

计算机技术项目实训课程教学设计与实践

姜 敏

(大连东软信息学院, 辽宁 大连 116023)

✉jiangmin@neusoft.edu.cn



摘 要: 本文结合工程教育专业认证提出的毕业要求, 针对项目实训课程的特点, 研究了满足认证要求的面向产出的计算机技术实训课程教学模式。该模式基于混合式教学改革, 根据新的教学要求重构项目教学内容, 设计了新的项目考核方式, 使得课程目标达成度更加符合工程认证的要求。项目的教学设计和实施紧跟企业需求和前沿技术, 着重培养学生的动手能力、创新能力和工程能力, 为培养符合计算机行业尤其是软件开发领域要求的工程师不断探索和突破。

关键词: 面向产出; 教学模式; 工程问题

中图分类号: TP31 **文献标识码:** A

Design and Practice on Practical Program of Computer Technology

JIANG Min

(Dalian Neusoft University of Information, Dalian 116023, China)

✉jiangmin@neusoft.edu.cn

Abstract: This paper studies output-oriented computer technology practical program teaching mode that meets the certification requirements for graduation. In order to make program objectives perfectly match with requirements of engineering certification, teaching contents of practical program are restructured based on blending learning mode. The project assessment scheme is designed to meet the new teaching requirements. Design and implementation of project teaching closely follow the needs of enterprises with cutting-edge technologies. Students are cultivated to have abilities of practical knowledge, innovation and engineering. There will be more qualified engineers who will be brought up for the requirements of computer industry and software development fields through our continuous exploration and breakthroughs.

Keywords: output-oriented; teaching mode; engineering issues

1 引言(Introduction)

中国工程教育专业认证协会颁发的《工程教育认证标准(2020版)》(简称《标准》)^[1], 明确规定学生在经过四年的系统学习后, 应能达到至少12条毕业要求。《计算机技术项目实训》(简称《实训》)课程是一门重要专业必修课, 是对各学期所学的相关技术进行综合运用和实践。掌握项目从立项到测试的全过程。课程目标是培养学生互联网应用程序设计开发, 解决计算机专业的工程问题的能力。该课程课时较多, 所完成的项目属于专业压顶石项目, 所以该课程需要满足的毕业要求也比较多, 包括工程知识、问题分析、设计/开发解决方

案、使用现代化工具、职业规范和个人和团队等。

传统的《实训》课程教学方式主要存在以下三个问题: 第一, 教师还是把大部分时间用于讲授知识, 老师讲的多, 学生做得少, 没有真正做到精讲多练。老师更多的是关注讲了什么, 没有时间关注和检验学生学了什么, 不能很好地培养学生的动手和实践能力。第二, 老师限定学生的选题范围, 或者学生分组完成老师指定的项目, 这样会出现小组内有的成员浑水摸鱼, 不积极参与项目的设计与开发, 不能准确的考核每个学生的学习情况和能力达成度情况。第三, 项目需求和技术老旧, 没有紧跟企业和市场需求, 这样不利

于学生积累项目经验。

2 面向产出的混合式教学设计和实施(Design and implementation of hybrid teaching on output-oriented)

面向产出的教育OBE(Outcomes-based Education)也称为成果导向教育或能力导向教育^[2]。在进行足够的课程分析和学情分析后,综合考虑学生特点、环境特点和学习资源,对课程进行设计^[3]。教学设计框架图如图1所示。

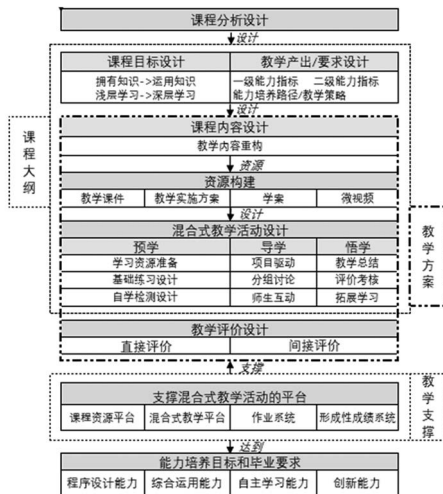


图1 教学设计框架图

Fig.1 Framework of teaching mode

2.1 教学目标和教学内容设计

(1)课程目标和教学要求设计

《实训》课程的上课时间是在大学四年级的第一学期。学生马上面临面试和就业的压力。所以该课程需要培养的能力的范畴除了工程知识以外还包括分析问题、设计/开发解决方案、使用现代化工具、工程和社会、个人和团队和职业规范等。详见表1。

表1 课程目标和教学要求

Tab.1 Curriculum objectives and teaching requirements

学习目标	预期学习效果	毕业要求
知识目标	应用计算机学科的工程知识, 解决计算机及相关领域的工程问题	工程知识
能力目标	能够理解问题(程序、项目)的需求, 描述出程序的思路, 并利用图形来简化问题的描述	分析问题
	能够将多种技术、应用或功能进行集成, 进行项目设计和开发	设计/开发解决方案
	能够使用恰当的计算系统、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 分析设计复杂工程问题	使用现代工具
	能分析和评价计算机工程实践对利益相关者的健康与安全的影响, 对文化、法律、环境的影响	工程与社会
	要充分利用团队开发的优点, 进行合理的团队工作分配和调度	个人和团队
素质目标	能够在计算机及相关领域工程实践中理解并遵守职业道德和规范, 履行责任	职业规范
	具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力	终身学习

(2)教学内容设计

《实训》课程项目使用前端(安卓、iOS、JavaScript框架或小程序)、后端(Java、PHP或Node.js)和数据分析等技术进行项目开发, 实现了前端页面的渲染以及前端页面与后台数据库的交互。掌握项目从立项、需求分析、设计、实现、测试的全过程。项目主要分为五个阶段: ①需求分析阶段, 主要完成相关用例和原型图设计; ②系统设计阶段, 主要完成类图和时序图的撰写; ③系统实现阶段, 学生以组的形式完成代码开发工作; ④系统测试阶段, 学生设计测试案例并根据结果对项目进行完善和修正; ⑤项目成果展示。

2.2 项目实施计划

教学活动从广义上可以分为“预学”“导学”和“悟学”三个阶段^[4]。预学分两个层次, 首先是教师层面的, 即平时所说的备课。教师要了解学生学习基础, 有针对性的备课。其次是学生层面的, 即学生根据教师提供的预学资源先在课下自主学习。这个自主学习不同于通常所说的预习, 要高于预习的深度和广度。需要掌握所学课程基础知识和语法的简单应用。“导学”不仅要重视教学过程, 更是一种新的教学原则、教育思想和学习理念的体现。自学在前, “导学”在后, 两者相互促进、相互补充。“悟学”是课堂学习的升华, 通常对应的是课后。

(1)课程单元一: 项目需求分析教学实施

课前老师在学习平台布置和分配“学案”、课前任务和预学资源, 学生根据学案, 了解本次课要完成的单元项目, 在混合式教学平台上, 根据课程单元找到相应的学习资源和项目素材完成老师课前需要完成的单元项目。

学生以小组为单位, 以小组项目选题为议题, 分组讨论项目需求分析。通过分析受众用户的需求, 确定系统的功能。功能确定后, 学生逐步细化所有的功能, 绘制用例图, 撰写用例规约。使用产品原型图绘制详细的逻辑模型, 并撰写需求分析文档。老师审核每个项目的需求文档, 指出修改意见, 考核项目规模是否符合小组规模。课结束后, 老师要求学生整理提交自己不懂的知识点和小组遇到的难题。在老师的指导下完善需求文档, 完成用例图和原型图的绘制。

(2)课程单元二: 项目系统设计教学实施

老师布置观看数据库设计和类图时序图相关的微课视频和其他在线学习资源, 在对应教学内容授课之前, 预先学习。学生根据系统分析的结果, 运用系统科学的思想和方法, 设计出能最大限度满足所要求的目标(或目的)的系统。这个阶段又分两个步骤: 概要设计和详细设计。进行总体结构设计、代码设计、数据库(文件)设计、输入/输出设计、模块结构与功能设计, 根据总体设计, 配置与安装部分设备, 进行试验, 最终给出设计方案; 绘制类图和时序图并完成系统流程图的确、程序流程图的确、编码和输入、输出设计。

学生根据需求分析设计项目的E-R图并结合数据库知识将E-R图分解成数据库表, 绘制项目类图和时序图, 设计前端页面和JSON接口。组长分配项目任务, 安排项目进度, 教

师予以指导和监督。

(3)课程单元三：项目系统实现教学实施

老师以Android和Vue.js技术为例，讲解项目功能实现。组长分配开发任务，安排开发进度；学生参考企业的工作模式，根据自身特点和优势，选择擅长的技术完成相应的功能的开发任务；老师提供技术支持，解答学生问题并监督开发进度。

(4)课程单元四：项目测试教学实施

老师以具体项目为例，讲解项目测试方法和测试用例设计；组长分配测试任务，安排测试进度；学生结合本项目的需求、设计和实现情况，进行项目测试；老师提供技术支持，解答学生问题并监督开发进度。

2.3 教学评价设计

课程评价是评判课程地位和课程在专业中工程价值的关键因素。如图1所示，在学习评价环节，课程的评价的机制可以分为间接和直接两种^[5]。项目的考核分成三个层面，分别是形成性考核、终结性考核和量化评分表考核。形成性考核用于监测学生的学习过程和学习状态，属性间接考核方式。终结性考核用于考核学生的工程目标中的能力达成度，量化评分表考核用于考核学生的素质目标中能力达成度。终结性考核和量化评分表考核都属于直接考核方式。

本课程能力达成度指标是根据《标准》进行设计的。在教学评价中先设计符合该课程的、需要达成的能力指标，然后再根据这些能力指标设计培养路径。最后结合学生的成绩数据，客观的分析学生学习后所具备的能力与设定的毕业要求所具备的能力是否匹配，得出课程能力达成度计算值。该课程设计的能力指标见表2(未包含所有指标)。

表2 课程学习产出/毕业要求设计

Tab.2 Design of curriculum learning output		
学习目标	能力指标	培养路径
工程能力目标	(1)解决方法和建议	通过项目演示、案例讲解、开发指导、小组讨论、拓展功能等方式使学生掌握相关开发知识，引导学生主动分析思考，分析开发思路，给出解决方案
	(2)实现系统解决方案	
	(3)假设检验与结论	
	(4)使用现代工具	
	(5)开发项目的管理	
素质能力目标	(1)工程对社会的影响	引导学生通过网络搜索引擎解决开发环境、项目功能等方面出现的问题；教师给定部分资料引导学生查阅相关解决方案
	(2)工程师的角色与责任	
	(3)领导能力	

(1)形成性考核

形成性考核总计20分，占总成绩的20%。包括课堂表现和课堂节点检查。课堂表现主要考核学生学习习惯和态度，主要包括回答问题、成果分享和课堂纪律等。课堂节点检查主要考核学生项目开发进度是否与原定项目进度一致。

(2)终结性考核指标设计

终结性考核总分70分，占总成绩的70%。终结性考核用

于考核学生的工程目标中的能力达成度。一共包括6个能力指标。每个能力指标都能对应到终结性考核的考核项目上。具体考核方式详见表3。

表3 能力考核分值分配

Tab.3 Distribution of ability assessment score								
考核项目	分值	解决方法 和建议	实现系统 解决方案	假设检验 与结论	使用现 代工具	领导 能力	开发项目 的管理	合计
需求分析	12	8			4			12
系统设计	12		6		6			12
系统实现	30		26		4			30
系统测试	8			8				8
项目管理	8						8	8
合计	70	8	32	8	14	0	8	70

(3)量化评分表考核

终结性考核总分10分，占总成绩的10%。主要用于考核学生的素质能力，包括工程对社会的影响和工程师的角色与责任。评分表包括以下三个信息：评价指标点、量化的达成层级、各指标点达成不同层级的情况描述。依据既定的评分表，根据学生的项目报告和课堂表现等评价学生在该项指标上的表现，通过满意程度给出量化分数。表4给出了职业规范的一个分解指标点的评价指标点和量化的达成层级。

表4 评价指标点和量化的达成层级

Tab.4 Evaluation index point and quantitative achievement level				
分解指标点	量化的达成层级			
	1—非常不满意	2—不满意	3—满意	4—非常满意
理解计算机软件工程师对公众的安全的社会责任，能够在计算机及相关领域工程实践中自觉履行责任	不能理解工程师对公众安全的责任，也不能在实践中履行责任	能理解工程师对公众安全的责任，但不能在实践中履行责任	能理解工程师对公众安全的责任，并能在实践中履行责任	能理解工程师对公众安全的责任，并能在实践中自觉履行责任

3 教学支撑平台(Teaching support platform)

好的教学设计和教学资源需要教学支撑平台提供教学支撑。教师自主开发的教学平台包括教学资源平台、混合式教学平台、作业系统、课堂评测平台和形成性成绩系统。教学资源平台，可以实现素材、案例、项目、视频、课件等资源的整合和分享。混合式教学平台可以设定每次课的课前课中和课后的学习任务和学习目标，并可以在任何时间任何地点进行自主学习。作业系统实现完成在线收取学生项目，在线展示项目代码、教师发布项目、一键导出学生名单、检测抄袭、批量导入学生名单等功能。课堂评测平台解决了课堂学生数多，无法完成课堂能力达成度测评的问题。教师上传测

(下转第45页)