

《工程热力学与传热学》线上线下混合式教学探究

周高峰 张琦

中原工学院 河南 郑州 450007

摘要:针对《工程热力学与传热学》课程概念多、内容抽象、学习难度大、学生易有畏难厌学问题,基于现有条件提出了解决思路,结合现有网络教学平台设计和实施了线上线下混合式教学。这种教学模式激发了学生的学习积极性,提高了课程的教学质量,丰富了教学的方式和内容,增强了教学的灵活性和适应性,培养了学生自主学习、独立思考的能力,适应了碎片化个性化学习的现实需要。同时,作者分析和思考了该教学模式中当前仍存在的8个主要问题,提出了优化建议。《工程热力学与传热学》线上线下混合式教学对于提高教学质量、激发学生学习积极性、适应碎片化自主学习的需要具有借鉴意义。

关键词:工程热力学与传热学;线上线下混合式教学;机械电子工程专业;课程改革

<Engineering Thermodynamics and Heat Transfer>

Online and offline mixed teaching inquiry

Gaofeng Zhou Qi Zhang

Zhongyuan University Of Technology, Zhengzhou, Henan 450007

Abstract: In view of the problems of “Engineering Thermodynamics and Heat Transfer” course, such as multiple concepts, abstract content, difficult learning and students’ fear and difficulty in learning, this paper puts forward solutions based on the existing conditions, and designs and implements online and offline mixed teaching combined with the existing network teaching platform. This teaching mode stimulates students’ learning enthusiasm, improves the teaching quality of courses, enriches the teaching methods and contents, enhances the flexibility and adaptability of teaching, cultivates students’ ability of independent learning and independent thinking, and ADAPTS to the practical needs of fragmented and personalized learning. At the same time, the author analyzes and thinks about 8 main problems in this teaching mode, and puts forward some suggestions for optimization. The online and offline hybrid teaching of Engineering Thermodynamics and Heat Transfer is of referential significance for improving teaching quality, stimulating students’ learning enthusiasm and adapting to the needs of fragmented autonomous learning.

Key words: Engineering thermodynamics and heat transfer; Online and offline mixed teaching; Major in mechanical and electronic engineering; Curriculum reform

引言:

工程热力学与传热学,是中原工学院机械电子工程专业的学科基础课程,主要研究热能与机械能之间的相互转化以及热量传递规律,属于应用科学的学科范畴。这门课程涉及的概念、公式和图表较多,甚至部分内容很抽象如焓、技术功、黑体、透明体、灰体等,同时逻辑性强,推导过程复杂繁锁,涉及到的基础知识多,应用广泛。学生对于课堂上所讲的概念、定理和规律似懂非懂、一知半解^[1],长此以往产生了畏难厌学情绪。引导、激发和增强学生的学习兴趣是大学高质量教学的重要保障^[2]。作者从实际情况出发,结合课程特点,利用现有条件就如何调动学生对《工程热力学与传热学》的学习积极性、适应学生碎片化个性化的自主学习需要探究了线上线下混合式教学模式,使学生从苦学、难学、厌学状态逐渐转变为乐学、好学、想学状态。

一、课程教学现状

工程热力学与传热学课程(以下简称热工基础)的内容主要由两部分组成:工程热力学和传热学。工程热力学部分主要介绍热能与机械能之间相互转化的规律,包括热力学概念、规律、常用的热力学性质、热力过程、热力循环和提高能量循环效率的途径;传热学部分主要介绍热传递、热对流和热辐射三种热量的传递规律、求解方法,控制热量传递过程的措施、换热器的热量计算方法与仿真等。

我校将工程热力学与传热学整合成一门课程,即

热工基础。面对机械电子工程专业学生讲授该课程时,学生普遍反映这门课程比较抽象、难理解、难掌握、很多规律无法形象展示。工程热力学与传热学的内容相互包含。而热工基础这门课程只是简单地将工程热力学与传热学拼凑起来,并没有真正融合;因此工程热力学的学习必然变得困难,课程难教,讲解顺序杂乱无章。

另外,所涉及到的基础理论知识多,概念也多。学生如果没有相关基础理论知识,那么将无法正确理解推导过程和结论,更别说让学生记住那些晦涩难懂的公式图形和曲线了。因此基础知识薄弱也是学生无法学好

该课程的重要障碍。

二、课程改革思路

通过学习我校有关线上线下混合式教学的教学理念和网络调研,本文作者了解到,我国目前已建立了中国大学MOOC、中国微课网、好大学在线、学堂在线、爱课程、雨课堂等网络共享平台,越来越多的大学课程纷纷走进了网络,其中不乏有关工程热力学方面的网络课程。

大学网络课程在我国方兴未艾如复变函数、高等数学、机电传动控制等课程,传统的学习模式逐渐被打破,网络课程学习平台可实现无边界无限时的学习。但是绝大多数课程以在线自主学习为主,因此无法达到原课程所要求的学习深度。

针对本课程现有的教学现状和资源,本文作者提出了以下课程改革思路:

弱化公理、定理、定律的证明和推导过程,突出和强调各知识点的内在联系,精简和压缩讲授内容,围绕核心问题或关键问题重点讲解,注重培养学生的逻辑思维能力和解决问题的能力,引导学生分析问题和解决问题,通过讲解知识点在工程实践中的应用案例达到知识点全覆盖的目的。利用网络课程资源开展线上线下混合式教学,因为目前我国网络课程资源比较丰富,当代大学生知识面广,喜欢网络搜索、网络阅读和碎片化学习。

学生可通过网络课程自主预习和复习知识点,教师线下教学或在线直播补充和强化知识理解,学生分析或学习具体工程案例可提升知识点的理解应用能力。因此线上线下混合式教学可整合优质教学资源以提高教学质量,有助于满足个性化碎片化的学习需求。

三、教学模式的设计与实施

1. 教学内容的设计

由于机械电子工程专业并不是能源动力类专业,因此本文作者认为学生只需理解和掌握热工基础的基本理论知识即可,不要求学生熟练应用。由于机械电子工程专业不涉及循环、传热、换热等内容,因此这部分可以适当删减。

同时,由于工程热力学与传热学两部分内容并未融合,因此可以适当调整讲授内容和顺序,达到以小见大、由简单到复杂、由浅入深的教学效果。

本课程应该严格按照教学大纲、教学日历和教案讲授课程内容,但是局部内容在讲授过程中也进行了适当调整。在讲授过程中,教师多采用动画、视频等教学方式演示并解释课堂教学内容的重点和难点,尽量把抽象的问题具体化、形象化、感官化,以此激发学生的学习兴趣。

2. 教学方法的设计

就所讲授的内容,有目的地提出某一问题要求学生课后查阅资料并给出解答分析或结论。所采用的这种探究式教学方法可培养学生解决问题的能力、逻辑推理的能力和适应环境能力^[3],有助于学生参与到教学

讨论中来,有助于提高课堂学习气氛和教学质量。

热工基础难学难懂,有必要利用板书和具体实例解释概念和关键知识点,调整讲课节奏,引导学生掌握其中的重难点内容。所采用的引导式教学方法可避免教学内容的枯燥教条,使学习更有乐趣。

在讲课过程中,为了让学生形象化理解讲授内容,本文作者也将当前网络教学平台上的多媒体课件、动画或视频引入教学当中,以提高课程教学效果。

就讲解的某一问题要求学生现场分组讨论和辩论,或者师生共同讨论,期间没有标准答案,谁的观点和过程更加符合事实和逻辑推理过程,谁的解答就是最终正确答案。采用这种集体讨论式教学方法可使学生主动思考问题和深度学习。

3. 线上线下混合式教学模式的设计

线上线下混合式教学模式总体上分为线上教学部分和线下教学部分。线上教学的流程如下:

(1)建设和发布线上课程,包括引进网络上或自制动画、视频、阅读资料,以及其他院校的同门网络课程;(2)学生按照时间节点观看视频和阅读资料;(3)完成问题解答、线上练习和讲授内容的延伸阅读;(4)线上参与讨论、提问和解答活动;(5)教师总结学习重点、难点,解答疑点;(6)线上章节测试;(7)教师线上批阅;(8)教师线上补充材料、完善内容;(9)收集线上学习信息,分析并找出学习盲点和难点,线下重点讲解。

线下教学的流程如下:

教师课前备课;(1)课堂讲授或者在线直播讲授,及时归纳和梳理知识点;(2)总结重难点;(3)讲解典型实例或者分析讨论工程实例;(4)划出复习要点;(5)阶段性测试;(6)课下阅卷或线上批阅;(7)找出问题,完善环节,补充材料或内容。

在线上线下混合式教学过程中,教师需要关注线上学习动态,及时回答问题,解决学生无法解决的问题。教学团队需要记录学生线上线下学习的过程和状态,分析学生的学习行为,收集和检查学生的学习情况,总结和检验线上线下混合式教学效果,及时调整教学方法、讲授内容、教学模式,以提升学习效果和教学质量。

4. 线上线下混合式教学的实施与考核

课程成绩由线上成绩、阶段性测试成绩、平时成绩、实验成绩、期末成绩构成,其中期末成绩占50%,阶段性测试成绩占20%,线上成绩占20%,实验成绩和平时成绩共占10%。通过追踪机2020级学生的线上学习过程,我们发现:学生很少参与线上问题讨论,只有个别同学之间有互动,线上成绩普遍偏高,同时线上测试试卷大量雷同,视频观看存在明显的快进和拖拉现象,甚至根本不看。这说明线上测试过程中存在抄袭现象,学生对线上学习具有排斥或应付心理。线下教学过程中,许多同学无法分析讨论具体工程实例,甚至个别人根本不知道什么知识点,线下测试成绩偏低。这说明大部分同学

线下很少学习,可能没有掌握所要求的知识点,无法达到理想教学效果。在同一些同学交谈后,我们发现部分同学排斥线上线下混合式教学,希望回归到传统教学模式,无法接受线上教学。可见,2020级部分同学难以接受线上线下混合式教学,尽管大部分同学适应了这种教学模式。

四、存在问题与思考

线上线下混合式教学促进了大部分同学的学习,提高了大家的学习积极性,适应了学生碎片化个性化学习的需要,取得了大部分同学的好评,培养了学生网络学习的技能。但是当前仍有以下问题:

线上线下知识点重复讲授;

学生线上参与讨论的兴趣不大;

线上教学平台没有营造良好的学习讨论氛围;

学生自我约束能力弱,自主学习能力差;

线上视频比较呆板,缺乏活力,尽管言语规范,信息量大;

部分经典例题能找到题解,导致学生缺乏独立思考,测试抄袭;

我校超星泛雅网络教学平台中的评价系统无法判断学生是否独立完成学习任务;

无法获知学生的线上学习过程。

当前,无法解决上述全部问题,但是可以解决部分问题例如线上线下知识点重复讲授等。针对上述问题,需要深入分析原因,采取积极措施,完善内容和环节。首先需要明确线上教学、线下教学的区别和功能定位。作者认为,线上教学应侧重碎片化自主学习、知识点的预习复习和延伸阅读、问题的交流讨论和解答、内容的深度学习,线下教学应侧重讲授课程基础知识、集中讲解线上出现的主要问题、引导学生理解、掌握和应用已学的知识点,反复讲解大部分人不懂的内容,尤其是重难点。除此之外,教师还需要完善教学环节和细化内容,定期在讨论区中发帖,让更多学生参与讨论,激发学生独立思考。

结束语:

大学生的主要任务是学习,并且应该主动完成学习;因此,培养学生主动学习的能力,提高《工程热力学与传热学》课程的教学质量,适应碎片化个性化学习的现实需要,这是我们响应校院倡导并推行“线上线下混合式教学”的目的。这种教学模式吸收了机械电子工程系以往的教学改革经验,也借鉴了兄弟院校的常规做法,依托网络技术,结合大学生碎片化个性化的学习需要而形成的新型教育模式。经过一个学期的实践和线上直播教学,这种教学模式激发了大多数学生的学习热情,部分取得了预期的教学效果。在开启新一轮的教学实践

中,我们将继续优化该课程线上线下混合式教学中的流程和内容,使其更加科学合理,使其更加有利于提高课程教学质量。

参考文献:

[1] 李光霖. 工程热力学与传热学教学方法探索 [J]. 大学教育, 2018,05: 71-73.

[2] 焦健, 魏耘. “互联网+”背景下高校混合式教学面临的问题及建议 [J], 教书育人, 2019,(36):84-85.

[3] 申洁, 唐海, 陈小榆, 肖东. 研究型—启发式联合教学法的探索与实践 [J], 西南石油大学学报, 2018,20(05):76-81.

河南省教育厅科学技术研究重点项目(项目号:14B460004、15A460040)、河南省高等学校重点科研项目计划(19A460034)、中原工学院自主创新应用研究项目(K20197YY009)。