

# 以项目驱动形式制定软件工程专业培养方案研究

张 正<sup>1</sup>, 蔡莉莉<sup>2,3</sup>

(1. 金陵科技学院 软件工程学院, 江苏 南京 211169; 2. 南京传媒学院 传媒技术学院, 江苏 南京 211167;  
3. 江苏海事职业技术学院 信息工程学院, 江苏 南京 211199)

[摘 要] 项目驱动教学的研究在 21 世纪初逐渐迈向高潮, 项目驱动教学可以与多个学科进行结合。项目驱动教学源于建构主义理论, 以项目为纽带链接教师和学生以及整个教学过程, 在教学中应用也屡见不鲜。培养符合市场所需的应用型复合人才是建设一批应用型本科大学的初衷。如何结合地方经济特色以及专业建设的特点, 培养应用型复合人才是地方各大高校的教改重点。该文结合学校进行软件工程专业认证的实际背景, 探讨以项目驱动的方式去制定软件工程专业应用型人才的培养方案 and 具体实施方法。

[关键词] 培养方案; 项目驱动; 教学方法; 专业特色

[基金项目] 2020 年度江苏省现代教育技术研究院“基于网络信息化教学下课程教学质量及课程考核评价研究”(2019-R-81763); 2017 年度南京市教育局“‘十三五’南京市重点学科‘网络空间安全’建设”项目

[作者简介] 张 正(1973—), 男, 江苏南京人, 学士, 金陵科技学院软件工程学院研究员, 主要从事网络安全研究; 蔡莉莉(1977—), 女, 江苏宿迁人, 硕士, 南京传媒学院传媒技术学院讲师, 江苏海事职业技术学院信息工程学院讲师, 主要从事数字图像处理研究。

[中图分类号] TH122-4; G642.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1674-9324(2020)48-0325-03

[收稿日期] 2020-09-07

## 一、引言

当前许多大学特别是应用型大学的专业培养方案大都是基于专业知识所包含的领域知识点, 再把知识点之间的衔接关系设置课程依赖关系。这种方案对于一些工科专业, 尤其是培养目标是定位于应用型的专业会存在一些不足。这种模式导致学生毕业之后所学能力与人才市场匹配度不够紧密, 学生掌握的知识点比较碎片化, 难以形成一个较为全面的专业知识体系, 就更别说如何综合应用专业知识去解决实际问题。针对该现状, 目前许多工科专业都引入了工程教育认证体系, 旨在利用工程管理手段来指导培养学生过程。

工程教育专业认证是国际通行的工程教育质量保障制度, 也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。工程教育专业认证的核心就是要确认工科专业毕业生达到行业认可的既定质量标准要求, 是一种以培养目标和毕业出口要求为导向的合格性评价。工程教育专业认证要求专业课程体系设置、师资队伍配备、办学条件配置等都围绕学生毕业能力达成这一核心任务展开, 并强调建立专业持续改进机制和文化以保证专业教育质量和专业教育活力<sup>[1,2]</sup>。从笔者所在院校软件工程专业开展工程教育认证以来, 本专业按照工程认证的标准制定了一系列的考核指标和评价标准。虽然取得一定效果, 但是本文认为还是存在一些如下不足之处:

每门课程达成度分析只是代表了学生对本门课程知识点掌握情况, 不能反映出学生利用课程所学知识解决实际问题的能力。有些课程设定培养目标以及考核手段不一定适用于应用型工科专业, 比如类似

“软件工程”等一些 IT 相关专业, 编程动手能力是软件工程专业通关钥匙, 得不到这把钥匙, 从作者教学实践和统计结果来说是难以学好后续相关课程, 进而导致学生毕业后的就业竞争力也将会大打折扣, 甚至出现毕业就失业的情况。

课程之间的能力培养衔接不通顺, 尤其是前后关联比较大的课程, 分散计算的达成度, 不能反映出课程之间的能力; 比如针对我校“软件工程”专业为例来说, 作者这些年一直从事“算法与数据结构”以及“企业级框架编程”两门核心专业课程的教学工作。这些课程需要学生在学习之前要具备较为扎实的编程设计的实践能力, 但实际情况是学生对基础知识掌握得非常不够, 导致后续课程推进非常缓慢, 甚至是草草结课。

毕业设计环节是用来检验学生综合应用整个专业知识去解决具有一定应用价值的综合问题, 但是本阶段学生大多数都是处于考研或是找工作、实习等阶段, 不能集中精力去完成阶段目标, 因此培养效果将会大打折扣。

如何破解上述这些现实问题, 仅仅依托工程教育认证是会存在一定的不足, 还是需要优化大学整个教学以及培养环节, 形成面向“具备工程能力”的目标的一条可衡量、可复制的应用型人才培养方案。本文在从现实教学过程出现的不足之处进行分析, 提出“以项目驱动来制定专业培养方案”, 探讨如何在执行工程教育认证的背景下, 提高学生的专业能力。

## 二、传统专业培养模式存在的不足

为了满足新形势下的大学培养要求, 各大高校一般都会结合自己的办学定位以及特色进行不断的、

持续的课程教学改革,尤其是在教育部提倡建设一批高质量的面向应用型本科的政策导向后,地方高等院校积极发挥其与地方市场紧密接触的优势,充分调研,把握本地及周边市场各行业对人才的特殊需求,结合区域经济发展的特点,制定相应的培养计划及课程设置,使学生所学知识即是行业所需之求<sup>[3-4]</sup>。我校结合当地实际,针对软件工程专业学生的就业特点,例如:学生的就业方向比较广,有些从事软件服务外包,有些从事嵌入式设备软件开发,还有些从事国产操作系统生态产业链等等。不同的从业方向,需要不同的专业技能,需要不同的对待。因此在专业教育环节,重点培养学生的专业基础技能,适时制定了一套较为完备的培养方案。

#### (一) 专业知识不闭环

培养方案中以专业基础教育为核心,通过引导学生向不同方向进行有针对性的培养。本方案在执行过程中虽然起到了一定的成效,但是也发现一些问题。每个环节没有进行有效的反馈机制,进入下一个环节的学习时,会发现上一个环节的知识有些同学没有掌握好,往往影响后续的课程学习,也影响了学生综合技能的提高。

#### (二) 课程之间、课程群之间衔接不彻底

各个专业的课程中会存在一些较为紧密相连的课程,目前普遍的做法是把这些课程作为一个课程群来整体建设,着力打造一些精品课程,利用建设精品课程,带动这个课程群的建设,辐射专业建设。课程群建设已不是什么新鲜事,该种模式也不断被许多高等教育工作者进行探讨与实践过<sup>[5]</sup>。课程群的建设虽然有利于整合一些教学资源,便于同一个群内的教师进行协作,但是在实际教学实施过程中,可以发现各个课程群之间的衔接没有受到过多的关注,导致学生所掌握的知识点比较零碎,难以形成一个完整的体系。课程群能力达成度计算也没有一种较好的计算方法。

#### (三) 毕业实践环节考核力度不够

毕业实践环节是综合考核一个毕业生能否充分利用全部所学专业知识,而进行的一项非常重要的实践环节。这个环节的教学设计一定要围绕应用型人才的指标去制定,然而现有模式下毕业实践环节大多数都停留在论文写作之上,而很少关注系统是否完成,有没有达到应用指标。从大学生本科培养体系来说,作为高等学校的一名教师,个人还是认为本科毕业设计是必要的且需要重视。近期教育部提出了要加强大学生的“负担”,尽量做到“宽进严出”也是非常必要的。

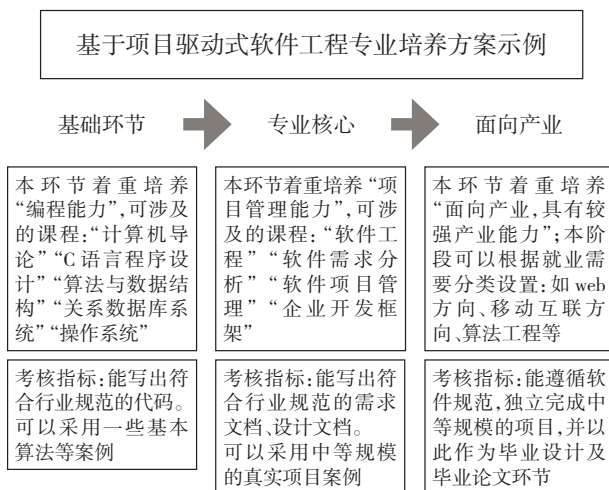
毕业论文作为培养最后一环,是检验教学效果,衡量学生掌握本专业知识的重要环节,必须要精心设计教学方法及考核指标。本文认为毕业论文可以根据专业的不同,采用不同的标准,而非论文作为唯一指标。比如:软件工程专业的学生,特别是要面向应用型人才需求市场,企业更加关注的学生是否掌握应用

的技能,可以更多关注毕业设计的系统开发上,这个比重的权值要更高,其次才是根据系统撰写的论文。

### 三、项目驱动的培养方案

针对现实的实际情况,结合我校软件工程专业本节浅析项目驱动来制定相关的培养方案。“项目驱动法”就是以一個或多个项目为教学内容串联整个知识体系,以此来驱动学生去主动学习。学生可以掌握在实际工程项目中的流程,更能切实的融入实际工程问题中去,锻炼动手实际操作能力。培养方案是大学培养过程的指导性文件,为了突破现有的问题,还需要进行一定优化设计。(1) 顶层设计来说,如软件工程专业参照工程驱动的教学培养模式,利用项目梳理整个培养体系,衔接各个知识板块。让学生既能掌握所学知识点,也能够进行综合运用;(2) 执行层面,或是说考核指标上还需要加强学生的课程难度以及毕业难度。在项目驱动过程中,设定几个环节,每个环节要制定相应“毕业指标”,真正体现工程能力达成度的培养。

以项目驱动方式的教学培养方案如下图所示:



项目驱动的软件工程专业培养方案图

整专业知识分成三个阶段:(1) 基础知识:抓基础,打牢专业基本技能;(2) 专业核心知识:深入掌握专业核心能力技能;(3) 面向产业能力,拓展就业方向,提升竞争力。

#### (一) 基础知识环节

本环节是针对入学1—2年的学生,他们首先必须具备的就是编程能力,即能写程序、读程序。在本阶段所涉及的专业核心课程如:“计算机导论”“C语言程序设计”“算法与数据结构”“关系数据库系统”“操作系统”等,这些课程要不能孤立去建设,而应建立一个或多个课程群建设。

(1) 打通课程群,课程之间能力相互考核。课程群的建设也应该围绕项目驱动的方式进行设计,对于课程群涉及的实验环节,需要打破传统的针对每门课程单独设立小实验及课程设计的教学模式,而是要精心设计一些比较适合课程群的教学需求又能

培养学生综合运用几门课程知识的实验案例。如:软件工程专业中,语言类课程与、算法与数据结构、数据库课程可以结合起来,设置一个小型应用系统案例,这样可以促进学生综合运用多门课程的知识内容,既融会贯通了专业知识,又切合实际地培养了动手能力。

(2) 阶段目标考核。通过这种方式也打通各个课程群之间衔接。本阶段一定要设定“毕业达标点”,负责前序环节的教师团队必须要能够交付满足后续环节指标的“学生”。对那些不满足的要求的学生,要进行逐个分析,给予重重修或是降级预警、甚至是退学等处理。

#### (二) 专业核心环节

本环节将是着重培养学生的项目管理相关知识,即为能掌握软件工程相关理论、软件需求以及基本的软件设计等。本阶段所涉及专业课主要是:“软件工程”“软件需求分析”“软件项目管理”“企业开发框架”等。

项目驱动教学方式在该阶段更加实用,教学过程中,各门课程任课教师团队可以协商一个较为中等规模的项目,从项目的需求获取、项目的详细设计、项目的具体实施,每个阶段可以对应一门课程的考核目标,形成一套较为完整的项目管理实施方案。

#### (三) 面向产业能力培养

应用型本科院校结合与地方的自身优势,加大与区域内企业合作,注重学生实习基地的建设。学生在实习基地实践学习具有以下几个优点:一是因实习内容来源于行业实际项目,这种方式更能真实地反映出学生的专业技能;二是实习基地的实践能让学生亲身体验行业生产实际状况,了解专业对口的工作;三是为基地企业发现人才提供了一条很好的途径,实现用人单位、学生和学校三方共赢的局面。

从和本地多家公司的人力资源经理交流的感受

就是软件工程专业的学生只要具备一定的软件开发能力,基本上是能够满足就业市场要求的。毕业设计中的一个系统若能够进行有效的、独立的开发完成,是最能体现学生的能力,也会最好的检验手段。因此在毕业设计及考评环节,可以邀请有工程背景的企业开发人员或双师型的教师着重检查毕设所涉及软件系统的功能完成情况以及是否是学生自己完成。

#### 四、结束语

应用型本科院校共同的办学目标就是能够培养应用型和具有竞争力的人才,虽然工程教育认证是一个适当的手段,但是仅仅依靠工程教育认证还是难以达成培养目标。因此当前院校应当采取了学校与社会用人部门相结合、师生与生产实际相结合、理论与实践相结合的基本模式,在培养方案中以“项目驱动”来整合所有的知识点,让学生不仅仅掌握知识点,还要形成整个专业的宏观体系,能够做到学以致用。本文结合教学过程中遇到的一些问题,指出现有教学方案及培养体系存在一定不足之处并给予相应的解决方案,探讨了在工程认证教育背景下融合项目驱动方式来制定人才培养的教学方案,对培养应用型人才有一定的借鉴意义。

#### 参考文献

- [1] 顾佩华,胡文龙,陆小华,等.从CDIO在中国到中国的CDIO:发展路径、产生的影响及其原因研究[J].高等工程教育研究,2017(01):24-43.
- [2] 刘光星,曹茜林.面向工程教育专业认证的课程教学改革——以“工业控制网络”课程为例[J].高教学刊,2020(25):113-116.
- [3] 王聘.OBE理念下计算机专业应用型本科人才培养模式的创新与实践[J].黑龙江科学,2020,11(15):60-61.
- [4] 张胜男,牛连强,张志佳,等.能力导向的应用型本科大数据专业课程群建设研究[J].计算机教育,2019(05):142-145.
- [5] 王麟娜.当前高校教学管理存在的问题及其对策[J].教育探索,2011(03):91-92.

### Research on the Development of Training Program in Software Engineering

#### Major by Project-driven Approach

ZHANG Zheng<sup>1</sup>, CAI Li-li<sup>2,3</sup>

(1. School of Software Engineering, Jinling Institute of Technology, Nanjing, Jiangsu 211169, China;

2. School of Media Technology, Communication University of Nanjing, Nanjing, Jiangsu 211167, China;

3. School of Information Engineering, Jiangsu Maritime Institute, Nanjing, Jiangsu 211199, China)

**Abstract:** At the beginning of this century, the research of project-driven teaching has reached a climax. Project-driven teaching can be adopted in many subjects. This approach originates from constructivism theory, which links teachers and students as well as the whole teaching process with projects, and is often applied in teaching. Cultivating applied compound talents that meet the needs of the market is the original intention of building a group of applied undergraduate universities. How to combine the characteristics of local economy and professional construction to cultivate applied compound talents is the focus of teaching reform in local colleges and universities. Combined with the actual background of software engineering professional certification in schools, this paper discusses the project-driven approach to formulate the training scheme and implementation method of applied talents of software engineering major.

**Key words:** training program; project-driven; teaching methods; professional characteristics