课方式,灵活变通,也要根据学生的特点因材施教,形成教与学的良性循环。

### 3.4 改革评价方式

改革传统的评价体系,改变一考定成绩的传统方法,注重培养学生的实践能力、创新意识和合作意识。不再单纯地以考试分数来评价一个学生的知识掌握程度,而以学生分析问题、解决问题的能力加以评价。提高实践环节在培养方案中所占的比重,让学生多参加实习实践,尤其是社会实践,以培养学生适应社会的能力。

## The Discussion of the Differences between Higher Education of China and America

Zheng Minmin, Xie Haihe, Lin Zhenheng

School of Mechanical and Electrical Engineering, Putian University, Putian, 351100, China

Abstracts: The development level of higher education is directly related not only to the innovation ability of a country or a nation, but also to its ideological thickness, cultural quality and spiritual quality. China is a large education nation, but not a powerful education nation. Through comparison of education cultural, educational administration education system, the source of funds, teaching mode and evaluation system between China and the United States, the reform advices in the education funds investment, cooperation strength, teaching mode and assessment methods are put forward after serious reflection and analysis.

Key words: higher education; educational fund; cooperation; reformation

(上接90页)

年山东农业大学在南校区成立山东农业大学大学生创新创业孵化基地,设立专用的场所350 m<sup>2</sup>,投入扶持资金300万元,鼓励在校大学生在学有余力条件下自主创业。在第二课堂和大学生创新能力培养过程中有管理制度和保障条件,如:国家级大学生创新创业训练计划项目中期检查报告书、项目结题报告书,学校制订了校外实践教学基地建设评估标准文件和山东农业大学校外实践教学基地建设与管理办法、山东农业大学生产劳动成绩表、本科毕业论文设计等一系列第二课堂和大学生创新能力培等条件。2006年山东农业大学农学专业被山东省列为山东省高等教育名校工程重点建设专业。山东农业大学为研究提供了坚实的基础条件保障。另外合作企业泰安市圣田农林科技开发有限公司等都具有实施第二课堂的研究任务、成果应用和第二课堂实训所具备的条件和保障。

## Giving Full Play to the Role of the Second Classroom to Cultivate College Students' Innovative Ability

Huo Xuehui, Zhu Lixiang, Bi Jianjie, Guo Fengfa, Han Xiulan

School of Agriculture, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

Abstract: This paper expounds the importance of the second class in college education, focuses on several forms of carrying out the second class, and expounds the conditions and guarantees needed to carry out the second class. The purpose is to improve the students' practical ability and cultivate the innovative spirit of the college students so as to adapt to the development of the society.

Key words: second class; innovation ability; inter-disciplinary talent

## 4 结语

中美教育的差异是由本国的历史、国情和所处的国际环境综合影响产生的,都是基本符合本国发展的教育方式,也就是说各有所长,也各有所短。所以我国在进一步发展高等教育的过程中,不仅要充分借鉴东西方高等教育强国的教育模式,也要保留自身的优势,使我国的教育发展成教育大国、教育强国。

### 参考文献

- [1] 谭华明,曾山金.从文化视角比较中美两国高教管理体制差异[J].淮阴工学院学报,2005(14):69-74.
- [2] 史煜.从中美教育差异论我国高校课堂教学的改革[J].吉林省教育学院学报,2013(10):13-14.
- [3] 张文英.中美高等教育比较与启示[J].黑龙江高教研究,2005(3):155-157.
- [4] 康卉,陆根书,琳达·海格德尔.中美教育合作类型及问题探析[J].高教探索,2015(2):105-109.

## 4 结语

通过近几年第二课堂及大学生创新能力的培养,取得了一系列的理论成果,在我校农科及相近专业获得良好的示范作用,提高了大学生的创新能力和实践动手能力,并实现了实验教学特别是开放式实验教学的新突破。本研究成果还可在全省其他涉农及相近专业推广使用,发挥国家级实验教学中心的辐射带头作用,树立了第二课堂学生创新创业典型在山东省乃至全国都具有一定的影响力和知名度。

### 参考文献

- [1] 鲁越青,白忠喜,应尧刚.创新第二课堂建设 促进实践教学改革[J].实验技术与管理,2012(8):18-20.
- [2] 王刘涛,贺德稳.应用型本科院校构建第二课堂实践教学体系研究[J].煤炭高等教育,2014(3):59-62.
- [3] 毕建杰,李滨,王芳,王启柏,霍学慧,韩秀兰.农学专业人才多样化培养的研究与探索[J].中国现代教育装备,2015(3):70-72.

# 发挥第二课堂作用 培养大学生创新能力

霍学慧 祝丽香 毕建杰 郭风法 韩秀兰

山东农业大学农学院 山东泰安 271018

**摘要:** 阐述第二课堂在高校教育中的重要性,重点列举了几种开展第二课堂的形式,并阐述了开展第二课堂所需要的条件和保障,目的是为了提提高大学生的动手能力,培养大学生的创新精神,以适应社会的发展。

**关键词:** 第二课堂;创新能力;复合型人才

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2018.17.032

大学生是否具有创新能力对其学习、就业及今后走入社会的发展都有重要影响。目前,社会对人才的要求越来越高,教育和知识不再是用人单位对人才的唯一标准。创新意识和实践能力在大学生成功就业中的作用越来越重要。农业院校大学生尤其是省属院校大学生在创新能力培养方面存在着严重不足,这是制约农业类大学生就业难的关键。针对农学类专业实用性强的特点,开展第二课堂教育,从培养学生主动思考、自主研究的角度出发,使第二课堂实践活动与第一课堂理论学习相结合,将理论知识运用于实践,变专业劣势为优势。

## 1 第二课堂的重要性

高校的任何一個教学环节、教育内容、教育形式都与培养目标密切相关<sup>[1]</sup>。第二课堂是相对于第一课堂教学而言的。依据教材及教学大纲,在规定的教学时间里进行的课堂教学活动称之为第一课堂,第二课堂是指在第一课堂之外的时间进行的与第一课堂相关的教学活动。第一课堂是依据学校的教学计划,按照课程设置和教学大纲的要求有计划、有目的地开展的,是构建大学生知识体系和综合素质的主渠道;第二课堂能够将第一课堂所学知识融会贯通应用到实践,拓展第一课堂知识的深度和广度。第二课堂是第一课堂的延伸和有益补充,是培养高校复合型人才、提高大学生综合素质不可缺少的教育手段<sup>[2]</sup>。第二课堂在培养学生的创新能力方面的作用已引起教育方面专家、领导的关注,是目前高等教育教学改革研究的热点。农学专业作为山东农业大学的传统优势学科,本科专业目前也面临其他兄弟农业院校相同的问题。农学专业就业形势严峻,这应该引起高等农业教育研究者的高度关注。第二课堂是一种全新的教学方式和沟通机制,引导更多大学生关注自身的发展,利于大学生创新能力和综合能力的发展。

## 2 开展第二课堂的形式

为了培养大学生的创新能力,学校进行了各种教学改革和尝试,开展了多种形式的第二课堂教育。以下是笔者根据多年实践教学管理经验总结的几种形式,供各位同仁借鉴并提出宝贵意见。

### 2.1 加强第二课堂平台建设 开放多个实验室平台

以农业生物学国家级实验教学示范中心的平台为基础,引导和带领校级、院级实验教学中心,以第二课堂科研活动为切入点,以院级、校级、国家级大学生科研创新项目的申报、管理、指导为主线,在第二课堂活动的场地、设备和实验室管理上配合科研项目开展工作。学校通过制订大学生研究训练计划项目即SRT,并启动相应的科研经费,让学有余力的学生个人或团队利用业余时间,积极选题,积极申报,以立项课题组的形式在导师指导下开展项目研究工作。学院、指导教师、项目成员三方签订项目承诺书,确保立项并使项目顺利开展。学院要承诺按照每个项目平均不低于2万元的标准予以配套资助,资助形式可以是资金支持,也可以是学院或指导教师承担项目研究所需耗材等的实物支持。项目实施过程分为5个阶段,即项目立项→季度报告→中期检查→季度报告→结题报告,总时限约为3个月。项目立项后,要及时按要求做好项目各阶段的材料填报工作。研究期间要形成至少一项研究成果。可以是学术论文、发明专利、实物、学术论坛交流以及学院认可的其他形式。这项举措充分发挥第二课堂的作用,提高学生动手能力,开阔学生视野。每年学校申报SRT学生团队达到上百余人,充分调动了学生的积极性。

### 2.2 设立中药材标本园 给学生提供动手机会

对于中药资源与开发专业学生来说,药用植物栽培学和药用植物育种学这两门课程尤其重要,仅仅

**作者简介:** 霍学慧,医学硕士,实验师;祝丽香,农学博士,副教授;毕建杰,农学硕士,高级实验师;郭风法,农学学士,高级实验师;韩秀兰,农学硕士,高级实验师。

**基金项目:** 山东农业大学“十三五”第一批教改项目“第二课堂与大学生创新能力培养研究”(编号: X2017050);山东农业大学“十三五”第一批教改项目“创新创业教育与专业教育融合研究”(编号: X2017047)。

学好书本上的理论知识是远远不够的，还需要动手能力和实践能力的大力培养。学院高度重视学生综合能力的提高，从大三开始，开设第二课堂教育，即专门给中药资源与开发专业学生建立了中药标本园，其目的就是为了让学生有一个实地动手锻炼的机会。具体做法是，大三在学习了药用植物基本的育种、栽培、移栽等基础知识后，在中药标本园专门规划出一片土地，供中药栽培的学生使用，给每位学生划分出一小块土地，学生根据自己的爱好兴趣，选择一种中药材来种植、管理。从播种或幼苗移栽到浇水、施肥、管理等一系列工作，全部自己完成，并指定一名教师负责帮助指导学生，学生在管理中草药期间遇到自己无法解决的问题时，可以去咨询指导老师，也可以自己去图书馆查阅资料，直到把问题弄懂为止。经过一个生长周期，学生对中草药的生长发展规律有了一个整体的了解过程。学院再根据每个学生对中草药的栽培管理书写的材料以及中草药的种植情况进行评比。评为优秀的给予一定的物质奖励等。这样做，既提高了学生学习中药材知识的兴趣，激发了学习热情，又增强了大家的动手能力和思考问题的能力，开阔了学生的视野，获得学生和老师的的一致好评。

### 2.3 加强校企合作 开阔学生的视野

校企合作，顾名思义，就是学校和企业联合起来，建立第二课堂教育，共同培养学生。为了培养学生能够尽早适应社会的能力，学校高度重视学生综合能力的培养，在本科生掌握一定的专业理论知识之后，与一些企业联合，将学生及时外派出去，通过产学研合作方式，充分发挥校外教学实习基地的作用，以第二课堂形式将学校—企业—学生密切联系。利用学生到企业实习的机会，开阔学生的视野，增强学生的动手能力，让学生提前适应社会，为今后走上社会打下坚实的基础。例如，泰安市圣田农林科技开发有限公司是集组培研发、种植繁育、示范推广、生产加工、旅游观光为一体的现代化农业科技企业，该公司与我校合作，成立了“山东农业大学校企共建实验室”，每年我校均派一批学生前往该公司实习，学习蓝莓、大樱桃、绿化树等苗木育苗及种植技术<sup>[3]</sup>，让学生亲自参与到蓝莓、大樱桃和绿化树的种植中，把在课堂上学到的理论知识运用到实践中，开阔了学生的眼界，提高了学生的动手能力，为以后顺利走上工作岗位积累了丰富的社会经验。

### 2.4 其他形式

除了以上介绍的几种开展第二课堂的形式外，学校还为学生提供了多种形式的课外活动方式，比较典型的就是学校在2014年成立了大学生创新创业孵化基地。该基地以创业实践大楼为辅助，以科技创业站园为生产实践平台，以“圆梦驿站——大学生创业联盟营销与咨询中心”为产品展销窗口，设立创业服务区、能力培训区、模拟实训区、项目孵化区、企业运营区等五个

区域，打造创业培训、创业服务、创业孵化、成果转化、研究交流5个平台。目前基地已入驻一百多个大学生创业团队，基地内从事创业实践活动的学生达2 000余人，研发各类创业产品160余种。孵化基地的建立与运行，完善了学校人才培养模式，提高了人才培养质量，促进了毕业生更加充分和更高质量就业，2015年我校作为山东唯一省属院校获批“全国高校实践育人创新创业基地”，被包括中央电视台、人民日报等在内的多家新闻媒体进行了宣传报道。此外，为了提高学生的动手能力和综合能力，我院中药资源与开发专业学生在老师的带领下，每年都去泰山或者中药材种植基地采集中药材，制作成中药材腊叶标本。种子专业的学生在教师的指导下成立了创意种子画工作室，依据各类种子的颜色、大小、形状等特点，借助一定的工具、黏合剂等制作出各种造型和书法作品，极具观赏和收藏价值，获得师生的一致好评。

## 3 开展第二课堂所需的条件和保障

山东农业大学是省属重点高校，有3个国家级实验教学示范中心，第二课堂的开展可依托山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心、园艺学院实验教学中心、国家农业生物学重点实验室，具备进行开展第二课堂教育活动的基础设施和学生进行科研活动的研究条件。学校一直非常重视大学生的创新能力培养，支持第二课堂教学活动。在培养大学生创新能力方面获得显著成绩：“教学、科研、生产服务三结合的教学模式”获国家教学成果特等奖；“植物科学类专业人才培养”方案获国家教学成果一等奖。农学院是拥有作物栽培与耕作学国家一级学科的学院，在教学改革和人才培养方面坚持以实践教学为重点、以培养学生特长为特色的教学理念，全力支持教师的教学改革，取得了引人注目的教学改革成就。山东农业大学在第二课堂和大学生创新能力培养方面有许多支持、鼓励和政策，如：学生创新创业实践学分认定申请每年对学生申请创新创业实践学分进行统计；每年都安排大学生研究训练(SRT)计划，拨付专门经费支持大学生参与科学研究训练，提高创新能力和实践动手能力，在此基础上筛选出好的项目参加泰安市大学生科研引导计划项目，每年获泰安市科技局支持项目30项。学校对大学生创新培养每年平均投入支持经费约150万元。大学生创新研究经过1~2年实际运行，筛选优秀的项目再申报国家级大学生创新项目10~20项，每年获得经费支持50~100万元(按照学校配套经费1:1，山东省配套经费1:0.5的标准执行)，在学校、泰安市、国家级大学生科研项目支持下，我校大学生第二课堂和大学生创新能力培养一年一个新台阶。2014

(下转96页)

与海外高校进行联合办学，把学生培养成具有国际视野的优秀人才<sup>[4]</sup>。

### 3.3 改革教学方式

在教学过程中，教师应鼓励学生多提观点多讨论多思考多领悟，激发学生的学习热情，端正学生的学习态度，改被动学习为主动学习，拒绝填鸭式的教学方法，采用“启发式”“讨论式”教学方式。同时，教师应该根据课程需要，选择不同的授课方式，灵活变通，也要根据学生的特点因材施教，形成教与学的良性循环。

### 3.4 改革评价方式

改革传统的评价体系，改变一考定成绩的传统方法，注重培养学生的实践能力、创新意识和合作意识。不再单纯地以考试分数来评价一个学生的知识掌握程度，而以学生分析问题、解决问题的能力加以评价。提高实践环节在培养方案中所占的比重，让学生多参加实习实践，尤其是社会实践，以培养学生适应社会的能力。

## 4 结语

中美教育的差异是由本国的历史、国情和所处的国际环境综合影响产生的，都是基本符合本国发展的教育方式，也就是说各有所长，也各有所短。所以我国在进一步发展高等教育的过程中，不仅要充分借鉴东西方高等教育强国的教育模式，也要保留自身的优势，使我国的教育发展成教育大国、教育强国。

### 参考文献

- [1] 谭华明,曾山金.从文化视角比较中美两国高教管理体制差异[J].淮阴工学院学报,2005(14):69-74.
- [2] 史煜.从中美教育差异论我国高校课堂教学的改革[J].吉林省教育学院学报,2013(10):13-14.
- [3] 张文英.中美高等教育比较与启示[J].黑龙江高教研究,2005(3):155-157.
- [4] 康卉,陆根书,琳达·海格德尔.中美教育合作类型及问题探析[J].高教探索,2015(2):105-109.

## The Discussion of the Differences between Higher Education of China and America

Zheng Minmin, Xie Haihe, Lin Zhenheng

School of Mechanical and Electrical Engineering, Putian University, Putian, 351100, China

Abstracts: The development level of higher education is directly related not only to the innovation ability of a country or a nation, but also to its ideological thickness, cultural quality and spiritual quality. China is a large education nation, but not a powerful education nation. Through comparison of education cultural, educational administration education system, the source of funds, teaching mode and evaluation system between China and the United States, the reform advices in the education funds investment, cooperation strength, teaching mode and assessment methods are put forward after serious reflection and analysis.

Key words: higher education; educational fund; cooperation; reformation

(上接90页)

年山东农业大学在南校区成立山东农业大学大学生创新创业孵化基地，设立专用的场所350 m<sup>2</sup>，投入扶持资金300万元，鼓励在校大学生在学有余力条件下自主创业。在第二课堂和大学生创新能力培养过程中有管理制度和保障条件，如：国家级大学生创新创业训练计划项目中期检查报告书、项目结题报告书，学校制订了校外实践教学基地建设评估标准文件和山东农业大学校外实践教学基地建设与管理办法、山东农业大学生产劳动成绩表、本科毕业论文设计等一系列第二课堂和大学生创新能力培等条件。2006年山东农业大学农学专业被山东省列为山东省高等教育名校工程重点建设专业。山东农业大学为研究提供了坚实的基础条件保障。另外合作企业泰安市圣田农林科技开发有限公司等都具有实施第二课堂的研究任务、成果应用和第二课堂实训所具备的条件和保障。

## 4 结语

通过近几年第二课堂及大学生创新能力的培养，取得了一系列的理论成果，在我校农科及相近专业获得良好的示范作用，提高了大学生的创新能力和实践动手能力，并实现了实验教学特别是开放式实验教学的新突破。本研究成果还可在全省其他涉农及相近专业推广使用，发挥国家级实验教学中心的辐射带头作用，树立了第二课堂学生创新创业典型在山东省乃至全国都具有一定的影响力和知名度。

### 参考文献

- [1] 鲁越青,白忠喜,应尧刚.创新第二课堂建设 促进实践教学改革[J].实验技术与管理,2012(8):18-20.
- [2] 王刘涛,贺德稳.应用型本科院校构建第二课堂实践教学体系研究[J].煤炭高等教育,2014(3):59-62.
- [3] 毕建杰,李滨,王芳,王启柏,霍学慧,韩秀兰.农学专业人才多样化培养的研究与探索[J].中国现代教育装备,2015(3):70-72.

## Giving Full Play to the Role of the Second Classroom to Cultivate College Students' Innovative Ability

Huo Xuehui, Zhu Lixiang, Bi Jianjie, Guo Fengfa, Han Xiulan

School of Agriculture, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

Abstract: This paper expounds the importance of the second class in college education, focuses on several forms of carrying out the second class, and expounds the conditions and guarantees needed to carry out the second class. The purpose is to improve the students' practical ability and cultivate the innovative spirit of the college students so as to adapt to the development of the society.

Key words: second class; innovation ability; inter-disciplinary talent

# 发挥重点实验室优势 培养创新型农业科技人才

谷淑波, 贺明荣, 孙学振, 王 平

(山东农业大学 农学院/农业部作物生理生态与耕作重点实验室, 山东 泰安 271018)

**摘 要:** 农业部作物生理生态与耕作重点实验室是农业部组织行业科技创新、凝聚和培养农业科技人才、开展学术交流的重要基地,集中学科优势资源,在教师队伍建设、管理制度规范、科研平台建设及开放课题研究等方面形成了一套完善的运行机制。重点实验室采取开放式管理,为学生进行论文研究、大学生研究训练计划和其它科技创新活动提供了研究场所和技术指导,为高校重点实验室培养具有社会责任感、创新精神、实践能力的高层次创新型科技人才探索出一条切实有效的途径。

**关键词:** 重点实验室; 创新型; 农业科技人才

中图分类号: G642.0 文献标识码: B doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2015.01.002



## Exerting superiority of the key lab to cultivate innovative talents of agricultural science and technology

GU Shu-bo, HE Ming-rong, SUN Xue-zhen, WANG Ping

(College of Agronomy, Key Laboratory of Crop Ecophysiology and Farming System, Ministry of Agriculture, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** Key laboratory of crop ecophysiology and farming system of agriculture ministry is an important base for organizing agricultural science and technology innovation, training talents of agricultural science and technology, developing academic communication. A set of perfect operation mechanism has been formed in teaching faculty team construction, management system, scientific research platform and open project research by centralizing discipline superior resources in the key lab. The key laboratory provides the study location and technical guidance for students' paper studies, research training program for college undergraduate students, and other science and technology innovation activities by implementing strategies of open management. And an effective way has been explored out for key labs of colleges and universities to cultivate high-level scientific and technological talents with a sense of social responsibility, a spirit of innovation and practical abilities.

**Key words:** key lab; innovation; agricultural science and technology talents

农业高校重点实验室作为高层次农业科技人才培养的重要基地,把培养适应现代化农业所需的创新型人才列为实验室建设和管理工作的重要目标。长期以来,国内许多实验室在建设和运行过程中形成了相对独立和封闭的管理模式<sup>[1]</sup>,存在着仪器重复购置、缺乏创新和团队协作意识等问题<sup>[2]</sup>,实践

教学活动中重知识讲授,轻动手操作;重演示验证,轻创新探索;培养出来的人才缺少社会实践能力<sup>[3-4]</sup>,不能适应社会发展的需要。

山东农业大学“农业部作物生理生态与耕作重点实验室”(以下简称重点实验室)依托国家级重点学科—作物栽培学进行建设,于2011年7月被农业部批准为农业部重点实验室,主要担负着为国家农业建设培养高级农业科技人才的任务。经过多年的建设与发展,重点实验室教学科研能力逐步增强。近年来,根据人才培养方案,依托国家重点学科的有利

基金项目:中央财政支持地方高校发展专项资金特色重点学科建设项目(项目编号:鲁教财字[2010]61号)。



条件,重点实验室为学生进行论文研究、大学生研究训练计划和其它科技创新活动提供了研究场所和技术指导,为大批创新型农业科技人才的培养奠定了坚实的基础。本文结合重点实验室建设的实践经验及取得的成就,就重点实验室对教学科研和培养创新型农业科技人才的促进作用进行了阐述。

## 1 集中优势资源,为重点实验室培养优秀人才奠定基础

重点实验室建设离不开依托单位的支持<sup>[5]</sup>。农业部作物生理生态与耕作重点实验室依托单位山东农业大学十分重视实验室的建设与发展情况,多次组织专门会议,研究重点实验室建设思路,督促建设进展,及时解决存在的问题,把实验室内部与学校现有资源有机整合,在运行机制与管理体制上有所创新,力争把实验室建设成为国内一流、国际领先的作物生理生态与耕作理论和技术创新的平台、培养农业科技学术带头人和创新团队的平台、农业科技交流合作的重要基地、农业高水平人才的摇篮。

### 1.1 拥有优秀的教师队伍

农业部作物生理生态与耕作重点实验室十分注重教师队伍的建设,始终把提高教师思想素质和提高教师的知识能力水平作为首要任务,通过国内外引进和培养现有教师两种方式,现已铸造了一支思想素质高、业务能力强的教师队伍,有中国工程院院士、教授、副教授及讲师。其中包括国务院学位委员会评审组成员、山东省学位委员会委员、国家“百千万人才工程”第一、二层次人才、国家级教学名师、山东省有突出贡献的中青年专家、全国五一劳动奖章获得者、全国农业劳动模范、全国先进工作者、省级专业技术拔尖人才等。

### 1.2 实行科学规范的管理制度

重点实验室实行民主决策制度,建立室务会会议制度。室务会由重点实验室主任、副主任,各研究单元负责人,依托单位业务负责人、科研管理部门负责人等组成。重点实验室室务会的职责主要是制定重点实验室发展规划、任务目标、研究方向和工作计划,拟定开放课题指南,研究确定绩效考核,大中型仪器的购置,大额经费支出,人员招聘、人才培养和选拔,岗位确定,重要规章制度的制定、执行和监督、检查等重大事宜。

### 1.3 建立国际先进的实验平台

先进的仪器设备是进行科技创新活动不可缺少的技术手段<sup>[6]</sup>,重点实验室不断以国际先进的大型

精密仪器装备实验室,更新旧设备,现有包括同位素质谱仪、氧化亚氮分析仪、温室气体分析仪、超高效液相色谱仪、红外热成像仪等,不仅能够对植物和土壤的生理生化指标、营养成分进行测定,还可以对农业生态环境的温室气体变化实行同步原位实时监测。重点实验室所有大型精密仪器均对外开放使用,本着一切为教学科研服务的理念,大力开发仪器功能,提高仪器设备的利用率,鼓励学生根据实验内容有计划地使用仪器,让学生能更多地接触到科技前沿的技术,在先进的农业科技平台进行科技创新活动,从而调动和激发学生动手实验的积极性和主动性,培养学生对科学研究的兴趣和勇于探索的实践精神。

### 1.4 前沿性科技课题的研究

重点实验室根据主要研发方向,每年申报成功农业部行业科技项目、国家科技支撑计划项目、国家自然科学基金项目、科技部国际科技合作专项等科研项目,许多学生也参与项目研究,这不仅为实验室开展科学研究工作提供了大量资金支持,还为学生在实验室科技创新活动提供了机遇。

## 2 实行开放式管理,培养创新型农业科技人才

### 2.1 以开放共享为宗旨

重点实验室为了更好地服务教学科研,实行开放式管理,给学生的创新活动提供了更多的便利<sup>[7]</sup>,学生可以随时到实验室进行科学实验,但是这给管理上带来许多问题,如进出实验室的学生时间不定、层次不一,有研究生、本科生,有时在实验室通宵实验,实验室水电管理及学生人身安全管理就必须高度重视;精密仪器设备使用的人多,操作各不相同,难免会出现使用时间过长或使用不当造成仪器损坏。因此,要保证重点实验室安全运行,首先要完善实验室的各项开放管理制度,对实验室的人、财、物实施规范管理。为此,重点实验室建立了实验室管理制度、大型仪器设备预约登记制度、使用实验室登记制度、剧毒药品管理制度、实验室仪器借用和损坏赔偿制度、实验室的安全卫生管理制度等。学生在实验室工作期间,采取导师负责制,实验前,实验方案必须经指导教师确认后,方可进行。同时,在使用大型仪器前,必须经实验室管理人员统一培训后方可独立操作,并记录仪器使用情况,发现问题及时上报实验室办公室,及时解决实验过程中的各种问题,避免各种失误,为研究工作赢得了时间,保证实验的准确性。

## 2.2 以培养创新型人才为目标

重点实验室对学生培养贯彻质量第一、德智体全面发展的指导思想,在加强基础理论和专业知识学习的同时,重视培养学生的创新精神、综合素质和工作能力。要求学生不仅要有扎实的基础理论、系统的专业知识和熟练规范的研究技能,更要深入了解本学科的发展方向和研究动态,最终达到具有从事本学科教学、科研和解决实际问题的能力,适应教学、科研、生产和管理等多种工作岗位的需求。

开放式的重点实验室管理制度,对学生科技创新能力的培养和综合素质的提高发挥着巨大作用,它不仅提供了发挥学生创造力的实验环境,还能适应不同水平和能力的学生要求,激发学生的创新意识,从而主动进行实验活动;为学生提供更多自己动手做实验的机会,提高学生独立思考和独立操作能力。同时重点实验室鼓励学生参与教师的科学研究活动,教师将平时的教学活动、科研活动与学生科研能力的培养紧密结合起来,实现对学生的综合素质和创新意识的培养;倡导研究性学习和个性化培养,鼓励学生自主开展综合性、设计性、研究性实验,不断提高学生的实践和创新能力。

## 2.3 以考核促创新

考核和激励措施对培养创新型科技人才十分重要<sup>[8-10]</sup>,通过考核能够检验学生是否具备一定的专业知识、实验技能和科研素质。重点实验室对研究生进行中期考核,包括平时表现、课程成绩、开题报告与科研能力,主要考察学生对学科方向和研究动态的掌握情况、研究方法是否正确、课题研究进展情况中,由考核小组对学生的德、智、体诸方面做出评价,优秀的学生予以奖励。同时对在重点实验室实验期间发表的高水平论文、优秀的学术报告及在实验过程中有一定创新的学生给予奖励,科研成果突出者还可以直接进入更高级学位的攻读。

## 2.4 设立开放性课题

重点实验室为了推动作物生理生态与耕作及其相关领域的科学研究,按照“开放、流动、联合、竞争”的原则,设立开放课题。课题面向国内外从事应用基础研究和应用研究的优秀中青年科研人员,资助学术思想新颖、创新性显著、属于学科发展前沿或优先发展领域的关键技术及基础理论研究,研究成果由作者单位和重点实验室共享。

## 3 重点实验室建设取得显著成效

### 3.1 人才培养质量不断提升

长期以来,重点实验室坚持社会主义办学方向,认真贯彻党的教育方针,科学地协调理论教学与实践教学的关系,在教学方面取得了诸多成绩。“植物生产类人才培养方案的研究与实践”获国家级教学成果一等奖;主编、副主编专著和全国统编教材30余部,其中获优秀教材奖2部。“作物栽培学”和“农业生态学”国家级精品课程2门,均被评为国家级精品资源共享课程;平均每年为国家输送优秀农业科技人才博士研究生20余人,硕士研究生50余人,本科生200余人,并有多名博士后和客座人员在本实验室完成各项研究工作,人才培养数量和质量不断提高。

### 3.2 建立了浓厚的学术氛围

按照“巩固优势、突出特色、拓宽内涵、提升改造、再创辉煌”的发展思路,不断提升重点实验室的技术创新能力和对我国作物生产的技术支撑能力,彰显研究特色,积极创造条件开展科技合作和交流,组织和参与重大科技合作计划;通过设立开放基金、浓厚学术氛围、建立协作联盟、聘任特聘教授、讲座教授等方式,吸引国内外高水平研究人员来重点实验室开展合作研究。聘请国内外知名学者来重点实验室讲学,开展短期工作、联合申请重大国际合作项目、联合指导学生等多种形式的合作。这些都为培养创新型农业科技人才提供了有利条件。

### 3.3 科学研究取得较大的飞跃

在重点实验室全体教师和学生的共同努力下,科学研究取得了显著成效,获国家级科技进步二等奖8项,省部级各类成果奖33项。“十一五”以来,共承担国家863、973、重大科技攻关、重大技术专项、科技成果转化、国家自然科学基金等科研项目200余项,经费总额达1.5亿元。每年发表科技研究论文100余篇,其中被SCI、EI等收录论文数量和论文影响因子显著提高。研究完成的“小麦深松少免耕镇压节水栽培技术”、“冬小麦宽幅精播高产栽培技术”、“小麦规范化播种技术”、“夏玉米直播晚收高产栽培技术”被山东省和农业部确定为农业部主推技术,有力地支撑了各地作物生产的持续发展。

## 4 结语

通过重点实验室的建设,不仅在师资力量、管理

(下转第11页)

(1) 形成了以实验课为基础、以课程设计(实习)为核心、以毕业设计(实习)为重点的实践教学体系。经过多年的努力建设,该专业在培养学生的科研能力、工作业务能力等方面收到很好的效果,适应现代土地管理工作对人才素质和能力的需要,提高了学生的就业竞争力。

(2) 强化了野外调查和土地管理工作实践。锻炼了学生的社会实践能力,促进了学生综合能力的培养。

(3) 比较准确地把握了教学过程中理论和实践的结构比例。培养的学生技术应用能力强,综合素质较高,从而推动土地资源管理专业发展。

#### 4 结语

内蒙古师范大学土地资源管理专业在符合高等教育发展规律和人才培养目标的基础上,体现专业特色。专业发展虽然存在诸多限制因素,但能本着产学研相结合的思路,立足内蒙古,树立为区内外国土资源管理部门及相关行业服务的思想,创新教育理念,为多民族高层次人才培养创造条件,为本学科及相关学科的研究提供更广阔的平台,也为区域可持续发展提供更加有力的理论服务与技术支撑。

#### 参考文献(References):

- [1] 宋毅,蒋达勇. 加强特色专业建设,培养适应社会需求人才[J]. 中国高等教育, 2008(13): 14-16.

(上接第7页)

水平、科研实力、学术交流等方面有了大幅度的提升,更为学生在校期间进行科技创新活动提供了广阔的空间,为培养适应社会需求的创新型农业科技人才提供了平台。

#### 参考文献(References):

- [1] 史晓媛,史代敏. 拔尖创新人才培养模式的调研与思考[J]. 国家教育行政学院学报, 2011(4): 81-84.  
 [2] 谢友柏. 高校的焦点是培养创新人才(续)[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(9): 1-3.  
 [3] 王敏,袁文才,王青峰. 农业高校重点实验室管理现状与对策研究[J]. 文教资料, 2011(21): 178-179.  
 [4] 刘智运. 创新人才的培养目标、培养模式和实施要点[J]. 中国大学教学, 2011(1): 12-15.  
 [5] 刘燕,刘瑾,郑合勋. 高校重点实验室(工程中心)特色优势的

- [2] 周伟,袁春,付梅臣,等. 土地资源管理特色专业建设的实践[J]. 中国地质教育, 2012, 82(2): 38-43.  
 [3] 蒋阳飞. 大学生就业实习基地建设的思考[J]. 湖南科技学院学报, 2009, 30(7): 198-200.  
 [4] 黎春红. 开放性实验教学与应用型人才培养关系研究[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(3): 170-172.  
 [5] 赵华甫,袁春,吴克宁,等. 土地资源管理特色专业人才培养目标和建设重点[J]. 中国地质教育, 2009(2): 62-65.  
 [6] 黄勤,吴克宁. 土地资源管理专业本科生实践教学探讨[J]. 中国地质教育, 2005(3): 75-78.  
 [7] 卢新海,张继道. 关于土地资源管理专业高等教育发展的思考[J]. 中国地质教育, 2007(2): 30-33.  
 [8] 李俊龙,林江辉,胡锋. 对高校如何开展特色专业建设的认识和思考[J]. 中国大学教学, 2008(4): 59-61.  
 [9] 姜博,赵映慧,雷国平等. 东北农业大学土地资源管理专业学科发展现状与展望[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(22): 144-149.  
 [10] 王永东. 构建土地资源管理专业新型复合型人才体系的探索[J]. 中国农业教育, 2007, 3(3): 78-78.  
 [11] 杨小艳,陈龙高,张庆利,等. 论土地资源管理专业的特色建设与发展[J]. 热带农业科学, 2009, 29(4): 74-76.  
 [12] 张梦琳. 土地资源管理专业建设存在的问题与对策[J]. 安徽农学通报, 2012, 18(3): 112-114.

收稿日期: 2013-11-21

修改日期: 2014-02-18

作者简介: 张惜伟(1980-),女(蒙古族),内蒙古突泉县人,硕士,讲师,主要从事土地资源管理、房地产评估等相关领域的研究。

养成[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(8): 191-193.

- [6] 刘雁红,崔永岩,胡煜,等. 发挥大型仪器设备在教学科研中作用的研究[J]. 中国轻工教育, 2009(51): 116-117.  
 [7] 陈伟强,柯卓娃. 加强实验室开放提高学员的创新能力[J]. 吉林医学, 2010(8): 1152-1153.  
 [8] 樊泽恒,陈明. 高校创新人才培养的激励缺失及对策[J]. 江苏高教, 2010(1): 79-81.  
 [9] 王忠. 充分发挥中期考核在研究生培养中的重要作用[J]. 军队政工理论研究, 2012, 13(4): 107-109.  
 [10] 唐宁宁,苏晓敏. 教育部重点实验室对外开放的建设与运行初探[J]. 中国电力教育, 2013(29): 110-111.

收稿日期: 2014-03-11

修改日期: 2014-05-22

作者简介: 谷淑波(1972-),女,江苏沛县人,硕士,高级实验师,主要研究方向为实验技术与管理。

师德是深厚的知识修养和文化品位的体现。师德需要教育培养,更需要老师自我修养。做一个高尚的人、纯粹的人、脱离了低级趣味的人,应该是每一个老师的不懈追求和行为常态。

——摘自: 习近平在 2014 年 9 月 9 日同北京师范大学师生代表座谈时的讲话

# 农学专业学生自主创新实验项目的探索与实践

毕建杰<sup>1</sup>, 王淑静<sup>2</sup>, 王启柏<sup>1</sup>

(山东农业大学 1. 农学院; 2. 动物科技学院, 山东 泰安 201018)

**摘 要:** 在分析了省属农业院校农学专业实验教学存在问题、面临机遇和挑战的基础上, 提出了提高农学专业学生创新人才培养的措施: 创新教学方式、教学与科研紧密结合和加强学生个性的培养; 将最新研究进展纳入教学内容, 传统农学知识与现代分子生物学知识相结合, 加强校内外教学基地建设, 为学生自主创新实验的开设创造条件。几年来实践证明, 改革人才培养方案切实可行, 为农业院校创新创业人才培养提供了新的思路。

**关键词:** 农学专业; 人才培养方案; 教学方式; 教学内容; 自主创新

中图分类号: G645 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2018.01.066

## Exploration and practice of project of agronomy specialty students' innovative experiment

BI Jian-jie<sup>1</sup>, WANG Shu-jing<sup>2</sup>, WANG Qi-bai<sup>1</sup>

(1. College of Agronomy; 2. College of Animal Science and Technology, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** In the analysis of the experimental agronomy provincial agricultural colleges and universities teaching problems, opportunities and challenges faced, put forward the process of agricultural specialized personnel of agricultural colleges and universities in training, training program through the reform of talents, and create conditions for the creation of student innovation experiment, put forward to improve the students' professional training innovative talents, innovative teaching measures the way of combination of scientific research, teaching and training and strengthen students' personality; the latest research progress into the teaching content, the traditional agricultural knowledge and modern molecular biology knowledge combination, strengthen the construction of teaching base outside the school. A few years of reform practice shows that the method is feasible, the purpose is to provide new ideas for the innovation of agricultural colleges and universities the cultivation of talents.

**Key words:** agricultural specialty; talent training plan; teaching method; teaching content; independent innovation

当前无论是从国家层面还是企事业基层单位, 对“大众创业, 万众创新”形成共识。李克强总理在分析中国经济发展时指出, 中国经济发展的中长期的动力来自供给侧改革, 而供给侧改革主要涉及劳

动力、土地、资本、制度创造、创新等, 即通常所讲的技术进步、人力资本和企业家精神。目前我国经济发展面临的主要问题是缺乏原创性的核心技术, 人力资本积累不足, 高素质人才数量少和企业家精神尚未普遍建立, 唯有创新人才才有发展前途<sup>[1]</sup>。山东省人社厅下发通知《关于实施高校毕业生就业创业促进计划的通知》<sup>[2]</sup>, 山东农业大学也制定了大学生学习期间创新创业的一些政策规定, 如执行山东省有关文件, 高校毕业生就业创业促进计划中创

基金项目: 山东省教育科学项目(项目编号: 2010GG144)。

通讯作者: 王淑静(1966-), 女, 山东潍坊人, 硕士, 高级实验师, 主要研究方向为实验教学与管理。



业教育课程不低于 32 学时和 2 个学分的规定,开展多种形式的实训、职业体验等实践活动。农学是一个传统学科,在人们的认识里技术含量不高,低人一等,许多来自农村的大学生不愿吃苦,怕脏怕累,认为没有什么出路,学农学的积极性不高,针对存在的问题,山东农业大学作物科学实验教学中心的教师们开展了农学专业学生自主创新实验项目的探索与实践。学生自主创新实验的开展成为提升我校农学专业本科生专业素质的一个非常有效的途径<sup>[3]</sup>。

## 1 农学专业面临的机遇和挑战

我校农学院有农学、种子、植物科学与技术等相关的农学类专业,每年招收本科生近 300 名。农学专业是我校最早开设的专业之一,也是农学院最早、最重要的专业之一<sup>[4]</sup>。在近百年的办学历程中,经过几代农学人的不懈努力,农学专业的办学条件得到不断的改善,教学质量和水平稳步提升。2008 年农学专业被教育部批准为国家级特色专业,2008 年 5 月农学专业国家级教学团队也获得批准,迄今为止,为国家培养了近万名毕业生,多数成为农业方面的专家、骨干,为山东省乃至全国的农业发展做出了重要贡献。进入 21 世纪以来,随着互联网等信息技术的快速发展,农业高新技术也得到了同步提高,许多先进的技术逐渐应用到农业生产上,而我校农学专业在教学模式上还不能完全跟上时代的步伐<sup>[5]</sup>,主要存在的问题是:农学专业的课程体系主要以传统的作物育种学和作物栽培学及相关的耕作学、遗传学、种子学等课程讲授为主,而现代生物技术和现代农业技术类课程不多,在实践性教学环节中,课堂理论教学与室外实践、田间试验衔接不好,多数是验收性的实验内容,而综合性、设计性和创新性的实验需要加强<sup>[6]</sup>。教学方式上还是满堂灌、填鸭式为主,缺乏以人为本因材施教的研究性、探索性、讨论式和双语教学等新的教学方式。本校农学专业学生的 75% 报考外校研究生,这说明农学专业的人才培养模式难以适应现代农业发展和学生自我发展,也在一定程度上影响农学专业的招生和就业;另一方面,依据学生试卷考试成绩判断学生学习效果优劣的做法,无疑与培养大学生创新创业能力是相违背的,不利于农学专业学生创造潜能的开发,尤其思维模式的培养<sup>[7]</sup>。

## 2 为学生自主创新实验开设创造条件

首先是对农学专业人才培养方案进行修订,学校于 2011~2013 年连续三年对农学专业人才培养

方案进行修订,把耕作学扩展为农业生态学,作物育种学与遗传学的学时压缩后增加生物技术课。现代农业技术主要体现在生物技术、信息技术和农业标准化等几个方面的理论与技术,主要是增加了选修课的数量,在保证本科生专业理论基础上,扩展相关专业知识和能力的培养<sup>[8]</sup>,学生的自主创新实验是在专业基础课程的课堂教学和实验教学之后。学生通过课堂理论教学和实验教学以及田间的实验教学、实习已经掌握了农学专业课程的基础理论知识,培养了初步的动手能力,增加的实验内容不做统一要求,但可列入创新学分。

自主创新实验是学生根据自己的兴趣、爱好、想法选题,在指导教师的引导下完全由学生自主开展的科研型实践过程,在这个过程中,科研实验室和教学实验室对这部分学生开放,为他们的自主创新实验无偿或有偿提供相关的实验材料和设备,以大学生 SRT、泰安市大学生科技创新计划项目、国家级大学生科技创新计划项目、教师科研项目等形式为学生提供创新科研平台。学生自主创新实验过程中有实验技术人员和管理人员指导,以学生为主体、教师为辅助的形式使学生自主完成科研创新实验。

实验室开放包括实验时间和实验仪器设备等几个方面为学生最大限度的开放<sup>[9]</sup>,我校 2010 年制定了单价 5 万元以上的仪器设备校内开放使用指南,在工作时间内和周六周日,所有的仪器为本科生、研究生开放使用,最大程度地提高了大型仪器的使用率,保证了学生自主创新实验的顺利开展。

## 3 提高学生创新能力的培养途径和实践

### 3.1 教学与科研紧密结合,加强个性化教学

为了提高本科生科研思维特别是创新性思维,农学院作物科学实验教学中心自 2003 年 7 月以来注重本科教学和科研有机结合,本科生从大一第二学期开始就参加到专业教师的科研项目中去,理论上虽还有许多空白,通过先参加实践,在实践中产生好奇心和兴趣,大二学习专业基础课,大三学习专业理论课,与参加的实践进行融会贯通,有助于本科生科学思维的训练,学习理论的同时,又可以通过科学研究了解最新的科研成果和方向。在个性化教育方面,针对大学生的就业趋向不同,分为科研型、就业型两大类型分类培养,在要求基础性实验教学课程的基础上,有研究型的实验项目,但不要求全部学生参加,实行分层次教学,对感兴趣的学生进行重点引导培养<sup>[10]</sup>。

### 3.2 专业与专题讲座激发学生的学习兴趣

农学专业的教学内容主要分为作物育种学和作物栽培学两大块,其中作物育种学的基础是遗传学,作物栽培学的基础是耕作生态学,为了让学生尽早进入专业角色,大一针对全院学生每学期定期举办专业讲座,例如2016年共举办有院士、泰山学者、海内外专家的岱下论坛。

将作物育种学细分为小麦远缘杂交、小麦转基因技术、小麦不育系育种、小麦常规育种、棉花育种、花生育种等按具体作物的专题,相当于把研究生的综述专题提前到大学本科教育中实施,最新的科研进展提高了学生学习专业的兴趣。在传授专业知识的同时,把分子生物学的最新内容也补充到教学内容中去,如2004年开设的农业生物技术实验让本科生学习植物组织培养,学习花生育种过程中如何应用分子生物学技术,花生育种花色、果型等地改变,学生学习非常积极主动,大大激发了农学专业学生的学习兴趣。

### 3.3 校内教学基地和校外教学基地相结合

每学期20周的教学安排很难把所有的课程和能力训练都传授给本科生,据统计,教育先进的美国高校的学生,在大学期间获得的知识50%以上来自课外,有的高校达到65%以上。这给我们的启发是第二课堂对大学生创新创业能力培养是至关重要的。校内教学基地是本科生第二课堂学习、消化课堂知识的最有利的场所,学生可以自主的交流学习,自主的设计实验项目。如农学院的大学生认知田、科研高产攻关田;2014级学生刘炎赫参与玉米与泰山参种植,在指导教师祝丽香博士指导帮助下共同申请了两个国家发明专利。

在发挥校内教学基地的同时,农学院在校外建立了46个校外教学基地,校外教学基地与学院签订协议,明确双方的责、权、利,农学专业的学生教学实习和毕业实习可以选择去校外教学基地,专业教师的科研项目也可以放在校外教学基地中进行,便于指导和与校外教学基地人员交流沟通。校外教学基地的负责人或技术骨干被聘为本科生的校外指导教师;校外教学基地可以弥补校内教学基地资源的不足,为学生学习、实习、创业、就业提供了机会<sup>[11-12]</sup>。比较成功的是农学院与种子公司共同举办的农学专业“金色农华班”,金色农华种业技术总监定期为我院农学专业学生作报告,主讲夏季玉米高产栽培技术措施,学生对玉米分蘖、授粉等技术很感兴趣,积

极与高级农艺师热情互动,有的毕业生还慕名去公司就业,扩大学校和企业的知名度,体现了当前校企合作、产、学、研相结合模式的重要性,为毕业生毕业后服务于地方探索了一些新思路。

## 4 结语

综上所述,农学专业大学生自主创新过程的培养,需要不断地改进农学专业人才培养方案,为学生自主创新实验的开设创造条件,通过教师和学生以及学院的共同努力,探索农学专业学生创新创业能力的最佳培养途径和方式。2016年底农学专业被评为山东省高水平应用型立项重点建设农学专业群。我们将以名校建设和一流学科建设为契机,更好地为农学专业创新创业能力培养做出新的更大的贡献。

### 参考文献(References):

- [1] 国务院.《关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》[EB/OL]. [2015-6-16]. <http://www.waizi.org.cn>.
- [2] 人社部、教育部.《关于实施高校毕业生就业创业促进计划的通知》[EB/OL]. [2016-11-1]. <http://www.chinanews.com/sh/2016/11-01/8050307.shtml>.
- [3] 叶青,黄明,宋鹏.电子信息工程专业学生自主创新实验探索与实践[J].中国现代教育装备,2013(1):48-49.
- [4] 毕建杰,李滨,王芳,等.农学专业人才多样化培养的研究与探讨[J].中国现代教育装备,2015(3):70-72.
- [5] 刘向东,张桂权,苏雄武,等.基于现代农业的农学专业改革与实践[J].高等农业教育,2012,9(9):23-25.
- [6] 马建,张君,王鑫宇,等.浅析高等院校农学专业学生创新能力的培养[J].安徽农业科学,2010,38(11):6000-6001.
- [7] 王启柏,王守义,毕建杰,等.作物育种学课程建设与实验教学改革[J].实验科学与技术,2013,11(5):82-83.
- [8] 付坤,凌振宝,王金国.高校工科大学生自主实践创新教育的探索[J].实验室研究与探索,2015(4):196-198.
- [9] 丁爱侠,郑春龙.大学生创新性开放实验项目管理的探索与实践[J].实验技术与管理,2009(4):212-213.
- [10] 杨友伟,何敏.新形势下地方院校农学专业实践教学存在的问题及对策[J].安徽农业科学,2014,42(28):9998-9999.
- [11] 侯懿烜,李晓愚,李革,等.大学生创新实验项目过程管理模式的探索与实践[J].实验室研究与探索,2016(9):169-172.
- [12] 赵秀春,徐国凯,张涛,等.大学生研究性学习与创新性实验项目的探索与研究[J].中国电力教育,2013(3):91-92.

收稿日期:2017-03-24

修改日期:2017-06-06

作者简介:毕建杰(1966-)男,山东威海人,硕士,高级实验师,主要研究方向为实验教学与管理。

# 建立实验教学质量评价体系 不断提高学生实践技能和创新能力

李圣福 郭风法<sup>\*</sup> 宋宪亮  
(山东农业大学农学院, 山东 泰安 271018)

摘要:以培养学生创新能力为中心,加强实验教师队伍建设,建立和完善实验教学质量评价体系,经过几年的实践,培养了学生的实践技能和创新能力,进一步提高了人才培养质量。

关键词:实验教学质量评价;实验教师;学生;质量;实践技能;创新能力

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-9324(2018)04-0032-03

高等学校必须深化教育改革,适应创新人才培养要求。实验教学作为农业高等院校教学体系的一个重要组成部分,是学生实践能力和创新能力培养的必需环节。长期以来,我院高度重视实验教学和实践教学环节,不断进行实验教学改革,加强实验教师队伍建设,建立和完善实验教学质量评价体系,从而全面系统地提高实验教学质量。

## 一、努力提高实验教师教学水平

实验教学的主体是学生,教师在实验教学中起主导作用,亦是教育活动的组织者、引导者和指挥者。实验教师队伍建设是实施实践教育的关键。围绕如何建设好这支队伍、如何提高教师对实践教育的认识和实施实践教育的水平,近几年来,我校先后制定了一系列建设、管理、奖励等措施。

同时,根据农学院的专业特点和教师的实际情况,农学院又制定了教师教学管理制度,特别是青年教师教学管理制度(包括新聘教师导师培养制度、新聘教师听课制度、新开实验教师试做和试讲制度、授课制度、课程建设制度、青年教师讲课比赛与观摩制度、青年教师基层社会实践锻炼制度等一系列规章制度)。

建立健全了制度保障体系,并明确各实践教学环节的质量标准,同时,对实践教学工作的制度监控,将教师的实验教学质量评估结果直接与专业技术职务聘任、考核评优等挂钩。对于青年教师,采取“以老带新”、“请进来”、“走出去”的办法加强青年教师队伍建设。“请进来”就是引进具有丰富实践经验的杰出人才,通过他们的言传身教使青年教师尽快成长起来。“走出去”就是让青年教师结合研究课题深入农业生产第一线,或将他们选派到重大工程的第一线锻炼。

对于新开实验的教师,严格执行山东农业大学农学院新开实验教师试做和试讲制度:

(1)在实验课开始讲授前,由老教师指导,认真做预试,完成整个实验的进行过程,同时分析实验数据,对实验注意事项、对仪器使用、存在的问题、解决问题的方法做详细阐述等。

(2)做好实验课的完整讲授课件。

(3)参照指导老师的意见,个人申请试讲。试讲时系主任指定同行参加评议,最终确定任课资格。

(4)准备讲课的教师,还须跟原实验课教师做一学期的实验课助教工作,协助老师指导实验课,最终确定独立上实验课资格。

由于校院实验教学的各种规章制度规范、措施到位,责任明确,从而提高了教师的积极性。各系都选派实践教学经验丰富的教师带实验课。学生学习热情很高,效果好。

## 二、对实验教学进行质量评价

实验教学是教学工作的重要组成部分,实验教学质量的好坏直接影响到学生的整体教学效果,影响学生实践能力与创新能力的培养。提高实验教学质量,关键在于实验教学过程中,实行对教学质量的有效监控,对实验教学中各环节的质量评价,是实验教学建设的需要,同时也是培养具有综合实践能力和有创新能力的高素质人才的需要。

1. 实验教学质量评价的组织。实验教学质量评价主要由学校教务处组织的实验教学专家评估小组和由院组织的实验教学专家评估小组、实验教学领导小组、同行专家以及学生对实验教师的教学评价;实验教师对学生实验技能综合考核和学校教务处实验室管理科

收稿日期:2017-05-10

基金项目:2012年山东省高等学校教学改革研究项目《农学类专业实践教学体系的构建与实践》编号2012328;2015年山东省高等学校教学改革研究项目《农学类专业实践教学基地建设运行模式研究》项目编号2015125

第一作者:李圣福(1963-)男,本科,实验师,研究方向:农学院本科实践教学与实验室管理。

通讯作者:郭风法(1963-)男,本科,高级实验师,研究方向:实践教学与实验室管理。

组织的实验项目随机测试。在时间上,分别采取不定期课堂抽检、期中期末集中检查相结合,学生实验课考核结束后对实验教师采取无记名打分的方式进行。

2.实验教学质量评价的内容。实验教学质量评价主要是通过一定的方法、程度对实验的过程和效果进行有效评价,对学生的实验基本技能、分析与解决问

题的能力、创新能力的测定,对实验教师的教学态度、实验准备、实验实施与结果的总结、实验的各种软硬条件的测定等等。通过实施这些测定,能够比较客观、公正、准确、高效地对实验教学做出全方位反映。具体的质量评价内容见表1、表2和表3。

表1 实验课教学质量评价表

实验教师:		实验课程名称:		学生院系		时间		得分	
评价项目	项目分数	评价指标	分数值	等级与系数				得分	课堂记录
				优秀 A 1.0	良好 B 0.8	一般 C 0.6	较差 D 0.4		
教学态度	15	1. 按时完成实验教学任务,不迟到,不提前下课或拖堂。	5						学生实到率(%)
		2. 备课充分,审改作业(报告)认真。	5						
		3. 对学生严格要求,责任心强。	5						备注
实验准备	25	4. 教师教案齐备(有实验大纲;实验指导;讲稿)学生预习实验指导。	5						
		5. 实验设备齐全、完好、安全。	10						
		6. 实验材料充足、准备到位。	10						
教学内容	25	7. 实验内容与理论紧密结合。	10						
		8. 实验教学内容充实、新颖、有创新。	5						
		9. 注重学生实验技能、创新能力的培养。	10						
教学方法	20	10. 教学方法灵活、多样、生动、教学效果良好。	5						
		11. 讲解准确、精练、易懂。	5						
		12. 操作规范、正确熟练、教师指导到位。	10						
学生情况	15	13. 善于调动学生积极性,学生独立操作,实验秩序好,安全无事故,按要求及时完成作业。	15						

校院教学督导、领导评价、同行评价表。

表2 学生评价:实验信息反馈表

评价指标	评价内容	标准分	评价等级权重				指标得分
			A (1.0)	B (0.8)	C (0.6)	D (0.4)	
实验教学 (40分)	1. 目的明确,教学方法多样灵活,知识覆盖面广。	10					
	2. 突出原理、重点,明确主要注意事项。	10					
	3. 认真批改实验报告,评语、评分恰当。	10					
	4. 指导实验认真,能启发学生探索实验。	10					
实验效果 (40分)	5. 独立操作,仪器操作能力及相关动手能力得到提高。	10					
	6. 独立解决实验中问题的能力得到提高,能得出正确的实验结果。	10					
	7. 能综合本课程及相关课程知识,综合实验技能得到提高。	10					
	8. 能按要求独立完成实验报告,综合分析能力得到提高。	10					
实验考核 (20分)	9. 考核内容紧扣实验教学大纲,知识点分布合理,难易适度。	10					
	10. 实验考核严格,突出实验技能测试,方式多样,评分标准客观合理。	10					
评价总分: 对本实验课以及实验教师的意见与建议:							

填表说明:1、必须客观、公正。2、评价等级分为A、B、C、D四级。3、指标得分=项目标准分×本项评价等级权重。

表3 学生实验考核成绩表

考核内容	平时成绩占70%(实验1;实验2;实验3;实验4;……实验N)。每次实验成绩包括出勤、实验预习、实验熟练程度、实验报告,最后累加,平均					期末考试(笔试、实验测试)成绩占30%	
	考勤	实验预习	实验技能	实验报告(主要得分点为:发现、分析、处理办法、设想)	实验安全	笔试	综合设计、实验熟练程度、结果分析等
百分比	10%	5%	20%	30%	5%	10%	20%
合计	10分	5分	20分	30分	5分	10分	20分
70分					30分		

说明:实验课单独开课,单独考核。

### 三、效果

1.强化实验教学,建立实验教学质量评价体系,加强了学生的责任,促使学生由“要我学”变成“我要学”,提高了学生自主学习的能力,调动了学生在实验

过程中的主动性和积极性,培养了学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,提高了他们的创新能力。如由我院植物科学与技术专业学生为主要成员的山东农业大学植物科技协会,自2003年成立以来,以“立

足专业特色,拓展学习空间,提高综合素质,迎接未来挑战”为宗旨,积极开展丰富多彩的实践活动,成为学生学习植物知识,开展植物科学研究,开发利用植物资源的学术性的社团组织。该协会利用我院开放实验室及仪器设备,先后到泰山进行植物认知、采集植物标本,制作分类作物标本800多件,给校园内400余种植物挂牌(牌上标有标准树名、所属科名、属名、拉西名、别名),完成了校园植物志的编写等活动。该协会先后被评为山东农业大学“明星社团”、泰安市“优秀学生社团”、山东省“优秀学生社团”。被团中央、教育部、全国学联授予“第二届全国高校优秀学生社团”荣誉称号,是此次山东省唯一获此殊荣的高校学生社团。在全国举办的第一届、第三届全国植物生产类大学生实践创新论坛征文中有8位同学分获二、三等奖。2017年1月,农学院大学生支农实践团队获团中央表彰。

每年农学院学生利用业余时间参加国家级、校级和院级设立的大学生创新(SRT科研训练项目)与创业项目69余项,有150余名同学参加。通过这些丰富多彩的创新创业项目的开展,开阔了同学们的视野,激发了他们的学习热情,锻炼和提高了他们的实践技能。

2.建立实验教学质量评价体系,彻底解决了教师

上课与不上课一个样,上多上少一个样,上好上孬一个样的问题,激发和调动了教师的工作热情和积极性,强化了教师的竞争意识和责任意识,教师的办学主体地位得到加强,从而把教师的主要精力引导到搞好教学上来。教师积极进行教学研究,不断探索培养创新性人才的途径与方法。2012年以来,我院先后有3位教师获“山东农业大学教学质量二等奖”,10位教师获“山东省教学成果一等奖”1项、“二等奖”1项,15位教师分别获“山东农业大学教学成果一等奖”2项、“二等奖”4项,在国家级核心期刊上发表教学研究论文32篇。为培养创新性人才奠定了坚实基础。

参考文献:

- [1]黄琴,等.高校实验教学质量控制系统分析[J].实验技术与管理,2005,(1):96-99.
- [2]程全林,等.高校实验教学考核模式的改革与实践[J].实验室研究与探索,2005,(4):76-78.
- [3]樊东,等.农科专业规范化教学.实习考核体系的研究与实践[J].高等农业教育,2006,(2):31-33.
- [4]彭文博,等.实践教学质量监控体系的实践与探索[J].实验室科学,2006,(2):11-13.
- [5]孙建迎.建立教学质量保障和监控体系的研究与实践[J].高等农业教育,2006,(1):36-38.

## Set up the Quality Evaluation System of Experiment Teaching to Improve the Practical Skills and Innovative Ability of Students

LI Sheng-fu, GUO Feng-fa\*, SONG Xian-liang

(College of Agronomy, Shandong Agricultural University, Taian, Shandong 271018, China)

Abstract: In order to improve the practical skills and innovative ability of students, we build up the ranks of experimental teachers. The quality evaluation system of experiment teaching was established and improved. Through several years of practice, it has been proved that the reform of the quality evaluation system of experiment teaching strongly improved the promotion of the quality of the talents cultivation.

Key words: quality evaluation of experiment teaching; the experimental teachers; students; quality; practical skills; the innovative ability

# 建好管用好用作物学科研实验中心的实践与探索

宋雪皎, 高居荣, 谷淑波, 王树芸

(山东农业大学农学院; 作物生物学国家重点实验室, 山东泰安 271018)

**摘要:** 为进一步促进整体科研水平和高层次人才培养质量的提升, 为作物学一流学科建设提供保障和支撑, 山东农业大学农学院统筹本院科研优势资源组建了作物学科研实验中心。通过由学术团队主导仪器设备购置、全面实行制度化管理、实施“专职实验管理人员+研究人员”协同管理运行模式等措施, 就建好管用好用作物学科研实验中心进行了系列实践与探索, 切实提高了中心整体运行效益。

**关键词:** 运行模式; 科研实验中心; 作物学

中图分类号: G482 文献标识码: B doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2017.06.049

## Practice and exploration of establishing, managing and utilizing of scientific research center of crop science

SONG Xue-jiao, GAO Ju-rong, GU Shu-bo, WANG Shu-yun

(College of Agronomy; State Key Laboratory of Crop Biology, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** To promote the increase of level of scientific research and talents cultivation quality, and to support first-class discipline construction of crop science, College of Agronomy, Shandong Agricultural University established scientific research center of crop science by integrating the superior resources of the college. A series of practice and exploration were performed to improve the level of establishing, managing and utilizing of the scientific research center, through equipment purchase led by relevant research groups, overall institutionalized management, and the share responsibility of full-time administrative staff and research fellow. Through these measures, overall operating efficiency of the center is improved significantly.

**Key words:** operating mode; scientific research center; crop science

作物学是山东农业大学优势特色学科, 其中作物栽培学与耕作学是国家级重点学科, 2016 年作物学学科入选山东省一流学科立项建设。一流学科建设必然需要一流的科研创新平台<sup>[1-2]</sup>。先进的实验条件尤其是先进的仪器设备是一流科技创新平台实验室的重要标志<sup>[3-4]</sup>。为进一步加强特色创新平台实验室建设, 提高先进仪器设备利用效益, 促进整体

科研水平和高层次人才培养质量的提升, 进而为作物学一流学科建设助力, 山东农业大学农学院(以下简称学院)组建了作物学科研实验中心(以下简称中心)。针对中心的建设、运行和管理等问题, 我们进行了系统的实践与研究, 以期为一流学科建设、创新平台实验室管理、提高仪器设备投资效益等方面提供参考。

## 1 学院高度重视中心建设

### 1.1 整合科研资源统一布局

2015 年学院利用学校新建投入使用的科技创新大楼一层的 8 间相邻的水、电、气、通风等基础设施配套完善的实验室成立了作物学科研实验中心。中心设有作物栽培生理技术和作物遗传育种技术两

**基金项目:** 农业部公益性行业(农业)科研专项“黄淮流域小麦玉米水稻田间节水节肥节药综合技术方案”(项目编号: 201503130)。

**通讯作者:** 高居荣(1964-), 女, 山东宁阳人, 硕士, 高级实验师, 主要研究方向为生物技术与作物遗传改良研究



个平台,建筑面积 2500 平方米。学院根据作物学学科建设发展需要,本着集中、高效、开放、共享的原则,统筹资源,协调分配,进行全局谋划,将学院科研创新平台已有的高精尖仪器设备资源进行整合,根据其功能、服务领域及应用方向,优化资源配置,进行集中放置,实现统管共用<sup>[5]</sup>。中心的成立解决了以往高精尖仪器设备因放置分散在不同实验楼或同楼不同层,导致使用不便的问题。同时解决了不同学科实验室各自为政,不利于跨实验室跨区域合作,严重影响高精尖仪器设备开放使用效率等问题。另外,中心也成为学院集作物生理生态、作物栽培技术创新、现代农作制度、作物分子生物学与组学等研究功能于一体的作物学综合性科研创新实验基地。

### 1.2 学术团队主导仪器设备购置

购置大量仪器设备是中心实验室建设的重要组成部分<sup>[6]</sup>。为避免仪器购置的盲目性,片面追求高、精、尖,甚至重复购置,造成资金浪费和资源闲置<sup>[7]</sup>,学院要求学术团队根据自己的研究领域和研究特长主导仪器设备购置,使购置的仪器更贴近科研一线的实际需要,更具有针对性和适应性。仪器购置申请上报学院后,学院邀请相关专家对仪器购置的必要性、紧迫性和可行性进行论证。购置的仪器既要立足于作物学现在及未来一段时间的发展趋势,又要综合考虑中心的建设目标、经费额度、仪器设备配套的整体性等多方面的因素<sup>[8-9]</sup>。对将要购置的仪器,学院明确要求相关人员要全面考察了解仪器的性能和配置,参比多家公司,尤其对把握不准的高精尖大型仪器设备可以外出考察多家用户的使用情况。

另外,学院明确了仪器申购的责任要求:

(1) 仪器购置申请人负责购置仪器的参数制定、招标和验收;

(2) 仪器参数配置要科学合理,须满足当前研究工作的实际需求,又要保证一定时期内设备的先进性;

(3) 凡因仪器参数提交延误、参数制作不完整、配置不完全等导致仪器无法使用的以及仪器安装调试后无人使用,造成资产闲置和浪费的则取消提交下一件仪器购置计划的权利。

## 2 加强中心日常运行管理

### 2.1 建立健全实验室管理制度

科学合理、操作性强的管理制度是保障中心有序高效运行的有力手段<sup>[10]</sup>。中心积极实行制度化(管理)从中心的组建、定位与开放,到中心实验管理

人员工作规范、业务技能提升;从中心安全卫生、水电气的使用到突发事件紧急处理预案;从仪器设备的申购、安装、验收、使用、培训、收费、固定资产办理到日常维护、检修、维修等环节建立健全了 20 多项科学合理、可操作性强的管理制度。这些制度在规范实验室管理、提高仪器使用效率方面正发挥着重要作用<sup>[11]</sup>。

### 2.2 探索“专职实验管理人员+研究人员”协同管理的运行模式

中心现有大型仪器设备 72 台(套),其中 100 万元以上的有 20 台(套),每年也有新购置仪器陆续安装。在专职实验管理人员相对不足的情况下,为最大限度地提高中心实验室的管理效率、运行效率和仪器设备的使用效率,中心积极探索新的管理运行模式,采取了一系列激励措施动员和鼓励学术团队、课题组、青年教师、研究生参与仪器设备的使用管理和功能开发,逐步形成了“专职实验管理人员+研究人员”协同管理的运行模式。

#### 2.2.1 专职实验管理人员统管仪器

专职实验管理人员负责中心实验室的水、电、气、消防等安全保卫工作,负责仪器设备安装调试、固定资产办理、设备建档、使用管理以及仪器设备维护、维修等常规管理工作。另外,专职实验管理人员须熟知中心仪器设备性能,指导仪器设备操作使用,进行仪器设备功能开发利用及实验技术研究<sup>[12]</sup>。尤其是大型精密仪器设备验收、安装、调试完毕,专职实验管理人员必须全程参与使用培训,并负责整理编写包括仪器测试原理、软件操作步骤流程、零部件拆卸装填以及使用注意事项等内容的详细的仪器使用指导书,规范仪器操作,减少人为故障。

#### 2.2.2 鼓励研究人员参与高精尖仪器设备功能开发利用

针对中心专职实验人员少而仪器设备多的矛盾问题,学院实事求是,适时调整,用制度鼓励和保障研究人员参与高精尖仪器设备功能开发利用。在仪器使用收费方面,规定在质保期内针对首次使用新安装仪器的使用人不收取任何费用,使用中如出现问题由中心负责,鼓励大家勇于尝试,进行实验条件探索;鼓励学术团队、课题组和青年教师有针对性地参与仪器使用功能和技术开发,测试费始终只按半价计算。在仪器使用收费管理方面,规定研究生可根据指导培训的人次按比例提取部分费用作为其科研补助,鼓励研究生参与仪器日常使用管理;支持研究人员外出参加有针对性的仪器使用培训,费用由中心承担。在仪器使用技术指导管理方面,针对操

作复杂的大型精密仪器,规定由中心牵头定期组织仪器使用经验技术交流会,共享好的使用经验,发现问题及时解决,及时更新和完善仪器使用指导书;规定由中心实验人员和学术团队仪器使用负责人定期面向全院师生进行大型科研仪器设备操作技能讲座,使仪器设备培训常态化。

### 2.2.3 青年教师“认领”老仪器

针对中心实验室已有的、操作使用熟练的大型精密仪器,学院鼓励青年教师根据自己的研究领域和兴趣特长进行“认领”,可以“一人多机”或“一机多人”<sup>[13]</sup>,并支持优先使用,促使青年教师了解熟悉中心实验设备,充分利用中心的科研条件促进科研工作开展。

### 2.2.4 学术团队“承包”新仪器

对学术团队主导购置的新仪器设备,中心将其“承包”给学术团队,并签署委托管理协议书,明确权利和义务。学术团队需指定专人(一般为青年教师或研究生)负责该仪器的日常使用和对外使用培训。通过这种模式,500M 超导核磁共振波谱仪、超高效液相-三重四极杆串联质谱联用仪、杜马斯燃烧法快速定氮仪、稳定性同位素质谱仪等仪器设备目前已实现了与学术团队的有效“对接”。

## 3 切实提高中心运行效益

### 3.1 仪器设备开放利用率显著提高

中心成立以来,由于高精尖仪器设备全天候开放使用,平台实验室集中在一层且彼此邻近,便于研究人员利用仪器开展研究。另外,几乎每台仪器都有“主家”,使用维护保养及时,所以中心整体仪器设备使用率、完好率、利用效益均大幅提高。如稳定性同位素质谱仪全年累计测定样品 10957 个,全年开机 1950 小时;超高效液相-三重串联四极杆液质联用仪全年累计测定样品 12630 个,全年开机 1560 小时;快速定氮仪全年累计测定样品 14717 个,全年开机 1200 小时。

### 3.2 科研成果丰硕

近两年,学院课题立项经费不断提升,科研成果丰硕。学院教师承担国家自然科学基金、973 课题、国家跨越计划、国家科技攻关、山东省自然科学基金、山东省自主创新重大关键技术项目、山东省重大应用技术创新等国家级和省部级课题共计 82 项。期中 2016 年累计立项经费达 1.53 亿元,到位经费 6569.19 万元。近两年共发表论文 217 篇,其中被 SCI 收录论文数量和论文影响因子显著提高;14 个

品种审定;授权 25 项发明专利、14 项实用新型专利;成果转化 62 项,转化经费 2400 余万元。

### 3.3 社会影响力增强

为进一步提高设备利用效率,中心注重仪器设备对外开放,实现资源共享。据统计,近两年泰山学院、曲阜师范大学、山东省农科院等 30 多家单位共计 300 多人来中心进行研究测试和学习交流,使学院的学术影响不断扩大,并为我国相关学科的发展做出了重要贡献。此外,中心成立 2 年来,先后接待校外来访人员 60 多批,中心的硬件设施及使用管理多次受到来访人员的高度评价。中心也为吸引国内外高水平人才创造了有利条件,从而为作物学一流学科建设提供了重要的保障和支撑。

## 4 结语

随着学科发展和研究领域的深入和多元化,作物学科研实验中心建设也将会不断发展和完善。虽然中心的管理和运行为科研人员的研究工作提供了便利,但如何高效利用设备资源更好地为科研和社会服务,如何利用中心科研创新平台的优势为高层次人才培养发挥重要作用,如何实现中心更高效的科学化管理,如何实现每台仪器设备功能的最大化,如何加强中心专职实验人员队伍建设,优化人员结构,提高业务水平,这些都是要在今后工作中不断探索和思考的问题。

### 参考文献(References):

- [1] 凌辉,张媛.一流学科建设需要一流实验室作为支撑[J].实验技术与管理,2014,31(3):217-219.
- [2] 赵志强.以学科建设和创新实践指导高校实验室建设[J].中国印刷与包装研究,2012,4(4):52-54.
- [3] 李井葵,陈俐.高校科技创新平台建设研究[J].高校实验室工作研究,2013(4):57-59.
- [4] 赖燕玲.加强实验室建设与管理,提高学科建设水平[J].实验技术与管理,2012,29(6):27-30.
- [5] 张伟,曲强,孔明霞.综合性医院科研实验中心共享建设初探[J].中国医疗器械信息,2013,14(3):64-66.
- [6] 王杰,张颖,田璐.强化大型精密贵重仪器设备“五关”管理[J].实验技术与管理,2015,32(4):4-6.
- [7] 梁军,董振兴,高惠玲,等.基于相关分析的高校大型精密仪器购置论证方法[J].实验技术与管理,2014,31(11):246-257.
- [8] 凌辉,张黎伟,周勇义,等.大型仪器购置可行性论证的方法与流程[J].实验室研究与探索,2013,32(10):224-227.
- [9] 江波.大型仪器设备采购中增强专家作用的探究[J].实验技术与管理,2014,31(4):235-237.
- [10] 王超.国内高校国家重点实验室的管理体制探讨[J].实验技术与管理,2013,30(8):210-213.

(下转第 176 页)



设备采购计划下达到仪器设备到位要在一年的时间内完成,在仪器设备到位一年后,开展实验室建设项目效益验收。目前已连续多年开展实验室建设项目效益验收。2015年,实验室建设效益验收的主要内容是建设项目资金使用情况,仪器设备到位及运行情况,实验项目开出情况等。对效益验收的结果进行通报。例如:教务处下达仪器设备采购经费698.981万元;实际采购经费合计673.3765万元;申请延期验收经费60万元。验收项目中,新增实验项目数达22项,改进实验项目达23项,实验教学中培训学生人时数达13.88万;利用购买的仪器设备开展科研项目9项;学生创新项目20项。对存在的问题,要求相关单位整改改进。再例如:各单位应组织教师对利用率不高的设备,要开发实验项目,提高仪器设备利用率。各单位要加强实验教学研究,积极构建培养学生创新实践能力的实验教学体系。改革实验教学内容,促进实验教学层次的提升。

实验室建设是一个长期的过程。一年实验室建设项目效益验收后,为考核实验室中长期运营情况,我校每隔两年开展一次实验室大检查工作,对检查结果进行通报并要求整改。例如近一学年检查的情况是:实验室单间平均利用率80%以上的有2个单位,平均利用率30%以下的有3个单位;单间计算机房计算机使用率60%以上的有2个单位,10%以下的有3个单位;实验室仪器设备在用率95%以上的有3个单位,80%以下的有2个单位;仪器设备待报废数100件以上的有3个单位;实验项目100%开出的有10个单位,有学院有个别实验项目没有开出;含有综合性、设计性的实验课程占比100%的有5个单位;近三年实验教改项目立项数5项以上的有6个单位,利用实验设备研发专利数3项以上的有4个单位,有自制仪器设备的有5个单位,以上项目转化为教学项目的有10个单位;实验室开放项目数10个以上的有7个单位,开发人时数2万以上的有6个单位;近三年有出版实验教材的有8个单位。

#### 4 结语

实验室建设效益的评价是对实验室建设全过程

(上接第173页)

- [11] 谷淑波,贺明荣,孙学振,等.发挥重点实验室优势 培养创新型农业科技人才[J].实验室科学,2015,18(1):5-7.
- [12] 高居荣,樊广华,宋雪皎,等.提高高精尖仪器设备利用率的实践与思考[J].实验室科学,2015,18(1):199-201.
- [13] 段妍,吴钰衍,蓝秀建,等.仪器共享平台在研究生培养中的作用[J].实验室研究与探索,2013,32(8):314-317.

的评价,是个系统工程,涉及到人财物事等各个方面,时间上是个长期的工作,时间跨度上可能超过5年。效益评价实质上是对实验室管理和使用人员的评价,只有调动人的积极性,才能做好实验室建设。评价结果的反馈很重要,对先进的给予奖励,对落后的给予惩罚。采取激励措施调动实验室管理和使用人员的积极性,提升建设水平。实验室建设阶段和运营阶段的评价数据收集,要做在平时,只有平时做好数据收集,才能做到评价的客观真实,为实验室建设决策提供准确的数据,做到实验室科学管理。

#### 参考文献(References):

- [1] 教育部 国家发展改革委 财政部.关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见,教发[2015]7号[EB/OL].[2015-10-21].[http://www.moe.edu.cn/srcsite/A03/moe\\_1892/moe\\_630/201511/t20151113\\_218942.html](http://www.moe.edu.cn/srcsite/A03/moe_1892/moe_630/201511/t20151113_218942.html).
- [2] 伍扬.高校实验室建设项目过程管理的研究与实践[J].实验室研究与探索,2012(10):154-157.
- [3] 曹俊标,孙方立,房丽敏,等.基于KPI的实验室绩效评价指标体系设计[J].实验技术与管理,2009(3):280-283.
- [4] 国家教育委员会.关于印发高等院校基础课教学实验室评估办法和标准的通知(教备[1995]33号)[EB/OL].[1995-7-6].<http://shiyuan.bbc.edu.cn/s/36/t/10/6f/52/info28498.htm>.
- [5] 教育部.关于印发《教育部重点实验室建设与运行管理办法》和《教育部重点实验室评估规则(2015年修订)》的通知,教技[2015]3号[EB/OL].[1995-7-6].[http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s8232/s3338/201509/t20150907\\_206020.html](http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s8232/s3338/201509/t20150907_206020.html).
- [6] 教育部.关于印发《高等学校贵重仪器设备年度效益评价表》的通知,教高司条函[2000]010号[EB/OL].[2000-4-15].<http://gzc.hdc.edu.cn/zcfg/3990.jhtml>.
- [7] 陈潜心.优化实验室建设管理 提高实验室投资效益[J].中国科教创新导刊,2013(8):255-256.
- [8] 江瑞忠.高校实验室建设绩效评价体系的探究[J].实验室研究与探索,2011(6):359-362.
- [9] 郑春龙,鲁保富.高校实验室建设项目绩效考评研究[J].实验技术与管理,2007(3):130-133,139.
- [10] 黄顺容.高校教学实验室效益评价体系初探[J].实验室研究与探索,2014(12):251-254.

收稿日期:2017-04-28

修改日期:2017-05-30

作者简介:林贤进(1975-),男,福建福州人,硕士,高级实验师,科长,研究方向高校实验室建设和管理。

收稿日期:2017-06-23

修改日期:2017-07-17

作者简介:宋雪皎(1977-),女,山东胶州人,硕士,实验师,主要研究方向为科研仪器设备使用开发和实验室管理。

# 加强实验室开放教学 提高本科生创新能力

霍学慧<sup>1</sup>, 毕建杰<sup>1</sup>, 房信胜<sup>2</sup>, 王建华<sup>2</sup>, 韩秀兰<sup>1</sup>

(山东农业大学 1. 农业生物学国家级实验教学示范中心; 2. 农学院, 山东 泰安 271018)

**摘要:** 以山东农业大学作物科学实验教学中心为研究对象, 通过调查研究发现, 该中心的实验室在开放管理中存在问题, 通过对这些问题的深入剖析、探讨成因, 并针对存在的问题, 提出建议和措施。包括实验室运行管理机制的创新, 确定开放的内容和重视实验技术人员队伍建设等。该研究成果将有助于该中心的实验室开放管理体系进一步完善。对其他院系推进实验室的开放改革也具有一定的示范和辐射作用。

**关键词:** 实验室开放管理; 管理机制; 开放的内容; 创新能力; 实验队伍建设

中图分类号: G642.0 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2018.04.066

## Strengthening the open teaching of laboratory to improve the creative ability of undergraduate students

HUO Xue-hui<sup>1</sup>, BI Jian-jie<sup>1</sup>, FANG Xin-sheng<sup>2</sup>, WANG Jian-hua<sup>2</sup>, HAN Xiu-lan<sup>1</sup>  
(1. Agricultural Biological National Experimental Teaching Demonstration Center; 2. Agronomy College, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China)

**Abstract:** In crop science Shandong Agricultural University experimental teaching center as the research object, through the investigation found that the undergraduate experimental teaching center in the open laboratory management problems, through in-depth analysis of these issues, the genesis, and aiming at the existing problems, puts forward some suggestions and measures of the individual. It includes: the innovation of the management mechanism of the laboratory operation, the determination of the open content and the construction of the team of experimental technicians. The research results will be helpful to the further improvement of the laboratory management system for the experimental teaching center of Crop Science in the agricultural college. It also has a certain demonstration and radiation effect on the opening reform of other departments to promote laboratory.

**Key words:** open management of laboratory; management mechanism; open content; innovation ability; construction of experimental team

大学是培养人才的地方。课堂、实验室和图书馆是大学培养人才的重要阵地<sup>[1]</sup>。2005年,教育部启动了高等院校实验教学示范中心的建设和评估工作,其目的在于推动国内高校加强实验教学和实验室建设,提高大学生的动手能力、实践能力和创新能力,最终目的是提高本科教学质量<sup>[2-3]</sup>。国内学者也提出开放实验室,让本科生在校期间较早地进入科学研究角色,学习先进的现代科学技术,建立合理的智能结构,为学生在实验知识、素质和能力的全面

发展创造条件<sup>[4]</sup>。随着知识经济时代的到来,如何培养创新型人才已成为现代高等教育的核心内容。作为人才培养主阵地之一的大学本科教学实验室,发挥了其不可替代的重要作用<sup>[5]</sup>。作为教学实验室的管理人员,要适应高教改革,同时也必须与时俱进,在理论上有所创新。

自1997年中国大学扩招至今20多年,高等教育为国家培养了大量人才,但扩大招生规模,也带来了弊端。我国的劳动力市场更加倾向于有工作经验的人员,使得高校应届毕业生就业压力日趋严峻<sup>[6]</sup>,这就要求高校必须更加注重对大学生在加强理论学习的同时,还要加强对大学生各种技能训练

基金项目: 山东农业大学“十三五”第一批教改项目(项目编号: X2017050; X2017047)。

和实践能力的培养,以此来提高本科生就业的竞争力<sup>[7]</sup>。对于山东农业大学省属地方院校来说,扩大招生规模与现在有限的财政经费是矛盾,同时必须保证本科教学质量,这一点矛盾显得更为突出。改革创新是唯一出路,通过开源节流,主要是从内部挖潜,研究制约我校本科生创新能力培养的瓶颈—本科教学实验室。实验室建设与管理水平在一定程度上反映一个学校的教育教学、科学研究和社会影响力的水平<sup>[8]</sup>,本科教学实验室更是提高本科生实践动手能力和创新能力的支撑平台。因此,为了适应现代科学研究的发展和高等教育的需要,要求我们广大实验室管理人员研究如何打破实验室的封闭性和局限性,探索建立一种新型的本科教学实验室开放模式,从而提高本科教学实验室培养创新人才的能力<sup>[9-11]</sup>。有的学校提出了基于学生参与的实验室管理模式<sup>[12]</sup>,比较适合应用型本科院校实验室的开放管理。我校农业生物学实验教学中心,自2007年11月被批准为国家级实验教学示范中心以来,经过11年的建设和运行,在加强本科教学实验室开放教学方面取得了一些经验,以此作为辐射和示范,带动校内其它本科教学实验室开放。

## 1 本科教学实验室开放存在的主要问题

### 1.1 实验室开放观念落后,运行管理机制存在弊端

过去国内的大学教育重视课堂的理论教学,这是教育部本科教学质量评估最重要的观测指标。对一个学生来说,学好专业理论,打好理论基础,科学思维训练非常重要,但是理论与实践相结合不够,教师层面觉得实践教学费工费时,出成绩慢;学生层面考研为主,理论学习上用时间很多,对实践技能训练不重视。

在高校的课程设置过程中,长久以来一直存在的问题是忽视实验教学,实验课大多处于理论课的从属地位。我校自2003年以来,多次修订本科教学大纲,结果是把实验课课时压缩了又压缩,极大地削弱了实验教学在整个教学过程中的作用。由于课时数少,实验准备时间又长,导致实验教师只重视实验课的简单描述之后的实验报告内容讲述,学生照抄一遍实验过程,对实验过程不关心,实验结果千篇一律,实验教师对实验成绩评定流于形式。

实验室管理人员因为日常实验室管理任务重,工作量大,所以因为没有时间、没精力或者没有教学工作量,对本科教学实验室的开放积极性不高。学生忙于考研,也不愿意到实验室里搞科学研究。教师、实验室管理人员和学生,在思想观念上都不重视

实验能力的培养,实验室开放就成为一句空话,主要原因是实验室运行管理机制上存在问题。

### 1.2 实验室开放运行经费不足,安全隐患突出

作为一所省属本科院校,本科实验教学实验室的运行经费有限,教学实验室里的仪器设备数量有限,高精尖的仪器设备不足,实验室管理人员设备使用与维护的经验较少。仪器设备是本科实验教学和科学研究的重要资源,做好仪器设备的管理、运行成为保障本科实验教学良好运行的必要条件。

按照教育部实验室设置规范,以及大型仪器设备管理使用规范,我校本科实验教学中心的实验室有的管理人员名下的仪器设备达500多万元,实验室管理人员超负荷劳动,学校没有专门的仪器设备专职维修队伍,同时又缺乏仪器设备运行经费。结果是重视仪器设备的购置,忽视仪器设备的运行和维护。更重要的是,这也为实验室的安全带来隐患。实验室管理人员常常是人下了班,心还悬着、想着实验室里的仪器设备。

### 1.3 实验队伍老化,不能适应新形势下实验室开放要求

我校现有实验室管理人员和实验技术人员200多人,大多数是60后,年龄在50岁以上,学历不高,但在大学连续扩招的20多年里,他们为学校的本科教学质量的保证付出了大半生的心血,面临着几年内退休,而学校现有的政策以及实验室人员待遇普遍偏低等问题,又不利于新的实验技术人员的引进,这也影响了本科生实验教学和实验室开放必需的人员保证。

## 2 本科教学实验室开放管理的做法和体会

### 2.1 本科教学实验室运行管理机制的创新

我们针对存在的问题,开展教学研究。首先在建立校、院两级管理体制基础上,创新建立了“学院—实验教学中心—实验室”的三级教学实验室管理层次,构建“专业主任—实验教师—实验技术人员—本科生”四位一体的本科教学实验室管理模式<sup>[13]</sup>。改革后,实验教学中心主任能够对全院的教学资源进行统筹安排,调节使用,教学资源的共享机制从制度上保证了本科实验教学中心的实验室能够全方位对本科生开放使用,而且可以对校内相关学院的学生开放。

其次是把科研资源引入本科实验教学过程中,主要是解决本科生教学资源不足和滞后的矛盾,本科教学的主体是本科生,解决的途径是依托大学生第二课堂活动,鼓励本科生申请大学生科技创新项

目,而这些创新项目来自指导教师承担的科研项目的部分内容,实现实验教学、科学研究和学生科技创新活动有机结合,科研资源补充到实验教学资源中的同时,本科生乐意到教学实验室里来了,导向是研究生招生复试对综合能力的考察。据统计,本项改革措施实施以来,农学院大三年级的学生到教学实验室做科研和创新项目的人数所占比例依次增加,为2%、10%、23%,全院每年级300名本科生,2017年到实验教学中心实验室做自己的科研创新项目人数达69人,其中中药资源与开发专业的学生有30余人。实验教学中心的开放效果和成绩得到专业主任和学院领导的高度评价和赞扬。

## 2.2 借助新的本科专业人才培养方案的修订,确定开放实验内容

本科实验教学中心的实验室主要是为本科生的实验教学服务的,课程体系对本科生培养要求是一个连续的过程,以中药资源与开发专业为例,我们按照“通识教育”、“专业教育”、“拓展教育”和“实践教学”四个培养平台(模块)设置课程,其中实践教学体系包括基础实验、专业实验、综合实验和实验教学环节,学分49个,占总学分28.2%,比修订前提高了4.7%,主要是增加了中药材田间实验认知环节,体现中药资源与开发专业的中药栽培方向的特色进行强化训练。确定好实验教学开放的内容,依据新的本科人才培养方案,将过去的实验课梳理细分为基础型实验、综合型实验和提高型实验三个模块。

其中基础型实验主要是验证型的实验,主要训练学生能熟练地掌握本专业实验的基本操作技能,实验室开放让学生有充足的时间来练习和熟悉规范的实验操作规程,采取每3人一个小组循环实验的方法,保证每一个学生都能对中药成分测定的各种仪器设备和实验操作有练习的机会,学生感到能力提高很多。如2014级张丹丹同学考研到重庆大学,复试后,感受到本科阶段严格的训练和开放实验,使自己确实学到了真本领,复试录取并受到校方的好评。

综合型实验主要是对本科生开放实验的重点内容,学生在实验教师的带领下,在实验技术人员的指导下,针对毕业论文进行设计实验,从大一年级就可以开始,每个教师带1~3名学生,一直到大四毕业,有四年的充足时间跟着指导教师做实验搞科研。针对本科生培养过程中出现的问题和社会对人才培养的要求变化,本科人才培养方案也随之动态调整。改革后的效果明显,一方面激发了本科生实验兴趣,提高了本科生对专业基础理论的实践消化能力,提

高了毕业后走上工作岗位能独挡一面的实验技能,另一方面明显提高了本科生独立解决实际问题的能力。

提高型实验主要是针对有进一步深造愿望的学生而设立拔高型实验项目,不做统一要求,而是鼓励有科研潜力和天赋的学生,结合他们参与的指导教师的科研项目中的部分内容来实验室做实验,提前进行研究生阶段的训练,也便于教师和学生的相互了解。

## 2.3 提高实验技术人员的待遇,重视实验技术人员队伍建设

本科实验教学中心实验室日常管理主要是实验技术人员,因此,提高实验技术人员工作的积极性和主动性,对于提高实验教学中心实验室的功能,提高实验室为学校的本科教学、科研和社会服务的质量等等都有重要意义。本科教学实验室的开放主要是由实验技术和管理人员来实施的。我们主要做法是强调实验人员的人性化管理,学校制定了相关文件,把实验教学成果和科研成果同等对待,体现实验教学的重要性。在实验人员职称评审的衡量标准方面,侧重于本职工作的业绩、教学研究项目、教学研究成果和教学研究成果等方面。在实行绩效工资分配政策方面,充分考虑到实验技术人员的劳动付出。鼓励实验人员在职学习,提高学历。先后有1人获得博士学位、4人获得硕士学位,具有研究生学历的实验人员占总数的35%,让实验人员感到工作顺心,事业有奔头,收入有提高。在此基础上,鼓励实验人员积极参加教学研究,积极申报教研项目。如2018年作物科学实验教学中心申报的教学项目5项,荣获第八届山东省高等学校教学成果二等奖1项,校级成果奖4项。在年度绩效工资分配中教学研究成果和教研项目都有所体现。另外,教学实验中心和科研实验中心在平等的前提下,引入了竞争机制,实行聘任制,强化实验技术人员的责任心,鼓励实验技术人员在职学习提高专业技能,支持和外派实验技术人员到名校参观和学习,参加培训,不断地完善实验技术人员的工作量和考核办法,制定相关政策和文件,有利于教师和实验技术人员主动地参与实验室的开放工作。如实验教学中心教师作为指导教师,指导本科生申报国家级大学生科技创新计划项目(SRT),激发广大实验技术人员积极向上的动力,为实验室的高水平开放服务好,改革后,本科教学实验室的开放效率明显提高,教师和学生满意度也明显提升。

### 3 结语

本科实验教学中心的实验室开放是高校培养高水平、高素质创新型人才的重要举措,不仅可以提高实验室和仪器设备的利用率,而且可以增强本科生动手能力和创新能力。学校在加强本科实验教学中心实验室的开放过程中,应该不断地完善与之相适应的开放管理运行机制,确定开放的内容并提供相应的保障措施,不断地加强实验技术人员队伍的建设,制定有利于实验室开放的政策措施和收入分配等文件,激发大家对本科实验教学中心实验室开放的积极性和主动性。我校作物科学实验教学中心是农业生物学国家级实验教学示范中心的重要组成部分,实验室的开放对其他学院实验教学中心的实验室改革和开放具有一定的示范和辐射作用。

#### 参考文献(References):

- [1] 毕建杰,李滨,王芳,等.农学专业人才多样化培养的研究与探讨[J].中国现代教育装备,2015(3):70-72.
- [2] 王淑静,李久芹,毕建杰,等.依托国家级实验教学示范中心,提高学生创新创业能力[J].中国现代教育装备,2017(10):11-13.
- [3] 毕建杰,王淑静,王超,等.创新创业教育与农学专业教育融合研究[J].中国教育导刊,2017(6):4-6.

(上接第236页)

领,根据这一情况,可以利用思维导图激发思维和超强记忆的优势<sup>[8]</sup>,教师进行相关的引导与帮助,发挥学生的学习主动性,让学生在操作录像播放的过程中将金相试样制备过程以思维导图的形式记录下来书写到报告中,进而指导实验操作。这样不仅能使自主学习独立操作,培养其自学和自我建构知识的能力,还能锻炼学生的逻辑思维和发散思维,促其有效地分析和思考,挖掘大脑无限潜能。

### 3 结语

思维导图是一种简单有效的思维工具,是人脑放射性思维模式的直观表达,充分运用左右脑和图文技巧,成为开启大脑潜力的万能钥匙。将思维导图融入机械基础实验教学活动中,不仅能提高教学质量,保证学生专业基础能力训练和基本技能的锻炼,还能引导学生学会用思维导图在实验或其他实际应用中进行分析思考,对学生分析思维和创新思维的培养有很大帮助,并为“以学生为中心”的实验教学模式提供了一条有效途径。

- [4] 黄传炎,姚光庆,梅廉夫.基于创新性人才培养的实验室开放管理研究[J].实验室科学,2016,19(5):154-156.
- [5] 赵仲彪.实验室开放教学在创新人才培养中的重要性[J].管理观察,2016(16):96-98.
- [6] 于雅琴.实验室开放管理对提高本科生实践能力的重要性[J].高校实验室工作研究,2016(3):116-117.
- [7] 叶永华,曹石珠.地方本科院校实验室管理体制的改革与探索[J].湘南学院学报,2014,35(5):90-92.
- [8] 李淑君.加强实验室管理与建设提升本科教学培养水平[J].机械管理开发,2011(2):176-178.
- [9] 庄文芹,成孝刚,刘峰,等.高校实验室开放模式与创新人才培养的探究[J].实验室科学,2016,19(1):125-127.
- [10] 左国超,董万归,郭锐,等.高校教学实验室管理模式探析[J].大理学院学报,2012,11(4):91-93.
- [11] 吕智杰.论加强高校实验室开放管理,努力培养学生创新精神[J].信息系统工程,2016(12):99.
- [12] 何洋.基于学生参与的实验室管理模式的探索[J].科教文汇,2013(8):78-79.
- [13] 毕建杰,仇念文,叶宝兴,等.实验教学中如何培养创新型人才[J].实验室研究与探索,2011,30(3):237-239.

收稿日期:2018-04-28

修改日期:2018-05-29

作者简介:霍学慧(1976-),女,山东郓城人,硕士,实验师,主要研究方向为实验教学与管理。

#### 参考文献(References):

- [1] 东尼·博赞,巴利·博赞.思维导图[M].卜煜婷,译.北京:化学工业出版社,2015.
- [2] 蒋中云.思维导图在计算机实验教学中的应用[J].实验室研究与探索,2013,32(8):361-364.
- [3] 赵国庆.概念图、思维导图教学应用若干重要问题的探讨[J].电化教育研究,2012(5):78-84.
- [4] 张桂凤.思维导图和概念图在电路原理教学中的应用[J].实验室研究与探索,2017,36(6):201-204,208.
- [5] 惠岑悻,周宜君,王文蜀,等.浅析思维导图在高校有机化学实验教学中的应用[J].实验室研究与探索,2013,32(3):153-157.
- [6] 张海森.2001-2010年中外思维导图教育应用研究综述[J].中国电化教育,2011(8):120-124.
- [7] 龚淑玲,黄驰,侯安新,等.以学生为中心,激发学习兴趣,提高化学实验教学效果[J].实验技术与管理,2012,29(8):1-3,7.
- [8] 王竹萍,王文英.思维导图:高校课程教学创新的有效途径[J].黑龙江高教研究,2011,205(5):175-176.

收稿日期:2017-10-20

修改日期:2017-11-14

作者简介:段朋云(1986-),女,河南郑州人,硕士,助理实验师,主要研究方向为结构优化设计、机械基础实验教学。

# 倡导教学相长、教研相长、研学相长 提高人才质量 建设特色名校

李 兰<sup>1</sup>, 郭风法<sup>2\*</sup>

(1.山东农业大学科学技术处;2.山东农业大学农学院,山东 泰安 271018)

[摘 要] 从农科类专业教师提高科研能力、改进教学方法等入手,探讨教、研、学对培养农科类专业大学生科研创新能力的重要作用。

[关键词] 高校教师;教学能力;教学方法;学生科研创新能力

[基金项目] 2015年山东省高等学校教学改革项目;2017年山东农业大学教学改革项目

[作者简介] 李兰,女,中级,科研管理,《山东农业大学学报》出版与发行;郭风法,男,山东农业大学农学院高级实验师,研究方向:实践教学与实验室管理(通讯作者)。

[中图分类号] G421

[文献标志码] A

[文章编号] 1674-9324(2020)18-0058-02

[收稿日期] 2019-11-30

在教师的成长过程中,从教学相长到教研相长再到研学相长,需要经历长期的修炼方能成为一名合格的专业教师。过去,我们强调教学相长是教师成长的必由之路,随着我国经济和高等教育的快速发展,国家对高校教师的科研投入越来越多,正确处理教学与科研的关系,使教学与科研同步成长,在教学中进行研究,用研究成果指导教学,促进教学质量的提高,从而实现教研相长,逐渐成为高校教师专业化成长中一个新的命题<sup>[1]</sup>。把科研与学校的人才培养结合起来,把科研与学校的学科建设和长远发展结合起来,实现研学相长,真正做到以科研促进教学,是培养高质量人才的根本途径。

## 一、何为教学相长、教研相长、研学相长

教学相长出自《礼记·学记》,“是故学然后知不足,教然后知困。知不足然后能自反也,知困然后能自强也。故曰教学相长也”,意为教和学两方面互相影响和促进,都得到提高。在教学领域中,教师应该保持继续教育发展状态,就是“学不可以已”。当“学”是主体的时候,“教”为客体;学是为了教,是为了有所用。当“教”为主体时,学的作用显现。学,要勤,是对己;教,要严,是对人。无论于人于己、于此于彼的施向都是集一人的两方面而产生一个结果,此所谓教学相长。

所谓教研相长含义有三。一是教师教然后知困,针对教学中的问题,从事研究,在自己的教学中研究,在研究中教学,彼此相互促进,是为教研相长;二是研究者研究然后知不足,走进学校亲自将自己的理论研究成果运用于教育实践,这样既实证了理论研究假设,又改进了教育实践,故称为教研相长;三是教师与研究者联系,在教育实践中进行合作性研究,研究者在研究技术方面影响教师,教师在教育实践等方面为研究者提供方便,双方相资互补,是为另一种教研相

长。但无论哪一种都离不开教与研的相互促进、相互提高<sup>[2,3]</sup>。

相对于教学相长、教研相长,研学相长我们提之甚少。研学相长就是以“研”促“学”,以“学”导“研”,研究与实践相结合,使得研学相长,研有所用。然而,当代的研学相长更多的是强调教师的科研与学生的学习相结合,学生参与教师的科研,通过实践验证理论知识,是对传统研学相长的升华。

## 二、教、学、研与提高人才培养质量,建设特色名校

随着大众化教育的发展,校际之间的竞争日趋激烈。制约高校发展的主要是人的问题,是建设高校文化的问题,是突出特色,培养高素质、强能力新型人才的问题。

教师自身素质的提高是培养人才的关键。通过学习和教学这两条途径来提高教师的素质肇始于教师职业产生的初期,教师以教为学,持续发展的思想最早见于《商书》,曰“敦学半”。之后,《学记》对这种思想做了进一步阐发,“是故学然后知不足,教然后知困,知不足然后能自反也,知困然后能自强也,故曰教学相长也”。这段文字很明确地说明了学习和教学是教师发展的根本途径。为了满足社会发展的需要,教师不仅要会教育教学、会学习,还必须会研究,即实现教学相长、教研相长和研学相长。在教师职业活动的行为上表现为教、学、研的融会贯通,最终达到三位一体,只有这样才能培养出高素质人才,建设特色名校,在竞争中永立不败之地。

## 三、如何实现教学相长、教研相长、研学相长

1.“勤学”“善教”。要与时俱进,不断学习。当今社会,科学知识以惊人的速度向前发展,在教育领域内,教育思想、教学内容、教学手段、学科设置、课程体系

等也必须随着社会的发展、科技的进步、知识的更新变化而变化。因此作为传授知识、培养人才的教师不应局限于以往学过的知识和经验,不能囿于以往所受过的教育,必须不断学习、勤奋学习才能胜任和搞好教学工作。

要拓展学与做的技能。高校教育不同于中小学教育,教师不仅要具有教课的技能,还要教、学、研结合才能满足学生的要求。开阔学生的视野、发散学生的思维,老师要给学生一杯水,自己不能只有一桶水,而是要给学生准备一眼泉,因为桶里的水是有限的,只有这眼泉才能为学生提供源源不竭的知识,这种知识储备的过程来自于自觉、持续、深入地对专业知识的学习、探索与研究。

要形成学与教的品性。教师要提升自己的能力,不断的学习新知识,不断的提高自己的思想境界,净化心灵,升华人格,以保证持续发展的知识增长量的需求,成为智慧型教师。

2.“谨教”“尚研”。教师除了对学科内容的掌握,具有必要的教学技能技巧之外,还必须拥有一种扩展专业的特性,即通过系统的研究别的教师在课堂中对有关理论的检验,实现专业上的自我发展,然后再通过实践研究进行理论验证,实现实践与理论相结合。

随着我国经济的快速发展,国家对高校教师的科研投入越来越多。在教师的科研成果日益受到重视的今天,人们在茶余饭后经常讨论这样一个问题,教师的科研活动是否会对教学造成伤害。美国德州农工大学对350位终身教授和50位非终身教授5年的学生追踪问卷调查报告显示,教师研究水平与教学效果二者之间存在正相关关系;研究成果多的教师比研究成果少的教师得到的学生教学评价更高,所以教学与科研是相辅相成、相互促进的。教学是立校之本,提高教学质量才能促进办学水平的提高。而科研是办学水平的重要体现,提高教师的科研能力和水平可以促进学校内涵发展<sup>[4]</sup>。因此,“谨教”“尚研”堪称现代教学的有效途径之一。

3.“好研”“乐学”。“好研”“乐学”就是把教师的科

研与学生的学习相结合,实现研学相长。山东农业大学首任校长王景禧先生在办学之初就提出了“学以致用,学以实为贵”的办学理念。学生在老师的指导下,围绕自己从事的科研课题,自主的查阅相关资料,思索学习中出现的问题,这个过程无疑使他们不再局限于书本上的理论,而是与实践结合起来,可以将课堂学到的知识通过助研得到进一步的拓展,使自身素质和能力得到提高,从而达到锻炼学生的学习能力、研究能力和独立思维的目的。对于指导教师而言,这样的研与学,教师与学生组成学习研究团队,让教师有机会与学生密切接触,能够了解学生的真正需求,从而达到课堂教学有的放矢的教学效果。在这个过程中,学生从老师身上能学到更加宝贵的精神财富,在潜移默化中深受影响。比如学生在助研过程中能看到老师身上严谨的科研态度,良好的工作作风,为人处事的方式,等等,这些更能对一个人的成长产生润物细无声的深远影响。

#### 四、成效

多年来,山东农业大学农学院坚持“教学是立院之本,科研是强院之路”的办学理念,坚持教学与科研相互促进,不断提高教师的科研能力、教学水平。每年为学生提供科研训练项目(包括国家级、省级、校级、学院SRT)120余项,经费20余万元。另外,学生还直接参与教师的科研项目进行科学研究,学生的实践能力、创新精神、创新能力、综合素质得到进一步提高。每年有120余名同学被中科院、中国农大、浙江大学、南京农大、华南农大、西北农大等大学录取,考研率一直保持在52.3%左右,一次性就业率达96%以上。

#### 参考文献

- [1]罗华陶,蔡勇强等.大学教师教学能力的内涵、结构及培养机制探析[J].湖北社会科学,2014,(12):160-164.
- [2]曾晓进,魏飞跃,等.论高校教师教学能力的构成[J].教育教学论坛,2019,(3):74-75.
- [3]江东能,邓思平,等.依托科研项目培养农科类大学生创新能力的实践与探索[J].教育教学论坛,2019,(3):162-165.
- [4]李庆丰,等.大学新教师教学能力发展研究:核心概念与基本问题[J].中国高教研究,2014,(3)68-75.

The Impact of "Teaching, Researching, and Learning" on the Improvement of Agricultural Talent Training Quality

LI Lan<sup>a</sup>, GUO Feng-fa<sup>b\*</sup>

(a. Department of Science and Technology; b. College of Agronomy, Shandong Agricultural University, Taian, Shandong 271018, China)

**Abstract:** This paper describes how to improve the research and teaching abilities of agricultural teachers. It suggests that "teaching, researching, and learning" play an important role in improving the research innovation ability of college students majoring in agriculture.

**Key words:** college teachers; teaching ability; teaching methods; students' research innovation ability

# 新农科背景下强化高校重点实验室对学生的培养

谷淑波, 宋雪皎, 金 敏, 高居荣

(山东农业大学 农学院; 农业农村部作物生理生态与耕作重点实验室, 山东 泰安 271018)

**摘 要:** 新农科建设要求高校培养高技能农林人才, 为更好地发挥高校重点实验室对本科生科技创新能力培养的作用, 借鉴国内外高校重点实验室管理经验, 根据农业农村部作物生理生态与耕作重点实验室运行实际, 以培养创新型人才为目标, 强化学生创新意识、创新精神的培养, 着力提高学生的实践创新能力, 从本科生准入制度、实验条件保障、教师指导及相应的评价体系等方面开展了研究, 建立了一套面向本科生开放高校重点实验室的管理模式与运行机制。

**关键词:** 新农科; 高校; 重点实验室; 创新能力

中图分类号: G642.0 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2021.04.058

## Strengthen the cultivation of students in key laboratory of colleges and universities under the background of new agricultural sciences

GU Shubo, SONG Xuejiao, JIN Min, GAO Jurong

(College of Agronomy; Key Laboratory of Crop Ecophysiology and Farming System, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** The construction of new agricultural sciences requires colleges and universities to cultivate high-skilled agricultural and forestry talents. In order to promote the role of key laboratories of colleges and universities to cultivate innovation capabilities of undergraduate students, draw lessons from the management experience of key laboratories in universities at home and abroad, according to the actual operation of the Key Laboratory of Crop Ecophysiology and Farming System of Ministry of Agriculture and Rural Affairs, aiming at cultivating innovative talents, strengthening the cultivation of innovative consciousness and spirit of students, and improving practical and innovative ability of students, a study is carried out from the aspects of undergraduate admission system, experimental guarantee, teacher guidance and corresponding evaluation system. A set of management mode and operation mechanism of key laboratory open to undergraduates is established.

**Key words:** new agricultural sciences; colleges and universities; key laboratories; innovation ability

国家十三五纲要第五十九章推进教育现代化中强调“推进高等教育分类管理和高等学校综合改革, 优化学科专业布局, 改革人才培养机制, 实行学

术人才和应用人才分类、通识教育和专业教育相结合的培养制度, 强化实践教学, 着力培养学生创新创业能力。”2019年6月, 全国涉农高校的百余位书记校长和农林教育专家共同发布的“安吉共识—中国新农科建设宣言”中强调, “打造人才培养新模式, 培养一批高层次、高水平、国际化的创新型农林人才, 培养一批多学科背景、高素质的复合应用型农林人才, 培养一批爱农业、懂技术、善经营的下得去、留得住、离不开的实用技能型农林人才, 培育领军型职业农民”。因此, 开拓大学生创新性思维, 培养大学生创新与实践能力已成为高校培养高科技

收稿日期: 2020-09-15 修改日期: 2021-04-14

作者简介: 谷淑波, 硕士研究生, 高级实验师, 主要研究方向为作物高产生理实验技术、实验室建设与管理研究。

E-mail: gushubo@126.com

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(项目编号: 31771717); 山东省本科高校教学改革研究项目(项目编号: M2018X232)。



人才的重要任务。文章借鉴国内外部分高校重点实验室管理经验,在农业农村部作物生理生态与耕作重点实验室进行了多方面的研究,建立了一套面向本科生开放的高校重点实验室的管理模式与运行机制,通过几年的运行,取得了显著的成效。

## 1 国内外研究现状

早在上个世纪60年代,美国麻省理工学院(MIT)就创设了“本科研究机会计划”,鼓励支持达到一定条件的本科生参与教师的科学研究项目<sup>[1]</sup>。美国斯坦福大学依靠学校一直秉承的创新精神和毗邻硅谷的优越条件,通过建立完备的创业教育课程设计和资源驱动型的创新创业平台,创新发展了独特的应用导向和产学研结合的创业教育特色<sup>[2]</sup>。美国加州大学伯克利分校于1997年成立了“本科生研究办公室”,采取创新创业教育,基于问题、行动、权变和体验的育人模式,倡导多层次、多形式、全方位的合作,开设了递进式的分级课程体系,鼓励众多教师投身社会服务,同时建设体验式的综合性学生创业择业就业平台<sup>[3]</sup>。美国加州大学洛杉矶分校开通了校友网络和学生创业社团双渠道,构建创业教育与创业活动紧密结合的创业型大学,加大经费、政策与法律的扶持,支持本科生参与科研,目前该校已设立了由分属于人文与社会科学、生命与物质科学范畴的两个“本科生研究中心”<sup>[4-5]</sup>。德国实行了职业教育的双轨制,其特点是工学结合密切、企业参与广泛、质量标准统一、课程体系科学、评价体系规范。“双轨制”是德国职业教育的重要标志,也是其职业教育成功的重要因素<sup>[6]</sup>。

在中国,国家近些年不断加大高校重点实验室建设方面的投入,建立高科技科研创新平台,高校重点实验室已成为拥有国际先进的高精尖仪器和顶尖科技人才的优势科研平台,承担着国家级、省部级以上的国家重大科研课题,同时担负着培养博士、硕士研究生等各类高级专门人才的责任,是一个令本科生为之向往的地方,更多的本科生迫切希望在本科教育期间也能进入科研实验室利用高精尖的仪器开展一些创新性的工作,在实践中检验自己的能力,提升自己的科技创新与研究水平。高等院校重点实验室建设的最终目标是为国家培养出更多的具备从事技术与设计、推广与开发、经营与管理、教学与科研等相关工作的应用型、复合型优秀人才,各高校为了发挥科研实验室在培养尖端人才的优势,也采取了面向本科生开放的管理制度,不仅是教师、研究生,而且本科生甚至校外人员均可以到科研实验室

进行研究工作<sup>[7-9]</sup>。各高校对大学生创新能力的培养进行了许多尝试,例如,开展科技作品竞赛活动,建立大学生科技创新活动的常设机构和科研基金,制定假期大学生科学研究计划等,为我国大学生科技创新能力培养探索出许多有益的经验。而在国家新农科建设背景下,如何更好地发挥重点实验室对本科生创新能力培养的作用,使本科生更有效地利用实验室的优势资源创新性地开展研究工作,提高创新与实践能力,实现科研实验室共享,是目前高校有待探索的一个问题。

## 2 本科生在高校科研实验室开展工作的限制因素

### 2.1 实验时间问题

本科生进入大学后,憧憬着和高中不一样的生活,不只是学习课本上的知识,更多的是想通过大学生活把自己铸造成为一个有本领的人,为将来步入社会,更好地在工作岗位发挥作用打下坚实的基础。但是在大学里,一、二年级课业任务重,学生只能是利用学习的空余时间或节假日来实验室工作,由于某些实验周期较长,阶段性要求高,一旦错过某个时间段,实验就会中断,从头开始又会花费大量的时间,对学生造成极大的困扰。

### 2.2 实验经费问题

任何创新性工作的开展都必须具备一定的条件才能进行,尤其是在实验室内进行一些科学实验,需要消耗一定数量的实验材料、借助大量的精密仪器才能完成,而实验过程中的部分试剂材料十分昂贵,没有一定的经费支持很难进行。

### 2.3 实验技术指导问题

创新性的工作有可能遭遇失败,如果有专家教授及时引导,会促进创新工作的开展,少走弯路。但是科研实验室教师资源有限,每位教师均承担着繁重的科研任务,指导着大批的博士和硕士研究生开展科学研究工作,很难有大量时间来指导本科生的创新性工作。本科生在实验过程中,如果得不到及时技术指导,出现的问题得不到及时解决,也会造成学生因受挫而对创新研究工作失去信心。

### 2.4 实验室安全管理问题

在实验室工作,安全问题尤其重要。在高校科研实验室,为了提高科学研究水平,培养更多的优秀人才,投入大量资金购置了国际最先进的大型贵重精密仪器,这些仪器对操作具有严格的要求,部分仪器操作时还具有一定的危险性,要依靠具有一定实验

技能的实验人员操作才能有效利用仪器进行实验研究工作。对于进入实验室的本科生,不熟悉实验室的情况,没有一定的实验技能和实验基础,在实验室进行研究工作不仅会给实验室安全带来一定的安全隐患,严重的会对仪器甚至是学生的人身安全造成威胁。大批的本科生进入科研实验室,也会给实验室的安全管理带来一定的难度。

### 3 建立本科生在科研实验室开展创新工作的管理体系

#### 3.1 建立本科生进入科研实验室的准入制度

本科生不可以随便进入科研实验室进行实验研究,只有满足相应的条件方可进入实验室。结合本科生的课程学习,制定相应的准入条件,如思想品德、学习成绩及在班级表现,同时其研究内容有一定的创新思路,具有积极向上的勇于攻坚克难的决心。只有达到相应条件的本科生,经实验室学术委员会审核批准后,才可以申请进入实验室进行研究工作。

#### 3.2 制定本科生在科研实验室的工作规范

高校科研实验室集中了进行科研工作的昂贵的大型精密仪器,主要是专家教授进行科研项目研究工作,是博士、硕士研究生开展学位论文研究的场所,操作环境要求较高,部分仪器使用过程中涉及到高压、高温、高辐射或高毒试剂,由专人管理,采取专门的防护措施。本科生进入实验室工作,必须接受安全培训,严格遵守实验室的各项规章制度,化学试剂使用规范、按操作规程使用仪器,规范自己的行为举止。

#### 3.3 建立本科生在科研实验室工作期间的导师制

本科生具有强烈的求知欲望和创新精神,但是由于经验不足,有时不知从何处着手开展工作。因此实验室学术委员会根据其设定的研究内容和方向进行论证,确定其可行性,采取双选制,确定具有相关研究的教师进行宏观指导,由研究生具体负责指导实验,及时解答实验过程中遇到的难题,有利于本科生在工作中少走弯路,更快捷地开展科学实验,提高自信,激发研究潜能。

#### 3.4 建立本科生在科研实验室工作的评价体系

为了促进创新研究工作的持续开展,定期对本科生拟定的研究内容进展情况考核,由本科生将一段时间以来的研究工作在项目组内进行汇报,由教师、研究生及其他学生给予评价,并提出改进意见。本科生通过对工作的总结汇报,能够及时发现问题,并根据其他人的意见及时对自己的工作加以

改进。实验室还会在本科生中开展科研训练、学科竞赛等课外实践活动,对于成就突出的推荐到学校或省、国家参加大学生创新活动竞赛。

### 4 为本科生在科研实验室开展创新工作提供支持

#### 4.1 实验室全天候开放

高校科研实验室拥有许多国际先进的大型精密仪器,为了提高仪器的利用率,培养更多的高水平科技人才,各高校采取了不同的管理办法<sup>[10-12]</sup>,而积极接纳本科生在科研实验室开展科技创新工作,进行毕业论文研究,为他们创造更有利的研究条件,更能充分发挥高校科研育人的功能。针对本科生多是利用课余时间尤其是周末及节假日开展一些科研工作的实际,科研实验室实行了实验技术人员周末及假期值班制度,及时为本科生进行科技创新工作提供服务,随时查看本科生在实验室的工作状态,避免出现安全事故,保证学生在实验室期间的人身和财产安全。

#### 4.2 提供技术支持

本科生在进行科研创新工作期间,虽然有导师和研究生对创新研究内容进行指导,但在研究过程中不可避免地会遇到各种技术难题,尤其是面对几十万元甚至上百万元的大型精密仪器时,会产生一种恐惧心理,复杂的操作程序,众多的注意事项,往往会造成许多本科生望而怯步。针对这种情况,实验室配备专门的实验技术人员,在学生需要使用仪器进行检测时,教会学生按仪器操作规程进行样品测试,同时对学生的测试过程进行监控,对不正确的操作进行纠正,减少实验失误的同时,也避免出现仪器故障。

#### 4.3 提供实验场所

本科生进行创新性研究工作,必须在一定的实验场所才能进行,一旦确定了研究内容,选择了指导教师,则安排在实验室开展工作,一方面同博士、硕士研究生共同在指导教师的实验室进行科学研究实验,另一方面,他们也可以利用实验室大型精密仪器开展研究工作。

#### 4.4 保障实验用品

进行创新研究必然需要一定的实验耗材,尤其是农业研究,还需要种子、化肥、农药及测试分析用的化学试剂等。科研实验室根据本科生研究需要,为其提供实验所需的各种仪器设备及耗材,并严格管理,尤其是易燃易爆和易制毒试剂使用,严格过程



监督。

#### 4.5 给予经费支持

高校科研实验室对进行创新活动的本科生给予一定的经费支持,用于往返实验室和基地进行实践活动产生的差旅费用支出,以及实验过程中产生人工费用、办公用品、出版费等的支付。

### 5 本科生在高校科研实验室进行创新工作取得的成效

#### 5.1 本科生的科研创新和实践能力有很大提升

由于本科生提前进入科研实验室开展科研创新与实践,一方面会潜移默化地受研究生的影响,很快成为博士、硕士研究生论文研究中的得力助手,学得许多科研本领,利于创新研究工作的开展;另一方面经常同研究生和指导教师交流,学习的积极性和主动性增强,不仅独立思考问题和解决问题的能力得以提高,团队协作意识也得到大幅度提升,为将来从事科学研究和社会服务工作打下了良好的基础。

#### 5.2 有助于教师的科学课题研究

科研实验室的专家教授一方面承担着本科生的课程教学任务,另一方面还承担着繁重的科研任务,这就需要大量的人员共同完成科研课题。通常博士和硕士研究生的工作任务很重,本科生参与教师的实验室工作,在向研究生学习的同时,还可以协助研究生完成学位论文,更有助于教师的科研工作的开展。

#### 5.3 有效地开发利用实验室资源

高校科研实验室拥有大量的大型贵重精密仪器,主要用于科学研究,由于科研的特殊性,部分仪器测试的专一性,造成使用率不高,仪器闲置的现象,本科生的进入,创新性研究工作的开展,大大提高了实验室精密仪器的利用率,促进了大型精密仪器在培养人才方面的作用。

#### 5.4 有助于本科生的未来发展

在实验室开展工作期间,本科生经常与专家教授、研究生以及相关部门人员沟通学习,学得各种实践经验,专业技能迅速提高,同时他们的创造力、沟通能力、社会观察力、应变力、适应能力也得以提升,培养了做任何事情都要有高度的事业心和责任心的精神风貌。在实验室进行科学研究,将自己所学课本上的知识与实践相结合,找到自己的兴趣爱好,为下一步就业或考研明确了方向。对于考研的学生,由于有在实验室工作的经验,在面试时会给考官留下很好的印象;对于准备出国的学生,有指导教师实实在在的推荐信以及长时间的实验经历是极大的亮

点,如果有文章发表则更显优势。

### 6 结语

自山东农业大学农业农村部作物生理生态与耕作重点实验室对本科生开放以来,每年有30余项大学生创新创业训练计划在实验室进行,目前已有多名本科生在《农业科学与技术》、《农业知识》等省级以上刊物发表论文,并获全国植物生产类大学生实践创新大赛二等奖、创行中国科创冠军赛区域赛省银奖、国家“线上三下乡,扶贫我先行”新媒体之星奖、山东省大学生科技创新大赛二等奖、山东省农林类创新创业大赛优胜奖、以及泰安市“创青春”大学生创业大赛金奖等多项奖项,本科生创新研究团队获得泰安市“五四优秀青年团队”。重点实验室通过扩大实验室对大学生的开放力度,增强了大学生的创新意识,促进了学生自主学习与研究能力的提升,最终达到提高学生的科研实践能力和技术服务水平,为毕业后更快投入农业科学研究与技术服务奠定了坚实的基础,在国家新农科建设培养创新型、复合应用型、实用技能型农林人才,培育领军型职业农民过程中,重点实验室发挥了重要作用。

#### 参考文献(References):

- [1] 董一巍,殷春平,李效基,等. 麻省理工学院创新型人才的培养模式与启示[J]. 高等教育研究学报, 2018, 41(1): 79-86.
- [2] 麻艳琳. 美国斯坦福大学创业教育模式对我国创业人才培养的启示[J]. 继续教育研究, 2016(11): 100-103.
- [3] 颜媛媛. 美国加州大学伯克利分校本科生研究能力培养的实践与启示[J]. 教育探索, 2010(9): 150-152.
- [4] 刘川生. 美国加州高校创新创业实践育人研究及启示—以斯坦福大学、加州大学伯克利分校和洛杉矶分校为例[J]. 学校党建与思想教育, 2016(12): 15-18.
- [5] 卢晓东. 本科教育的重要组成部分——伯克利加州大学本科生科研[J]. 高等理科教育, 2000(5): 67-74.
- [6] 宋诚英,洪洲. 德国“双轨制”职业教育的考察及启迪[J]. 广州城市职业学院学报, 2012, 6(3): 71-74.
- [7] 赵兴红,谷铁军,孙博,等. 科研实验室对本科生的开放与管理[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(4): 221-223.
- [8] 武美娜,杨威,祁金顺. 科研实验室开放对培养医学本科生创新与科研能力的作用初探[J]. 西北医学教育, 2014, 22(2): 237-239.
- [9] 刘忠德,杨晓明,陈敏,等. 科研实验室服务本科生创新性实验的探索[J]. 药学教育, 2013, 29(5): 49-51.
- [10] 陈羽,刘晓辉,游松,等. 浅谈大型精密仪器设备的开放式管理[J]. 实验科学与技术[J]. 2016, 14(1): 208-210.
- [11] 徐文,兰中文. 完善制度,细化工作,加强高校贵重仪器设备的管理[J]. 实验技术与管理, 2013, 30(10): 220-222, 227.
- [12] 刘宁,郭爽,徐召,等. 国家重点实验室大型仪器设备平台建设与管理[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(4): 265-267.

# 数字化农作物教学标本园的构建与实践

毕建杰<sup>1,2,3</sup> 何在菊<sup>1,2,3</sup> 王树芸<sup>1,2</sup> 郭启芳<sup>3</sup> 胥倩<sup>3</sup>

1.山东农业大学作物科学实验教学中心 山东泰安 271018

2.山东农业大学农业生物学国家实验教学示范中心 山东泰安 271018

3.山东农业大学作物生物学国家重点实验室 山东泰安 271018

**摘要:** 数字化标本园是将信息技术应用于标本园管理的新生事物,是标本园在信息化时代的重要发展方向。数字化农作物标本园为师生提供了开放式、网络化、数字化的教学环境,采用Windows Server2003操作系统。采用SQL Server2008进行数据库设置,以满足师生对农作物标本信息进行分布式访问的需要,实现了实验教学资源共享,提高了学生的学习兴趣。实践证明,通过构建数字化农作物教学标本园资源共享平台,优化了实验教学资源,提升了教学实验室的信息化水平。

**关键词:** 数字化;农作物教学标本园;实验教学;功能;检索

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2022.03.003

数字化农作物标本园是通过数据库技术、网络储存技术和Web信息系统,将数字化的农作物教学标本进行储存、管理,为教师或学生提供在线查询服务的系统<sup>[1]</sup>。山东农业大学的数字化农作物教学标本园自2017年开始建设至今已有4年多的时间<sup>[2]</sup>。管好作物标本园,提高专业实验质量<sup>[3]</sup>,可见农作物标本园在高等农业院校本科教学中占有重要的地位。农作物标本是农学类专业学生实验教学的重要教学资源<sup>[4]</sup>,原有的实物标本受实验课时、制作质量和保存环境等因素的限制,本科生在有限的课堂实验学时内很难做到系统、全面、细致的观察与学习。因此,建设数字化的农作物教学标本成为提高实验教学质量的有效途径和手段。

近几年来,以数字化、网络化和智能化为特征的信息技术日新月异<sup>[5]</sup>,渗透到我们工作和生活的方方面面。有的学者认为,21世纪植物标本馆的发展方向是数字化植物标本馆<sup>[6]</sup>。很多科研院所建设了大数据背景下的数字标本馆<sup>[7-8]</sup>,有的还建立了基于全景漫游技术的树木学数字标本馆<sup>[9]</sup>。通常来说,植物数字标本实验室软件的开发是基于现代信息技术条件,满足提高高校实训教学水平的教学需求<sup>[10]</sup>。通过把现代信息技术与农学相关课程的实践教学有机结合起来,构建一套适应信息时代的需求、满足农学相关专业课程实践教学需求的软件平台。

笔者借助学校“十三五”第一批教改项目“数字化植物教学标本园建设与实践”,于2017年开始构建面向全校农学类专业学生和教师的数字化农作物教学标本园资源共享平台,主要包括农学实验教学实践设计的农作物标本。数据库已建立320种农作物标本,制作了不同生长发育时期、不同农作物器官的电子标本1780份。

## 1 数字化农作物教学标本园在实验教学中的作用

我国农业院校大多设有农作物标本园,属于实验教学的田间实验室,承担着农学类专业主干专业课作物育种学、作物栽培学、植物生产学、种子学、中药资源利用与开发等的实验教学、教学实习、毕业设计任务,用于田间现场展示和应用,兼负为科研保存种质资源和对外开放交流的任务。农作物标本园在学生的实践动手能力培养方面发挥了重要作用,也是我校的办学特色,具有不可替代的地位。第一,实物标本由于存在存储条件和空间的限制,难以把更多的标本展示出来,制约了实物标本馆的可持续发展,也难以发挥农作物实物标本的实际作用,因而不能更好地体现农作物实物标本的价值。第二,农作物实物标本

**作者简介:** 毕建杰,农学硕士,高级实验师;通讯作者:何在菊,农学硕士,实验师;王树芸,农学硕士,实验师;郭启芳,农学博士,实验师;通讯作者:胥倩,农学博士,教授。

**基金项目:** 山东农业大学十三五第二批教改项目“改革农学实验教学模式,全过程培养学生实践与创新能力”(编号: X2019007); 山东农业大学研究生教育教学改革研究项目“加强研究生学习过程评价,提高研究生创新能力的研究”(编号: JYYB2019004)。

展示的环境受限,很难做到把同一个农作物实物标本的全部信息完整、全面地展示给师生。这就限制了师生多角度、多维度地了解农作物的生长发育三维结构,以及从细胞和组织结构等角度学习和了解农作物标本。第三,农作物实物标本展示手段有限,很难向师生提供灵活自助的个性化展示方式,自然会限制师生应用终端如手机、互联网、电子设备等工具全天候地随时随地浏览农作物标本园。第四,实物的农作物标本园的管理模式限制了标本信息的交流、展示效果、维护方式,很难做到方便、快捷、标准化管理,未能与视频、音频、VR等方式结合。第五,农作物实物标本未能实现智能服务水平,如标本信息的智能推送、标本信息的共享、浏览、查询、动态统计访问量等。这些都在一定程度上降低了农作物标本园的使用效率和缩小了示范推广应用的范围。第六,实验教师在课堂讲授或田间讲授时,有些标本的特征需要学生自己意会,很难用语言描述等,在一定程度上降低了农作物标本的教学效果。基于此,开展数字化农作物标本园的建设显得尤为重要。

## 2 数字化农作物教学标本图的共享平台

### 2.1 标本的来源

我校数字化农作物教学标本园的实物标本全部来自山东农业大学农学院的作物科学实验教学中心的农作物标本园。经过农学院的教师和实验教学中心的实验技术人员的长期制作和不断积累,数字化农作物教学标本园的标本涵盖了农学院的作物遗传与育种、作物耕作与栽培、种子科学与工程、中药资源的利用与开发等相关学科和专业的主干实验课教学内容,基本上能满足本科生的全部实验教学和教学实习需求。自2017年建立数字化农作物教学标本园,我院提高了数字化教学标本资源管理的智能化水平,填补了院级数字化平台的空白。通过构建这个平台,解决了以前部分实物标本的保存时间较长、清晰度下降,本科生在实验课过程中因损坏造成的数量下降,以及不同年份气候条件影响的田间材料变异、性状改变造成农作物标本的典型性下降等诸多问题。

### 2.2 数字化农作物教学标本园的软硬件组成与分析

我院数字化农作物教学标本园是由用户(师生)、

计算机、数据库和网络构成的,能对田间实验室的农作物标本信息进行采集、存储、加工、传递、更新、分析的软硬件平台。数据存储服务器采用Windows Sever2003操作系统,配置1 000 G硬盘及20 G内存,服务器本地数据库软件采用SQL Sever2008进行数据库设计,以满足广大师生对农作物标本信息进行分布式访问的需要。数据库农作物主要包括禾谷类、油料类、豆类、薯芋类、纤维类、绿肥饲料类、糖料类、特用类、药用类、园艺类十大类型;网络浏览系统采用360极速浏览器;采用B/S结构,师生用户端无须安装软件,通过校园网/Internet等即可浏览数字化农作物标本园。实现辅助实验教学的目的,能够对农作物标本园中的标本进行数字化展示和共享。

数字化农作物教学标本园具有以下五种功能。

#### 2.2.1 标本的采集

农作物标本园的标本信息很多,主要有植物学名、中文名、科名、属名、产地、分布等,以及标本的图片信息。例如小麦,笔者分别制作了不同生育时期,包括越冬期、返青期、拔节期、孕穗期、开花期、灌浆期、成熟期的小麦图片,学生同时复习了植物学的分类。

#### 2.2.2 标本的检索

为了更好地服务实验教学,帮助广大师生快速找到他们所需要的农作物标本信息,笔者设置了简单查找和高级检索两种检索方式:物种知识按界、门、纲、目、科、属、种进行物种分类和编号。

#### 2.2.3 标本的展示

数字化农作物标本园的展示功能主要是将已经存储的农作物标本信息,通过师生用户的访问终端展示出来,如临其境,供师生观看和学习。

#### 2.2.4 标本的访问统计

数字化农作物标本园的建立,为实验教学中心的标本管理人员提供了实时的在线访问的数量统计,便于管理人员对访问者的情况、访问时段及频次等信息进行分析和管理的。

#### 2.2.5 标本的系统化管理

数字化农作物标本园的管理由山东农业大学农学院作物科学实验教学中心的专职实验技术教师负责。数据库系统管理和使用权限分为管理员、用户等不同角色;管理员可以对数据库中的标本信息进行修改,用户和访问者只能浏览数据库中的标本信息<sup>[11-12]</sup>。管理员角色还设置了IP的判别功能。数字化农作物教学

标本的查询与使用,可通过数据库管理系统来实现,这样不仅提高了浏览和查询的效率,同时提高了系统的安全性。

### 3 应用效果

山东农业大学农学院的数字化农作物标本园,充分考虑了校内外的师生用户等对农作物标本的实验教学、科学研究及教学实习的信息需求,提供了农作物标本展示、背景知识、科普学习等多方面的功能,可为广大师生提供全面的图文并茂的农作物标本信息。方便用户浏览数字化标本的同时,提供了农学类专业需要学习的理论知识,同时可以提高学生的实践动手能力。数字化标本园可以弥补实物标本在本科生实验教学中的短板,随着数字化农作物标本数据库的持续更新和补充完善,共享平台涵盖了作物育种、作物栽培、中药三大学科的多数实验教学项目<sup>[13]</sup>,很好地实现了实物标本园的开放共享,方便了师生随时在线学习。每年在线访问量达2万人次,提高了农学类专业学生的学习兴趣,提升了我院实践教学的数字化教学水平,得到了广大师生的好评。2017年申请校级教改项目“数字化教学标本园的构建与实践”,2018年结题时获得了校级教学成果一等奖、第八届山东省省级教学成果二等奖<sup>[14]</sup>。许多兄弟院校领导和教师前来我院实验教学中参观,所属的农业生物学国家级实验教学

示范中心发挥了带头引领和示范作用。☞

### 参考文献

- [1] 汤士勇,薛正帅,刘杰.病虫害数字化标本库的实现技术[J].佳木斯大学学报(自然科学版),2019,37(2):302-305.
- [2] 韩秀兰,张吉旺,仵允锋,等.植物生产类专业数字化植物教学标本园建设与实践[J].山东农业教育,2019(4):56-58.
- [3] 毕建杰,常安琪,毕明波,等.管好作物标本园,提高专业实验质量[J].实验室研究与探索,1999(6):38-40.
- [4] 张卫光,周坤,吕刚.植物病虫害数字化玻片标本共享平台的建设[J].实验室科学与技术,2019,17(4):134-137.
- [5] 陈三茂,田晔林.21世纪植物标本馆的发展方向[J].北京农学院学报,2003,18(3):208-210.
- [6] 许哲平,覃海宁,马志平,等.自然科技资源的管理共享和应用研究[J].中国科技资源导刊,2012,44(1):27-33.
- [7] 何鑫,沈华杰,林启超,等.大数据背景下数字木材标本馆建设台议[J].信息与电脑,2019(3):19-20.
- [8] 王灿,田莹,陈志泊,等.北京林业大学数字标本馆Web系统的建设[J].中国林业教育,2015,33(2):5-8.
- [9] 林玉婷,吴保国.基于全景漫游技术的林学数字标本馆的设计与实现[J].中国林业教育,2013,31(2):25-27.
- [10] 李靖霞,李依静,周爱军,等.植物数字标本实验室的开发研究[J].中国信息技术管理,2016(18):62-64.
- [11] 杨广玲,董会,张卫光,等.数字化虚拟切片在植物病理学实验教学中的应用[J].中国现代教育装备,2015(19):23-25.
- [12] 梁燕君.计算机数据库的建立与管理维护[J].计算机光盘软件与应用,2014(24):303-304.
- [13] 毕建杰,何在菊,韩坤,等.以提高实践能力为目标的作物栽培学实验课程教学创新[J].中国现代教育装备,2020(19):97-99.
- [14] 毕建杰,何在菊,王承海,等.创新创业教育与专业教育的融合,提高学生就业能力[J].中国现代教育装备,2019(21):115-117.

## Construction and Practice of Digital Crop Teaching Specimen Garden

Bi Jianjie<sup>1,2,3</sup>, He Zaiju<sup>1,2,3</sup>, Wang Shuyun<sup>1,2</sup>, Guo Qifang<sup>3</sup>, Xu Qian<sup>3</sup>

1. Experimental Teaching Center of Crop Science, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

2. National Experimental Teaching Demonstration Center of Agricultural Biology, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

3. State Key Laboratory of Crop Biology, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

Abstract: Digital specimen garden is a new thing which applies information technology to the management of Specimen Garden. It is an important development direction of specimen garden in the information age. Digital crop specimen garden provides open, network and digital teaching environment for teachers and students, and adopts Windows Server2003 operating system. The software uses SQL Server 2008 to set up the database which meets the needs of teachers and students to access the information of crop samples in a distributed way. The experiment proves that the experiment teaching resources are optimized and the information level of the teaching laboratory is improved by constructing the resource sharing platform of the digital crop teaching specimen garden.

Key words: digital; crop teaching specimen garden; experiment teaching; function; retrieval

实验技术

# 植物病原物接种技术及其在实践教学中的应用

孔令广, 赵春青, 杨广玲, 董 会, 张卫光, 刘会香  
(山东农业大学 植物保护学院, 山东 泰安 271018)

**摘 要:** 实践教学是高等学校培养学生综合创新能力的重要环节, 植物病原物接种技术是植物病理学研究最基本的实验技能, 为了让学生更好地学习和掌握病原物接种技术, 归纳和总结了教学实践和 SRT 中最常用的方法: 喷雾接种法、剪叶法、摩擦接种法。学生在实践过程中掌握病原物接种原理和方法, 并能够灵活运用, 培养了学生动手能力和创新精神, 提高了学生的综合素质。

**关键词:** 植物病原物; 接种技术; 实践教学

中图分类号: G642 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2019.02.013

## Inoculation technology of plant pathogens and its application in practical teaching

KONG Ling-guang, ZHAO Chun-qing, YANG Guang-ling, DONG Hui, ZHANG Wei-guang, LIU Hui-xiang  
(College of Plant Protection, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** Practical teaching plays an important role in improving students' comprehensive innovation qualities. The inoculation technique of plant with pathogens is a basic experimental skill in plant pathology. In order to make students learn and master the technology better. This paper summarizes the most frequently used methods in practical teaching: the spray method, leaf cutting method and friction inoculation. Students can expertly master the above methods and use them flexibly. Practical teaching plays an irreplaceable function for training students' ability of manipulative and solving problems and stimulating students' enthusiasm for practice. Students' comprehensive qualities are also improved.

**Key words:** plant pathogens; inoculation technique; practical teaching

实践教学是高等学校培养学生综合素质的重要环节,不但可以提高学生理论联系实际的能力而且可以培养自主创新能力,提高学生的综合素质<sup>[1]</sup>。近年来,越来越多的高校为本科生开展各种技能大赛以及科学研究训练项目(SRT),锻炼学生的应用创新实践能力<sup>[2-3]</sup>。每年,山东农业大学植物保护学院的学生参与完成SRT研究项目数十项,而且参与研究的学生人数逐年增加,2017年,有60%的学生参与大学生研究训练项目。学生在实践中经常用到各种接种方法。植物病原物接种技术不仅是柯赫

氏法则所必需的,它也广泛应用于寄主植物的抗病性检测、病原微生物的致病力、病原菌与寄主之间相互作用以及药剂防治效果等方面研究过程中<sup>[4]</sup>。植物病原菌接种技术是植物病理学最基本的一项实验技能,学生通过接种技术来验证理论所学知识,或者通过接种技术解决实际生产中遇到的问题。然而在实验课堂上,由于时间和实验材料的限制,教师只能讲解1~2种常用的接种法,而学生自己动手操作机会更少。传统的接种技术比较单一,教学模式和思想比较落后。随着植物病原物接种技术的发展,如何将接种技术更好地应用于实践教学,是每位教师必须认真思考解决的问题。本研究将实践教学常用的接种方法方法进行总结归纳如下。

基金项目:教育部国家高等学校特色专业建设(项目编号:TS1154);山东省教育厅高水平应用型立项建设专业(项目编号:525618)。

## 1 理论依据

要想病原物接种成功,必需考虑植物、病原物、环境三方面要素,也就是常说的病害“铁三角”<sup>[5]</sup>。植物方面要考虑病原物最易侵染的生长阶段:比如是苗期、花期、还是成熟期;还有植物容易发病的部位:是根部、茎部还是叶部等。病原物方面要考虑它自身的侵染方式和传播途径:是主动直接穿透侵染还是自然孔口(如皮口气孔)侵染,还是被动通过介体和伤口侵入。环境方面要考虑病原物适宜的温度、湿度和光照。

根据以上这些因素,植物病原菌常用的接种法归为以下几类:以种子传播的,如棉花黄萎病、小麦散黑穗病等,常用拌种法和浸种法接种;靠土壤传播的,如番茄根结线虫病、番茄青枯病等,常用拌土法和蘸根法接种;借助雨水和气流传播的,如玉米的大、小斑病,小麦白粉病等,常用喷雾法和喷撒法接种;还有伤口传播的,如大白菜软腐病,水稻白叶枯病等,常用的有剪叶法和摩擦接种法;另外,还有靠昆虫等介体传播的,如玉米粗缩病和马铃薯Y病毒等,常用昆虫接种法。

学生熟练掌握各种接种方法,可以更好地独立开展科学研究,为创新型人才的培养奠定基础。下面将以玉米小斑病菌、水稻白叶枯病、烟草花叶病为例,重点介绍植物病理学常用的喷雾法、剪叶法、摩擦接种法<sup>[6]</sup>。这也是植物病原真菌、细菌和病毒常用的接种法。

## 2 主要接种技术

### 2.1 喷雾法

喷雾接种法适用于气流传播的大多数病害<sup>[7-8]</sup>。下面以水稻稻瘟病菌为例。取实验课上分离得到的水稻稻瘟病菌的纯培养物,25℃培养7~10天,向培养皿中加入少量灭菌水,用灭菌的涂布器轻轻搅拌,制备稻瘟病菌的孢子悬浮液。然后用两层纱布过滤,除去大的菌丝和培养基,在显微镜下检测孢子的数量。调整孢子浓度使其在低倍镜下,每个视野大约有10~20个分生孢子。病原物要想侵染成功,有最低的个体数量,也就是常说的侵染剂量。接种时,病原物接种的个体浓度要大于侵染剂量。将做好的孢子悬浮液注入喷壶中,在水稻叶片的正面和反面均匀喷施。然后用塑料袋将其罩住保湿24小时,24小时后取下塑料袋正常培养(或置于湿度为90%的光照培养箱中)。同时,要用清水对照喷施水稻叶片。为了使孢子悬浮液更好的接触水稻叶片,可以在悬浮液中加入适量的展布剂如吐温或

肥皂,便于孢子在叶面附着利于病原菌侵染。通过此方法,学生举一反三,每位学生根据自己的兴趣爱好,大胆设计,打破传统实践教学的限制。学生运用所知识学,成功接种番茄灰霉病、马铃薯晚疫病等常见病菌接种;部分学生用此方法,成功开展玉米抗病种质资源的筛选与鉴定,并撰写相关研究论文。喷雾接种法如图1所示。

喷雾接种技术的实践开拓了学生视野,提高了学生科学研究的兴趣,锻炼了学生综合设计和分析实验的能力,为培养创新型人才奠定基础。



图1 喷雾接种法

### 2.2 剪叶法

剪叶法主要适合通过寄主伤口传播的病害,常见的是水稻白叶枯病<sup>[9]</sup>。取培养2~3天的水稻白叶枯病菌,向培养皿注入少量的MgCl<sub>2</sub>溶液,用移液器吹打菌落,洗下病原细菌,调整细菌悬浮液的浓度。大部分细菌在显微镜下是看不清楚的,借助于紫外分光光度计,使其在600nm波长下吸光度值为0.5左右。用无菌的剪刀蘸取调整好的悬浮液在距离水稻叶尖2~3cm处剪下,然后正常管理,如图2所示。



图2 剪叶法



剪叶法相对比较简单,接种后不需要保湿,因为病原菌可以直接通过伤口进入到水稻的维管束组织。学生通过对剪叶方法的学习与掌握,融会贯通所学的知识,扩展到其他常见病害研究。例如把接种工具剪刀换成医用注射器,可以对水稻菌性条斑病菌进行接种。把接种工具换成牙签,对大白菜进行穿刺,成功接种大白菜软腐病菌。部分学生用牙签蘸取苹果炭疽病菌的孢子悬浮液,在苹果果实上接种成功。多种方法的灵活运用,提高了学生的实际操作水平,培养了学生的综合判断能力和创新精神。

### 2.3 摩擦接种法

植物病毒不像真菌可以直接侵入到寄主组织,必需借助介体或微伤口才能侵入。摩擦接种法是植物病毒研究常用的接种方法。称取典型马铃薯Y病毒的烟草叶片1.5g,置于研钵中,然后加入10mL的磷酸缓冲液进行研磨成匀浆。在取样时,一定要用肥皂清洗双手,肥皂可以使病毒钝化,防止污染。在烟草的叶面上撒上少许的金刚砂(400目或600目),提示:400目或600目的金刚砂使烟草叶片造成微伤口,便于病毒的侵染。然后左手拖住叶片,右手食指蘸取接种液,从烟草叶的基部向叶尖轻轻的摩擦,沿着一个方向摩擦,注意用力不要过大,以免叶片破损,如图3所示。接种后要用自来水轻轻的冲洗,也会提高接种成功率,用记号笔在叶片一角做好标记<sup>[10]</sup>。这种接种方法除了讲解还有视频演示,学生容易掌握,接种成功率比较高,在学生的实践中,一个班中,95%以上的学生都能接种成功,而且植物发病症状很明显。培养学生的观察能力、动手能力、创新能力,激发学生的科研热情,为独立开展植物病理学相关工作研究奠定基础<sup>[11]</sup>。



图3 摩擦接种法

## 3 结语

植物病原物的接种方法各种各样,要根据病原物自身特点和侵染方式来选择最适合的接种法。以上三种接种法是植物病原真菌、细菌、病毒常用的接种方法。学生具体动手操作前,还应注意以下几点:

(1) 任何接种实验都要设立空白对照,而且尽可能的先做空白对照,防治交叉污染。

(2) 弱光照可以增加植物的感病性,接种前将寄主植物黑暗处理12~48小时,可以提高接种效率。

(3) 对于从气孔侵入的病原菌,接种时要注意接种叶片背面,因为叶背面气孔的数目一般比叶片正面的多。

注意以上细节,学生在实践教学和独立的SRT实验中,更容易获得成功。成功接种法更容易激发学生学习和科研热情,为学生以后独立开展植物病理学相关的工作奠定了良好的基础。每种方法都有其自身特点和适用范围,熟练掌握,灵活准确运用,真正做到运用所学的理论知识解决生产实践中的问题,为培养应用型创新人才奠定基础。

### 参考文献(References):

- [1] 张景华,吴国新,刘一飞,等.构建实践教学体系促进创新人才培养[J].实验技术与管理,2017,34(2):25-27.
- [2] 张小菊,鹿路,牛彦飞.浅议技能大赛对深化实践教学改革的促进作用[J].教育探索,2008(2):37-38.
- [3] 朱梦冰,刘晶如,杨燕,等.应用型创新人才培养实践教学改革的实验室研究与探索[J].实验室研究与探索,2016,35(7):1-3.
- [4] 张铨哲,冉隆贤,李永刚,等.植物病理学研究技术[M].北京:北京大学出版社,2015:34-43.
- [5] 许志刚.普通植物病理学实验实习指导[M].北京:高等教育出版社,2008:263-281.
- [6] 方中达.植病研究方法[M].北京:中国农业出版社,1996:62-66.
- [7] 程平,汪琪.不同玉米品种对小斑病的抗性鉴定[J].安徽农业学报,2012,18(3):38-39.
- [8] 徐秀德,董怀玉,姜钮,等.玉米灰斑病抗性鉴定技术[J].植物保护学报,2003,30(2):129-131.
- [9] 王文相,张爱芳.水稻白叶枯病剪叶接种和喷雾接种方法的比较[J].安徽农业学报,2010,38(12):47-49.
- [10] 李明福,徐宁生,许建辉,等.烟株不同叶位及接种方式对TMV传播的影响[J].西南师范大学学报,2012,36(5):112-118.
- [11] 张王斌,但红侠,腾立平,等.农科类植物病理学课程实践教学体系的改革与应用[J].高校实验室研究,2012(1):25-26.

收稿日期:2018-01-29

修改日期:2018-04-28

作者简介:孔令广(1981-),男,山东德州人,博士,实验师,主要研究方向为植物病理学实验教学管理与研究。

实验技术

# 植物病害诊断检测技术在实践教学中的应用

孔令广<sup>1</sup>, 赵春青<sup>1</sup>, 郭红伟<sup>2</sup>, 董 会<sup>1</sup>, 杨广玲<sup>1</sup>, 张卫光<sup>1</sup>, 王庆佶<sup>1</sup>

(1. 山东农业大学 植物保护学院, 山东 泰安 271018; 2. 泰安市岱岳区农业局, 山东 泰安 271000)

**摘 要:** 实践教学是高等学校培养学生综合素质的重要环节, 植物病害诊断技术是实践教学的重点和难点, 为了让学生更好地学习和掌握病害诊断技能, 归纳和总结了教学实践中最常用的方法: 症状观察法、临时玻片制作及显微镜镜检法、病原菌分离培养及鉴定法、分子生物学技术检测四类。学生在实习过程中熟练掌握病害诊断的操作方法, 并能够灵活运用, 培养了学生动手能力和创新能力, 提高了学生综合素质。

**关键词:** 植物病害; 检测技术; 实践教学

中图分类号: G642 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2018.03.019

## Application of plant disease diagnosis technology in practical teaching

KONG Ling-guang<sup>1</sup>, ZHAO Chun-qing<sup>1</sup>, GUO Hong-wei<sup>2</sup>, DONG Hui<sup>1</sup>, YANG Guang-ling<sup>1</sup>, ZHANG Wei-guang<sup>1</sup>, WANG Qing-ji<sup>1</sup>

(1. College of Plant Protection, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China; 2. Daiyue Agriculture Bureau of Taian, Taian 271000, China)

**Abstract:** Practical teaching plays an important role in improving students' comprehensive qualities. The diagnostic technique of plant disease is the key and difficult point in practical teaching. In order to make students learn and master the technology better. This paper summarizes the most frequently used methods in practical teaching: symptoms observation, temporary slide and microscopy, isolation and culture of pathogens, pathogenic bacteria and detection of four types of identification method, molecular biology technology. Students can expertly master the above methods and use them flexibly. Practical teaching plays an irreplaceable function for training students' ability of manipulative and solving problems and stimulating students' enthusiasm for practice. Students' comprehensive qualities are also improved.

**Key words:** plant disease; diagnostic techniques; practical teaching

实践教学是高等学校培养学生综合素质的重要环节,不但可以提高学生的实践能力而且可以激发学生自主创新能力<sup>[1]</sup>。近年来,随着教学改革的不

断深入,实践教学成为植物病理学课程的主要环节,所占教学比重越来越大<sup>[2]</sup>。每年的5月和9月,是植物病理学课程的教学实践时间,教师带领学生走出校园,走进麦田、菜地、果园,从书本上的理论走进真正的“植病”世界,通过实践教学,学生了解生产中常发生的病害和急需解决的问题,将所学的理论

基金项目:教育部“国家高等学校特色专业建设”项目(项目编号:TS1154)。

知识和生产实践结合起来。实践教学主要包括田间病害调查、标本采集与制作、病害病原鉴定等内容,其中病害的诊断是实践教学的重点和难点。病害的早期、快速、准确诊断是贯彻落实“预防为主,综合防治”植保方针的关键,是植保专业学生必须掌握的技能。

### 1 症状观察(肉眼观察)

植物病害的症状包括病状和病征两部分,症状观察是认识病害的第一步。病状是植物受病原菌侵染后自身表现的异常状态,常见的病状有变色、坏死、腐烂、萎蔫、畸形5大类。病征是病原物在发病部位形成的特征性结构,主要有霉状物、粉状物、索状物、小黑点、菌脓、菌瘿等<sup>[3]</sup>。对于一些病害,结合典型病状和独特病征,仅凭肉眼就可以对其鉴定。当看到梨树叶片正面有黄色稍凹陷圆点的病斑,背面有“羊胡子”状的管状结构,就能断定这是梨树锈病。看到苹果树皮表面有许多小黑点,湿度大时小黑点溢出卷须状黄丝,并有酒糟味,综合上述,就可以确定是苹果腐烂病。

### 2 临时玻片制作及显微镜镜检法

在通常情况下,症状描述与病征识别,只能对病害做个初步诊断,缩小诊断范围,不能确定是哪种病害,为进一步确定植物病害的“元凶”,需要制作临时玻片借助显微镜进行室内观察。要求学生一定选取有典型病征的病害,这样对病害的鉴定起到事半功倍的效果。如霉状物(番茄叶霉病等)、粉状物(瓜类白粉病等)、霜状物(葡萄霜霉病等)、锈状物(小麦叶锈病等)、颗粒状物(辣椒炭疽病等)和毛刺状物(梨锈病)等,在实验室可采用“挑、撕、刮、贴、切”等方法将病征结构制成临时玻片,在显微镜下观察鉴定。在对植物病原细菌性病害进行鉴定时,利用锋利刀片在植物病健交界处将植物组织切成薄片,然后在显微镜下进行观察,根据有无细菌溢来判别细菌性病害。此方法既简单易行又科学可靠<sup>[4]</sup>。

### 3 分离培养法观察病原菌形态特征

对于尚未见明显病征的植物病害标本,一般先采用分离培养的方法获得病原菌的纯培养物,然后再在显微镜下观察。植物病原真菌病害的分离常用

组织分离法。在植物病健交界处取材,每块病组织边长约0.5cm,将病组织在75%的酒精中浸3~5s,然后迅速放入0.1%升汞中3~5min,最后用无菌水漂洗3次,放入PDA培养基平板上,25℃下培养5d左右,挑取培养的菌丝和孢子在普通光学显微镜下观察、鉴定。

植物病原细菌常采用画线分离法:用灭菌的接种环蘸取制备的细菌悬浮液,在培养基平板表面划线,划过第一批线后的接种环应放在火焰上烧灼,冷却后直接在第一批划线的末端向另一方向划线(提示:划过第一批线后接种环放在火焰上灼烧,这一步骤非常重要),同样方法再划第三次线,放在28℃恒温箱中培养,2~3d后观察有无细菌单菌落生长<sup>[5-6]</sup>。通过本实验方法的训练,培养学生动手能力和无菌操作的技能。

### 4 分子生物学技术检测

传统的诊断植物病害方法操作复杂,检验周期长(如病害的分离与培养需要7~10d),而且对发病初期未表现症状的病害,不能及时准确地诊断。另外,依赖形态学的检测方法易受到人为因素和环境条件的干扰,往往造成诊断不及时或不准确,导致发病后盲目、过度地施用农药,给农业生产造成损失,对环境也造成污染。近年来,随着现代分子生物学技术的飞速发展,特别是PCR和实时荧光定量PCR技术,已广泛用于各种植物病害诊断中。

#### 4.1 PCR技术应用

近年来,随着PCR技术的不断发展与完善,它在植物病害鉴定中得到了广泛的应用。其中通过核糖体RNA(rRNA)的内转录间隔区(ITS)直接测序的方法对病害的鉴定起到了重要的作用<sup>[7]</sup>。江晶<sup>[8]</sup>等应用胶孢炭疽菌的ITS序列的特异性引物对CgFI/ITS4进行PCR扩增,能够从接种苹果炭疽病菌的苹果组织中检测到苹果炭疽病菌的存在。李云飞<sup>[9]</sup>设计基于砀山梨黑斑病菌的ITS序列,设计了一套特异性引物,能够从该病菌中特异性扩增出一条大小为398bp的条带,而对砀山梨上其他种病菌以及其他常见作物上的常见真菌均无扩增条带,表明引物具有较高的特异性。庞博<sup>[10]</sup>针对马铃薯Y病毒(PVY)等4种病毒CP基因的保守序列分别设计引物,在一个PCR体系中能够准确、特异地检测复



合侵染马铃薯的4种病毒,简化了病毒检测的工作程序,降低了成本,对于生产实践有着重要的意义。总之,PCR直接测序法的应用越来越广泛,现已成功用于真菌、细菌、病毒、线虫等多种植物病原菌的检测。

#### 4.2 实时荧光定量 PCR 应用

1996年,由美国 Applied Biosystems 公司推出实时定量 PCR(real-time quantitative PCR),该技术通过连续实时监测荧光信号强弱的变化,来以此推断目的基因的初始量。与常规 PCR 相比,它具有特异性更强、灵敏度高、有效解决 PCR 污染问题等特点。目前,实时定量 PCR 作为一个极有效的实验方法,已被广泛地应用于各种病害的鉴定。孙炳剑<sup>[11]</sup>利用 real-time PCR 技术从土壤和小麦根部能够快速、特异、准确地检测到小麦纹枯病菌。廖晓兰<sup>[12]</sup>用实时荧光 PCR 快速检测鉴定方法检测水稻白叶枯病菌与水稻细菌性条斑病菌,检测相对灵敏度为  $10^5$  CFU/mL。实时定量 PCR 方法自动化程度高,整个过程可在一个封闭的体系中进行,无污染、操作步骤简单、灵敏度高、结果稳定可靠,为农业和植物检疫部门提供可靠的技术支持和科学保障。

### 5 结语

植物病害的诊断是复杂的过程,要求学生首先要熟悉病害,了解各类病害的特点,抓住关键特征,全面观察,仔细分析,努力提升自己诊断病害的能力。每种方法都有其自身特点和适用范围,熟练掌握,灵活运用,真正做到将所学的理论知识和生产实践结合起来,培养学生的观察能力、动手能力、创新能力和分析解决实际问题的能力,激发学生的学习兴趣和实践热情,全面提高学生的综合素质,为学生

以后独立开展植物病理学相关的工作奠定了良好的基础。

#### 参考文献(References):

- [1] 张景华,吴国新,刘一飞,等.构建实践教学体系 促进创新人才培养[J].实验技术与管理,2017,34(2):25-27.
- [2] 张王斌,但红侠,腾立平,等.农科类植物病理学课程实践教学体系的改革与应用[J].高校实验室研究,2012(1):25-26.
- [3] 许志刚.普通植物病理学实验实习指导[M].北京:高等教育出版社,2008:5-9,70-79.
- [4] 李宝聚.蔬菜病害诊断手册[M].北京:中国农业出版社,2014:123-129.
- [5] 方中达.植病研究方法[M].北京:中国农业出版社,1996:122-125.
- [6] 张铨哲,冉隆贤,李永刚,等.植物病理学研究技术[M].北京:北京大学出版社,2015:34-43.
- [7] 索相敏,王献革,李学营,等.rDNA ITS 序列在果树真菌病害研究中的应用[J].江西农业学报,2015,27(5):22-24.
- [8] 江晶,江彤,李瑞,等.苹果炭疽菌的分子鉴定与检测[J].激光生物学报,2010,19(5):695-699.
- [9] 李云飞,陈雪娇,张爱芳,等.砵山梨黑斑病分子检测技术研究[J].中国农学通报,2016,32(4):150-154.
- [10] 庞博,刘秀丽,张金文,等.马铃薯4种病毒多重PCR检测体系的建立[J].植物保护,2015,41(2):102-107.
- [11] 孙炳剑,陈清清,袁虹霞,等.SYBR Green I 实时荧光定量PCR检测小麦纹枯病菌体系的建立和应用[J].中国农业科学,2015,48(1):55-62.
- [12] 廖晓兰,朱水芳,赵文军,等.水稻白叶枯病菌和水稻细菌性条斑病菌的实时荧光PCR快速检测鉴定[J].微生物学报,2003,43(5):626-632.

收稿日期:2017-05-26

修改日期:2017-06-15

作者简介:孔令广(1981-),男,山东德州人,博士,实验师,主要研究方向为植物病理学实验教学管理与研究。

版面费由银行转账(请采用公对公、公务卡、个人银行卡方式转账)

开户银行:交通银行天津南开大学支行

户名:南开大学

帐号:120066032010149600156

注意事项:银行转账单上必须注明“实验期刊”字样、“稿件编号”号码、第一作者“姓名”。

## 高等院校园艺专业新生入学教育探讨\*

郑成淑<sup>1</sup> 黄在范<sup>2</sup> 孙霞<sup>1</sup>

(1. 山东农业大学园艺学院 山东泰安 271018;

2. 山东农业大学机电学院 山东泰安 271018)

**摘要:**我国社会经济水平在以前所未有的势头发展,而园艺产业也相继进入快速发展的阶段,从而对园艺专业相关的高层次人才的需求量也随之增加。因此,越来越多的学生进入农业院校接受园艺专业相关的大学教育。然而,高中生进入到大学后不仅要适应不同于高中时代的生活、学习、人际交往和各种社团等方面的新环境,而且还要了解和掌握园艺专业相关的研究背景、研究目标以及研究内容。所以,园艺专业的大学生从新生入校开始,在短期内从思想和心理上都会出现各种各样的不适应和迷茫,甚至焦躁的情绪。因此,高等院校园艺专业的教师和辅导员应尽其所能,采取多种有效措施,及时解决园艺专业大学新生对各方面的理解、适应和树立专业学习目标和理想等问题,帮助大学新生尽快确立成长和成才的目标。

**关键词:**大学生 园艺专业 新生入学 专业教育

**中图分类号:** G647 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12219/j.issn.2095-4751.2020.46.234

我国高等学校的录取率越来越高。但是,大学的学习和生活环境与高中时代相比,还有很多差异之处。所以,高中生进入大学后首先都面临各种不同于高中时代的全新的学习、生活环境。高中生考入农业院校后,尤其在第一学期,学生们普遍认为无论在生活上,还是思想上、学业上都存在各种困惑、迷茫,甚至烦躁情绪,遇到各种不明确或无所适从等难题。因此,高校教师倾其所有,对于新生入学的综合教育高度重视,还要紧抓对专业思想的引导和教育工作。园艺学院的专业教师、教育管理人员和学生辅导员应紧紧把握园艺专业新生入学后出现各种情绪的特点,有针对性地做好新生的园艺专业思想引导和教育工作,不断丰富园艺专业教育内容,创新园艺专业教育方式、方法,努力让新生们能够尽快投入有序的基础知识和专业知识的学习,减少各种学习、生活和工作的不适应和困扰的因素,缩短他们大学入学的适应期,尽快调整到大学生应有的正常学习生活状态,为培养适应我国园艺产业的优秀专业人才奠定良好的基础。

### 一、新生入学教育基本内容

无论综合大学还是各个农业院校,目前我国大多数高等院校都非常重视新生入学教育,而且入学教育内容也越来越丰富。全国高等院校新生入学教育基本程序和内容主要包括以下几个方面<sup>[1]</sup>

积极主动地帮助学生们快速熟悉大学校园中的各种环境,包括学术资源和服务项目,及时调整学生对大学教育的理解、价值和期望,激发大学新生对高等教育的热情,帮助学生形成正确的自我认识和奋斗目标,讲解克服过于松散自由的负面情绪的具体做法和可行的方法。

尽快帮助学生了解园艺专业的课程安排、培养方向,帮助学生了解本专业的课程设置、培养目标,帮助学生更好地选择主修专业,教导学生如何提高自我管理意识,如何进行自主学习,培养学生对专业知识学习的兴趣和积极态度,养成良好的学习、生活和工作习惯。

尽可能多地提供新生和老生交流的机会,鼓励新生根据自身情况,结合未来目标,有计划、有目的地参与多种课外生活,处理好同学之间、新生和老生之间,同学和老师之间的人际关系,指点学生如何更好地确定和优化近期目标和远景规划。

### 二、新生入学教育存在的主要问题

目前,一些大学中出现了学生多而管理不到位等共性问题,需要各个高等院校的教师和学生工作人员认真思考和反思。其中,面临着新生入学教育的不够重视问题,或者新生入学教育时间比较

短、走过场,而造成效果不明显等方面,这对于培养适应现代化社会的高素质人才不相符合。

#### 1. 新生入学教育重视不够

新生入学教育本应该是将思想引导、生活帮助和学业指导等多种功能融为一体,循序渐进地进行才能达到预期的目的,但是,目前很多大学基本上都是在短短的一周之内将校风教规、安全健康和学习规划等内容通盘灌输到新生的头脑中。具体方法基本上是军训、讲座和演讲等比较乏味的形式。表面看来,内容丰富,形式完美,景象轰轰烈烈,总体感觉比较浮躁,过眼烟云,短暂即失,新生有种碰到天上,突然无人管的失落。这种做法不仅忽略了抽象理论与学生现实需求间的关联性问题,而且也不能够持久激发出学生的潜在能力和创造精神,造成学生的浮躁心理和迷茫情绪。

#### 2. 新生入学教育时间短,效果不明显

我国大学新生入学活动往往安排在新生入学后几天内进行,不仅时间较短,内容多,而且一般伴随着本科课程学习的开始而结束。但实际上学生的习惯转变和心理适应常常需要数月甚至一年之久,对于园艺专业的学生了解和掌握本专业的研究方向和研究内容所需要的时间将更长。在整个新生入学教育计划的运行过程中,学校没有根据不同专业,定期对其目标、实施和走向进行及时的分析和调整,把教育活动内容程序化、固定化,不能够及时根据具体情况将新的发展元素吸纳到教育活动中来。学生在进入更高年级的学习之后,大学就放弃通过测评等手段来检验新生的入学教育活动对本科生专业思想、学业以及生活等方面的影响,从而不能准确地衡量新生入学教育的有效性。

### 三、园艺专业新生入学教育几点建议

园艺专业新生入学教育中专业思想教育是入学教育的重要内容,学生专业思想受到个人、社会、家庭和专业等多种因素的影响。调查发现,很多学生家长和学生本身并不了解园艺专业的研究目标和研究内容,或者只以为园艺专业是种植和收获果树、蔬菜、花卉,还有茶树等等。还有人误认为上大学4年学习的内容和自家种果树、蔬菜、花卉的方式差不了多少。在这种情形下,对于新生的专业思想教育非常重要而深远。积极肯定的、多方位的园艺专业思想教育能促使学生尽快适应大学的学习生活,提高他们学习专业知识的热情,并帮助他们多参与老生的创新实践活动,掌握专业技能<sup>[2]</sup>。

#### 1. 加强专业宣传

绝大多数新生虽然慎重选择了园艺专业,但绝大部分新生对园

(下转231页)

\*基金项目:山东农业大学教学改革项目:《研究生精品课程建设》编号:55206。

### 3. 基层执业的全科医师作为主要临床导师

调配在基层执业的全科医师作为实践教学中的临床导师指导学生学习是国外乃至国内部分省市基层医师培养模式的一大特点——师资尤其是实践导师几乎是真正面向基层全科医学的专职人员，这也是我省模式亟待改善之处。

### 4. 基层临床实践教学基地和基层校区

国外全科医学培养几乎均设有基层医院、卫生服务中心等作为临床实践教学基地，供学生进行农村地区临床见习轮转；国内也有采用“三级一中心”等联动实习形式落实实习基地多样化、精准化的探索<sup>[5]</sup>。而我省实习基地目前基本只涵盖到县级医院，尚未在乡镇卫生院、地方疾控中心等方面有所尝试。

### 5. 执医资格的授予及继续教育

这方面，国外无一例外均为当相关学员通过了专门面向基层全科医学专业培训后进行对应的执医资格授予，且发达国家均高度重视取得资格后的继续教育及相关评审工作。国内在这一领域还需要继续探索。

## 五、启发与建议

综合本次研究分析获得的启发，本文对云南省订单定向全科医学生的培养提出以下改进建议。

### 1. 加大资源投入及政策支持

有关部门应进一步加大目前面向基层全科医师培养的资源投入及政策支持力度。对全科医师培训阶段的医学生给予更多补助；而在执医资格方面可借鉴国外毕业时先授予基本执医资格，再经过专科培训并完成相关考核后授予全科医师执业资格的方法。

### 2. 关注精神健康及人文关怀

当今社会医患矛盾加剧，且心理健康与生理健康同等重要的观念也日趋明确，这就对如何缓和医患关系以及确保医生及病患的心理健康提出了挑战。应当以思政教育、人文教育等为抓手，着力基层全科医师培养中世界观、人生观、价值观的正确树立，提高其认同感及获得感。同时应加强全科医师对身心健康问题的关注程度，能尽早发现和治理心理健康问题，调节自身，关爱患者，回报社会。

### 3. 专业化师资队伍

规范师资认证考核体系，甄选真正面向基层卫生的教师、导师，并将当下的学员发展为今后的导师，不断提高师资队伍的专业化水平。

### 4. 优化生源

限于当前的客观条件，注重生源的稳定性依然是当前实事求是的重点，但建议随着培养工作的不断发展和改进，不断向国内外以高质量人才作为基础生源这一目标靠近，最终提高基层医疗的整体水平。

### 5. 多样化与针对性的实习基地

以当前医学高校附属医院、社区、县级医院的体系为基础，继续拓展地方疾控中心、乡镇卫生所等更加面向基层的实习基地，并增加基层基地的实习接触比例。

### 6. 深化教学培训体系建设

在当前的基础上进一步规范全科医师教学培训体系，以人才培养方案及课程质量标准为抓手，不断深化早临床、多实训以及面向基层等理念，继续完善考核、资格认证及继续教育的标准设置。

## 参考文献

- [1]张焱,姜润生,周梅等.云南省全科医师规范化培训学员对培训过程满意度的调查研究[J].中国初级卫生保健,2017,31(03)4-5.
- [2]祝丽玲,张艺滢,王佐卿等.国外全科医学教育模式对我国的启示[J].中国医学管理,2012,32(03)69-70.
- [3]陆媛,于德华,潘莹等.国内外全科医学师资标准现状及建设设想[J].中国全科医学,2015,18(21)2493-2497.
- [4]黄婉霞,张立威,王家骥.中澳全科医学教育发展的比较与思考[J].中华全科医学,2012,10(03)472-474.
- [5]高杨,李春鸣,余昌胤等.农村订单定向医学生“三级一中心”联动实习模式的实践探索[J].医学教育管理,2020,6(03)194-197+210.

## 作者简介

通信作者：熊瑞，Email: xiongrui37@qq.com。

(上接第234页)

艺行业依然是模糊不清，这会成为大学生目标不清和动力不足的主要因素。因此，有必要邀请行业有影响力的校友等介绍从业的真实感受和经历，让新生与园艺工作者进行“零距离”交流，正确树立专业自信心，及早投入园艺行业方向，真正树立“学园艺爱园艺”的专业思想。组织学生观看园艺产业发展现状视频或者组织新生到校友企业公司亲身体验从事园艺行业的真实感受，有助于学生提前了解园艺行业的重要意义和园艺行业对自身素质的要求，了解如何从知识、技能、素质等方面来应对园艺行业未来的挑战。这对园艺专业的新生寻找新的学习目标和动力有很大的帮助<sup>[3]</sup>。

### 2. 引导学生改变学习方法

引导新生扭转高学时代的被动式学习方式，形成以自主学习方式，养成有计划、有目的的学习习惯；善于自主学习，主动请教老生和相关专业教师，真正领会所学知识的精神和实质；注重学习方法和形成创新的思维方式，在入学后的几周内，通过班主任的推荐，可以跟专业的资深教授联系，及时得到专业知识方面的引导，主动申请参加教授指导下的老生的科研活动和实践创新项目，培养主动思考的习惯，广泛地获得与专业相关的信息。利用各个环节对学生进行园艺专业的学习方法指导，向学生宣讲农业产业结构中园艺产业的重要性和园艺学科教育的特点和规律，组织经验丰富的专家教授开设学习方法专题讲座，请园艺专业高年级学生进行现身说法式的经验介绍；组织适应能力较强的新同学谈体会等。

## 结语

园艺专业新生入学专业思想教育的目的在于提高学生对自身专业前景的信心，引导学生对自身未来进行合理的规划。因此，新生入学后应尽快邀请资深教师为学生讲授，让学生提前了解专业发展的现状、专业人才培养目标和定位、主要课程设置、大学四年的培养计划等，强化学生对专业知识的认知。同时，通过邀请社会知名人士、成功校友等拥有丰富阅历的专业人士采取报告或讲座的形式为新生宣讲，给新生传播成长的正能量，使学生尽快确立远大的专业目标和人生目标，为社会作出更大贡献，实现自身价值打下良好的思想基础。

## 参考文献

- [1]刘鑫.大学生入学教育现状与对策研究[J].山东农业工程学院学报,2015,32(2):85-87.
- [2]张彬,吕正欣,程慧,姜峰.大学新生入学适应性影响因素探析[J].时代教育,2016,2:10-11.
- [3]郑清平.关于大学生专业兴趣培养的几点思考[J].教育教学论坛,2014,26(6):69-70.

## 作者简介

郑成淑(1965—)，女，朝鲜族，吉林敦化，博士，山东农业大学园艺学院观赏园艺系，教授，研究方向：观赏植物育种与分子生物学。

# 试论《茶文化学》课程对大学生人文素质和创新能力的培养

黄晓琴 张丽霞 向勤程

(山东农业大学园艺科学与工程学院 山东泰安 271018)

**摘要** 本文介绍了开设茶文化学课程的基本情况,结合教学过程各环节的教学实践经验及效果,指出茶文化课程对当代大学生人文素质教育和创新能力培养都能起到良好的作用,同时在校园文化建设方面也是一个有益的补充。

**关键词** 茶文化学 育人 人文素质 创新能力

人才,是一个国家未来发展的希望所在,因此,培养高素质的人才是一个国家的头等大事,而在当今全球经济一体化、文化多元化发展的形势下,我们培养的人才不仅仅要适应国际化的要求,有国际化的视野,尤为重要是要能传承本民族优秀文化。这样,我们民族的发展才有自己的优势与特色,因而人文素质是其必须具备的基本素质。然而,社会的前进与发展又离不开创新,创新能力是高素质人才的基本特征,因此,我们应该加强对人才人文素质和创新能力的培养。大学是人才培养的场所,是社会主义事业建设者和接班人培养的主阵地,因此对高校学生进行人文素质教育和创新能力培养显得尤为重要。

在高校中,课程是实施培养目标的具体手段,如何在教学过程中培养学生的人文素质与创新能力是值得探索的课题。本文结合几年来在全校开设《茶文化学》课程的经验,谈谈怎样通过课程教学对当代大学生进行人文素质和创新能力的培养。

## 1 《茶文化学》课程教学内容与考核方式简介

2002年,我们开设了全校性选修课《茶文化

学》课程。由于《茶文化学》无统一的教材,参考一些相关书籍和结合实际情况,我们自己编撰了教学讲义。主要内容由四部分组成:绪论,介绍文化的概念以及茶文化的概念、茶文化的作用、茶文化的特点等;第一章,茶叶文史知识,主要介绍茶文化的形成发展史;第二章,茶叶基本知识,介绍六大茶类基本知识,茶的保健作用,饮茶习俗等;第三章,茶艺基础知识,包括习茶的基本要求,泡茶之水,茶之器具,泡茶技艺等。以上为理论课讲述的内容,另外我们还开设了实验课,实验课的内容包括各种茶艺视频欣赏、绿茶冲泡技艺训练、花茶冲泡技艺训练、乌龙茶冲泡技艺训练。

同时,我们的考核方式也进行了改革,包括三个方面:一是“课堂演讲”,学生7人一组,每组选择一个与茶有关的主题,收集相关资料,做成幻灯片进行课堂演讲。演讲的形式可以多样,可以一人演讲,也可以多人,可以是相声,也可以是小品,表现形式可以多样化。由学生和老师共同组成评委组对其评分,并作为成绩的30%记入期末总成绩;二是茶艺技能考核,上完实验课后,每位同学都要将乌龙茶的冲泡方法完整表演,老师对其评分,这部分占期末总成绩的20%;三是期末的笔试,占总成绩的50%。

## 2 《茶文化学》课程的人文素质教育功能

茶文化是祖国传统文化优秀代表之一,融合

收稿日期:2009-12-25

作者简介:黄晓琴(1977-),女,湖南衡阳人,山东农业大学园艺科学与工程学院茶学系讲师,博士,主要从事茶树生理生态及茶业经济、文化方面的研究。

了儒、释、道各家思想,是东方哲学和智慧的集中体现。有人曾总结道“茶与儒通,通在中庸;茶与禅通,通在神和;茶与道通,通在自然”。茶文化中蕴涵的价值观、道德观、审美情趣对当今人与社会的进步都是有益的参考,正如茶文化专家陈文华教授所说“茶文化在建设民族文化的宏伟事业中也有着很重要的作用。”而在大学校园中,茶文化也是对当代大学生进行人文素质教育的一个良好载体。

### 2.1 茶文化的德育功能

《茶文化学》课程的理论部分详细介绍了茶文化的概念、内涵,特别是茶文化对个人生活和社会生活的作用,同时还介绍了在茶艺表演时要用到的礼仪以及与茶有关的各种礼俗。引导学生讲礼仪,尊礼节,形成良好的社会公德。通过茶中蕴涵的思想和道德观来影响大学生的人生观和价值观。如提倡“茶味人生”,入口时茶味先苦涩而后甘甜,启示人生要如茶一样:人生之旅,不会是一帆风顺,总会有风浪与挫折相伴。人生如茶,有淡淡的苦涩,亦有咀嚼不尽的甘甜,茶味不管有过怎样浓郁的甘甜或苦涩,最终会归于平淡,正如同人生无论有过怎样的辉煌,最终总不失质朴与平凡的本真。告诫大学生要先吃苦,多拼搏,不要养成“好逸恶劳”,爱享受的思想。又如中国茶德所倡导的“廉、美、和、敬”的精神,启示大学生要形成良好的价值观,不要“急功近利”,要遵循自然规律,倡导人与自然和谐发展。

茶文化带给学生最大的影响是可以使他们能抛开浮躁的心情,静下心来,以一种“从容不迫”的心态去迎接学习和生活中的各种挑战。有的学生在习茶心得中写道:“泡茶,首先要平心静气,摒除心中杂念,泡茶是美与认真的结合,上实验课,使学生在实践中学会了茶叶冲泡技艺,领略了茶艺的魅力,在不知不觉中陶冶了情操,升华了思想,净化了心灵,提高了文化素养。”“在浮躁的社会潮流中,有茶艺的清新静谧让我们从尘嚣中摆脱出来,的确很不错,感谢《茶文化学》带给的一切。”

同时,茶文化中倡导的礼仪、礼俗,让当代大学生能养成文明的举止,培养高尚的道德情操,养成谦和礼让,敬爱为人的良好品格。有的同学在习茶心得中写道:“做人,不需要过多的背后议论,而需要更正面的直接沟通,时时换位,彼此谅解,如

同玻璃杯中浮动的根根绿茶,虽有碰撞,但由于水的磨合,使矛盾的对立面轻轻反弹,没有损伤,唯有动态美,慢慢地,随着摩擦越来越小,茶叶也沉淀出一分静态和谐之美。双赢的魅力也在这一片不断的摩擦与自我抗衡中展现得淋漓尽致。”

### 2.2 茶文化的美育功能

茶文化是一种怡情文化,包含了丰富的美学内容,如千姿百态的茶造型之美;茶艺表演的韵律美与动作美;茶席设计的意境美;茶具之美;茶馆的环境美;茶包装之美;茶香、茶味之美等,这些,都在向大学生展示一种生动而传统之美。《茶文化学》课程采用多媒体教学,有丰富的图片和视频,让大学生在潜移默化中受到了美的熏陶。茶文化之美,是一种“淡美”,茶文化之美,能启真扬善。淡淡的中国文化传统之美融会其中,学生徜徉其中,尽情领会,可以开启心志,怡情悦性,感受生活的美好与诗意,启发对美的追求与向往。

“美不完全在外物,也不完全在人心,而是心与物联姻后的产物”。茶文化在展示美的同时,能更深层次地影响人心,让美根植心底。在茶艺表演时,学生还要注意仪态美、仪表美、语言美等,培养学生美的言行,美的举止。在课堂演讲环节中,将仪态、仪表、礼仪等项目也纳入评分体系,使学生在课上就注意自己的言行举止等,尽量把自己最美的状态展示出来。因此,茶文化学课就是一种美的享受、美的提升的过程,能达到培养审美情趣且陶冶性情的目的。

## 3 《茶文化学》课程对大学生创新能力的培养

《茶文化学》课程教学过程中有“课堂演讲”,学生几人自由组合成一个演讲小组后,必须要确定一个演讲主题,同时还要通过借阅图书和上网查阅资料等途径来完成演讲内容。在这个过程中充分调动了学生自主学习的能力,学生利用各种途径,对自己感兴趣的知识点,进行归纳、总结、提炼,最后做成图文并茂的幻灯片,是一次很好的创造性的学习过程。例:有一组同学的演讲主题是“禅茶”,该组同学不仅选配了符合主题的禅音乐,而且各位成员都参与其中,分角色来演绎禅与茶之间的真谛,还有同学编排了话剧“不了茶缘”,有些同学则两人组合,以相声的形式来完成演讲,有

两位女同学表演的相声“说茶”后来还参加了“日照冬茶节”的表演;有些小组则分角色饰演,将“碧螺春的传说”表演得栩栩如生,极大地表现了各自的创作才能。

演讲是茶文化课堂设立的成功的一个环节,不但锻炼了各位同学口头表达能力,面向公众说话时的心理素质,还加强了各组的竞争意识,同时也培养了团队协作能力。准备演讲的过程,也是创新能力培养的过程。收集相关材料制作幻灯片的过程就是一次利用所学知识进行创造性学习的过程。学生的演讲题材多样,表现形式丰富多彩,每组都有自己的特点,有同学自己感兴趣的知识点,并且这个过程由小组同学自己完成,充分发挥了同学的主观能动性和聪明才智,而不是由老师去灌输学科知识,是一种创造性学习。在无形之中,学生的自主学习能力得到提高,新观点,新思想都得到体现。

#### 4 《茶文化学》课程对校园文化建设的影响

人才的培养需要一定的环境,高校中校园文化就是大学生成长的环境和氛围,校园文化是一种隐性文化,有内在的引导和激励作用,能在潜移默化中感染学生。同时,校园文化建设也是开展素质教育的途径之一,丰富多彩的校园文化带给学生的不仅是知识的补充、视野的开阔,更是思维方式的完善,动手能力、创新能力的提高。

社团在高校校园文化建设中的地位更是举足轻重,它可以多渠道,多途径熏陶大学生的情感,激发大学生的求知欲,并为广大同学提供认识生

活、思考人生、探知社会的广阔场所。自开设了《茶文化学》课程后,一些学习了本课程的学生自发组成了“茶文化协会”社团,社团每年都吸纳新同学加入,并对新加入的同学进行茶文化知识方面的培训和茶艺表演技能的培训,并组建了茶艺队,每当学校有重大活动或重要领导要接待时,都能看到茶艺队的身影。自2007年开始,“茶文化协会”开展了一项全校性的茶文化活动“佳茗佳人”选拔大赛,全校喜爱茶,有茶艺表演特长的学生可报名参加,最后以晚会的形式进行总决赛,活动不但吸引了许多学生参加,还得到泰安市一些茶馆、茶叶企业的大力支持,弘扬了茶文化,普及了茶知识,成为校园文化活动中一道亮丽的风景线,为高品位的校园文化生活增添了特色,也是校园文化建设的一个有益补充。

#### 参考文献

- [1] 李佳国.大学生创新能力培养的思路与途径[J].四川文理学院学报,2008(1):93-95.
- [2] 李春艳,董金虎.浅谈如何在教学过程中培养学生的创新能力[J].科技教育创新,2008(2):178.
- [3] 刘献君.知识经济时代的人文教育[J].中国大学教育,2001(3):16-19.
- [4] 孟祥发,张新云,黄长喜.高品位的校园文化和大学生创新能力的培养[J].承德石油高等专科学校学报,2004,6(2):15-18.
- [5] 刘应君.高校校园文化建设与创新性人才培养[J].煤炭高等教育,2001(3):84-86.
- [6] 何哲群.高职的茶道教学与学生的道德修养[J].职业教育研究,2008(2):73-74.
- [7] 沈佐民,陈念,李年蛟.茶文化在构建大学生综合素质中的应用研究[J].中国茶叶加工,2008(3):49-52.

本刊讯 2010  
年3月10日,中华  
全国供销合作总社

杭州茶叶研究院与邯郸金狮棉机有限公司在杭州签署了《关于成立供销总社茶叶装备工程中心的协议》,并就该中心的组织形式、机构功能、工作程序等合作事宜达成了共识。

杭州茶叶研究院属国家级茶叶科研机构,在茶叶加工工艺技术、装备研究、标准制定、茶产品

## 茶棉携手

## 服务三农

质量检测等领域具有深厚的科研基础。邯郸金狮棉机有限公司

是我国棉机加工行业中的龙头企业,具备强大的装备研发、制造实力。两家单位同属于中华全国供销合作总社,双方强强联合,优势互补,希望在茶叶装备方面联合设计,开发出满足市场需求的产品,共同为服务“三农”做贡献。

(总社杭茶院办)

# “灵岩禅韵”主题茶艺编创实践

黄晓琴<sup>1</sup>, 张丽霞<sup>1</sup>, 李智<sup>1</sup>, 张晓未<sup>2</sup>

(1. 山东农业大学园艺学院茶学系, 山东泰安 271018; 2. 山东农业大学体育与艺术学院, 山东泰安 271018)

**摘要:** 主题茶艺编创能更好表达创作者和表演者的茶文化体验和感受, 同时也是对已有茶文化资料的系统整理和再现, 能传承和发扬好的茶文化资料和素材。以全国大学生茶艺技能大赛获奖作品《灵岩禅韵》为例, 从创作背景、茶艺主题及各要素的确立、意境要素的编创与构思以及茶艺编排和解说词的撰写等方面解析了主题茶艺编创过程和实践, 以期对相关人士提供借鉴与参考。

**关键词:** 灵岩禅韵; 主题茶艺; 编创

中图分类号: TS971.21

文献标识码: A

文章编号: 2095-0306(2016)01-0069-05

DOI: 10.15905/j.cnki.33-1157/ts.2016.01.016

## Compiling and Practice of Tea Ceremony Theme “Zen Rhyme of Lingyan Temple”

HUANG Xiao-qin<sup>1</sup>, ZHANG Li-xia<sup>1</sup>, LI Zhi<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-wei<sup>2</sup>

(1. Department of Tea Science, College of Horticulture, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China;

2. College of Physical Education and Art, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China )

**Abstract:** Tea ceremony theme can better express tea culture experience and feelings of creators and performers, exist system arrangement and reproduction of tea culture data and inherit tea cultural information and material. Taking award-winning work “Zen Rhyme of Lingyan” of the national college art skills contest as an example, we analyzes the theme of tea ceremony editing and creating process and practice from the establishment of the creation background, the theme of tea and the elements, elements of artistic conception and idea, art layout and commentary writing, in order to provide reference to relevant persons.

**Key words:** Zen Rhyme of Lingyan Temple; Tea ceremony theme; Compiling

茶文化是中国优秀传统文化代表, 它有五千年的历史, 已深深根植于人们的生活中, 茶艺表演则是茶文化的重要组成部分, 它通过艺术化展示人们饮茶、品茶习俗, 给人们带来综合文化享受。不同类型的茶艺表演展示的是不同地域文化风情, 不同民族饮茶习俗, 不同时期人们的茶事审美要求。当代, 随着茶文化的发展, 茶艺编创、茶艺比赛活动特别活跃, 茶艺节目呈现百花齐放的局面, 极大丰富了人们的茶艺生活。全国茶艺

职业技能大赛已举办了两届。高职院校近几年也每年举行一次“中华茶艺技能大赛”, 至 2015 年已举办了三届。本科院校 2010 年举办了首届全国大学生茶艺技能大赛, 在 2014 年第二届全国大学生茶艺技能大赛上, 我们结合山东当地茶文化发展特色, 编创了团体赛节目《灵岩禅韵》, 在竞争激烈的比赛中获得了团体赛二等奖的佳绩, 现将作品《灵岩禅韵》的创作背景、茶艺主题和各要素的确立、意境要素的编创与构思、泡饮技艺

收稿日期: 2016-01-16

作者简介: 黄晓琴(1977-), 女, 湖南衡阳人, 副教授, 博士, 主要从事茶树生理生态及茶文化方面的研究工作。

特点、解说词等进行介绍,抛砖引玉,供广大茶艺爱好者参考。

## 1 创作背景

禅茶文化是茶文化的重要组成部分,古代僧人以茶助禅,以茶养性,在唐代高僧怀海所著的《百丈清规》里详细记载了佛门茶事。茶不但是佛徒的日常饮品,还是禅寺礼敬宾客和佛教仪轨中的物品,在各朝代,禅门都是士大夫与僧侣们进行茶文化活动的场所<sup>[1]</sup>。

唐封演在《封氏闻见记》里记载:“南人好饮茶,北人初不多饮。开元中,泰山灵岩寺有降魔师,大兴禅教。学禅,务于不寐,又不夕食,皆许其饮茶。人自怀挟,到处煮饮,从此转相仿效,遂成风俗”。降魔师是北宗禅开山人神秀的弟子,在泰山灵岩寺大兴北宗禅,灵岩寺也成为北方禅学中心之一<sup>[2]</sup>。北宗主渐修,重坐禅与持戒,灵岩寺禅僧坐禅不寐,要藉茶除睡解乏,因而,在北方,饮茶首先在禅僧中流行,尔后藉禅门转而影响到北方社会各个阶层,从而导致饮茶之风的大众化、普及化。本茶艺的创作就是根据此段历史记载,反映灵岩寺作为北方茶文化祖庭的地位,作为饮茶之风在北方传播一个重要节点的历史事实,同时也对禅茶文化的相关知识加以展现,体现山东地区深厚的茶文化底蕴。

灵岩寺,始建于东晋,距今已有1600多年的历史。该寺历史悠久,佛教底蕴丰厚,自唐代起就与浙江国清寺、南京栖霞寺、湖北玉泉寺并称“海内四大名刹”,并列其首,现为世界自然与文化遗产泰山的重要组成部分,是全国重点文物保护单位,国家级风景名胜区,全国首批4A级旅游景区。在灵岩景区,群山环抱、岩幽壁峭;柏檀叠秀、泉甘茶香;古迹荟萃、佛音袅绕。这里不仅有高耸入云的辟支塔,传说奇特的铁袈裟;亦有隋唐时期的般舟殿,宋代的彩色泥塑罗汉像;更有“镜池春晓”、“方山积翠”、“明孔晴雪”等自然奇观。明代文学家王世贞曾评价“灵岩是泰山背最幽绝处,游泰山不至灵岩不成游也”。

## 2 茶艺主题及各要素的确立

### 2.1 茶艺主题的确立

本茶艺主题定为“灵岩禅韵”,意在提点在茶

文化发展史上,灵岩寺是“南茶北饮”最重要的一个地方,也是僧人饮茶习俗逐渐确立的一个地方(灵岩寺降魔大师认可僧人饮茶成为修持内容)<sup>[3]</sup>,由此形成了由僧人坐禅饮茶助修以致形成民间转相仿效的饮茶风俗,也将饮茶之风由南及北大力推广,为饮茶之风盛行全国做出了不可磨灭的贡献!以此表达现代僧人和后辈对这种精神的传承与发扬,同时反映“茶禅一味”的思想,体现对“茶禅一味”的解读。

“茶禅一味”意指佛教禅宗与饮茶历史关系密切,在茶文化的传播过程中起到了重要作用。以往,也有专门的“禅茶茶艺”,但给人的感觉往往禅意过重,平添神秘感和距离感。本茶艺则是结合地方茶文化特色和禅的内涵去表达主题,且又给人清新自然通俗易懂的感觉,重点表达茶中蕴含的静雅的思想与佛教提倡的“静虑”相通之处,反映恬淡清静的茶禅境界,古雅澹泊的审美情趣。着重表现禅茶空灵、纯净之美,同时通过茶与禅的融合来感悟生活中的真谛。

### 2.2 茶品、茶具及泡茶用水的选择

#### 2.2.1 茶品

创作时有三种考虑,一是选择复原唐代饼茶,以当时当代茶品来体现主题;二是选择灵岩寺周围当地居民用小叶鼠李木叶制成的茶叶;第三种是现代种植的灵岩有机茶。充分考虑了茶叶的滋味以及使用的方便性,最后选择了灵岩寺周围当代茶人种植的灵岩有机茶。灵岩寺周围空气清新,土壤肥沃,无污染,是绝好的茶叶种植之地,该处生产的有机绿茶香气馥郁清幽、滋味甘醇、韵味无穷。寺庙中僧人最早品饮的茶为绿茶,如今灵岩寺的师傅也经常饮用此茶,因此作品中使用了现代灵岩寺周围生产的有机绿茶更具传承之意。

#### 2.2.2 茶具

在选择茶具时主要考虑质地及色彩。作为禅茶茶艺,色调应采用深色调,给人庄严、肃穆的感觉,质地要偏古朴、自然。因此考虑选择陶土茶具,在选配时,选择了国内设计颇具禅意的茶具品牌“万仟堂”出品的咖啡色茶具一套,名为“一竹一石”,该套茶具壶柄、公道杯柄配以竹子,茶具造型古朴、自然,有一种风骨感。

### 2.2.3 水品

自古茶人对泡茶用水很讲究,对泡茶用水有“山水上,江水中,井水下”的论述,若有好泉泡好茶那便是绝配。而在灵岩寺内,正好有丰富的泉水资源,袞袞泉,位于转轮藏遗址东侧崖壁下,名列金《名泉碑》。因泉旁立一形似袞袞的铸铁块而得名。泉源旺盛,泉水四季不断,为寺院主要饮用水。该处危崖峭立,袞袞伴泉,池鱼戏游,曲廊环绕,别有情趣。袞袞泉还被列为济南七十二名泉之一。

### 2.3 茶艺服饰

茶艺表演服饰选择原则之一是要衬托表演主题,本茶艺是禅茶茶艺,因此服饰选择了僧服,让表演者以僧人的身份泡茶,同时也让观众通过服饰理解茶艺表演的类型,感受表演的氛围。选用的僧服为僧人的常服,常服是僧人参与寺内杂务和“出坡”(参与农事活动)时穿着的服装,常服包括海青、衫褂。本次表演选择常服中的“衫”,颜色为灰色,款式是采用“三宝领”和旗袍的腰身襟袖搭配而制成,纽扣在腋下的右襟边沿。这样的服饰符合僧人活动时着装要求,也便于表明身份,见图1。



图1 茶艺表演者的着装——僧服

Fig. 1 Tea performers wear - monks wear

### 2.4 茶席设计

表演桌选的是小矮桌,配以蒲团,让表演者跪坐式表演。席面上洒以雪白的细沙,并仿照日本枯山水造景的方法造景,在细沙之上,摆放主茶具,品杯个数为三个,与佛教中的“三千世界”相呼应。在矮桌前围绕一圈竹篱笆,营造自然、朴素的意境,桌上的插花为绿萝,插花点缀整个桌面,在朴素之中突显一份生机与活力,见图2。



图2 茶席设计

Fig. 2 Tea table design

## 3 意境要素的编创与构思

意境在茶艺表演中占有重要的地位,通常是将背景、背景音乐及其他要素<sup>[4]</sup>设计结合在一起,烘托出茶艺氛围。本茶艺作品编创时,着重从背景、背景音乐及相关物品选配方面来营造宁静、空灵的意境,使观看者感受到“茶禅一味”的意境。

### 3.1 背景设计

在设计背景时,考虑到人物与环境和谐统一,表达修身养性的禅茶,因此,背景的选择上力求表达僧人身处寺庙泡茶的情景。为此,专门去灵岩寺取景,拍摄了灵岩寺正门,灵岩寺标志性建筑“辟支塔”、寺院庭院以及著名的“袞袞泉”,还选用了一些有禅意的荷花图案及禅境的图片,让背景图片及解说融为一体,帮助观众领悟和理解所传达的主旨及情感。



图3 茶席的设计背景之一——荷花图案

Fig. 3 One of the design background of tea seats-lotus pattern

### 3.2 背景音乐

茶艺表演中,合适的背景音乐的选配不仅有利于激发表演者的灵感,还能陶冶情操,表达细腻的感情与文化意味,一首好的背景音乐能增强茶艺作品的艺术感染力。常用的背景音乐有中国古典名曲、专用茶艺曲目、自然之声以及当代音乐等<sup>[5]</sup>。在以往的茶艺表演中,大家多选用古筝曲来烘托表演氛围。长期多用,自然会有审美疲劳,因此,茶艺节目编创时音乐的选用要有创新,音乐的选择不但要与节目表达的主题相符,还要能充分传情达意,让人耳目一新<sup>[6]</sup>。在2010年首届全国大学生茶艺技能大赛上,湖南农业大学选送的一个节目,就大胆使用了电影《少林寺》的主题曲《牧羊曲》,能贴切主题,又有创新。因此,本节目选用了巫娜的古琴曲《茶禅一味》,为了配合节目时长,还进行了剪辑。此首古琴曲,古朴、自然、灵动。其中有琴的洒脱飘逸,再加以箫的空灵悠远,将人一下子带入到一个深远虚静、空灵淡雅的绝美意境之中,让人沉醉,如入仙境,仿如天外流水在人间流溢,缓缓地抚慰着人的心灵。

### 3.3 其他要素

此外,为了营造空灵的禅意境,在打坐念经的一位表演者桌上放置了经书、木鱼、香具等物品,香具用的是“倒流香”,倒流香点燃后,烟像流水一样从上往下流,颇具禅门熏香意境。在其旁边还放置了一处水景“方圆有度”,潺潺流水声中,同时雾化出水雾,丝丝缕缕让人神思缥缈,进入空灵意境。

## 4 泡饮技艺特点

本茶艺选用三位男生担任表演者,其中两位负责茶叶冲泡任务,一位扮演打坐念经的僧人,以突显禅茶氛围。两位冲泡者要表现出入静、入境的境界。以打坐之姿泡茶,每做完一个动作后,双手回归打坐时的姿势。在泡茶动作上讲究稳重、沉着,体现男士的干净利落和僧人以茶修行的投入,举手投足之间表现对茶的珍惜和对禅的感悟。在礼仪上,运用佛教中的合十礼等礼仪。入场及敬茶行走时,脚步稳当缓慢。敬茶完毕后,与观众一块品饮,分三次喝完,并结合皎然和尚诗中的三饮之说“一饮涤昏寐,情思朗爽满天地;再饮清我神,忽如飞雨洒轻尘;三饮便得道,何须苦心破烦恼”,最

后加上几句解说,点明茶艺主题。整个茶艺的泡饮节奏缓慢,冲泡用心投入,带人进入禅茶意境。

## 5 茶艺编排及解说词

解说:巍巍泰山,五岳独尊,风景幽绝之处,有一座千年古刹——灵岩寺。唐《封氏闻见记》中记载:“开元中,泰山灵岩寺有降魔大师,大兴禅教,学者务于不寐,又不夕食,皆许其饮茶,人自怀挟到处煮饮,由此转相仿效,遂成风俗。”开创了北方的饮茶之风,灵岩寺成为北方茶文化祖庭。

今天,让我们追寻降魔大师以茶助禅之遗风,静坐调息,虔心事茶,以灵岩寺中袈裟泉水冲泡灵岩有机茶,在泉甘茶香之中,体会禅的关照与感悟,茶的精清与淡洁,以平和虚静之心,来领略“茶禅一味”的真谛。

表演者入场,行礼后静坐。温杯洁具赏茶、置茶、泡茶。

奉茶:将泡好的茶敬献给评委及观众

解说:一片树叶,飘到水中,改变了水的味道,于是就有了茶。水与茶的相遇是前生的注定,水是茶的重生之地,赋予茶生命的温度与厚度,也延长了茶生命的长度,让茶获得圆满。水则因为茶,从平实到志趣高远,从无色无味到人生百味。

表演者回到座位品茶

解说:一饮涤昏寐,情思朗爽满天地。(第一口)再饮清我神,忽如飞雨洒轻尘。(第二口)三饮便得道,何须苦心破烦恼。(第三口)

结束收具

解说:以茶悟禅,明心见性,以禅寓茶,修身养德。茶禅一味,禅茶一味,虽未尽解,若能把持一份澄明忘我之心,伴随着缕缕茶香,品尝着这天赐的甘露,定能感悟出人生的真谛!

## 6 编创感受

茶艺表演是传播茶文化的一条重要途径,形象生动的表演宛如一部好的艺术作品,不但带给人们真、善、美的感受,还能给人以启迪,在思想上引起共鸣,带给人们对生命、人生的深层次思考。本次编创《灵岩禅韵》茶艺节目,一方面是对历史上茶文化题材的挖掘整理,将优秀茶文化传承发扬下去,另一方面也是展现禅茶空灵寂静之美,在佛教的智慧中感悟人生的真谛。历来,人们都说茶

与儒、释、道相通,茶文化是东方哲学和智慧的化身,茶禅一味带给人们很多的思考与体悟。当今时代,多元文化发展,各种信息充塞其中,怎样安住一份心,坚守自己的信念,尤其显得重要,茶中平和、安然但又不守旧的思想是当代人能寻得心灵平和的地方。不同类型的茶艺表演或使人怡情悦性,或富含哲理,给人们的生活提供了丰富的精神食粮,也是精神文明建设的重要组成部分,愿各地茶文化工作者不断挖掘整理优秀茶文化素材,编创更多的茶艺表演作品,让茶中展现的精神思想带给人们生活前行的力量和智慧。

#### 参考文献:

- [1] 段红,彭明瀚.《百丈清规》与禅门茶事[J].农业考古,1996(12):264-266.
- [2] 丁以寿.北宗禅与唐代茶文化简论[J].Tea times:66-70.
- [3] 舒曼.“禅茶一味”综述[J].农业考古,2013(5):222-230.
- [4] 李瑞文,郭雅玲.不同风格茶艺背景的分析—色彩、书法、绘画在不同风格茶艺背景中的应用[J].农业考古,1999(12):102-106.
- [5] 林东波.刍议茶艺表演背景音乐的选择和创作[J].福建茶叶,2011(5):47-49.
- [6] 宋晓胤,杨晓,陈玉琼,等.茶艺配乐选择创新尝试—引入新世纪音乐[J].中国茶叶,2014,36(5):38-39.

## 中华全国供销合作总社杭州茶叶研究院 专利介绍

(1) 全自动连续名茶炒制机, 授权编号 CN200710068566.8

本发明有益的效果是: 实现了名优茶叶炒制自动化、连续化的目的; 为所有名优茶叶实现全程自动化、连续化生产奠定了基础。设备生产能力明显提高, 所加工的茶叶产品质量明显提高。减轻了劳动强度, 节省了工时。

(2) 全自动连续茶叶炒干辉干提香机, 授权编号 CN200710068567.2

本发明有益的效果是: 采用滚筒式贮茶筒, 并与炒干筒组合使用, 能使连续投入的原料贮存到一定数量或到一定时间后, 进入炒干筒完成炒干、辉干、提香和做形等作业, 实现了连续流水生产的目的。首次实现了茶叶炒干、辉干、提香等作业的自动化、连续化的目的。所加工的茶叶产品质量明显提高。

(3) 一种茶鲜叶品质自动调控机组, 授权编号 CN201110034649.1

本发明有益的效果是: 1、解决了茶鲜叶品质调控的技术难题, 并大大提高了茶叶产品质量; 2、数百年来首次实现了乌龙茶和红

茶连续化、自动化生产的目的; 3、极大地提高了劳动生产率, 减轻了劳动强度; 4、提高了茶叶企业的经济效益和国际竞争力。

(4) 一种茶鲜叶多功能前处理机, 授权编号 CN201210273192.4

本发明能够不受外界环境条件限制, 实现绿茶摊青、红茶萎凋、乌龙茶做青等功能, 同一台设备能满足不同茶类的加工要求, 适应规模化生产要求。

(5) 一种茶鲜叶多功能前处理机的传动机构, 授权编号 CN201210273840.6

本发明涉及一种茶鲜叶多功能前处理机的传动机构, 通过分时驱动实现了翻板链轮的单向旋转及翻叶链轮的双向旋转, 结构合理, 运行可靠。

(6) 一种茶叶自动连续发酵机供温供湿系统, 授权编号 CN201320738935.0

本实用新型的有益效果为: 1、结构紧凑, 工作可靠; 2、温、湿度可控可调, 可有效解决进口管道凝水问题; 3、进一步提高茶叶品质。

# “大碗茶情”茶艺作品的主题提炼与表达

黄晓琴<sup>1</sup>, 张丽霞<sup>1</sup>, 李智<sup>1</sup>, 张晓未<sup>2</sup>, 王超<sup>1</sup>

(1.山东农业大学园艺科学与工程学院, 山东泰安 271018; 2.山东农业大学体育与艺术学院, 山东泰安 271018)

**摘要:** 主题茶艺是当前茶艺作品编创发展的一个方向,文章以茶艺作品“大碗茶情”主题的提升与表达为例,阐述了在编创主题茶艺时,主题提炼的方法与途径,以及在茶艺情景设计、茶品茶具选择、背景音乐及其他要素选择上如何对主题进行表达与呈现,旨在与广大茶艺编创者探讨主题茶艺编创的途径与方法,以推动茶艺编创更好地发展。

**关键词:** “大碗茶情”;主题;编创;表达

中图分类号:TS971.21 文献标识码:A 文章编号:2095-0306(2017)03/04-0048-04

DOI:10.15905/j.cnki.33-1157/ts.2017.z1.010

**Theme Extraction and Expression of Tea Ceremony Work**

*Affection on Big Bowl Tea*

HUANG Xiao-qin<sup>1</sup>, ZHANG Li-xia<sup>1</sup>, LI Zhi<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-wei<sup>2</sup>, WANG Chao<sup>1</sup>

( 1. College of Horticulture Science and Engineering, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China;

2. College of Sports and Art, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China )

**Abstract:** The themed tea ceremony is a new trend in current tea ceremony creation. This paper, taking the theme extraction and expression of the tea ceremony work Affection on Big Bowl Tea as an example, describes the method and pathway of theme extraction and expression of scene designing, tea and tea sets selecting, background music and other elements. The paper aims to explore new methods and pathways of tea ceremony creation with creators and promote development of tea ceremony creation.

**Keywords:** Affection on big bowl tea; Theme; Creation; Theme expression

目前,随着茶文化的发展,茶事活动及各种茶艺比赛活动越来越多,人们对茶艺表演的审美要求也越来越高,普及茶文化知识型的茶艺表演已逐渐被各种主题茶艺表演所取代。因此,在传承传统茶艺的基础上如何编创主题鲜明、艺术感染力强的茶艺作品是时代的需要,也是茶文化发展的需要。主题茶艺,以茶作为一种载体,表达新时期茶人们的人生观、价值观、审美观,在于有较好的主题与立意,给人带来精神上的感染与共鸣。下面以参加2016年福建农林大学举行的“第三届全国大学生茶艺技能大赛”作品“大碗茶情”为例,谈谈

主题茶艺主题的提升及表达,旨在与大家共同探讨茶艺作品主题的表达与呈现,以推动茶艺作品编创更好地发展。

## 1 茶艺作品主题的类型及提炼途径

主题是茶艺的灵魂,是一个茶艺作品的意义所在,一个好的主题,不但给观众带来高雅、深邃的感觉,还能引起思想上的震撼,促进其进行深层次的思考,就好比一篇文章,其中心思想能给人带来启迪与思考。一个好的主题是茶艺作品成功的一半,所以在编创茶艺作品时,首先要考虑它的主

收稿日期:2017-08-10

基金项目:山东省本科高校教学改革研究项目(C2016M007)

作者简介:黄晓琴(1977-),女,湖南衡阳人,博士,副教授,主要从事茶树生理生态及茶文化方面的研究工作。

题。当前,关于茶艺主题的类型,不同的学者也发表了不同的观点,如陈学娟等<sup>[1]</sup>把主题的类型分为三类,即表现具体事件、表现人物以及表现某种情思、精神、意境。吴晓蓉<sup>[2]</sup>则将茶艺主题概括为反映历代茶事的历史系列、反映各地饮茶风情的民俗系列、反映兄弟民族饮茶习俗的民族系列和反映现实生活的社会系列。综合编创实际,茶艺主题也可以分为五类,第一类为表现茶的品质特点及相关历史人文内涵方面;第二类为茶文化事件,反映历史或现代茶业中重要的茶文化事件;第三类为反映茶道思想、茶的精神内涵方面;第四类为反映不同民族、地域茶风茶俗的主题;第五类可以称为茶的情感表达,以茶为载体表达对父母、老师、同学、朋友、社会、国家的感情。

茶艺主题类型多样,因此,主题也可从多途径进行提炼。首先,可以从本地域与茶相关的茶文化史料中提炼,也是对本地特色茶文化很好的传承与创新。如主题茶艺“灵岩禅韵”<sup>[3]</sup>和“大碗茶情”,都是着眼于山东当地与之相关的一些茶文化史料,将这些史料的重要意义和内涵挖掘、阐述,再提炼、升华进行表达。其次,从历史或现实中有意义的茶文化材料中提炼。如赵琳等<sup>[4]</sup>以我国第一首茶诗《娇女诗》为主题编创了“娇女茶恩颂”,其中融入了现代教育理念和感恩精神。第三,将当地茶文化风情与儒释道精神结合进行编创表达。如陈丹妮<sup>[5]</sup>编创的“三教同山,茶和天下”的主题茶艺则是基于武夷山是三教合一之处,反映了千载儒释道、万古山水茶的独特武夷茶文化现象。第四,还可将茶比德,将茶与有共同精神特质的事物一起体现。如“玉茶言德”<sup>[6]</sup>“竹茶会”<sup>[7]</sup>这样的作品,“玉茶言德”是因为玉与选择的茶品“恩施玉露”有着温润、鲜嫩的共同特质,还同有“玉”字。“竹茶会”则是将茶与竹在人文内涵上的相似之处深入阐述,体现中国茶文化的价值观和审美观。

## 2 “大碗茶情”主题的提炼

以“大碗茶”为题材编创一个节目的灵感来源于几方面的素材。一方面,大碗茶是流行于北方的一种饮茶习俗,在大道两旁、车船码头、半路凉亭,直至车间工地、田间劳作,随处可见。闻名中外的北京大碗茶更是一直存在,北京老舍茶馆门前还有“老二分”的大碗茶提供给路人喝。另一方面是在泰山革命烈士纪念馆有一个冯玉祥将军纪念

馆,其中有一片碑林,上面刻的是冯玉祥将军所写的“丘八诗”,其中有一首是“卖大碗茶者”诗,其原文为“柏树老,枝槎桠,三间茅屋住人家;家中无钱亦无地,且煮涧水为生涯;大碗茶大碗茶,小孙女无爹妈;勤劳耐苦实可夸,洗了碗盏汲了水;当炉独把风箱拉,大碗茶大碗茶;老爷爷披破褂,头发胡子尽白花;跌坐门前大声叫,一把蒲扇手中拿;大碗茶大碗茶,望门前眼巴巴;今日买卖何不佳,只缘天热过客少;枉自高呼噪音哑,大碗茶大碗茶。”此诗反映的是民国时期爷孙俩以卖大碗茶为生的事情,而在旧社会,挑担卖大碗茶者原本是三百六十行之一,是平民百姓养家糊口的经济来源。后来,在泰山红门登山入口处的万仙楼发现了碑刻“施茶碑记”,上面记载的是明清时期泰山善士为缓解登山路人的饥渴之苦,设摊施茶的历史。在网上搜集有关大碗茶的资料时,了解到在济南、武汉的一些公园里设立了便民免费大碗茶。而且在泰山登山节期间,山东农业大学茶学学子也在泰山脚下为运动员及行人奉上大碗茶。

所有的这些资料为茶艺主题提供了丰富的素材,但提炼表达还需要不断整理与升华,通过对已有资料的梳理发现:一方面,大碗茶是非常平民化的,一碗香甜的大碗茶好喝又廉价,解渴又提神,它是物质匮乏时代老百姓生活中的一抹亮色。另一方面,大碗茶中又承载着丰富的内涵,一碗大碗茶,可以带来经济收入,成为普通老百姓安身立命的依靠;一碗大碗茶,是泰山善士乐善好施的历史见证,是新中国成立时期为解决青年就业问题时创立的“大碗茶社”的依托,更是新时期展示茶人精神和茶文化精神的象征。

通过整理凝练,以“大碗茶情”为题,从爷孙俩的饮茶对话引出大碗茶的故事,将明清时期泰山善士路边施茶,缓解登山祈福者饥渴之苦;民国时期冯玉祥将军作诗《卖大碗茶者》,介绍普通百姓卖大碗茶为生;北京老舍茶馆以卖大碗茶为基础成立大碗茶集团,坚持在茶馆门口卖“老二分”的大碗茶的故事,结合茶艺进行表演,反映大碗茶中包含的仁义厚德、廉美和敬的精神。突出茶艺主题的同时,也将“大碗茶”的相关资料有机地结合在一起。

## 3 “大碗茶情”主题的表达与呈现

提炼好茶艺主题后就要确定主题的表达与呈

现方式,一般可通过茶艺师身份的确定,茶艺情景、茶席的设计,茶品、器具、背景、音乐的选择,以及解说词等方面来呈现。下面从茶艺情景、茶品和器具、背景音乐、茶艺程式、解说词等几方面来阐述“大碗茶情”主题的表达与呈现。

### 3.1 茶艺情景对主题的表达与呈现

为了将有关“大碗茶”的资料有机结合在一起,将它们内在的联系更好地凝练与表达,茶艺作品设计了三组茶艺情景。第一组为孙女和爷爷(见图1),爷爷为资深茶人,孙女略懂茶道,爷爷遛鸟回家,孙女准备用盖碗为爷爷泡茶解渴,而爷爷要求喝大碗茶,并向孙女介绍大碗茶的历史,说起大碗茶与泰山的渊源,从而引出清朝时期泰山善士施茶的故事。第二组为清代姐妹俩(见图2),代表清朝大户人家小姐,在泰山上为行人施大碗茶。姐妹俩上场后,爷爷介绍“后来,这大碗茶传到了北京,由此老舍茶馆成立了”。此时,第三组人物两个小伙计上场(见图3),一边说道“客官,您里面请”,代表大碗茶传到北京后被老舍茶馆一直传承并成为展示中华传统文化的窗口。三组情景代表



图1 爷爷和孙女喝茶聊天场景

Fig. 1 Drinking tea and chatting between grandfather and granddaughter



图2 清代两小姐施茶场景

Fig. 2 The scene of offering tea soup by two girls in Qing dynasty

了不同时期有关大碗茶的故事,讲述了大碗茶的一个历史发展过程。



图3 北京老舍茶馆两伙计泡茶场景

Fig. 3 The scene of making tea by two boys in Laoshe tea house

### 3.2 茶品和器具对主题的表达与呈现

在茶品的设计上,选用茉莉花茶,与以前北方流行喝茉莉花茶相一致。在茶具的选择上,则根据不同时代、不同茶席,选择不同的茶具,爷爷和孙女的茶具选用的是传统的高筒壶和青花大碗,鲜明地表达了茶艺主题,见图4。而在清代姐妹俩的



图4 爷爷和孙女桌上的大碗茶茶具

Fig. 4 The big bowl tea sets in the table in the front of grandfather and granddaughter



图5 清代小姐桌上的大碗茶茶具

Fig. 5 The big bowl tea sets in the table in the front of girls of Qing dynasty

茶席上,茶具则选用碗泡法的茶具,因为是施茶,冲泡器要大,所以主器具为陶土大缸和大碗。在代表老舍茶馆的两个伙计的茶席上,选用的是颇具京味特色的黄色盖碗,代表的是茉莉花茶饮用的历史变迁,见图5。

### 3.3 背景音乐对主题的表达与呈现

为了跟茶艺的主题、情节相契合,选择了三首乐曲剪辑混编,出场时用古筝曲《高山流水》,用经典古曲把观众带入品茶的氛围。在两个代表老舍茶馆的伙计上场后,背景音乐则转换为《前门情思大碗茶》,京腔京韵中让大家感受浓浓的北方大碗茶的滋味。在结尾时,为观众、评委敬茶时则剪辑了现代歌曲《中国茶》里童声演唱的歌词“一杯中国茶,芳香飘万家,带着我的爱,真情在表达,一杯中国茶,心中只爱它,带着浓浓的情,真爱在表达”。稚嫩的童声,甜甜的演唱,伴随着芬芳的茶香,观众不但领略到了大碗中浓浓的爱意,饱含的真善美,还感受到中国茶文化的传承与未来。

### 3.4 茶艺程式对主题的表达与呈现

为了更好地表达主题,针对主题思想编创了一首短诗,在敬完茶后,全体茶艺表演者齐声朗诵“甘甜满碗两分银,不为赚钱只便民。清茶从不起波纹,仁义厚德天下传!”并一起展示书法作品“厚德载物”,让观众充分领会节目主题。

### 3.5 解说词对主题的表达与呈现

解说词是茶艺作品不可或缺的部分,对主题的表达起着非常直接的作用,观众通过富有感染力的解说,对节目的主题能充分领略与体会。“大碗茶情”的解说词是与场上的情景融合在一起,带领大家慢慢领略大碗茶历史的变迁,大碗中包含的厚德载物、敬爱为人的精神。节目的解说是由爷爷介绍大碗茶和旁白解说结合在一起,开场是爷爷和孙女对话,由爷爷引出大碗茶这一饮茶方式,说起大碗茶与泰山的渊源,从而引出清朝时期泰山善士施茶的故事(此时两姐妹上场),再由爷爷说到“后来,这大碗茶在北京很有名,中外闻名的北京大碗茶商场,就是由此沿袭命名的”,此时旁白介绍“当年改革开放后,青年无从就业时,祖籍泰安肥城的尹盛喜先生设立大碗茶社,摆摊卖茶,不但解决了一帮青年的就业问题,还为北京大碗茶集团的成立奠定了基础!借由这一碗茶,老舍茶馆成立了!”(此时两小伙计上场)。把这些关联事件介绍清楚后,再由旁白娓娓道来大碗茶的饮

茶习俗及它在百姓生活中所起的作用,并逐渐升华其精神内涵,最后的解说是:一碗茶汤见人情,这一碗茶,由明清发端,泰山善士支棚煮茶,敬奉大碗茶给路人喝,饱含了泰山的仁义与厚德!民国时期,冯玉祥将军写作《卖大碗茶者》,展现了当时百姓卖茶为生、安身立命的境况,饱含着将军爱国爱民之情!改革开放后,这一碗茶,又彰显了北京城的热情、温暖、厚重和包容。虽然,现在茶馆的茶具换成了盖碗,但是,茶馆门口的“老二分”还在,冬寒夏暑为过往行人提供甘甜的大碗茶。如今,这一碗茶又重新出现在济南、武汉等地公园,出现在泰山脚下,方便着百姓,传承着乐善好施、仁义厚德之风。这一碗茶,甘苦同在,自然质朴,平和从容,浓酽香氛中饱含着中国茶道“廉美和敬,厚德载物”的精神本质,表达着中华茶文化“敬爱为人”的精神。非常直接地对主题进行表达与阐述。

## 4 小结

好的主题茶艺,带给观众的不仅是一场视听盛宴,更应带来心灵的震撼,以其高雅的格调、深邃的思想主题给观众带来价值观、人生观、审美观的思考,尤其在茶艺表演极度繁荣的今天,单纯茶艺技法的表演已不能满足观众的需要,茶艺编创者更应在茶艺主题的深度和广度上去思考,将茶文化与有关主题有机结合,编创出有思想和灵魂的作品奉献给大家,为茶文化的发展丰富内涵,传承创新。

### 参考文献:

- [1] 陈学娟,单虹丽.论舞台茶艺创作中主题的提炼与表现[J].茶叶,2015,41(4):227-231.
- [2] 吴晓蓉.谈几例茶艺表演主题创意文化内涵的认识与思考[J].广东茶业,2012(5):14-16.
- [3] 黄晓琴,张丽霞,李智,等.“灵岩禅韵”主题茶艺编创实践[J].中国茶叶加工,2016(1):69-73.
- [4] 赵琳,王开香.基于“娇女诗”为主题的茶艺编创思路分析——以全国职业技能大赛获奖作品《娇女茶恩颂》为例[J].福建茶叶,2017,39(8):83.
- [5] 陈丹妮.“三教同山,茶和天下”主题茶艺作品编创理论[J].大众文艺,2016(11):253-254.
- [6] 卓敏,吴晓蓉.茶艺表演作品编创的理论与实践剖析——以2010年广东省冠军茶艺《玉茶言德》为例[J].农业考古,2012(5):113-117.
- [7] 周新华,潘城.茶席设计的主题提炼及茶器择配——以茶艺《竹茶会》中茶席为例[J].农业考古,2012(5):109-112.

# 乡村振兴战略下应用型农业人才培养模式研究

高峰, 李成亮, 刘之广

(土肥资源高效利用国家工程实验室 山东农业大学资源与环境学院, 山东 泰安 271018)

**[摘要]** 要建成全面小康社会必须坚定地实施乡村振兴战略, 培养高素质复合应用型农业人才。大学生科研训练计划是培养学生主观能动性, 设计、分析、解决产业实际问题等复合应用能力的重要手段。针对省属农业院校传统科研训练计划中存在的培养主体意识错位, 知行分离, 双师制导师团建薄弱, 高效持续机制缺乏等问题进行了分析研究, 以山东农业大学土肥资源高效利用国家工程实验室为例, 通过加强意识形态建设, 强化乡村振兴战略导向, 构建产教融合导师指导团队, 完善高效持续指导体系等措施, 探讨了大学生科研训练计划在本科教育供给侧改革中的作用, 建立和完善了产教深度融合的应用型农业人才培养模式, 为乡村振兴提供高素质人才支持。

**[关键词]** 科研训练计划; 产教融合; 教育供给侧改革

**[中图分类号]** G640 **[文献标识码]** A

党的十九大提出, 要建成全面小康社会必须坚定实施乡村振兴战略, 以显著缩小城乡差距、迈向共同富裕。新世纪我国教育事业蓬勃发展, 为社会主义现代化建设培养了大批高素质人才, 为现代产业体系发展作出了重大贡献, 显著推进了农业现代化进程。然而, 受到多种因素影响, 涉农产业需求侧和农业类人才培养供给侧在结构、质量、水平上还不能完全适应乡村振兴战略发展现状。

2018年9月教育部颁发了《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》, 进一步强调需强化科教协同育人, 以高水平科学研究支撑高质量本科人才培养。本科生科研训练计划(Students Research Training, SRT)对加强知识储备、培养实践能力和创新精神、提高综合素质等方面具有重要的作用, 是深化教育体制改革, 培养适应乡村振兴战略发展需要的高素质应用型农业人才的有效途径之一。如何结合重点科技计划等科研任务, 依托大学工程研究中心等平台, 建立科教融合、相互促进的人才协同培养机制, 增强学生创新精神和科研能力, 是省属

高校教育工作者努力的目标。地方省属高校院级单位很难简单复制部委署院校人才高素质培养的成功模式, 需根据自身教学、科研状况和学科特点制定适宜的应用型农业人才培养模式。

为此, 针对省属农业院校传统 SRT 中存在的共性问题 and 解决办法进行了研究, 以山东农业大学土肥资源高效利用国家工程实验室为例, 就依托国家级科研平台的科研训练计划在教育供给侧改革中的作用, 以及产教深度融合的应用型农业人才培养模式构建方面进行了讨论。

## 1 大学生科研训练计划中存在的共性问题

### 1.1 培养主体意识错位

培养对象学习意识淡薄。教育部规定全国各高校将创新创业纳入学生学分中以提升其的动手实践能力, 培养自主创新意识和科学素养。然而, 部分学生认为参与 SRT, 只是帮助研究生干活, 如此便获得学分; 同时未认识到自身在 SRT 中角色与定位, 一直处于被动受教状态, 缺乏主动性。

**[收稿日期]** 2020-01-02

**[基金项目]** 本文系山东省本科高校教学改革研究项目(编号: Z2016M022); 山东农业大学研究生教育教学改革研究重点项目(编号: JYZD2018002, JYZD201804); 山东省研究生导师指导能力提升项目(编号: SDYY18108); 省级农业科技园建设项目(鲁科学[2018]143号); 全国农业教指委研究重点课题(编号: 2019-NYZD-09)资助。

**[作者简介]** 高峰(1997—), 男, 安徽砀山人, 主要从事植物营养学研究。

**[通讯作者]** 刘之广(1987—), 男, 山东烟台人, 高级实验师, 博士, 主要从事高校实验室建设与管理研究。

导师培养意识淡薄。SRT作为导师的年度任务计划,因未及时发现农业生产实际中存在的科学问题,导致训练计划方向陈旧,形式大于责任;同时,SRT立项后,直接交与本科生执行,分工不明,组织无序,训练达不到预期效果;此外,参与SRT的本科生缺乏经验和理论知识储备,项目执行过程中会遇到许多思想或技术上的困惑,导师不能及时介入答疑解惑也影响了SRT的训练效果。

### 1.2 知行分离,双师制导师团建薄弱

导师缺乏生产实践经验。校内SRT导师虽有丰富的理论教学经验,但生产实践方面仍缺乏经验,不能正确指导学生将课本理论知识理论与农业生产实践结合。

重理论、轻实践。目前SRT立项有两种形式,分别为导师立项和学生自主立项,立项多来源于导师科研项目或学生兴趣,以重复性定性研究居多,与乡村振兴战略需求偏离。

重形式、轻过程。传统SRT多采用导师、本科生“一对多”模式,即一位导师指导多组SRT项目。然而SRT在导师评教考核中的占比小,加之导师自身教学、科研压力较大,无法悉心指导与监管SRT成员项目进展,导致部分学生心存侥幸,不认真进行项目训练。

### 1.3 高效持续机制缺乏

配套经费投入难。目前国家对大学生参与科研训练缺乏重视,国家层面的资金支持少,SRT的经费主要来自各高校运营经费,很大程度上限制了科研训练。一些双一流大学的科研项目比较受国家重视,基金相对比较富裕。相比之下,地方院校其资金来源要受到限制,科研经费相对较少,导致学校项目开展水平层次不齐,学生科研训练成果相差巨大。

高效持续运行管理难。SRT是针对在校本科生开展的科研训练项目,需要高强度、持续性的精力投入,但本科生课堂学习任务重,时间碎片化,无法保障训练质量。同时大学生对科研全过程包含的7个环节及应该具备7个方面的能力缺乏了解,当研究开始时或是研究进展到某一环节,才开始学习相应的理论知识,减缓了实验进程。此外SRT执行周期仅为一年,具有较高应用价值的成果需要长时间的培育和精力投入,加上SRT过程质量控制政策的缺失,大大限制了SRT成果水平和人才培养质量。

## 2 依托国家级科研平台大学生科研训练下的应用型农业人才培养模式构建

土肥资源高效利用国家工程实验室是国家发改委批准的国家级工程实验室,由山东农业大学承建,沈阳农业大学、湖南农业大学等单位共建,形成了产学研一体的综合性技术研发与推广实验室平台。实验室在土壤有机培肥、新型肥料、养分精准管理、退化土壤治理等方向取得了重大技术创新和工程化突破,为保障全国新增粮食生产能力和农业可持续发展提供了技术支撑和人才保障。

实施乡村振兴战略,是党的十九大作出的重大决策部署,是决胜全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家的重大历史任务,是新时代“三农”工作的总抓手。为深入贯彻乡村振兴战略,实验室在传统科研型平台的基础上,积极调整思路,通过加强意识形态建设,强化乡村振兴战略需求导向,构建产

教研融合导师指导梯队,完善高效持续性科研训练指导体系等手段,探讨了依托国家级科研平台的SRT训练在教育供给侧改革中的作用,建立和完善了产教研深度融合的复合应用型人才培养模式。

### 2.1 加强意识形态建设

传帮带结构优化。导师制广泛存在于研究生教育,在我国高校本科生教育中并不常见。

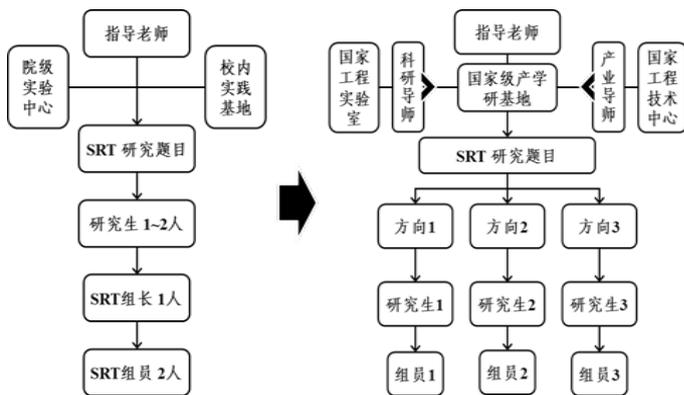


图1 基于国家级科研平台的SRT指导“传帮带”结构优化

针对传统SRT人才培养模式中,导师一人带多组或单组SRT,科研训练效率低下等问题,依托国家级科研平台和国家级产学研实践训练基地平台,发挥国家重点研发计划项目团队优势,构建了SRT指导老师主导,科研导师、产业导师辅助,研究生、本科生“一对一”指导的“穿帮带”结构(图1),显著提高了指导效率和人才培养水平。

沟通模式多元化。基于多层次的“传帮带”结构,项目组利用现场组会、QQ视频、电话会议等多元化手段,定期开展跨学科、跨单位学术交流和互动,及时解决SRT执行过程中同学们遇到的思想问题和科学难题,同时解决了科研、产业导师时空、信息不对称问题,如此能够更好地引导学生进行学习,扩展学生的知识面。

### 2.2 强化乡村振兴战略需求导向

明确人才培养目标。习近平总书记指出的乡村振兴五个具体路径中,人才振兴占据重要地位。省属农业院校应以培养能解决生产实际问题,适应乡村振兴和农业现代化生产需要的应用型农业人才为目标,优化人才培养方案和课程体系,优化SRT教育模式以培养本科生爱农意识,掌握关键农技,提高其综合实践素质和人才培养质量。

明确乡村产业振兴问题导向。目前农业经济发展已由单一追求产量目标转变为数量、质量和综合效益协同目标,农业产业发展也逐渐由分段式农业向全产业复合型农业产业转型,农业经营主体由个体经营转向家庭农场、合作社、现代农业产业园等新兴经营主体,这需要多元化应用型农业人才为乡村振兴发展提供智力保障。以农业资源与环境学科SRT训练为例,依托国家级工程技术研究中心合作单位金正大生态工程集团有限公司联合指导培养本科生解决实际生产中的产业问题和科学问题:如针对农业生产中农民过量施肥导致的资源浪费、肥料利用率低下、农民收益过低等问题,设计了控释肥对小麦-玉米轮作体系产量的影响机制方向;针对传统肥料施肥用工多,养分易流失,减肥增效技术匮乏等问题增设功能型生物基缓控释

肥料研发与应用方向,通过产教融合培养高技能农业人才助力乡村振兴。

明确乡村生态振兴问题导向。良好生态环境是乡村的最大优势和宝贵财富。然而当前化肥、农药、地膜过量施用,农业面源污染严重,秸秆等农业废弃物利用难等问题严重影响了乡村生态健康。要深入践行“绿水青山就是金山银山”的理念,牢牢地掌握生态保护的技术手段,才能让优美生态环境成为乡村振兴突破发展瓶颈的支撑点和发力点。利用土肥资源高效利用国家工程实验室退化土壤治理与生态修复技术平台,在SRT训练项目中建立减肥增效、农业废弃物资源利用、乡村环境效益评价等专题,以消除区域退化土壤中的障碍因素为突破口,以改良土壤实现可持续利用为目标,在退化土壤的评价、动态监测与预警技术、退化土壤综合治理与利用关键技术等方面取得进展,通过研教融合培养高水准农业人才助力乡村生态振兴。

### 2.3 构建产教融合导师指导梯队

产教融合。为使参与科研训练的学生在短暂的时间内能有较多的收获,能更好地将所学知识理论运用到生产实际中,在SRT训练计划中特采用高校与企业“双主体”的育人模式,通过科研指导老师担任企业顾问或挂职,为学生提供企业参观与实习的机会,以此来提高学生的实践能力与创新能力,为乡村振兴战略的持续发展培养复合应用型农业人才。特聘请前雅苒首席技术总监莫兰博士、加拿大加阳公司技术总监穆雷博士以及金正大集团多名高级工程师担任课题组技术导师,为人才培养提供了师资保障。

研教融合。研教融合教学模式是将教师的科研项目内容融入到学生专业课程教学过程中的一种创新教学模式。指导老师为学生更深刻了解专业,在SRT中能够学有所成、学有所用,将讲学的理论知识与科学研究项目相结合设立项目。如研究磷肥的高效利用与转化机理,学生从参与取样,样品称量,试剂配制到样品检测等环节的动手实践。在此过程中,教师示教为学生科研技能的提升创造了条件。此外,项目聘请清华大学、中国农业大学、中国农科院8名研究员为SRT训练组的科研导师,丰富了导师指导团队。

### 2.4 完善高效持续性科研训练指导体系

规范管理制度。建立准入制度,SRT小组人员进入实验室分析化验需要提前填写预约表,将需要的药品量,经分管领导审核签字后,再由管理人员复核汇总,以保障实验室科研正常有序

进行。建立考勤制度,对本科生科研训练进行考核。对于选定了SRT项目之后却不参加研究工作、不听从指导教师安排的,指导教师可以终止其SRT项目资格。考核成绩对SRT项目能否结题具有一票否决权。此外,在SRT项目执行过程中,对学生的科研参与度,会议到勤情况都进行一定的评分,作为科研小组评奖的一项参考指标。

加强权益保障。本科生作为SRT的参与者,如果其项目具有实际应用价值,导师应该适时地把成果推向社会,增强学生的自信心。同时对于SRT参与者我们应给予适当的经济补贴,在SRT训练中表现优异的同学,课题组通过论文、专利、软著署名等方式保障学生权益。

## 3 结论

乡村振兴,人才为要。大学生科研训练项目是培养大学生主观能动性,设计、分析、总结、解决产业生产实际问题等复合应用能力的重要手段。省属农业院校应针对学校和学科自身特色,产教深度融合培养“爱农业、懂技术、善经营”的高素质应用型农业人才,积极探索大学生科研训练计划在农业教育供给侧改革中作用,继续完善复合应用型人才培养模式,为乡村振兴提供高素质人才支持。

### [参考文献]

- [1] 史志诚.新时代乡村振兴战略与农业地产经济刍议[J].新西部,2018(34).
- [2] 汪育文,褚惠萍,曹祥荣,等.拔尖创新型人才科研能力培养途径探析——以南京师范大学生物学国家理科基地为例[J].高等理科教育,2012(04).
- [3] 杜玉波.探索拔尖创新人才培养新机制[J].中国高等教育,2014(02).
- [4] 乔思辉.我国大学生科研训练计划现状评析[J].中国电子教育,2011(01).
- [5] 肖建,邢磊.关于大学生科研训练计划(SRTP)的若干思考[J].教育现代化,2015(13).
- [6] 刘之广,贾继文,李成亮,等.农业院校依托国家级科研平台的实验室教学改革[J].实验室科学,2017(04).
- [7] 黄骥,王建飞,鲍永美.农科类大学生科研训练(SRT)计划实施策略探讨[J].中国农业教育,2008(06).
- [8] 黄玉凤,王松良,林诗发,等.创新创业视角下本科生科研训练平台的构建——以福建农林大学为例[J].煤炭高等教育,2018(04).

# 土壤学野外实习教学改革探讨

刘 艳, 杨越超, 程冬冬, 贾继文, 阎祥慧, 李金玲  
(山东农业大学 资源与环境学院, 山东 泰安 271018)

**摘 要:** 野外实习是土壤学实践教学的重要环节,是将理论知识与实践应用相结合的重要途径,也是培养学生实践和创新能力的重要手段。针对土壤学野外实习教学过程中面临的主要问题,从山东农业大学资源与环境学院现有的条件和实际情况出发,对土壤学野外实习的教学模式、教学内容和方法、学生科研素质培养以及成绩考核评价等方面进行了改革与探索,提高了野外实习教学效果。

**关键词:** 土壤学; 野外实习; 教学模式; 教学改革

中图分类号: X931 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2020.05.046

## Discussion on the reform of field practice teaching in soil science

LIU Yan, YANG Yuechao, CHENG Dongdong, JIA Jiwen, YAN Xianghui, LI Jinling  
(College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** Field practice in soil science is an important means of combining professional knowledge with practical applications, improving the overall quality of students and cultivating students' practice and innovation abilities. In view of the main problems faced in the field practice teaching of soil science, starting from the existing conditions and actual conditions of the College of Resources and Environment of Shandong Agricultural University, the teaching mode, teaching contents and methods, the cultivation of students' scientific research quality and the evaluation of their achievements are reformed and explored in order to improve the teaching effect of field practice.

**Key words:** soil science; field practice; teaching patterns; educational reform

实践教学是高等教育培养学生创新精神、实践能力和提高学生综合素质的重要环节<sup>[1-2]</sup>。“土壤学”是农林院校农业资源与环境、农学、林学等专业的重要基础课程,该学科具有独立的理论体系和很强的实践性<sup>[3-4]</sup>。野外实习作为土壤学教学中重要的实践环节,具有很强的应用性和实践性。通过野外实习,不但能巩固学生土壤学理论知识,开阔眼界,增长知识,还能提高学生观察、动手和分析、解决问题的能力,增强学生理论联系实际的能力<sup>[5-6]</sup>。但目前各农林院校普遍存在实践教学课时少,野外实习多流于形式,实习效果不理想,学生难以真正掌握实习内容<sup>[7-9]</sup>。因此,研究和改革土壤学野外实

习内容和教学方法对提高土壤学教学质量和培养学生专业技能具有重要意义。

### 1 土壤学野外实习教学中存在的问题

传统的土壤学野外实习教学多采用“教师讲解—学生接受”的教学模式,该教学模式以教师讲解指导为主。土壤学野外实习过程主要分为实习动员和准备、土壤野外调查、撰写实习报告三个阶段。实习动员和准备过程中,一般是教师告知学生野外调查路线、时间安排以及安全注意事项,然后由学生领取实验教师准备好的土壤野外调查工具。在土壤野外调查过程中调查路线和调查地点的选择一般由教师确定。在每个调查点,先由教师向学生讲授调查点地质地貌、土壤、岩石和土地利用情况以及土壤剖面点选择和挖掘要求等,然后由学生自己挖掘土壤剖面,进行剖面观察和土壤层次划分、各层次土壤性状观测和描述记载、土壤样品采集等,在该过程中教师会对学生进行指导、检查和答疑等。野外实习成绩评定主要是依据学生野外调查表现和撰写的实

收稿日期: 2019-04-18 修改日期: 2019-06-07

作者简介: 刘艳,博士,实验师,研究方向为实验室安全管理。

E-mail: nyly1988@163.com

基金项目: 山东农业大学研究生教育教学改革研究项目(项目编号: JYZD2018010); 泰安市科学技术发展计划项目(项目编号: 2018NS0089)。

习报告。这种传统的土壤学野外实习存在许多问题,效果欠佳,难以达到预期目标。

### 1.1 教学模式陈旧,学生缺乏主动性和创新性

以教师讲授为主的土壤学野外实习中,学生往往缺乏主动性,在土壤调查工具准备、土壤调查路线和土壤剖面点选择过程中都是被动的接受教师的安排,难以发挥学生的积极性和培养独立思考、创新思维的能力。另外,在教师实地讲解土壤剖面过程中,由于讲解地点狭小且学生多,使得讲解时只有前面几个学生可以听清和观察清楚,而多数学生听不清和看不见,严重影响了实习效果和教学质量。

### 1.2 实习内容综合性不足

传统的土壤学野外实习多是基础性的野外调查,主要是针对学生土壤剖面挖掘、样品采集等土壤专业技能的培养,而与室内实验结合度不高,学生不能充分认识到土壤野外调查在土壤研究中的地位和意义。另外,实习内容单一,学生在土壤野外调查过程中缺乏探索性和应用性,与实际应用和生产生活联系度不高,不能让学生认识到土壤学知识和技能的重要性。

### 1.3 实习考核方式不合理

传统的考核形式比较单一,考核内容包括学生的实习报告和野外实习表现。两者所占的比例不同,一般实习报告占的比例大,占成绩的70%~80%,容易造成学生即使不听教师讲解也可以通过借阅、参考或是抄袭获得较高分,不能反映学生在实习过程中对知识的掌握程度。另外,由于野外实习的内容多且时间紧,教师根本不能对每个学生的野外实习表现和实际操作进行考察和评定。因此,在学生成绩的评判上,无法做到真正的公平和公正。

## 2 土壤学野外实习教学内容改革

在土壤学实习时数不断被压缩的情况下,为满足具有高素质、创新实践型人才培养需求,我们更加注重野外实习环节的教学质量,不断地进行探索与改革。在传统的野外实习的“教师讲解-学生接受”教学模式基础上,给学生增设实习任务即进行实习专题研究,学生在实习中有了明确的目标,不再是被动的接受教师讲授的知识,可充分调动学生的积极性和主观能动性,增强学生动手实践能力和激发学生创新性,培养学生理论联系实际、运用所学知识分析和解决实际问题的能力。在新的实习模式下专题研究需要进行室内实验,将室内实验与野外调查实习相结合,可以把室内实验作为野外实习的延续,在一定程度上弥补了野外实习教学课时,同时使学生认识到认真的土壤野外调查、采集有代表性土壤样品和精确的室内

分析是获得高质量专题研究报告的基础。新的实习培养模式以倡导学生研究性学习为主,培养和提升了学生专业素养、专业技能、综合能力以及团队协作和科学精神。本研究以山东农业大学资源与环境学院土壤野外实习为例,对实习的安排、组织、路线、准备、管理以及考核等方面进行了改革,提高了实习教学效果。现将本次改革的经验进行总结,以期为其他农林院校的土壤野外实习教学提供参考。

### 2.1 实习小组组建

为方便学生有充足的时间进行野外实习专题研究题目和内容的确定,在土壤野外实习前一个月组建实习小组,土壤学野外实习不在以班级为单位,而是以小组为单位。山东农业大学农业资源与环境专业每班30人左右,通常将每班划分为4~5个小组,并选出一名小组负责人,以小组为单位进行土壤野外调查和实习专题研究。

### 2.2 确定实习专题研究内容

实习小组专题研究内容的确定可以依据教师根据实习地点具体情况提出的问题,例如,研究农田土壤基本理化性状、棕壤和褐土土壤团聚体分析、土壤质地不同测定方法对比研究等;也可以自拟实习课题题目。

学生设计专题研究的目的是可以增强实验技能为主,可以将土壤学实验课中所学的实验再全部做一遍,或是就某一土壤指标采用不同的实验方法进行测定。在该过程中,学生不能只单单测定一个土壤样品,至少要进行两个土壤样品进行测定,可以是同一土壤剖面不同层次土壤样品或是不同土壤剖面同一层次土壤样品。要求学生将测定的结果进行比较分析和讨论,并得出结论,不再是单纯的做实验,而是要学会分析问题和撰写科研论文。以测定土壤质地为例,在野外时,因仪器和药品不方便携带,常采用手测法(揉条法)测定土壤质地。在土壤学实验课程中,因为课时限制,土壤质地测定实验采用简易比重计法进行测定,在实习专题研究里,学生可采用吸管法、激光粒度分析仪进行测定。加深学生对土壤质地测定原理和测定方法的掌握,学生以室内测定的结果来验证自己野外速测的质地结果,加深对不同土壤质地的理解和认识,增强学生土壤野外调查能力。

另外,学生设计实验可以以增强创新能力为主,让学生学会提出问题,根据所学的土壤知识进行假设。以研究农田土壤和林地土壤表层团聚体为例,由于农田和林地土壤地表植被类型不同,那么农田和林地土壤团聚体组成和含量是否存在明显差异,根据土壤学知识,知道有机质是土壤团聚体重要的



胶结物质 林地土壤表层有大量枯落物和植物根系, 枯落物的腐殖质化过程中形成有机胶结物质以及根系分泌物均促进土壤团聚体的形成, 而农田土壤受人类生产活动影响, 农田频繁的耕作可破坏土壤结构, 减少大团聚体的形成和数量, 降低土壤团聚体稳定性。因此, 假设林地土壤表层的团聚体稳定性高于农田土壤。学生根据研究的意义和目的, 设计实验内容和方法, 进行土壤调查、采集和进行室内实验, 最终根据实验结果验证假设。

### 2.3 撰写实习专题研究开题报告

各实习小组在确定专题研究内容后, 可借助野外实习手册提前了解实习地土壤、母质及地表植被等情况, 也可利用课余时间查阅相关文献完成实习专题研究开题报告。开题报告应包括题目、选题目的和意义、研究的内容、野外调查方案、室内实验内容、成员分工和野外突发情况处理等内容, 各部分内容必须详细、可行, 并制成 PPT 进行汇报。在土壤野外实习前一周进行汇报, 各小组限时 5 分钟进行开题报告汇报, 并回答教师提出的问题, 之后根据教师的提问和建议修改完善实习开题报告。开题报告作为实习考核的一部分, 教师现场打分。

### 2.4 土壤野外实习

#### (1) 课堂理论讲解, 准备调查工具

以山东农业大学资环学院“土壤学野外实习”课程为例, 实习第一天上午先进行土壤野外调查理

论学习, 通过课堂讲解使学生提前了解和熟悉土壤野外调查的全过程, 包括前期准备、土壤剖面点选择原则与挖掘要求、剖面特征形态观察与记录、土壤样品采集和土壤剖面的回填, 为后面的野外实习做准备。然后进行实习安全教育, 告知学生野外实习路线和具体安排(见表 1 所示) 以及土壤野外调查中需要注意的安全事情。下午观察土壤和岩石标本室, 了解我国土壤分布规律和主要的土壤类型, 进一步熟悉山东省主要土壤类型和岩石矿物性质和特征。之后由小组组长领取土壤调查工具, 除土壤野外调查基本工具外还应准备好本组专题研究所需的工具。

#### (2) 土壤野外调查

第二天进行农田土壤剖面调查, 第三天和四天进行自然土壤剖面调查。每到达一个实习地点, 先由教师进行讲解和指导, 主要讲解当地主要地质地貌、岩石矿物、土壤母质类型以及土壤和植被类型情况等。之后以小组为单位进行土壤调查, 在土壤调查过程中教师指导学生现场挖掘土壤剖面, 详细讲解层次划分、颜色判断、手摸质地标准、土壤结构区别、新生体和侵入体种类以及样品采集等内容。学生根据现场情况据实填写土壤野外调查记载表。最后, 学生根据自己的专题研究内容开展土壤调查和样品采集, 采集的土壤样品带回实验室进行风干以便进行后面的室内分析实验。

表 1 土壤野外实习路线

实习路线	实习内容
山东农业大学南校区资源与环境实验基地	学会田间土壤剖面点选择和挖掘, 描述和记载土壤剖面形态特征, 农田土壤层次划分, 土壤样品采集(土壤原状样品、分析样品和比样标本), 土壤剖面回填。
鲁山风景区-沂源九天洞	掌握林地土壤剖面挖掘方法, 自然景观的观察和描述, 土壤形成条件的观察和资料收集, 比较棕壤和褐土典型土壤剖面形态特征差异, 分析不同母质发育的土壤对地表植被组成的影响, 不同母岩风化的特点; 观察沂源溶洞岩溶地貌特点、形成条件和溶洞特点等。
黄河河滩	观察黄河河滩地质地貌情况, 掌握该地区褐土的分布、成土母质类型(黄河河滩漫冲积物)、水肥条件及障碍因素, 了解其利用现状、存在问题和生产潜力等。

### 2.5 健全土壤野外实习考核指标体系

实习成绩评定是“土壤学野外实习”教学过程的重要组成部分, 也是对学生各方面表现的综合评价。建立和健全科学、合理、公正的实习成绩考核指标体系可以增强学生野外实习的积极性和主观能动性<sup>[10-11]</sup>。实习成绩考核指标体系的构建必须结合野外实习的全过程, 综合考虑学生的实习态度、知识技能、分析能力、实习效果等。

考核指标包括: 专题探究开题报告、学生野外实习表现、野外实习土壤调查报告、闭卷考试和专题研究报告。专题探究开题报告(10%), 开题报告格式规范、研究意义和内容具体详实、客观且具有针对性、研究过程和研究方法全面、详实和周密、具有创新性, 均可得满分。否则, 酌情扣分。学生实习表现(20%), 评价学生在整个土壤实习过程中的野外调查和室内实验时表现, 如动手能力、遵守纪律情况、吃苦耐劳、对知识的理解程度以及小组成员之间团

结协作表现等。考试成绩(20%),于土壤野外实习结束后即实习第四天下午,进行笔试考试。考试内容针对土壤野外实习过程中所涉及的知识,如土壤剖面选点原则、土壤层次划分的依据、土壤样品采集方法等,主要考察学生在整个实习过程中是否认真参与和完成实习任务。野外实习土壤调查报告(30%),撰写的实习报告格式规范、内容真实完整,具有较强的分析、独立思考能力,均可得满分。否则,酌情扣分。专题研究报告(20%),撰写的专题报告格式规范、实验数据真实可靠、对实验数据进行分析 and 讨论并得出研究结论、具有创新性,均可得满分。否则,酌情扣分。

### 3 结语

通过“土壤学野外实习”教学改革,实习效果显著增强。学生积极性和主动性明显提高,增强了科研兴趣,在实习过程中学会查阅文献、实验设计、数据分析、论文写作等科研技能,科研综合素质得到明显提升,切实提高了学生驾驭知识和实践的能力,还培养了学生团队合作意识,增强对土壤学的专业兴趣,为他们今后的学习、科研和工作打下坚实基础。

(上接第167页)

要求学生多以求务实的角度,投身实践。且多以组队形式,充分培养个人的责任意识和团队的协作能力。

创新创业教育对于当代高校大学生具有实践意义,使高校大学生得到了在创新创业方面锻炼和展示的平台,在校赛、省赛、国赛等层层选拔的过程中开拓眼界,根据各级专业评委的指导意见得到启迪,不断修改完善。

当前社会经济环境下,创新创业活动呈现出跨领域融合的突出特征,双创教育使学生在潜移默化中适应市场环境,提供多样化发展空间<sup>[11]</sup>。要培养大学生的探索精神,对创新创业进行正确引导,将创新创业与周围环境相结合,其创新创业理想才会有依托,才更容易实现<sup>[12]</sup>,与学业结束后的职业生涯紧密衔接。

### 4 结语

创新创业教育激发了时下高校大学生步入社会前在创新思维和创业实践上的生机与活力,增添了宝贵的经验,激发了当代大学生的潜力,同时为国家的发展培养输送高端人才,凸显育人实效。高校应充分关注学生创新创业能力与创业就业的关联性,支持和鼓励学生走出课堂,通过参与教师科研训练项目或开放实验室等,锻炼能力,活跃思维,完善自

### 参考文献(References):

- [1] 戴伟,王登芝.“土壤学”实习教学模式的改革探索[J].中国林业教育,2014,32(1):56-59.
- [2] 杨越,吴才武,张景慧,等.土壤与生物地理学野外实习存在问题与对策[J].科教文汇(中旬刊),2016(10):79-80,94.
- [3] 李亚娟,祁娟,曹文侠,等.草业科学专业《土壤学》课程教学改革与创新——以甘肃农业大学教学为例[J].内蒙古农业大学学报(社会科学版),2015,17(3):77-80.
- [4] 曾曙才,刘辉.华南农业大学林学专业土壤学课程教学改革初探[J].中国林业教育,2008(2):62-64.
- [5] 张璐,孙向阳.“土壤学野外实习”课程教学改革与实践[J].中国林业教育,2018,36(2):49-52.
- [6] 张韞,崔晓阳.土壤与土壤资源学实习课程教学改革探析[J].安徽农业科学,2018,46(3):216-218.
- [7] 耿玉清,孙向阳,谭笑,等.浅谈土壤学实习实验教学改革[J].北京林业大学学报,1999,21(S1):199-202.
- [8] 李素艳,孙向阳,于鑫.“土壤认知实习”课程教学改革的探讨[J].中国林业教育,2017,35(4):64-67.
- [9] 汤宏,邓洁,李向阳.凯里学院土壤学野外实习实践教学探索[J].黑龙江农业科学,2018(11):130-133.
- [10] 皮妍,林娟,朱厚泽,等.野外实习与生命科学学科人才的培养[J].实验室研究与探索,2011,30(4):138-140,149.
- [11] 马大龙,王璐璐,李森森,等.植物地理学野外实习教学改革与实践[J].实验室研究与探索,2017,36(3):238-240,244.

我,为未来多向发展、时代创新进步打下坚实基础。

### 参考文献(References):

- [1] 习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利[M].北京:人民出版社,2017.
- [2] 张媛.新时代大学生创新创业观培育的二维向度[J].河北青年管理干部学院学报,2020,32(1):23-28.
- [3] 王晓旭,任旭阳,崔玉影,等.动植物标本大赛对提高大学生综合素质的影响[J].实验科学与技术,2016,14(2):179-185.
- [4] 单冉东,刘艳.以赛促教,以赛促学——“第三届全国大学生生命科学创新创业大赛”简评[J].高校生物学教学研究,2018,8(4):63-64.
- [5] 古诗大全.苏轼惠崇春江晚景古诗赏析[EB/OL].2018-02-06.  
<http://www.yuwenmi.com/shici/gushi/637865.html>
- [6] 360百科.斑嘴鸭[EB/OL].<https://baike.so.com/doc/5695277-5907982.html>
- [7] 王茂华,童波.动物标本工艺品制作与运用[J].畜禽业,2017(3):55-56,58.
- [8] 许永贤.活体鸟类剥制标本的制作方法[J].中国畜牧兽医,2009,36(5):213-215.
- [9] 张明娇,张叶军,邹伟,等.参加“辽宁省动植物标本制作大赛”的收获和感想[J].实验室科学,2016,19(5):238-240.
- [10] 栾昌明,张叶军,崔玉影.生态标本“锦秋”制作的收获和感悟[J].实验室科学,2019,22(4):234-237.
- [11] 全艳.高校创新创业教育与职业生涯规划协同模式研究[J].课程教育研究,2020(4):243-244.
- [12] 齐皓月.创新创业教育探究——基于大学素质教育的核心内容[J].黑龙江科学,2020,11(1):70-71.

# 高等农业院校地质地貌学实验课教学改革探讨

刘艳 杨越超 付嘉英 程冬冬 贾继文

山东农业大学资源与环境学院 山东泰安 271018

**摘要:** 针对传统地质地貌学实验课程教学中存在的教学内容陈旧、教学方法单一、课程考核不全面等问题,探讨了课程教学改革的措施:一是增设综合性、创新性实验项目,整合优化教学内容;二是改革教学方法,综合运用多媒体等教学法提升教学效果;三是优化野外实习内容,增设专题研究,促进学生学习的积极性;四是完善课程考核体系,对学生进行综合评价。课程改革有效提高了地质地貌学实验课程的教学质量和教学效果。

**关键词:** 地质地貌学; 实验; 教学改革

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2020.05.026

实验教学环节是高等学校人才培养体系的重要组成部分,在引导学生理论联系实际、培养学生创新思维和实践能力方面有着重要作用<sup>[1,2]</sup>。地质地貌学实验是高等农业院校农业资源与环境、土地资源管理、地理信息等专业的专业基础课程,本课程具有应用性强、综合性强和实践性强的特点,对巩固和扩充学生地质地貌学的理论知识,培养学生实验基本技能、知识和能力,以及培养学生具备从事地质地貌学及相关科学研究的基本技能起着重要作用。随着科学技术的不断发展和社会对高素质、高能力人才的需要提高,相应的学科实验教学体系和教学内容也需不断更新。传统的地质地貌学实验课程教学存在着教学内容陈旧、教学方法单一、课程考核不全面等问题,影响了人才培养的质量<sup>[3,4]</sup>。以山东农业大学为例,针对当前本科地质地貌学实验课程中存在的问题,从实验教学内容、实验教学模式、实验教学手段等方面探讨了改革措施,旨在提高实验教学的质量,提升实验教学效果,从而满足新时代背景下社会对专业人才的需求。

## 1 地质地貌学实验课程教学存在的问题

### 1.1 教学内容和形式单一

地质地貌学实验课程根据教学需要,分为室内实验和野外实习两大部分。室内实验内容以基础性实验为主,实验项目有:常见硅酸盐矿物的识别、矿物的形态和物理性质的观察、主要岩浆岩的认识、主要沉积岩的认识、主要变质岩的认识等。地质地貌学实验室具备的实验器材一般有矿物标本、岩石标本、放大镜、磁铁、条痕板、摩氏硬度计、小刀、地质罗盘

仪、地质锤及地质构造运动演示模型等。受实验器材所限,综合性、设计性、创新性的实验项目开设得较少,不利于培养学生独立设计和操作实验的能力,影响学生独立分析和处理解决问题能力的培养,制约了学生创新性能力和科研兴趣的培养。

地质地貌学实验课采取的教学方式主要是传统的讲授式教学法,即以教师为主导,以讲课为中心,学生在教师指导下,学习肉眼鉴定矿物和岩石的方法、主要造岩矿物的特征、岩类特征及其形成条件等。在该过程中,学生被动学习,机械地按照教师讲解或照搬实验指导书内容进行观察学习,很难熟练掌握各类岩石矿物的基本特征和性质以及进行辨别的方法。

### 1.2 野外实习教学模式陈旧

地质地貌学野外实习是培养学生野外鉴定矿物、岩石能力及其野外地质工作技能的重要环节,也是培养学生实践能力和创新能力的重要环节。传统野外实习中,实习模式是以教师讲解为主,即教师讲解沿途的不同地貌类型、发育特点、影响因素与成因以及各种矿物岩石类型等,学生被动地接收和进行观察。在野外实习中,学生缺乏主动性和积极性,流于形式。走马观花式的野外实习,使学生不能系统且有效地消化实习内容,野外实习效果较差。另外,野外实习经费紧张、学时不够,严重限制了实习教学时间、地点和内容的安排。因此,在当前条件下,如何保证野外实习效果,提升教学的质量,是目前地质地貌学野外实习教学中亟须解决的问题。

### 1.3 实验课程考核不全面

课程考核是教学过程的重要组成部分,通过考

**作者简介:** 刘艳,农学博士,实验师;杨越超,农学博士,教授;付嘉英,农学硕士,助理实验师;程冬冬,工学博士,副教授;贾继文,农学学士,教授级高级实验师。

**基金项目:** 山东省研究生教育教学改革研究项目(编号:SDYJG19130);山东农业大学研究生教育教学改革研究项目(编号:JYZD2018010, JYZD2019011)。

核,教师可考查学生对本课程知识点的掌握情况,这也是教师自我检查教学效果、总结教学经验、改进教学方法的重要途径<sup>[5,6]</sup>。传统的地质地貌学实验课程考核主要依据学生提交的实验报告和野外实习报告进行评分,这种考核方式比较单一且具有片面性,不能综合全面地反映学生对实验课程知识的掌握程度。

## 2 地质地貌学实验课程教学改革措施

### 2.1 增设综合性和创新性实验项目 整合优化教学内容

为提高学生学习兴趣,提升学生独立发现问题、分析问题和解决问题的能力,增强学生实践和创新能力,对地质地貌学实验教学内容进行整合和优化,增设综合性、探索性、创新性等实验项目。增设的实验项目与学生专业研究方向相结合,提高学生科学研究的兴趣。如进行校园内岩石鉴别,学生以小组为单位观察校园中的岩石,要求学生学会辨识岩石种类,了解各类岩石的形成过程及其用途。学生调查研究成果以PowerPoint形式进行汇报,或是以成果形式展现,如制作常规的岩石标识牌或是“二维码”岩石吊牌,也可以制作成《校园岩石导览手册》。开设综合创新性实验项目,培养了学生理论与实际相结合的能力,学会用掌握的课本知识解决实际生活中的问题,提高了学生对地质地貌学的学习兴趣。另外,以小组形式进行实验,培养了学生团队合作精神,树立了团队意识。

### 2.2 改革教学方法 多种手段相结合

改变传统单一教学模式,采取多种教学方法与手段相结合。实验教学在教师讲授的基础上增加适当的课堂讨论,激发学生兴趣。如在进行矿物岩石形态特征讲解时,教师讲课与提问相结合,形成交互式教学模式。一方面,这种教学方式能够保持学生注意力和积极性,学生由被动学习变为主动学习,提升了教学质量;另一方面,教师可了解学生对知识理解和掌握的情况,有针对地调整和讲解讲课内容重点和难点。另外,增设多媒体实验教学,运用多媒体教学手段,使原本枯燥的矿物、岩石知识变得可视化、立体化,令学生加深认识和理解。如讲解三大岩石时,利用Flash动画效果展示各类岩石生成过程,使学生更容易接受知识点;或利用PowerPoint播放更多的典型岩石矿物标本或岩石矿物微观形态特征图片,使学生更易观察。实验教学过程中使用多媒体,可使理论教学和实验教学内容融为一体,使得教学更形象、更生动。此外,为巩固和加深学生对岩石和矿物特征的记忆和

理解,要求学生在当堂课上填写实验报告,主要是依据教师的讲解和教材上的知识对实验课上观察的岩石矿物如实填写。矿物实验报告主要填写矿物的化学成分、形态、岩石、硬度、透明度、光泽、条痕、相对密度、解理或断口、其他性质和主要鉴定特征,岩石实验报告主要填写岩石的颜色、结构、构造、主要矿物成分和其他特征等。

### 2.3 优化野外实习内容 增设专题研究

在当前野外实习时间短、经费紧张的情况下,对野外实习进行改革,优化和整合野外实习内容是保证和提升实习教学质量的关键。首先,优化野外实习安排和路线设计(见表1),丰富实习内容。其次,增设设计性、研究性实验项目,学生自己决定研究项目,学生结合野外实习内容自行查阅文献确定实验项目名称,实验项目成果以PowerPoint报告的形式进行汇报。在该过程中,学生的积极性被充分调动,提升了学生的综合能力和创新能力。如制作馒头山地层剖面标本盒,学生按照馒头山地层划分采集每一分层的主要岩石,按照从可采集的最底层岩石从下到上逐层放置各地层岩石,制作成地层剖面标本盒。还可以与专业知识相结合,如农业资源与环境专业的学生,可进行岩石与土壤分布的关系的研究。通过增设专题研究,实习过程中认知性实习与研究性实习并重,取得了良好的教学效果。

表1 地质地貌野外实习安排

实习地点		实习内容
学校	岩石矿物标本室	鉴别各类矿物、岩石、古生物化石及典型地形、地貌模型
	校园	校园内的岩石类型及其主要用途
泰安	红门	泰安地区主要的岩石类型及其形成过程
	普照寺	泰山地质构造及地层 背斜与向斜的基本判定
	天外村	学会肉眼判别岩石及采集岩石标本
济南	馒头山	独具的寒武纪底部底砾岩和倒灌现象 馒头山地质构造、地层 馒头山每一层的岩石组成、岩石及厚度等 采集岩石标本 地质罗盘仪的使用

### 2.4 制订全面的考核体系

改革前地质地貌学实验课程考核方式仅为“实验报告(50%)+矿物岩石辨认考试(50%)”。为探明学生的学习情况,真实地反映学生对课堂知识的认知和理解程度,制订了全面的考核标准体系(见表2)。具体可以将成绩分为:实验报告(20%)+矿物岩石辨认考试(30%)+课堂参与分(10%)+专题实验(20%)+野外实习报告(20%)。考核指标的多元化和全面化,使教师更全面地了解和掌握了整个实验课程过程中学生的表现和知识的掌握情况,同时端正了学生的学习态度,尤其

是在野外实习过程中，还调动了学生学习的积极性，提升教学质量。

表2 地质地貌学实验考核标准

考核指标	评分依据
实验报告(20%)	实验报告填写内容完整和准确度
矿物岩石辨认考试(30%)	岩石、矿物标本各10组，依据学生答对率进行评分
课堂参与分(10%)	上课态度：课堂参与程度；如依据课堂提问回答情况，学生提出问题等情况进行评定
专题实验(20%)	进行的综合性、创新性实验项目的创新性、独创性以及完成情况等
野外实习(20%)	野外实习参与情况和积极性；实习报告完成的质量情况，实习内容的创新性和独创性等

### 3 地质地貌学实验课程教学改革的成效

地质地貌学实验课程的教学改革解决了以前教学过程中存在的问题。课程改革以来，学生对实验课程的满意度不断增强。通过课程教学改革，逐步完善了课程教学体系，丰富了实验教学内容，提升了教学质量。另外，课程改革实现了学生学习的主体地位，以学生为中心的教学模式不仅能调动学生学习积极性，激发学生自主学习，提高学生发现问题、解决问题的能力，还提升了学生团队协作意识和创新实践能力。

体地位，以学生为中心的教学模式不仅能调动学生学习积极性，激发学生自主学习，提高学生发现问题、解决问题的能力，还提升了学生团队协作意识和创新实践能力。

#### 参考文献

- [1] 于鑫,李素艳,戴伟,等.“土壤学实验”课程教学改革:以北京林业大学为例[J].中国林业教育,2019,37(2):65-68.
- [2] 常春耘,陆南.实验教学存在的问题及改革措施[J].实验室研究与探索,2006(2):235-237.
- [3] 邓晓军,崔天顺,李艺.高师院校“地质地貌学”课程教学改革与创新[J].中国电力教育,2010(19):65-66.
- [4] 范海荣,吴素霞,谢新宇,等.农业资源与环境专业地质与地貌学课程教学改革探索与实践[J].安徽农业科学,2013,41(21):9145-9148.
- [5] 毕建涛,于秀丽,闫会娟.全过程、多元化基于能力的课程考核体系研究[J].中国管理信息化,2014,17(4):129-132.
- [6] 程玲,徐文娟,赵国臣,等.以人为本视角下高校实践类课程考核方式改革[J].中国冶金教育,2017(1):67-68.

## Discussion on Teaching Reform of the Teaching of Geology and Geomorphology Experiment in Agricultural University

Liu Yan, Yang Yuechao, Fu Jiaying, Cheng Dongdong, Jia Jiwen

College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

Abstract: In view of the problems existing in the teaching of the traditional geological geomorphology experiment course, such as the old teaching contents, the single teaching methods and the incomplete assessment of the course, this paper probes into the measures for the teaching reform of the course. First, to add comprehensive and innovative experimental projects, to integrate and optimize the teaching contents. Second, to reform the teaching methods, to comprehensively use multimedia and other teaching methods to improve the teaching effects. Third, to optimize the field. Fourth, to improve the course assessment system and make a comprehensive evaluation of students. Through the course reform, the teaching quality and effects of geological geomorphology experiment course are effectively improved.

Key words: geology and geomorphology; experiment; teaching reformation

(上接75页)

#### 参考文献

- [1] 倪陈强,贺文海.《金属工艺学》课程教改初探[J].高等教育,2011(2):159,161.
- [2] 倪兆荣.《金属工艺学》课程教学内容改革的研究[J].武汉船舶职业技术学院学报,2002(2):44-45.

- [3] 郑海忠.基于航空特色化的《金属工艺学》课程教学改革与探索:以南昌航空大学为例[J].科技资讯,2010(22):213.
- [4] 范超,李芳华,周雄新.《金属工艺学》教学中存在的问题及解决方法[J].广州化工,2013(2):175-176.
- [5] 史晓亮,王玉伏,彭兆,等.基于教学与科研相结合的《金属工艺学》课程教学改革与实践[J].教育教学论坛,2014(7):45-46.

## The Teaching Reform and Investigate of Metal Technology Course

Li Junxia, Yao Yunfeng, Wang Huixia, Wang Yong

School of Material Science and Engineering, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang, 050018, China

Abstract: The metal technology is a professional basic course for mechanical and material majors. It has strong comprehensiveness and practicality, and play an important role in the course system. Some problems existing in metal technology teaching are analyzed, and the reform measures are discussed, including adjusting teaching contents, sorting the knowledge point structure of the course, changing teaching methods, enriching the teaching methods, improving examination methods, good results have been obtained.

Key words: metal technology; teaching reform; teaching methods

# 农业院校科研实验室健康高效运行的关键环节探索

郭启芳<sup>1,2</sup> 谷淑波<sup>1,2</sup> 毕建杰<sup>1,2</sup>

1·山东农业大学农学院 山东泰安 271018

2·山东农业大学作物生物学国家重点实验室 山东泰安 271018

**摘要:** 结合山东农业大学作物生物学国家重点实验室的管理工作实践,分析影响农业院校科研实验室健康高效运行的主要因素,从加强实验室专业顶层规划设计、凝聚科研创新团队合力、突出文化育人的实效性三个方面,探讨促进农业院校科研实验室健康高效运行的关键环节。

**关键词:** 科研实验室; 高效运行; 实验室管理; 农业院校

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2020.13.013

农业在我国经济发展中处于重要地位,但其发展水平还相对落后。作为培养创新型人才、孵育创新性成果的阵地,农业院校科研实验室担负着促进农业高水平发展的神圣使命,研究如何使其健康高效运行,充分发挥其人才培养、科学研究、服务社会、文化引领的职能<sup>[1]</sup>,对我国农业的发展意义重大、影响深远。

## 1 影响农业院校科研实验室高效运行的主要因素

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年(2011-2015年)规划纲要》实施以来,随着国家对农业科研投入经费的不断增加,农业院校科研实验室物质环境条件明显改善。但是,要使实验室健康高效运行,仅有高端仪器设施是不够的,如何不断提升管理水平,做到人尽其责、物尽其用,创建农业院校现代化健康高效科研实验室,成为目前亟待解决的重要问题。

### 1.1 农业院校科研实验室运行构成元素

实验室由实验室人员(人)、实验室器物(物)及连接器物与人的行为(事)所构成,实验室文化体现了三者的融合与发展<sup>[2]</sup>。科研创新团队(人)是农业院校科研实验室的第一生命,实验室物质环境(硬件设施)是实验室发展的外致性因素,实验室文化是实验室运行的内致性因素<sup>[3-4]</sup>。

#### 1.1.1 科研创新团队

人才是第一资源,创新是第一动力,科研创新团队是健康高效科研实验室建设的决定因素。农业院校的科研创新团队是以满足我国现代化农业发展需要为

基础,以科技创新为目的,由专业技能互补、甘愿为建设健康高效的科研实验室而相互承担责任的人组成的系统。团队成员分工明确,氛围和谐,每一个个体都具有无限的潜能,是农业科技最重要的人力资源<sup>[5]</sup>。

农业院校科研实验室的科研创新团队一般由导师组、实验室管理人员、博士后、研究生、本科生等组成。团队负责人一般是导师组中的一位德高望重的教授,也称为学术带头人或实验室负责人<sup>[6-7]</sup>。团队中每个角色都发挥着重要的作用,团队成员恪尽职守是实验室健康高效运行的先决条件。

#### 1.1.2 实验室物质环境

实验室物质环境是指对研究人员的学习生活产生影响的实验室一切物质条件的总和<sup>[8]</sup>,主要包括实验室的房屋建筑、仪器设备等硬件设施。实验室物质环境是实验室高效运行的基本条件,潜移默化地影响着研究人员的思想观念,进而影响他们的工作效率<sup>[9]</sup>。

融科学性、实用性、审美性于一体的实验室物质环境可以陶冶工作人员的情操,激发工作热情,对提升实验室效率起到积极作用。相反,身处不合理的实验室物质环境很容易使人产生负面情绪,进而影响工作效率。要使科研实验室健康高效运行必须重视实验室物质环境的建设。

#### 1.1.3 实验室文化

实验室文化是实验室在筹建、发展和完善过程中,经过历史的积淀、自身的努力和外部环境的影响,由实验室人员共同创造而成的一种特殊文化形态<sup>[4,10-12]</sup>。狭义的实验室文化偏重于精神文化层面,而广义的实验室文化是指具有实验室自身特色的物质财

**作者简介:** 郭启芳,理学博士,实验师;谷淑波,农学硕士,高级实验师;毕建杰,农学硕士,高级实验师。

**基金项目:** 山东省高等教材人才研究会2019年度课题项目“以人为本,因材施教的实验教学改革理论研究与实践”(编号:RK19-17);山东农业大学教学改革研究项目“提高研究生安全意识 促进拔尖创新型人才的培养”(编号:X2017057)。

富和精神财富的总和,包含精神文化、行为文化、物质文化等多个层面,不同层面互为影响、有机融合,渗透在实验室人、事、物的方方面面<sup>[13]</sup>。

实验室文化是实验室的灵魂所在,深刻影响着实验室的发展。世界上先进实验室的成功经验都表明,实验室文化是激励科研工作者树立正确的价值观和人生观、塑造科学精神、追求真理的力量源泉,在实验室发展中发挥着巨大的作用<sup>[11,14]</sup>。

充满活力的科研团队和一流的现代化实验室,酝酿出和谐向上的实验室文化,为农业院校科研实验室健康高效运行奠定坚实的基础。

## 1.2 农业院校健康高效科研实验室的特点

健康高效是所有科研实验室运行所追求的佳境,一个健康高效的科研实验室必然有充满正能量的实验室文化作为后盾,在积极向上的文化氛围的引领和感召下,实验室师生员工互相尊重,互帮互助,创造出以人为本、绿色节约型的和谐实验室环境。有这样的人和环境,实验室必然可以不断孵育出创新性成果,利益社会大众。

一个健康高效的科研实验室应该具备以下特点:一是具有充满正能量的实验室文化,人与人、人与环境关系和谐;二是仪器运行高效,耗材等的使用节约;三是创新性成果显著。

## 1.3 制约农业院校科研实验室健康高效运行的主要问题

虽然农业院校科研实验室的硬件设施得到相应改善,但真正达到以人为本、安全而高效的运行目标还存在一系列细节问题尚待解决,概括起来主要有以下三个方面:一是实验室建设中顶层学科规划需要加强<sup>[15]</sup>;二是科研团队建设中必须始终做好人才的引进、培养及管理工作;三是必须重视实验室文化建设并使其充分发挥作用<sup>[14]</sup>。

# 2 农业院校科研实验室健康高效运行的关键环节

## 2.1 强化农业院校科研实验室顶层规划设计

现代一流科研实验室具有很高的灵活性,立体空间利用效率高,不仅基础设施建设完善,而且非常重视后期的维护保养,实验楼内既有大量开放式互动空间,又有仪器密集共享区域;既有透明展示式工作环境,又有局部封闭空间。据统计,全球现代化实验室每年的重组率高达35%,内部结构易换、易接、易断、易移动,在英国弗朗西斯·克里克研究所,科研人

员在1~2小时内就可以完成实验室的简单布局<sup>[15]</sup>。

与海外一流科研实验室相比,我国农业院校科研实验室在灵活性、空间高效利用等方面仍然有相当的差距,实验室增加设备时会遇到电源功率不匹配等类似的情况;有的实验室甚至存在对实验室跑水等紧急情况妥善处理的设计缺陷。因此,农业院校现代科研实验室的建设必须加强专业顶层规划设计,管理部门、各方专家和用户等必须在充分调研及沟通的基础上,制订满足各项需要的建设指标,根据加快“双一流”建设的要求,设计出基础设施完善、安全美观、易于维护、组合灵活、绿色节能的现代一流科研实验室,为健康高效运行奠定坚实的基础。

## 2.2 素位而行 凝聚科研创新团队合力

充分发挥人力资源的作用,建设一支有战斗力的科研创新团队是农业院校科研实验室健康高效运行的关键。摒弃浮躁和好高骛远,脚踏实地做好本职工作,团队负责人、普通导师、实验室管理人员及研究生等所有团队成员都能素位而行,使团队产生1+1>2的效果,是凝聚科研创新团队合力的必由之路<sup>[16]</sup>。

凝聚科研创新团队合力要求团队负责人能够素位而行。团队负责人不仅要具备良好的业务素质、社交能力和个人素质,而且要兼具师长和伯乐的胸怀<sup>[17]</sup>,能够运用其创新精神把握科研发展大方向,运用其凝聚力充分调动团队成员的主观能动性,通过多种教育方式引导团队积极向上发展<sup>[18]</sup>。团队负责人要能够采取民主的方式,给予成员较大的空间,营造关系平等、充分尊重个人的良好的团队成员成长环境<sup>[17]</sup>。在此基础上才能吸引更多优秀的人才加入团队,最终形成团队的良性发展。

导师组是科研创新团队的核心成员,要配合团队负责人,做好团队的引领工作。导师组成员年龄上老中青相结合,职称上教授、副教授和讲师相结合,性别、职务上不做严格要求。他们有共同的科研目标,共同培养高质量的研究生和本科生<sup>[7]</sup>。导师是研究生培养的第一责任人,导师的一言一行对研究生都有深刻的影响。每位导师都要以为团队负责人分担的责任意识素位而行,学为人师,行为世范,科研教学上分工协作,以大爱之心共同做科研、带学生,真诚平等地关爱实验室每名学生的成长。

建设高效运行的农业院校一流科研实验室离不开一流的实验室技术人才。实验室管理人员是科研创新团队非常重要的角色,是农业院校科研实验室健康高效运行的技术支撑。近几年,关于提高实验室管理人员重视度的呼声一直不断<sup>[19-20]</sup>,但其改进尚且需要一

段时间。因此,做好一名农业院校科研实验室的实验室管理人员必须要以甘为人梯的奉献精神素位而行,不断增强自身的职业认同感和专业水平,做好仪器的维护维修、实验室日常管理等诸多看似平常、实则紧要的工作,监督、协调、指导实验人员在实验室的一切活动,为实验室健康高效运行保驾护航<sup>[15]</sup>。

科研创新团队中还包括一支必不可少的力量就是研究生,他们是科研的主力军,其主要任务是按照课题要求做实验,根据实验结果撰写论文。在整个团队中,研究生这个群体在实验室工作的时间最长,在完成自己课题的同时,研究生们还肩负着对师弟师妹进行传帮带的任务,导师有时还会安排他们给毕业实习或参与SRT等科研项目的本科生做技术指导。研究生是目前高校从事科学实验的中坚力量,他们能否认清自己的使命素位而行,对农业院校科研实验室健康高效运行起着决定性作用。如果研究生不能静下心来按照实验室管理制度的要求认真做实验,团队的科研项目就很难正常开展,继而对人才培养、创新性成果的培育及团队科研经费的申请等产生一系列不良的影响。

身为科研创新团队的任何一个角色都能素位而行,才能发挥出团队成员的合力效应,实现团队真正的价值,从而打造健康高效的一流农业院校科研实验室<sup>[16]</sup>。

### 2.3 突出文化育人的实效性

实验室文化是农业院校科研实验室的软实力,提升实验室的管理境界,从以下几个方面突出文化育人的实效性,是助推农业院校科研实验室健康高效运行的重要之举。

#### 2.3.1 实验室制度实施与道德培养双管齐下

对实验人员的日常行为及仪器、试剂耗材等的使用进行规范,凡事有章可循,通过溯源做到事事都能追溯到现场当事人,强化实验人员的责任意识,规范科研行为,避免实验室出现脏乱差的局面,实现实验人员科研规范、管理人员监督有力的管理目的。

实验室必须高度重视研究人员道德的培养,必须让学生明白“恪守科研诚信是研究人员的道德底线”“时时处处为他人着想,才是世间第一等的学问”,正如《论语》上所说:“己所不欲,勿施于人”“己欲立而立人,己欲达而达人”。

实验室制度的实施与研究人员道德的培养两个方面双管齐下,他律与自觉共同作用,实现农业院校科研实验室健康高效运行。

#### 2.3.2 保证实验室Seminar(研讨会)有效实施

实验室Seminar是师生共同探讨学问的一种科研文化形式<sup>[21]</sup>,实验室利用这一平台,团队的成员可以

相互沟通,启发研究人员的创新思维,提高其科研能力,这对农业院校科研实验室培育科研成果意义重大。但要真正发挥好Seminar的作用,必须从以下几个方面保证其有效实施:一是制度保证Seminar定期举行;二是Seminar汇报内容多样化,可以是文献汇报、实验进展汇报或者出访报告等;三是活跃Seminar研讨氛围,提高研究人员参与的积极性。

#### 2.3.3 加强安全管理 提升研究人员安全素养

实验室运行中必须始终秉持绿色安全的理念<sup>[22]</sup>,研究人员不仅要做好个人防护,更要注重环境保护,尤其是很多化学实验产生的有毒有害危险废物<sup>[22-23]</sup>,一定要妥善处理。

比较中外实验室安全管理发现,国内高校在实验室安全管理方面差距较大,研究人员安全意识淡薄、安全素养有待提高<sup>[24]</sup>。要想根除研究人员安全习惯方面的陋习顽疾,必须着力做好以下三个方面的工作:一是安全管理职责明确,常抓不懈;二是安全教育有序开展,步步到位;三是安全检查贯穿始终,不留死角。

## 3 结语

我国农业院校科研实验室必须抓住时机,从加强实验室专业顶层规划设计、凝聚科研创新团队合力、突出文化育人的实效性三个方面切实促进科研实验室健康高效运行,为我国农业的发展做出新的贡献。

## 参考文献

- [1] 段从宇,沈毅,李增华.文化引领:大学职能的时代溢出与应然回归[J].现代教育管理,2012(3):20-24.
- [2] 柯红岩,钱大益,刘云,等.高校实验室文化建设探索[J].实验技术与管理,2012(3):328-330.
- [3] 张原,李鑫,杜兴号.高校实验室文化的内涵及建设途径[J].实验技术与管理,2011,28(3):15-19.
- [4] 于冰筠,曾春贤.树立品牌意识 强化高校实验室文化建设[J].实验室研究与探索,2015,34(10):238-241.
- [5] 池颖.我国高校科研创新团队建设研究[D].吉林:吉林大学,2009.
- [6] 李赫,宫鹏涛,李建华,等.导师+研究生+本科生实践创新团队构建的探索与实践[J].黑龙江畜牧兽医,2015(5):234-236.
- [7] 宋佰芬,崔玉东,佟春玉,等.研究生导师团队建设与实验室管理模式的实践[J].安徽农学通报,2017(19):114-115.
- [8] 王耀明,刘冬.高等院校物质环境的隐性育人功能浅析[J].技术与创新管理,2012,33(5):562-565.
- [9] 罗道全.谈高校物质环境的育人作用[J].继续教育研究,2000,21(3):60-62.
- [10] 孟昭霞.关于高校实验室文化建设的思考[J].中国现代教育装备,2016(11):30-32.

(下转47页)

- [2] 杨光,冯涛,秦永左.VHDL实验教学的研究与探索[J].中国校外教育,2008(8):81-82.
- [3] 陈世海,王军,代伟,等.综合性实验教学改革探索[J].高教学刊,2018(19):150-152.
- [4] 林健.面向未来的中国新工科建设[J].清华大学教育研究,2017,38(2):26-35.
- [5] 王长远,霍晓奎,刘琦,等.自制仪器对促进教学改革的作用[J].实验室研究与探索,2012,31(1):117-118,187.
- [6] 鲍艳,李鸿儒,张羽,等.“新工科”背景下以自制教仪服务于实验教学的探讨与实践[J].实验技术与管理,2018,35(9):239-242.
- [7] 陈勇,邱隆伟,任拥军,等.专业课教学实验室功能定位与建设的思考[J].实验技术与管理,2014,31(11):229-230,237.
- [8] 严家德,王成刚,安俊琳.以仪器自制为抓手促进实践教学改革[J].教育教学论坛,2016(33):80-81.
- [9] 宋丽梅,高艳艳,王红一,等.自制教学仪器在研究生教学中的应用:以在机器视觉课程教学中的应用为例[J].中国教育技术装备,2015(24):48-49.
- [10] 王忠辉,李艳红,范浩军.以培养新工科人才为目标的综合教学实验探索[J].实验技术与管理,2018,35(10):177-180.
- [11] 鲁梦阳,沈佐湘.利用自身优势自制实验设备的探索[J].实验技术与管理,2003,20(6):103-105.
- [12] 李如琦,贺秋丽,王辑祥,等.自制实验教学仪器设备促进实验教学改革[J].高等理科教育,2009(1):71-74.
- [13] 郭翠梨,胡瑞杰,胡彤宇,等.自主研发实验设备,创建高水平的示范实验室[J].化工高等教育,2010,27(5):47-49,52.
- [14] 石飞,陈娟,王建英,等.口袋式单片机实验系统研制与应用[J].实验技术与管理,2019,36(4):92-95.
- [15] 张远岐,任茂林,刘国昌.电路模拟数字综合实验箱的研制[J].实验室研究与探索,2000,19(5):19-83.
- [16] 叶秉良,戴文战,杨蔚琪.基于创新能力培养目标的实验教学体系的构建[J].实验技术与管理,2008,25(11):131-134.

## Development and Application of Integrated Experimental Platform for Hardware Description Language

Zuo Lina, Wang Liang, Yi Kai, Zhang Xudong

School of Cyber Security and Computer, Hebei University, Baoding, 071002, China

Abstract: Existing teaching equipment for computer hardware cannot meet the needs of the experimental teaching of hardware description language. In order to overcome this shortcoming, an integrated experimental platform was developed which consisting of input module, display module, storage module, configuration and communication module, power module, and buzzer module. It can be used to carry out basic experiments, com-prehensive and self-designed experiments. The teaching practice shows that the integrated experiment platform has achieved good results in promoting students'creativity and their ability of comprehensive design.

Key words: experimental teaching; self-made experimental teaching equipment; hardware description language; innovation ability

(上接40页)

- [11] 王盛,白鸽,罗赞星,等.导师在医科院所实验室文化建设中的作用研究[J].高教学刊,2016(16):213-214.
- [12] 王耀先,赵晓军,曹可生.高校实验室文化建设示例[J].实验科学与技术,2014,12(6):218-219.
- [13] 王敬志.突出文化育人功能 推进实验室文化建设[J].实验室研究与探索,2012,31(4):407-409.
- [14] 张春艳.实验室文化建设的内涵及实现途径[J].学周刊,2016(13):223-224.
- [15] 陆紫生.海外一流院所的现代实验室规划和建设经验对我国“双一流”大学实验室建设的启示[J].实验技术与管理,2018,35(3):1-5.
- [16] 刘印房.地方高校科研团队合力发挥机制的探索[J].经济与社会发展,2011,9(10):147-150.
- [17] 孙丽萍.我国农业科研创新能力与团队建设研究[D].北京:中国农业科学院,2009.
- [18] 郭艳,尚超,马玉继,等.科研实验室建设与人才培养研究[J].中国继续医学教育,2017,9(15):59-60.
- [19] 杨春勇,马楠.加强新时期高校实验技术队伍建设的思考[J].实验技术与管理,2016,33(6):1-3.
- [20] 黄雯.科研团队模式下高校实验室管理的几点思考[J].科教文汇,2017(22):128-130.
- [21] 李如勇.中美高校研究生“Seminar”的比较研究[D].南昌:南昌大学,2017.
- [22] 范东先.建绿色实验室,促学院和谐发展[J].科技信息,2007(2):116.
- [23] 徐烜峰,王能东,吕明泉,等.化学实验室废物处理的意识调研和对策[J].实验室研究与探索,2018,37(1):284-288.
- [24] 艾德生,黄开胜,马文川,等.实验室安全管理模式的研究与实践[J].实验技术与管理,2018,35(1):8-12.

## Key Factors Effecting on Healthy and Efficient Operation of Scientific Research Laboratory in Agricultural Colleges and Universities

Guo Qifang<sup>1,2</sup>, Gu Shubo<sup>1,2</sup>, Bi Jianjie<sup>1,2</sup>

1-College of Agronomy, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

2-State Key Laboratory of Crop Biology, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

Abstract: In combination with the management practice in the State Key Laboratory of Crop Biology in Shandong Agricultural University, the main factors affecting the healthy and efficient operation of scientific research laboratories in agricultural universities are analyzed. Three key links to promote the healthy and efficient operation of scientific research laboratories in agricultural universities are discussed: strengthening the top-level planning and design of laboratory specialty, uniting the joint efforts of scientific research and innovation teams, and highlighting the effectiveness of cultural education.

Key words: scientific research laboratory; healthy and efficient operation; laboratory management; agricultural colleges and universities

# 微课在农业高校实验教学中的应用研究与探索

毕建杰<sup>1,2</sup> 张吉旺<sup>1</sup> 霍学慧<sup>1,2</sup> 王启柏<sup>1,2</sup> 韩秀兰<sup>1,2</sup>

1.山东农业大学农学院 山东泰安 271018

2.山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心 山东泰安 271018

**摘要:**为探讨农业高校微课的课程设计中的规范化内容,在分析了我国国内微课的产生过程和高校微课教学过程中存在问题的基础上,提出了我校在微课建设中的经验和做法,包括微课的教学目标和教学问题。以植物减数分裂制片和观察微课为例,给青年教师展示微课制作过程中的教学内容的设计思路 and 过程,提出要了解学生的学习需求和教学策略上的编排。尤其是能够满足不同专业学生的学习需要,为微课的推广应用起到示范展示效果。结合第一届全国高校植物生产微课比赛参赛经验介绍做法和体会。

**关键词:**微课;农业高校;实验教学;选题;植物减数分裂

2009年开始,微课开始风靡全国,“微”时代悄然来临。其后微信异军突起,2亿的用户量让其傲视即时通信群雄。它们的成功都有一个共同的特点,就是互动性强、参与度高、信息传播速度快<sup>[1]</sup>。目前,在以“信息化”为特征的教育背景下,如何实现优质实验教学资源的构建与利用,如何让学习者进行个性化的学习以及终身学习显得尤为重要<sup>[2]</sup>,但是如何在较短时间内实现让学生学习更多的课程内容,一直是困扰教师的问题,一节课要讲授内容的精华不论什么专业,都总是围绕某个知识点或者某个教学点展开的,精彩的环节总是短暂的、瞬间的。大多数学生注意力的驻留时长也不过5分钟左右,时间过长,学习者的注意力很难高度集中。微课的出现为大学教育改革带来了新的机遇,《中国教育报》的记者高靓提出了这样的问题:微课能否打破高校的封闭教学<sup>[3,4]</sup>,很好地解决提高学生的课堂注意力的问题?教育的目的在于使每个学生都能接受到适合自己的教育,快乐健康的成长。微课这种新的课堂教学方式的出现,不仅满足了学习者的多样化与个性化需要,更重要的是信息技术的应用,促使教育公平不断地由量的公平向质的公平转变<sup>[5]</sup>。2011年“微课”的概念首次在国内被提出<sup>[6]</sup>,微课的提出是现代教育思维方式的改革,把教学重点、难点、考点、疑点等精彩片段录制下来,时长5~8分钟,50 M的大小简短视频,方便学生随时随地通过网络下载或点播进行自主学习。微课便于师生之间的交流,又可以重复使用并且利用率很高,是微课在我国高校快速普及原因<sup>[7]</sup>。2012年11月21日,

全国正式启动了首届高校微课比赛,参赛高校单位1 200多家,微课从无到有,发展迅猛。究其原因,一方面是因为以微视频为核心的翻转课堂教学模式较为流行,另一方面是它能帮助学生在短时间内自主学习单一主题,掌握相关的知识与技能<sup>[8]</sup>,但是,从微课概念的提出至今5年过去了,虽然微课增长较快,数量很大,但总体来看,微课的质量不高。到目前为止,微课还没有在大学的实验教学领域大规模应用。针对国内微课存在这一问题,本文借助于参加第一届全国高校植物生产微课比赛的契机,通过系统地介绍农业高校实验教学中微课的教学设计的过程,实现对年轻教师在制作微课方面的示范和微课在农业高校的推广<sup>[9]</sup>。

## 1 微课在农业高校实验教学中应用的现状

自从2012年首届全国高校微课教学比赛以来,广大教育工作者开始关注微课,有关微课的研究文献也呈现出逐年递增的趋势,伴随微课研究的升温,全国高校各类微课网站如雨后春笋般的相继建立,比较有名气的如SEEWO学院、中国微课网、CN微课、百度传课、微课中国等<sup>[10]</sup>。这些微课网站和网络平台为高校微课的制作和交流提供了便捷,也有利于微课在高校实验教学过程中的进一步应用和普及。但是,我们通过深入分析近几年来参加微课比赛高校的微课作品,发现存在着很多问题,尤其是像山东农业大学等非师范类院校的教师,由于没有得到系统的高等教育学和

**作者简介:**毕建杰,农学硕士,高级实验师;张吉旺,农学博士,教授,副院长;霍学慧,中药学硕士,实验师;王启柏,农学硕士,高级实验师;韩秀兰,农学硕士,高级实验师,实验教学中心主任。

**基金项目:**山东农业大学“十三五”第一批教改立项项目“创新创业与专业教育相融合的研究”(编号:X2017047);山东省教育科学研究“十二五”规划(重点)课题《农科大学生创新能力培养协同模型构建与实践》(编号:2011GZ009)。

教育心理学训练,在微课教学过程中往往存在问题和不足,大多过于注重微课制作的技术环节,而忽略受教育者差异。尤为突出地反映在微课教学设计方面。许多刚毕业留校工作的青年教师普遍存在对微课认识有偏差问题,对微课教学下的工夫少,最大的问题是微课作品呈现为课堂录像的直接切片,不加修改、没有新颖的设计,就更不用说体现不同年级学生的差异,面对每一级的学生都用相同的微课课件。

微视频是微课的主要教学资源,微视频的录制方式不外乎两种方式:一是采用数码摄像机或者智能摄像机,我院实验教学过程存在的问题是对小麦杂交过程的直接拍摄;二是采用录屏软件录制微视频,我院实验教学过程存在的问题是对玉米杂交制种流程的实录,呈现的是实验教学课件界面与教师讲解的语音,该方式虽然省工省事,但是很多课件是照抄照搬外校的微课课件,不仅导致本科实验教学的重点、难点及教学目标不清晰,而且导致学生对农学专业实验内容学习不感兴趣,甚至厌学。

众所周知,农业生产是地域性很强的行业,我国西南地区的玉米杂交制种过程和山东省的玉米杂交制种过程不可能完全一样,因为玉米生长过程中的温度、水分、光照和品种的差异很大。如果把四川农业大学的玉米制种微课课件直接搬到山东农大使用,就不恰当。青年教师微课作品没有经过精心设计,生搬硬套,就会在本科生的实验教学课堂上的教学的不足之处暴露出来。微课设计还存在着过于注重实验教学活动的组织,却忽略了实验教学内容的精心布局。部分青年教师的微课作品的重点并没有完全放在实验教学内容上。实验教学内容如果无法帮助实验教学目标的实现是教学活动组织的失败,有的微课作品只呈现了一部分的教学内容。究其原因,大多数年轻教师没有立足于学生自主学习的需求进行教学设计,因而在实验教学内容知识点的把握上顾此失彼、自以为是,结果只能单纯地展示学生开展实验教学活动的全过程。对于来自农村却缺乏对农业生产过程感性认识、缺少实践动手机会的大学生来说,不利于他们在短时间内对农学专业实验课知识和技能的全面领会与掌握。微课设计还存在的主要问题是缺少对学生个性化教学上的设计、微课作品缺乏层次化培养的设计。如我校的农学专业本科生,有的打算考研,有的打算考公务员,有的打算进大公司做技术或营销,微课作品如果不考虑这些实际情况,在实验内容设计上没有个性化、差异化、层次化的处理,就会导致微课作品在教学目标和教学内容上缺乏层次感,难以适应学生不

同层次需求的设计和处理。另外,由于实验室投影设备老化等,还存在着微课作品的媒体技术上的缺陷,例如在计算机上展示与多媒体屏幕上展示的差异,主要是清晰度、色差、视觉上的不舒服等。

## 2 我校在实验教学微课建设中的做法和体会

微课是一种学习资源,因此微课在教学设计、内容编排上要符合教学规律和多媒体设计的原则要求。农业高校的实验教学微课的设计更要充分考虑这样的情况:尽管农学专业的大学生多数学生来自农村,但不了解农业。农学专业两大骨干专业课是:作物育种学和作物栽培学,其中作物育种学的理论基础是普通遗传学,作物栽培与耕作课的理论基础是农业生态学。对于这样的大学生群体,要想在短时间内学好农学专业的骨干课课程,难度可想而知,需要教师在微课设计上多思考。以普通遗传学为例,为青年教师展示实验教学微课的制作方法和体会。

### 2.1 微课要从实验教学目标和实验教学问题出发

普通遗传学是研究生物遗传和变异规律的科学。在农业高校普通遗传学是研究作物如小麦、玉米、棉花、花生、大豆等作物的遗传和变异规律,并应用在作物育种上,是农学的必修课。普通遗传学课程主要涉及生物进化、性状变异、遗传、染色体、DNA、基因工程等教学内容,在群体、个体、细胞和分子水平上阐述遗传物质的本质、传递、变异以及遗传信息的表达与调控是课程重点和难点,教学目标是让学生系统掌握不同作物遗传规律,并能熟练对基因测序和剪切等进行操作。在实验教学过程中,要让学生熟练掌握植物染色体实验的基本操作和实验技术与方法,微课内容涉及农学、种子科学与工程、植物科学与技术、中药资源利用与开发4个本科专业的实验教学内容,同时要体现出专业的不同之处。

### 2.2 微课的选题要贴切

实验教学微课的选题最好是抓住一个主要知识点或一个主要问题,不要面面俱到。如普通遗传学实验,我们微课选题就是选定植物减数分裂过程的制片和观察这个实验题目。在微课选题范围上突出了植物染色体的双螺旋结构、半保留复制的特点与遗传、变异的关系,弄清楚玉米、小麦、洋葱等植物的减数分裂的制片和观察的实验过程,有助于学生理解、巩固和扩展所学普通遗传学课程的本章节内容。

### 2.3 微课的实验教学目标要十分明确

在植物减数分裂的制片和观察实验微课中,实

实验教学目标是让学生掌握减数分裂4个时期(前期、中期、后期和末期)的特征对应染色体的条数、着丝点的位置等教学内容,重点让学生掌握半保留复制的实验内容和对遗传、变异的意義。实验教师可以进行多次语言提示,目的在于引起学生的注意。

#### 2.4 设计并开发符合不同层次学生需求的微课

普通遗传学实验面向农学、植物科学与技术、种子科学与工程、中药资源利用与开发等本科专业。微课在观察的试验材料选择上因专业不同而各有侧重,农学专业主要用小麦、玉米、花生、棉花、大豆的种子;植物科学与技术专业主要用拟南芥、棉花、洋葱;种子科学与工程专业主要用小麦、水稻、油菜的种子;中药专业主要用丹参、桔梗、连翘等种子或种苗。同一个微课课程——植物细胞减数分裂的制片和观察,可以满足不同专业学生视觉及体验上的个性化需要,微课呈现出专业间的差异化,而不是在不同专业之间复制和重复使用。而且农学专业的学生也不是统用一个实验微课课件,考研、考公务员、进公司就业这3个类型的同一个专业学生,我们在微课实验教学内容的深度和广度上的也体现出差异。如面向考研的学生,本章节的微课实验内容增加了小麦和偃麦草远缘杂交后材料的染色体加倍、缺失、倒位、易位等高深内容的制片和观察等内容,这样一来,学生在读研究生时,科研过程就不用再培训相同内容了。

#### 2.5 微课实验教学的策略要得当

我们的体会是微课教学内容巧妙地引入普通遗传学课程以外部分内容,例如我们可以从日常生活中大家比较敏感的话题引出微课学习的主题。例如,目前大家对转基因食品的使用非常小心谨慎,我们可从转基因大豆和非转基因大豆的基因测序结果分析入手,激发学生学习遗传学课程的好奇心,以此引出学生对遗传学课程重要实验教学内容:染色体、DNA、基因工程的教学内容重视,接着在遗传物质的本质——DNA的传递、变异及遗传信息的表达与调控等方面进行启发引导,学生自觉主动学习如何学习和掌握染色体的减数分裂制片和观察实验操作步骤,能够独立分析本实验的结果,学生会提出很多的本章节微课实验教学改革建议,如有的学生提出可以借助三维动画技术展示植物染色体的减数分裂过程,从不同角度观察染色体的结构。教师及时总结,在实验微课的末尾进行提纲挈领地总结,总结后师生还能有针对性地提出新的实验问题,教学相长的策略自然形成。

#### 2.6 微课的实验主题要突出

微课的实验教学内容呈现给学生逻辑性要强,清

晰明了。我们通过植物细胞减数分裂制片和观察的微课实验课件的制作,引导农学等不同专业学生持续关注实验的进展情况,而不是过去的实验,学生只关注自己的实验结论,缺乏师生互动、学生之间的相互交流过程。普通遗传学实验课微课,要突出的是让学生掌握主要的遗传学关键知识点——染色体的结构、功能、复制和变异等。我们的微课不是展示普通遗传学实验教学的整个活动过程,而是其中的一部分教学内容。我们微课选题就是选定植物减数分裂过程的制片和观察这个实验题目。微课的实验主题鲜明突出,实验教师在讲解时加入循序渐进的提问,引导学生主动地围绕实验主题自我思考。

#### 2.7 微课的媒体使用要恰当

在实验教学课堂上,教师使用的微视频或是最后呈现的微课中的多媒体技术,都要考虑微课的多媒体技术是否恰当,如字幕、图片、引导线、画面的转换、动画等。在植物细胞减数分裂的制片和观察实验微课作品中,笔者采用了对染色体结构由远及近的观察效果;在半保留复制实验观察过程采用的是动画效果,半保留的母版和复制版的亮丽色彩和螺旋式前进的画面比较直观、生动活泼,引人入胜。教师在讲解时,用激光笔点击教学内容,学生普遍反映这一堂实验微课学习效果太形象生动了,便于学生愉快的学习和记忆遗传学中的难点和重点。

### 3 结语

自2007年11月山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心建立以来,本科实验教学改革过程中,先后采取分层次实验教学、多样化教学<sup>[11]</sup>和MOOCs教学<sup>[12]</sup>和微课等多种实验教学方式,本科实验教学质量得到保证和本科实验教学水平稳步提升。微课是多媒体教学方式与网络结合的体现,在经济飞速发展的今天,不断地适应日新月异科技发展潮流并改进实验教学方式,注重本科生的个性化教育,是今后一个时期最有重大研究价值的课题<sup>[13]</sup>。在各级领导和省级主管部门关心和支持下,我校在实验教学微课建设方面取得了引人注目的成绩,2016年10月21~23日,山东农业大学农业生物学国家级实验教学示范中心承办了第一届全国高校植物生产微课比赛,我校荣获微课作品二等奖3项、三等奖1项,李兴峰教授的实验微课作品——植物减数分裂制片和观察获得本次微课作品二等奖,受到入会领导和专家的一致好

(下转81页)

专业方向等方面,研究了中德两国应用型大学机械工程专业本科应用型人才培养方案的相似性与差异性。研究表明,德国应用型人才培养方案的课程体系在课程设置的实用化与应用化、模块化与重点化,以及课程资源的开放化等方面的先进经验值得我们重点学习。☞

#### 参考文献

[1] 方在庆.从德国技术高等教育的演进看德国科学崛起的“特

- 殊道路”[N].中国社会科学报,2009-10-27(004).  
[2] 李文芳,林振衡.台湾某大学本科教育对大陆新建本科院校创新型人才培养的借鉴作用[J].中国现代教育装备,2016(17):107-109.  
[3] 高红英.德国应用科技大学机械工程专业课程体系的研究与借鉴[J].河北能源职业技术学院学报,2013,48(1):11-13.  
[4] 董慧超.德国应用科学大学课程研究[D].秦皇岛:河北科技师范学院,2017:30-31.

### A Comparative Study on the Training

#### Programs for Applied Talents of Mechanical Engineering Majors Between China and Germany

Lin Zhenheng, Weng Ruoping, Yu Guofeng

Putian University, Putian, 351100, China

Abstract: From the training objectives, curriculum system and professional orientation, the training programs of mechanical engineering profession for a university of applied Sciences in Germany and Putian University were compared and researched. The result of research shows that Chinese Applied Universities can learn the German FH's advanced experiences of the reality and application, modularity and emphasis of the applied talentscourse system and the openness of curriculum resources.

Key words: applied talents; training program; course system; course module

#### (上接70页)

评和称赞。微课作为一种新兴的教学手段具有信息化、数字化、大众化、碎片化的特点,可以实现微课资源的共享共建<sup>[14]</sup>,开展微课实验教学对于提高本科教学水平和质量,具有重大的现实意义。☞

#### 参考文献

- [1] 龙镇.微课来了 打破传统课堂框框[N].广东科技报,2013-02-01(5).  
[2] 余奉,李冰.微课在高校实验教学中的应用探究[J].实验室研究与探索,2015,34(4):199-201.

- [3] 高靓.微课能否打破高校封闭教学[N].中国教育报,2014-02-17.  
[4] 蒋咏华.高校微课建设问题及其对策研究[J].中国现代教育装备,2014(23):73-75.  
[5] 姚满团.微课发展现状及其推动教育公平的实践价值[J].现代教育技术,2014,24(8):28-33.  
[6] 胡铁生.“微课”:区域教育信息资源发展的新趋势[J].中国电化教育,2011(10):61-65.  
[7] 胡铁生,周晓清.高校微课建设的现状分析和对策研究[J].现代教育技术,2014,24(2):5-13.  
[8] 陈智敏,吕巾娇,刘美凤.我国高校教师微课教学设计现状研究[J].现代教育技术,2014,24(8):20-27.  
[9] 第一届全国高校植物生产微课比赛[J/OL].www.sdau.edu.cn/syzx.  
[10] 范建丽,方辉平.“互联网+”时代高校微课发展的对策及应用[J].远程教育杂志,2016(3):104-112.

### Research and Exploration of Micro-class

#### Application in Experimental Teaching in Agricultural Universities

Bi Jianjie<sup>1,2</sup>, zhang Jiwang<sup>1</sup>, Huo Xuehui<sup>1,2</sup>, Wang Qibai<sup>1,2</sup>, Han Xiulan<sup>1,2</sup>

1.Agricultural College, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

2. Agricultural Biological National Experimental Teaching Demonstration Center, Shandong Agricultural University, Tai'an, 271018, China

Abstract: To study the content of the standard curriculum design of micro course in agricultural universities, based on the analysis of the existing domestic micro course generation process and the micro course teaching process problems, put forward our school in the micro course construction experience and practice, including the teaching goal and the teaching problems of micro course. Micro course selection in plant meiosis production and observation of micro teaching as an example, the design idea and process of teaching content for young teachers show micro course in the process of manufacture, put forward to understand the learning needs and teaching strategies of students on schedule. In particular, it can meet the needs of students of different majors and play a demonstration and demonstration effect for the popularization and application of micro courses. This paper introduces the experience and experience of the first national college plant production micro course competition experience.

Key words: micro-course; agriculture university; experimental teaching; topic selection; plant meiosis