

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.02.016

欢迎按以下格式引用:任志刚,周蜜,邓勤犁,等.建筑节能课程混合式教学模式研究与实践[J].高等建筑教育,2019,28(2):93-100.

建筑节能课程混合式 教学模式研究与实践

任志刚,周蜜,邓勤犁,涂警钟

(武汉理工大学 土木工程与建筑学院,湖北 武汉 430070)

摘要:建筑节能课程是一门理论紧密联系实践的课程,教学过程中需要融入大量教学实例、实践,将混合式教学模式引入建筑节能课程教学不失为提高教学质量的有效办法。在建筑节能课程“建筑单体设计与节能”这一章节教学中应用混合式教学模式,将传统课堂与网络课堂有机结合,让学生在自主学习和协作学习中获得知识,实现课程教学效率的最大化。采用调查问卷的方法分析混合式教学模式的实际应用效果,结果显示,采用混合式教学模式的建筑节能课程教学更受学生欢迎,师生能进行良好的互动,课堂气氛更为融洽。

关键词:建筑节能课程;混合式教学;网络课程;传统课堂

中图分类号:G642.0;TK **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2019)02-0093-08

近年来在全球能源危机不断加深和建筑行业迅猛发展的大背景下,随着国家建设节约型社会方案的提出,建筑节能领域逐渐受到越来越多的关注,社会对建筑环境与建筑能源领域的人才要求也相应发生了根本性的变化。建筑行业依旧需要暖通、燃气等传统专业方向的人才,尤其需要既懂建筑节能技术,又符合社会需求的高素质复合型人才^[1]。建筑节能课程作为建筑环境与能源应用工程专业的重要课程之一,现已被有关高校纳入建环专业的必修课,甚至列入土木类、建筑类专业的选修课^[2-3]。

建筑节能课程是一门综合性强、多学科内容高度交叉的课程,它不仅涉及建筑材料、土木工程、建筑学等工科知识,而且与社会学、经济学、管理学等人文学科紧密相关。对教师来说,讲解多学科高度交叉的理论体系是个不小的挑战;对学生而言,课堂上要消化吸收多学科的知识也颇有难度^[4]。因此,教学模式的选择非常重要,其在很大程度上影响着学生对整个课程知识的理解与应用。传统教学模式多为课堂理论讲解结合课后作业巩固,其主要有三大弊端:一是课堂进展的主导者为教师,学生的主体地位容易被忽视。二是学校安排课时偏少,但建筑节能课程教学中除了要讲

修回日期:2017-12-29

基金项目:湖北省高等学校省级教学研究项目(鄂教高函[2018]12号,2017105)

作者简介:任志刚(1974—),男,武汉理工大学土木工程与建筑学院教授、博士生导师,博士,主要从事建筑节能技术的教学与研究,

(E-mail) whut.ren@163.com

解课本理论知识外,还有大量绿色建筑案例的分析,需要大量图片、实例、视频等作进一步的说明补充,应有充足的课时给予支撑。三是建筑节能课程是一门理论与实际紧密结合的课程,传统课堂教学一般只有理论讲授(例如概念、方法、公式的讲解),没有为学生提供实践机会。

因此,建筑节能课程迫切需要创新教学模式,采取新的教学理论、方法、手段、技术,增强课程教学的趣味性与新颖性,激发学生的积极性、主动性、创造力,提高课堂教学效率,提升学生综合素质。

一、混合式教学模式的特点

(一)混合式教学模式

随着网络信息技术的发展与创新,教育信息化的进程也随之加快,在原有传统教学方式的基础上出现了与互联网结合的网络化教学模式。作为一种新生事物,网络化教学模式有其独特优势,受到人们的广泛欢迎和认可。但随着网络技术的逐渐成熟和网络化学习的普及,人们发现网络化学习也有不尽如人意的地方,例如许多学习者感到不适应网络新技术、在办公环境学习易受干扰,以及网络学习中缺少人际互动,易产生厌倦情绪,辍学率高等^[5-6]。于是,出现了一种新的教学模式:混合式教学模式。

混合式教学模式是一种结合传统课堂和网络课堂、线上与线下的新型教学模式^[7]。其特点是:学习者可根据自己的需求设定学习目标、计划、方法,选择最适合自己、能使学习效率最大化的方式和手段进行自主学习或者小组协作学习。这种自主学习的模式完全符合因材施教的理念,学习中学生不仅能够针对自己的薄弱环节进行有针对性的训练,而且还能寻求自己的专业兴趣,使学习更具主动性。教师通过视频、语音等方式传授知识和答疑解惑,学生通过网络自主获得更多的教学资源,满足个性化学习需求,学习的主动性和针对性更为明显。

(二)线上教学平台

互联网技术的日益成熟,使网络与教育领域结合得更为紧密,许多网络教学平台陆续出现,例如 MOOC、Coursera、学堂在线等。目前建筑节能课程线上课堂基础平台种类繁多,主要有四大类(图1):

(1)QQ、微信等通讯软件。通讯软件的优势在于能够通过群视频、群课堂(QQ)^[8]、微信公众平台(微信)^[9]等,实现资源分享、任务布置、小组合作讨论、作业上交、作品展示、实时教学交流、复习、答疑等功能,具有一定的私密性。

(2)斗鱼、映客、熊猫TV等直播平台。直播平台不仅能够在短时间内进行广泛推广、传播,从而聚集大量关注者,还能通过弹幕进行交流互动。此外,直播不限观看人数,适用于参与人数较多、受众较广的公开课。

(3)MOOC、网络精品课程等在线视频课程网站。网络教学网站是网络化学习的主要学习平台。每个课程都有一个特定的主页,提供理论课视频、课程教案、课程大纲、讨论组、课程补充资料、在线考试等。

(4)网络虚拟实验平台。即在网上观看相关的演示实验、验证实验等,例如建筑节能课程中风环境模拟实验就可以在网络虚拟实验平台上完成,学生不仅可以观看较为完整的虚拟实验,还能模拟实验的操作过程。网络虚拟实验平台既可以实现远程、反复实验,还可以解决实验室设备数量过少、设备种类不够齐全的问题^[10]。

不同网络教学平台其使用功能的侧重点有所差异,教学中使用的模块也有所不同。需要注意的是,同类型网络教学平台质量参差不齐,且过多的软件同时使用会造成线上课堂管理的混乱,因

此教师需谨慎选择,尽量只采用一个或者两个软件平台作为线上教学的载体。

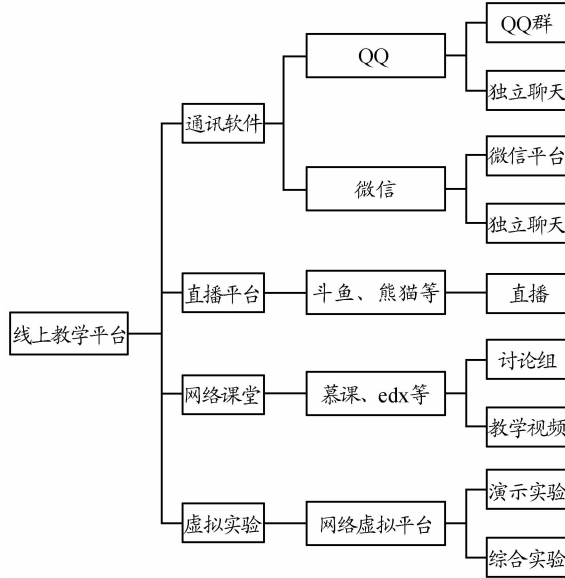


图1 线上课程平台分类

二、建筑节能课程混合式教学模式的实践应用

(一) 课堂组成

从组成上来看,混合式教学模式的应用分为网络课堂和传统课堂(图2)。混合式教学模式既强调传统课堂中学生“角色”的代入感与交流的重要性,也注重教师在网络课堂中所起的督促、监控作用。学生是课堂的主人,教师仅起引导作用。网络课堂一个较为重要的优势就是把课堂时间归还学生,学生可以充分利用课下时间学习。

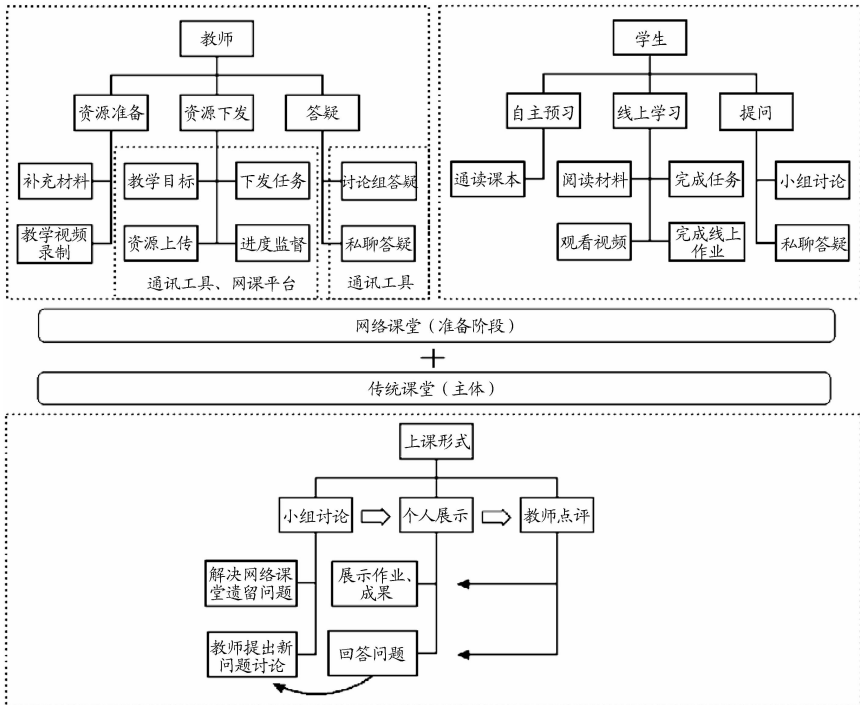


图2 混合式教学模式中课堂的组成

1.网络课堂

网络课堂主要承担基础理论课程讲解和补充课程相关资料的功能。在这个环节,教师的主要职责如下。

一是搜集补充材料,制定学生学习任务。在计划时间内将课程资源通过QQ群、QQ空间、微信公众号、网络精品资源课程等平台进行发布,使学生对课程安排有比较全面的了解,并要求学生提前预习、理解所学内容,督促学生完成课前准备作业。

二是录制理论课教学视频。建筑节能课程相关理论基础包含较多概念、公式、定义等,且具有内容庞杂、高度交叉、知识量大的特点,讲解起来比较花费时间,教师应将某些章节基础性和固定不变的知识点,如建筑节能的名词术语、建筑物耗热量指标计算、遮阳的形式和效果、遮阳系数计算、制冷节能原理等内容,制作成教学视频供学生反复观看,便于学生吸收消化,加深其对基础知识的理解。这样不仅可以使学生自行掌握课下学习节奏,解决课时偏少的问题,还能将更多的课堂时间留给教师点评作业、答疑,以及开展实践教学。

2.传统课堂

传统课堂主要承担学生小组协作学习和学生与教师沟通交流的功能。在这个环节,学生主要进行知识的应用与输出。传统课堂具有“以人为本”的特点,教师和学生可以面对面进行交流对话,非常适合小组讨论、个人展示、教师答疑等。传统课堂的主要功能和特点如下。

(1)通过小组讨论激发学生的创新思维,引导学生在表达交流中进一步加深对知识的理解。

(2)小组协作解决网络课堂的遗留问题,并讨论教师提出的问题。这种形式能使学生有强烈的参与感,既活跃了课堂气氛,又增添了学习的趣味性。

(3)展示学习成果。小组讨论后,选派一位或者几位学生展示学习成果。学习成果的表现方式多种多样,包括PPT、模式制作、手绘、软件模拟结果、调查数据等。

(4)针对每组学生学习成果教师进行点评,横向比较各小组成果的优缺点,并给出适当的建议,最后进行全班总结。若是条件允许,教师可进行纵向比较,将上几届学生的优秀成果进行展示介绍,扩大教学覆盖面,开阔学生眼界。

建筑节能是一门与时俱进的学科,发展速度较快,新理念、新技术、新方法层出不穷,以致教材和教学视频中有关背景介绍、案例分析、现状说明等知识点具有明显滞后性,因此教师绝不能照本宣科。传统课堂必须融入国内外建筑节能领域的最新信息,鼓励和引导学生扩展学习,关注有关行业的最新动态,及时了解专业领域的技术革新和学术潮流等情况,例如最新的建筑节能评价体系、大量绿色建筑案例的分析、供暖空调新途径、被动式太阳能建筑、建筑暖通空调系统设计等,教师要在传统课堂进行专业知识的实时更新和补充。

(二)“建筑单体设计与节能”章节教学案例

目前建筑节能课程使用的教材是王立雄、党睿编著的《建筑节能》(第三版)一书,共有十个章节,分别是建筑节能基本知识、建筑节能设计原理、建筑规划设计与节能、建筑单体设计与节能、围护结构节能设计、遮阳设计、采暖节能设计、制冷节能原理、采光与照明节能设计和太阳能的利用^[11]。由于建筑单体的节能较为常见,既包括平面尺寸、体形系数、表面积系数等理论知识,又需要用整体、综合的眼光对建筑单体进行节能分析,具有较强的典型性和实用性,故本文选择“建筑单体设计与节能”一章作为讨论案例。该章节内容具有较强综合性,基本涵盖了围护结构设计节能、遮

阳设计、采光与照明节能技术等教材的大部分内容,因此,可安排在课程稍后的学时中讲授该章节,这样既能回顾复习前面所学的知识,又能完美衔接之后的课程设计,起到承上启下、融会贯通的作用。教学过程中教师的主要职责如下(图3)。

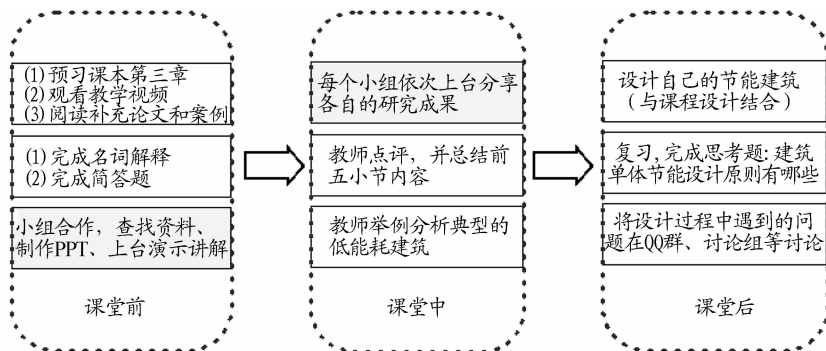


图3 混合式教学课程安排示意图

(1)钻研教学大纲与教材,理清该章内容的整体脉络。该章节共分六个小节:建筑平面尺寸、体形系数、保温方式、窗的设计、自然通风对建筑节能的影响、典型的低能耗建筑举例分析。

(2)设计课前预习作业。建筑节能领域的术语和概念如围护结构表面积、温度阻尼区、表面面积系数、体形系数、日辐射得热量、窗墙比等,可作为作业中的名词解释。针对每个小节内容提出一个简答题,如简要说明建筑平面尺寸与节能的关系、建筑体形哪些方面会影响能耗、内保温和外保温各有什么优缺点(结合围护结构节能设计章节)、窗的热工状况如何影响房间能耗(结合遮阳设计章节)、简要说明自然通风的种类及其运用。此外,还可以设计拓展类作业,例如调查对比校园内不同建筑物窗的热工性能与能耗关系等。

(3)根据学生学习能力合理编写教学资料,制定教学大纲、教学日历和学生学习计划,发布学生学习任务和要求。课前补充阅读材料可以选用相关研究论文、国内外绿色建筑案例等。

(4)上传教学理论视频。视频主讲人可为教师本人或国内知名学者、相关专业人士。视频形式可以为课堂录像、演讲、访谈、纪录片等。例如学堂在线网站中清华大学建筑学院多名教师共同协作录制的教学视频“绿色建筑与可持续发展”,对学生了解绿色建筑基本概念、发展历史、最新成果、科学理念与相关专业技术,进一步掌握绿色建筑评价体系、标准与政策法规有很大的帮助。

(5)将全班学生分为五个小组,每个小组专攻一个小节的内容,然后组织课下小组讨论。引导学生思考哪些因素如何影响建筑能耗,并提供尽可能多的建筑实例、论文进行阐述说明,在课堂上与班级同学分享交流。

(6)点评总结学生课堂分享,并适当补充讲解绿色建筑案例,布置课下拓展作业。

三、混合式教学模式的应用效果

采用问卷调查法验证混合式教学模式的应用效果。调查对象为武汉理工大学建筑环境与能源应用工程专业在读的大二、大三、大四学生和部分本科毕业生,共回收问卷39份。除大二学生(回收10份问卷)还未开设建筑节能课程外,上述其他学生均已通过该课程的学习。其中大三学(回收问卷9份)和大四学生(回收问卷10份)采用的是混合式教学模式,毕业生(回收问卷10份)均采用传统教学模式。调查旨在对混合式教学模式与传统教学模式进行比较,特别是分析学生反馈的不同意见,并针对学生对建筑节能课程混合式教学模式的建议与意见,完善该课程的教学体

系。总之,将是否采用混合式教学模式的建筑节能课程作为因变量,进行交叉对比分析。

混合式教学模式效果的调查结果如图4所示。学生对混合式教学模式给予充分肯定,认为网络课堂和传统课堂相辅相成,教学设计新颖且联系实际,教师与学生交流更加方便深入。采用混合式教学模式,教师通过网络教学的形式将理论知识进行整合创新,学时安排会更加自由;学生学习注意力并未受到教学模式的影响,但应加强学生自控能力的训练。调查还表明,在网络课堂中教师加大监管力度,可有效提高学生学习效率;理论基础视频学习在一定程度上降低了建筑节能课程学习的难度;混合教学模式中课堂时间主要用于小组协作学习、个人学习成果展示和教师答疑,师生之间的互动交流得到进一步加强;采用混合式教学模式还有助于提升教师的专业教学水平。

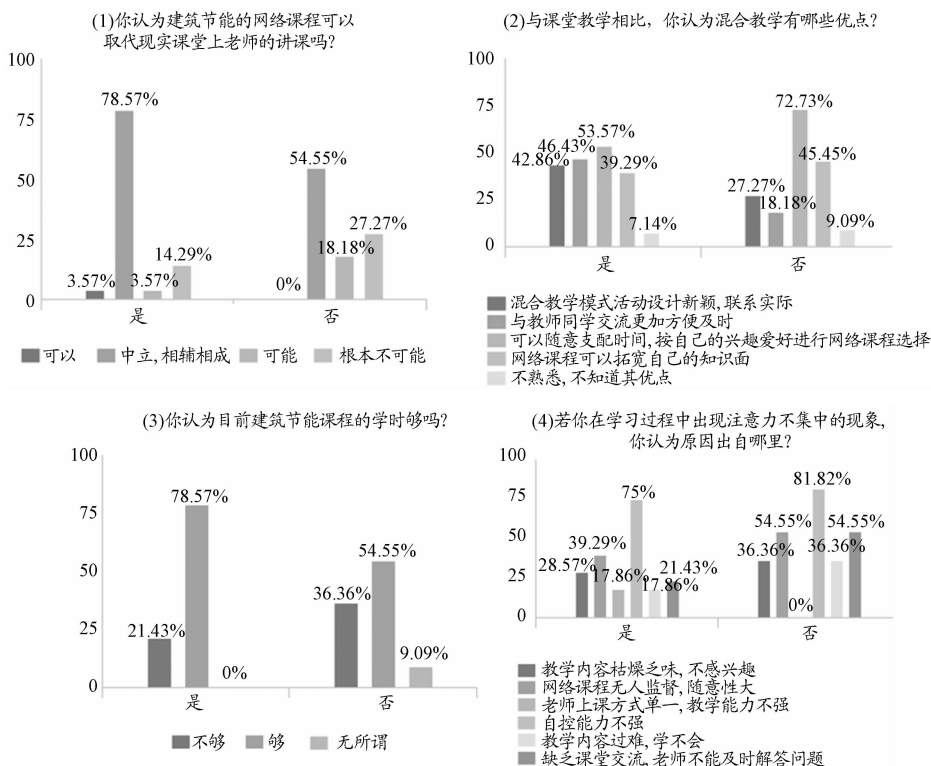


图4 混合式教学效果调查

调查中,学生也给出了进一步完善混合式教学模式的意见与建议,对教师改进课程教学有促进作用(图5)。主要有以下建议。

一是统计结果显示,MOOC、学堂在线、edX等网络课程和学校精品课程平台是最受学生欢迎的网络课堂载体,教师应熟练掌握这两种平台的使用技巧。

二是网课成绩评定除了主要考核对教师布置作业的完成情况外,还应综合考查学生在传统课堂的表现和期末考核成绩等。

三是教师在网络课堂中应积极与学生交流互动,比如采用QQ讨论组的形式,解决学生学习上的疑难困惑。此外,教师还应严格管理学生,增大网络课堂监管力度,掌控学生在线学习进度等。

四是新课结束后适当安排复习课,有助于学生巩固所学知识。复习课形式应多种多样,例如上传知识点至网络平台,针对学生知识盲区进行二次面授和答疑等。

五是在混合式教学模式中,网络课堂的建立至关重要。教师在搭建建筑节能课程网络平台时,可适当增加绿色建筑案例板块。此外,还应尽可能多地提供学生期待获取的课程课件、教学录像等

学习资源。

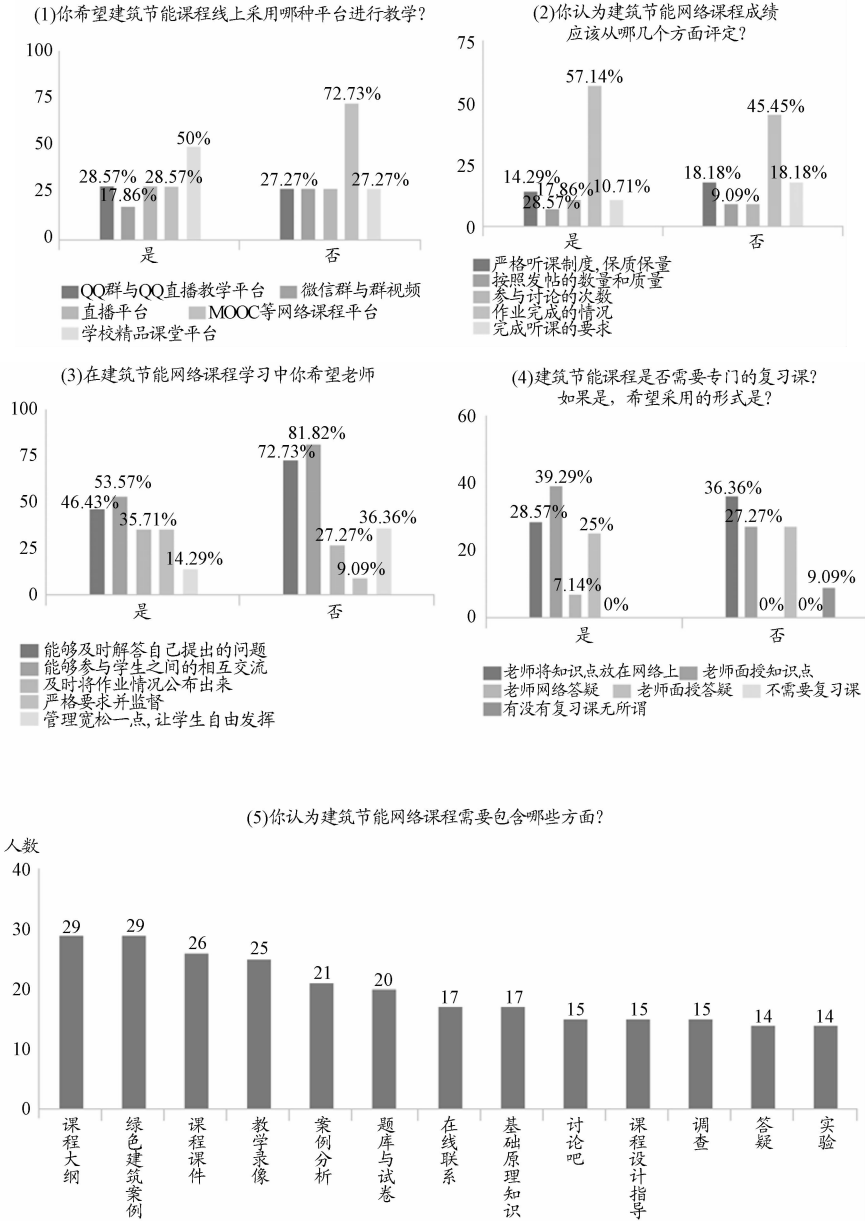


图5 混合式网络课堂教学调查

四、结语

综上所述,混合式教学模式能弥补传统课堂“填鸭式”教学和网络课堂监管不力的不足,实现优势互补,较好地满足建筑节能课程的教学需求。但需要注意的是,目前国内与建筑节能课程相关的MOOC、网络精品课程资源不多,仅有的网课也存在教学内容过于简单、内容偏科普性质、实用性不够、针对性不强的弊端,对建筑环境与能源应用工程专业学生的学习帮助有限。因此,教师在制作相关精品课程资源时,应注意教授内容必须具有一定的深度和广度,尽量结合国内外最新的绿色建筑案例进行讲述,利用科学合理的课程设计帮助学生进一步巩固专业知识,使学生真正掌握建筑节能的相关知识和能力。

参考文献:

- [1] 王芳,王昭俊,刘京,张承虎.创新驱动下研究生多元互补课堂教学模式实践[J].高等建筑教育,2016,25(5):35-38.
- [2] 殷维,郝小礼,张国强,王海桥,邹声华.暖通专业研究生建筑节能课程实践教学案例分析[J].高等建筑教育,2014,23(3):118-120.
- [3] 付祥钊,邓晓梅,孙婵娟,等.建筑环境与设备工程专业实践教学效果调查与分析[J].高等建筑教育,2009,18(1):16-21.
- [4] 任志刚,周蜜,邓勤犁,涂警钟.建筑环境与能源应用工程专业建筑节能课程建设与思考[J].高等建筑教育,2017,26(3):36-40.
- [5] 田世生,傅钢善. Blended Learning 初步研究[J]. 电化教育研究, 2004, 25(7): 7-11.
- [6] 王国华,俞树煜,黄慧芳,胡艳.国内混合式学习研究现状分析[J].中国远程教育,2015(2):25-31.
- [7] 张华,韩旭,袁丽,等.基于翻转课堂的暖通专业课程“混合式学习”探究与实践[J].教育现代化,2016,3(25):164-167.
- [8] 卢志玲,黄健伟.基于QQ群的“翻转课堂”教学模式实践与应用——以《大学计算机基础》课程为例[J].中国教育信息化,2016(18):47-49.
- [9] 苏佩尧.微信公众平台支持下混合式学习活动探讨[J].实验技术与管理,2015,32(6):177-180.
- [10] 牛永红.建筑环境与能源应用工程专业课程实验教学探讨[J].科教文汇,2016(2):49-50.
- [11] 王立雄,党睿.建筑节能[M].北京:中国建筑工业出版社,2015.

Research and practice of the blended learning of building energy efficiency course

REN Zhigang, ZHOU Mi, DENG Qinli, TU Jingzhong

(School of Civil Engineering, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, P. R. China)

Abstract: The building energy efficiency course is closely connected with the actual curriculum, which requires a lot of examples, practice to teaching. This paper introduces the blended learning to explore the more effective way of building energy efficiency course. The application of blended learning combined the traditional classroom with the networked classroom. Independent study and collaboration are mixed to maximize the efficiency of education. The questionnaire was used to analyze the practical application effect of blended learning. The results show that the building energy efficiency course adopting the hybrid teaching mode is more popular among students. In addition, the good teacher-student interactive session can promote the harmony of the classroom atmosphere.

Key words: building energy efficiency course; blended learning; E-learning; C-learning

(责任编辑 王 宣)