

# 生物技术与工程实验教学中心的建设与特色

王 芳, 朱常香, 宋瑛琳, 田 明, 李 滨  
(山东农业大学 生命科学院, 山东 泰安 271018)

**摘 要:** 为适应新时代社会发展对人才培养的需求, 山东农业大学生命科学院生物技术与工程实验教学中心从人才培养的实践性特色出发, 搭建特色功能性实验教学平台、突出“四个结合”, 开展特色创新实践活动。经过不断建设和完善, 目前中心已经形成了创新人才培养的新机制, 为学生提供了良好的实践环境, 中心的整体实力得到了明显提升, 在培养学生创新能力方面发挥了不可替代的作用, 取得了显著的成效。

**关键词:** 生物技术与工程; 人才培养机制; 资源优势; 交叉融合; 实验教学中心

中图分类号: G642.0 文献标识码: B doi:10.3969/j.issn.1672-4305.2022.01.051

## Construction and characteristics of biotechnology and engineering experimental teaching center

WANG Fang, ZHU Changxiang, SONG Yinglin, TIAN Ming, LI Bin  
(College of Life Science, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

**Abstract:** In order to meet the needs of talent cultivation for social development in the new era, the biotechnology and engineering experimental teaching center of college of life science, Shandong Agricultural University has reorganized and integrated laboratories belonging to different disciplines from the practical characteristics of talent cultivation, and has built a characteristic functional experiment teaching platform, highlighted the “Four Combinations” and carried out special innovation practice activities. After continuous construction and improvement, a new mechanism for training innovative talents has been formed, which provides a good practice environment for students. The overall strength of the center has been significantly improved, playing an irreplaceable role in training students’ innovation ability, and achieving remarkable results.

**Key words:** biological technology and engineering; talent training mechanism; resource advantage; crossing and integration; experiment teaching center

随着我国高校体制改革的不断深入以及素质教育的全面展开, 实验教学在人才培养方面发挥着越来越重要的作用。国家培养创新型人才目标的提出, 实验教学在培养学生实践能力和创新创业能力方面具有不可替代的作用<sup>[1]</sup>。实践教学环节越来越被各高校重视, 新时代下, 高校要保持实验教学的持续发展, 必须坚持与时俱进, 紧跟国家重大战略和

社会发展需求, 及时调整、优化学科专业结构<sup>[2]</sup>。山东农业大学生物技术与工程实验教学中心(以下简称: 中心)作为省级实验教学示范中心, 近年来, 中心紧紧围绕创新型人才培养, 不断改革和发展, 依托生命科学院, 将分散在生物技术、植物生理学、生物化学与分子生物学、微生物学等多个学科的 20 个实验室, 组成 4 个平台, 划分为 12 个功能实验室, 形成了布局合理的实验中心框架结构, 理顺了管理机构, 增强了服务功能。中心以创建国家级实验教学示范中心为目标, 突出四个结合、发挥资源优势、坚持交叉融合, 搭建特色鲜明的创新创业平台, 形成了鲜明的实验实践教学特色, 为创新型人才培养提供了良好的实践锻炼环境。

收稿日期: 2020-05-21 修改日期: 2020-08-10

作者简介: 王芳, 硕士, 高级实验师, 主要研究方向为微生物学。

E-mail: wf62892036@163.com

基金项目: 2009 年教育部国家级特色专业建设项目(项目编号: TS11544); 山东农业大学“十三五”第一批教改立项项目(项目编号: X2017059)。

## 1 打造资源优化、功能集约的专业实验教学平台

中心涵盖生物技术和生物科学 2 个理科专业,生物工程、食品科学与工程、食品质量与安全、葡萄与葡萄酒工程 4 个工科专业,以及 1 个农业资源与环境农科专业。为适应新形势下高等教育的发展趋势,采取跨学科交叉融合的模式推进实验教学改革。中心将农科、理科、工科 3 个专业的相关实验室打破原来的布局,重新组合,构建了四个技能实验平台(如图 1 所示),包括:生物工程实验平台、生物技术实验平台、食品工程实验平台、资源与环境实验平台,这 4 个平台包含基础教学实验室、创新研究实验

室和应用研究实验室,从知识整体宏观认识到生物微观研究和应用研究,强调了理论的重要性和实践的必要性。重构的平台更好地满足了大学生创新创业培养的要求。4 个平台布局科学合理、资源优化、功能集约,将农、理、工有机结合起来,通过理科带动工科的发展,通过工科加强理科和农科的工程实践技能,通过理科改造和提升农科发展,理、工、农交叉融合更好地满足社会对人才的需求。同时,为充分发挥技能实验平台的作用,构建了新的农、理、工学科交叉的实验教学体系,将农、理、工交叉融合的理念贯穿人才培养的各个环节,实现了循序渐进,从基础到综合的实践教育理念。



图 1 实践教学平台

## 2 突出“四个结合”创新人才培养机制

### 2.1 人才培养与社会发展需求相结合

中心坚持人才培养与社会发展需求相结合,努力培养当今社会经济发展急需的创新型专业人才<sup>[3]</sup>。生物技术及其产业已成为世界各国经济发展的战略重点<sup>[4-5]</sup>。随着生物技术在食品检测、发酵工业、农业微生物肥料等领域的广泛应用,这些行业急需大批具备生物技术实验技能的创新型专业人才。因此,以社会需求为导向,以创新创业人才培养为目标,以专业应用能力与科研创新能力的培养为核心内容,构建理、工、农相结合的生物技术与工程实验教学平台,体现了学校的办学特色。

### 2.2 科学研究与实验教学相结合

在本科实验实践教学环节中,充分利用作物生

物学国家重点实验室、国家缓控释肥工程技术研究中心、土肥资源高效利用国家工程实验室等国家级科研平台,发挥生物学、生态学、农业资源与环境、食品科学与工程等 4 个一级学科博士学位授予点和 10 个二级学科博士学位授予点等学科优势,将最新科研成果转化为实验教学内容,以科研带动实验教学的发展,扩展学生眼界,激发学生创新思维,形成实验教学与科学研究紧密结合,互为补充的新格局,提升大学生的科研素质和创新能力。

### 2.3 专业素质与人文素质培养相结合

依托生物技术、生物工程、食品科学与工程、农业资源与环境等专业一流的师资队伍,通过大学生创新训练、开放实验、科技创新型社团等措施,为学生尽早进入实验室,参与科研课题、接触学术前沿提



供机会,培养提高学生的专业素质<sup>[6]</sup>。高水平的教授、专家亲自指导大学生实验,培养学生一流专业素质的同时,教师的人文关怀也影响着学生。通过加强课外实践、企业参观实习,建设校企合作中心、中试基地等形式,开展多种形式的社会实践活动,鼓励学生走出学校,了解企业文化,培养学生的社会服务意识,提高学生的人文素质,将人文素质融入专业素质的培养中,相互促进,融会贯通。

## 2.4 企业生产与学校人才培养相结合

紧紧围绕培养社会急需的创新型人才,中心建立了多元化的校企合作模式,完善了人才培养机制<sup>[7]</sup>。针对目前生物监测、生物制药、生物肥料、生物能源等研究热点,以项目研发、科技转让、学生实践为依托,不断凝练特色,建设了校企共建实验室,推进高校与企业的深层次合作。中心聘请了多位具有丰富实践经验和扎实理论基础的企业技术人员作为兼职教师,陆续开展了知名企业家讲座、创业感言演讲以及企业家座谈等活动,取得了良好的效果。企业也为实验内容设置、人才培养模式、学生奖学金等方面提供了强有力地支持。通过与生产实际密切结合,中心从生产中大量获得实际科研课题。企业产品开发、设计和改造项目成为学生进行课程设计、毕业设计的真实素材,使学生实践更贴近于生产实际,做到人才培养与社会实践相结合,提高了实践教学质量。

## 3 发挥平台资源优势,开展多元化的实践创新活动

为培养学生的创新能力和实践能力,注重与科学前沿密切联系,依托专业教师主持或参与的国家“973计划”项目、国家“863计划”项目、国家转基因植物新品种培育重大专项、国家行业科技项目、国家自然科学基金以及国际合作项目等科研课题,根据学生的基础、实践能力和兴趣,开展了多层次、多样化的大学生科技创新训练活动。

### 3.1 开展校内实践创新活动

中心平台向本科生全方位开放,引导学生尽早进入实验室和项目团队,激发科研兴趣,培养科技创新的能力与素质<sup>[8]</sup>。将科研优势转化为实践教学人才培养优势,以科研促进教学水平提高<sup>[9]</sup>。教师及时将最先进的科研成果融入到实践教学中,一是不断把新技术、新理论及时传递给学生;二是在自己科研成果的基础上提出具有创新性、综合性的实验选题,补充到实验教学中。提高学生的创新思维和能力。

搭建自主创新科技社团。以自主创新为主导,以科技创新为依托,学生自发建立了“百奥微生物科技协会”和“飞动植物协会”2个科技创新性社团。通过社团平台,学生可以根据自己的兴趣,结合专业提出新的选题,包括项目研发、科研选题、实验创新等,促进学生积极查阅资料,主动请教教师、关注行业特点,对他们的思维、理念、能力都有极大提高<sup>[10]</sup>。

建立学科竞赛平台。通过以赛促练的方式提高学生的创新创业能力。结合课程内容特色,连续五年主办山东省生物化学实验技能大赛,为学生提供了展示技能的机会;每年定期举办微生物种类识别竞赛、校园植物认知大赛等,激发学生参与创新研究的兴趣;鼓励学生参加全省、全国“挑战杯”创业计划竞赛,发掘自身潜力,不断创新。

### 3.2 拓展校外实践创新活动

通过为科研院所、企业输送优秀毕业生、联合人才培养、联合项目攻关,建立了良好的校企合作平台,为本科生科研训练平台的建设奠定了基础,实现实践教学与社会生产的有效结合。目前,已与保龄宝生物股份有限公司、金正大生态工程集团股份有限公司、山东荣丰食用菌有限公司等20多个大中型企业建立了长期稳定的合作关系。学生在这些大中型企业进行创新创业实践,提高了自身的社会实践能力,能够更好地创业,更快地适应社会环境。

### 3.3 突出特色实践活动

作物生物学国家级重点实验室承担着国家级、省部级科研课题,包括国家863项目、973项目、国家转基因植物研究专项、国家自然科学基金项目和多个国际合作项目,良好的科研资源和环境为学生提供了更高层次的实践锻炼机会,学生通过学院网站可以查阅相关课题研究,通过和相关项目的教师沟通,双向选择,开展研究。除参加导师的科研项目外,创新能力突出的学生还可在国家级大学生创新创业项目、国家级大学生创新性实验计划项目名额分配上获得适度倾斜,保证更多学生有参与科研训练的机会。

## 4 取得的成效

经过不懈努力,中心在各方面取得了较大进步,尤其是学生的创新创业能力方面取得了很好的成效。目前,中心平台资源配置合理,充分体现了专业特色,在满足实验实践教学需求的同时,为大学生创新实验的开设提供了良好的开放共享场所<sup>[11]</sup>。

依托中心优质的教学科研资源、先进的仪器设



备和良好的教学科研环境,搭建了集“生物化学实验技能大赛”、“创新项目”和“社团活动”于一体的大学生课外学术创新实践平台体系。通过聘请国内外学者开设专题课及讲座、安排研究型实验、建立稳定的校外实习基地,开展多种形式的社会实践活动,锻炼学生的实践能力。

由于学生的整体素质高、实践能力强,生物技术专业的学生受到了用人单位的广泛好评,许多毕业生都已经成为所在单位的业务骨干。近三年,先后有32名学生在全国或省级“挑战杯”大学生创业计划大赛中获得奖励。生物技术专业先后被评为“校级品牌专业”、“省级品牌专业”和“国家级特色专业”。雄厚的专业实力和良好的就业前景相互促进,为中心以后的发展奠定了坚实的基础。

## 5 结语

高校实验教学中心应以学生创新能力培养和提高为出发点,加大开放运行的探索力度,发挥实验教学中心在实践育人工作中的创新引领和示范辐射作用。《关于中央部门所属高校深化教育教学改革的指导意见》(教高[2016]2号)指出,要着力“统筹各类实验教学资源,构建功能集约、资源共享、开放充分、运作高效的专业类或跨专业类的实验教学平台”。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》要求“建立开放灵活的教育资源公共服务平台,促进优质教育资源普及共享”,因此,高校实验教学中心平台建设已经成为高校实践教学改革的必然趋势。山东农业大学生物技术与工程实验教学中心与时俱进,坚持改革和发展,注重学生创新平台建设,注重学生综合素质培养,极大地

提高了学生的创新实践能力。通过四个结合,培养了学生的综合素养。通过创新实践平台建设,为学生提供了一个自主研发、实践锻炼、科研交流的良好场所。通过理、工、农交叉融合,培养了学生综合运用知识的能力。继续引领示范作用。中心教师将再接再厉,不断探索,继续加强中心实践育人功能,培养更多优秀创新人才。

## 参考文献(References):

- [1] 潘启勇,钱斌,李俊峰,等. 新能源科学与工程实验教学中心的建设实践[J]. 实验技术与管理, 2016, 33(7):171-174.
- [2] 何少颖,方沛,刘开昌. 高校文科综合实验教学中心建设研究述评[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(9):275-281.
- [3] 潘宏利,卢超,赵登攀. 应用型本科院校创新实验教学体系的构建与实践[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(9):28-30,34.
- [4] 李予霞,李桂芳,高剑峰. 生物学开放研究型实验教学平台的建设与实践[J]. 长沙大学学报, 2012(26):126-127.
- [5] 王芳,郭兴启,李滨. 基于创新人才培养的农业生物学实验课程体系改革[J]. 中国农业教育, 2012(4):71-74.
- [6] 邵文尧,肖宗源,陈成泉. 生物工程专业实验教学与科研相结合教学模式的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2013, 30(2):162-163.
- [7] 王芳,郭兴启,李滨. 理工农交叉融合的生物技术与工程实验教学中心建设[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(5):222-224,232.
- [8] 刘景艳,张伟,李玉东. 基于开放实验室的大学生创新能力培养[J]. 实验科学与技术, 2015, 13(6):166-168.
- [9] 李坤,史永宏. 创新型人才培养实验室开放体系探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(1):258-261.
- [10] 马文芝,刘海学,朱文碧. 关于实验教学示范中心建设的思考[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(7):139-143.
- [11] 徐雅琴,白靖文,冯放,等. 适应拔尖人才培养 探讨农业院校基础实验教学改革[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(6):11-13.

(上接第193页)

## 参考文献(References):

- [1] 远藤功. 现场力[M]. 北京:中信出版社,2007:50.
- [2] 刘宏. 生产现场的“6S”管理[J]. 电子质量, 2009(1):37-38.
- [3] 秦淑芳,朱瑞虎,严士常,等. “7S”管理在一流实验室建设中的应用实例探析[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(6):278-280,285.
- [4] 孔晓敏. 6S管理探索与思考[J]. 现代商贸工业, 2010(16):69-70.
- [5] 张冬梅,张世富,郑胜强. 6S在实验中心规范化管理中的应用[J]. 实验室科学, 2010, 13(3):136-138.
- [6] 刘明星. 将“5S”管理方法引入高校基础化学实验室[J]. 广州化工, 2016(6):219-221.
- [7] 张溪,刘军山,徐征,等. 面向高校MEMS实验室的5S管理方法探索[J]. 实验室科学, 2018, 21(1):168-171.
- [8] 由继红. 引入5S管理方法 加强创新实验站管理[J]. 实验室科学, 2010, 13(1):125-126.
- [9] 王蓓,刘永红,张宜欣,等. 5S现场管理法在高校医学化学类实验室管理中的应用[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(8):257-259.
- [10] 张少颖,王向东. 5S原理在食品微生物实验教学中的应用[J]. 实验室科学, 2011, 14(2):24-26.
- [11] 汤发俊,江文. 5S企业化管理机制在高职院校实训室管理中研究与应用[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(12):172-174.
- [12] 吴新良,曾海泉,刘建春. 7S管理在工程训练中的应用研究与实践[J]. 实验科学与技术, 2015, 13(4):175-177,218.
- [13] 董振旗,刘鹏,陈桂明,等. “6S”管理在实验室管理中的应用研究[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(7):410-412,415.