

# Research on the Teaching Mode of Integrating OBE and CDIO Ideas — Taking the Course of *Computer Control Technology* as an Example

Shuai Yuan Feng Zhang Shoujin Wang

School of Information and Control Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China

## Abstract

The OBE mode and CDIO mode are deeply integrated to innovate the course teaching mode, the training objectives of the course are determined by the OBE concept, and the course teaching is guided by the CDIO idea. Driven by online hybrid theory teaching, project of science and education integration of practice teaching, in order to promote the integration of teaching and university-enterprise cooperation integration of collaborative education from four aspects of production and education curriculum reform, promote the students' professional ability, personal ability, team communication and collaboration capabilities, and reach the training goal of the course.

## Keywords

discipline competition; OBE; cultivation of practical ability

## 融合 OBE 与 CDIO 理念的课程教学模式研究——以《计算机控制技术》课程为例

袁帅 张凤 王守金

沈阳建筑大学信息与控制工程学院, 中国·辽宁 沈阳 110168

## 摘要

将 OBE 模式与 CDIO 模式深度融合创新课程教学模式, 以 OBE 理念确定课程的培养目标, 以 CDIO 思想指导课程的授课, 采用线上线下混合式理论教学、项目驱动的科教融合式实践教学、以赛促学的一体化教学及校企合作产教融合式协同育人四个方面进行课程的改革, 提升学生的专业能力、个人能力、团队沟通及协作能力, 并达到课程的培养目标。

## 关键词

学科竞赛; OBE; 实践能力培养

## 1 引言

成果导向教育 (Outcome Based Education, 简称 OBE) 是一种以学生与其学习成果为中心来组织、实施和评价教学的过程, 其核心是按企业需求制定人才培养目标、培养标准, 反向进行课程规划, 正向实施, 持续改进。OBE 的教学目标是要求学生的预期学习产出先于教学内容而存在, 在组织和实施整个教学活动时都围绕着该教学目标进行, 并最终对学

生考核预期的学习产出的达成程度, 并持续进行改进。

CDIO (Conceive、Design、Implement、Operate, 简称 CDIO) 是国际工程教育与人才培养的创新模式, 提倡在基础知识、个人能力、团队沟通与协作能力和系统能力四个层面上进行综合培养的教学模式, 以产品、过程和系统的构思、设计、实施和运作的整个生命周期为背景, 利用项目实践, 以主动解决实践问题为导向的学习方法以及团队合作和创新实践的训练, 获得工程师具备的能力。

【作者简介】袁帅 (1978-) , 男, 中国内蒙古呼和浩特人, 博士, 副教授, 从事课程改革与创新研究。

【课题项目】中国建设教育协会教育学科科研课题 (2019159), 沈阳建筑大学第十批教育科学研究项目。

高等教育应该以社会人才市场需求为导向, 培养生产、建设、管理与社会服务第一线的专业实用型人才。将 OBE 与 CDIO 模式融合起来, 即以 OBE 模式进行顶层设计, 以 CDIO 模式进行过程实施指导, 可以满足高素质、应用型工

程人才的培养。

## 2 融合 OBE 与 CDIO 理念的课程教学模式

融合 OBE 与 CDIO 理念的课程教学模式分别在课程目标制定阶段,采用 OBE 模式为导向,按照人才培养的能力要求制定课程对应的目标;在课程授课阶段,采用 CDIO 模式为指引,通过改革授课方式、创新实践教学模式,将教师科研项目、企业实际工程、学科竞赛方案引入教学过程之中,充分体现学生的学习主体地位和项目驱动实践教学的理念,并采用校企联合教学方式持续改进课程的教学质量,有利于 OBE 模式课程目标的达成和 CDIO 模式学生培养质量的提高。在开展 OBE 模式课程教学中,借鉴先进的 CDIO 工程教育思想,融合做中学、练中学、案例导向教学、项目驱动教学、研讨式教学等多种教学方法,提高学生的专业实践能力、工程能力和创新能力<sup>[1]</sup>。

## 3 融合 OBE 与 CDIO 理念的课程教学模式的具体实施

### 3.1 基于 OBE 理念的课程目标的确定

基于 OBE 理念的教学设计理念是由需求决定教学内容,教学的目的是使毕业生达到一定的能力要求,教学计划的制订也要明确反映对毕业要求的支撑。根据自动化类人才的培养目标,结合 OBE 理念,确定《计算机控制技术》课程的培养目标如下:

课程目标 1: 计算机控制模型设计意识的培养。使得学生领会如何从学习知识的角色提升到计算机控制工程师的角色,从理论学习到系统设计整个过程,理解建立计算机控制模型的必要性和总线结构组成的重要性。

课程目标 2: 系统分析与设计能力的培养。通过课程的学习,使学生具备输入输出通道设计、数控机床插补方法设计、数字 PID 控制器建模和最少拍无纹波、有纹波控制器设计的能力,培养学生对系统性能分析和设计能力。

课程目标 3: 问题分析与解决能力的培养。通过理论课程与实验课程 A/D 转换实验与 D/A 转换实验的教学,培养学生理解理论模型实施过程中问题分析的重要性,通过相关实验项目的实践,提高学生分析与解决实际问题的基本能力。

课程目标 4: 计算机控制系统仿真实验能力的培养。通过单片机开发环境 Keil 与仿真软件 Matlab 的使用、建模与分

析方法的学习,培养学生对计算机控制系统设计过程的理解,掌握仿真系统仿真实验的基本功能和相关技术。

### 3.2 基于 CDIO 模式的课程过程实施指导

基于 OBE 理念的课程目标的确定后,采用 CDIO 模式进行课程的教学,主要从开放式的教学方式、项目驱动的实践教学、以赛促学的一体化教学模式和校企合作、产教融合式协同育人模式四方面进行说明。

#### 3.2.1 线上线下混合式理论教学模式

针对传统教学方式的弊端,突出 OBE 理念“以学生为中心”的指导思想,建立开放式的教学方式,即利用现代信息技术,采用线上线下混合式教学方法。在 CDIO 模式下,《计算机控制技术》课程的理论教学模式采用线上线下混合式教学模式,即通过课前任务布置和线上课程资源(如跨校修读、慕课、教师自制视频资源等)的学习,学生通过学习小组的模式进行知识点的内化并对知识点理论进行总结、提炼与扩展,最终在课中以翻转课堂的模式对知识点内容进行展示,授课教师对展示内容进行点评和总结。基于 CDIO 的关联原则,课前布置的任务项目,学生通过线上学习提出构思方案,并通过课堂展示和教师点评进行构思方案的完善与优化,这种混合式理论教学模式可以提高学生的学习能力、综合能力、表达能力、协作能力,充分发挥学生的学习潜能和学习主动性,体现学生的学习中心地位。

#### 3.2.2 项目驱动的科教融合式实践教学模式

CDIO 模式强调学生学习过程中的主动性和实践过程的完整性,而 OBE 模式更关注以学生为中心,以目标为导向,二者相互补充,相互融合。因此,在实践教学过程中,要以 CDIO 的工程化教学形式实现 OBE 期望的高级工程人才。在《计算机控制技术》的实践教学过程,采用项目驱动的科教融合式教学模式,即将教师的科研课题、企业的实际项目通过案例式教学方式渗入教学过程之中,从构思与设计层面和实施与操作层面,以“实例引入、项目驱动、案例教学”为教学方法,对教学进行重构。结合《计算机控制技术》课程的特点,将单片机开发环境 Keil 与仿真软件 Matlab 的使用引入教学活动,结合企业实际项目进行开发和仿真,使学生充分掌握计算机控制技术工程的方法、工具和过程,将理论教学内容与实际应用深度结合,实现项目驱动下的理论与实践协作教学<sup>[2]</sup>。

### 3.2.3 以赛促学的一体化教学模式

学科竞赛是实践教学的重要组成部分,是拓展学生综合素质的平台及载体,对学生的工程实践和创新能力等方面的培养具有重要作用。在 CDIO 模式下的课程实践环节中,通过解决学科竞赛与工程应用问题的综合性实验实践,培养学生在应用领域的系统分析能力、设计能力以及编程开发能力。在专题研讨环节,通过研讨解决学科竞赛中难点技术问题,培养学生解决复杂工程领域问题的应用创新能力,即建立以赛促学的一体化教学模式。该模式能够引导学生积极参加学科竞赛,并将竞赛成果结合专业特色转化为实际教学案例,反作用于教学过程中。此外,学科竞赛中涉及试验设备多、操作复杂,在实验过程中除了需要指导教师的协助外,更需要学生之间的团队合作,鼓励学生组建竞赛小组进行研究设计,不仅能够提高学生的个人能力,还大幅提高学生的团队沟通与协作能力,达成 CDIO 教学模式的目标。

### 3.2.4 校企合作、产教融合式协同育人模式

高校的教学最终离不开企业的实际应用,因此在课程的教学过程中引入校企合作、产教融合式的协同育人模式将是每一个工科课程的最有利育人模式。以 CDIO 为指引,在校企(院所)协同上,把以课程传授知识为主的学校教育 with 直接获取实践经验能力为主的生产科研紧密结合,将优质资源共享,打造新型的授课模式。采用定期研发、整合企业与院校的人才、信息、技术力量,构建资源共享、运作高效、合作共赢的实践教学平台,让学生在真实的生产环境中深度学

习和实践,提高工程实践和解决实际问题的能力。此外,校企合作模式也可以有效地将课程的培养结果进行反馈,从而实现 OBE 模式下课程教学目标的动态调整<sup>[3]</sup>。

## 4 结语

融合 OBE 与 CDIO 理念的课程教学模式,不仅实现了以学生为中心、目标导向、持续改进等 OBE 的指导理念,还体现了 CDIO 的培养模式,将二者深度融合,优势互补。通过 OBE 进行课程培养目标的制定,而教学过程中线上线下的理论教学方式、项目驱动的实践教学、以赛促学的一体化教学模式和校企合作、产教融合式协同育人模式都是以 CDIO 为指导思想,在实施过程中创造开放式、项目驱动式、案例教学式、以赛促学、校企协同等教学方法,将课程的理论与实践有效衔接,激发学生对课程的理论学习兴趣,提高学生参与课程实践教学的积极性,实现课程的培养目标。

### 参考文献:

- [1] 李小红,常振云,朱旭育.基于 OBE-CDIO 的多元化课程考核模式研究——以“Java 程序设计”课程为例[J].现代信息技术,2020,4(15):179-182.
- [2] 王宏,于晓,韩家新,卫红春,王武习.融合 CDIO-OBE 的双线程交互式教学模式探索与应用[J].计算机教育,2018(9):116-120.
- [3] 陆鑫.OBE 工程教育模式下课程教学设计研究[J].计算机教育,2017(10):135-139.