

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2015.06.027

农业水利工程专业设计性实验初探

陶洪飞¹, 马英杰¹, 赵经华¹, 朱成立^{1,2}, 洪明¹, 付秋萍¹, 唐清亮¹

(1. 新疆农业大学 水利与土木工程学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 河海大学 水利水电学院, 江苏 南京 210098)

摘要:根据“卓越农林人才教育培养计划”和“新疆维吾尔自治区重点产业紧缺人才农业水利工程专业建设计划”,新疆农业大学农业水利工程专业开展了设计性实验的建设。结合农业水利工程专业特点,阐述设计性实验的选题,探讨设计性实验的思路和要求,提出设计性实验的考核体系;通过参与设计性实验的全过程,可培养学生获取知识的能力、应用知识的能力及创新能力。

关键词:卓越农林人才;农业水利工程;设计性实验;能力培养

中图分类号:G482 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2015)06-0082-03

“卓越农林人才教育培养计划”是贯彻落实2010-2020年《国家中长期教育改革和发展规划纲要》的重大改革项目,是促进高等农业教育发展及与农业及农村经济社会发展紧密结合的重大举措^[1]。依据“卓越农林人才教育培养计划”,新疆农业大学结合“理论联系实际,教学结合生产”的办学方针,以及立足新疆,面向全国,服务“三农”与水利行业,主动为区域经济社会发展服务的农业水利工程人才目标,制定了农业水利工程专业培养标准。其中,农业水利工程专业的实验教学环节对培养复合应用型农林人才起着至关重要的作用,而目前新疆农业大学水利与土木工程学院农业水利工程专业的实验多数是验证性实验和综合性实验,并未设置设计性实验,而该实验往往是实验教学改革的重点内容^[2-5],故有必要探索适合新疆农业大学农业水利工程专业的设计性实验。

1 设计性实验的选题

设计性实验是高层次实验,与其它实验不同,它是根据指定的实验目标、实验室条件及实验要求,学生发挥主观能动性,设计实验方案(包括实验内容、实验步骤、实验人员分工、实验数据记录表等)完成实验^[6]。通过设置设计性实验可将传统验证性实验转化为研究性实验,传统动手实验转化为既动手又动脑的实验,传统按部就班的实验方案转变成学生主动精心设计的实验方案。而设计性实验的选题非常重要,一般题目要具有创新性、综合性和代表性,选题时应考虑学生的兴趣及可操作性,同时与卓越农林人才教育培养计划的培养目标及新疆科技发展方向相结合,坚持多知识面的综合应用,坚持学生兴趣与教师引导结合。

目前新疆农业大学水利与土木工程学院已形成农业水利工程与水土保持教研室到水利与土木工程学院二级审核制度,对设计性实验题目的代表性、创新性、可操作性等方面进行把关。教研室成员对设计性实验题目和实验方案展开讨论分析,并根据农业水利工程实验室和全自动微灌系统仿真实验室的实验条件以及实验教学老师的安排进行论证。教研室通过后,将设计性实验方案上报至学院,学院组织

收稿日期:20150202

基金项目:新疆农业大学教研教改项目“农业水利工程专业生产实习模式改革及毕业设计选题开发研究”和“农业水利工程专业卓越农林人才培养模式的改革”;新疆水利水电工程重点学科基金(xjsgczdxk20101202);2015年新疆农业大学实验室建设与管理改革项目

作者简介:陶洪飞(1987-),男,四川南充人,讲师,硕士生导师,博士,主要从事农业水利工程与水土保持的教学与实验研究。

专家(至少2名副高级)在学院范围内进行论证,并现场评审,填写相关建议和意见,只有学院同意,才能开展设计性实验。

2 设计性实验的思路

设计性实验主要针对大三和大四的学生,他们可以根据兴趣选择自己喜欢的设计性题目,组成5~7人的团队,开展实验,让传统的“要我做实验”转变成“我要做实验”,充分发挥学生的聪明才智和创造力。为让学生摆脱对实验指导书及指导教师的依赖,从传统实验的模式中走出来,形成提出问题、解决问题的意识,在开始设计性实验之前,为学生提供一些参考思路,并提出一些基本要求。

新疆地表水多为山溪性河流,泥沙含量高,若不处理则很容易将灌水器堵塞。目前,采用沉沙池加过滤器的方法去除微灌用水中的泥沙,从而防止灌水器的堵塞,以满足微灌要求。其中,过滤器是微灌系统中的关键性设备之一,也是保证微灌系统正常运行、延长工程使用寿命、提高灌水质量的重要设备。筛网过滤器作为最后一级除沙设备,其水力性能与泥沙处理能力对微灌系统设计及运行管理具有重要的意义,故筛网过滤器清水实验和浑水实验的研究具有代表性和前沿性。下面以筛网过滤器清水和浑水试验的研究为题目做如下介绍。

2.1 查阅资料制定实验方案

学生根据实验目标,查阅书籍及文献资料,从中了解与研究对象有关的基础知识,收集和分析与设计性实验有关的实验原理、内容、方法、步骤等;开放实验室,学生可预约时间进入实验室了解实验装置、实验条件及实验仪器等,明确与实验有关的实际问题,为制定周全的实验方案做准备工作。如筛网过滤器的清水和浑水试验研究,要明确研究对象为筛网过滤器,实验的研究目标是得到清水条件下该过滤器的水力性能,浑水条件下该过滤器的水力性能和泥沙处理能力。教师可指导学生通过图书馆的数据库下载关于筛网过滤器近5年的文献,阅读获得与本实验有关的实验原理、方法、步骤以及测试的内容。该设计性实验涉及灌溉排水工程学和微灌工程技术这两门课程关于微灌系统首部系统的介绍,特别是筛网过滤器;《水力学》中关于水静力学、液体一元恒定总流及液流形态与水头损失的基本原理的介绍;《土力学》中关于土的类型及分类的介绍;教师应引导学生阅读这些书籍中有关本次实验的部分章节内容,并要求学生做读书笔记。开放农业水利工程实验室及全自动微灌系统仿真实验室,学生可预约时间进入实验室了解与设计性实验相关的实验条件,从而为制定合理的实验方案奠定基础。

2.2 制定量测方案

根据实验室现有的条件及设计性实验的要求,设计最佳的量测方案,该方案包括测量哪些参数、如何测量、何时测量、谁来测量、谁来记录等。如学生参观完农业水利工程实验室及全自动微灌系统仿真实验室,根据目前实验室拥有的仪器设备结合小组成员情况确定量测方案,并明确小组成员的分工。

2.3 点评方案

学生初次撰写实验方案和量测方案,难免会出现设计方案不合理、书写不规范、考虑不周到等问题,此时教师要与学生互相沟通,点评和审核方案,要求学生按照提出的意见和建议认真地完善和修改方案。

2.4 量测数据

根据最终确定的方案,按照实验步骤,依次量测实验所需的数据,并仔细观察实验现象,详细地记录于表格中,若有疑问在实验现场可向教师提出问题,以便及时解决。

2.5 撰写论文

实验完成后,须处理数据,绘制图表,并分析和总结实验成果。传统实验是以实验报告的形式呈现,而设计性实验可采用科技论文的形式表达,从而提高学生们的写作水平。教师应给出标题、摘要、引言及结论的写法要求,并给出图表的格式、论文格式及参考文献著录格式,学生按照书写科技论文规范的要求进行撰写。同时学生在论文结尾处应对此次设计性实验的整个过程作出评判,谈谈自己的体会和感受,并提出完善设计性实验的建议和看法。撰写完科技论文,要求学生通过PPT的形式汇报最终成

果,教师点评打分。

3 设计性实验的考核体系

为鼓励学生积极参与到实验方案制定到最终撰写科技论文的过程中去,考查学生的实验技能和综合能力,制定了“三期”考核环节,即实验初期、实验中期和实验后期的考核。在总评成绩中,实验初期占30%,实验中期占30%,实验后期占40%。实验初期考核主要是针对学生完成实验方案和量测方案的考核。考查学生阅读文献和书籍的情况,以及制定方案的合理和充分性情况,可通过提问的方式进行考核,针对设计性实验的研究对象、实验目标、实验原理、实验装置、实验步骤、实验方法、实验内容等提出系列问题,对学生回答时是否概念明确、思路清晰、表达流畅、应答切题等情况打出分数。实验中期考核主要是针对学生实验操作的考核,可采用小组和个人相结合的方法进行考核。考核小组是否按照量测方案进行,操作仪器的方式是否准确,遇到问题能否一起协商解决,测量数据是否可靠;仅对小组打分,不利于小组成员参加实验操作的积极性,因此需对小组成员中表现积极、动手能力强、积极思考及善于发问的学生适当加分,对表现不积极、不认真参与实验的学生要适当扣分,从而体现公正和公平性。实验后期考核主要是针对学生撰写论文及答辩情况的考核。查看学生撰写的科技论文是否层次清晰、文字准确、文笔流畅、语句通顺,实验结果及讨论是否正确,是否符合规定的论文格式要求。要求学生做好PPT汇报所得成果,教师针对汇报的成果提出具体问题,根据学生回答情况打分。

4 能力培养

通过设置设计性实验,农业水利工程专业的学生具有了获取知识的能力、应用知识的能力及创新能力,符合农业水利工程培养的规格和标准。获取知识的能力包括自学能力、表达能力及计算机及信息技术应用能力;应用知识的能力包括综合运用知识能力和综合实验能力;创新能力包括创造性思维能力、创新实验能力以及科技开发能力和科学研究能力。

5 结语

设计性实验是培养复合应用型农林人才的重要环节,通过该环节的实施,不仅能巩固学生已学的专业基础和专业知识,而且培养了他们的综合能力、基本科学素养和严谨作风,这为毕业设计或毕业后从事研究性工作打下了坚实的基础。新疆农业大学农业水利工程专业的设计性实验仅是初步的探讨和摸索,随着实施的进一步深入,会遇到不同的新问题和新的挑战,必须实事求是,不断完善和调整农业水利工程专业设计性实验的实施方案。

参考文献:

- [1] 张全国,何松林,宋安东,等.实施综合改革工程培养应用型卓越农林人才[J].高等农业教育,2013(7):3-6.
- [2] 李海燕,赵汗青,高兴海,等.实验教学创新的研究与探索[J].实验室研究与探索,2009,28(8):115-117.
- [3] 丁红胜,董建军,吴平.综合性设计性实验的教学思路探讨[J].大学物理,2007,26(5):44-47.
- [4] 卢均治,刘美.卓越工程师教育培养计划下的实践教学改革探索[J].中国电力教育,2012(11):95-96.
- [5] 冯建刚,朱成立,王为木.农业水利工程国家特色专业建设探索[J].高等理科教育,2014(1):72-77.
- [6] 田运生,刘维华,王景春.综合性设计性实验项目建设的探索与实践[J].实验技术与管理,2012,29(2):126-129.

(责任校对 莫秀珍)