

The Exploration and Practice of Project Teaching Mode for New Engineering in the Course of Building Automation System

Xiaogang Wu^{1*}, Xuemei Gong¹, Meiting Wang², Lina Zhang¹, Lili Wei¹

¹School of Civil and Transportation Engineering, Ningbo University of Technology, Ningbo Zhejiang

²Liren College of Yanshan University, Qinhuangdao Hebei

Email: *421425492@qq.com

Received: Jul. 27th, 2020; accepted: Aug. 11th, 2020; published: Aug. 18th, 2020

Abstract

In the construction of new engineering, the requirement for the existing engineering specialty is to reform and innovate, so as to cultivate high-quality and compound "new engineering" talents with strong innovation ability and engineering practice ability and international competitiveness. Based on the training requirements of new engineering talents and the training objectives of application-oriented undergraduate colleges, this paper adopts the project-based teaching mode to explore and practice the application-oriented talents training of "new engineering" in the construction equipment automation system course of architectural environment and energy application engineering, and makes clear the project-based content setting, project-based specific implementation and assessment mode of the course.

Keywords

Project Based Teaching, Building Automation, Application Type, Unit Design

面向新工科的项目化教学模式在建筑设备自动化系统课程中的探索与实践

武校刚^{1*}, 巩学梅¹, 汪梅婷², 张丽娜¹, 魏莉莉¹

¹宁波工程学院建筑与交通工程学院, 浙江 宁波

²燕山大学里仁学院, 河北 秦皇岛

Email: *421425492@qq.com

收稿日期: 2020年7月27日; 录用日期: 2020年8月11日; 发布日期: 2020年8月18日

*通讯作者。

文章引用: 武校刚, 巩学梅, 汪梅婷, 张丽娜, 魏莉莉. 面向新工科的项目化教学模式在建筑设备自动化系统课程中的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2020, 8(4): 455-459. DOI: 10.12677/ces.2020.84074

摘要

新工科建设中对现有工科专业的要求是改革创新,以培养创新能力强和工程实践能力强、具有国际竞争力的高素质、复合型“新工科”人才。本文基于新工科人才的培养要求和应用型本科高校的人才培养目标,采用项目化教学模式对建筑环境与能源应用工程专业的建筑设备自动化系统课程进行了“新工科”应用型人才培养的探索与实践,明确了课程的项目化内容设置、项目化具体实施及考核方式。

关键词

项目化教学, 建筑设备自动化, 应用型, 单元设计

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

新工科可以说是“卓越工程师教育培养计划”的 2.0 版,对于现有工科专业,新工科要求推动其改革创新。相对于传统的工科人才,未来的新型经济与产业及高度发展的社会需要的是工程实践能力强和创新能力强,并且具有国际竞争力的高素质、复合型“新工科”人才[1]。因此,新工科为应用型本科高校的高等工程教育理论与实践探索提供了一个新的视角与机遇,在对应用型专业课程体系的改革过程中,引入项目化教学模式可有效提高学生的工程实践能力和创新能力,与“新工科”人才的培养目标相一致。

应用型本科高校与学术型本科高校不同,应用型本科高校培养的是具备一定应用理论知识储备的具有应用能力的人才,而学术型本科高校培养的是具备一定理论深度知识储备的人才,这与定位为普通本科高校的培养目标有着本质的不同。应用型本科高校与学术型本科高校在人才培养目标上的不同,直接决定着课程目标的不同。

本项目化教学模式基于新工科建设背景,从应用型本科的课程目标出发,对建筑环境与能源应用工程专业的《建筑设备自动化系统》课程进行了探索与实践,明确了课程的内容设置、课程的具体实施及课程的考核方法。项目化教学在《建筑设备自动化系统》课程中的实践运用对课程在行业中的应用及行业人才培养方面具有重要意义。

2. 项目化教学设计

2.1. 课程内容

应用型本科高校的建设与应用型专业的建设密不可分,建筑环境与能源应用工程专业是土木工程一级学科下的二级学科,本专业范围主要包括:建筑环境控制、城市燃气应用、建筑节能及建筑设施智能技术等领域,是我国土建领域人才培养的支撑专业[2]。建筑设备自动化系统是建筑环境与能源应用工程专业的一门专业性极强的课程,也是面向行业、面向建筑行业工程应用的工科课程。

《建筑设备自动化系统》课程内容主要包括:建筑设备自动化技术、空气调节设备的监控;空调冷热源和水系统的监控;机械通风和动力设备的监控、建筑给水与排水系统的监控、建筑照明与供电系统的监控等。《建筑设备自动化系统》课程的学习,使学生掌握空气调节设备的监控;空调冷热源和水

系统的监控；机械通风和动力设备的监控、建筑给水与排水系统的监控、建筑照明与供配电系统的监控的施工图识读与设计的基本理论与方法，并能够独立完成空气调节设备的监控；空调冷热源和水系统的监控；机械通风和动力设备的监控、建筑给水与排水系统的监控、建筑照明与供配电系统的监控施工图识读与设计，以具备具有创新理论知识储备的实际工程项目应用能力强的工程素养。

2.2. 课程单元设计

项目化教学是基于“做中学”理论的一种教学模式，是教师通过发布一系列课程单元项目任务，学生以项目组为单位，根据教师的引导主动获取相关知识，并完成完整的一系列课程单元项目任务的教学活动。把工程项目任务融入课程，在课程学习中完成整个项目任务。

《建筑设备自动化系统》课程是建筑环境与能源应用工程专业的专业课，少学时，共 32 个学时，每次课为 2 个学时，共 16 次课。因此，把每次课设计为一个课程项目单元，本项目化教学共设置了 16 个课程项目单元，每个课程项目单元均是新的系统知识内容。《建筑设备自动化系统》课程项目单元设计如表 1 所示。

Table 1. Program unit design of Building Automation System

表 1. 《建筑智能化技术》课程项目单元设计

序号	项目单元编号	项目单元	项目单元训练任务
1	单元一	BAS 基本部件	传感器、执行器与控制器端口间的连线
2	单元二	通风机监控系统	通风机监控原理图与监控点表
3	单元三	风机盘管监控系统	风机盘管监控原理图与监控点表
4	单元四	新风机组监控系统	新风机组监控原理图与监控点表
5	单元五	定风量空调机组监控系统	定风量空调机组监控原理图与监控点表
6	单元六	变风量空调机组监控系统	变风量空调机组监控原理图与监控点表
7	单元七	冷却水监控系统	冷却水监控原理图与监控点表
8	单元八	一次泵定流量冷冻水监控系统	一次泵定流量冷冻水监控原理图与监控点表
9	单元九	一次泵变流量冷冻水监控系统	一次泵变流量冷冻水监控原理图与监控点表
10	单元十	二次泵定流量冷冻水监控系统	二次泵定流量冷冻水监控原理图与监控点表
11	单元十一	二次泵变流量冷冻水监控系统	二次泵变流量冷冻水监控原理图与监控点表
12	单元十二	空调热源监控系统	锅炉与换热器的监控原理图与监控点表
13	单元十三	VRF 监控系统	VRF 监控原理图与监控点表
14	单元十四	建筑给排水监控系统	建筑给排水监控原理图与监控点表
15	单元十五	照明与供配电监控系统	照明与供配电监控原理图与监控点表
16	单元十六	平面图与系统图	平面图的绘制 系统图的绘制

3. 项目化教学的实施与考核

3.1. 项目化教学的实施

《建筑设备自动化系统》课程在课程实施过程中，采用项目化教学。项目化的实施分为两部分，一部分是课程内的项目化实施，即课内项目化设计，课内项目化设计任务，包括课程实施过程中的课程单元项目设计任务；另一部分是课程外的项目化实施，即课外项目化设计，课外项目化设计任务由每 3~4

人自由组成的项目团队为单位来完成，项目团队成员相互配合，通过合理分配项目任务，共同完成一个完成的建筑设备自动化（Building Automation, BA）项目设计任务。

《建筑设备自动化系统》课程项目化实施，课外项目化设计任务的项目化实施与课内项目化设计任务的项目化实施相结合，以课内项目化设计为主线，学习 BA 项目的设计内容与方法；以课外项目化设计为辅线，熟悉并掌握 BA 项目的施工图设计。

《建筑设备自动化系统》课程在授课时，以完成课程内的实际工程项目施工图设计为目标，且这个目标贯穿于课程的始终，课内项目设计以完成某酒店项目的 BA 系统施工图设计为主线，把整个项目工程施工图分解成多个项目单元，且每个项目单元可分为项目子单元，并以完成每个单元设计为目标的授课。通过课内项目的每个课程单元项目设计任务的实施，使学生熟悉并掌握 BA 系统的内容及设计方法。

《建筑设备自动化系统》课程学习期间，在课程外设置课外项目设计任务，课外项目设计以完成某国贸中心项目的 BA 系统施工图设计为最终任务目标，此 BA 项目设计工作由学生组成项目团队在课程外时间独立完成。每个项目团队由 3~4 人自由组合而成，每个项目团队的每个人都有各自的分工，并相互配合、相互协作、独立完成。通过课外 BA 项目设计任务的实施，使学生在熟悉并掌握 BA 系统的内容及设计方法的基础上，能够熟悉并牢固掌握 BA 项目的施工图整体项目设计。

3.2. 项目化教学的考核

《建筑设备自动化系统》课程结合课程项目化实施特点实施与之相对应的过程化考核。在课程项目化实施过程中，学生需完成课内项目设计，课内项目设计包括每个课程单元的项目设计，因此需对每个课程单元的项目设计任务完成情况进行考核；在课程结束后，针对每位学生的整个课内项目设计，再进行综合考核，以考核学生对一个完整的 BA 项目设计任务的整体掌握情况。

在课程项目化实施过程中，学生还需在课程外完成课外项目设计，课外项目设计任务的完成情况考核，以项目组为单位进行考核评定成绩，课外项目设计任务是项目组团队成员相互配合共同完成的，由此，课外项目设计任务的考核以项目答辩形式进行考核，并根据项目组成员的项目完成情况和项目答辩情况为项目组评定成绩，这样每个项目组成员都将获得同样的课外项目成绩。

因此，根据《建筑设备自动化系统》课程的项目化实施特点，考核共分以下三个模块：

- 1) 课内项目成绩。考核方式：答辩，按人评定成绩。每个人阐述自己的设计内容；评委随机提问，每个人均需熟悉整个项目设计内容及设计过程方可通过。
- 2) 课外项目成绩。考核方式：看设计成果，项目答辩，按组评定成绩。
- 3) 期末考试成绩。考核方式：考核基本知识和理论。

3.3. 项目化教学的实施效果

《建筑设备自动化系统》课程项目化实施过程中，每位学生以完成课程单元项目设计任务为目标，每位学生在完成每一个课程单元项目任务后都有自己的收获，这就大大增强了学生对这门课程的学习兴趣，在学习兴趣的驱使下，学生就会主动在这门课程上投入自己的时间，以使自己能够在这门课程上拥有更大的收获。这就在课程学习上产生了良好的学情循环。

而且，《建筑设备自动化系统》在项目化教学实施的基础上，进行过程化考核，为每个课程单项目设计任务的完成情况和课外项目设计任务完成情况进行考核。由每位学生的过程化考核成绩可以看出，每位学生的课程项目设计单元完成的很好，以项目组为单位完成的课外项目也同样完成很好，过程化考核成绩普遍较高。且与以往实施传统教学方式相比较，实施项目化教学后，学生的期末考核成绩也得到了大幅度提高，学生的综合评定成绩的均分也有了很大的提高。

通过项目化教学的实施,有效提高了学生学习本门课程的积极性和主动性。具体从实施情况来看,学生在本门课程的课堂进行单元设计任务训练时,表现出来极高的学习热情;学生在本门课程的课堂外进行项目设计时,表现出了团队协作的意识与精神,并通过自主查阅相关规范文献,树立了规范意识,培养了 BA 系统的工程素养和项目应用能力。

4. 结束语

应用型高校的建设本质是应用型专业的建设,而应用型专业的建设又与各个专业课程的应用型教学是密不可分的。结合专业课程特点,实施项目化教学是应用型专业课程有效实施的重要路径,也是实现应用型人才培养目标的必要手段。

基金项目

宁波工程学院高教研究所高教研究课题(NG2019022)。

参考文献

- [1] 秦悦悦. 高校应用型本科人才培养模式研究与实践[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2009: 1-2.
- [2] 高等学校建筑环境与设备工程学科专业指导委员会. 高等学校建筑环境与能源应用工程本科指导性专业规范(2013年版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013: 1-2.