

UC Berkeley 能源与环境课程教学 观察与感悟

简毅文

(北京工业大学 建筑工程学院,北京 100124)

摘要:美国 UC Berkeley 能源与环境课程从教学内容和教学目的看,类似于中国建筑环境与设备专业的建筑环境学课程。基于课程的网站信息和笔者 30 余学时的课程旁听记录,介绍该课程的定位、课程结构、课堂教学状况以及笔者的感悟和体会,旨在让国内同行对国际一流大学相关课程的教学内容、方法和手段有更多的了解和认识,为中国同类课程的教学改革提供参考。

关键词:能源与环境;UC Berkeley;课程结构;课堂教学

中图分类号:X24;G640

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2012)06-0051-04

2011年初,笔者作为国家公派访问学者来到美国劳伦斯伯克利国家实验室(Lawrence Berkeley National Laboratory),开始为期一年的工作和学习,该国家实验室隶属美国能源部,由美国加州大学伯克利分校(UC Berkeley)负责具体运行。在研究工作的间歇,笔者参观了加州大学伯克利分校环境设计学院建筑系的建筑物理实验室,旁听了建筑系为建筑学本科生开设的能源与环境(Energy and Environment)课程,并通过课程网站全面深入地了解了课程的基本结构以及教学方法和手段。

一、课程定位

能源与环境课程是在学生系统学习基础物理或相关基础课程后,为建筑系本科生开设的关于建筑物理性能优化的基础入门课程。

以人体对室内环境需求及满足需求的采暖、制冷和照明的能源消耗为着眼点,教学内容包括室内环境特性及人体的热舒适响应、建筑的能量传递、围护结构材料的热工性能、日照几何学、遮阳设计、被动式采暖和制冷、自然采光和人工照明等基本概念、原理及其应用。

以上述教学内容为载体,课程教学目的在于让学生掌握与建筑物理特性相关的围护结构动态热传递、自然采光以及太阳能控制等基本原理和方法;认识与节能、生态以及可持续建筑设计相关的建筑技术的发展进程;熟悉和掌握建筑热环境和光环境模拟软件的使用方法。能够运用上述基本原理和方法,对建筑物理性能做到合理分析评价和优化设计。

收稿日期:2012-07-02

作者简介:简毅文(1967-),女,北京工业大学建筑工程学院副教授,博士,主要从事建筑环境学研究,
(E-mail) jianyiwen@bjut.edu.cn。

通过该课程的学习,学生可以正确掌握有关建筑影响室内热环境和光环境的基本概念和原理,掌握构建、分析、评价建筑环境的基本理论与方法,掌握运用模拟软件优化建筑设计,改善或控制建筑室内环境的基本理论和方法。

因此,从课程教学内容和教学目的看,UC Berkeley的能源与环境课程类似于中国建筑环境与设备专业的建筑环境学课程,但其所涉及的内容在广度和深度上超过建筑环境学课程。

二、课程结构

所谓课程结构是指课程目标转化为教育成果的纽带,是课程实施活动顺利开展的依据。以下从7个方面对 UC Berkeley 的能源与环境课程加以概括介绍。

(一)教学模式

教学模式是整个教学活动的关键环节。UC Berkeley 的能源与环境课程采用了课堂理论教学与实践教学、实验教学多种方式相互作用、共同并存的教学模式。

能源与环境课程教学包括课堂理论教学和各种教学实践活动。课堂理论教学,每周2次,每次1.5小时,教师以多媒体课件的形式向学生传授基本知识和方法。教学实践活动内涵丰富,包括习题讨论、考前复习、实习基地的访问参观,以及课程实验、现场实地调研和课程设计等,每周1次,每次3小时。如:组织学生参观位于旧金山的太平洋能源研究咨询中心;设计特定实验,让学生分析研究围护结构的蓄热性能以及保温性能对室温的影响等;开展对实际使用建筑室内环境的分析调查,等等。实践教学活动的开展主要在课程责任教师指导下,由助教负责具体完成,将选课学生分成若干小组,每个助教负责10~15名学生。

(二)教学材料

该课程采用 G. Z. Brown 和 Mark DeKay 教授编著的《Sun, Wind & Light》第二版为教材,此外,教师还列出了如《Thermal Delight in Architecture, Heating, Cooling, Lighting》《Mechanical and Electrical Equipment for Buildings》等其他教学参考书。

鉴于能源与环境课程所涉及内容的广泛性和该学科发展的持续性,教师对每一次课堂教学还指定了大量的网络教学材料,推荐了如 Wikipedia 等与能源和环境相关的知名网站,目的在于拓展学生对能

源与环境关系的认识视野,了解能源与环境学科的发展现状和发展趋势。

在提炼和浓缩上述教学材料的基础上,教师还以 pdf 文件形式编写了多媒体教学课件和教学讲义。虽然有指定的教材和大量的参考材料,但教师讲课的顺序并不等同于教材的编排顺序,学生课堂所携带的材料包括课件、教学讲义、教师指定范围的教材和参考资料。

(三)课程网站

课程网站是与课程教学活动有关的所有信息的集中地,UC Berkeley 的教学活动是以课程网站为载体开展的。学校统一编排和管理课程网站,课程责任教师需按照网站要求输入相关教学信息,选课学生根据学号和设定的密码进入课程网站,获得所需信息。

能源与环境课程网站内容丰富,信息量大,主页和课程大纲是其中最主要的部分。网站编排朴实,信息描述具体。主页内容包括课程描述、上课时间和地点、主讲教师简介及联系方式、助教联系方式、评分标准、教材名称、提交作业时间以及教师上传课件时间等基本课程信息。课程大纲的内容包含每一次课堂教学的时间、教学主题、教学材料、课后作业以及每周教学实践活动安排,同时还上传有课程讲义、习题解答、往年考试试卷、附录等信息。

(四)学分及课时分配

UC Berkeley 的能源与环境课程计4学分,课程教学共16周,包括期中和期末考试,相当于国内96学时的大课,“教”和“学”的工作量都很大。

伯克利的教学体系中,每门课程的教学时数都很大,所以,学生每个学期一般只选3~4门课程,超过4门课程的选课会让多数学生感到吃力。

(五)教学师资

UC Berkeley 的课程通常由两名教师担任主讲,但并不分班授课,而是在课堂教学时,两名主讲教师同时到堂,一名教师授课,另外一名教师旁听并作记录。

能源与环境的主讲教师分别为 Gail Brager 教授和 Stefano Schiavon 助理教授。Brager 教授作为能源与环境课程的总负责人,全面负责指导完成教学内容、教学材料的选择、教学方式的设计以及与学生的沟通交流、信息发布。

基于能源与环境课程教学内容的宽泛性以及主

讲教师研究方向的专一性,课程负责人还邀请了4名在自然采光和暖通空调系统领域的专家,分别讲授与各自研究方向相关的教学内容。此外,博士研究生作为课程助教,在作业收集、批改、习题辅导、课程实验、参观实习以及课堂教学演示等方面协助主讲教师完成教学活动。

(六) 课外作业

该课程设有6次常规形式的作业,第1次的作业内容要求学生以文字描述的形式,根据以往的知识结构和生活经验,介绍对建筑设计过程、设计特点以及建筑设计对建筑性能影响状况的理解和认识。其余5次作业涵盖了室外气候分析、蓄热、传热、建筑能源消耗、采光及日照分析等教学内容,作业量很大,形式主要为计算题,还有少量以灵活应用基本概念和原理的理论分析题。

学生可在课程网站下载课后作业,教师要求学生在一周内完成作业并将其提交助教,作业的答案将在一周后公布网上。

除去上述常规形式的作业外,学生还要求以3~4人课后小组的形式,在助教的帮助和指导下,根据课堂所学的理论知识,在第8周后的7周时间内,共同完成博物馆建筑立面的遮阳和采光设计。教师对学生每周的工作任务和成果表述形式有明确要求,包括数据采集、模拟计算分析、方案分析比较、计算机绘图、撰写研究报告、准备汇报文件等。

(七) 考核评价

教师建立了以课后作业、课程设计、期中考试、期末考试、实验、出勤率、讨论课学生表现等多种形式的评价考核手段,以此全面考察学生对课堂所学知识的理解和掌握程度。以上各项在最终成绩评定中的权重分别为20%、20%、20%、25%、10%、2.5%和2.5%。

各种考核评价手段中,期中和期末考试仍采用闭卷形式。研究课程网站上发布的期中和期末考试样卷发现,试卷题量大,涉及内容广泛,考题形式多样。如2011年期中考试试卷主要由10道对错题判断、6道选择题、2道需通过计算给出结果的选择题、5道简答题和3道大的计算题构成。期末考试的题量和难度进一步加大。如2002年期末考试试卷主要由15道对错题判断、15道选择题、9道简答题(部分题需要通过计算才能给出结果)和3道大的计算题构成。

各种考核评价手段中,课程设计的评价最为灵活,但其所涉及的工作量也最大。通常根据各个小组的中期和后期研究报告、成果汇报状况以及整个小组在设计过程中的表现给出小组平均分,再根据组内各个成员在设计中所承担的工作给出具体分数。

三、课堂教学状况

从“教”的方面看,首先课堂教学信息量大。以该课程的Thermal comfort & Psychrometric一章为例,关于热舒适基本原理、热舒适评价以及热舒适研究进展等内容在2个学时内讲授完成,笔者对比中国建筑环境学课程教学大纲发现,此部分内容在中国通常需要4个学时完成。

其次,课堂教学方式灵活。针对建筑系学生从未接受过传热学、流体力学等系统学习的特点,主讲教师在教学中,通过助教丰富的肢体表现,将导热、对流换热以及热辐射的换热特性以生动有趣的形式向学生展述。同时,课堂教学不失严谨,尽管授课对象为建筑系本科生,但在与传热系数、散热量、太阳位置等相关内容的教学上始终贯穿数学公式的详细推导,甚至包括细致的单位换算。

最后,课前准备充分。从课件内容讲授速度快慢的变化可以看出,主讲教师课前准备充分,能够很好地把握课堂教学节奏,整个课堂呈现出较为轻松的状态而又不失严谨。

从“学”的方面看,学生在课堂教学中表现出很好的学习状态,能容纳90人的阶梯教室几乎座无虚席,学生坐姿规范;偶尔迟到的学生从前门或后门安静地进入教室,在座的其他学生并不因此而转移注意力;课堂安静,没有出现交头接耳或看其他与该课程无关书籍的情况;学生回答问题踊跃,教师与学生互动良好。

四、感悟与体会

通过30余学时的课程旁听以及对课程网站信息的仔细探究,笔者对美国的高等教育、UC Berkeley的能源与环境课程有了更真实和深刻的体会。对比在国内从事建筑环境与设备工程专业教学经验,感悟如下。

UC Berkeley 能源与环境课程从理论到实践建立了系统完整的课程教学体系以及相对规范的教学模式和方法。相比之下,中国在课程体系的设置上是课程数目多、课时少,而且理论和实践教学在一定

程度上存在分离和脱节的现象,系统性和完整性欠缺。其结果是学生看起来什么都学了,但学得不够扎实。

目前,中国对创新人才的教育和培养高度重视,各个高等院校也采取多种不同的形式和手段,如各类科技竞赛等,积极培养和提高学生创新能力。然而,从多年实施效果看,这种方式所惠及的学生面较窄。创新的本质在于质疑,而质疑要有事实和思考的根据,要对前人研究成就有足够的理解和认识,因此,创新的基础在于对基本原理和概念的充分认识和掌握,对分析和解决问题基本能力的锻炼和培养。对比 UC Berkeley 能源与环境课程的教育,我们在创

新能力的培养上,从学校和教师“教”的方面看,还缺乏完整系统的训练方法和训练模式,从学生“学”的角度看,还缺乏平和踏实的学习心态,甚至勤奋努力的学习精神。

参考文献:

- [1] UC Berkeley 课程网站[EB/OL]. <https://bspace.berkeley.edu/portal>.
- [2] 朱颖心. 建筑环境学[M]. 2版. 北京:中国建筑工业出版社. 2005.
- [3] 百度百科. 课程结构[EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/1179625.htm>.

Teaching of energy and environment course in UC Berkeley

JIAN Yiwen

(College of Architecture and Civil Engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100124, P. R. China)

Abstract: With the teaching objectives and contents, energy and environment course in UC Berkeley is similar to the building environment course in building environment and facility engineering specialty. Based on the information on website and the author's lecture notes, the paper introduced the course orientation, course structure, classroom teaching status and the author's comprehension. With more understanding of teaching content, teaching method in international top universities, that can provide a useful reference to the teaching reform of energy and environment course.

Keywords: energy and environment; UC Berkeley; course structure; classroom teaching

(编辑 梁远华)