

基于项目体系的 CDIO 教育模式改革的深化研究与实践 ——以计算机科学与技术专业 CDIO 试点班为例

薛红梅¹, 孙胜娟¹, 张永健¹, 鲁茜茜²

(1. 河北工程大学 信息与电气工程学院, 河北 邯郸 056038; 2. 华中农业大学 理学院, 湖北 武汉 430070)

[摘要]在 CDIO 教育模式改革基础之上, 以工程教育改革深化为目标, 以计算机科学与技术专业 CDIO 试点班为例, 提出基于项目体系的专业人才培养方案, 制定以项目为主体的教学计划, 把传统的教学模式转变为“项目实践——知识提炼, 能力养成”。将工程项目贯穿于四年的教学活动中, 努力让学生从解决实际工程问题的角度学习专业知识, 掌握工程的思维方法, 提高学生独立分析问题、认识问题、解决问题的能力。

[关键词]CDIO; 深化研究; 项目体系; 工程思维

doi: 10.3969/j.issn.1673-9477.2016.03.037

[中图分类号]G642

[文献标识码]A

[文章编号]1673-9477(2016)03-0117-03

90 年代末, 美国麻省理工学院 (Massachusetts Institute of Technology, MIT) 航空航天系教师开始探讨如何能把理论知识的传授和实践能力的培养结合起来, 基于工程教育模式改革计划开始正式启动。

1999-2000 年, MIT 开展了 CDIO 教学改革的预研究工作。国际 CDIO 工程教育组织自 2004 年正式成立至今已发展到世界超过 25 个国家 81 所院校成员^[1]。

2006 年汕头大学参加第二届国际 CDIO 会议并正式加入 CDIO 国际合作组织^[2]。在此后几年, 清华大学、成都信息工程学院和北京交通大学等学校先后加入了 CDIO 国际合作组织。2008 年 11 月, 中国 CDIO 网站开通, 为 CDIO 在中国的传播提供了一个交流、合作及信息共享的平台。2009 年, 教育部质量工程项目的第二类特色专业建设项目中设立了 CDIO 特色专业, 全国共计获批建设 11 个专业。

目前, CDIO 的研究成果主要还是在课程教学改革与课程体系建设方面的应用。全国相关高校也在根据自身的课程安排、学生的特点分别进行了有针对性的改革。我国许多高校的计算机科学与技术及相关专业开始正式启动了 CDIO 工程教育模式改革。在历时多年的系统改革和教育实践过程中, 积累了许多 CDIO 工程教育改革经验, 并取得了一定的阶段性成果。但在 CDIO 工程教育模式改革实践过程中也发现了现行的教学过程依然是“以课程体系为中心, 以传授知识为目的”的传统教育培养模式, 在教学方法仍然是以知识点讲授为主。工程实践并没有贯穿于课程的教学活动中, 工程实践教学缺乏连续性

和系统性, 由于在课堂上学到的知识点比较分散, 学生并不能真正理解它们之间的联系, 也就不能熟练地将它们应用在项目中。

因此, 根据以上特点, 有必要在 CDIO 教育模式改革的基础之上, 以 CDIO 工程教育改革深化为目标, 形成以工程化项目体系为主导, 课程体系为支撑的 CDIO 改革深化和实践模式, 重点提升工程实践环节对学生工程素养和工程能力的关键支撑作用。

一、基于项目体系的 CDIO 工程教育模式改革的深化, 对促进当前教学工作, 提升教学质量起到关键性作用

充分融合 CDIO 能力 (CDIO 大纲中包含 4 个层面、17 条 70 点能力) 培养要求和行业技术需求, “以项目代替课程”作为培养方案的基本构成单元, 注重培养学生解决实际工程问题的能力, 可以极大地提高学生对专业知识的综合运用能力, 从而增加学习兴趣。

依托项目体系主导的人才培养模式, 对学生和教师在教学和能力培养过程中的地位进行重新定位: 学生成为主动承担建构知识的角色; 而教师主要是承担教学的组织、咨询、引导和评价的角色。新的角色定位能进一步提升学生学习的主动性, 培养探究知识的兴趣和能力。

可以建设一个践行“基于项目体系的 CDIO 教学模式改革”的试点班, 全力打造试点班所需的师资队伍、软硬件环境, 制定教学大纲、考核标准、就业指导计划等的配套机制; 在试点班取得良好培养效果的基础上逐步将其培养运作机制向整个专业乃

[投稿日期]2016-03-18

[基金项目]2014-2015 年度河北省高等教育教学改革研究与实践项目: 基于项目体系的计算机专业 CDIO 工程教育模式改革深化与试点

[作者简介]薛红梅 (1976-), 女, 河北永年人, 副教授, 硕士, 研究方向: 计算机教育、信息安全。

至全校工科类专业渗透和推广。

二、建立具体可操作的实施机制是深化与试点研究顺利开展的关键

1. 变传统的“理论知识——课程设计”的演绎思维,以归纳思维为指导,确定“项目实践——知识提炼,能力养成”的学生培养过程。

提出的“项目实践——知识提炼,能力养成”培养过程,可以解决上述问题,真正实现“做中学”,学生在项目实践中进行知识学习、归纳,能力训练。

2. 以能力培养为导向、以项目设计为核心形成基于项目体系的 CDIO 人才培养方案。

整个教学计划以行业职业生涯中由浅入深的一个个工程项目作为教学计划的构成单元,项目纵向以专业技术能力的渐进进行进阶式衔接,横向以相同或相近工程项目进行有机关联。

(1) 归纳思维为指导,确定“项目实践——知识提炼,能力养成”的学生培养过程。

转变传统的演绎思维为归纳思维,强调“做中学”,将按学科分类划分的一门门课程代以行业职业生涯中由浅入深的一个个工程项目,在项目实践中进行知识总结、归纳,能力训练,改传统的课程体系教学计划,为项目体系的教学计划,确定“项目实践——知识提炼,能力养成”的学生培养过程。

结合企业调研明确地方和行业需求、工程需求、学生需要和科技发展需要,设计进阶式项目体系结构,以项目代替课程,把项目作为培养方案的基本构成单元,构建基于项目体系的 CDIO 工程教育人才培养方案。

针对计算机科学与技术专业的特点来设计 CDIO 工程教育模式的研究方案。依据 CDIO 大纲的能力要求制定本专业基准,在专业基准导引下进行一体化课程计划、一体化教学过程、工作空间的设计,提出构建 CDIO 软硬环境建设思路,探索考核评价方法。

(2) 设计项目体系架构,构建基于项目的 CDIO 工程教育人才培养方案。

依据 CDIO 能力培养的层次化渐进过程,设置自顶向下的三级培养目标,并配套设置三级项目体系架构。依据 CDIO 能力培养和行业技术需求,确定专业人才培养目标和培养特色,并将其作为人才培养方案中的一级指标,给出达到此指标应具备的专业技术和工程能力,设计与之相对应的顶级项目。

一级项目——以训练学生大系统分析、设计、实施、掌控能力为目的,设计一个容纳专业主要核心课程的一级项目。

分析并分解一级指标,确定达到一级指标(完成一级项目)所需的知识储备和能力需求,作为人才培养的二级指标,设计与之相对应的二级项目。

二级项目——以训练学生交流、创新、团队协作进行系统设计实施(D和I)等能力为目的,设计若干包含课程群内核心课程的二级项目。

分析并分解二级,确定达到二级指标(完成二级项目)所需的专业基础和能力,将其作为人才培养的三级指标,设计与之相对应的三级项目。

三级项目——以训练学生工程意识、职业素养、专业技术、工程实践等能力为目的,设计有机串联各门专业核心课程知识点的多个三级项目。

各级项目纵向以专业技术能力的渐进进行进阶式衔接,横向以相同或相近工程项目进行有机关联。整个教学计划以项目为主线,知识服务项目,并在项目实施过程中得到深化,通过“做中学”,掌握学科知识体系,锻炼工程实践能力。

(3) 建设校内工程实践中心和校外实习实训基地,对学生进行较为系统的能力培养。

相较于传统的课堂模式,真实的工程环境有助于学生了解企业或行业对员工知识结构、技术技能、综合素质的要求;体验企业的文化氛围;体会典型行业团队的角色构成及角色之间的协同工作技巧;体验在实际工程项目中课堂理论知识的应用,使学生的项目实战经验得到积累,从而增强学生的就业能力和信心。

三、结论

综上所述,在基于项目体系的CDIO教学模式改革实践的过程中,理论与实践相融合的教学模式必将突破双方固有的壁垒。具有开放性和综合性的实践项目贯穿整个教学过程的始终,一方面将激发学生的学习主动性、培养工程意识、提高创新能力,同时也对教师的教学能力和专业综合实践能力提出了新的挑战。同时,深化基于项目体系的CDIO工程教育模式改革将对计算机相关专业及工程类的其他专业教学改革起到示范和参考的作用。

参考文献:

- [1]雷环,汤威颐,Edward F. Crawley,培养创新型、多层次、专业化的工程技术人才——CDIO 工程教育改革的人才理念和培养模式[J]. 高等工程教育研究, 2009(5).
- [2]陈春林,朱张青. 基于 CDIO 教育理念的工程学科教育改革与实践[J]. 教育与现代化, 2010(3).

[责任编辑 王云江]

(下转第 121 页)

动的机会。组织学生参加各类物理实验竞赛,启迪学生的创新思维。在基地开设大学生科技创新制作室,除了作为学习交流的场所外,可以作为一个模型加工间,制作一些不便购置的装置零部件,制作室还设有一些常用实验仪器和设备。在这里,学生可以尽可能地将自己的创意模型化,也可以将新创意赋予基础性实验之上,重新进行实验,学生还可以利用基地参与教师的科研项目。通过一系列实实在在的动手动脑实验,逐步提高自己的创新能力。

三、结语

大学生是未来社会建设的主力,也是高校教育的一面镜子。我们应积极探讨创新型人才的培养模式,抓住校园建设的有利契机,尽快将物理实验教

学改革和创新基地建设提上议事日程。为学院和学生今后的可持续发展奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1]杜红彦,侯建民,姚桂英.论大学生创造能力的培养[J].河北建筑科技学院学报(社科版),2003(20),30:61-62.
- [2]崔连敏.浅谈大学物理实验教学存在的问题和方法[J].大学物理实验,2015(6):124-126.
- [3]宋玉海,康山林,宋修法.大学物理实验校本课程开发的研究与实践[J].河北工程大学学报(社会科学版),2007,24(4):76-78.
- [4]刘军山,邢红宏.以能力培养为导向改革大学物理实验教学[J].实验技术与管理,2014,31(4):189-191.

[责任编辑 王云江]

Development of students' creativity in university physical experiment

DU Hong-yan

(College of Mathematics and Physics, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: The paper explores the constraints of the current university physics experiment teaching to students' creativity from aspects of teaching, learning and content. Based on the analysis, the author puts forward some measures to cultivate college students' creativity from four aspects: to stimulate students' interest to create the innovative environment, to strengthen psychological cultivation, to reform university physics experimental teaching system and to establish practice and training base.

Key words: university physics experiment; creativity; teaching reform

(上接第118页)

Further research and practice on the reform of educational pattern based on the CDIO project system

——A case study of the CDIO experimental class of computer science and technology

XUE Hong-mei¹, SUN Sheng-juan¹, ZHANG Yong-jian¹, LU Qian-qian²

(1. College of Information and Electrical Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China; 2. School of Science, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Based on the reform of CDIO educational mode and aimed at deepening the engineering education reform, taking the CDIO experimental class of computer science and technology as an example, the paper puts forward the personnel training program and makes a teaching plan that regards the project as center, changing the traditional teaching mode into "project practice, knowledge refinement and ability development". Make the engineering projects run through four years' teaching activities and strive to enable students to absorb professional knowledge from the perspective of solving practical engineering problems, mastering the engineering thinking methods to improve students' independent ability to analyze, understand and solve problems.

Key words: CDIO; further research; project system; engineering thinking