

文章编号: 1671-6612 (2023) 03-465-04

项目驱动式教学法在暖通空调课程教学中的应用

周西文 王 林 李修真 王占伟

(河南科技大学土木工程学院 洛阳 471023)

【摘要】 针对学生在暖通空调课程学习过程中未能对该课程和实际工程设计之间的关系形成系统的理解、课程内容的应用难以融会贯通等问题,将项目驱动式教学法应用于课程教学,激发学生学习兴趣,培养学生工程思维能力,分析了项目驱动式教学法的实施过程、实施效果及应注意的事项,以期有效地提高课程教学质量和学生学习效果。

【关键词】 项目驱动; 暖通空调; 教学; 实施效果

中图分类号 G642 文献标识码 A

Application of Project-driven Teaching Method in HVAC Teaching

Zhou Xiwen Wang Lin Li Xiuzhen Wang Zhanwei

(School of Civil Engineering, Henan University of Science and Technology, Luoyang, 471023)

【Abstract】 In view of the issues that students fail to develop a systematic understanding of the relationship between the heating, ventilation and air conditioning course and actual engineering design and can not apply the course content coherently and throughly, project-driven teaching method is applied to course teaching to stimulate students' interest in learning and to cultivate students' engineering thinking ability. This paper analyzes the implementation process, implementation effect and the matters needing attention of the project-driven teaching method, for the sake of the effective improvement of the teaching quality and students' learning effect.

【Keywords】 project-driven; HVAC; teaching; Implementation effect

0 教学现状分析

暖通空调课程是建筑环境与能源应用工程专业主干专业课程之一,该课程内容涉及建筑设备工程中的空调、供暖和通风技术,通过该课程的学习,使学生熟悉暖通空调系统的设计规范,掌握暖通空调系统的设计方法,掌握暖通空调系统的运行调节方法,与其他专业课程结合,使学生初步具备暖通空调系统设计的能力和运行调节能力^[1]。因此,该课程是一门知识综合性的专业课程,课程内容与工程实践紧密联系。

目前国内高校该课程的教学多采用多媒体形式授课,在 COVID-19 疫情后,许多高校开展了线

上教学,清华大学建设了慕课和国家精品在线课程,采用翻转课堂混合式教学^[2],提高了教学质量。对于地方高校,学生时间学习不充分和自制力差则成为制约慕课学习的主要原因^[3]。为了提升教学效果,项目驱动式教学法等得多了一定的应用^[4-6],从实际应用情况看,暖通空调课程涉及的知识点较多,项目则需要覆盖课程的主要内容,并且要与实际工程问题、热点技术等相联系,项目的设置具有一定的挑战性^[7-9],这也是制约项目驱动法教学的主要原因。

作者所在学校的暖通空调课程采用传统的多媒体+板书形式授课,在授课过程中引入大量的工

基金项目:河南省高等教育教学改革研究与实践项目(2021SJGLX387)

作者(通讯作者)简介:周西文(1980-),男,硕士,讲师,E-mail:zhouxwly@163.com

收稿日期:2022-08-24

程设计内容及相关案例，通过多年的教学情况看，学生完成理论课程学习后，在后期的空调工程课程设计过程中，对实际工程的设计掌握欠缺，理解不深刻，对后期的毕业设计的进度和效果造成了一定的影响，其原因是学生在课程学习过程中未能对该课程和实际工程设计之间的关系形成系统的理解，大多数学生拘泥于课程基本知识点，很难把课程内容和应用融会贯通。因此，近年来作者将教学内容设计成一个具体的任务，对暖通空调课程采用项目驱动式教学法^[10]教学，从 2017 年建环专业 2015 级学生持续开展至今，将后期的空调工程课程设计任务作为暖通空调工程项目的设计任务提前引入到课程教学过程中，利用课程设计所涉及的暖通空调工程设计项目，将一个完整的设计项目和其必须遵守的设计规范贯穿于课程理论教学过程中，在理论知识讲解前明确各个知识点在项目设计中起到的作用以及知识点所涉及的国家规范要求，通过该方式使学生系统地理解课程理论知识点、实际工程项目设计内容及理论知识点和实际工程项目设计之间的关系。

1 项目驱动式教学法实施过程

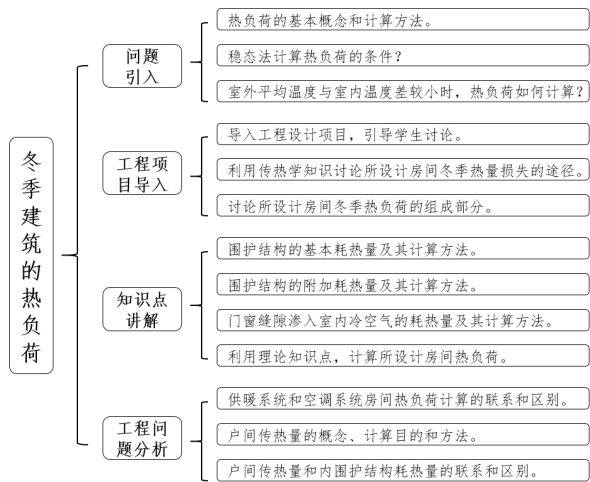


图 1 项目驱动式教学法教学流程示例图

Fig.1 Teaching process example diagram of project-driven teaching method

项目驱动式教学法将暖通空调工程项目的设计任务引入课程教学过程中，一方面提高学生课程的兴趣，另一方面使学生充分的了解暖通空调工程项目设计的各个步骤以及课程各个知识点在暖通空调工程项目设计中起到的作用，加深学生对

课程内容的理解，便于学生对课程知识点的综合掌握。具体实施过程包括四个方面的内容，下面以课程知识点“冬季建筑的热负荷”为例，说明任务驱动法教学的实施过程，该知识点的教学流程如图 1 所示。

1.1 问题引入，激发学生学习兴趣

通过问题引入，回顾已学习过的基本概念，通过随堂提问、讨论或随堂练习等方式，了解学生对已学知识点的掌握情况，在此基础上，又提出新问题，这些问题可能是教材不涉及的问题，如“室外平均温度与室内温度差较小时，热负荷该如何计算？”，以此激发学生的好奇心，让学生带着问题出发，有利于提高学生学习和主动学习的意识，加深对知识点的理解和应用。

1.2 项目导入，引导学生问题讨论

通过工程项目图纸的引入，提出工程问题，如“利用传热学知识分析冬季房间热量损失的途径？热负荷的组成有哪些？”等，任课教师在教学过程中避免填鸭式的知识满堂灌，教师的角色由灌输者、说教者、支配者向引导者、支持者、帮助者转变，改变以往教师主动、学生被动的情况。

1.3 项目驱动，促进学生知识理解

通过对工程问题的分析，教师讲解理论知识点，但在讲解的过程中，教师应注意引导学生结合工程项目，思考理论知识的应用条件、适用范围等，如“结合图纸，温差修正系数如何取值？供暖系统和空调系统热负荷计算时，室内外计算温度的取值标准有何不同？地面地带的划分方法？”等，这样可以避免孤立的讲解理论知识点，将工程设计图纸或设计任务引入课堂教学过程中，“以学生为本”，采用项目驱动式教学法，成果导向性教育理念，让学生明确学习的目标和学习的需求是什么。

1.4 知识延伸，强化学生工程思维

通过实际工程问题，结合国家设计规范和标准，对理论知识进行拓展，使学生理解不同的系统、不同的建筑物、不同的围护结构，热负荷计算存在差别，如“如何计算内围护结构耗热量？规范对内围护结构耗热量计算有何要求？住宅建筑分户热计量供暖系统热负荷计算内容？规范有何要求？地面耗热量如何计算？”等，这些知识点在教材中并没有体现，但这些问题在规范中都有相应的说明，学生学习理论知识时，应注意理论联系实际，

理解工程设计规范的重要作用。教师通过带领学生学习相关工程设计规范知识,强化理论知识的应用条件,培养了学生一定的工程思维能力。

2 实施效果

采用项目驱动式教学法进行教学,使学生逐步养成主动学习的习惯,重视对基本概念和理论知识的掌握,明确课程学习的主要内容和目标,学会利用网络资源,查阅相关的学习资料,如现行的国家规范标准、国家标准图集、暖通空调工程施工图纸、设备样本资料、工程设计论文等,做到课前预习,课中认真听课,积极思考,积极师生互动讨论、练习画图等,课后认真复习,完成课后作业和工程设计作业,充分利用线上线下学习资料,主动学习,巩固章节知识点,系统地分析和思考各章节知识点在暖通空调工程项目设计中起到的作用,形成初步

的工程思维能力。

课程考核采用过程考核和期末考核相结合,过程考核包括平时表现及考勤、课后作业、工程设计作业、实验。其中平时表现主要考查学生课堂回答问题、练习画焓湿图情况、完成线上随堂作业以及参与讨论学习情况,平时表现成绩占总评分的5%。工程设计作业主要考核学生查阅文献资料,对工程项目的分析和方案设计能力,以及工程项目的设计计算方法和过程,工程设计作业成绩占总评成绩的10%。课后作业成绩占总评成绩的10%,实验成绩占总评成绩的10%,期末考试成绩占总评成绩的65%。

根据住建部建筑环境与能源应用工程专业认证标准^[1],结合我校暖通空调课程教学大纲,暖通空调课程支撑了专业认证要求培养学生的3项能力中的3个子项能力,近三年课程目标达成情况如表1所示。

表1 近3年暖通空调课程目标及达成情况表

Table 1 Course goals and their achievement table of HVAC in the past 3 years

课程目标及达成度值		2017级	2018级	2019级
课程目标1	毕业要求1.3: 掌握暖通空调系统设计的基本知识以及实践和工程应用能力,掌握建筑冷、热、湿负荷计算的基本方法以及负荷特性分析,熟悉暖通空调系统的类型、特点、组成、应用条件,掌握主要空气处理设备的工作原理、空气处理过程的焓湿图分析,掌握暖通空调系统的工程设计计算方法	0.64	0.68	0.72
课程目标2	毕业要求3.1: 能够在所学的工程知识基础上,通过广泛查阅现行的国家标准、规范和相关文献资料,并利用最新科技成果,分析设计任务和条件,依据现行的国家标准、规范,能够提出暖通空调系统设计方案,掌握暖通空调工程设计的具体内容和方法	0.74	0.74	0.76
课程目标3	毕业要求6.1: 熟知现行的国家规范和标准,掌握暖通空调相关技术规范适用条件和要求,对暖通空调系统的性能、能耗特点、工程项目的设计、运行调试方案进行合理的分析和评价,理解所提出的暖通空调设计方案的实施对生态和人居环境的影响	0.69	0.72	0.74

由表1可知:各年级课程目标达成情况均有所差异,课程目标2达成情况较好,课程目标1和课程目标2达成情况稍差。分析其原因,主要有三方面:①学生对课程所涉及的工程基础知识训练不充分导致其对工程基础知识的理解不深刻、应用能力不够高;②教师引导学生对暖通空调工程基础的归纳和总结不够充分;③学生对暖通空调设计标准和规范条文的理解不够深入,综合应用能力不够高。

针对上述问题,教师在教学过程中采取了持续

改进措施,主要包括:①进一步完善项目驱动式教学法,加强课程知识点的教学设计,使课程知识点与工程设计任务进一步融合,提高学生学习兴趣;②加强对暖通空调工程基础知识的讲解和分析,注重和工程应用的联系,充分利用网络资源,采用线上线下结合的模式在课前课后补充课程的基础知识,提高学生对工程基础知识掌握的熟练度和准确度;③布置综合性设计计算作业,适当提高作业的难度,特别是增加焓湿图的训练和应用分析,加强

学生对设计计算方法、计算过程和计算内容的训练;④归纳和总结设计规范条文,分析其在设计中的要求,注重暖通空调系统工程案例方案的分析和评价,培养学生方案论证分析和评价的能力。

通过持续改进措施,各项课程目标达成情况均有所改善,客观反映出项目驱动式教学法的良好教学效果。总体上来说,学生学习暖通空调课程的兴趣较高,特别是引入了工程设计项目后,学生理解了学习各知识点的重要作用,掌握了具体的计算方法和设计方法。

3 结语

采用项目驱动式教学法,将暖通空调工程项目的设计任务引入课程教学过程中,激发学生学习兴趣,引导学生充分了解暖通空调工程项目设计的各个步骤以及课程各个知识点在暖通空调工程项目设计中起到的作用,加深学生对课程内容的综合理解,有利于培养学生工程思维能力。

通过作者多年的教学经验,在项目驱动式教学实施过程中,还应注意以下两方面的问题:

(1)项目驱动式教学过程中,对工程案例的分析、讨论互动、实施效果反馈评价等占用了一定的理论课时,目前采取的措施是每次课程提前5-10分钟讲课,今后需重点解决理论知识讲解与工程问题分析的时间分配问题,或寻求其他的途径。

(2)项目驱动式教学过程中,为了培养学生工程思维能力,除正常的课程小作业外,还布置了多次工程设计大作业,教师占用大量的时间批改、讲解反馈、评价等,学生也占用一定的理论课时接收反馈信息,今后将进一步发挥课程团队的作用和

充分利用课余时间,形成学生课程学习兴趣小组。

参考文献:

- [1] 陆亚俊,马最良,邹平华.暖通空调(第三版)[M].北京:中国建筑工业出版社,2015.
- [2] 朱颖心,石文星.“暖通空调与冷热源”慕课建设与混合式教学[J].暖通空调,2020,50(7):73-77.
- [3] 马晓娜,周玲.本科生慕课学习的现状、问题及改进路径——以理工科高校为例[J].化工高等教育,2020,37(6):7-14.
- [4] 魏莉莉,武校刚,郭秀娟,等.基于综合项目的建环专业应用型本科实践能力培养[J].高教学刊,2020,(18):147-149,152.
- [5] 王利霞.基于学科竞赛的《暖通空调》课程教学改革途径分析[J].创新创业理论研究与实践,2021,4(12):37-39.
- [6] 胡榕.建构主义在高等工程教育教学中的应用[J].长春大学学报,2021,31(4):78-82.
- [7] 刘仙萍,郝小礼,李永存.项目学习模式在暖通空调教学中的应用[J].当代教育理论与实践,2014,6(4):77-79.
- [8] 舒海文,端木琳,李祥立.“做中学”理念在暖通空调课程教学中的探索与实践[J].高等建筑教育,2016,25(6):95-99.
- [9] 王颖泽,梁炜,徐荣进,等.暖通空调课程教学模式的几点思考[J].教育现代化,2017,4(43):39-41.
- [10] 徐肇杰.任务驱动教学法与项目教学法之比较[J].教育与职业,2008,(11):36-37.
- [11] 住房和城乡建设部高等教育建筑环境与能源应用工程专业评估委员会.全国高等学校建筑环境与能源应用工程专业评估(认证)标准[M].2019.