

路桥专业实地工程试验教学模式的探讨

王修山

(浙江理工大学建筑工程学院,杭州 310018)

摘 要: 在分析高等院校路桥专业大学生实践能力培养过程中存在问题的基础上,以《道路建筑材料》课程为例,提出“1+2+2”实地工程试验教学模式。该模式结合了教学内容、教学方法和学习成果评价方式三方面的内容,首先进入实地工程前进行“理论学习”,其次进入实地工程后开展“专项探究”和“双师精讲”,最后教学完成进行“课堂测评”和“技能考评”。经过实践检验,该教学模式针对“卓越工程师教育培养计划”要求效果明显,有效提高了学生的实践创新能力,学生认可度较高,对工程学科教学方式改革提供了一定的借鉴。

关键词: 理论学习;试验教学;综合测评;教学模式;实践能力

中图分类号: G640.2

文献标志码: A

文章编号: 1673-3851(2017)01-0086-05

随着工程技术的进步与发展,社会对当代工科大学生的各方面综合素质,尤其是实践能力的要求越来越高。实践是工程的基本属性,实践能力是高素质工程技术人员的核心和灵魂^[1]。教育部在最新颁布的本科与高职高专专业目录中指出:高等教育模式应将以培养适应社会主义现代化建设需要和地方经济发展需要、德智体全面发展的高级技术应用人才为目标,加强实践教学环节,提高学生的实践与创新能力,建立符合新世纪社会经济建设需要的人才培养模式^[2-4]。

一、路桥专业大学生实践能力培养存在的问题

(一)实践基地建设问题

实践基地的建设是实践教学能否顺利开展的前提,是实践教学能否达到预期效果的保证。高校的实践基地通常分为校内实验室和校外企业两类,其中以校外企业为主,大力推进产学结合是拓展校外实践基地的一个重要途径。对于路桥专业来讲,施工企业出于安全方面的考虑,不愿意与高校开展实践基地合作;即使合作了,往往会将实习学生安

排在相对安全的工作岗位,或者以参观的形式进行,大大削弱了学生实习的效果^[5-6]。如何寻找校企产学合作的平衡点,达到双方共赢,是校外实践基地建设的关键。

(二)实践教学条件有待提高

“软件”和“硬件”条件是高等工科院校实践教学的基础。其中,“软件”主要指教师实践教学水平。目前工科院校的大多数任职教师为“学校到学校”的招聘模式,自身理论知识很丰富,但缺乏实践经验,达不到实践教学环节的要求;“硬件”主要指学校实验室条件。路桥专业等工科类学生,在大学期间要进行很多实验课程,而学校实验室的建设水平、设备仪器的数量及质量等往往无法与扩招的大学生人数相匹配,无法开展有效的实验教学工作^[7-9]。

(三)实践教学方法“模式化”

路桥专业学生实践能力培养的方法比较单一,教师教学“模式化”^[10]。以《道路建筑材料》为例,目前高校教师在授课时,往往照搬教材内容,即使使用了PPT、视频等多媒体,也是对书本内容的复制,内容缺乏多样性和拓展性,出现“教师讲完,学生忘完”的现象;实验课程中,验证性实验过多,设计性、综合

性实验太少。授课教师要求学生只需按课本上的步骤完成实验即可,学生缺乏主动性和创造性,对实验内容理解不充分,对遇到的问题无法正确解决。此外可供学生进行实践操作的内容仅限校内测量实习和简单工程材料试验,学生缺乏实际工程锻炼,使得学生工程实践能力得不到有效的锻炼提高。

二、“1+2+2”实地工程试验教学模式构建方案

(一)“1+2+2”实地工程试验教学模式构建思路及内涵

大学生的实践能力与创新能力密切相关,是培养科研能力的基础,同时实践创新能力也是制约高等教育发展的重要因素。因此对大学生能力的培养必须要重视实践环节,采取有效措施,真抓实干做好实践能力培养的各项工作。《道路建筑材料》课程是路桥专业一门技术基础课程,课程的设置在于配合专业课程,为专业设计和施工管理提供合理的选择以及使用材料的基础知识。包括道路建筑材料理论学习和道路建筑材料试验学习两个部分,要求学生不仅掌握理论知识,同时更要熟练试验操作方法,能够根据工程实际需要完成试验检测。因此,教和学都需要从实际应用出发^[11-12]。

笔者根据多年教学和工程实践经验,从教学内容、教学方法和学习成果评价方式三方面,提出“1+2+2”实地工程试验教学模式,如图 1 所示。其中第一个“1”是指学生在进入实地工程进行学习前的基础“理论学习”;中间的“2”是指进入实地工程后教师与学生之间的交流方式,即引导学生开展“专项探究”,最后校内外导师进行“双师精讲”;第二个“2”是指教学完成后,对学生表现进行分块测评,巩固学生实践技能。需要指出的是,“1+2+2”教学模式需要在实地工程中开展,不适用于大班教学,建议以 20~30 人为 1 个教学班,以小组形式分批次进行。

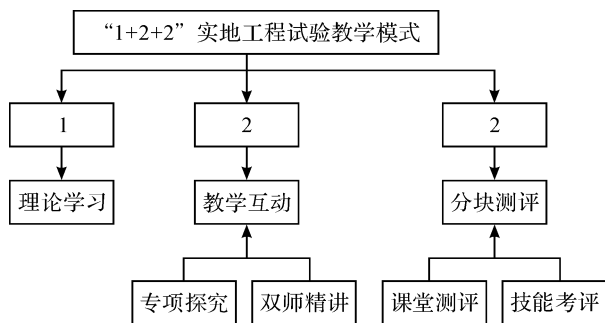


图 1 “1+2+2”实地工程试验教学模式

(二)“1+2+2”实地工程试验教学模式建设方案

根据前述“1+2+2”实地工程试验教学模式基本内涵可知,该模式针对如何有效改进道路建筑材料课程的教学方式,从丰富教学内容、改进教学方法和完善成绩评定方式三个层面依次进行布局,并将其细分为“理论学习+(专项研究+双师精讲)+(课题测评+技能考评)”五个分项。

1. 理论学习

对于“1+2+2”实地工程试验教学模式,理论学习是指学生在学校完成的授课学习,包括了教师授课方式、授课内容等方面,主要介绍学生课前预习和多样化课堂授课。

(1)课前预习

课堂授课前,教师可以通过 QQ 讨论组、微信群或班长通知等方式布置预习任务和讨论题,学生完成预习和讨论题,并记录预习过程中遇到的疑难问题,在每节课答疑环节进行提问。教师应对学生预习情况进行检查,对未提前预习的同学应减少其平时成绩分数。

(2)多样化课堂授课

多样化课堂授课是指教师应及时调整授课形式,摒除填鸭式教学,注重传统教学与多媒体教学方式的结合以及理论知识与实际工程应用的结合。根据每节课的教学重点,以多媒体形式播放工程实例和实验操作过程,教师在教学过程中不是充当“传输者”,而是“引导者”,将学生的思维引入工程实例和实验中。所选工程实例应为实际的道路或桥梁施工,同时要注意实例的系统性,而实验操作应与教材内容相符或适当增加。

2. 教学互动

教学互动是指在开展实地工程试验教学时,教师与学生在工地试验室内针对试验过程中问题进行的面对面的交流状态,是教与学的统一表现,主要包括如下两方面:

(1)专项探究

从工程实际出发,根据工程分部分项施工内容,设置不同的专项子题。道路建筑材料第五章为沥青混合料,主要介绍了沥青混合料的组成结构、技术性质与技术标准、配合比设计等内容,试验部分第五章为沥青混合料试验,内容对应于实际工程中的路面分项工程。因此,可设置不同级配沥青混合料配合比设计分题,将教材理论部分和试验部分进行有机结合。专项探究应以小组进行,教师根据小组成员的理论学习情况布置研究专题,要求学习小组根据

要求确定研究内容、编制研究方案并完成相应的试验,学生在这一环节要学会相关材料性能检测试验步骤和相关数据处理及分析方法,最后完成专题报告。专项分题研究成果以“结题汇报”的形式进行,小组每个成员均要进行发言(表现计入平时成绩),提出在研究过程中遇到的问题和难点,教师将其汇总,进行“双师精讲”。这部分重在培养学生的团结合作能力、分析解决问题能力和研究创新能力。

(2)双师精讲

聘请工程高级技术人员成为校外导师,与授课教师一起,对学生专项探究过程进行全程指导,并对专题报告进行评审。对于学生提出的问题,根据自身丰富的工程实践经验进行精讲,同时注重挖掘学生对科学探究的欲望,鼓励学生进行大胆试验、创新,引导学生知识点的串联,达到举一反三的效果。

在整个“教学互动”阶段,教师应不断向学生强调实践的意义,要求学生思考问题要坚持从实际出发,在大胆试验的同时要严格要求学生遵守试验规程(准则)。

3. 分块测评

根据“1+2+2”实地工程试验教学模式前两部分内容,建立分块测评准则,分为课堂测评和技能测

评两部分。

(1)课堂测评

课堂测评主要针对第一部分“理论学习”,占总分的40%。在校内课程学习完后,进行测试,包括平时表现、理论知识和基础试验操作三部分。其中平时成绩主要是课堂点名、课前预习和课后作业等,占课堂测评分数的20%;理论知识测评根据笔试成绩确定,占课堂测评分数的50%;基础试验操作采取抽签进行实际操作确定,占课堂测评分数的30%,见表1。

(2)技能考评

技能考评根据学习小组在实地工程开展专项探究中的表现确定,占总分的60%。主要包括平时表现、试验操作和专题报告质量三部分。其中平时表现占技能考评分数的10%;试验操作包括熟练程度和操作规范程度,占技能考评分数的30%;专题报告质量包括专题报告编写质量和“结题汇报”表现,占技能考评分数的60%,见表1。分块测评评分以小组为基准,对于小组内各成员成绩根据其所作贡献乘以不同的权重比值最终确定。评分方式能够培养学生的团队意识和责任意识,同时充分调动小组成员的能动性,达到提高学生实践能力的目的。

表1 各小组实践成绩评分构成表

分

项 目	课堂测评(40%)			技能考评(60%)			总分
	平时表现 (20%)	基础试验操作 成绩(30%)	理论知识 成绩(50%)	平时表现 (10%)	试验操作 成绩(30%)	专题研究报告 成绩(60%)	
第1小组	a_1	b_1	c_1	d_1	e_1	f_1	S_1
第2小组	a_2	b_2	c_2	d_2	e_2	f_2	S_2
...
第n小组	a_n	b_n	c_n	d_n	e_n	f_n	S_n

三、“1+2+2”实地工程试验教学新模式的实践效果分析

笔者所在的大学与广东省大广高速公路从化段技术咨询部门合作建立了工程实践教学基地。2015年7月,笔者从大学三年级土木工程专业中选出路桥方向学生组成实践小组,在大广高速从化段工地试验室进行实地工程试验教学,聘请工地试验室主任(高级工程师)作为校外导师。以此次实地工程试验教学为例,笔者对“1+2+2”教学模式的教学效果进行了分析。

(1)实践效果

本次实践教学由于受到食宿条件、路程和合作单位要求等多种因素的影响,分次安排2个小组(共十人)进行实践环节的学习。实践教学结束后,对“1+2+2”实地工程试验教学新模式的实施效果进行问卷调查,调查对象包括参与实践教学的十名在校学生和工地试验室里刚参加工作的7名大学生,调查内容为要求学生根据自身体验,从创新能力的提高、动手能力的增强、责任意识的提高、理论知识掌握度和教学满意度5个方面,对传统课堂教学模式和“1+2+2”实地工程试验教学模式的教学效果分

别进行评分(以百分制计),本次问卷调查共发放17份,回收17份。对问卷调查结果进行统计整理,如图2所示。

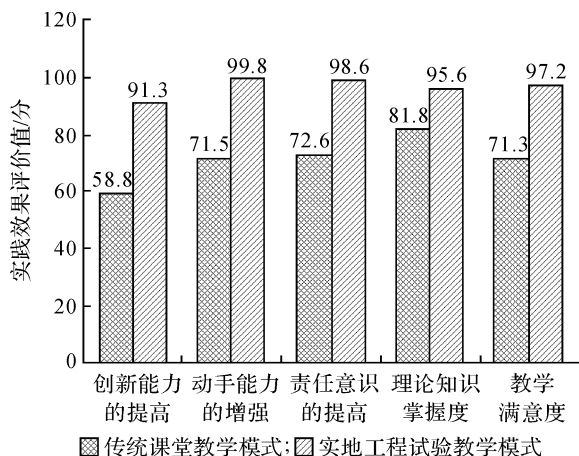


图2 学生对不同教学模式的评价值

分析图2可知:相比传统课堂教学模式,“1+2+2”实地工程试验教学模式在学生创新能力的提高方面评价值提高55.3%;在学生动手能力的增强方面评价值提高39.6%;在学生责任意识的提高方面评价值提高35.8%;在学生理论知识掌握度方面评价值提高19.6%;在学生教学满意度方面评价值提高36.3%。表明所建立的教学模式能够有效提高学生的工程实践创新能力,同时对学生的责任意识和知识的巩固都有提高,学生对这种新的教学模式认可度较高。

(2) 延伸效果

实地工程试验教学完成后,指导实践小组积极申报浙江省大学生科技创新项目(立项成功1项)和全国“挑战杯”大赛(晋级中),发现学生在制定项目研究方案和编写项目申请书方面的能力均得到改善。通过暑假实践学习,学生的科研创新能力得到了切实提高。

四、结 语

我国的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》将“卓越工程师教育培养计划”作为重点改革项目,表明培养大学生实践能力越来越成为高等教育工作的重中之重。“1+2+2”实地工程试验教学模式,营造出了新颖现实的学习氛围,以实际出发,探讨了适应时代发展需要的具有实践创新精神的高素质工程人才模式;改革了课堂教学方

式、拓宽了教育教学手段、完善了学习成效评价方式,提高了学生的实践创新能力;除适用于《道路建筑材料》课程教学外,还可用于相似的工程类课程,在应用时教师需要根据自身的教学和实践经验对模式中的部分模块内容进行调整。

在“1+2+2”实地工程试验教学模式实践过程中,有几个问题有待进一步的研究:a)该模式的实践教学只有一年,很多地方尚处于探索阶段,因此,需要不断的进行总结和改进;b)确保实地工程试验教学的正常开展必须要与施工企业建立良好的长期合作关系,因此,如何建立多样化实践教学基地是教师和院、校需要研究的一个重要课题。

参考文献:

- [1] 杨安庆. 基于实验教学的大学生实践能力培养探究[J]. 光学技术, 2007, 33(s1): 324-326.
- [2] 郭涛, 谢琨. 高校实验室建设的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2013, (9): 222-224.
- [3] 郭涛, 傅丰林, 黄大林, 等. 大学生工程实践能力培养体系的研究与实践[J]. 西安电子科技大学学报(社会科学版), 2015, 25(6): 68-72.
- [4] 周婷婷. 工科大学生工程实践能力与创新能力培养的研究与探索[J]. 高教学刊, 2016(4): 229-230.
- [5] 夏多田, 王玉山, 李志强, 等. 基于“卓越工程师”培养计划, 构建土木工程专业本科实践教学体系[J]. 中国校外教育, 2014, (12): 580-581.
- [6] 杨登秀. 工科大学生实践能力培养研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2007.
- [7] 刘光复. 加强工科大学生的工程实践能力培养[J]. 中国青年科技, 2005(3): 18-19.
- [8] 丁宇, 吴怀宇, 程光文. 论工科大学生实践能力的培养: 以武汉科技大学为例[J]. 武汉科技大学学报(社会科学版), 2012, 14(4): 461-464.
- [9] 鞠永干, 李文涛. 地方工科大学生工程实践能力培养问题与对策分析: 以南京工业大学为例[J]. 2012(25): 159-161.
- [10] 王香婷. 深化人才培养模式改革提升大学生创新实践能力[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(9): 19-21.
- [11] 傅纯恒. 国际贸易实务“1+3+1”课堂教学模式设计[J]. 浙江理工大学学报, 2016, 36(2): 201-206.
- [12] 金莹, 林剑. 知识溢出视角下探究型教学模式研究: 以《服装色彩》课程为例[J]. 浙江理工大学学报, 2016, 36(1): 100-104.

Discussion on Field Engineering Experiment Teaching Mode for Highway & Bridge Major

WANG Xiushan

(College of Architectural Engineering, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Based on the research on the problems in training practical ability of students majoring in highway & bridge, this paper took the course of Road Constructional Materials for example and proposed “1+2+2” field engineering experiment teaching mode. This mode combines teaching contents, teaching methods and learning achievements. Firstly, students carried out “theory study” before entering the field engineering. Secondly, “special exploration” and “double-teacher explanation in details” were conducted after entering the field engineering. Finally, “classroom assessment” and “skill test” were implemented after the teaching ended. The results show that this teaching mode has significant effect on Excellence Engineers Education Program, and effectively improves students’ practical and innovative ability. Students highly recognize this teaching mode. This paper offers certain reference for the reform of engineering discipline teaching mode.

Key words: theory study; experiment teaching; comprehensive assessment; teaching mode; practical ability

(责任编辑:任中峰)