

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.06.017

基于 CDIO 理念的工程估价课程 教学模式改革

李秀芳, 陈昌萍

(厦门理工学院 土木工程与建筑学院, 福建 厦门 361024)

摘要: 将提高学生的实践经验和执业技能作为目标, 以 CDIO 理念为指导, 对工程估价课程教学模式进行改革, 以求夯实理论基础, 强化实践环节, 以赛促学, 以赛练兵。实践表明, 依托学科竞赛平台的实战教学改革, 使学生整体实践水平明显提高, 从业技能明显增强, 学生连续三年蝉联全国算量总冠军。文章对这一教学模式改革作了介绍和探索。

关键词: CDIO; 工程估价; 学科竞赛; 实战教学; 教学研究

中图分类号: G642

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2013)06-0071-04

工程造价的确定和控制是亚太区工料测量师协会(PAQS)工料测量师能力体系中的核心能力之一^[1], 也是美国、澳大利亚、香港等国家和地区工料测量(工程造价)能力标准体系中的核心能力^[2]。工程估价课程是工程管理和土木工程类专业应用型、实践性的核心课程, 因多种因素的影响目前还存在课堂内容偏于理论, 实践性不够, 教学手段单一, 以及实践效果不佳、交叉重复等诸多问题^[3-4]。

CDIO(Conceive、Design、Implement、Operate 构思、设计、实现、运作)是由麻省理工学院和瑞典皇家工学院等创立的一种先进的工程教育改革模式^[5-6], 旨在让学生以主动的态度、实践的模式和各专业课程之间有机联系的方式学习工程知识。CDIO 模式三个总体目标中的第一条便是引导学生“更深地掌握技术基础知识”^[7]。

本文基于 CDIO 理念, 以丰富学生的实践经验和提高执业能力为改革的主要目标, 探讨工程估价课程实战教学模式的应用及其实践。

一、对专业人才现状的调研

高等工程教育的任务是把学生培养成为有能力的当代工程师。为此, 需要首要解决的问题是要明白社会需要什么样的工程师^[8-9]。

在对厦门理工学院工程管理专业连续六届毕业生就业情况及用人单位的评价和对人才需求的跟踪调查中发现: 87% 的毕业生就业于对口的土木类工作岗位, 主要集中在造价、施工、监理和房地产等领域。用人单位对厦门理工学院

收稿日期: 2013-05-24

基金项目: 厦门理工学院教学改革与建设项目“钢结构方向卓越工程师课程系统优化与整合”(JGZY201255); 福建省教育厅 A 类项目“无伸缩缝斜交桥的荷载横向分布系数研究”(JA12259)。

作者简介: 李秀芳(1978-), 女, 厦门理工学院土木工程与建筑学院讲师, 博士生, 主要从事工程造价方向教学与研究, (E-mail): xfli@xmut.edu.cn。

毕业生良好和优秀的评价率达到九成以上。用人单位对学生在专业技能大赛的获奖证书、职业资格证书和软件操作类证书较关注。由此可见,学生应该在实践经验、专业基础、自学能力和软件应用等方面重视培养自己的能力。调研的结果与 CDIO 人才培养四个层面的能力要求高度一致^[10-11]。

二、课堂教学的改革

1. 教师角色的转换:配角、教练

在 CDIO 工程教育模式的新型理念中^[12],教师由“自编自导自演”和“裁判”的角色,转变为一位“配角”,或是一位“教练”,他们是为学习者创设学习环境、开发学习资源、提供学习服务的教学设计者,是学习者自主学习和求知探索的辅导者和导学者。

2. 调整课时:增加实践课时

根据“应用型”办学定位的指导思想增加授课学时,从原来的 48 课时增加为 64 课时,其中理论授课 48 课时,实践课 16 课时。此外,理论课一次连续上课不超过 2 课时。课程设计课由原来的 1 周增加为 2 周,根据最新的三学期制,课程设计课调整为实践性质的课。在完成了理论学习和认识实习后再开设课程设计课,其效果明显好于调整前。

3. 改进课堂教学内容:突出重点和难点

课堂教学内容应贴近职业资格考核的要求,将学生课堂知识架构纳入国家职业资格考核的核心内容之中,对原有教材的十三章内容整合为双线两阶段交叉段模式,即算量和计价两大模块,基础知识讲授和电算化训练两个阶段,具体如图 1 所示。

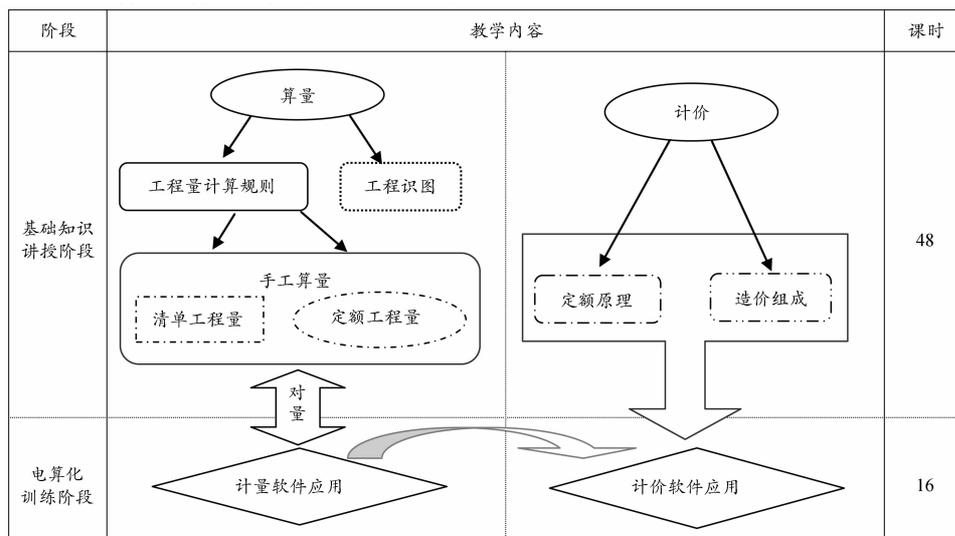


图 1 知识模块分解

4. 改变教学模式:一体化和主动学习模式

围绕工程造价项目实践,课堂讲解重点应从量、价、费三方面进行系统的阐述,以最大限度地使学生了解“产品、过程和系统的构思、设计、实施和运行”^[7, 10, 13]。

概念的理解是在各种不同的特例或环境下对知识的应用能力^[14],并且可以激发学生主动思考的积极性,在课堂讲解中可采用“完整实例”一体化教学法。如以某一工程量较小且具有典型代表的工程为例,按照授课计划安排讲授相应的理论和方法,并以图纸所对应的工程量价作为实例讲授,余下的工程量作为学生的课后作业。其中的课时按其工作量和重要程度系数分配,如图 2 所示。

主动学习模式是一种深化学习的方法^[14-15],对作业的评价和讲解可不用满堂由教师解说的形式,

而采用分组讨论法、课堂纠错法和作业纠错法。这一方法不仅能激发学生的学习积极性,而且能促使学生主动地利用课外时间进行专业训练。

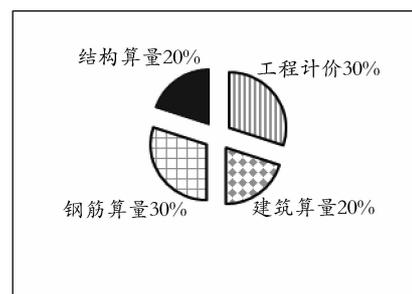


图 2 课时分配比例

5. 设计科学合理的课程考核体系

CDIO 理念中的课程考核是一个过程性评估和终结性评估相结合的一体化评估体系^[12],即“以

过程考核为主线、重点抓住两次考试”。“过程考核”是对学生平时学习情况(到课率、课堂表现、作业完成情况)的考核,比例为30%，“两次考试”分别是期中考试和期末考试的考核,比例分别为30%、40%。在这一过程中教师相应地转变为对学生进行全程观察的评估者。

三、课堂外教学活动的改革

CDIO 工程教育模式以工程项目设计为导向,工程能力培养为目标^[16]。在该课程开始之前,对工程管理专业的学生进行个人发展专业意向调研,在后续的教学和实践环节中提供有针对性的引导和任务安排,这样的先期准备可最大限度地激发学生自主学习的热情^[17]。

1. 课程设计环节:针对性

课程设计的流程为:熟悉图纸—考察工程—工程答疑—预算编制—提交报价文件。可先为学生准备不同强度、难度等级的工程,供学生自行选择。课程设计最终得分的计算方法为:完成分数×该工程的难度系数。同一工程采用不同参数,例如土壤类别、工程类别、抗震等级、投标单位资质等等级,以避免抄袭的现象,同时也让学生更加深入地体会这些参数对工程案例的影响。

表1 厦门理工学院参加历届全国高等院校软件算量大赛的成绩表

届别	第一届 (2008年)	第二届 (2009年)	第三届 (2010年)	第四届 (2011年)	第五届 (2012年)
奖项	二等奖一项 三等奖一项	二等奖一项 三等奖一项	总冠军一项 二等奖一项	总冠军一项 图形算量单项冠军一项 一等奖两项	总冠军一项 图形算量单项冠军一项 计价单项冠军一项 一等奖一项 二等奖一项

四、结语

在 CDIO 教学理念中,工程管理学生从业技能的培养离不开理论知识和实战经验。遵循 CDIO 教学理念,上述对课堂内外的教学改革可以有效帮助学生更好地掌握各种执业技能,具体有:

(1)通过调整课内课时,改进课堂教学内容,转换教师角色,改变教学模式,有针对性地增强课程设计环节计算机应用环节的辅助功能,设计科学合理的课程考核体系等一系列措施,学生的专业基础知识得到有效巩固。

(2)通过课堂内外相结合的教学方式,对学生实行分级教学;学有余力的学生课外可有针对性地选

2. 计算机应用环节:辅助方式

CDIO 工程教育中的实施环节是指把设计转变为产品的过程,其实现的手段和工具尤为重要^[18]。工程估价课程中计算机的应用主要涉及算量和招标投标报价两个方面。工程量计算要求手工计算和计算机辅助软件同时掌握,手工计算采用叶国琛教师的手工辅助算量表计算;电算化算量部分可以根据目前国内的实际应用广联达、pkpm 和鲁班算量软件。报价方面可根据厦门地区的实际情况,主要采用海迈清单计价软件授课,辅助应用晨曦等报价软件。

3. 鼓励学生参加学科竞赛,将学习自然延伸到课外

鼓励学生参加学科竞赛,将学习延伸到课外,这样既为学生提供了更多的锻炼机会,也将竞赛作为一种标准,检验学生的学习效果。实践证明,参加学科竞赛后,学生的整体水平有了明显提高,他们在省级各项竞赛中屡获殊荣,在全国性比赛中的成绩尤为突出。如在全国高等院校软件算量大赛中三次蝉联总冠军,还获得若干单项冠军和若干一等奖,具体如表1所示。

择学习方式,获得更多的知识和锻炼的机会。

(3)通过鼓励学生参加学科竞赛,将学习延伸到课堂外,以赛促学,以赛练兵,同时形成学习、竞赛和就业之间的良性循环。

参考文献:

- [1] 尹贻林,严玲,孙春玲.世界工程造价学科教育发展报告[M].天津:天津大学出版社,2005.
- [2] 严玲,尹贻林,柯洪.工程造价能力标准体系与专业课程体系建设研究[J].高等工程教育研究,2007(2):111-115.136.
- [3] 余璠璟,张敏莉.工程管理实践教学体系建设研究[J].高等建筑教育,2013(1):109-112.

- [4] 张伟,仲景冰,孙峻. 复合型与实践型工程项目管理教学模式探索[J]. 高等建筑教育,2012,21(6):89-92.
- [5] Johan Bankel, Karl - Fredrik Berggren, Karin Blom, etc, The CDIO syllabus: a comparative study of expected student proficiency, European Journal of Engineering Education, Volume 28, Issue 3, 2003, P. 297 - 315.
- [6] CDIO 国际合作组织网站,http://www.cdio.org.
- [7] Edward F. , Crawley, Johan Malmqvist. Rethinking Engineering Education: the CDIO Approach [M]. France: Springer . 2007. 06.
- [8] Finiston, M. , Engineering Our Future: Report of the Committee of Inquiry into the Engineering Profession, HMSO CMND 7794, London,1980.
- [9] Gordon, B. M. , “What is an Engineer?”, Annual Conference of the European Society for Engineering Education (SEFI), University of Erlangen - Nurnberg,1984.
- [10] 康全礼,陆小华,熊光晶. CDIO 大纲与工程创新型人才培养[J]. 高等教育研究学报,2008,31(4):15-18.
- [11] 顾佩华,沈民奋,李升平,等. 从 CDIO 到 EIP - CDIO——汕头大学工程教育与人才培养模式探索[J]. 高等工程教育研究,2008,28(1):12-20.
- [12] 陆小华. CDIO 大纲与标准[M],广东:汕头大学出版社,2008.
- [13] 周广林,曹景萍. MPE - CDIO:高等工程教育与人才培养体系[J]. 牡丹江师范学院学报:哲学社会科学版,2011(3):120-121.
- [14] Wiggins, G. , and McTighe, J. , Understanding by Design, Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia,1998.
- [15] Gibbs, G. , Improving the Quality of Student Learning, TES, Bristol, England,1922.
- [16] S. H. Pee, Helene Leong, Implementing Project Based Learning Using CDIO Concepts, 1st Annual CDIO Conference ,June 7 to 8, 2005.
- [17] 王金娥. 基于兴趣和自主的 CDIO 教学模式研究[J]. 现代教育科学,2012(1):89-91.
- [18] Thompson, B. , E. , “Studio Pedagogy for Engineering Education”, International Journal of Engineering Education, Vol. 18, No. 1, PP. 39 - 49, 2002.

Teaching mode reform of construction cost estimation course based on the concept of CDIO

LI Xiufang, CHEN Changping

(College of Civil Engineering and Architecture, Xiamen University of Technology, Xiamen 361024, P. R. China)

Abstract: In order to meet the attractive requirement of practical experience and professional skills, basing on the CDIO concept, practical teaching reform of the construction cost estimation course is carried out by the way of emphasizing on the basic theories, strengthening practice steps, promoting teaching, studying, and training with competition. The reform turned out to be effective that students made considerable progress in engineering practice, especially top-notch talent bloom and win the champion of national competition a third consecutive year. The paper introduced this teaching mode.

Keywords: CDIO; construction cost estimation; academic competitions; practice teaching; teaching research

(编辑 王 宣)