

建筑物理课程教学方法与教学手段的改革与实践

杨春宇,梁树英

(重庆大学 建筑城规学院;山地城镇建设与新技术教育部重点实验室,重庆 400045)

摘要:长期以来,建筑学、城乡规划学、风景园林专业的学生认为建筑物理课程较难学习,知识点难以掌握。为了提高学生的学习兴趣,提升建筑物理课程的教学质量,通过将传统课程与新型模块式、数字技术结合的教学方法,理论教学与实践实验课程交融的教学手段,理论教学与科研课题结合的前沿讲授方法三个方面相结合,对本科建筑物理课程进行了改革和实践,解决了建筑物理课程教与学的矛盾,为同类课程的教学改革与实践提供了借鉴。

关键词:建筑物理;新型模块式;数字技术;实践实验;科研前沿

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)01-0121-03

随着中国城市化进程加快和城市规模不断扩大,城市建筑密度增加,建筑功能更加复杂多样,建筑热环境、光环境、声环境问题特别是建筑节能、舒适、安全等问题更加突出^[1-2],建筑物理课程教学方法与教学手段的改革与实践显得尤为重要。长期以来,建筑学、城乡规划学、风景园林专业的学生认为建筑物理课程难学,并产生抵触情绪。传统建筑物理课程是按照全国统一的教学模式,即热工、声学、光学三部分各自独立讲授,不利于学生对课程的整体把握和学习。近几年来研究团队对建筑学专业、城乡规划学专业(2007级、2008级、2009级)三届本科生共610人讲授了建筑物理课程以及城市环境物理、建筑环境控制课程,并进行了建筑光学实验、环境控制实验和城市环境物理实验的教学,积累了相当丰富的教学经验。其中,建筑物理课程获得了国家精品课程,“建筑技术系列课程”授课团队获得了国家教学团队称号,“建筑技术系列课程创新建设与实践”获得了重庆市优秀教学成果奖一等奖等。指导建筑物理及拓展课程的教改作业参加全国大学生设计竞赛、全国太阳能设计竞赛、全国环艺光与空间设计竞赛^[3]、全国节能减排设计竞赛等,五年共获得金奖、银奖、二等奖、铜奖等各种奖项共20余项,并出版了新编《建筑物理(图解版)》^[4]教材。

建筑物理课程是建筑学、城乡规划学、风景园林专业的必修课程,文章重点探讨如何在实验教改的基础上对教学方法和教学手段进行改革与实践,主要包括以下三个方面:传统建筑物理课程与新型模块式、数字技术结合的教学方法,理论教学与实践实验课程交融的教学手段,理论教学与科研课题结合的前沿讲授方法。

收稿日期:2015-05-25

基金项目:重庆大学教学改革研究项目(2013Y09)资助

作者简介:杨春宇(1953-),男,重庆大学建筑城规学院教授,博士生导师,博士,主要从事建筑技术科学研究,(E-mail)ycu11@163.com。

一、传统课程与新型模块式、数字技术结合的教学方法

传统建筑物理课程教学将热工、声学、光学三部分各自独立讲授,知识点较为分散,学生普遍认为热工、声学、光学三部分是各自独立、自成体系的课程,而没有将三部分与建筑设计结合起来看成一个整体的知识体系,不便于学生学习和记忆,也不便于学生理解和掌握。研究团队在实验教改的基础上对建筑物理课程教学体系进行了新型模块式改革,按照更为合适的篇章分布进行讲授。具体方法为:将传统教学模式改革为模块式教学,把热工、声学、光学三部分的基础、应用和实验部分分别整合,按照基础篇(热声光基础知识)、应用篇(热声光专业知识)和实验篇(热声光应用实验)进行模块式集中讲授,即在讲授时将热声光的基础知识先介绍给学生,使学生形成一个比较整体的知识框架,然后通过热声光专业知识的讲授让学生更深入地学习知识,最后通过热声光的应用实验,加深学生对理论知识的理解。

另外,由于建筑物理环境(热工、声学、光学)的分析计算非常复杂,长期以来使建筑学、城乡规划学、风景园林专业的学生觉得非常困难。因此,研究团队将数字技术方法运用到本科生教学中,将复杂计算转为简单的数字运用。同时,首次在建筑物理课程教学中加入热工、声学、光学中常用且较为简单易学的分析软件,例如 ECOTECT 生态建筑设计软件、RADIANCE 建筑光环境分析软件、DIALUX 灯光照明设计软件、EASE 声学设计软件等,对建筑模型的热环境、光环境、声环境、日照等环境影响以及可见度几个方面进行综合的技术分析,计算过程简单明了,计算结果准确直观,非常适合建筑学、城乡规划学、风景园林学专业学生学习使用。

二、理论教学与实践实验课程交融的教学手段

传统建筑物理课程设置是将理论课与实验课分开进行教学,即理论课程全部讲授完成后才进行实验课程,或者仅进行理论讲解而缺乏实验课程部分,存在基础理论与实际应用脱节的情况,不利于学生对理论知识的理解和掌握,也不利于培养学生的科研实验实践动手能力。研究团队运用理论课与实验课交融的教学手段,在进行理论讲授的同时,加入实验课程环节,使学生在刚学到理论知识时就进行实验,进一步加深对理论知识的理解,同时巩固学生所学理论知识。另外,通过实验,学生掌握了热工、声学、光学各种测量仪器的使用,掌握了城市噪声监测、光污染及亮度照度测量以及热工的各项检测,培养了学生的科学实验动手能力。

同时,在课程教学中研究团队引入了重庆大学创新实验——城市环境物理综合实验,使学生能将

基础理论综合应用于实践中。选择重庆学林雅园居住小区、磁器口传统街区、三峡广场、重庆大学建筑设计院大楼、重庆大学建筑系馆进行现场实验教学,学生将课堂上学到的热工、声学、光学理论知识综合运用到城市规划与建筑设计之中。通过对重庆学林雅园居住小区和磁器口传统街区光环境的调研,使学生懂得了城市光环境理论在实际中的应用;通过对三峡广场城市中心区城市噪声的测量,使学生掌握了在规划中如何避免噪声污染;通过对重庆大学建筑设计院大楼和重庆大学建筑系馆热工性能的检测,使学生掌握了保温隔热等节能知识。通过理论教学与设计实践的结合,使抽象的概念和理论简单化、形象化、直观化,加深了学生对理论知识的理解,使学生能将理论知识应用于设计当中,提高了课堂教学质量。

三、理论教学与科研课题结合的前沿讲授方法

传统教学中,本科生仅对建筑物理基本理论和基础实验进行学习,无法接触更前沿的科研。研究团队将主讲教师承担的国家、市级科研课题与建筑物理课程教学相结合,在进行相关理论课程讲授的同时拓展知识范围,加入课题的研究内容和最新研究动向,启发学生对科学研究的兴趣,并鼓励学生参加国家级大学生创新训练和相关设计竞赛,使建筑学、城乡规划学、风景园林学专业学生认识到建筑物理课程的广泛科学研究前景和重要性,是一种前沿性的讲授方法。随着信息时代和城市化高潮的到来,建筑技术得到了飞速的发展,研究团队重视自身学术水平的提高,始终把握学术前沿技术,对建筑色彩、光生物效应、中间视觉、视觉功效理论、光环境控制、建筑绿化隔热和生态建筑等方面进行了研究,并将相关科研课题应用到建筑物理课程教学中。

通过主讲教师承担的国家自然科学基金面上项目“日光光谱与大气衰减影响下的建筑色彩控制研究”,进行建筑物理课程中有关建筑色彩部分的讲授时率先在全国高校中加入课题的最新研究成果,使学生了解到建筑色彩并非一层不变,而是在城市空间中呈现出来,其会受到日光光谱、日光色温、大气衰减、观测距离和外饰面材料光反射特性等因素的影响,从而学生在进行建筑色彩设计时能掌握建筑色彩在实际空间中的变化情况,保证设计色彩与实际建成的色彩一致,提高了学生的实际设计能力。通过主讲教师承担的国家自然科学基金面上项目“基于光气候分区的高校教室照明与大学生抑郁情绪的光生物效应”,在建筑物理课程中有关光气候分区部分,用详细的调查研究数据形象地讲述了我国不同光气候区日照的差异,同时还对课程中有关人眼视觉特征部分进行了扩展讲解,介绍了世界 10 大

发现之一的视觉第三类感光细胞——视神经细胞,及其对抑郁情绪进行调节的光生物效应。通过目前这一国际前沿研究成果的介绍,让学生了解到与自己密切相关的教室空间中照明的重要性及其与抑郁情绪之间的关系,丰富和扩展了课程的教学内容。通过主讲教师承担的国家自然科学基金面上项目“用中间视觉理论研究道路照明安全”,在讲授建筑物理课程中有关中间视觉知识时加入了课题的研究成果,例如道路、隧道结合区域照明存在安全隐患,启发了学生对科学研究的兴趣,部分同学根据课题思路申请了国家级大学生创新训练项目“基于视觉功效理论的城市隧道出入口段照明研究”,经教师进一步指导已完成任务结题,这不仅使学生掌握了城市道路与隧道出入口的光环境知识,还锻炼了学生在本科阶段的科研能力。通过主讲教师承担的重庆市科技攻关项目“山地城镇光环境控制关键技术研究”,在建筑物理课程中引入光环境控制的最新成果,指导学生在设计作品中加入采光照明的专项设计,参加全国环艺光与空间设计竞赛,并获得了银奖1名、铜奖1名、优秀奖3名的好成绩。通过国家自然科学基金面上项目“建筑绿化隔热技术研究”和“南方地区被动生态室内热环境研究”,在建筑物理课程中引入热工方面的最新研究成果,指导学生参加第二届、第五届“全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛”,均获得了二等奖。通过在建筑物理课程教学中理论与科研课题相结合的前沿讲授方法,学生能更好地了解建筑物理环境,并能将建筑采光照明、热环境、声环境等方面的知识融入到实际之中,

丰富了建筑物理课程的教学内容。

四、结语

总体而言,通过传统课程与新型模块式、数字技术结合的教学方法,理论教学与实践实验课程交融的教学手段,理论教学与科研课题结合的前沿讲授方法三个方面,对本科建筑物理课程教学方法与教学手段进行改革和实践,学生能很好地掌握课程内容,并能将课内知识应用到实际的设计作业中,极大地提高了学生的学习兴趣,在教学实践工作中取得了较好的效果。随着建筑物理课程改革的实践的推进,建筑学、城乡规划学、风景园林专业的学生增强了对建筑物理课程的学习积极性,同时认识到在实际中的重要性,解决了建筑物理课程教与学的矛盾。随着生态节能技术的科技进步加快,新技术、新方法逐年更新,因此本课程每年均进行教学内容、教学方法和手段的更新,获得学生的好评。

参考文献:

- [1] 杨春宇,吴静,梁树英,等. 建筑环境控制课程教学改革研究[J]. 高等建筑教育,2013,22(6):75-77.
- [2] 杨春宇,陈仲林,唐鸣放,等. 建筑物理课程教学改革研究[J]. 高等建筑教育,2009,18(2):57-59.
- [3] 中国环境艺术设计学年奖组委会. 中国环境艺术设计学年奖:第九届全国高校环境艺术设计专业毕业设计竞赛获奖作品集[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [4] 陈仲林,唐鸣放. 建筑物理(图解版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.

Teaching method reform and practice of architectural physics course

YANG Chunyu, LIANG Shuying

(Faculty of Architecture and Urban Planning; Key Laboratory of New Technology for Construction of Cities in Mountain Area, Ministry of Education, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: For a long time, the students in architecture, urban planning and landscape architecture specialty feel that the architectural physics course is difficult and they are not willing to learn. In order to improve the students' interest in learning and the teaching quality of the architectural physics course, the paper put forward the reform and practice of architectural physics course including a new teaching method combining traditional curriculum, new module and digital technology, a new teaching mean combining theory and practice experiment, a new teaching method combining theory and scientific research projects. It solved the contradiction of teaching and learning and provides a reference for teaching reform of similar courses.

Keywords: architectural physics; new module; digital technology; practice experiment; research frontier

(编辑 胡 玥)