



Exploration on Teaching Reform of Program Design Course for CDIO Engineering Education Reform

Xie Xiaona, Jiang Shiqi, Shen Yan

Control Engineering College, Chengdu University of Information Technology, Chengdu, China

Email address:

xnxieok@163.com (Xie Xiaona), sqjiang1970@163.com (Jiang Shiqi), sheny@cuit.edu.cn (Shen Yan)

To cite this article:

Xie Xiaona, Jiang Shiqi, Shen Yan. Exploration on Teaching Reform of Program Design Course for CDIO Engineering Education Reform. *Science Discovery*. Vol. 4, No. 4, 2016, pp. 260-263. doi: 10.11648/j.sd.20160404.20

Received: June 29, 2016; **Accepted:** August 2, 2016; **Published:** August 8, 2016

Abstract: China Chengdu University of Information Engineering join the CDIO engineering education reform institutions as one of the first batch in 2005, teachers and students has been on the road of education reform to continue to study, research and reform for many years. In 2010, the "excellent engineer education training program" is exacerbated by the pace of curriculum reform. In this paper, based on the CDIO concept, in some departments of program design courses, the integration of traditional teaching +CDIO teaching methods to reform, to adapt to the new situation of talent training needs.

Keywords: CDIO, Engineering Colleges and Universities Program Design, Engineering Education, Curriculum Reform

面向CDIO工程教育改革模式的程序设计类课程教学改革探索

谢晓娜, 蒋世奇, 沈艳

控制工程学院, 成都信息工程大学, 成都, 中国

邮箱

xnxieok@163.com (谢晓娜), sqjiang1970@163.com (蒋世奇), sheny@cuit.edu.cn (沈艳)

摘要: 中国成都信息工程大学作为2005年第一批加入CDIO工程教育改革的院校, 多年来教师和学生一直在教育改革的路上进行不断地学习, 研究和改革。2010年, “卓越工程师教育培养计划”更是加剧了课程工程教育改革的步伐。本文基于CDIO理念, 在部分院系程序设计课程当中, 整合传统讲授+CDIO多种模式教学方法改革, 适应新形势下人才培养需求。

关键词: CDIO, 工科院校程序设计, 工程教育, 课程改革

1. 引言

目前各个工科院校正在着力推动基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习等多种研究性学习方法, 加强学生创新能力训练。CDIO代表构思 (Conceive)、设计 (Design)、实施 (Implement) 和运行 (Operate)。与其他工程教育改革相比, CDIO是一个国际性、广泛性、

全面性、系统性的工程教育改革模式, 给工科院校的教育改革提供一种全新的思路和方法。

文献[1]详细论述了把工程实践作为工程教育的内容具有两方面意义: 一、工程教育改革的目的是培养学生作为合格的工程实践者; 二、工程教育的过程需要使学生能够把学到的内容应用于工程实践。文献[2]从工程哲学角度探讨了CDIO不仅不排斥探究式教学, 而且探究式教学模式吻合CDIO的“一体化”培养理念; 本文基于前人研究的

理论基础和实践教学引入CDIO的尝试性教学经验,改变传统的讲授+上机的程序设计类课程教学模式,概述基于CDIO教学的方法,教师根据教学大纲和培养目标提出相关选题,学生自主构思,设计、实现和运作。从而让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习程序设计类课程。

2. 传统教学方法弊端

教学方法和教学手段改革密切关系着教学效果的好坏和教学质量的优劣。

3. 面向CDIO和传统教学模式相结合的课程改革模式

3.1. 课程教学大纲

根据CDIO的原则,重新设计教学大纲,某学院C语言程序设计Ⅱ教学内容如表1

表1 教学内容安排表。

标题	章节主要内容(知识点)	重点、难点提要	学时	其他说明
C语言知识回顾	1、C语言主要知识点 2、典型开发平台	1、掌握C语言的主要知识点 2、了解典型开发平台的运行环境和编程环境的配置方法,	3	讲授
编程规范	1、命名规范 2、格式规范	掌握编程的基本规范	2	讲授
编程设计	1、程序设计方法和开发过程	熟悉程序设计的方法和开发过程	3	讲授

开设实验课程教学大纲如表2:

表2 实验内容。

实验内容	内容和要求	项目学时	实践形式	每组人数	其他说明
典型开发平台	1) 熟悉典型开发平台的开发环境以及建立应用程序的过程	2	上机	1	课内完成
C语言程序课程设计	1) 选题。教师根据学生具体情况,布置设计题目,学生以组为单位,自主选题。 2) 开发与文档。组内分工协作,围绕课题进行分析和研究,查阅、自学相关文献资料,确定技术路线和实施方案,编写设计文档,进行程序开发。 3) 答辩和验收。小组逐个答辩、教师现场上机验收。	30	上机	3-5	课内外完成

3.2. 课程设计题目

课程设计中,实验题目的选择非常重要。题目设计与选择主要考虑的因素如下:切合实际问题、覆盖知识点、题目难易程度、工作量是否合适、是否激发学生兴趣等。根据以上考虑因素,在13级测控的C语言设计中设置了20个题目供学生自主选择。其中实验项目部分选题如表3:

表3 实验项目选题。

项目名称	项目功能	知识点
五子棋程序	人机对弈或人人对弈,五子连珠者胜; 游戏开始显示一张30*30的棋盘,然后选择先后,黑先行; 自行设计计算机的下棋规则和判断胜负的规则。	算法基础; 常用数据结构; 企业编程规范; 画图函数; 基础设计模式。
学生信息管理系统	对学生学号、姓名和各科成绩进行统计、处理、更新。具有增、删、改信息功能,能够按照成绩从高到低排序	算法基础; 常用数据结构; 企业编程规范; SQL语句基础和提高; 数据库设计基础。
.....
控温图形仿真系统	温度的图形化显示(可考虑数字显示); 温度过高报警功能等。	算法基础; 常用数据结构; 企业编程规范;

作为一门编程语言类课程,传统的教学方法方法和手段都比较单一,教学方法是教师课堂讲授为主,实行填鸭式和满堂灌教学,学生上机练习为辅,学生上机被动的机械性的按照老师上课例题和课本例题敲入代码的教学方式。学生上机的编程作业一般照搬课本上的例题或者从网上下载摘抄为主,失去了学生自主练习的大好机会,导致课程结束后,学生所掌握的知识微乎其微[3,4]。其中最重要的弊端在于,在教学实践过程中,学生真正动手能力和综合运用能力较差,没有自主启发,独立思考,自己动手的机会[5,6,7]。

项目名称	项目功能	知识点
		画图函数； 基础设计模式； 常用单片机编程。

在项目实施过程中的要求如下：

1. 以小组为单位，3~5人一组，每组设组长1名；
2. 若题目自选，须向老师报备；
3. 自主选择开发平台
4. 注意程序的结构，必须采用工程化的思想来组织程序；
5. 要求画流程图；
6. 每人提供一份课程设计报告，报告内容应包含数据结构设计、程序流程图、程序功能介绍、源代码等；

3.3. 教学组织

在教学中采取以项目为驱动，任务为前提的教学原则[8][9]，以基础知识讲授，上机实验自主选题设计开发的模式。为了达到让学生自主主动学习的目的，在每个项目实施前，每个项目都下达相应的任务书，提前告知学生要达到的功能目的和要求，学生自主选题，选题确定后，根据项目制定详细的可行性方案、项目需求分析、项目总体设计方案、项目详细设计和每个模块对应的流程图。所对应的实验课程安排如表4。

表4 实验课程安排。

实验内容	实验目的
实验一 自主选题并进行可行性分析	1. 了解课题的基本框架 2. 分析和澄清问题的定义。 3. 进一步研究探讨问题定义阶段所确定的问题是否有可行的解。
实验二 项目需求分析	1. 在可行性研究的基础上，得出详细的系统逻辑模型。 2. 通过需求分析得出用数据流图、ER图、数据字典和IPO图等其他描述算法的工具描绘的精确的系统逻辑模型。
实验三 项目总体设计	1. 用比较抽象概括的方式确定系统如何完成预定的任务。 2. 确定组成系统的每个程序结构。
实验四 项目详细设计及编码实现	1. 确定怎样具体地实现所要求地目标系统，设计出程序的“蓝图”。 2. 编写程序。
实验五 软件测试	1. 了解软件测试的重要性和目的。 2. 通过软件测试诊断并改正错误。
实验六 软件演示与答辩	总结、评阅

3.4. 课程考核模式

改革传统理论和上机考核模式，将课程考核以综合实践项目的完成答辩形式为主。其课程考核标准为：平时课堂讨论、上课考勤、课堂演讲、自我评估占20%，项目结题提交课程设计并答辩占80%。平时考核中将课堂讨论、演讲和自我评估纳入到课程考核中，促进学生积极主动的参与到项目中来，并且自我评估对自己有个清晰明确的定位奠定基础；期末考核以小组为单位来进行项目的结题，答辩，课程设计的提交进行。

4. 调查效果

课程结束后，采取跟踪调查问卷、学生代表参加座谈等方式，及时了解课程设计效果以及存在的问题，以进一步完善本课程的工程教育改革模式。对2012级测控专业、2013级测控专业的近200名学生进行了跟踪调查，结果见图1、图2。

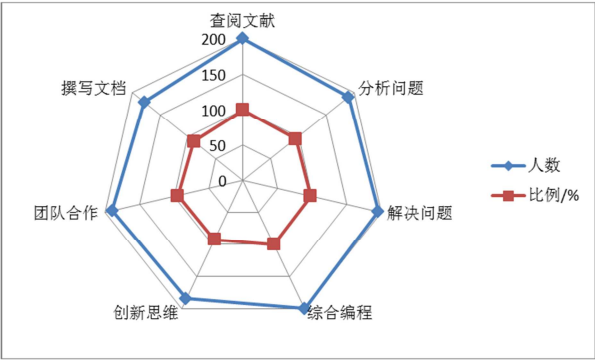


图1 基于CDIO的课程设计对学生能力培养问卷统计结果。

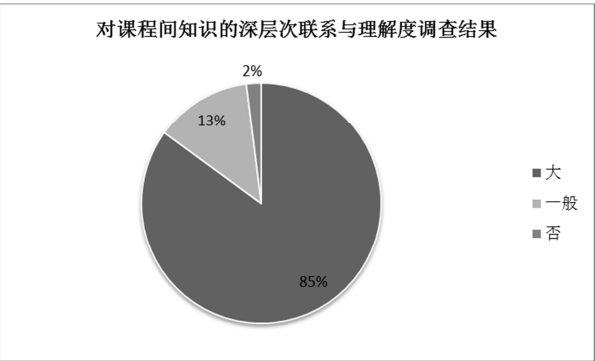


图2 基于CDIO课程设计学生对知识联系的理解问卷统计结果。

从图1、图2对学生跟踪调查结果显示，基于CDIO的课程设计有助于学生加深理解课程间知识的联系和知识的掌握，并提高学生分析问题、解决问题，主动创新思维和团队协作等能力，为以后的课程教育工程教育改革提供一种很好的思路和方法。

5. 结语

将CDIO工程教学模式运用到程序设计教学中来，是程序设计类教学的一种改革和探索，能够有效的提高学生自主学习，促进学生自主开发研究能力、系统思维能力、工程推理及解决问题能力[10]，增加学生团队合作能力，是一种有效的尝试。

致谢

基金项目支持：人工智能四川省重点实验室开放基金（2015RYY04）；成都信息工程大学引进人才项（KYTZ201520）；测控专业卓越工程师教育培养计划试点；测控技术与仪器专业实施“卓越工程师培养计划”的探索、实践与评估标准建设（Y2013062）

参考文献

- [1] 顾佩华, 包能胜, 康全礼, 陆小华, 熊光晶, 林鹏, 陈严. CDIO 在中国（上）[J]. 高等工程教育研究. 2012. 03
- [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. 01
- [3] 陈亚玲. 本科工程人才培养模式变革及学术满意度调查[J]. 现代大学教育. 2015. 06
- [4] 陈韶飞. “卓越计划”下LBL+PBL+CDIO多模式在电工学教学综合应用的研究[J]. 高教学刊. 2016. 02
- [5] 胡荣, 唐琨皓, 黄樱. 基于CDIO理念的卓越软件工程师人才培养模式探讨[J]. 教改较法. 2013. 06
- [6] 张士辉, 祁云, 严玮. 基于CDIO的卓越工程师订单班课程改革实践[J]. 高等工程教育研究. 2014. 05
- [7] 李璟. CDIO理念与数据结构教学改革[J]. 牡丹江师范学院学报（自然科学版）. 2015. 01
- [8] 郭长虹, 马筱聪, 李大龙, 董志奎, 姜桂荣. 构建基于“卓越工程师教育培养计划”和CDIO的工程图学教学体系[J]. 图学学报. 2014. 02
- [9] 刘颖, 李利, 常琳. 基于CDIO的大学英语课程设计[J]. 中国培训. 2015. 11
- [10] Edward F. C'rawley et al著, 顾佩华、沈民奋、陆小华译. 《重新认识工程教育—国际CDIO培养模式与力法》[D], 高等教育出版利. 2009年版