

翻转课堂在制冷及低温专业课程中的应用探索

戴征舒, 徐琳娇, 张 华, 祁影霞, 武卫东

(上海理工大学 能源与动力工程学院, 上海 200093)

摘要: 能源动力工程类专业课程有着既抽象又重视实际应用的特征, 对“翻转课堂”在高等教育制冷及低温工程专业课程教学中的应用特征、教学效果和存在问题进行了研究, 力求借助“翻转课堂”这种教学模式, 达到更好的教学效果, 启发学生智慧, 提高学生能力, 并提出适用于制冷及低温工程专业课的翻转课堂的实践方案。

关键词: 翻转课堂; 制冷及低温; 应用特征; 教学效果; 存在问题

中图分类号: G 40-057 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2017)03-0272-05

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2017.03.014

On the Application of Flipped Classroom in the Course “Refrigeration and Cryogenics Engineering”

Dai Zhengshu, Xu Linjiao, Zhang Hua, Qi Yingxia, Wu Weidong

(School of Energy and Power Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Specialty courses for energy and power engineering are abstract and prone to practical application. This research studies the application characteristics, teaching effects and the existing problems in flipped classroom of the course “refrigeration and cryogenics engineering”. Efforts are made to achieve better teaching effects, inspire students’ innovation, and to improve students’ practical ability. Practical strategies have been proposed for flipped classroom in teaching refrigeration and cryogenics engineering.

Keywords: the flipped classroom; refrigeration and cryogenics; application characteristic; teaching effect; existing problem

翻转课堂(Flipped Classroom)起源于美国科罗拉多州的一所高中, 之后在萨尔曼·可汗以及《环球邮报》的宣传影响下, 目前已被大众知晓, 也已经应用在部分中小学和高等教育课程当中。

O’Flaherty 和 Phillips^[1]对“翻转课堂”教学模式在高等教育中的应用做了全面而详尽的调研; Evseeva & Solozhenko^[2], Yestrebsky^[3], Betihavas^[4], Simpson & Richards^[5]分别对“翻转课堂”在语言学

教学、化学教育、护理学教学和健康教育课程中的应用进行了深入研究。

北京师范大学何克抗教授^[6]提出了适用于小学和初中的按照“跨越式教学”模式拓展的中国式“翻转课堂”教学模式; 华中师范大学的王东杰和戴伟芬^[7]研究了“翻转课堂”模式在中学教学中的应用; 曾贞^[8]和钟晓流等^[9]也对“翻转课堂”模型进行了研究, 为“翻转课堂”的教学实

收稿日期: 2016-07-07

基金项目: 上海理工大学教师教学发展研究项目资助(CFTD16008Y)

作者简介: 戴征舒(1984-), 女, 讲师。研究方向: 制冷及低温工程。E-mail: zsdai-hvacr@163.com

践提供了依据和借鉴。

但是,“翻转课堂”教学模式在高等教育工程类专业教学中还未进行过深入研究^[10-11]。通过文献调研发现,目前关于“翻转课堂”在高等教育工程类专业课程中的应用研究甚少。刘森等^[12]将“翻转课堂”应用于工科专业选修课程教学,主要对学生多方面能力的培养进行了探讨;牛杰等^[13]探讨了“翻转课堂”教学模式应用于高职工科教育面临的问题及解决方案;许英姿等^[14]对“翻转课堂”应用于力学课程的教学模式进行了探讨,并进行了教学实践。张茹和吴高建^[15]以翻转课堂模式为主体,进行了微课教学、双语教学和演示实验教学为辅的工科大学物理综合教学改革的实践与探索,并分析了其优势和存在的不足,指出了今后改进的对策和方向。

综上所述,目前对于“翻转课堂”教学模式在高等教育工程类专业课中应用的研究不够充分和深入,因此本文将立足于能源动力工程大类中的制冷及低温工程专业课程(双语),对“翻转课堂”教学模式在高校制冷及低温工程专业课中的应用进行深入研究。

一、翻转课堂教学设计

高等教育不仅是要教授给学生知识,更为重要的是要启发学生的智慧,激发学生的潜能,培养学生的能力,使得他们可以进行自发性学习,这样才能使学生在毕业若干年后还可以留下些什么,而不仅仅记得为了应付考试的那些容易随着时代发展而过时的知识本身。

制冷及低温技术(双语)是能源类制冷及低温工程专业的重要专业课程,该课程由制冷低温技术简介、制冷低温理论基础、制冷工质、制冷设备四部分组成,每个部分又可再进行细分。笔者认为对于制冷低温领域的宏观认识和把握,以及需要进行严格公式推演和理论分析的基础内容,对于刚刚开始接触该领域的学生来说颇有难度,所以制冷低温技术简介和理论基础两部分由教师讲授,仍旧采用传统教学模式。制冷工质与制冷设备部分则更加偏重于工程实际应用,故笔者将对这两部分的章节进行翻转课堂教学设计,以克服目前我国大学工程教育普遍存在“强调工程科学、软化工程实践、脱离产业需求”的状况^[16]。

为了对翻转课堂进行教学设计,必须先弄明白

翻转课堂与传统课堂的差异。传统课堂的核心在于教师在课堂上进行“知识传授”,学生在课后通过作业和测试等方式进行“知识内化”。翻转课堂是将“课堂讲授新知识+课后巩固练习”的传统教学顺序的教学组织形式翻转过来,同时还重新规划了课堂时间,其实质为混合学习,即:“面对面的群体学习”和“在线的个性化学习”相结合,实现了真正意义上的因材施教^[17]。这在一定程度上使学生的学习具有主动性,但是由于一部分学生存在自我约束力差等问题,在课外通过视频或PPT学习仍然存在一定被动性。而给学生布置课堂讲解任务,让学生课下查阅资料学习,并在课上展示给其他同学和老师,即可称让学生做“代课老师”,这样的一种师生身份的转换可以使学生的参与度和积极性得到前所未有的提高。由于存在课堂讲解的压力,学生会更加主动地查阅资料进行学习,对不懂的问题也会设法弄清,或者保留问题有待课堂讲解时向老师提出,以求对这一部分知识达到更加深刻的理解。同时,让学生自己寻找部分学习内容相关资料,大大提升了学生在大数据时代的信息检索能力。

基于以上思考,选课学生被随机分为若干组,每组由3~4名学生组成。制冷及低温技术专业课程翻转课程实施流程图如图1所示,主要由以下三个环节组成:1)课前,教师会根据教学重点和难点制作短小精炼的微课视频或微课PPT,对这堂课所需掌握的重难点内容及学生课外需要查阅资料和课堂讲解的重点予以提示,防止学生在接到翻转课堂讲解任务后出现茫然无措的情况。同时,会推荐学生通过慕课平台(MOOCs,即Massive Open Online Courses)对本堂课相关的已有教育资源进行学习。除了微课与慕课学习,学生还需要对本堂课重难点内容的延伸资料进行检索,将三者信息加工融合,在课堂上向老师和同学讲解和展示。2)课堂上,学生需要将事先学习和准备的学习内容进行讲解展示,并可以向教师和其他同学提出尚未弄明白的问题,而在学生讲解过程中,教师和其他同学也可以向讲解学生提出问题,检验其是否真的弄懂了所讲解的内容,教师在学生结束讲解后对讲解内容及讲解情况进行点评。3)课后,教师和其他同学将根据讲解内容逻辑是否清晰、条理是否清楚、讲解过程中表述是否清晰合理等标准对讲解小组的学生进行打分评价,该成绩将作为该课程平时成绩的一个重要组成部分。

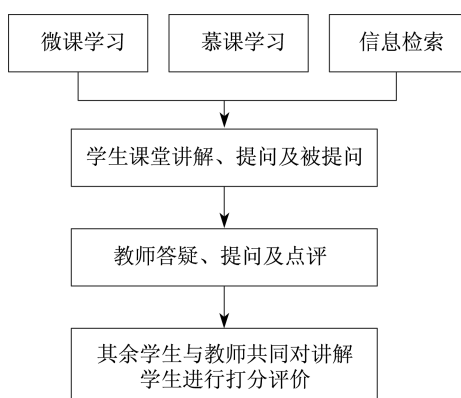


图1 制冷及低温技术专业课程翻转课程流程图

Fig.1 Flow chart of flipped classroom in the course "refrigeration and cryogenics engineering"

二、翻转课堂教学效果

学期结束时,为了得到学生对翻转课堂教学效果的反馈,笔者对翻转课堂的实施和效果进行了问卷设计,并发放给所有选课学生。问卷调查主要从知识掌握情况和学生能力提升两方面进行,具体为新知识掌握情况、专业英语水平提高、自学能力、

表达能力、研究能力、团队协作能力六个方面进行评估。每个评估项目分为五档,即差、较差、中等、较好、极好。笔者对问卷调查结果进行了整理,以“较好”作为统计标准,图2中列出了选择“较好”及以上评价的学生人数百分比,由图可知,本次对制冷及低温技术(双语)课程的部分教学内容进行翻转课堂的教学尝试收到了良好的效果和反馈。下面对本次翻转课堂教学实践取得的教学效果进行具体分析。

(一) 提高了学生学习的积极性,利于每个学生掌握知识

学习活动是由内因驱动的,当学生有较高的积极性去参与到学习活动当中,学习这个行为才切切实实地发生了。翻转课堂通过对学习时间的重新分配,给予学生更多自主支配的时间,使学生能够根据自己的步调控制各自的学习,若有困难,可以通过团队协作在课外或在课堂与教师和同伴进行讨论。这种自主掌控的学习,尊重了个体的差异性,给每位学生足够的时间和平等的机会、参与学习掌握新知识,让每位学生有信心参加课堂讨论。

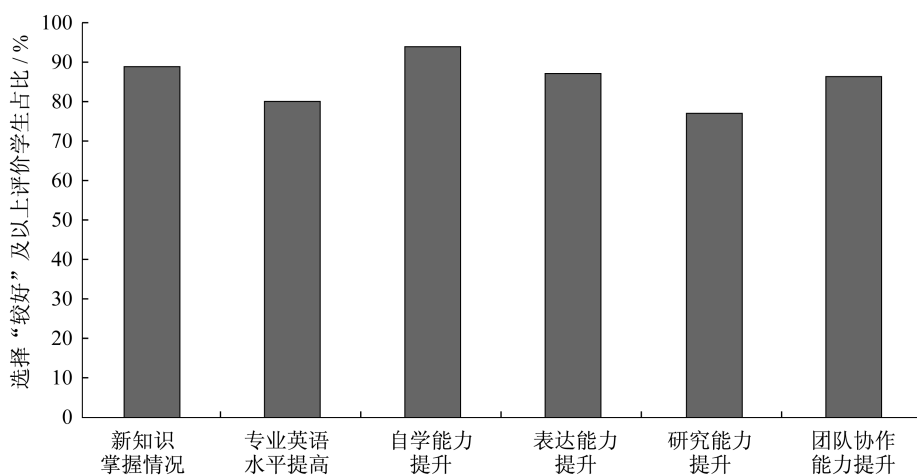


图2 翻转课堂教学效果问卷调查

Fig.2 Questionnaire on teaching effects of the flipped classroom

并且,因为要在课堂上对重难点进行讲解,学生必须在学懂新知识的基础上用一种简洁易懂的方式将其表达出来,在这个过程中加深了学生对新知识的理解深度和灵活运用的程度。故有89%的学生表示较好地掌握了本课程的新知识,亦因该课程是双语课程,80%的学生表示在专业英语方面有较大提升。

(二) 利于学生综合能力的培养和提升

传统的教学模式也许可以通过“填鸭式”教学使得学生掌握书本知识内容,但是因为传统教学是一个被动式教学,学生除了获得新知识外,很难对自身各个方面的能力进行培养和提升。

而有教育大师指出,若干年后当所学知识都已

经被遗忘的时候,如果教育还可以留给学生些什么,那便是教育的目的和本质。在笔者看来,似乎有些“授人以渔”而非仅仅“授人以鱼”的意思,而“渔”便是获取和掌握知识等各项综合能力的培养。

纵观本课程翻转课堂的教学设计,学生需要组建小组,并以小组为单位在课前学习,在课堂讲解,并在课后被评价。整个过程中,学生如果认真去执行每个环节,将可以培养和提升获取新知识的自学能力,清晰表达学术观点的表达能力,遇到困难时团队协作沟通能力,对新知识延伸扩展的研究能力等综合能力。在今天这个信息化时代,书本知识的更新换代非常迅速,也许还未等学生毕业,书本上的知识就已经变成了陈旧的知识,那么在未来的工作当中,学生面临的就是一直不断学习新知识以满足工作需求,而上述这些通过翻转课堂培养起来的软实力将可以帮助他们“活到老学到老”,永远不被时代淘汰。

三、翻转课堂应用于制冷及低温专业课的建议及存在问题

翻转课堂作为一种新的教学模式,在应用于各类课程时必定不是千篇一律,应该结合课程特点合理巧妙应用,才能获得好的教学效果。笔者通过在能源动力工程大类制冷及低温工程专业课程中应用翻转课堂的实践和反思,总结了翻转课堂应用于制冷及低温专业课的特征和建议,以及尚存在的问题,具体如下所述。

(一) 适用翻转课堂模式的教学内容存在选择性

能源动力工程类专业课程有着既抽象又重视实际应用的特征,通常制冷及低温工程专业课由专业理论基础和实际工程应用两部分组成。在专业理论基础部分,因为是理工科,会涉及到严格而抽象的理论推演、证明和分析;而实际工程应用部分,更多的是讲解工程应用层面的技术问题。基于以上特征,笔者认为,要在制冷及低温工程专业课程中使用翻转课堂的教学模式提升教学效果,必须有选择地进行。

通常来说,刚刚接触专业课程的学生很难讲清楚理论层面的问题,但是对于实际工程应用,学生可以在掌握教师教授的理论基础知识的基础上,通

过微课、慕课和工厂参观等方式弄清楚更为贴近实际应用的工程技术问题。基于此,笔者认为,对于专业课程中的理论基础部分,仍旧由教师讲解,采用传统的教学方式;而对于实际工程应用部分,可以通过合理的翻转课堂教学设计,让同学们通过翻转课堂这种新的教学模式掌握所学知识。

(二) 教学设计要合理

教书不是照本宣科,必须在课前进行教学设计,好的教学设计可以达到事半功倍的教学效果。翻转课堂这种新的教学模式同样需要教师进行合理的教学设计。既然翻转课堂教学模式可以更好地激发学生潜能、启发学生智慧,使得他们自发进行学习活动,那么教师就要考虑究竟要培养学生哪些方面的能力,即明确教学目标。在明确的教学目标驱使下,去设计翻转课堂的各个环节,做到有的放矢。

(三) 课前准备要充分

表面上看来,翻转课堂将课堂时间交给学生,由学生作为主体来开展学习活动,教师似乎不需要站在讲台上进行整堂课的讲解,但是实际上,要保证翻转课堂的顺利进行,教师在课前的准备需要比非翻转课堂教学模式更加充分。

学生在课堂上翻转课堂进行课程讲解,但是在课前,教师需要使用多种技术手段制作帮助学生理解课堂内容的微课视频、PPT等多媒体材料,这在某种程度上对教师提出了更高的要求,促进教师多方面技能的发展和提高。

学生在翻转课堂时即时提问,要求教师有较高的应变和解决问题的能力,这就要求教师在课前进行充分备课,预测学生可能会提出的问题。这远比单纯站在讲台上进行讲解的难度高,如果没有课前的充分准备,要在翻转课堂上做到应对自如恐怕是比较难的。

(四) 尚存在的问题

笔者在对制冷及低温技术这门专业课程进行翻转课堂教学实践时存在一个疑虑,就是如何在课堂上检验每位同学是否在课前认真对笔者提供的微课、慕课等资料进行了有效学习。

对于当堂讲解的一组学生来说,因为有课堂讲解的压力在,他们一定会在课前充分准备,理解课程内容,然后经过自己的消化吸收,用简单易懂的

方式在课堂上呈现出来。但是对于没有讲解任务的学生,虽然笔者有心在课堂上设计了提问环节,他们会被讲解的学生及教师提问,也可以就自己没有弄明白的问题向讲解学生和教师提问,但是并不是每位无讲解任务的学生都有可能被提问到,也并不是每位无讲解任务的学生都会积极主动提问,所以在这种情况下,除了学期结束的考试,似乎没有更好的办法检验他们学习的有效性。尽管,在笔者进行翻转课堂教学实践的这个班级,最终的考试成绩都出乎意料的好,说明学生的自觉性都非常好,但是从理论上来说,这点仍然值得我们这些教育工作者好好深入思考,使得翻转课堂这种新的教学模式可以发挥最大作用。

四、结束语

本文对高等教育能源动力工程大类制冷及低温工程专业的专业课程制冷及低温技术(双语)课程进行了翻转课堂教学实践研究,详细介绍了针对翻转课堂教学模式的教学设计和取得的教学效果,并总结了制冷及低温专业课程应用翻转课堂教学模式的特征、建议和尚存在的问题。

教学实践表明,只要在能源动力工程类专业课程中恰当使用翻转课堂这种教学模式,必定可以大大提升教学效果,让学生学会学习,掌握知识,激发学生潜能,启发学生智慧,培养出我国现代化建设需要的优秀工程类人才。

参考文献:

- [1] O'Flaherty J, Phillips C. The use of flipped classrooms in higher education: a scoping review [J]. The Internet and Higher Education, 2015, 25: 85 - 95.
- [2] Evseeva A, Solozhenko A. Use of flipped classroom technology in language learning [J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2015, 206: 205 - 209.
- [3] Yestrebsky C L. Flipping the classroom in a large chemistry class-research university environment [J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2015, 191: 1113 - 1118.
- [4] Betihavas V, Bridgman H, Kornhaber R, et al. The evidence for 'flipping out': a systematic review of the flipped classroom in nursing education [J]. Nurse Education Today, 2016, 38: 15 - 21.
- [5] Simpson V, Richards E. Flipping the classroom to teach population health: increasing therelevance [J]. Nurse Education in Practice, 2015, 15(3): 162 - 167.
- [6] 何克抗. 从“翻转课堂”的本质,看“翻转课堂”在我国的发展[J]. 电化教育研究, 2014(7): 5 - 16.
- [7] 王东杰,戴伟芬. 美国“颠倒课堂”及其在我国运用[J]. 教育理论与实践, 2014, 34(5): 42 - 45.
- [8] 曾贞. 反转教学的特征、实践及问题[J]. 中国电化教育, 2012(7): 114 - 117.
- [9] 钟晓流,宋述强,焦丽珍. 信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究[J]. 开放教育研究, 2013, 19(1): 58 - 64.
- [10] 王祖源,倪志强,王瑜,等. 从 OC 到 MOOC 大学物理课程建设再思考[J]. 中国大学教学, 2014(6): 53 - 56.
- [11] 李海龙,邓敏杰,梁存良. 基于任务的翻转课堂教学模式设计与应用[J]. 现代教育技术, 2013, 23(9): 46 - 51.
- [12] 刘森,李彦蓉. 翻转课堂在工科专业课中的教学研究[J]. 中国职工教育, 2014(24): 198 - 199.
- [13] 牛杰,李晴,戴艳. 以翻转课堂优化高职工科教学设计[J]. 职业技术教育, 2015(2): 42 - 44.
- [14] 许英姿,沈玉凤,华珍,等. 基于“翻转课堂”理念的教学模式研究与实践[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(9): 173 - 175.
- [15] 张茹,吴高建. 基于翻转课堂模式的工科大学物理教学改革实践与探索[J]. 时代教育, 2014(21): 200 - 201.
- [16] 舒庆,邵俊鹏,朱捷,许小村. 工程材料与热成形技术课程中的翻转课堂实践与思考[J]. 黑龙江教育·理论与实践, 2016(1/2): 108 - 110.
- [17] 樊袁利. 翻转吧,课堂——浅析微课在翻转课堂中的应用[J]. 戏剧之家, 2015(9): 192.

(编辑: 巩红晓)