

文章编号: 1671-6612 (2021) 02-276-05

# 传热学课程混合式教学方式改革与反思

宋永兴 崔萍

(山东建筑大学 济南 250101)

**【摘要】** 随着信息化技术的快速发展,传统的课堂教授方法其实效性在逐渐降低。以《传热学》为例,结合自建的在线教学视频,积极开展了传热学混合式教学模式的改革,针对学生学情分析情况,从教学模式与考评体系两大方向进行了实质性的改革。通过一学期的试运行及学生反馈效果,发现该混合式教学模式的改革显著地提高了学生的课堂参与程度、学习的积极性与主动性、理论应用于实际的能力,以及团队合作能力。

**【关键词】** 传热学;混合式教学;学情分析;考评体系  
中图分类号 文献标识码 A

## Teaching Reform and Reflection on the Blending Learning Method of Heat Transfer Course

Song Yongxing Cui Ping

(Shandong Jianzhu University, Jinan, 250101)

**【Abstract】** With the rapid development of information technology, the effectiveness of traditional classroom teaching methods is gradually decreasing. This article takes "Heat Transfer" as an example, combined with the self-built online teaching video, and actively carried out the reform of the blending learning mode of heat transfer. According to the analysis of students' academic conditions, the essence of the teaching mode and the evaluation system is carried out. Through one-semester trial operation and student feedback effects, it is found that the reform of the blending learning model has significantly improved students' classroom participation, learning enthusiasm and initiative, the ability to apply theory to practice, and teamwork ability.

**【Keywords】** Heat Transfer; Blending Learning; Analysis of student learning; Evaluation system

基金项目:教育部产学研合作协同育人项目(201901054018)

作者(通讯作者)简介:宋永兴(1987-),男,博士,讲师, E-mail: songyongxing19@sdjzu.edu.cn

收稿日期:2021-02-01

## 0 引言

传热学作为高等院校建筑环境与能源应用工程、新能源科学与工程等相关专业的专业基础课。通过对传热学课程的学习,学生需要能够运用理论分析法、数值计算法、以及实验研究法等对工程复杂传热问题提出解决方案,初步具备一定的系统思维及工程素养<sup>[1]</sup>。针对新形势下对传热学教学效果提升的现实需求,如何改进现有的教学模式和考核体系,进而满足社会发展对于学生传热学课程掌握程度的需求,是一个亟待解决的问题<sup>[2]</sup>。

在传热学的授课方式上广大教师进行了深入

研究<sup>[3]</sup>。混合式教学融合了传统课堂和翻转课堂的授课优势<sup>[4]</sup>。一方面,充分利用了在线课程的优势,充分发挥翻转课堂在引导学生积极性方面的优势,极大的提高了学生的参与程度;另一方面,合理保留传统课堂讲授的优势,将课程的重点和难点利用课堂有效的时间与学生开展面对面的互动,加深学生对于关键知识点的理解。本授课团队前期已经针对传热学现有授课方式存在的问题以及教学改革的方向进行了初步探讨<sup>[5]</sup>。为了进一步探究混合式教学理念的授课方式,本文以传热学课程为基础进行混合式教学改革的初探,优化传热学混合式教学

方法, 提升学生的课程掌握程度和实践能力。

## 1 混合式教学

### 1.1 学情分析

学情分析是教师了解学生学习风格的重要手段。结合学情分析的结果可以了解学生的所属风格

类型, 进而服务于传热学课程的改革与授课方式的调整。在本次教学改革中对山东建筑大学 2018 级建筑环境与能源应用工程专业学生进行了所罗门学习风格问卷调查<sup>[6]</sup>。本次调查为不记名调查, 学生结合自身特点进行客观的作答, 所罗门学习风格问卷调查的结果如表 1 所示。

表 1 所罗门学习风格调查问卷

Table 1 Solomon learning style questionnaire

学习风格	题号	活跃型		沉思型		感悟型		直觉型		视觉型		言语型		序列型		综合型		
		a	b	题号	a	b	题号	a	b	题号	a	b	题号	a	b			
问卷详情	1	66	43	2	92	17	3	97	12	4	32	77						
	5	46	63	6	84	25	7	87	22	8	89	20						
	9	31	78	10	91	18	11	76	33	12	76	33						
	13	71	38	14	64	45	15	52	57	16	82	27						
	17	48	61	18	71	38	19	92	17	20	48	61						
	21	46	63	22	71	38	23	79	30	24	48	61						
	25	36	73	26	34	75	27	65	44	28	37	72						
	29	81	28	30	64	45	31	60	49	32	68	41						
	33	51	58	34	71	38	35	71	38	36	55	84						
	37	62	47	38	96	13	39	77	32	40	77	32						
	41	76	33	42	59	50	43	68	41	44	67	42						
	分析结果		1b		9a		9a		9a		1a							
			沉思型 (程度 1)		感悟型 (程度 9)		视觉型 (程度 9)		视觉型 (程度 9)		序列型 (程度 1)							

备注: 不同学习风格类型取值可能不同, 其中字母表示学生的学习风格, 数字表示所属学习风格的程度。比如, 若分析结果为“a”则表明学生属于前者学习风格, 系数越大则表示学习风格的程度越强烈; 反之, 若得到分析结果为“b”, 则表示学习风格为后者。

根据所罗门学习风格调查问卷分析可知, 学生学习风格属于沉思型、感悟型、视觉型、序列型。

沉思型学生的特点是学生思考问题的时间较长, 但是其问题思考的准确性也较高。该类型学生相对于速度而言更注重回答问题的准确性, 在进行问题的回答前往往需要考虑周全, 然后再对问题进行回答。当然, 对于相对简单的问题, 依然能够快速的做出回答。而针对复杂的问题, 该类学生考虑的因素以及问题更加全面, 因此需要的时间相对较长但是解决问题的质量较高。

感悟型学生相对于直觉型而言, 更擅长开展一些已有的工作或者记忆一些课本上已有的知识, 而对于一些课本之外比较新奇的知识, 该类学生的学习积极性相对较低。感悟型的学生更加注重课堂本身所包含的知识, 对其学习和记忆的更加牢固。因此, 针对感悟型的学生应该做好课堂的设计, 使其更加容易接受和理解。

视觉型学生偏向于用眼睛去学习相关的知识, 比如课堂中出现的一些图表、视频以及现场的演示实验等, 对于此类展示方式学生能够获得比较好的学习效果和记忆深度。因此, 针对视觉型学生而言, 教师需要付出更多的时间和精力去设计教学材料, 插入更多的多媒体素材, 进而提高授课效果。

序列型学生偏向于按部就班的去学习知识和思考问题。针对需要解决的问题, 序列型学生需要在逻辑思维的引导下一步步解决问题, 进而寻找最终的解决方案。该类学生即使没有完全理解所解决的问题, 但是能够依照所理解的逻辑去解决问题, 比如授课过程中的课后作业。因为序列型学生已经掌握了这一类思维逻辑, 能够很好的完成同一类问题, 但是对于其他类型或者完全不同的问题, 解决起来相对困难。

根据调查问卷得出的学生学习风格, 对传热学课程进行了混合式教学改革, 主要从教学模式和考

评体系两个方面进行了改进。

### 1.2 混合式教学模式改革

基于对学生学情分析的结果,并结合传热学课程的特点以及不同章节的难易程度,对传热学课程教学方式进行了改革,主要包括:以自学为主课堂解惑为辅的混合式教学(相对容易的章节知识点)、以课堂讲解为主自学为辅的混合式教学(难度较大的章节知识点)和以学生交流为主教师指导为辅的混合式教学(课程结课海报)。

#### (1) 以自学为主课堂解惑为辅的混合式教学

针对传热学课程中相对容易的章节,采用以自学为主课堂解惑为辅的混合式教学方式,该教学方式更加注重学生自学能力的提升。在课前,学生利用在智慧树平台已经建立的山东建筑大学传热学在线课程进行在线学习,学生在学习结束后根据自己的学习情况撰写个人学习报告,报告的内容可以是总结学习内容的关键知识点、难点、困惑点以及建立知识点的思维导图等方式,然后在智慧树平台进行学习报告的提交。

在课中,教师首先根据学生个人学习报告的内容对章节知识难点以及学生的困惑点进行讲解,逐步解答学生在学习报告中所遇到的问题。其次,根据本章节的知识点利用智慧树平台发布讨论主题及要求,各个学习小组分别进行讨论并利用传热学的知识点进行理论总结。再次,各小组分别安排1~2名学生代表对讨论问题进行陈述,其余各小组对所做陈述利用智慧树平台进行小组互评,任课教师根据陈述内容同样进行打分。最终,教师根据所有小组的陈述情况进行点评,说明讨论问题中所应用的知识点以及需要解决的问题,并布置相应的课后作业。

在课后,学生小组根据其他小组的汇报内容及教师的点评,撰写小组讨论报告并在智慧树平台进行提交;此外,完成本节课的课后习题作业,以及相应课程的预习。通过以自学为主课堂解惑为辅的混合式教学方式,针对相对容易的章节,使学生在在学习相关知识的同时,也提升了学生独立思考和解决问题的能力。

#### (2) 以课堂讲解为主自学为辅的混合式教学

针对传热学课程中难度较大的章节,采用以课堂讲解为主自学为辅的混合式教学方式,该教学方

式更加注重提升学生对知识难点的理解程度。在课前,学生利用在智慧树在线课程进行学习;教师根据学生在平台交流区反映的知识难点和困惑点,准备课程中的多媒体素材、抢答问题、课后习题。

在课中,与以自学为主课堂解惑为辅的混合式教学方式不同,教师首先对本节课的知识进行系统讲解,然后针对本节难点和困惑点通过板书展开讲解;其次,通过穿插工程实际案例及新媒体素材加深学生们对某些抽象知识点的理解,同时满足视觉型学生的学习习惯。再次,针对本节课知识要点穿插小的课堂问题,并利用智慧树平台进行抢答互动,每个学生的课堂活跃次数有智慧树进行记录并作为个人平时成绩的组成部分。最终,教师对本节课主要内容进行总结,并布置相应的课后作业。在课后,完成本节课的课后习题作业在智慧树平台进行提交,并完成相应课程的预习。通过以课堂讲解为主自学为辅的混合式教学方式,针对难度较大的章节,使学生对于知识难点能够获得充分的理解,并将其与工程实践联系起来。

#### (3) 以学生交流为主教师指导为辅的混合式教学

以学生交流为主教师指导为辅的混合式教学目的在于提高学生对于整个课程的理解与应用能力。在本传热学教学设计中,学生通过整个传热学课程的学习及其相关的知识点,结合理论实际问题,开展一个应用研究,并制作一张小组交流海报。在最后一节课,各小组将自己的海报张贴在教室中,由其余各小组和教师进行评分。通过课程海报的制作与汇报,能够锻炼学生理论联系实际、团队协作、专业演讲的能力,并进一步加深对传热学知识点的掌握。

### 1.3 混合式教学模式改革

针对传热学混合式教学方式的改革,为了更科学合理公平地评价学生全过程学习,对现有的考评体系进行了改革。学生整个课程的成绩主要包括平时成绩(35%)、实验成绩(15%)和期末考试成绩(50%)。平时成绩对学生在课前预习、课堂表现、小组讨论、海报展示、课后作业以及在线测试等过程均进行了不同权重的涵盖,为学生个人表现提供充足的机会。考核的详细信息如表2所示。

表 2 考评体系详情

Table 2 Details of evaluation system

类别	大类占比	分类别	备注
平时成绩	35%	平时作业成绩	传热学课程每章节知识点对应的课后习题作业, 并在智慧树平台进行上传, 由教师进行评分。
		学习报告成绩	学生课前通过智慧树传热学在线课程学习相关章节知识并形成个人学习报告, 上传智慧树平台, 由教师进行评分。
		课堂表现成绩	在课堂讨论及抢答环节, 记录每堂课学生参与的次数, 并根据整个课程期间参与的次数进行评分。
		小组讨论成绩	小组讨论形成小组报告, 上传至智慧树平台, 组间互评成绩占比为 70%、教师评分占比为 30%。
		海报展示成绩	课程结束后, 结合所学知识以小组为单位制作课程海报, 组间互评成绩占比为 70%, 教师评分占比为 30%。
		智慧树学习进度成绩	利用智慧树平台记录每个学生的在线课程学习进度, 并折合成每个学生的在线课程日常学习成绩。
		智慧树章节测试成绩	利用智慧树平台对学生每个章节的学习情况进行章节测试, 并将学生各个章节的成绩折合分数作为章节测试成绩。
实验成绩	15%	期中考试成绩	在学期中间, 开展课堂期中考试, 并获得每个学生期中成绩。
		课程实验成绩	课程实验室实操实验, 两个实验报告成绩的平均分作为课程实验成绩。
		上机实验成绩	课程上机实验, 学生提交上机实验报告并上传编程结果, 教师进行评阅, 作为上机实验成绩。
期末成绩	50%	期末考试成绩	期末年级联考试卷成绩。

## 2 教学效果

为了进一步分析此次传热学混合式教学改革的效果, 教学团队内部多次组织教学讨论与总结, 并在课程结束后与选课的部分学生进行了座谈, 针对传热学课程改革存在的优点和不足进行了讨论。通过课程总结与学生反馈, 发现本次传热学课程教学改革的优点主要体现在以下几点:

(1) 合理利用已有的传热学在线课程作为预习工具, 能够对传热学课程的学习起到很好的辅助作用, 同样也是学生进行课程复习的良好工具;

(2) 本次传热学课程改革将小组讨论、课堂问题抢答引入课堂, 大大提高了课堂的活跃度和学生参与的积极性, 加深学生对知识点的理解;

(3) 在整个传热学的学习过程中, 学生整体的参与度大大提高, 学生对于知识点的印象比较深刻, 知识点的记忆时间变长, 在一定程度上减轻了学生在考前复习的压力;

(4) 期末课程海报, 不仅拓展了学生的知识面, 提升了学生的科研兴趣; 同时也锻炼了学生的团队合作与语言表达能力;

(5) 混合式教学贯穿课堂和日常学习, 每个环节都有相应的学习任务, 让学生跳出舒适圈, 由被动学习转向主动学习;

(6) 混合式教学的考评体系引入了组间互评和课堂表现成绩, 营造了学生之间良性的学习竞争氛围。

此外, 本次传热学课程改革还存在以下不足和需要进一步改进的地方:

(1) 混合式教学在一定程度上增加了学生的课外学习负担, 建议进一步优化混合式教学环节, 将占用的课外时间控制在合理的范围之内;

(2) 建议进一步增加课程中引入的工程实例, 通过本次混合式教学改革发现工程实例更有利于学生对于知识点的理解和应用;

(3) 在小组活动的评分方式上, 建议增加小组内部的互评, 合理分配小组成绩, 进而对优秀的学生进行鼓励, 对参与度较低的学生进行督促。

### 3 结语

传热学作为高等院校工科相关专业的一门专业基础课, 教学模式的不断改革与创新是确保学生充分学习、理解和应用传热学课程知识的根基。通过本次混合式教学改革, 在学生学情分析、教学模式、考评体系等方面均开展了大量的工作, 在一定程度上提高了学生的课堂参与程度、知识理解深度以及理论应用于实际的能力, 其存在的优势显而易见。

通过本次传热学混合式教学改革发现, 其一, 传热学混合式教学课堂应该进一步加强对于知识重点和难点的讲解、增加知识点的应用实例、提高课堂讨论专题的准确性和有效性。其二, 混合式教学课堂需要学生的全程参与, 只有这样才能进一步提高混合式教学的授课效果, 因此需要建立合理的考评体系, 提高学生参与的积极性。其三, 混合式教学要合理的利用现代化教学工具, 本次传热学混合式教学改革, 充分利用教研室已经录制的在线课程, 能够充分切合教师上课的内容, 提高学生的学习效率; 此外, 使用现代化的课堂互动工具比如抢答、小组讨论、组间互评等都有助于提高学生的参

与度。其四, 混合式教学需要教师准备的授课内容更加具有针对性, 主要包括授课知识点的准备、小组讨论专题的准备、课堂活跃问题的准备以及相关的对媒体素材的准备等; 此外, 混合式教学过程中需要对学生各个环节进行指导和成绩评定, 在一定程度上增加了教师的投入程度和对教师教学能力的要求。

### 参考文献:

- [1] 赵海波,王金枝,吴坤,等.基于OBE理念的能源与动力工程专业传热学课程教学[J]. 教育观察,2020,9(29):108-110,118.
- [2] 赵金秀.提高传热学课程教学效果的方法研究与实践[J]. 高等建筑教育,2017,26(4):90-93.
- [3] 高虹, 包道日娜. 传热学课程中实验与理论教学高效结合的探索[J]. 教育教学论坛,2020,(34):205-206.
- [4] 刘成,刘鹏,陈国,蔡光华.混合式教学模式在促进教学沟通中作用机制的探讨[J]. 教育教学论坛,2020,(53):276-277.
- [5] 崔萍,杨开敏,孙浩森,等.传热学课程问卷调查及教学改革探讨——以山东建筑大学为例[J]. 山东教育(高教),2019,(4):48-51.
- [6] 孙晶华, 许谭. 基于所罗门量表的听障学生学习风格比较探究[J]. 长春大学学报,2013,23(11):1485-1489.