doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2019.06.013

欢迎按以下格式引用:尚福鲁,苗吉军,滕翠翠.基于图纸的土建类专业协同教学研究[J].高等建筑教育,2019,28(6):84-92.

基于图纸的土建类专业协同教学研究

尚福鲁,苗吉军,滕翠翠

(青岛理工大学 土木工程学院,山东 青岛　266033)

摘要:协同教学是改善地方应用型高等院校土建类专业教学现状,提升学生学习兴趣和动力,提高应用型人才培养质量的有效途径。借助调研手段,从教师、学生、企业(教→学→用)3 个角度总结了地方应用型高等院校土建类专业教学现状。依据现状分析原因,提出土建类专业基于图纸的协同教学创新概念,即以图纸为核心,构建一套顺应专业发展方向和发展定位,有利于应用型人才培养的新型教学方法,总结协同教学的价值核心、价值目标,探索协同教学概念在土建类专业的应用途径。

关键词:协同教学;教学改革;土建类专业

中图分类号:G642.0;TU-4　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2019)06-0084-09

《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020 年)》指出:“当今世界正处在大发展大变革大调整时期,世界多极化、经济全球化深入发展,科技进步日新月异,知识经济方兴未艾,加快人才发展是在激烈的国际竞争中赢得主动的重大战略选择。”高等教育的发展和社会进步息息相关,高等教育通过人才培养影响和制约着国家经济社会的发展[1]。土建类专业与国家建设紧密相连,就业前景较好,毕业生更是每年递增,探索新形势下的人才培养模式,提高人才培养质量,保证毕业生的顺利就业和中长期发展迫在眉睫。

针对省属地方应用型高等院校土建类专业的教育现状,将“协同教学”概念引入课堂,解决学生缺乏学习目标、学习动力以及如何让人才更好地适应社会需要的问题。围绕项目建设过程中的核心——“图纸”,为实现知识有效传递,借助调研手段,以学生为中心、以图纸为平台,探索多资源共同参与协同教学方法的应用途径,揭示土建类专业教学规律和新时期学生的心理特点,提出切实可行的教学方法和建议,为推广“协同教学”提供必要的依据,新形势、新机遇下,为提高学校、学生核心竞争力之目标奠定理论基础。

修回日期:2018-11-15

基金项目:山东省临沂市 2017 年度市级社科研究课题“基于图纸的土建类专业协同教学研究”(2017LX333)

作者简介:尚福鲁(1986—),男,青岛理工大学土木工程学院讲师,主要从事土木工程施工研究,(E-mail)15725795921@163.com。

一、地方应用型高等院校土建类专业教学现状

地方应用型高等院校土建类专业以应用型人才培养为目标,承担着为地方(行业)培养人才、提供服务的责任,地方本科院校数量最多,招生规模最大,是土建类专业人才输出的主力。但是,资料显示许多地方应用型高等院校土建类专业毕业生就业率低,专业对口率低,就业质量不高。通过调查走访,从教师、学生、企业 3 个维度揭示地方应用型高等院校土建类专业的教学现状。

(一)教师角度

项目的建设过程如图 1 所示,显然,图纸是规划、勘察设计成果的结晶,又是整个施工过程开展的依据,是整个建设过程的核心,是所有专业知识的综合体现。但是,教师在专业课授课过程中一般脱离图纸,使教学内容失去根基。

图 1　项目建设流程

高校一般按照专业课性质设置教研室,以教研室为单位独立授课,专业课教师间沟通交流较少,导致具有较强前后关联的课程不能围绕图纸形成知识传递,不利于学生建立“知识链条”。此外,一线教师大多数是从学校到学校,缺乏工程经验。

(二)学生角度

1)教师授课与工程实际联系不够紧密,课程间没有形成“知识链条”,随着专业课学习深度的递增,学生逐渐丧失学习兴趣。

2)由于未建立完整的专业知识体系,学生面对课程设计、毕业设计时束手无策,综合能力较差,不能站在一定高度看待和解决工程问题,不利于其长期发展。

3)由于“知识链条”的缺失,学生就业时往往感觉什么也不会,信心不足。

4)大部分学生高中期间是在学校和家长的双重约束下学习,从而学习的积极性、主动性一般,未养成良好的学习习惯。

5)少部分学生学习积极性较高,但学习方法不得当。

(三)企业角度

对于企业而言,希望毕业生具备扎实的专业知识,熟练掌握基本专业技能,拥有较强的自学能力,为将来储备人才。然而,企业工程师普遍认为学校教授的专业知识与实际联系不够紧密,过分强调理论不注重操作技能,导致毕业生进入岗位后需要培训的时间过长。

综上,分析了地方应用型高等院校土建类专业的教学现状,从教师、学生、企业三方面反映出土建类专业教育的功能失衡。在教学实践中,教、学、用应紧密结合、互相反馈,形成良好的运行机制,保证教师与企业人才培养信息对称,让三方更好地协同作用。

二、地方应用型高等院校土建类专业人才培养价值取向

(一)以培养应用型人才为根本目标

地方应用型高等院校土建类专业以应用型人才为培养目标,但现行培养计划多是重点高校的继承,未能根据办学定位和时代要求在培养目标、专业设置、课程结构、教学模式等方面做出相应的

变革。英国学者巴巴德波勒斯在回顾发达国家教育改革经验时说:“调整教育目标以适应数量上的新压力及新的社会需求,主要的途径是进行教育结构改革。”[2]

地方应用型高等院校土建类专业培养目标的变革不仅关乎宏观结构的改革,更涉及微观结构的调整。微观结构是指学校内部的构成状态与联系,包括课程教材结构、师资队伍结构、人员知识结构等。如果学校微观结构不合理或失调,就会直接影响人才培养质量,制约专业的发展。因此,充分分析教学过程各参与方特点,找出内在规律、抓住影响因素,制定切实可行的教学手段非常必要。

(二)以需求为导向,立足区域经济发展

三、四线城市还处在基础设施建设和房地产开发高峰期,人才需求量较大,因此,地方应用型高等院校土建类专业人才培养应定期做好市场调研,及时修正培养大纲,真正做到以需求为导向,以服务区域经济发展为主线,向社会输送高质量人才。

(三)以质量为导向,注重实践,突出校企合作

土建类专业实践性较强,脱离实际的理论知识传授会逐渐消磨学生的学习积极性,进而丧失专业兴趣。结合土建类专业特点,从教学实际出发,充分考虑学生和企业需求,探索教师、学生、企业工程师如何围绕图纸建立协同教学关系,从而帮助学生构建“知识链条”,形成专业的宏观概念和认识,夯实岗位必备技能。短期来看,毕业生掌握了必备的岗位技能,就业信心提高,企业对毕业生的认可度高;中长期来看,学生拥有扎实的“知识链条”作保障,加上工作经验的积累,容易建立专业宏观思维,利于岗位晋升。

三、协同教学概念研究

(一)协同教学的概念

教学方法是教学整体结构中的一个重要组成部分,是教学的基本要素之一[3]。协同一词来自古希腊语,或曰协和、同步、和谐、协调、协作、合作,是协同学(Synergetics)的基本范畴。《说文解字》提到“协,众之同和也。同,合会也”。所谓协同,就是协调两个或两个以上的不同资源或者个体,协同一致地完成某一目标的能力。系统中各子系统的相互协调、合作或同步的联合作用及集体行为会产生 1+1>2 的协同效应[4]。

协同教学就是充分组织和调动教学过程的参与者和资源,详尽剖析彼此的特点、相互影响程度和外部环境作用,总结规律,探索协同一致、高效发挥作用的实践方法。协同教学的目标是培养快速和社会对接、满足社会需求的高级应用性人才[5]。

(二)协同教学概念与土建类专业的融合

施工图纸是土建类专业知识传递的核心,土建类专业协同教学基于这个核心,构建顺应专业发展方向和发展定位、有利于应用型人才培养的新型教学方法。在这套方法中详尽阐述教师、学生与企业的教→学→用关系,充分重视图纸在教学过程中的地位和作用,突破常规教学方法,最终实现人才供给侧结构性改革,为培养土建类专业高质量应用型人才奠定基础。

土建类专业协同教学的价值核心是知识有根基、知识有交流,价值目标充分考虑人才近期和远期发展需求。图 2 利用组织逻辑关系形象地揭示了土建类专业协同教学的概念。

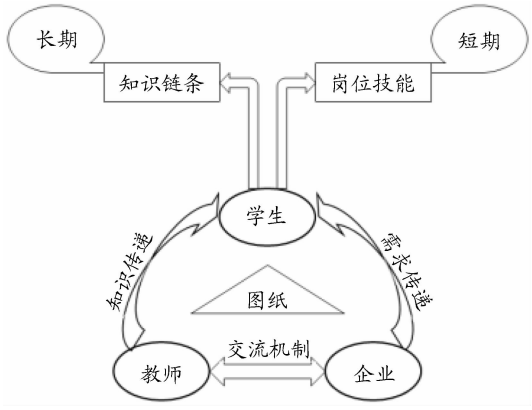

图 2　协同教学概念图

针对图 2 对土建类专业协同教学概念的阐释,土建类专业协同教学概念包含以下 5 个方面。

1.图纸是协同关系建立的平台

工程设计图纸是工程技术界的通用语言,是工程技术人员进行信息传递的载体,是具有法律效力的正式文件,是建筑工程重要的技术档案。设计人员通过施工图表达设计意图和设计要求,施工人员通过图纸理解设计意图并按图施工。图纸既是专业知识的载体,又是工作开展的依据。对于土建类专业的毕业生而言,毕业后不论从事勘察设计类工作,还是从事施工、检测、监理类工作,图纸的重要性都不言而喻。

2.专业课教师间的协同关系

大部分高校教师都处于彼此孤立的状态,在各自封闭的圈子中孤军奋战,较少与同事分享观点和新知,这导致教师授课只顾及本门课程[6],缺少课程间的联系。土建类专业课程一般分为专业基础课、专业课,开课顺序为专业基础课→专业课、勘察设计类课程→施工技术、施工管理类课程,课程间具有前后逻辑关系,教师授课时应基于图纸建立协同关系,搭设知识联系平台,保证知识有效传递。

3.教师与学生间的协同关系

教师与学生间的协同关系是整个协同教学概念中非常重要的一环,如何改变传统的被动式教与学关系,寻求新的教学方法,对新形势下应用型人才培养至关重要。教师与学生间的协同关系是主动脉,只有保证主动脉通畅,教师才能源源不断地为学生注入知识的血液。

4.学生与企业工程师间的协同关系

以研究型人才为培养目标的高校生源较好,学生具备良好的学习习惯,积极主动性高,自学能力较强,注重理论教学的传统人才培养模式较为适用。而以应用型人才为培养目标的地方应用型高等院校更注重协同关系的平衡,除了教、学关系外,还包含学、用关系。学、用关系即为学生与企业工程师的协同关系。校企协同创新是一种更高层次的校企合作[7]。

5.教师与企业工程师间的协同关系

应用型人才培养应具备两方面要素:一方面教师应具备工程背景,具有一定的工程经验;另一方面要充分考虑学生短期和中长期的发展需求。

以上两方面要素要求教师经常与企业一线工程师交流,建立协同关系,以便积累工程经验,及时掌握企业需求以提高毕业生中长期发展应具备的基本素质。

(三)土建类专业协同教学方法的实施

基于土建类协同教学概念的分析,需要教师、学生、企业工程师密切配合,充分发挥教师和企业工程师的主观能动性,建立知识有效传递平台,深化学生对专业的理解和认识。刺激和调动学生学习兴趣是协同教学的根本目标,围绕此目标的实现,从四方面推进协同教学方法的实施。

1.专业课教师间协同关系的建立

专业课教师间协同关系的建立是协同教学至关重要的一环,土建类专业一般按照专业课性质划分教研室,教研室之间按照培养计划独立配课、独立授课、独立考核,相互间缺乏交流。教研室内部统一配课、独立授课、统一考核,教师在具有先行后续关系的课程上缺乏交流。以上因素导致课程间知识不能有效传递,不利于构建“知识链条”。

另外,常规的教学结构设置限制了专业课教师自身知识体系的完善提高,大部分教师长期从事某一门或者某几门课程的教学,越教越熟但却越教越缺少底气和激情。

鉴于此,建立如下协同关系:

(1)依托工程图纸展开专业课的讲授。在此规定中,要求所有专业课教师依托工程图纸讲清课程性质、课程知识在工程实际中的应用、先行后续课程关系在工程图纸上的体现等内容,建立专业课教师间以图纸为核心的交流平台。图 3 表明了教研室间教师的协同关系,图 4 表明了教研室内部教师间的协同关系。

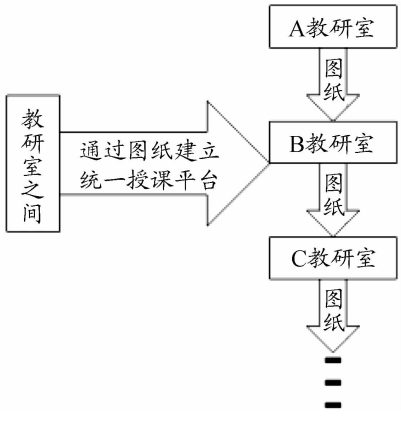

图 3 教研室间协同关系 1

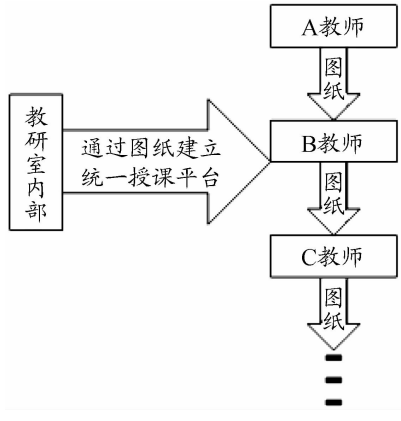

图 4 教研室内部协同关系

(2)完善专业课教师知识体系,一定范围内打破教研室限制配课。以学生专业为基本操作单位,每个教研室每个学期可抽 1~2 门同一专业课程互相交叉配课,即部分教师突破教研室限制讲授另一教研室的专业课程。这样有利于加强教研室间的交流合作,有利于进一步完善教师的专业知识体系,专业课教师眼界更开阔、视角更宏观。图 5 给出了打破教研室限制配课的操作模式。

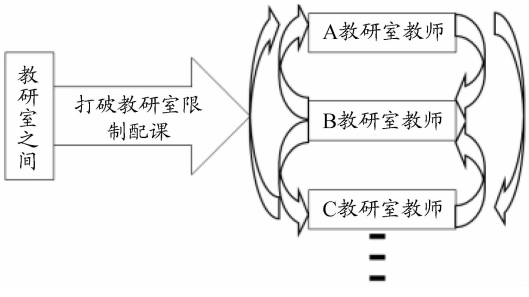

图 5 教研室间协同关系 2

2.教师与学生间协同关系的建立

教师与学生间知识传递手段枯燥且与工程实际联系不紧密,学生逃课、玩手机、睡觉现象严重。课程考核形式以闭卷为主,考核内容大多死记硬背,很难客观评价学生解决实际问题的能力,且未体现与先行后续课程的联系。

鉴于此,建立图 6 所示的协同关系。

(1)基于图纸展开教师与学生间的教、学活动。教师利用工程图纸进行引导式、启发式教学,讲授内容依托于工程图纸,讲解专业课程在图纸中如何体现,专业知识在图纸中如何传递。学生将所学知识与工程图纸紧密联系,从图纸中探索专业知识,培养学习兴趣。

考核方式模仿全国注册类工程师考试,以开卷为主,增加以工程图纸为背景的案例题,重点考察学生通过查阅规范、资料在限定时间内解决工程实际问题的能力。

(2)建立学生与专业课教师的交流平台。设立交流中心,定期安排专业课教师值班,接受学生面对面的问答,定期开展专业知识竞赛,丰富知识传递路径。

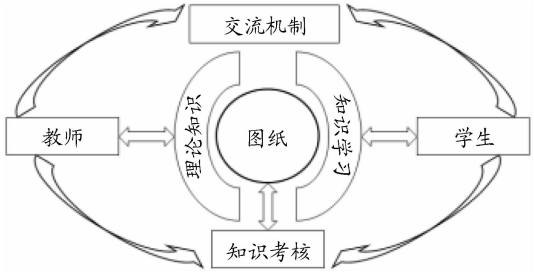

图 6　教师与学生间协同关系

3.学生与企业工程师间协同关系的建立

学校出于学生实习和就业考虑一般都建立了多家实习基地,但通过调查发现,实习基地的利用率非常低,利用效果非常差,并没有真正体现实习基地的价值,也未畅通学生和企业工程师沟通的渠道。

鉴于此,学生与企业工程师间迫切需要建立如图 7 所示的协同关系。

(1)基于图纸夯实学生岗位“技能型”课程的学习。充分利用实习基地,聘请具有 3~5 年工作经验的企业工作人员配合教师讲授“技能型”课程,以弥补“双师型”教师人才的缺乏。“技能型”课程学习完毕后,由企业工程师负责考核,考察学生学习效果,使毕业生适应岗位需求,缩减用人单位人才培养成本,进而提高毕业生就业率。

(2)建立学生与企业工程师交流平台。聘请具有 3~5 年工作经验的企业工程师作为学生的学业副导师。定期召开主题班会,由学业副导师向学生传达工程一线的情况,增强学生对专业工作的向往,从而提升学习兴趣。

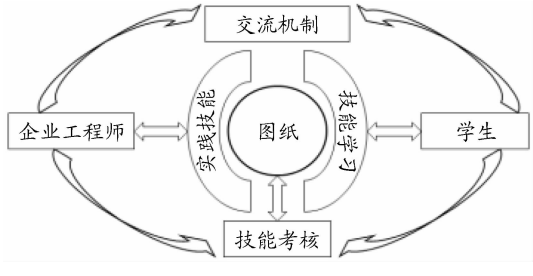

图 7　学生与企业工程师间协同关系

4.教师与企业工程师间协同关系的建立

为提高学生培养质量,源源不断地向企业输送高素质人才,教师和企业工程师应通力合作,建立如图 8 所示的长效交流机制,加强工程实践交流,提升专业课教师的工程素养。建立毕业生情况反馈机制,及时了解和掌握人才培养现状,以修正培养策略,完善基于图纸的协同教学手段。

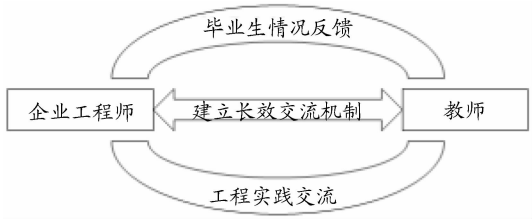

图 8 企业工程师与教师间协同关系

四、土建类专业协同教学概念应用研究

(一)应用研究概述

针对土建类专业,仔细分析地方应用型高校学生、教师、实习基地特点,积极探索基于图纸的协同教学方法,制定切实可行的协同教学计划,努力提高人才培养质量,对于地方应用型高校土建类专业未来的发展至关重要。

前面详细阐述了土建类专业协同教学的概念,本节将选取实例展开协同教学概念在具体专业中应用的研究。通过调研发现,企业对学生的要求均为近期(即毕业后~工作满 2 年)迅速成长为岗位能手,远期(即工作满 3 年后)具备成为技术骨干的潜力。

(二)以土木工程专业(建工方向)为例的协同教学概念应用研究

围绕协同教学的价值核心、价值目标,充分剖析专业特点,力求探索可实施的协同教学方法,图 9 是土木工程(建工)专业协同概念应用案例图解。

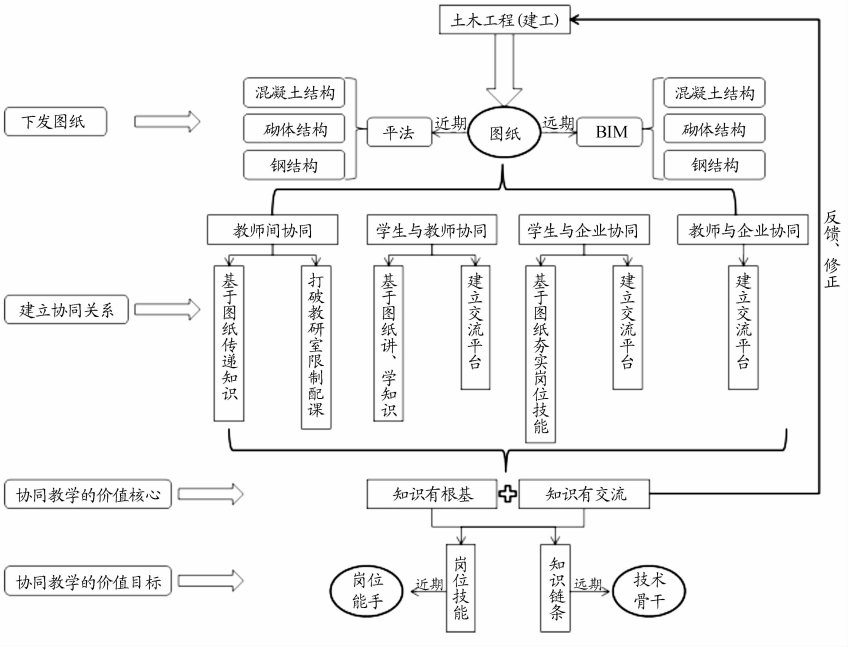

图 9 土木工程(建工)专业协同概念应用案例

依据图 9 所示,土木工程专业(建工方向)协同教学计划可按以下要求实施。

(1)将典型的工程图纸装订成册,作为教材下发。

近期:可选取混凝土框架结构、砌体结构、钢结构常规、简单工程实际图纸各一套,作为教材装订成册,学生每人一套。

远期:随着行业 BIM 技术的推广应用,二维打印图纸逐步被三维信息模型取代,可选取混凝土框架结构、砌体结构、钢结构常规、简单工程实际电子图纸各一套,将电子版三维建筑信息模型发放给学生。

(2)教师间协同关系的建立。通过课程知识体系优化整合,确定课程讲授内容和讲授重点,这对授课效果至关重要[8]。教师授课内容应紧密围绕图纸展开,讲清楚课程知识在图纸中如何体现,课程与先行后续课程间知识如何传递。

以混凝土结构构件为例,让学生围绕图纸建立计算模型→荷载选取与组合→配筋计算→施工的知识链条。

教师还应鼓励学生从图纸上探索与课程相关的知识内容并主动学习。

打破教研室限制,按照力学→结构设计原理→施工的知识框架完善教师个人知识体系,站在更宏观的高度指导学生学习。

(3)学生与教师间协同关系的建立。设立专门的场所,根据学生课程安排每周固定几个时间段为自由交流时间,安排 2~3 名专业课教师值班,丰富交流方式(可以为问答、知识竞赛等形式),鼓励学生积极参与。

(4)学生与企业工程师间协同关系的建立。调整技能型课程(工程测量、软件类课程等)的授课方式,分为理论部分、实操部分、考核部分。理论部分由专业课教师基于图纸讲解,实操部分由具有 3~5 年工作经验的企业工程师按照实际工程需要讲解,考核部分由企业工程师按照实际工程需要进行考核。

为每个班级聘请具有 3~5 年工作经验的企业工程师作为学生的学业导师,学业导师配合班主任指导学生学业并定期组织学生召开主题班会,向学生传达工程一线的最新进展和行业的发展动态,丰富第二课堂,提升学生专业知识学习兴趣。

(5)教师与企业工程师间协同关系的建立。教师去企业挂职锻炼,从工程一线提升自身的知识素养,定期主动走进企业进行面对面交流,获取毕业生的情况,及时掌握最新数据,修正完善协同教学体系。

综上所述,协同教学概念在土木工程专业(建工方向)的应用着眼学生近期和远期的发展需求,近期让学生尽快成为岗位能手,远期让学生发展为技术骨干,破除传统的教学方法,做出人才供给侧结构性改革,真正体现应用型人才培养目标,从而实现人才可持续发展战略。

五、结语

以促进人才供给侧结构性改革为根本目的,充分调动教学资源,探索适用于地方应用型高等院校土建类专业的协同教学方法。从专业课教师间协同关系的建立、学生与教师间协同关系的建立、学生与企业工程师间协同关系的建立、教师与企业工程师间协同关系的建立四方面探讨土建类专业协同教学方法的实施途径。充分考虑土木工程专业(建工方向)特点,从 4 个协同关系的建立着

手详细地分析并制定协同教学方法实施方案。

人才培养是现代化高校教育的主要任务,如何使培养的人才符合现代化发展需要,是研究、实践、改革的永久课题[9],还可以在人才供给侧结构性改革、丰富协同教学概念,探索协同教学概念在土建类其他专业的应用途径两方面开展更深入的研究。

参考文献:

[1]应用技术大学联盟,地方高校转型发展研究中心.地方本科院校转型发展实践与政策研究报告[R].2013.

[2]郝克明,汪永铨.中国高等教育结构研究[M].北京:人民教育出版社,1988.

[3] 董颖.协同教学法在体育教学中的应用[J] .教学与管理(理论版),2010(5): 153-154.

[4] 叶茜茜.基于校企协同的高职金融专业实践模式创新与探索——以温州职业技术学院富民金融学院为例[J] .高教探索,2016(8):87-91.

[5] 杨玉珍.高校社会嵌入式人才培养模式研究——基于九型分类的视角[J] .中国成人教育,2013(1):129-131.

[6]王志军,余胜泉.教师团队协同教学理念及其支撑系统的设计与实现[J].远程教育杂志,2015(1):73-79.

[7] 孟源北,查吉德.高职院校发展与校企合作的互动关系[J].高教探索,2013 (3):119-122.

[8] 戎贤,崔武文,闫西康.基于创新能力培养的土木工程施工课程教学改革研究[J].河北工业大学学报(社会科学版),2010(1):10-13.

[9] 谢志英,袁骁天,杨洋.高校应用型创新人才培养体系的创新与实践[J] .四川建材,2017,43(8):209-210.

Research on cooperation instruction of civil engineering specialty based on drawings

SHANG Fulu, MIAO Jijun, TENG Cuicui

(*College of Civil Engineering*, *Qingdao University of Technology*, *Qingdao 266033*, *Shandong*, *P. R. China*)

Abstract: The cooperation instruction is an effective approach to improve teaching status of civil engineering in the area-application-oriented university, promote learning interest, and enhance the training quality. The teaching status in the area-application-oriented university is summarized and analyzed from the standpoint of teacher, student and enterprise by investigate in the subject research. The concept of drawings-based cooperation instruction is presented, which takes drawings as the core and constructs a new teaching method that complies with the direction and orientation of professional development and is beneficial to the cultivation of applied talents. The value core and the value goal are summarized, the approach to application of drawings-based cooperation instruction is explored.

Key words: cooperation instruction; teaching reform; civil engineering specialty

(责任编辑 周 沫)