

Research on Computer Professional Applied Practice Teaching System Based on CDIO Concept

Wei Ji¹, Jun Li²

¹Tianjin University of Commerce Boustead College, Tianjin

²Tianjin Installation Engineering Co., Ltd., Tianjin

Email: computershiyan@126.com

Received: Sep. 25th, 2019; accepted: Oct. 10th, 2019; published: Oct. 17th, 2019

Abstract

With the extensive advancement of CDIO guiding ideology in today's IT industry, this paper first puts forward the significance of implementing the CDIO education concept, discusses the training objectives of CDIO in the practical application of computer professional practice, analyzes the design of the CDIO project curriculum practice indicators, explains in detail the use of computational thinking and CDIO engineering project practices as a platform and constructs an application-oriented professional practice teaching system from the three levels of students' basic operational ability, professional technical ability and engineering comprehensive application ability. It provides a new idea for the training of applied talents in our school to carry out teaching reform.

Keywords

CDIO, Computing Thinking, Engineering Project, Practical Teaching System

基于CDIO理念的计算机专业应用型实践教学体系的研究

纪威¹, 李君²

¹天津商业大学宝德学院, 天津

²天津安装工程有限公司, 天津

Email: computershiyan@126.com

收稿日期: 2019年9月25日; 录用日期: 2019年10月10日; 发布日期: 2019年10月17日

摘要

随着CDIO指导思想在当今IT行业的广泛深入推进, 本文首先提出了实施CDIO教育理念的意义, 探讨了CDIO在计算机专业应用实践教学的培养目标, 分析了CDIO项目课程实践指标的设计, 详细阐述了利用计算思维和CDIO工程化项目实践为平台, 从学生基本操作能力、专业技术能力和工程化综合应用能力三个层次进行构建应用型专业实践教学体系的建设, 为我校培养应用型人才、开展教学改革提供了新的思路。

关键词

CDIO, 计算思维, 工程化项目, 实践教学体系

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着全球化人工智能与大数据时代的悄然来临, 信息技术与物联网、云计算的融合越来越密切。新IT技术的出现和迅猛发展已经成为国家经济建设与社会生活服务中重要的应用基础。在这种新形势下, 应用型本科院校计算机专业要勇于接受机遇和挑战, 积极探索培养与市场需求相适应的具有扎实技术能力的应用型人才路径, 而培养高技能应用型人才则需要经过良好的专业实训锻炼, 有效地将理论知识与项目实践进行有机的融合, 从而保证学生在未来的职业生涯中适应企业的发展需要。因此, 结合我院的实际情况, 探讨基于CDIO理念的计算机专业应用型实践教学体系的建设研究具有重要作用。

2. 实施CDIO教育理念的意义

应用型教学体系的思想来自于CDIO (Conceive、Design、Implement and Operate, 构思、设计、实现和运作)的工程教育模式教育改革经验, 它倡导“做中学”和“基于项目教育和学习”的新型教学模式, 让学生以主动的、实践的、课程之间的有机联系的方式进行有针对性学习。CDIO以企业具体项目开发过程为操作主线, 通过强化专业中的技术实践教学环节, 培养学生的理论知识、个人意识、团队协作和工程实践这4个层面的能力, 强调学生的主动参与, 真正做到以学生为中心的教育和学习[1]。在课程教学组织上完全体现构思、设计、实现和运作, 让学生更为主动、专注的体会课程学习和实践操作中的具体问题, 培养他们发现问题、分析问题和解决问题的综合能力。

通过基于CDIO模式的计算机专业课程教学体系的建设, 开设与专业建设框架相适应的应用型工程实践课程, 将充分体现其“做中学”和以“项目案例”为载体来组织整个教学过程, 通过实践教学, 培养学生在专业技术分析理解与解决实践操作问题上的综合能力, 激发学生的技术创新能力。通过工程型案例实践、项目驱动实践教学, 使学生真正明白学以致用用的含义, 大大激发学生的学习热情, 达到专业技术教学目的[2]。按照CDIO理念的思路, 把CDIO模式引入到计算机专业课程的教学规划和日常执行过程中, 以专业基础课程建设为基础, 以应用型专业课程与项目实践实训课程教学体系的构建为重点; 建立集课内面向专业基本教学与课外面向企业前沿应用扩展实践, 单门课程与关联课程群的结构; 形成一个科学、合理、完善的应用型实践技术平台体系, 以高标准应用型IT教师队伍建设为关键, 积极探索

符合应用型人才培养需要的教学方法, 培养出适应区域经济发展建设需要的同时具有较强工程项目实践能力与技术创新能力的高级应用型 IT 专门人才。

3. 基于 CDIO 模式的实践教学体系的架构设计

根据应用型院校计算机专业建设的特点, 融合企业人才需求, 把 CDIO 模式引入到计算机专业课程的教学规划和执行过程中, 积极探索符合应用型人才培养需要的教学体系, 以稳定的学生项目组贯穿的多样化实践形式, 包括上机实验、课程设计、综合实训和企业实习等实践机制, 基本教学性实践与综合仿真企业应用型实践的立体化工程实践体系, 实现高校人才输出规格与企业就业需求的无缝对接。

1) CDIO 实践教学的培养目标

依据区域企业发展对计算机专业人才的需求, 该专业在实际教学过程中要实施软硬兼顾, 以向软件信息应用方向发展为主的培养目标。结合 CDIO 的工程理念, 通过课程体系的科学性和系统性并结合 CDIO 教育的合理性与完整性实践教学, 将整个课程体系以课程群的方式有机而系统地结合起来, 以计算机专业核心课程为教学体系主框架, 以学生的团队协作能力、工程技术能力、综合应用能力和创新意识能力培养为主线, 从企业需求岗位进行分析, 构建适应以 CDIO 工程项目设计为导向和工程能力培养为目标的工程教育模式, 从而满足国家现代信息化建设与行业发展以及社会对应用创新型高素质计算机人才的需求。

2) CDIO 项目课程实践指标的设计

在理解了 CDIO 理念精髓并确定专业人才培养目标和方向后, 根据 CDIO 应用型专业教学大纲的要求, 制定符合专业人才培养目标的课程教学计划。在学生四年的本科学习中将专业课程内容的有机融合起来, 合理安排实训内容。把计算思维和 CDIO 工程化实践能力培养作为专业课程应用型教学内容的核心任务[3]。即要教会学生面对求解问题, 如何去分析、抽象、拿出应用计算机求解问题的思路, 又能以团队式、工程化的方法去设计、实现和运作。实践环节的教学设计则应充分体现 CDIO 的“实现”和“运作”, 通过对理论教学中设计项目的实施和运作, 对学生所学知识进行验证和分析, 训练学生的工程推理能力、逻辑思维能力、解决实际问题的能力以及小组协作能力。

整个指标体系以基本能力、专业能力和工程化综合应用能力三个阶段进行实施, 并结合学生在专业方面的自我更新、专业认知与日常积累, 将专业核心课程的教学同专业系统的整体认识有效的统一起来, 进行系统的专业能力的培养, 实现专业能力指标的整体搭建。如表 1 所示。

Table 1. Grading of project course index design

表 1. 项目课程指标设计分级

项目等级	实训类型	课程内容	实训原则	具体目标
基本能力	独立课程	独立基础课程及其基本能力要求	依据该课程的自身教学需要开设课内实践项目	培养学生理解并掌握该门课程教学内容的技术应用能力
专业能力	专业课程群	多门相互关联的多组专业核心课程及其专业技术能力要求	利用 CDIO 理念实现专业课程的相互衔接与有效融合, 构建核心专业课程实践教学体系方案, 有效提升学生专业技术实践能力	培养学生掌握专业相关课程教学内容的实践操作技术能力, 注重促进学生在计算思维、CDIO 工程化实践能力、创新思维理念以及职业素养方面的提高
工程化综合应用能力	综合实训	本专业开设的所有技术课程汇聚后的综合操作应用能力	科学合理的贯穿于整个 4 年的本科教学阶段的系统之中, 利用所掌握的专业技术提升综合化 CDIO 实践能力	通过毕业项目的具体实践, 培养学生从 CDIO 工程思路角度分析问题和解决问题的综合能力, 激发学生的创新能力, 从而满足企业的实际需要

整个课程指标体系培养计划以基本能力为基础, 专业能力为支撑, 工程化综合应用为主线。教师在

实际的教学过程中, 根据自身专业技术的特点, 在借鉴行业经典案例的基础上拓展项目设计, 积极引导
学生开展工程项目实践, 通过项目构思、设计、实现、运作过程的实施, 真正促进学生提高专业实践技
术能力。

3) 应用型专业实践教学体系的构建

计算机专业对现代信息技术和知识技能要求较高, 对于应用型本科院校而言, 既不能缺少理论知识
的主体框架, 又要重点强调专业技能掌握的熟练程度。因此, 帮助学生构建基于 CDIO 模式的计算机专
业实践知识体系, 培养学生在专业实践操作技能和动手操作技术能力方面的提升是应用型人才培养模式
中实训教学体系的重点和难点。应用型专业实践学体系应包括基础课程实训技能、专业课程群 + 竞赛实
训技能、综合应用技能实训在内的三个层次应用型专业实践教学体系。具体如图 1 所示。

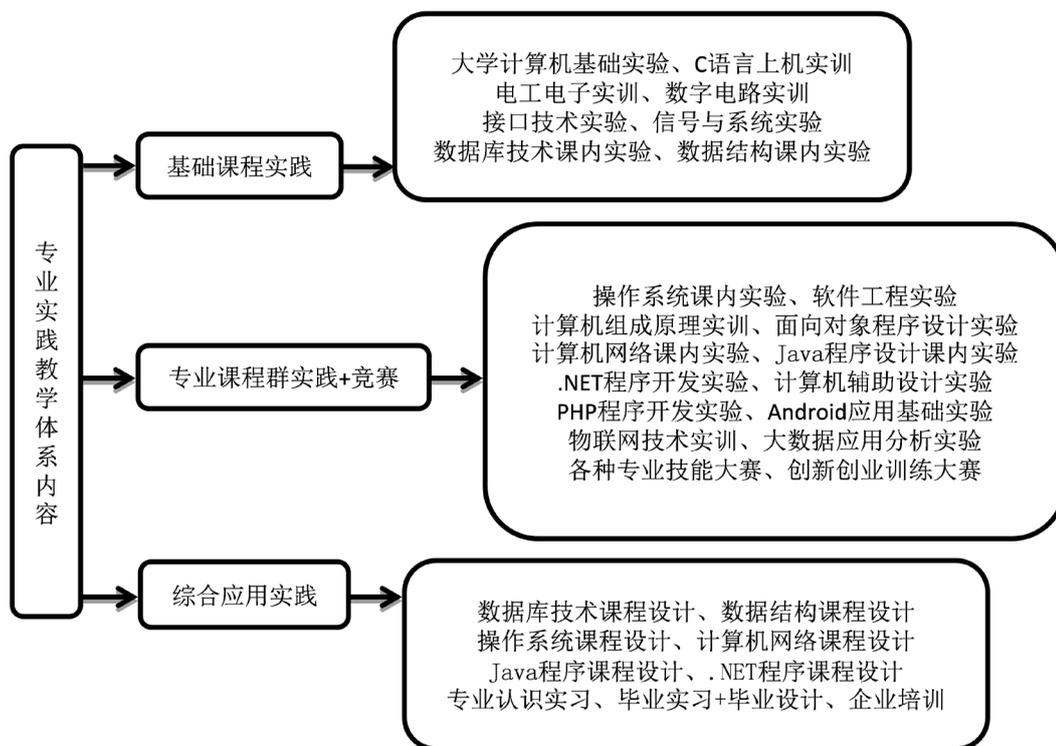


Figure 1. Practical teaching system
图 1. 实践教学体系

在具体的实训过程中, 由于学生的实践技术能力直接影响着未来学生的职业发展, 所以在制定专业
实践教学体系时, 我们首先从实用性基础技能实训入手, 通过适当引导学生进行分析和研究, 获取技术
知识和操作经验, 从而提升到专业技能实训, 结合专业课程群的优势, 利用 CDIO 理念实现专业课程
的相互衔接与有效融合, 构建核心专业课程实践教学体系方案, 有效提升学生专业技术实践能力[4], 最后
通过综合技能项目实践, 培养学生从 CDIO 工程思路角度分析问题和解决问题的综合能力, 为学生的专
业技术发展奠定基础。

1) 基础课程实践层次

基础课程实践技能层次主要在大一、大二和大三上学期的五个学期中开设 8 门基础课与部分专业课
的技能实验或实训, 尽量使学生较好的掌握专业基本操作技术, 增强学生动手能力, 尽早转变学习方式,
逐步适应工程项目化培训意识。

2) 专业课程群实践 + 竞赛层次

专业学科课程群技能实验层次主要在大三和大四上学期的三个学期中开设 12 门专业课的技能实训, 通过采用专业课程群的项目化实验训练, 使学生逐步养成科学规范的技术操作习惯, 掌握实训项目的具体设计方法、设备调试配置过程、数据信息采集和相关处理、技术结果报告分析等具体工程化流程。与此同时, 将各种专业技能大赛与创新创业训练大赛融入到日常的专业课程实训当中, 通过以赛代练的方法, 让学生更好的拓展自身的专业技术能力, 开阔专业视野, 提升专业水平, 从而有效提升创新实训思维, 将专业课程实践教学、项目工程实训和科技创新竞赛高度的融合起来, 进而实现专业应用型的整合教育模式。

3) 综合应用实践层次

综合应用实践层次主要通过实践教学体系中的专业课程设计、专业认识实习、毕业实习、毕业设计和企业培训等综合实践训练的内容来完成, 能够利用 CDIO 思维让学生根据自己所学专业方向的具体知识, 提升分析和解决实际问题的综合能力, 提高学生的专业技能, 达到学以致用目标[5]。在企业培训的实践环节中, 以企业项目工程实训为主, 着力提升计算机专业学生的技术能力和就业质量。通过校企双方共同协作取得了良好的效果, 基本实现了应用技术型人才与具体工作岗位的无缝对接。

4. 打造优秀教学团队建设

学科专业发展建设的根本和关键是要有一批技术卓越、水平高超、素质优良以及结构合理的师资队伍。古语云: 问渠那得清如许? 为有源头活水来。教师是应用型人才培养的具体践行者, 只有具备高素质的专业师资队伍, 才能保证专业教学体系科学有效的实施, 因此, 构建一支职称结构合理、热爱本专业教学、技术能力卓越和科研教改能力强的“双师型”优秀教学团队非常重要[6]。我院计算机专业双师型教学团队的成员主要以校内专任教师和企业项目技术讲师共同组成, 彼此相互协作、能力互补, 从而保障了应用型实践教学体系内容的有效完成。同时, 还选派部分优秀的年轻教师进入到校企合作企业进行专业项目培训, 积累工程项目实践经验, 获得项目实践背景, 为后续的 CDIO 模式的专业实践项目教学打下坚实的基础。

5. 总结

随着信息科技、人工智能和大数据技术的不断发展, 计算机专业的应用前景越来越广阔, 发展空间不断扩大、机遇也会更多, 因此实用型专业人才的需求也会不断增加。基于 CDIO 理念的计算机专业应用型实践教学体系的建设强调工程化实践这一指导思想, 注重提高学生的工程实践能力, 为我校培养适应社会与企业需求的高技能应用型计算机专业人才提供了重要保障。

基金项目

本文系全国高等院校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究项目(2018-AFCEC-346)的研究成果。

参考文献

- [1] 黄蓝会. 融合 CDIO 教育理念的高校计算机教学改革分析[J]. 无线互联科技, 2018(9): 91-92.
- [2] 曹俊琦. 基于 CDIO 理念的计算机网络课程教学设计分析[J]. 电脑与电信, 2017(10): 83-85.
- [3] 鲁圆圆. 基于 CDIO 工程的计算机类人才培养模式研究[J]. 电脑知识与技术, 2017(8): 161-162.
- [4] 孔令德. 计算机专业应用型本科人才培养实践[J]. 计算机教育, 2016(12): 17-20.
- [5] 王月红. 计算机科学与技术专业应用型人才培养模式探讨[J]. 职业, 2015(6): 92-94.
- [6] 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(1): 163-168.