

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.01.017

欢迎按以下格式引用:刘猛,喻伟.工科专业课全过程“互联网+”教学模式探索与实践[J].高等建筑教育,2022,31(1):137-143.

工科专业课全过程“互联网+” 教学模式探索与实践

刘 猛,喻 伟

(重庆大学 土木工程学院;教育部绿色建筑与人居环境营造国际合作联合实验室,重庆 400045)

摘要:随着信息技术的快速发展,“互联网+”教育越来越受到关注,相对于中小学普适性教育,高等教育专业属性较强,各专业课程校际之间差别较大,课程受众面有限,实际教学的“互联网+”融合仍较滞后。通过分析典型工科专业——建筑环境与能源应用工程专业已有慕课资源情况,结合高等教育中专业课程教学的发展变化,梳理了“互联网+”技术融入专业课教学的主要问题。根据高校师生对通用性在线平台的适应情况,结合“互联网+”技术的优势和特点,提出依托通用性互联网平台的全过程教学模式。利用互联网平台,搭建虚+实课堂,整合课前、课中、课后时间,在冷热源工程课程教学中进行实践,取得了较好的教学效果。

关键词:“互联网+”教育;全过程教学;在线教学;虚拟课堂

中图分类号:G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2022)01-0137-07

近20年来,随着社会、科技的快速发展,学科交叉融合日趋频繁、深入,中国高等教育改革也一直与时俱进^[1]。《教育部 财政部关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》^[2]提出质量标准建设、专业综合改革、国家精品开放课程建设与共享、实践创新能力培养、教师教学能力提升等建设内容。国家教育事业发展“十三五”规划指出,深化本科教育教学改革,探索通识教育和专业教育相结合的人才培养方式,推行模块化通识教育,促进文理交融。本科教育进一步注重“宽口径、厚基础、重创新”的人才培养,本科培养方案中通识课等基础类课程比重增加、专业课课程学分下降。如何在课堂教学时间下降的情况下,将专业知识更多更有效地传授给学生,是每门专业课教师面临的一道难题。

随着信息技术的快速发展,“互联网+”逐步进入教育领域^[3],国家精品开放课程建设与共享旨在完善和优化课程共享系统,大幅度提高资源共享服务能力。在《关于深化本科教育教学改革 全面提高人才培养质量的意见》中^[4],明确提出积极发展“互联网+”教育,探索智能教育新形态,推动课堂教学

修回日期:2020-07-01

基金项目:第六批重庆市研究生优质课程建设项目;重庆市教育教学改革研究项目(yjg20163005)

作者简介:刘猛(1979—),男,重庆大学土木工程学院教授,博士,主要从事人工智能与环境调控研究,(E-mail)liumeng2033@126.com。

革命,以全面提高课程建设质量。同时深化创新创业教育改革,挖掘和充实各类课程、各个环节的创新创业教育资源,强化创新创业协同育人。相对于中小学教育,高等教育由于在线资源、受众规模、与既有课程教学融合等问题,“互联网+”过程还相对滞后^[5-6]。因此,以建筑环境与能源应用工程专业(以下简称建环专业)为例,分析专业课程慕课建设与在线教学的现状,剖析存在的主要问题,提出工科专业课全过程“互联网+”教学模式,在建环专业冷热源工程课程教学中进行了实践。

一、慕课发展与建环专业慕课建设现状

(一) 慕课发展概况

慕课(MOOC),即大规模开放在线课程,是“互联网+”教育的产物,以连通主义理论和网络化学习的开放教育学为基础。2008年,慕课的概念由加拿大Bryan Alexander提出,2012年美国有5门课程完成慕课设计与实施,标志着慕课进入高等教育领域,目前,在世界范围的慕课平台有edX、Coursera、Udacity等。中国慕课的发展始于2013年,最早开展慕课的高校有清华大学、北京大学、复旦大学和上海交通大学。第一个慕课平台是清华大学的“学堂在线”,目前已有学堂在线、爱课程、智慧树、超星等十余个慕课平台。慕课打破了教育的时空界限,颠覆了传统大学课堂教与学的方式,在国内外教育界的关注度非常高。2015年,《教育部关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见》出台,提出构建具有中国特色的在线开放课程体系和课程平台,以“高校主体、政府支持、社会参与”为方针,立足自主建设,注重应用共享,加强规范管理,有力推动了在线开放课程的建设与应用。胡金焱^[7]提出,大学在人才培养方面的基本职责和基本功能不会改变,如系统的、基本的、基础的专业知识教育及其体系。网络资源和新技术的发展使知识突破了时空界限、大学界限,扩展了大学的人才培养能力,拓展了大学的人才培养渠道,改变了大学的人才培养模式,增强了大学的人才培养功能。许静^[8]提出将智能手机的强大功能运用于课堂教学,优化教学效果,推进课堂教学改革。

慕课经过七、八年的发展,从体量上取得了长足进展,但同时也面临一些发展问题。慕课主要由教学视频、阅读材料、作业、小测试、讨论等几部分组成,课程整体虽然与传统课堂教学基本一致,但在教学组织与教学设计上有所不同,教师往往需要重新设计整门课程的教案、课件等,制作慕课需要耗费大量的时间与精力,一门仅持续8周的慕课,需花费620h准备资料,420h制作教学视频,另外,制作团队还需要至少200h来协助完成相应的教学工作^[9]。同时,课程大部分在线课件是电子教案、PPT等一般性教学资源,高品质的视频比重小,课程质量差异大,资源使用率不高。慕课课程设计是一种全新的课程设计,需要考虑更多环节的整合和优化,对教师的课程设计能力提出了更高的要求,而达到相关要求,需要进行大量培训和实际演练,不是一蹴而就的。学生进行在线参与式学习的动力和能力不足,学生习惯了传统的被动式教学方式,利用慕课进行课程学习,需要更强的主动性、参与性,否则,慕课对于学生而言仅是可以方便观看的电子资源。这一点对于职业继续教育等扩展性教育具有很好的适应性,而对于学位教育,则存在巨大挑战。此外,对于教师和学生共同的一个问题是,现有绝大部分慕课是提前录制的,不能实时互动,对于大多数学生来说,很难实现对教学环节的完全融入,进而影响实际的学习效果。

(二) 建环专业慕课建设

建环专业属于典型土建类工科专业,目前,中国有近200所高校设有建环专业。截至2020年2

月,依托各种在线平台,建环专业在线慕课 48 门(不含虚拟仿真实验)^[10](图 1),涉及高校 25 所。依托的在线慕课平台主要有超星、智慧树、学堂在线、爱课程、雨课堂等(图 2)。通过对已有课程在线慕课资源的分析及对部分教师的访谈式调研,建环专业慕课建设现状为:

1)在线课程资源及覆盖面有限。建环专业已有 48 门在线课程,主要涉及 16 门课程,包括工程热力学、传热学、流体力学、暖通空调、建筑冷热源、建筑环境学等。在线慕课建设高校仅 25 所,包括重庆大学、清华大学、哈尔滨工业大学等,不到设有建环专业高校数的 15%,其中,教育部直属高校 7 所,建设课程 16 门。从在线课程建设参与度上看,大部分高校和教师的积极性一般。

2)专业课受众规模有限。相对于中小学课程,以及高等数学、大学物理等高校工科基础性课程,专业课的受众有限。同时,由于各高校学生情况和专业课设置的差异,除个别国家级在线精品课程外,绝大部分在线慕课主要受众为本校学生(各高校建环专业规模主要集中在 40~60 人),而在线课程的建设通常要半年到一年时间,费用从几万到二十余万不等,对于大部分教师而言,既要熟悉各种在线平台,又要重新架构课程知识内容,这些都是不小的工作量。

3)在线课程资源与既有课程教学设计的融合有限。由于各校课程设置、学生情况的差异,在线课程通常无法直接和本校的课程教学对接,需要教师全面了解已有在线慕课资源,结合原有课程重新设计,而如果教学设计融合度有限,在线慕课不一定会带来更好的教学效果。

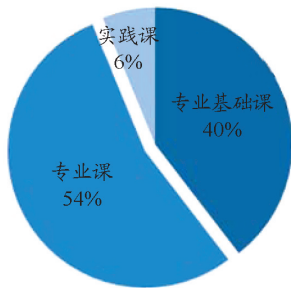


图 1 建环专业现有在线课程情况

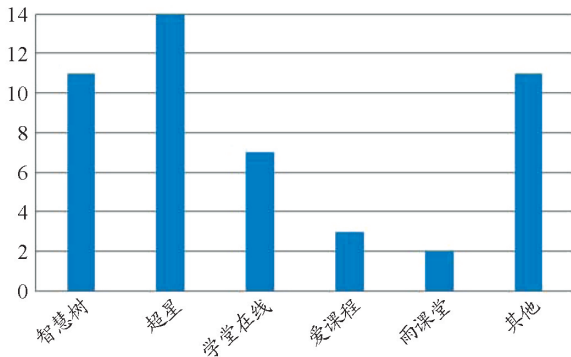


图 2 建环专业在线课程平台情况

(三) 专业课教学存在的问题

研究型教学与学习是新时代高等教育发展的必然趋势和要求,对于工科专业课,传统的教学全过程如图 3 所示。传统教学以课堂为中心,课前课后教学延展也主要围绕课堂教学(课本)的知识点,由学生自觉自主预习课本知识内容,复习知识内容。现代高等教育越来越强调“宽口径、厚基础、重能力”的培养,近 20 年,本科培养方案中课堂总学时和专业课总学时大幅缩减,例如,冷热源工程在 2000 年时是两门专业课,共 128 个学时,而目前已经整合为一门课程——冷热源工程,学时为 56 个学时,课堂学时缩减了一半多。课堂学时的减少,并不意味着课程内容减少或课程要求降低,相反,随着科技产业的变革,对于工科专业课而言,课程内容和要求应与时俱进,提出更高的课程目标。

结合建环专业慕课建设现状和工科专业课的教学需求,梳理了专业课教学存在的主要问题:1)课上教学学时大幅压缩,如何有效传授更多的专业知识;2)已有慕课资源和各校原有课程教学方案不一致,如何有效利用;3)在非小班的教学规模下,如何有效提高学生的参与度和课程融入度。



图3 传统的专业课教学全过程

二、“互联网+”背景下全过程教学模式架构

“互联网+”是指创新 2.0 下的互联网发展新业态,也是知识社会创新 2.0 推动下的互联网形态演变及其催生的经济社会发展新形态。随着科学技术的发展,利用信息和互联网平台,互联网与传统行业融合,利用互联网的优势,创造新的发展机会。通过“互联网+”,使传统行业优化升级转型,从而适应当下的新发展。《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》指出,在全球新一轮科技革命和产业变革中,互联网与各领域的融合发展具有广阔前景和无限潜力,重点实施“互联网+”创业创新、“互联网+”协同制造、“互联网+”现代农业、“互联网+”智慧能源、“互联网+”普惠金融、“互联网+”益民服务等,在“互联网+”益民服务中明确提出,探索新型教育服务供给方式,鼓励学校利用数字教育资源及教育服务平台,逐步探索网络化教育新模式。

由于培养方案中专业课的课堂学时数减少,如果仅围绕课堂开展专业知识教学,专业知识的讲授将出现内容太多时间太紧的问题,学生的掌握效果将受到较大影响。课堂教学是课程教学中最重要的环节,专业课是培养工科学生专业素养和创新创业能力的重要途径。工科专业课专业性强,如果缺乏有效引导,完全依靠学生自主学习,很难达到工程教育培养目标,因此,需要将专业课的教学环节扩展到课前及课后,缺少课堂这样有效的信息传递与交流的平台,仅通过强化课前预习、课后复习的传统延伸方式,很难保障学生的实际学习效果。

除大型专业慕课平台外,“互联网+”提供了更便捷的社交媒体及自媒体工具和在线交流平台,如 QQ、钉钉、腾讯会议、B 站、Zoom 等。QQ 群和钉钉群具有直播、屏幕分享、上课打卡、作业布置、课程回看、群投票等功能,可以更便捷地实现课程直播授课、作业布置与整理、考勤统计;腾讯会议具有云端虚拟会议空间,方便连接多人多地同时参与,也可以邀请其他专家和人员参与教学环节;Zoom 可灵活实施分组讨论,教师可进入各组分别指导,相关互联网工具比较灵活,易学习,能为全过程教学提供不受时间和空间限制的虚拟教室。结合专业课程学习的需求及“互联网+”教育资源,提出一种依托通用型互联网技术的全过程教学模式,如图 4 所示。

1) 课前导学。依托 QQ、钉钉等课程交流群,每堂课前提出相关的实际问题,适当通过图片或视频增加学生的感性认识。推送给学生已有在线慕课资源,或自行录制“导学”短视频,引导学生课前了解课堂内容,增强学生学习兴趣和学习目的性。

2) 课堂教学。避免传统的循序渐进式,避免过多讲解简单的知识概念,避免讲解具体推导过程。以问题为导向重点讲解,学生提问,互动讨论。



图4 全过程教学模式

3) 课后扩展。推送关键知识点微课(如知识概念讲解、重要知识点推导等),根据课堂提出的扩展方向和建议,依托腾讯会议、B站、QQ群等开设专题扩展报告,推荐相关行业前沿讲座等,有效扩展学生知识范围。

三、全过程“互联网+”教学模式实践

2020年,教育部要求采取政府主导、高校主体、社会参与的方式,共同实施并保障高校在疫情防控期间的在线教学,实现“停课不停教、停课不停学”。据教育部高等教育司司长吴岩在2020年中国高校在线教学国际平台课程建设工作视频会上的报告^[11],截至4月3日,在线开学的普通高校共1454所,95万余名教师开设94.2万门、713.3万门次在线课程,参加在线课程学习的学生达11.8亿人次。教育部组织了37家在线课程平台和技术平台,率先面向全国高校免费开放4.1万门慕课、虚拟仿真实验等在线课程,并提供在线学习解决方案和技术支持,带动了110余家社会和高校平台的参与,为高校在线教学提供了强大的条件保障。据统计,今年第一季度,中国在线课程平台慕课增加了5000门,其他在线课程增加了1.8万门。

除上线的慕课资源,教师利用社交媒体平台进行直播的数量大幅增长,广大高校师生短时间内快速适应了网络教学的各类平台和方式,为依托“互联网+”提升课程教学效果提供了基本条件。对78名高校教师的问卷调研发现,疫情前,仅有10%的教师通过录制慕课或在线会议方式教学。对86名在校大三学生的问卷调研发现,疫情前,学生通过“学堂在线”或“爱课程”等慕课平台学习的主要内容为数理化、人工智能、人文社科等通识基础类或前沿类课程,仅有不到10%的学生较完整地通过网上慕课学习过至少一门专业课程(含专业基础课)。而疫情期间,被调研的所有教师和学生都适应了在线教学和学习,除已有的成熟慕课方式外,约80%的教师采用了直播教学方式,如直播、微课(或在线课程资源)+直播、课件分享+讨论等,直播依托的主要平台为QQ群、钉钉、腾讯会议、雨课堂等。通用性直播平台在高校师生中的普及程度短时间内大幅提高,接近于全员普及,为构建“互联网+”教学模式提供了最重要的基础。

在疫情期间的在线教学过程中,以建环专业冷热源工程课程为例,实践了全过程“互联网+”教学模式。在课前一课中—课后教学的全过程中,具体采取了以下尝试:

1) 课前导学。根据每节课的知识点,结合课程教学方案,每周末在课程群有针对性地推荐并引导学生利用已有慕课资源进行预习或复习,通过与实际紧密结合的问题调动学生的学习兴趣,带着问题预习,带着问题进入课堂。

2) 课堂教学。问题引导式教学,每次课前在课程 QQ 群提出 1~2 个相关问题,以问题为中心重点讲解,依托课程 QQ 群直接开展教学互动。班级规模为 70 人,依托在线平台实时互动,学生参与度远高于传统的线下互动,部分知识点通过微课(QQ 录屏)方式进行翻转教学。

3) 课后扩展。除通过课后作业及多种通信方式保持答疑交流外,每周通过课程 QQ 群进行知识点的互动交流(约 40~60 min),学生可实时参与或回看,加深对相关知识点的理解。针对一些扩展性知识,通过在线平台(如腾讯会议等)开设专题研讨(课后空闲时间),20~30 min 的介绍+30~40 min 的讨论交流,如南方供暖专题、磁悬浮冷水机组专题、喷气增焓技术专题、清洁供暖专题等,扩充学生专业知识。除校内扩展外,通过行业相关前沿讲座、技术报告等,为学生知识扩展提供多样化渠道。在疫情期间,中国制冷学会、中国建筑学会暖通空调专业委员会、行业协会等举行了近百场专业报告,为学生了解行业发展动态提供了非常便捷的方式。

四、效果分析

相对于传统课堂互动,通过互联网社交媒体建立的课程群具有更广的互动参与度。基于互联网平台全过程教学模式,教学环节有效贯穿课程教学全过程,依托通用型“互联网+”工具,实现课前一课中一课后的有效引导,学生对课程知识的理解、掌握和运用能力大幅提升。此外,通过全过程教学模式的实施,逐步建立课程在线资源库,录制重要知识点微课(主要包括重要概念的扩展讲解、重要专业基础知识的复习、重要公式的详细推导等),制作多媒体动画课件和专题研讨课件,以及所有直播授课过程的视频等,学生可根据自身情况灵活复习相关知识,同时也为慕课录制储备了丰富的基本素材,能支撑后期高质量慕课的建设和教学实施。通过全过程“互联网+”教学模式的实施,90%以上的学生认为教学引导方式有利于选择和利用已有慕课资源;专题研讨讲座的参与度(自愿性)超过了90%,学生普遍认为专题讲座能有效加强对专业知识的系统性理解;课上和课下互动的参与度从线下方式不足10%提升到60%,学生的积极性大幅提高。

五、结语

现代高等教育立足经济社会发展需求和人才培养目标,不断优化公共课、专业基础课和专业课比例结构,利用互联网平台构建全过程“互联网+”教学模式,依托日益发展的普适性信息技术,搭建“虚+实”课堂,整合课前、课中、课后时间,推进“互联网+”教育在高校专业课教学中的融合,同时通过全过程“互联网+”教学模式,打造高质量慕课,更有效地推动人才培养。

参考文献:

- [1] 赵小汎,丁亮.按学科招生的大类培养模式问题探讨[J].中国建设教育,2013(5):56-58.
- [2] 教育部 财政部关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见[EB/OL]. [2020-05-04]. <http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s5818/201107/122688.html>.
- [3] 祝洪章.对高校“大类培养”模式下“个性化”人才培养问题的思考[J].教育探索,2015(3):54-56.
- [4] 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[EB/OL]. [2020-05-04]. <http://www.moe.gov>.

cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011_402759.html? from=groupmessage&isappinstalled=0.

- [5] Janna Q Anderson, Jan L Boyles, Lee Rainie, 等. 互联网对高等教育未来的影响[J]. 高等工程教育研究, 2013(3):38-45.
- [6] 袁正菲. 互联网+高等教育[J]. 课程教育研究, 2018(24):17-18.
- [7] 胡金焱. 关于加快推进新时代本科教育改革的思考[J]. 中国高教研究, 2020(1):65-69.
- [8] 许静. 智能手机在高职“互联网+”课堂教学中的实践和探索[J]. 福建茶叶, 2020,42(4):243.
- [9] 王海波. 国外当前慕课发展中存在的问题探析[J]. 复旦教育论坛, 2015, 13(4): 25-30.
- [10] 建环专业教指委. 建环专业在线课程建设情况 [EB/OL]. [2020-05-04]. <https://mp.weixin.qq.com/s/S7FXj7RNX9k5mZO9OeigEg>.
- [11] 全国高校疫情期间在线教学实践取得成效 教育部将启动高校在线教学英文版国际平台建设项目 [EB/OL]. [2020-04-10]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202004/t20200410_442294.html.

Exploration and practice of whole process “internet+ ” teaching mode for engineering course

LIU Meng, YU Wei

(School of Civil Engineering; Joint International Research Laboratory of Green Buildings & Built Environments of MOE, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: With the rapid development of information technology, “internet+ ” education has been getting more and more attention. Compared with elementary and secondary education, the specialty attribute of higher education is distinct, the object of specialty course is limited due to the diversity of the universities. Therefore, “internet+ ” in higher education is lagging behind. By analyzing the situation of MOOC resources of the typical engineering specialty—building environment and energy application engineering, combined with the development of specialized course teaching in higher education, the main problems of “internet+ ” technology integrating in specialized course teaching are combed. According to the adaptation of college teachers and students to the common online platform, together with the advantage and characteristics of “internet+ ” technology, a whole process teaching mode is proposed based on common internet platform. The teaching mode is based on internet platform which could easily build a virtual + real classroom and integrate the on-class and off-class time. The mode has been put in the teaching practice of the course of heating and cooling sources engineering and got a good teaching effect.

Key words: “internet+” education; whole process teaching; on-line teaching; virtual classroom

(责任编辑 周 沫)