

工科类复合型人才培养的实践教学体系研究

牛最荣,张 芮,高彦婷

(甘肃农业大学 水利水电工程学院,甘肃 兰州 730070)

摘要:从分析我国普通本科院校工科类专业复合型人才培养实践教学中存在的主要问题入手,以甘肃农业大学农业水利工程专业为例,面向复合型人才培养目标,研究和建立了以基础夯实、综合提高、应用创新等三个递进式培养目标为基本构架,以基础实验、实习实训、综合设计、社会实践、创新设计等五模块为支撑的“三层次、五模块”的实践教学体系。通过打破课程壁垒、优化整合实践教学环节和内容,合作构建国家级技术创新战略联盟和协同创新中心平台等方法,突出对学生工程实践能力和创新能力的培养,保证工程实践能力培养的实战型。

关键词:实践教学体系;复合型人才;三层次;五模块;农业水利工程专业

中图分类号:G642 **文献标识码:**A **文章编号:**2096-2126(2018)01-0091-04

当今社会科学技术日新月异,社会经济快速发展,各行各业对人才的需求发生了深刻变革,培养应用型、复合型人才是我国全面建设小康社会、实现经济社会可持续发展的要求,高等教育的类型也应该随着行业的发展而不断丰富和完善^[1-2],以满足市场的需求。普通本科院校更应以服务地方经济发展的需要为基本目标,以培养区域经济发展和适应行业需求的应用型和复合型人才为己任,提高学生实践创新能力和就业竞争力^{[3]40}。

近年来,工程技术行业对毕业生的实践动手能力与创新意识要求越来越高,许多本科院校工科类专业也开始重视工程教育和创新教育,强化实践教学环节,提高学生实践创新能力。然而长期以来,我国工科类专业复合型人才培养仍存在着重理论、轻实践,对实践教学投入不足,实践教学体系不能适应工程实践能力培养与创新教育的发展,工程教育与新型产业结合不紧密、校企合作体制和机制不畅等问题,导致教师普遍缺乏工程实践经验^{[3]40-42},学生缺少真实工程训练和创新设计的机会^[4-6]。本文以甘肃农业大学农业水利工程专业为例,探讨普通本科院校工科类专业如何开展复合型人才培养实践教学。

针对上文所述问题,甘肃农业大学农业水利工程专业在系统剖析传统的分散式实践教学体系存在的弊端的基础上,按“分层培养,层层递进,逐步提高”的

方式,构建了“三层次、五模块”实践教学体系,突出培养学生工程实践与创新能力。经过五年多的探索与实践,该实践教学体系取得了较好的教学效果。

一、实践教学改革思路

甘肃农业大学水利水电工程学院组织多次教研活动,深入分析农业水利工程专业发展趋势和对人才需求的变化特点,并走访主要用人单位,了解行业对本科人才需求和具体能力要求,梳理掌握了现代农业水利工程专业的发展趋势和人才需求规律,据此形成了以维持现有培养规模不变,着重提高学生培养质量的专业建设思路,进一步明确了以素质教育理念为核心,“以培养厚基础、高素质、强能力的复合型人才”为培养目标,着力增强学生的创新精神和持续发展潜力。依据复合型人才培养目标要求,确立了实践教学体系改革的三项原则:一是学与用相结合的原则,将工程理论教学与学科竞赛、课外科技创新活动、教师的实际科研项目以及合作企业实际工程项目和研发需求相结合,突出培养学生设计能力、创新能力和工程实践能力;二是层层递进,逐步提高的原则,根据各实践教学层培养目标,优化、整合实践教学内容,逐层循序渐进地培养;三是解放思想,探索产学研联合办学模式,坚持走开放办学之路。

以实践教学改革三项基本原则为指导,按照“认

[收稿日期]2017-12-20

[基金项目]1.甘肃省教育科学“十二五”规划课题“普通本科院校实践基地校企共建模式研究与实践”(GS[2014]GHB0312);2.甘肃农业大学农业水利工程专业省级特色专业建设项目、专业综合改革项目、专业教学团队项目等资助。

[作者简介]牛最荣(1964—),男,甘肃通渭人,博士,教授级高工,研究方向:水文与水资源循环。

知、求证、探究、创新”渐进式学习原理,探索构建了农业水利工程专业“三层次、五模块”实践教学体系。按“分层培养,层层递进,逐步提高”的方式,建立了与基础夯实层、综合提高层、应用创新层等三个递进式培养目标层相对应的综合实践平台,形成了基础课程实验、实习实训、综合设计、社会调查实践、创新设计等多个模块组成实践教学环节,详见图1。

二、“三层次、五模块”实践教学体系构建

农业水利工程等工科专业实践教学体系的设置,应满足培养能在水利工程勘测、规划、设计、施工、运行管理等生产一线岗位上,综合应用自然科学和工程科学的基本原理和技术创造性地解决工程问题的复合型人才的要求^[7-8]。为构建适应现代农业水利工程建设需要的复合型人才实践教学体系,强化学生动手实践能力和创新精神培养,主要从两个方面着手。

首先要明确培养目标,通过对学校农业水利工程专业的实际办学水平、培养规格、学生的去向等方面的评估考量,按照对位配置理论和思维,从应用型、创新型、复合型等不同类型人才的目标中选择出与学校专业办学水平相适应的复合型人才培养目标。在具体实践教学体系设计中,遵循复合型人才实践能力培养的客观规律,进行科学分解,形成层层递进的分层次实践教学目标。

其次,加强教学体系的内涵优化,主要包括学生的思想认识的提升,教学内容的拓展,教学模式的转变,营造良好的实践性学习和研究的氛围,整合实践教学资源、科学安排各环节教学安排、优化实践教学条件,积极开发个性化教学和学生的兴趣学习,增加工程项目型和创新型的校内外实践项目等。通过培养目标和体系内涵建设,从纵向培养目标层和横向培养环节等维度进一步深化了“三层次、五模块”实践教学体系,为复合型人才培养奠定了良好的基础。

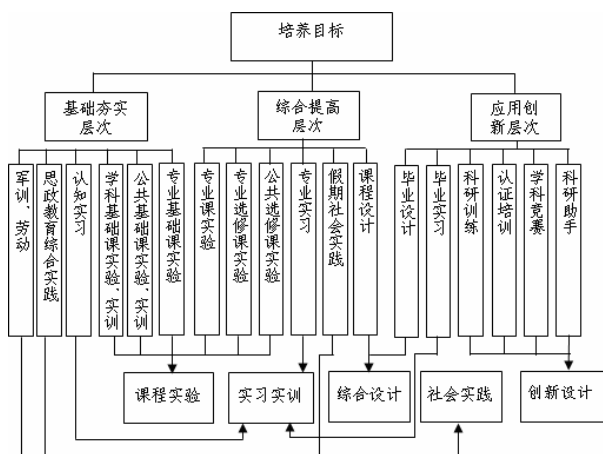


图1 “三层次、五模块”实践教学体系

(一)“三层次”实践教学目标

按照工程实践与创新能力培养的客观规律,构建了与复合型人才培养目标相一致的“三层次”实践教学目标。把夯实基础、提高学生的综合素质和培养学生的应用创新能力作为三个层次,各个层次的知识与能力培养逐步递进,同一层次的知识与能力培养以由浅入深、由单项到综合、循序渐进为原则,做到理论教育与实践教育相互渗透、相互融合,在实践中升华理论,形成一个有机整体,切实将农业水利工程复合型人才培养目标逐步落到实处。“三层次”实践教学目标的具体实施情况分述如下几方面。

基础夯实层包括公共基础课实验、学科基础课实验、公共选修课实验和专业基础课实验,在第1—4学期实施。主要是组织学生工程的认知等实习,了解工程规划、设计的技术环节,掌握一定的操作技能与实践知识,培养学生的认知能力和动手能力。

综合提高层包括专业课实验、专业选修课实验、社会实践、专业实习、课程设计等,在第4—6学期进行。通过水利工程类专业课的系统化实践训练,让学生养成科学严谨、规范操作的研究习惯,努力掌握好水利工程类实验设计的原理、实验仪器选择和准备、实验数据采集和处理、实验结果分析和报告撰写等方面的知识和技能,培养学生初步的综合实践能力。

应用创新层主要通过科研训练、认证培训、学科竞赛、毕业实习、毕业设计和科研助手,以及到企业产学研训练等实践环节,让学生参与大型综合实验及设计,增强对事物的综合判断能力,积累工程实战经验。同时,搭建学生投入科学实验的平台和机会,在实践过程中养成善于发现问题、勇于提出新想法的习惯,不断增强创新意识,让学生学会将所得理论知识运用到科学研究和工程实践中,并在实践中进一步升华理论。应用创新层培养过程在第6—8学期开展。

(二)“五模块”实践教学内容

根据三层次实践教学培养目标,以“分层培养,层层递进,逐步提高”为原则,设置了由“课程实验、实习实训、综合设计、社会实践、创新设计”五模块组成的实践教学内容体系,见图1。

1.打破课程间壁垒,保证课程实验的综合性。以突出综合、突出开放、突出基本训练的研究与探索为原则,积极组织教师和高年级学生参加综合性、设计性、研究探索性实验方案的论证;以系(教研室)为基本教学单位,有针对性地开展跨专业、跨课程教师面对面交流协调会议,确保三类实验方案的合理性、系统性和可操作性。经过五年多的不断探索与实践,农业水利工程专业综合性、设计性和研究探索性实验的比例逐年稳步增加,由改革前不到40%增加到了85%以上。

2.充分发挥校内外两种不同实习资源,强化实习

实训效果。首先根据“层层递进,逐步提高”的原则,将实习从时间维设置为认知实习、课程教学实习、生产实习和毕业实习四种形式。其次,以校内外两种不同实习资源优势互补为原则,将实习空间维分解为校内和校外两个场所。具体实习安排中,以时效性为原则,将教学实习就近安排在校内;生产实习和毕业实习则突出真实性、工程性和综合性,主要在校外实践基地进行;认识实习以校内外相互结合方式进行。

3.依托合作办学资源,整合优化部分设计环节,保证综合设计环节的实战型。综合设计是高等院校专业教学计划中的重要组成部分,主要由课程设计、毕业设计等环节构成。课程设计强调注重设计的综合性和连续性,探索开展了“工程水文学”“水资源规划及利用”“水工建筑物”等课程的联合设计,保证了学生工程设计能力培养的整体性和系统性。在毕业设计开展中,积极与甘肃省水利水电勘测设计研究院等省内设计单位合作,灵活采用“请进来”(对于企业设计任务集中,吸纳学生数量较多的项目,邀请企业设计师进驻学校面对面指导学生完成)、“派出去”(对于企业设计任务相对集中,吸纳学生较分散的项目,学校可根据设计的具体过程和环节要求,分阶段、分批次地将学生派往设计现场,由企业设计师指导完成设计)、“接进来”(对于设计任务紧、工作量大的项目,由学校遴选有工程设计经验的优秀教师承接设计任务,并指导学生在校内就地开展工程设计,企业定期派顾问总体把关)等三种方式,与一线工程设计人员面对面合作交流,既提升了年轻教师的工程实践能力,又保证了学生毕业设计的实战训练效果。

4.以学生社团组织为纽带,落实和丰富社会实践内容。社会实践是学生自主参与的相关活动,包括学术讲座、学生社团、校园文化、勤工俭学、社会服务等内容。秉承“以人为本、因材施教”的理念,充分发挥学生自主学习的能动性,引导学生成立了测绘爱好者协会、电子电工协会、无线电爱好者协会、水利创新协会等学生社团,以学生为主体组织开展了农村饮水安全调查、节水型社会建设成效评价、高效节水灌溉项目实施效果评估等与专业紧密结合的社会服务活动,真正实现了学生与社会的无缝对接。近五年,农业水利工程专业学生先后荣获甘肃省优秀大学生社会实践活动一等奖2项、学校优秀社会实践小分队等奖项20余项。

5.依托国家级技术创新战略联盟和协同创新中心平台,强化学生创新设计能力培养。通过科研训练、学科竞赛、技能认证、科研助手等环节,提升大学生创新设计能力。甘肃农业大学与大禹节水集团股份有限公司等多家水利行业企业和研究机构合作,建立了“节水灌溉产业技术创新战略联盟”和“节水灌溉院士专家工作站”,组建了节水灌溉产业技术与设备

协同创新中心,并探索形成了农业水利工程专业节水灌溉方向本科“3+1”产学研联合办学模式,为学生创新实践提供了平台保障和经费补充支持。同时,以大学生为研究主体,构建了国家级、校级、导师资助等三个级别的大学生科研训练计划(SRTP)体系,提高学生开展科研创新训练的比例;另外,选派一些有研发潜力的本科生参与技术创新战略联盟内工程研发人员和教师主持的科研项目,由技术创新战略联盟内工程师团队联合指导,逐步培育战略联盟内国家级工程中心、农业部重点实验室、省部共建工程中心等平台的研发助手,为农业水利工程节水灌溉行业培养研发人才。

三、实践成效

实践教学是学生深入领会理论知识和增强实践创新能力的重要途径,在高等院校工科专业复合型人才培养过程中具有重要的支撑作用^[9];实践教学体系设计应首先根据主要用人单位和行业的需求实时修订人才培养方案,合理确定实践教学目标,据此优化配置实践教学环节,确保各环节之间的连续性、整体性和预定教学目标的达成度^[10]。甘肃农业大学农业水利工程专业在科学预测分析现代农业水利工程的发展趋势和人才需求规律基础上,明确了“以培养厚基础、高素质、强能力的复合型人才”培养目标,构建了“三层次、五模块”实践教学体系,解决了以往的实践教学环节之间缺乏联系,学生整体工程意识和工程设计能力不足,创新能力不强等问题。

通过综合性、开放性、课程群联合设计等形式的改革,实现了实践环节的整体性和连贯性。灵活采用“请进来”“派出去”和“接进来”三种方式,与一线设计工程师协同作战,提高了年轻教师工程实践经验,保证了学生毕业设计的实战性训练,学生毕业设计结合工程实际项目和教师科研项目的比例由改革前不到50%增加到了95%以上。同时,结合校企共建技术创新战略联盟等平台,既扭转了学校实践经费紧张的被动局面,又培养学生关注社会发展,解决实际工程问题的能力。近五年,该专业学生自主研发的作品申报专利4项,公开发表科技论文15篇;在全国水利创新设计大赛、数学建模竞赛、挑战杯、力学结构设计等各类竞赛中获得省级及以上奖励20余项,参赛作品能运用水、机、电知识,具有较好的功能和性能要求,充分显示了创新意识和设计能力,部分作品经详细设计后可转化为产品。

“三层次、五模块”教学实践体系的成功实践,不仅强化了学生工程实践能力、创新意识和能力的培养,而且强化了毕业生就业竞争力,提高了就业率和就业质量,连续五年就业率均达到94%以上。同时,推动了专业和学科的快速发展,2013年农业水利工程

专业被学校确立为首批专业综合改革试点,2014年该专业教学团队获得校级重点培育教学团队项目资助,2014年农业水利工程专业获批为甘肃省特色本科专业。

[参 考 文 献]

- [1]唐丽华.浅谈高校理工科类应用型、复合型人才培养模式[J].贵州师范学院学报,2014(4):67-70.
- [2]汪明义.担负时代使命创建应用型大学[J].中国高等教育,2014(21):34-37.
- [3]付八军.实现教师转型是建设创业型大学的关键[J].中国高等教育,2015(22):40-42.
- [4]李培根,许晓东,陈国松.我国本科工程教育实践教学问题与原因探析[J].高等工程教育研究,2012(3):1-6.
- [5]中国工程院“创新人才”项目组.走向创新——创新型工程科技人才培养研究[J].高等工程教育研究,2010(1):1-19.
- [6]魏克湘,刘迎春,等.工程应用型人才培养实践教学体系的研究与实践[J].中国大学教学,2011(1):74-76.
- [7]刁节涛,孙兆林,于红旗.强化实践教学环节提高学员技术应用能力[J].高等教育研究学报,2014(2):110-112.
- [8]孔达,姜艳,刘莹,等.基于卓越农业人才的农业水利工程专业人才培养策略——以黑龙江大学为例[J].高等农业教育,2016(2):36-38.
- [9]张芮,高彦婷,汪精海,等.“四层次、七模块”的实践教学体系及平台建设——以甘肃农业大学农业水利工程专业为例[J].现代教育技术,2017(5):115-121.
- [10]张洪.基于应用型创新人才培养的实践教学改革探究[J].现代教育技术,2015(10):119-125.

Research on Practical Teaching System of Engineering Compound Talents

NIU Zuirong, ZHANG Rui, GAO Yanting

(College of Water Resources and Hydropower Engineering, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: On the basis of analyzing the main problems in the practical teaching of the engineering compound talents training in China, taking the Gansu Agricultural University as an example, facing the compound talents training goal, the agricultural water conservancy engineering practice teaching system was established, which including three teaching platform levels (foundation strengthening, comprehensive improvement and application innovation) and five learning modules (basic experiment, practical training, comprehensive design, social practice, scientific and technological innovation, and so on). Through the following measures such as optimizing the content of practical teaching, give full play to the role of student organizations and associations, closely relying on national-level technological innovation strategic alliance and collaborative innovation center platform, to highlight the students' engineering practice ability and innovation ability and to ensure the actual engineering training.

Key words: practice teaching system; compound talents; three levels; five modules; agricultural water conservancy engineering

(责任编辑:雷凯)

(上接第68页)

A Brief Talk on the Creation Techniques of the Absurd Singing and Dancing Drama: Taking the Stage Play *Dream Scene* as an Example

LI Yida

(School of Art, Anhui University, Hefei, Anhui 230601, China)

Abstract: The word “the theater of absurd” comes from the earliest Martin Esslin's book “the theater of absurd”. Absurd theatre is the philosophical basis of existentialism, which denies the significance of human existence, that the real world is cruel, but man is indifferent, shows the human world of disappointment and despair of the world. Fantastic musical is to this kind of psychology through a variety of forms and methods on the stage, although exaggerated bizarre, but a great stage appeal. Based on the literature and the expatiation of the theater of absurd, in order to play a “dream scene” as an example, analyzes the technique of expression and the expression, in order to better explore the song and dance drama of absurd.

Key words: Absurd; Choreographs; Creative approach to

(责任编辑:黄开娇)