

文章编号: 2096-1472(2016)-01-01-03

基于CDIO模式的软件工程实践教学课程建设的研究

陈 澎¹, 熊耀华², 周 慧²

(1.大连海事大学航海学院, 辽宁 大连 116023;

2.大连东软信息学院计算机科学与技术系, 辽宁 大连 116023)

摘 要: CDIO模式是一种全新的工程教育理念和实施体系, 注重培养学生获得扎实的基本理论和工程专业知识, 同时对教育过程和工程领域详细情景进一步耦合。本文将CDIO模式运用到WebGIS实践教学课程中, 从教学组织、学习组织形式和师资管理等多个方面阐述了具体实施过程, 并对考核方式和改革效果进行了分析和说明。

关键词: CDIO; 实践教学; 教学改革

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A

Research of Software Engineering Practice Courses Construction Based on CDIO

CHEN Peng¹, XIONG Yaohua², ZHOU Hui²

(1. Dalian Maritime University Navigation College, Dalian 116023, China;

2. Department of Computer Science and Technology, Dalian Neusoft University of Information, Dalian 116023, China)

Abstract: CDIO model is a new concept of engineering education and implementation of system. It puts the education process into the specific engineering context, meanwhile focus on training students to master basic theory and engineering expertise. In this paper, CDIO mode has been applied to .NET practical teaching course. The paper describes the implementation process of .NET practical teaching course in the teaching organization, learning organization and teacher management etc., then analyzes and instructs the assess patterns and revolution effects.

Keywords: CDIO; practice teaching; transformation of education

1 引言(Introduction)

目前已是知识经济的时代, 企事业单位从事工程技术人员所学专业背景知识越来越多样化, 他们常会被要求具有创新进取的精神以对应大型综合项目, 同时要具备设计、开发、实施和调试的全方面能力^[1]。但是, 学生毕业后走向工作岗位后所欠缺的方面有如下几点:

(1) 理论与实践结合能力较弱。其首要原因是高校目前的理论课教材存在一个撰写和出版周期, 导致内容不能与技术更新同步, 且内容多为理论与习题结合, 缺少真正的实践和应用环节。教师一般从事科研项目居多, 从事生产项目的少, 多数实训、实践课程没有触碰到骨肉核心。

(2) 综合运用知识的能力欠缺。此点在做综合项目显得尤为突出, 遇到综合性项目不能将软件工程思想与实施的项目有机结合, 主要原因是高校的课程设置了较高的学科壁垒, 知识传播的系统性较欠缺。

(3) 学习新内容的效率较低。当前的一些大学倾向单向填鸭式的教学, 导致培养出了主动学习能力较弱的学生。当进入社会时, 必须要有较快的知识更新速度以适应高新科技的不断发展, 但他们掌握新的知识仍使用的是传统系统的学习方法, 以专业教师灌输为主, 没有选择和有意识地学习, 没有将

学习结合到整个项目实施过程, 工作效率无法进一步提升。

事实证实, 想要培养适合当前信息产业就业形势的人才就不能单一依靠传统教学方式, 着重培养本科生创造性思维及创新能力, 很好发展其综合应用能力, 为解决这个问题CDIO(设想、设计、执行、运转)应运而生。CDIO工程教育理念是由美国麻省理工学院等名校提出, 并在世界范围进行实践应用, 指出由工程实践背景代替工程教育背景: 培养本科生的工程能力及解决问题能力、创新能力、自发学习能力、团队合作能力、交流能力和大系统的掌控能力等^[2]。

本文以WebGIS应用与实践课程为例, 分析CDIO模式下, 该项目课程在教学、考核等方面的改革。

2 基于CDIO的实践教学改革(Practical teaching reform based on the CDIO)

2.1 现状分析

WebGIS应用与实践是一个WebGIS程序设计课程结束后的实践课程。但以往的实践课中使用的实例与实际运用结合不紧密, 学生不知道如何将这些实例融会贯通以提高自己开发和应用能力, 进而大大降低学生学习积极性。这样就造成了实践脱离教学目的, 学生无法接触实际项目, 缺乏培养工程实践能力的手段, 导致学生创新能力明显不足^[3]。

另外,考核方式还需进一步革新,实践教学的考核相对困难。笔试的方式在现阶段显然不合理,要得到高分只需记住具体流程及形式规范,这在互联网上很容易得到。这样就会导致学生上网检索能力提高了,而实际的实操及创新能力没有得到锻炼,对实际项目的开发运行没有总体的了解,这有悖于我们实践课程的初衷。如果采用提交大作业的方式,就会出现学生吃“大锅饭”的局面,难以明确教学效果,所以基于CDIO的实践教学考核方式的选择是目前存在的一个重大问题^[4]。

2.2 WebGIS实践教学改革

CDIO的概念不仅秉承与发扬超过二十年的美国和欧洲工程教育改革经验,还给出了涵盖了学习环境、教学法、教师及学生考核方式、培养计划等方面的全面实施培训和指导系统,实施的具体步骤以及最终的检验标准,因此适合将此理念进一步推广。

基于CDIO的实践教学改革,有几个是关键和基本点:

(1)教学大纲制定。在CDIO指导下,教学大纲的制定必须符合专业就业需求的基本能力。除了对专业技术知识的学习外,此类能力还包括了工作中所必须具备的团队协作、自我学习、系统构建等能力。

(2)真实项目的设计和实现过程。WebGIS应用与实践设置了多次迭代“设计—实施”应用项目,全部以需求分析为初始阶段,依次为概念设计、详细设计和实现及测试阶段,这样每个学生都能够提升系统设计和实现的才能。

(3)教学综合过程。此项标准属于教学法范畴,本科生可通过此过程综合多种技能,从而提升各项能力。经过此标准教学实现能力提高和知识更新同时获取的理想目标。

(4)增加教师的企业实习经验。将企业的实践项目和工作流程顺利的引入到课堂,需要教师有较强的实践能力。依靠教师的企业实习经验,一方面可以适当裁剪和修改企业实践项目,使其更适合教学需求;另一方面,可以对学生的开发过程进行有效的把控和专业的指导。

(5)评价学生工程实践能力。学生CDIO教学方法的能力,对学生个人的CDIO评价是验证其有效性的详细措施,其中主要包括学生的专业技术能力和团队沟通能力等。

由此模式设计WebGIS应用与实践包含两个综合实训项目,具有如下特点:

①强调专业技术知识的综合应用。实践项目内容囊括了本专业方向大部分知识点,也有一部分知识扩展,项目具有一定复杂性,检阅学生所学知识,并开阔其眼界。

②实践性较强的项目训练过程。以真实工程改编成实践

项目,设置模拟职场环境作为教学环境。学生在项目中对立自我根据开发流程要求完成开发,将所学知识与实际实践完美结合。

3 实践教学中的管理模式(Management mode in the practical teaching)

3.1 学习组织形式

WebGIS应用与实践包括两个项目:智能应急系统和旅游地理信息平台。依据CDIO的标准制订教学大纲,要求学生完两个项目的需求分析、系统设计、项目实现、系统测试。借由此两个实训项目,学生各项技能及沟通能力得到提升,最终发掘并增加了学生的创新创业意识。项目实施时间为实践学期,集中开发一个月。项目组由4—5人构成,具体分组形式为每组设定组长1人,负责发起学习讨论,分配任务。对于小组组长来说,其具体想法最终会得到实现,而对于分组成员将会逐步验证自己想法。这期间小组成员之间必须通过各种形式的交流沟通,或以组会形式,或以汇报工作方式等,解决项目运行的问题或不同意见。学生必须学会如何表达思路,并说服其他人取得一致认同使项目良好运行。这样最能提高学生交流与团队合作能力,也是CDIO模式培养的其中一个目标。

3.2 教学组织

根据CDIO的要求,综合实训项目主要以如下多个阶段进行:

(1)确定目标方案,提出需求分析和系统设计。先期到相关单位现场调研,与用户进行交流,了解行业需求。根据用户需求规格说明,进行需求分析,提交需求分析文档。教师需对学生的需求分析审核,给出参考意见,以解决学生缺乏项目实际经验的问题,学生根据教师的建议修改完善。需求完成后开始系统设计,明确系统各个功能点,进行任务细分,制订工作进度。

(2)项目开发。这个阶段主要任务是完成一个WebGIS的项目,要求学生采用敏捷开发模型,根据各自的分工完成相应的任务。敏捷开发模型强调的是高效和多沟通,故小组成员需要每周开例会总结上一阶段存在的问题,寻找问题的有效解决途径,同时规划本阶段的工作任务。与此同时,每天也需要寻找一个固定时间沟通小组成员的进展,尽量保证每位同学都不会成为项目的短板。同时,教师可以监控每个组的进度,同时鼓励学生分享解决问题的方法或者使用的新技术。教师还具有引导责任,帮助学生解决问题,还将以讲演或成立研讨会、交流会成员,培养其创造能力,提高专业技能和沟通能力。

(3)运行测试。此阶段是对WebGIS项目质量把控的过程。为了在测试过程中发现更多的问题,要求学生进行白盒测试和黑盒测试。小组内部白盒测试,提交测试用例,小组之间黑盒测试,发现问题并提交问题。

(4)项目评估。项目完成后,项目组必须提供规范的需求分析文档、系统设计文档、项目源代码、测试用例。每位学生的评分包括教师给出的小组得分乘以其本人在小组的开发过程中的贡献度。教师给出的评分需要依据评分标准,尽量细化,用定量描述替代定性描述,保证小组得分的公平和公正性。学生的贡献度则由小组组长给出,这样可以更加真实的反应学生的参与度。

3.3 师资管理

目前,不少学校倾向于寻找企业中有实践经验的高级程序员或者项目经理来授课,认为这样能让学生接触到真正的项目,提高实战能力^[5]。但是这种方案不一定可取,主要因为:第一,由于讲课经验的缺乏,在传授知识的过程中,他们不如专业教师讲解的深入浅出,注重条理;第二,每一位工程技术人员在企业中都是重点从事某一项技术的开发,在讲解的过程中,技术人员可能会传授片面的经验。对于现阶段需要均衡发展技术的学生来说,这是弊大于利的。因此,可以采用的方案是注重加强专业教师的实践能力,给教师提供更多的研究、学习和实践机会,让他们直接参与企业实际项目指导设计过程^[6]。

4 考核方式(Assessment)

此教学体系要良好运行需要一套严格的考核指标^[7]。传统的课程一般采用理论考试的方式,这样会导致学生为了考试而学习,并没有体现出实践能力。后来实践课程进行了一定的改变,采用上机考试的方式。虽然能在一定程度上考查学生的编程能力,但是由于考试时间短,实践考题一般比较简单,通过较短的集中复习即可取得高分。因此,也没有达到很好的检验学生实践能力的目的。

CDIO本身的教学模式就是以项目驱动的,因此本课程通过两个项目作为考核内容,如表1所示。

表1 项目考核

Tab.1 Project examination

考核项目	考核能力指标	考核方式	所占权重
项目设计	掌握软件工程系统分析的方法,能够通过分析获取系统需求;能够利用面向对象思想对现实问题进行抽象化	提交实现报告	30%
团队设计过程	项目规划、设计、实施和团队协作能力	课堂展示	20%
项目答辩 (两个项目)	熟悉Web编程基本规范,养成遵循工程规范的习惯和专业素养;团队协作能力、运用知识解决问题能力、沟通能力	答辩	50%

教师方面,需要在平时的课堂中观察学生的各方面能力;学生方面,不能够仅仅依赖临时抱佛脚就能通过,只能持续的参与项目,从而促进学生主动学习能力提高^[6]。因此新设计的考核方式对二者均有促进提升的作用。

5 结论(Conclusion)

基于CDIO模式开发的WebGIS应用实践项目,能够取得以下成果:

(1)学生主动学习能力。通过工程项目的参与,学生能够主动进行学习,由被动引导思考改变成主动解决问题,从而提高学习效果。

(2)学生工程实践能力。通过该项目训练方式,学生的专业技能会得到极大的提高。同时,在项目实施过程中解决问题的能力也会得打大幅提高。

(3)学生WebGIS工程师素质。作为一个工程师,还需要具备良好的团队合作能力、沟通能力、自我管理能力以及创新能力,通过本项目,学生能清晰的认识到这些能力的重要性,并在真个开发过程中得以提高。

参考文献(References)

- [1] 刘世昌,谷建春.高等教育分化与整合的历史追溯与现实思考[J].黑龙江高教研究,2005(01):7-10.
- [2] 万金华.基于CDIO模式的综合训练项目的探索[J].现代企业教育,2009(04):103-105.
- [3] 黄鹏宇,等.创新型人才培养中教学与科研工作实践[J].软件工程师,2014(08):41-44.
- [4] 温涛.基于TOPCARES-CDIO的一体化人才培养模式探索与实践[J].计算机教育,2010(11):23-29.
- [5] 董华丽.数控专业课程中的项目教学[J].成功(教育),2011(01):75.
- [6] 严玥,刘建国.CDIO模式在软件服务外包人才教学中的探索与实践[J].中国教育信息化,2010(11):59-62.
- [7] 王铮.项目化教学在动画造型设计课程中的探索与应用[J].现代装饰(理论),2011(11):87-88.

作者简介:

陈 澎(1982-),男,博士,讲师.研究领域:地理信息系统.

熊耀华(1974-),男,硕士,副教授.研究领域:项目管理,软件工程.

周 慧(1983-),女,硕士,讲师.研究领域:软件工程教育.