

文章编号: 1671-6612 (2021) 06-924-04

“热质交换原理与设备”课程线上教学实践 及对教学改革思考

王占伟 周西文 王 林 马爱华 李修真

(河南科技大学 洛阳 471000)

【摘要】 “互联网+”、“智能+”的在线教学已成为世界高等教育重要发展方向。以疫情防控期间“热质交换原理与设备”课程为例,对其线上教学方法、教学实施过程及其效果评价进行总结,旨在分享该课程的线上教学经验与体会,为土木类专业课程授课教师开展线上教学与教学改革提供参考与借鉴,同时分享了线上教学对教学改革的思考。

【关键词】 热质交换原理与设备; 线上教学; 教学改革

中图分类号 TU83 文献标识码 A

Online Teaching Practice and Education Reform Research about Fundamentals & Equipment of Heat & Mass Transfer

Wang Zhanwei Zhou Xiwen Wang Lin Ma Aihua Li Xiuzhen

(Henan University of Science and Technology, Luoyang, 471000)

【Abstract】 The online teaching model based on “Internet +” and “AI +” has been an important development direction in the field of higher education. The course of fundamentals & equipment of heat & mass transfer is taken as an example in this paper, in order to summary the online teaching method and the teaching implementation process during the epidemic outbreak, and to evaluate the teaching results. The summarized online teaching experiences can be guidance for the teachers of civil engineering. The enlightenments about how the Online teaching practice affects the education reform are also discussed.

【Keywords】 Fundamentals & Equipment of heat & Mass Transfer; Online teaching; Education Reform

基金项目: 河南省本科高等教育教学改革研究与实践项目(2019SJGLX264)“面向专业认证(评估)的土木类人才培养模式研究与实践”; 河南省新工科研究与实践项目(2020JGLX025)“面向新工科的建环专业实习内涵深化研究与实践”

作者(通讯作者)简介: 王占伟(1987-), 男, 副教授, 博士, E-mail: wzhanweisunshine@163.com

收稿日期: 2020-07-03

0 引言

2020年初,一场突如其来的新冠肺炎肆虐全球,为了阻断疫情向校园蔓延,确保全国师生生命安全和健康,教育部于2020年1月27日发布了《关于2020年春季学期延期开学的通知》,要求全国各高校推迟2020年春季学期开学时间,并切实做好疫情防控工作。紧接着,教育部于2月4日发布了《关于在疫情期间做好高校在线教学组织与

管理工作的指导意见》,并于2月12日在国务院联防联控机制新闻发布会上明确提出了“停课不停教、停课不停学”。据统计,全国已有1454所高校参与在线教学,授课教师达到103万人,在线学习达到23亿人次,在线课程开放1226万门次^[1]。疫情期间在线教学的规模之大、范围之广、程度之深,前所未有的,对中国乃至世界高等教育都将产生深远的影响。它改变了教师的“教”,改变了学生

的“学”,改变了学校的“管”,改变了教育的“形态”^[2]。教育部高教司吴岩司长指出,我们不可能、也不应该退回到疫情发生之前的教与学状态,“互联网+”、“智能+”的在线教学已成为世界高等教育重要发展方向。

在此背景下,作者对“热质交换原理与设备”课程的线上教学方法进行研究及总结,对线上教学的实施及其效果进行评价,旨在分享该课程的线上教学经验与体会,为土木类专业课程授课教师开展线上教学进行参考与借鉴,同时分享了线上教学对教学改革的两点思考。

1 “热质交换原理与设备”课程内容与特点

“热质交换原理与设备”是建筑环境与能源应用工程专业的一门主干专业理论课,同时兼顾创造建筑室内环境所用热质交换方法的理论知识与设备知识,起着连接本专业基础课与技术课的桥梁作用。其主要内容是将专业中“传热学”、“流体力学”、“工程热力学”、“供暖工程”、“空气调节”、“空调用制冷技术”、“锅炉及锅炉房设备”和“燃气燃烧”等课程中牵涉到流体热质交换原理及相应设备的内容抽出,经综合整理、充实加工而形成的一门课程^[3],结构上可分为原理和设备两大部分,涉及面广,理论性强,难度较大,学生学习时易感到枯燥。

2 课程线上教学的特点

线上教学不同于线下,有着独特的优点和缺点^[4,5]。线上教学的优点:(1)灵活性强。线上教学打破了时间和空间的限制,学生随时可学,随地可学;(2)网络教学资源丰富。中国大学MOOC、学堂在线和智慧树等在线教育共享平台上有着大量来自全国优秀教师分享的优质在线课程,且疫情期间,学生可轻松获取资源,一定程度上可缓解教育资源不均问题;(3)通过课堂实录,讲课视频学生可反复观看,这可让没有及时上课的学生补充上课,让没有听懂的学生,反复回看;(4)学生反馈更及时。网络发布作业、测试等,学生回答上传提交,可及时反馈到教师,同时基于即时聊天软件,可及时掌握学生的学习效果。

线上教学的缺点:(1)师生互动有限。线上

教学无法做到线下师生面对面授课的互动效果;

(2)学生注意力不容易集中。线上教学由于缺少了老师与学生近在咫尺地面对面授课,线上教学更依靠于学生自身的自觉与自律;(3)对于理论性较强的课程,线上难以取得线下在教室面对面授课结合板书演绎的授课和学习效果;(4)对学生学习状态有效监督的措施有限。线上授课通常只能看到学生的在线状态,但无法获悉学生是否真的在听课,是否真的在认真做笔记。

3 本课程线上教学方法及其效果评价

充分考虑到线上教学的特点,为了尽可能地做到线上学习与线下课堂教学质量实质等效,本课程从教学理念、教学方法和教学过程三方面入手,探讨该课程线上教学的新途径和新思想。

从教学理念上,贯彻“以人为本”的思想,坚持“以学生为中心,以目标为导向,强调持续改进”的工程教育理念,同时把“立德树人”作为教育的根本任务,力争培养出具有社会主义正确核心价值观,有社会责任感,有担当的复合型高级工程技术应用人才。

3.1 线上教学方法

本课程线上教学方法可总结为:教师的“复杂化”,课堂的“简单化”和学生的“主动化”。

3.1.1 教师的“复杂化”

教学过程中。首先是教师的“复杂化”。本课程是一门理论性较强的专业基础课程,课程内容涉及大量的理论及其背后机理公式的推导,而线上教学无法与学生见面,失去了面对面授课的优势。因此为了与在教室面对面授课结合板书演绎取得实质等效的授课和学习效果,教师对课程内容进行解构与重构,按照核心知识点,将课程内容片段化。一个片段即为一个讲授单元。以问题为导向,为每个片段,设置一个问题,让学生带着问题去学习每一个片段。考虑到学生在线学习注意力不易集中的特殊性,控制好每个讲解片段的长度,在片段之间巧妙设置小问题,充分利用在线直播平台的优势,开展全班大讨论。对授课课件进行重新制作,课件内容要模拟板书,充分展示演绎和归纳的过程。

比如,动量传递、热量传递和质量传递这三种传递现象之间的类比,以及热量和质量同时存在的传递现象是本课程其中两个核心知识点。本课程在

线教学时,反映这两个核心知识点的教学设计及所分配时间分别如图 1 和图 2 所示。

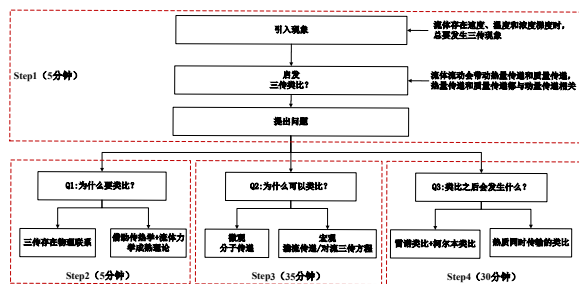


图 1 动量、热量和质量传递类比的教学过程设计及所分配时间

Fig.1 Design and allocation time of the teaching process about the momentum, heat, and mass transfer

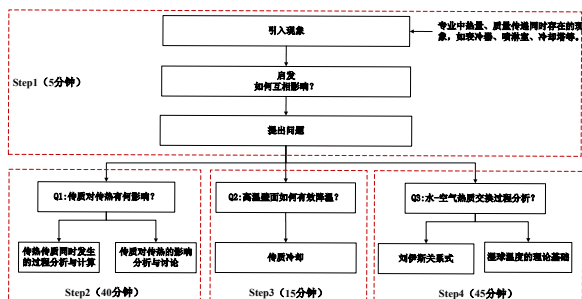


图 2 热量和质量同时存在的热质传递的教学过程设计及所分配时间

Fig.2 Design and allocation time of the teaching process about the transfer with simultaneous heat and mass

3.1.2 课程的“简单化”

其次是课程的“简单化”。所谓大道至简,讲授过程中逻辑清晰、方法得当。以专业工程实际为背景,复杂问题简单化,深奥理论浅显化,避免让学生感到苦涩难懂,产生消极抵触心理。而在“简单”的同时,通过设置的问题,给学生创造思考和交流的机会和空间。同时,突出课程思政教学。在课堂讲授中,注重理论联系实际,善于讲解实际工程背后所涉及的课程理论知识和工匠精神,让学生以小见大,在领悟专业理论知识的同时,更加体会到科技的力量,建立起科技强国的自信和勇气。

比如,在讲解热量和质量同时存在的传递现象时,从本专业实际的工程实践导入,专业常见的表冷器对空气冷却除湿,喷水室对空气热湿处理,冷却塔获得冷却水和湿球温度计测量空气的湿球温度,引出在热量和质量传递同时发生时,它们彼此之间相互影响。中国神州 7 号返回舱载着三位航

员英雄顺利安全返回,返回舱在与空气高速摩擦产生大量的热量,由此引出传质冷却。以专业工程实际为背景,使复杂问题简单化,深奥理论浅显化,同时,让学生体会到科技的力量,自身所学可以为祖国的强大做出贡献,从而建立起科技强国的自信与学成报国的信念,突出课程思政教学。

3.1.3 学生的“主动化”

最后是学生的“主动化”。在课上讲授了知识的核心后,留置思考题,激发学生主动思考内化知识;通过作业的批改和观察,总结学生对知识点的掌握程度,及时发现问题;鼓励学生勇敢地质疑教材和教师,深化对知识的理解,同时培养学生的质疑精神,增强自信心;抓住学生的思维火花和小亮点,启发并鼓励他们进一步深入思考,提升综合能力;按照划分的知识点片段,对录制的授课视频和课件进行分割,并上传至超星学习通等平台,帮助学生构建知识体系,同时让没有及时上课的学生补充上课,让没有听懂的学生,反复回看。

3.2 保证线上线下教学质量实质等效的措施

(1) 基于在线教育平台,及时发布教学预警充分利用线上教学平台的优势,基于超星学习通在线教育平台,根据平时综合成绩来及时检验学生的学习情况。平时综合成绩构成包括:课程访问次数、签到、课程视频任务点、讨论、作业及章节测试等 6 个环节,设置每一环节的分数权重,学习通平台计算出综合成绩。针对平时综合成绩低于设定成绩的同学及时发布学习预警,督促这部分同学积极参与课堂活动和及时完成作业。

(2) 基于即时聊天软件的线上答疑线上答疑不受时间和空间的约束,实际上降低了学生提问和表达不懂的门槛。根据实际体会,基于及时聊天软件的线上答疑的学生参与度、活跃度和问题深度明显高于线下。教师在及时对学生答疑时,统计出学生不懂的高频问题及知识点,总结出学生易迷惑的地方,可放在课堂上集中讲解。这样起到的教学效果甚至好于线下。

(3) 基于小组讨论,学生互评本课程根据教学安排和核心知识点,可适时安排小组讨论。每 3-5 名同学组成一个讨论组,基于在线会议软件,一个小组开启一个聊天室,开展讨论。根据讨论的内容和结果,学生为自己打分,也

为小组其他成员打分,让学生互评,起到互相学习,取长补短的作用。

3.3 教学效果评价

本课程基于超星学习通在线教学平台,累计发布任务数106个,学生平均任务完成率高达98%;学生累计访问量15130次(学生总人数72人,平均210次/学生);累计发布作业8次,学生提交率约99%;发布了3次教学预警;学生综合成绩分布情况如图3所示。由图3,约47%学生的综合成绩超过80分,达到了良好以上,约93%学生的综合成绩超过60分,及格率约93%。这些数据表明,本课程的线上教学基本做到了与线下课堂教学质量的实质等效。

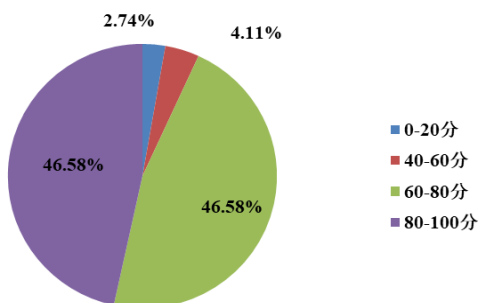


图3 学生综合成绩分布情况统计

Fig.3 The summary about the comprehensive scores of the students

4 线上教学对教学改革的思考

(1) 借力现代信息技术的发展,开展课堂教学改革

互联网、大数据和人工智能等现代信息技术的快速发展,势必会给土木类专业的教学带来前所未有的挑战和机遇。“互联网+”、“智能+”的在线教学也必将成为高等教育重要发展方向。积极推动现代信息技术与课程教学的深度融合,将各类现代信息化教学手段引入课堂,做好信息技术对传统教学方法的改造,对专业体系、课程体系及内容进行解构与重构,探索线上教学人才培养模式的改革。

(2) 开展线上线下混合式教学方法探索

线上教学和线下教学都有其优缺点,其实也不是所有的课程都适用纯粹的线上教学。在开展线上教学和线下教学时,应充分考虑到具体课程的特点,选择更适合的教学方式。对于“热质交换原理与设

备”这门理论性较强的专业基础课而言,开展线上和线下相结合的混合式教学方法应该是更合适的。积极探索以“线下教学为主,线上教学为辅”的混合式教学模式,充分发挥线上和线下教学的组合优势,而这需要深入开展线上线下混合式教学模式的研究和改革。

5 结束语

本文以“热质交换原理与设备”课程为例,给出了该课程线上教学方法,具体的教学实施过程,并对其教学效果进行了评价,评价数据显示,本课程的线上教学基本做到了与线下课堂教学质量的实质等效。分享的该课程线上教学经验与体会,可为土木类专业课程授课教师开展线上教学与教学改革提供参考与借鉴。

在未来,一方面,积极推动现代信息技术与课程教学的深度融合,将各类现代信息化教学手段引入课堂,探索“互联网+”、“智能+”的在线教学,探索线上教学人才培养模式的改革;另一方面,结合线上教学和线下教学的优缺点,充分考虑课程的特点,因地制宜地选择最合适的教学方法。对于“热质交换原理与设备”理论性较强的专业基础课而言,开展线上和线下相结合的混合式教学方法应该是更合适的。

参考文献:

- [1] 教育部高教司司长吴岩: 谋大局应变局开新局——落实落实再落实 提高提高再提高[EB/OL]. https://www.edu.cn/info/focus/li_lun_yj/202006/t20200616_1733501.shtml, 2020-06-15.
- [2] 教育部高教司司长吴岩: 应对危机、化危为机、主动求变,做好在线教学国际平台及课程资源建设[EB/OL]. https://www.sohu.com/a/387051132_323819, 2020-04-10.
- [3] 连之伟.热质交换原理与设备(第四版)[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.
- [4] 谢娟.新冠肺炎疫情防控期间土木工程材料课程教学方式探索与实践[J].科教文汇,2020,(497):77-78.
- [5] 夏庆霖,张照录,李彦荣.疫情期间地质类专业在线教学实践及对教学改革的启示[J].中国地质教育,2020,(2): 87-91.

