

# CDIO 模式下 C 语言教学项目专业化研究

李震平, 李晓霞, 魏红君

(河北工程大学 信电学院, 河北 邯郸 056038)

**[摘要]** C 语言程序设计作为一门实践性很强的计算机编程语言入门课程, 在开展工程教育的院校适合采用以“构思-设计-实现-运作”为主线的 CDIO 教学模式。面对培养不同专业的工程人才的实际需求, 在 C 语言程序设计课程中进行了 CDIO 模式下教学项目专业化研究, 并取得了良好的教学效果。

**[关键词]** 工程教育; 项目专业化; 教学改革

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477 (2012) 01-0121-03

《C 语言程序设计》是高等学校非计算机专业普遍开设的一门公共基础课程, 它是培养学生程序设计思想、设计能力的入门级课程。《C 语言程序设计》课程教学旨在使学生掌握程序设计的基本概念、基本分析设计方法和 C 语言本身的语法、语句和使用方法, 掌握一般问题的分析思路、数据存储结构表达及建立在存储结构之上的程序设计方法, 并用 C 语言的语句编写程序代码, 从而使学生具备为将来进一步解决各专业实际问题的能力和基础。但是, 传统的教学步骤(理论—举例—实践)难以激发学生的学习兴趣, 教学效果往往不是太理想, 因此《C 语言程序设计》教学模式改革势在必行。

教学改革就是以提高教学质量和效率为目的, 改变不适合学生发展要求的教学方式, 以新的更有效的教学方式影响学生发展的过程。实施教学改革主要从教学理念、教学方法与教学手段等方面入手。近些年来 CDIO 教育理念的提出为本课程的教学改革指出了—个非常有价值的参考方向。

## 一、CDIO 工程教育理念

CDIO 工程教育模式是近年来国际工程教育改革的最新成果。从 2000 年起, 麻省理工学院以美国工程院院士 Ed. Crawley 教授为首的团队和瑞典皇家工学院等四所大学组成的跨国研究获得 Knut and Alice Wallenberg 基金会近 2000 万美元巨额资助, 经过四年的探索研究, 创立了 CDIO 工程教育理念, 并成立了以 CDIO 命名的国际合作组织。

CDIO 代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate), 它以产品研发到产品运行的生命周期为载体, 让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程。CDIO 培养大纲将工程毕业生的能力分为工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面,

大纲要求以综合的培养方式使学生在这四个层面达到预定目标。

在我国, 国内多所高校也围绕着 CDIO 工程教育模式开展了各种形式的研讨、推广和培训活动。到目前为止, 国家教育部先后组织了两个批次共 38 所试点高校进行 CDIO 教学改革。2008 年我校作为首批试点高校之一, 相继开展了计算机类、电气类、土木类专业及计算机公共基础课等课程的基于 CDIO 理念的教学改革。CDIO 模式下 C 语言教学项目专业化研究即为 CDIO 理念指导下的《C 语言程序设计》课程教学改革课题之一。专业化项目如何选取、如何实施、如何评价等问题都是本课题研究的兴趣。

## 二、CDIO 模式下的教学项目专业化研究

传统的教学方式和教材往往是先进行理论讲解再举例, 然后让学生通过实践来验证知识点。这种“三步走”的被动学习方式往往会使学生在教学过程理论讲解阶段感觉枯燥, 不利于激发学生学习兴趣, 达不到良好的教学效果。所以一直以来, 我们在教学方法上进行了有针对性的改革, 最早是实施案例教学, 先展示精心设计的包含某知识点的案例, 即要完成的任务, 然后再一步一步地演示案例实现过程, 在实现案例的过程中教师将新的知识点讲解融入其中, 学生是在明确要完成的任务的情况下学习, 目的性非常明确, 当然, 案例教学方法的效果如何, 很大程度上依赖于案例的难度和趣味性。案例的趣味性不强, 同样不易激发学生强烈的学习兴趣, 案例的难度过高, 学生理解不透彻, 会打击学生的积极性。案例教学方法中所使用的各个案例之间可以是不相关的, 每个案例只要围绕某个知识点进行设计即可。就教学效果来看, 案例教学虽然较传统的“填鸭”式教学有所改善, 但学生的学

**[收稿日期]** 2011-10-12

**[基金项目]** 河北工程大学 2010 年度教研项目重点课题

**[作者简介]** 李震平(1965-), 男, 河南商丘人, 副教授, 研究方向: 计算机教研。

学习兴趣依然未被充分调动,学习潜力未被充分挖掘,学习主动性不够强,对教师的依赖性仍较强。

从2008年开始,我们的课程开始实施CDIO教学改革,CDIO模式下,首先需要改变的是以教师为中心的教学模式,取而代之的是以学生为主体,教师为主导的模式。其次是教学过程中要以软件项目的研发到投入运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式去学习。既然是软件项目,那么以往采用的只包含某一个或几个知识点的案例显然不能胜任,所以这就需要教师根据课程大纲设计能够贯穿课程始终的、融入课程所有知识点的、具备一定规模的软件项目。笔者首先精心设计了经济管理类专业的专业化项目——工资管理系统,并将其作为课堂讲授使用的软件项目。为使不同专业的学生对C语言的实用性有更加深刻的体会,课题组进行了项目专业化研究,课题组的成员组织了二零零九级和二零零一零级的学生组建C语言项目开发小组,指导学生结合所学专业研发与其专业相关的C语言项目,以便今后在各专业的教学中有专业针对性的实施教学;经过近三年的摸索,课题组已筹集了近十余个不同专业方向的专业化项目,为以后教学及指导项目开发提供了良好的技术支持。以项目实施为依托将CDIO的基本教学理念输入到了教学过程中,如图1所示。

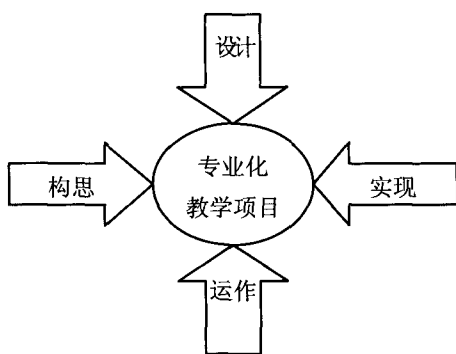


图1 教学输入-实施

教学方式的变化必然会引起考核方式的相应改变。实施CDIO模式教学改革以来,课题组也研究制订了新的课程考核办法。学生的成绩不再单纯地由卷面成绩决定,工程实践能力和团队合作精神等均被纳入新的考核办法中。CDIO模式下,在课堂教学的同时,要求学生分成项目开发小组,课下各成员共同协作完成一个规模较大的项目作业,根据学生在实施项目开发过程中的表现,采取组内评价和教师评价相结合的方式给出每个小组成员的项目成绩,此项目成绩占课程成绩的30%,另外,上机调试程序的能力也在考核范围内,上机成绩占课程成绩的20%,期末的笔试及平时的出勤与作业占

课程成绩的50%。新的考核方法可以有效地避免高分低能现象的出现,使学生明确了学习目标,也给学生指引了更加有效的学习方法——边实践边学习。以教学项目为核心的多样化考核手段体现了CDIO教学模式对学习者的四个培养目标,即CDIO教学的输出是具有四种基本能力的工程实践者,如图2所示。

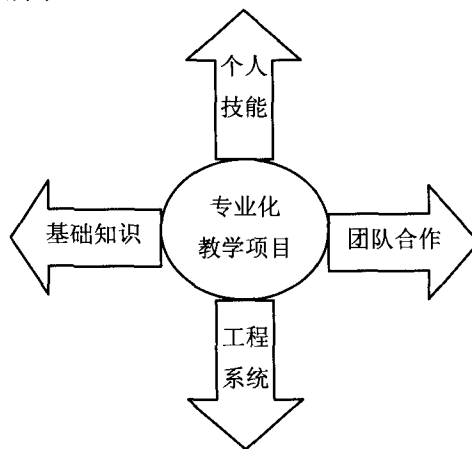


图2 教学输出-评价

### 三、CDIO模式下的教学项目专业化研究的实施情况与效果

我校C程序设计课程从2009/2010第二学期开始实施CDIO项目教学,以2010级各个开设C语言程序设计课程的专业作为新教学模式的实施对象,围绕实现专业化项目的教学目标,每班以自选形式分组,每组推选一名组长作为项目负责人,负责项目开发过程中各项工作的分配和协调<sup>[1]</sup>。教师在项目开发过程中对学生选题、项目进度进行把关,对开发过程中遇到的疑难问题进行指导。例如,经管学院会计专业某小组在选题时,以“\*\*\*银行ATM机软件系统”作为其专业化的综合实训项目,选题符合专业化项目的要求,题目确定后,从项目的需求分析到软件设计,再到编码实现,最后是软件测试,教师分阶段按照软件工程的原理与方法给予指导,每个阶段结束后都要求学生阶段性成果进行汇报。课下各小组之间也可以互相进行交流,讨论在项目开发过程中所遇到的问题和困难,以及解决方法,心得体会,进而思考如何改进和提高。最后,各小组用书面的CDIO课程项目报告将各阶段成果及组内成员的组内评分结果一并交与任课教师,教师利用课堂时间对各个项目进行点评并给出小组项目的综合得分,根据组内评分在点评分析过程中,既肯定了学生的表现和成绩,也针对其不足之处提出完善项目的建议,这样可以使学生获得

更大的提高。通过指导二零零九级和二零零一零级的 C 语言专业化项目开发, 课题组已筹集了近十余个不同专业方向的专业化项目, 新的教学模式激发了学生学习 C 语言的兴趣, 教学效果较传统教学模式有了很大的改善, 为学生将来走向社会成为真正的工程师打下良好的基础

#### 参考文献:

- [1] 马丽艳. 基于 EAC-CDIO 的 Visual Basic 程序设计课程教学模式研究 [J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2011, 28 (2): 76-78.

[责任编辑 王云江]

## Research on the specialization of C programming language teaching project with CDIO mode

LI Zhen-ping, LI Xiao-xia, WEI Hong-jun

(School of Information & Electronic Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

**Abstract:** As an introduction course of practical computer programming language, C programming language is suitable for engineering colleges that adopt CDIO teaching mode which has a main clue of "Conceive-Design-Implementation-Operation". Facing the actual demand of cultivating engineering talents in different fields, we have conducted a research on the specialization of teaching project with CDIO mode in programming language course, and achieved good effects.

**Key words:** engineering education; specialization of teaching project; educational reform

(上接第 51 页)

#### 参考文献:

- [1] 陈捷. 浅谈“德育首位”传统的现实挖掘[J]. 伊犁教育学院学报, 2003. (4): 112-114.  
 [2] 袁贵仁. 哲学中的主客体问题[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1992.  
 [3] 张天宝. 走向交往实践的主体性教育[M]. 教育科学出版社, 2005.  
 [4] 龚海泉. 走向新世纪的高校道德教育[M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 2001.  
 [5] 李英林. 高校德育主体人格的矛盾及其文化修正[J]. 东

- 北师范大学学报(哲学社会和科学版), 2008(2): 148-150.  
 [6] 王林坡. 大学生自我意识发展的特点及其培养[J]. 郑州航空工业管理学院学报(社会科学版), 2004(5): 93-95.  
 [7] 高清海. 人就是人[M]. 沈阳: 辽宁人民出版社. 2001.  
 [8] 边婷婷. 大学生自我意识的矛盾冲突与解决[J]. 太原理工大学学报(社会科学版), 2001, 4(20): 19-21.  
 [9] 李宁宁, 王海波. “体验式”德育: 高校德育课程新思路[J]. 中国建设教育, 2009, 10(10): 54-57.  
 [10] James P. Womack & Daniel T. Jones. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation[M]. New York: Simon & Schuster, 1996: 27.

[责任编辑 王云江]

## Analysis of the problems in social morality based on the subject of college morality education

Chen Jie

(College of Civil Engineering, Huaqiao University, Xiamen 361021, China)

**Abstract:** Morality education is the key of education in college however there is a mess of problems. By elaborating the concept of morality education, the paper analyzes problems in the course of morality education from the subject of college morality education. And the ways to get out of a morass which are of significance to college morality education were proposed.

**Key words:** college morality education; the subject of morality education; problems in morality; information age; globalizatio

