

文章编号: 1671-6612 (2022) 05-789-05

基于 OBE 理念的应用型 本科土建类专业实践教学体系的改革与实践

康彦青¹ 廖红建² 张瑜¹ 郭秀芹¹ 牛彦龙¹

(1. 西安交通大学城市学院 西安 710018;

2. 西安交通大学人居环境与建筑工程学院 西安 710049)

【摘要】 分析了土建类专业实践教学的现存问题, 确立了“以成果教育为导向、以工程素质培养为基础、以创新能力提高为本位”的人才培养理念。以行业市场需求为牵引, 就优化实践教学设计、促进学科交叉融合、提高学生创新能力、提升软硬件平台建设等方面做了较深入的探索和实践, 以培养满足行业需求的具有创新精神的土建类高素质应用型人才。

【关键词】 OBE 理念; 应用型本科; 土建类专业; 实践教学改革
中图分类号 G642 文献标识码 A

Reform and Practice of Practical Teaching System of Applied Undergraduate Civil Engineering Specialty Based on OBE

Kang Yanqing¹ Liao Hongjian² Zhang Yu¹ Guo Xiuqin¹ Niu Yanlong¹

(1. Xi'an Jiao Tong University City College, Xi'an, 710018;

2. School of Human Settlements and Civil Engineering, Xi'an Jiao Tong University, Xi'an, 710049)

【Abstract】 This paper analyzes the existing problems in the practical teaching of Civil Engineering Specialty, and establishes the concept of talent training, which is oriented by achievement education, based on the cultivation of engineering quality and based on the improvement of innovation ability. Guided by the market demand of the industry, this paper makes deep exploration and practice in optimizing the design of practical teaching, promoting the cross-integration of disciplines, improving students' innovative ability, and improving the construction of software and hardware platforms, in order to meet the needs of the industry with innovative spirit of high-quality civil engineering personnel.

【Keywords】 OBE concept; Applied Undergraduate; Major in civil engineering; Reform of practical teaching

0 引言

土建类专业是指从事一切与水、土、文化有关的基础建设的勘察设计、建造管理和运营维护等工作的专业^[1], 随着建筑业从传统方式逐步向智能建造转型发展, 相应人才需求从劳动密集型向技能密

集型转变, 其工作性质要求从业人员必须具有较高的工程素质、实践动手能力和创新能力。对于地方应用型本科院校, 如何紧密结合国家、地方经济社会发展需要, 改革人才培养方案, 强化实践教学, 优化课程体系, 是土建类专业教学改革的重要内

基金项目: 陕西省教育科学“十三五”规划 2020 年度课题(基于 OBE 理念的应用型本科土建类专业实践教学体系的改革实践研究 SGH20Y1392); 西安交通大学城市学院第十批教学改革研究项目(基于 OBE 理念的土建类专业实践教学体系的改革与实践 101022)

作者(通讯作者)简介: 康彦青(1983-), 女, 硕士研究生, 副教授, E-mail: 276493765@qq.com

收稿日期: 2022-03-25

容^[2]。

本文以西安交通大学城市学院土建类专业为例，立足专业发展现状，从工程实践出发，分析行业需求，确立了“以成果教育为导向 (Outcome Based Education, 简称 OBE)、以工程素质培养为基础、以创新能力提高为本位”的人才培养理念，进行实践教学的探索和改革，以培养满足行业需求的具有创新精神的土建类高素质应用型人才。

1 土建类专业实践教学现存问题分析

实践教学是工程教育的灵魂，是培养具有创新意识的高素质工程技术人才的重要环节，是理论联系实际、培养学生掌握科学方法和提高动手能力的重要平台，土建类专业以其特殊的实践性和综合性，实践教学尤为重要，但在传统的实践教学中还普遍存在以下问题。

1.1 缺乏积极性和主动性

土建类实践教学课程体系主要包括：课程实验、课程设计、实习实训、毕业设计四类。传统的实践教学开展主要以教师为中心，按照教学大纲中的教学目标、教学内容与要求、教学时间安排去完成，主要以学生出勤及最终提交的成果评定成绩。这种按部就班的教学方式，学生缺乏主动性和积极性，认为实践教学对成绩影响不大，在实践教学中的主体意识比较薄弱，学习成效不佳，很难从根本上提升自身的工程实践能力^[3]。

1.2 各实践环节交叉不够

传统的土建类课程实验或课程设计的教学仅仅围绕某一具体课程展开，各实践教学环节基本独立，不太重视相互之间的相关性、连贯性、整体性^[4]。毕业设计选题虽然来自工程实践，但设计过程是独立的，没有考虑各专业间统筹关联和协调。实际工程中，不同学科和专业密切交叉和融合，各专业知识和专业技能要协调配合，要求工程技术人员需要具备良好的专业能力和团队协作精神，但当前的毕业设计实践教学还没达到不同专业间相融合设计的要求。

1.3 实践创新能力不足

随着人们对土建设施需求的提高，工程问题越来越呈现个性化和个体化特征，不但工程设计需要创新思维，施工中更需要加强技术和管理创新，因

此土建类专业在实践教学过程中应加强工程创新能力的培养。传统教学中学生的创新训练主要以各类学科竞赛作为重要载体和形式，类型相对单一，激励机制不够完善，学生只考虑最终能否获奖，所以整体参与率不高，创新能力表现不足。

1.4 实践教学软硬件存在不足

校内实践教学平台实验设备无法及时更新，更难购买含有新技术的大型设备，无法满足学生掌握新技能的需要。校外实习平台方面，虽然与企业建立了生产实习基地，但由于工程项目其特定的施工场地、施工周期及施工进度，学生不可能完整地参与到实践中^[5]。此外，实践教学师资队伍力量薄弱，相当一部分教师都是从高校毕业后直接走上教师岗位，工程素质和实践经验不足，工程教育能力现状不能满足要求。

2 实践教学体系的改革思路及举措

成果导向教育 (OBE) 是以学生的学习成果为导向的教育理念，将学生通过受教育所取得的效果作为教学设计和实施的目标，目前，已成为我国工程专业教育改革的主流方向。西安交通大学城市学院始终以服务区域经济建设和社会发展为办学宗旨，以培养高素质应用型人才为目标，基于土建类学科的应用性、工程性以及职业的特殊性等，完善人才培养方案，不断深化教学改革，构建和实践基于 OBE 理念的应用型本科土建类专业实践教学体系图 1 所示，以增强人才培养的科学性和社会适应性，更好地满足市场需求。

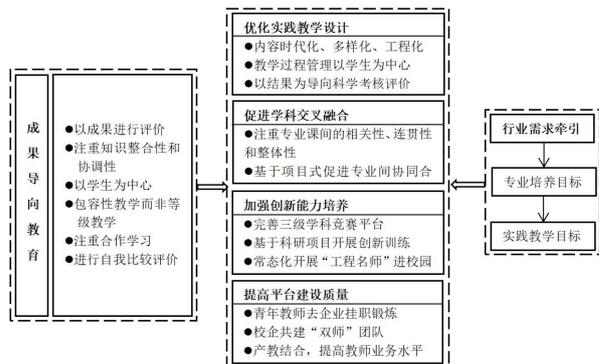


图 1 基于 OBE 理念的土建类专业实践教学体系构架图

Fig.1 Framework of practical teaching system for civil engineering specialty based on OBE

2.1 基于OBE理念,优化实践教学设计

基于学习成果导向教育(OBE),密切关注行业发展,动态掌握土建行业对人才的需求,调整人才培养目标,由上而下制定教学目标:从行业市场需求、到学校层次、到专业层次、再到课程层次,从而明确每一实践教学所达成的目标。以课程实验、课程设计、实习实训、毕业设计等实践活动为载体,采用“回溯式”的教学设计。保证所有的教学活动都以学生为中心,即以学生发展为中心、以学生学习为中心、以学生学习效果为中心^[6]。重视知识的整合性和协同性,加强学生之间的合作学习,加强过程考核评价,实时修改、调整和弹性回应学生的学习要求,让学生逐步获得学习成就感,进而激发学习主动性,不断提高学生的工程实践能力。

以课程设计为例,近三年基于OBE理念进行了改革和实践,相比于传统教学模式突出了以下特点:(1) 课程设计内容多样化、工程化。教师积极主动,紧跟市场行业需求,动态更新教学内容,结合学生未来职业岗位的实际需求,拟定多个不同的设计题目。每个题目由3-5个学生组成团队完成,通过任务分解每位同学侧重完成不同的内容,从原来“设计计算+CAD制图+成果提交”扩展为“调研+设计计算+CAD制图+BIM建模+成果分析汇报”,充分拓展和充实了课程设计内容,达到贴近工程实践和综合训练的目的。(2) 教学管控更符合以学生为中心。指导教师根据工程实际与学生学情差异,拟定多个题目,学生可根据兴趣自由选题,采用小组制和任务分配制,确保每位同学发挥自己特长。在指导过程中采用教师参与的小组集中讨论式,最后由小组推荐一位成员进行总体成果汇报,其余同学进行收获汇报分享,逐步锻炼学生团结协作、知识融合、解决工程实际问题等能力。(3) 以结果为导向进行科学考核评估。由于各个题目难度有别,在最终的成绩评定上,采用过程与结果并重的考核方式如表1所示。过程考核注重持续考核,考核学生在课程设计期间对问题的理解、独立思考、方案设计、动手实践、沟通交流、创新思维等能力;结果考核主要包括答辩时对成果的汇报、自己的收获、回答问题情况、最终设计说明书及图纸

绘制质量等。只要通过该课程设计训练,各方面能力有了明显提高,都予以充分的肯定,最终实现培养学生积极主动的学习热情。

表1 课程设计考核表

Table 1 Assessment form for course design

组成	考核指标	分值(分)	小计
过程 考核	对问题的理解力	4	50分
	独立思考能力	4	
	方案设计合理性	8	
	规范手册查阅能力	10	
	专业软件应用能力	10	
	沟通交流能力	4	
	创新能力	4	
结果 考核	日常考勤	6	50分
	成果及收获汇报	10	
	回答问题情况	10	
	设计说明书规范性	13	
	图纸绘制质量	17	

2.2 基于工程实际,促进学科交叉融合

本着成果导向教育理念和实际工程的综合性,重新构建了实践教学体系。指导教师不但要精通所教授的教学内容,还要广泛学习相关学科知识技能,熟练掌握各个实践教学环节之间的相关性、连贯性和整体性,更好地帮助学生明确所学内容的目的和意义,从而调动学生学习的积极性。

以毕业设计为例,毕业设计是学生走向社会从事土建类工程设计、项目施工和管理等解决工程实际问题的一次重要的实战演练,所以毕业设计题目不但要保证专业深度,还要在广度上满足要求。以往的毕业设计主要进行设备系统的设计或结构设计,并绘制CAD施工图。改革后同样的工程题目,不同专业的学生组合进行项目式综合设计,不仅要完成建筑设计和结构设计,还要完成相关的设备(给排水、暖通、电气)系统设计,最后完成CAD图或BIM建模图(见图2)。学生在设计过程中不再只着眼于本专业,而是基于实际工程,综合考虑各专业间的功能需求和协调配合,不但提升了较为全面的专业能力,而且锻炼了团结协作和沟通交流的能力,促进学科交叉融合。

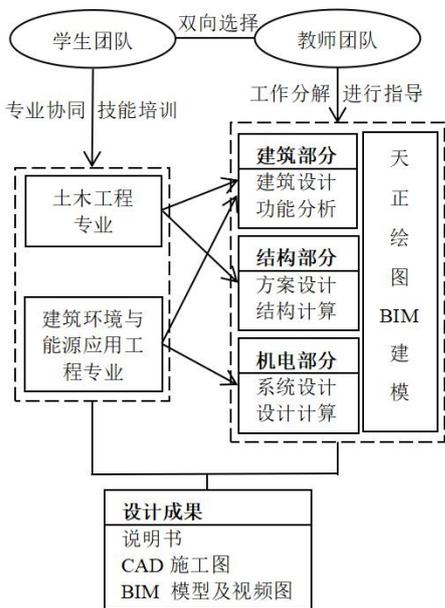


图2 基于项目式多学科联合毕业设计构架图

Fig.2 Framework of graduation project for multidisciplinary based on project type

2.3 加强创新训练，提高学生创新能力

为了加强学生创新实践能力培养，学校和系里从多个维度开展活动。将专业学习与学科竞赛相结合、专业实践与社会实践有机融合、校内校外资源互补，完善了相应的奖励和学分置换制度，调动了学生参与的积极性，真正将学生创新实践能力的培养落到实处。(1) 学校构建了国家级、省级、校级三级学科竞赛体系，搭建了学生创新实践平台，组建了创新创业导师队伍，在教师的指导下，学生团队通过调研、设计方案、动手实践等环节完成相应的作品，培养了学生的团队合作精神和创新能力。

(2) 基于教师科研项目，开展大学生创新训练活动，鼓励学生积极参与教师科研课题，让学生结合专业知识进行实验测试、模拟仿真或数据分析，指导学生撰写科技论文或申报专利，逐步培养学生的科研意识和创新能力。(3) 每年暑期积极组织学生参与社会实践和志愿服务活动，将专业学习与实践活动有机结合，锻炼学生综合运用专业知识和解决实际问题的能力，增强了学生的社会责任感和使命感。(4) 学校依托社会资源，实施“工程名师讲座”制度，开展“建筑之声”系列活动，将土建行业内专家、学者请进讲坛，进一步强化学生的工程意识、工程素质、工程实践能力和工程创新能力。

2.4 紧跟行业需求，提高平台建设质量

为了与时俱进紧跟市场需求，培养符合产业界对土建类人才的要求，西安交通大学城市学院在着力建设校内实践平台的基础上，本着“优势互补、资源共享、共同发展”的原则，不断加强与兄弟院校和企业的合作^[7]，邀请兄弟院校和企业参与构建课程体系、制订实践教学方案，加强校外产学研基地、实训基地的建设，以满足不同实践教学对新型设备和实践场所的要求，提高人才培养质量，同时便于企业选拔聘用优秀毕业生。

近年来，新增多个实质性合作单位，与兄弟院校长安大学建立金工实训合作基地、与西安工程大学建立研究生合作教育；与中国建筑西北设计研究院有限公司、西安天穹测绘有限公司、陕西嘉杰能源集团、西安唐华精工环境工程有限公司等国内知名企业合作，共建产学研基地和实训基地，涵盖工程设计、施工与管理、新能源利用、科学研究等方面，较好地满足各类创新及实践教学的需要。(1) 在研究生联合培养方面，西安工程大学土建学科的专家不但参与了我校本科培养方案的修订，还对报考该校研究生的学生的毕业论文题目提出了很好的建议，为这类学生后期研究生阶段的科学研究奠定基础。九年来，土建类专业的学生考取西安工程大学的研究生有 16 名，学生的表现也得到该校的好评，今后将继续深化研究生联合培养。(2) 在实习方面，学生进入陕西嘉杰能源集团、西安唐华精工环境工程有限公司等新型企业实习，根据项目开展情况，学生可间断性完整地参与整个过程，学生在企业专家的指导下，接触到先进的生产技术，快速掌握专业实践技能并提升工程实践能力，感受真实的工作氛围和学习环境，培养自己的敬业精神和职业道德，从而缩短从学校毕业到企业工作的过渡期。为企业选择优秀人才提供便利，为学生就业开辟渠道。(3) 产学研合作方面，专业教师和学生有更多机会参与企业横向课题，与陕西嘉杰能源集团共同研究课题——光伏柔性支架体系适用性实证研究，不但锻炼了师生科研能力，也为企业解决了工程实际问题。此外，企业深度参与培养方案和课程体系的制定、参加课程和教材建设，保证了实践教学内容的丰富性和实用性。

2.5 拓展培养路径，加强师资队伍建设

教师是教学的主导，在实践教学中，教师的“双

师”能力尤为重要^[8]。为了克服青年教师从高校到高校缺乏工程素质和实践经验不足的弊端,提升教师业务水平,学校拓展了教师的培养路径。(1)激励和鼓励青年教师到企业生产一线挂职锻炼,做到“脚下有泥,手上有油”,提升教师实践能力,保证了日常实践教学内容来源于企业生产实际,与市场需求接轨。(2)与企业共建“双师”团队,从设计院、大型建筑等单位聘请具有工程经验丰富的高级工程师作为“企业导师”,与“学校导师”共同指导实践教学。聘请全国工程勘察设计大师刘厚健教授级高工主讲《专业概论》和《岩土工程》,开拓学生的工程视野;聘请广州地铁勘察设计院西安公司的刘小华高工、陕西省建筑设计院的周伯苑高工、西北勘察综合设计研究院的魏媛媛高工等多名行业专家来校做专题报告,并给学生进行毕业设计和生产实习指导,将最新的一线工程案例引进课堂,深受学生喜爱。(3)依托产学研实体,鼓励教师积极参与科研工作,从工程实践中发现问题,利用科学研究解决问题,科研反哺教学,促进教师教学水平的提升。

3 结语

西安交通大学城市学院土建类专业基于OBE理念的应用型本科实践教学体系的改革与实践,以行业市场需求为牵引,以工程实践为起点,促进学科交叉融合,提升软硬件平台建设,注重学习过程

和结果并重的考核评价,加强学生工程实训和创新实践训练,凸显了“成果导向”、“工程素质”与“创新能力”培养,实现了学生创新实践能力提升和高质量就业。

参考文献:

- [1] 姜慧,徐孝昶,殷惠光,等.新建本科院校“三位一体”创新人才培养理念和实践探索——以徐州工程学院土建类专业为例[J].大学教育科学,2015,(4):55-58.
- [2] 康俊涛.国家特色专业实践教学改革研究——以土木工程专业为例[J].黑龙江高教研究,2013(4):165-167.
- [3] 彭国军.地方本科院校土木工程专业实践教学改革探讨——以浙江工业大学为例[J].教育理论与实践,2013,(36):15-17.
- [4] 张洋,杨晚生,刘琳,等.建筑环境与能源应用工程专业实验教学模式探讨[J].制冷与空调,2021,35(6):928-932.
- [5] 黄紫旭,印红梅,叶会文,等.新工科背景下建筑环境与能源应用工程专业实践教学平台建设的思考与探索[J].制冷与空调,2018,32(5):563-566.
- [6] 洪艺敏.构建“以学生为中心”的本科教学质量标准[J].中国大学教学,2017,(10):88-91.
- [7] 蒋仲铭,鲍安红,汪时机,等.土木类专业本科生校外实践基地建设研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2020,45(8):137-140.
- [8] 杜芳莉,申慧渊.基于“校企协同”的制冷空调课程体系的构建[J].制冷与空调,2020,34(2):268-272.