

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2019.02.014

欢迎按以下格式引用:丁玉琴,蒋吉清,廖娟,等.基于CDIO工程教育理念的隧道工程教学改革[J].高等建筑教育,2019,28(2):85-88.

基于 CDIO 工程教育理念的 隧道工程教学改革

丁玉琴,蒋吉清,廖娟,魏纲,虞兴福

(浙江大学城市学院 土木工程系,浙江 杭州 310015)

摘要:隧道工程是土木工程专业的核心课程,结合隧道工程课程的特点和教学目的,分析了传统隧道工程教学中存在的问题。通过学习借鉴 CDIO 工程教育理念,阐述了基于 CDIO 教育理念的隧道工程教学改革思路,提出了教学改革的具体措施。通过 CDIO 教学改革,突显了课程教学能力目标,更新了教学资源 and 教学内容,通过合理的课程项目,提高了学生学习积极性,培养了学生团队合作及沟通协调能力,完善了课程考核方式,在教学质量上取得了较好的成效,为土木工程人才培养的课程改革与教育实践提供参考。

关键词:CDIO;隧道工程;教学改革

中图分类号:U45;G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2019)02-0085-04

CDIO 工程教育模式是近年来国际工程教育改革的最新成果,继承和发展了欧美 20 多年来工程教育的理念。长期以来,工程能力培养的缺失一直是国内高校在课程教学过程中存在的普遍问题^[1]。在当前“互联网+”和“以转变经济发展方式新常态”的社会大背景下,企业对人才的知识、能力及素质等方面的要求也在不断发生变化。依据中国产业发展战略布局和对工程人才的需求,进一步深化课程教学改革,推进人才培养模式创新,是高等工程教育改革成功的关键^[2]。随着中国高等工科教育逐步与国际接轨,CDIO 理念在工程教育教学改革中得到了广泛的应用^[3-6]。隧道工程作为土木工程、交通工程类的一门主要专业技术基础课程,涉及的教学内容较多,知识结构复杂,要求学生在学习材料力学、结构力学、弹性力学和工程地质学等课程的基础上,进一步掌握埋置于地层中结构物的受力特点、荷载特征、计算原理和方法、施工方法和工艺,使学生具有隧道工程学科领域内的专业理论与工程应用基础知识^[7]。

隧道工程是浙江大学城市学院的专业核心课,同时是学生“工程师训练”的重要课程,在专业培养体系中具有贯穿性,是土木工程专业知识应用的综合课程,也是隧道工程专业学生毕业设计的基础训练课程,对于学生专业性的培养具有举足轻重的作用。课程的教学目的就是在经典理论的基

修回日期:2017-11-13

基金项目:浙江大学城市学院七期重点课程建设项目(CD1406);浙江省高等教育课堂教学改革项目(kg20160548)

作者简介:丁玉琴(1981—),女,浙江大学城市学院土木工程系副教授,博士,主要从事岩土工程研究,(E-mail)dingyq@zucc.edu.cn。

基础上,将新的理论与技术传授给学生,让学生全面掌握隧道工程的相关知识和技能,适应新经济建设形势下隧道工程人才培养要求,从而能较快地适应市场,提高学生就业率。

文章针对当前隧道工程课程教学中存在的问题,将 CDIO 工程教育理念与课程结合,通过课程项目实践和教学改革,积极探索和创新针对隧道工程课程的教学方法及思路,为土木工程专业课程改革与教育实践提供参考。

一、传统课程教学现状分析

目前,隧道工程课程主要为小班教学(20人/班),课堂教学采用工程案例、讲练结合、问题探究等方法,提高学生的学习兴趣。主讲教师一直在教学实践中不断探索,在课程教改方面不懈努力,但教学过程中还存在一些问题,需要改进和完善。

(1)课程教学的能力目标尚不明确。目前专业课教学普遍存在的问题是:课程的知识目标非常明确也比较充分,但是针对学生素质养成的能力目标并不突出。

(2)课堂教学内容和教学模式值得进一步探讨。传统课堂教学按照所选教材及增加的内容,以教师授课为主,同时结合课外作业开展。学生的课堂参与度相对较低,学习积极性和主动性受到影响。在这种“填鸭式”教学模式中,学生的自学能力和团队沟通协调能力欠缺。

(3)学生课程考核的全面性及合理性值得进一步研究。课程的考核评价以考核学生的知识掌握广度和深度为主,兼顾平时作业的完成情况。单从成绩构成来看相对合理,但关于能力方面的评价并没有突显,无法体现学生的学习过程和成长过程。

在“互联网+”的时代大背景下,高校大学生的学习环境也发生了翻天覆地的变化。新型教学模式的出现,极大地调动了大学生的学习主动性和积极性,促进教师教学水平的提高。因此,在 CDIO 工程教育理念下,隧道工程课程的教学改革迫在眉睫,需要突显课程教学的能力目标,更新教学资源,重组教学内容,进一步研究更合理、更全面的综合考核评价体系,把学生的直接参与过程纳入考核,不再“一刀切”,从传统的期末考试为主和一贯的以学习结果为主的考核方式逐渐转变为以学习过程为主的考核方式,课内外有机结合,以提高学生的学习主动性和积极性。

二、基于 CDIO 的课程教学改革措施

本项目在秉承已有教学改革成果的基础上,对课堂教学进行深化改革,在知识传授的基础上,加强学生能力的培养。通过突显能力目标的教学设计和案例引导的方式,将以教为主的教学模式逐步转化为学生主动探究的模式。以大作业和课程实践项目的形式,加强课外学习环节的设置,增加学生的课外自主学习时间。能力评价与过程评价有效结合,在考核知识的同时突显能力培养的成效。

(一)更新教学理念,加强师资队伍建设

积极借鉴国际 CDIO 工程教育的先进教学思想,更新教学理念。首先,通过教学经验丰富的优秀教师带动和帮扶年轻教师,提高整个教学团队的教学质量和教学水平,成立课程组,负责课程的日常教学和建设;其次,积极组织团队成员参加国内外相关 CDIO 教育教学培训和研讨会,促进团队整体结构优化和教学水平提高;最后,鼓励和推动团队成员充分利用网络资源,学习国内外相关高校的精品课程,结合实际工程案例进行教学,提高学生的工程实践能力。

(二)合理规划教学内容,制定突显专业能力培养的课程大纲

结合社会需求及学生的具体情况,注重对工程应用能力的培养,整合教学资源,建构突显能力培养的课程教学大纲。相关内容为后续毕业设计作好铺垫,形成与专业能力培养对接的培养目标与要求。

主要是设计并实施突显能力培养的课程能力大纲。首先,把高等学校土木工程学科专业指导委员会制定的《高等学校土木工程专业本科教育培养目标和培养方案及课程教学大纲》作为课程的指导,同时结合《高等学校土木工程本科指导性专业规范》中的专业知识体系,参考其六个知识领域的核心知识单元,并根据《工程学子卓越培养计划土木系实施方案》和《土木工程专业“小龙班”科目计划》的指导思想,重组教学内容,整合教学资源,在现行教学内容的基础上合理规划,有所侧重。基于以上原则,制定新的《教学大纲》和《教学进度表》,深入实践 CDIO 教学模式,结合社会需求及土木系学生的具体情况,构建突显土木工程能力培养的《课程能力大纲》。

(三) 产学研紧密结合,改进教学方法,实现教学内容的不断更新

面向信息时代,采取传统教学、多媒体、录像资料等相结合的教学方法。辅以文字教材、媒体电子教材、网络学习资料等构成立体化教材。通过这些教材、教案,教学内容体现系统化的教学理念并呈现出数字化教学特点。同时,课程紧密结合工程实践,完成课程教学内容的更新,随时将近年来国内外隧道工程科研、设计和施工的新成果不断丰富补充到案例教学中。充分利用网络资源,适时介绍和更新隧道设计、施工理念、新技术、新方法等教学内容。任课教师和学生利用科研、实习的机会深入隧道工程现场,课内外结合,加强理论知识和实际工程的对接。此外,课程实行校企双师制,根据课程内容,邀请业界精英开设专题讲座,把最新的工程案例和施工方法带进课堂,开拓学生的视野。

(四) “案例”教学回归工程,设计课程 CDIO 三级项目,强化学生解决实际问题的能力

按照学院培养“应用型、复合型、创新型”人才的培养目标,在学习和研究《CDIO 大纲与标准》的基础上,采用案例专题教学,改变传统填鸭式的教学,有机统一“教”与“学”,通过专题案例教学使工程教育“工程化”,学生参加案例分析等教学环节使工程教育“回归工程”,不出教室就能学习别人的成功经验,吸取失败教训。着重培养学生工程意识,提高学生解决实际工程问题能力,锻炼学生的综合素质。

同时密切联系 CDIO 教学理念的四个基本内容,设计并实施体现“构思-设计-实现-运行”的课程项目,以 CDIO 基本理念创建基础能力培养的实践项目,在实践中激发学习兴趣,突出学生的主体地位,实施对目标能力的培养。工程实践项目以团队合作的形式展开,在分组时充分考虑组内学生的优势能力,按 C(Conceive)、D(Design)、I(Implement)、O(Operate)各一人组成 4 人小组,让学生在项目实施过程中相互学习、共同提高,实现工程能力培养、个人能力和态度培养、人际交流和团队工作能力培养、系统能力培养的 CDIO 能力培养要求。

(五) 以学生行动为导向,提高应用能力,探索合理的成绩评价体系

根据 CDIO 标准,做好课程的顶层设计,并以课程 CDIO 教学大纲为基准组织教学,明确能力培养点及学生课内外 CDIO 训练的内容和学时。把学生在课程中的自主学习过程及学习结果纳入期末综合考核,并结合 CDIO 实践训练内容,明确目标能力点,提高学生对基础知识的应用能力,构建合理的成绩评价体系,以便更加充分地反映学生的真实学习水平。以突显能力培养为目标,有效促进课程实践与自主性学习,集成考评实施办法。结合学校 Blackboard 教学平台(BB 平台),把课程资料、PPT 课件、在线测试、讨论版等资源根据难易程度设置为不同的在线学习经验值,根据学习经验值给出在线学习成绩,同时换算成百分制成绩。在课堂中,根据小组讨论及 CDIO 项目结果给定课堂现场活动成绩,通过课外学习、课堂活动、实践项目相结合的考评办法,促使学生根据自身知识结构和需要,积极、主动、创造性地完成课程实践,注重平时作业的训练,较为真实地反映学生的实际学习情况,最终形成隧道工程课程综合考核体系。

三、课程教学改革成效

基于 CDIO 国际工程教育理念,隧道工程课程的教学方法改革已连续实施两年,实施效果比较明显,除极少数学生外,基本都能很好地配合课堂教学,积极主动参与课堂讨论,自主完成 BB 平台的学习和测试等环节,学生的学习兴趣 and 求知欲得到了较大提高。同时,通过 CDIO 课程项目,每组学生都能基本掌握和应用隧道工程的基本理论知识和结构设计方法,为进一步的毕业设计和今后工作打下基础,也培养了学生的团队沟通协调能力和演讲交流等能力。在教与学的过程中,加强了教学效果和学习效果的反馈,强化师生之间交流,增加师生之间的感情,构建平等友好的对话环境、快乐轻松的学习氛围,让学生体会到教师的用心和课程的重要性。

四、结语

基于 CDIO 理念的隧道工程教学改革能有效解决传统教学中理论教学与实践教学脱节、课程教学能力目标不足、考核方式不合理的问题。通过教学改革,改进和完善现有的教学方法,在课堂教学的基础之上,通过课外练习和 CDIO 课程项目的形式,引导学生自主进行课外学习,增加课外获取知识的渠道和时间,培养学生的学习兴趣和求知欲,并在课外的训练中培养学生独立自主的学习能力和团队沟通协调能力。同时,也建立了更加科学合理的成绩评定考核方式,从以期末考试为主的考核方式逐渐到以学生学习过程为主的考核方式,完成工程师专业技术和综合能力目标的对接,为学生今后的工作奠定了良好的基础。

参考文献:

- [1] 邱海飞. CDIO 先进工程教育模式的探索与实践[J]. 课程教育研究, 2017(29): 210-211.
- [2] 胡文龙. 基于 CDIO 的工科探究式教学改革研究[J]. 高等工程教育研究, 2014(1): 163-168.
- [3] 魏纲, 陈彩云. 以能力目标为导向的土力学课程 CDIO 教学改革[J]. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2016, 29(Sup): 18-21.
- [4] 刘美华, 李建明, 屈喜龙. 基于 CDIO 项目教学法的电工电子实习改革与实践[J]. 湖南工程学院学报, 2014, 24(4): 103-106.
- [5] 姜大志, 孙浩军. 基于 CDIO 的主动式项目驱动学习方法研究[J]. 高等工程教育研究, 2012(4): 159-164.
- [6] 黄玲. 基于 CDIO 教学理论的钢结构教学改革[J]. 科教导刊, 2014(1): 78-79.
- [7] 潘建平, 汪小平, 朱洪威. 隧道工程课程教学改革探索[J]. 山西建筑, 2011, 37(30): 240-241.

Teaching reform of tunnel engineering course based on CDIO engineering education concept

DING Yuqin, JIANG Jiqing, LIAO Juan, WEI Gang, YU Xingfu

(Department of Civil Engineering, Zhejiang University City College, Hangzhou 310015, P. R. China)

Abstract: Tunnel engineering is the core course in civil engineering. Based on the characteristics and teaching purposes of tunnel engineering course, the existing problems in traditional education were analyzed. On the basis of CDIO engineering education concept, thoughts of tunnel engineering teaching reform are presented, specific measures for teaching reform are put forward as well. Through the CDIO teaching reform, the goal of teaching ability is highlighted, the teaching contents are updated, the ability of independent, teamwork and communication for students are improved by the CDIO course project. It is proved that the quality of teaching has achieved good results. The teaching reform of tunnel engineering can provide good guide and reference for education reform and practice of civil engineering.

Key words: CDIO; tunnel engineering; teaching reform

(责任编辑 周沫)