

基于工程教育专业认证背景下混合式教学模式的实践

——以《高分子材料成型工艺学》为例

邹国享,赵彩霞,徐建平,张洪文*

(常州大学 材料科学与工程学院,常州 213164)

摘要:以《高分子材料成型工艺学》教学实践为例,基于混合式教学理论和教学实践,构建了包含在线课程和线下讨论两个核心构成的《高分子材料成型工艺学》混合式教学模式,探讨了实施《高分子材料成型工艺学》混合式教学模式对学生能力提高的促进作用。结果表明,混合式教学模式融入到《高分子材料成型工艺学》课程是可行且有效的,通过线上学习获取知识、在测试与应用中建构知识、在工程案例讨论中转化知识,对学生综合能力的提高有积极影响。

关键词:混合式教学模式;在线开放课程;高分子材料成型工艺学

引言

随着最近几年来精品开放课程和慕课等优质教育资源的普及化,手机、微信等移动互联方式也将逐步取代以往的电脑互联,高校教育也必将主动或被动地跨入一个“互联网+”时代^[1,2],在这一背景下,学生的学习习惯、学习态度和学习方式都在发生着深刻的改变。学生信息来源渠道已不再局限于简单的教师课堂授课,他们的价值取向也日趋多元化,用于学习的时间逐渐碎片化,因此教师必须要更加了解学生的学习行为和学习效果,将教学的重点由怎么教转变到学生怎么学,最终使学生的能力得到有效训练和提升。这一新形势下对教育的要求,特别是对高校教育的要求,与我国正大力推进的工程教育专业认证的观点不谋而合。

为顺应国际工程教育的发展趋势,推进我国高校工程教学改革和提高工程教育质量,建立与注册工程师制度相衔接的国际化认证体系,教育部早在 2006 年便成立了工程教育专业认证专家委员会,并启动了工程教育专业认证试点工作^[3]。2016 年 6 月,我国正式成为“华盛顿协议”成员国,标志着中国工程教育专业认证体系得到国际认可,这对促进我国工程教育改革和发展有着重要作用。专业认证要求改革高校工程专业的教学模式,即改变以往强调“以教为中心”的教学模式,更强调“以学为中心”,并且坚持“以学生为中心、以成果为导向和持续改进”的基本原则^[4]。而传统课堂上由于授课进度等因素,使得课程的实施过程大多都是注重教的过程,而对学生学习效果的跟进则较少,因此,在这种情况下,传统课堂很难做到“以学生为中心、以成果为导向”。

混合式教学模式是线上、线下相结合的一种教学模式,它是以慕课教学为基础,结合中国现阶段的教学特色,在过去几年逐步形成的一种教学模式。是基于视频课程、游戏课程、即时课程、在线互动、音质学习、虚拟课堂、在线考试、线下互动等多种教学模式进线上行的新的教学方式^[5~7]。与慕课课程模式不一样,混合式教学模式不仅提供系统完整的学习,同时还增加了大量的线下学习、讨论过程。学生通过线上资源完成课前准备,教师通过课堂教学进行随堂测验和关键知识点的梳理,然后引出问题供学生分组讨论,让学生通过对关键知识的应用而加深理解。针对线下教学,大多数学生接受的教师设计的学习引导,

10.14028/j.cnki.1003-3726.2019.09.012

收稿:2018-09-02;修回:2019-01-26;

基金项目:江苏省高等教育改革研究课题(2017JSJG133),常州大学 2018 年度课程思政教学改革项目(QZX19020007),常州大学教育研究课题(高分子材料与工程专业教学改革与工程能力的培养);

* 通讯联系人:张洪文,教授,博士,从事高分子材料成型加工方向的教学和科研工作。E-mail: hwzhang@cczu.edu.cn

根据学生对知识点的掌握情况适时调整线下的教学内容,学生在教师指导下独立进行有效学习。在这一过程中,学生的能力得到有效训练,帮助学生克服教与学之间存在的能力鸿沟。

1 授课理念

与传统教学模式相比,混合式教学模式的特点是强调学生利用碎片化的时间先完成课前自主学习,然后教师在线下教学中讲授重要的知识点,实现以点带面的教学目标,从而提高学生的能力。而工程专业认证则是要求教学过程“以学生为中心、以成果为导向”,即提高学生的学习效果,培养学生的综合能力^[8]。

课程设计坚持“针对性”和“循序渐进”两个基本原则。针对性指的是对复杂、重点的知识点,如关键性的定义要投入更多的精力讲解,让学生在分析问题中应用所学知识点,促进学生对关键知识点的有效掌握;而对概述性的内容少讲,甚至不讲。循序渐进指的是课程设计必须密切结合学生实际情况逐步展开对知识点由易到难、由浅到深的讲解过程。在课程初期,课程设计以建立学生信心、培养学生习惯为主,此时的问题难度偏低,跨跃性小,强调知识点细化,而弱化知识点理解、运用、归纳的能力;随着课程的推进,逐步培养学生的知识点挖掘能力、知识运用能力、文献查阅能力、梳理推导能力、思辨能力等能力训练。随着学生能力逐步提高,弱化知识点细化、强化知识点理解、运用、归纳环节,各部分比例不断调整、学生能力训练侧重点不断变化。

2 课程介绍

常州大学的高分子材料与工程专业始建于1982年,是江苏省开设的第二个《高分子材料与工程》本科专业,目前是“国家级特色专业”、“教育部综合改革项目试点专业”、“江苏省高校品牌专业”,专业于2016年11月正式通过国家工程教育专业认证。

《高分子材料成型工艺学》是高分子材料与工程专业的必修课程,自2015年9月开始进行混合教学模式方面的探索,即将混合教学模式引入到《高分子材料成型工艺学》的教学过程中。2016年申报江苏省在线开放课程并获得立项,并在2017年6月建设完成。课程共2个学分,32个学时,教学周次为1~8周,使用的教材是杨鸣波编写的《塑料成型工艺学》^[9],主要的授课章节包括“绪论”、“高分子材料成型的理论基础”、“高分子材料及其配制”、“模压成型”、“挤出成型”、“注射成型”、“中空吹塑成型”以及“泡沫塑料的成型”共8个章节。本次教学改革共制作了25个教学视频,每个视频的长度在15分钟左右,每个视频都配有相应的随堂测验和单元测验,在课程结束时,还有线上的期末测试环节。

在线课程已在2017-2018-1和2017-2018-2两个学期运行使用,其中2017-2018-2学期的授课对象是高分子材料与工程155和156两个班,人数为47人。学习网址为<http://www.icourse163.org/course/CCZU-1001755197>,目前共有1800多人次的使用和学习记录。

3 课程的实施

混合式教学模式要求学生既要完成线上部分的学习,也要高度参与线下部分的学习过程,考虑到学生学习时间的有效利用,本学期的教学过程由8个线上学习课时和24个线下学习课时组成。教学资源通过中国大学MOOC平台建设的小规模私有在线课程(Small Private Online Course, SPOC),提前一周面向学生发布,让学生在课前完成主要知识点的学习,学生在完成配套的作业和单元测验的时也掌握了主要知识点,同时激发了学习兴趣。在线课程为学生提供了一个自由学习的环境,学生可以用碎片化的时间来完成线上部分的学习,提高学生课外时间的利用效率。

教师在课前根据教学内容和教学目标,依据针对性和循序渐进的两个原则,预先规划好课前测试、课堂授课安排、讨论内容、知识点讨论路线;针对课前的在线课程学习,学生虽然是利用碎片化的时间,但是

带着问题学习,帮助学生集中注意力、理清思路,而且基于自身思考小组合作的学习模式可弥补个人能力不足问题,有利于提高效率和能力;课前和课中均以任务化的形式引导学生进行时间规划、自我约束,从而提高执行力,培养学生的好习惯。

如第二章“高分子材料成型的理论基础”是先修课程《高分子物理》的相关知识在加工中的实践与升华,而第三章“高分子材料及其配制”则是梳理高分子材料的相关知识。整体来看,这两章的难度并不大,可以通过这两章的学习来建立学生自学的信心、逐步培养自主学习的习惯。但这两章也各有一个重要的知识点,即高分子熔体的流变特性和高分子材料结构与性能的关系,针对这两点,我们至少投入了 20 分钟以上来讲解,并在随后的课堂中让学生理解和运用。通过这两章的学习,学生的学习能力得到明显提高,因此在后面的几章中,关于高分子成型加工基本工艺的介绍少讲,而将更多的精力用于讨论成型缺陷以及处理办法,加强学生对知识的理解、运用和归纳能力。

在课程初期,课程设计以建立学生信心、培养学生习惯为主,此时的问题难度偏低,跨越性小,强调知识点细化,而弱化知识点理解、运用、归纳的能力。在课程的前两章,课堂讨论的成就感使得学生信心大增,同时小组间相互评价,课堂抢答会使各小组间形成竞争,学生的团队合作意识、团队合作能力、竞争意识在无形中得到了培养和提高,这种竞争氛围促使养成高度参与的自主学习习惯。随着课程的推进,讨论题目的难度逐步提高,培养学生的知识点挖掘能力、知识运用能力、文献查阅能力、梳理推导能力、思辨能力等能力训练。课堂内的题目形式和作用主要如表 1 所示。

表 1 线下课堂的主要题目形式和作用
Table 1 The main question type and aim in the offline classroom

题目形式	作用
填空题	知识点核心要素挖掘;知识点挖掘能力培养
简答题	简单进行归纳总结;归纳总结能力培养
开放题	引导学生思考,给出自己的思考结果;思辨能力的培养
应用题	引导学生简单进行知识应用;知识运用能力培养

4 课程的效果

混合式教学模式是一种新颖而有效的教学方法,结合现代技术,为教师教学和学生学习提供了方式和平台,学生在课堂上不再是被动地接收知识,而是在教学的全过程中完全参与,同时还可通过课中参与有意义的教学活动达到知识的内化吸收。

混合式教学模式的一个关键前提是学生能够通过课前的自主学习掌握所学知识,课中学生能全身心参与到教学活动中进行知识的内化吸收,课后进行自我巩固。在本课程教学过程中,每次课前都通过雨课堂平台测试学生课前学习情况,并依据测试结果来调整授课进度。通过对学生登录平台的访问量分析,得到学生每天登陆平台访问量数据统计图,如下图 1 所示。

2017-2018-2 学期课程共开放 78 天学习,视频学习次数共为 1105 次,即平均每天 14.2 次。由图 1 可见,学生登陆平台进行在线视频的学习的分布相对稳定,并没有明显的课前突击学习,课后完全不学习的情况也较少。这一结果表明,学生的学习相对较主动,并非简单地为了完成作业,学习具有一定的知识导向动机。教育学家布鲁姆曾经提出:对于特定知识点的学习,学生的认知准备状态和情感准备状态决定着学习的效果。因此,有效的互动是让学生快速进入角色,解决学生的积极性的重要手段。而从学习通过课程平台学习次数来看,学生的学习积极性确实得到了提高。

本课程是一门偏重工程的课程,学生要在交流和讨论中、体验与反思中达到对知识的内化及群体智慧的生成。学习的线上讨论次数如下图 2 所示。本次课程共布置给学生 19 个讨论话题,学习共参与讨

选课人数	退选人数	累计参加人数	退选总人数
------	------	--------	-------

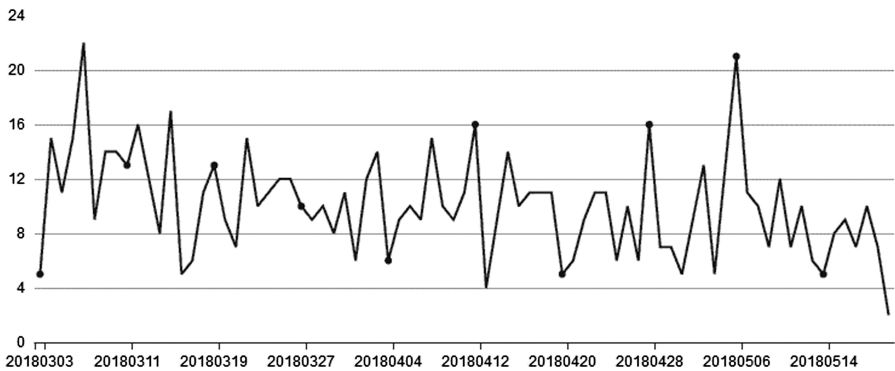


图 1 授课期间的视频访问量
Figure 1 The video visits during the course

论人数为 614 人次,平均每个题目有 32.3 人次参与讨论。在全班只有 47 个同学的前提下,参与度非常高,说明教师所布置的选题非常重要,也说明我们所设置题目能吸引大部分学生兴趣。还有一个重要的原因,虽然已成年的学生不愿意积极参与线下的面对面讨论,但对这种线上交流并不排斥,因而线上的交流讨论比线下的交流讨论更有吸引力。而且还有一部分学生认为,参与这种大规模的讨论有利于开拓视野,从不同的角度去理解问题。

视频观看人数	文档浏览人数	富文本浏览人数	随堂测验参与人数	随堂讨论参与人数	单元测验、单元作业和考试
--------	--------	---------	----------	----------	--------------

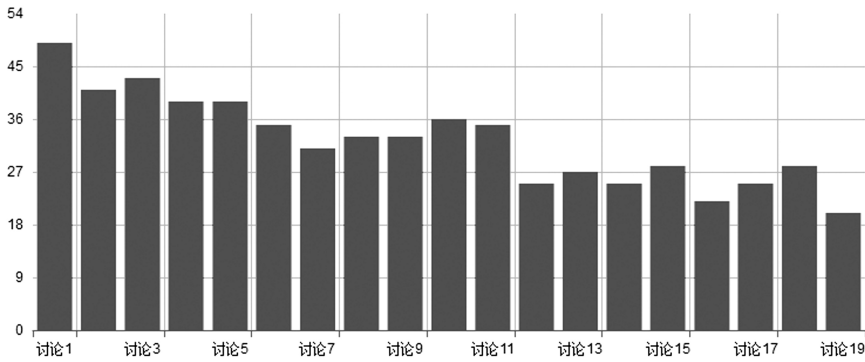


图 2 19 个线上讨论话题参与的学生人数
Figure 2 The number of students to participate in nineteen online discussions topics

5 课程的反思与对策

5.1 线上教学资源有待优化

从线上部分课程设计来看,学生除了要按时认真观看视频之外,还需按时完成随堂测验、单元测验、论坛讨论等。通过对学对观看视频的习惯做了问卷调查,发现学生都存在着多次回看视频情况,其原因如下表 2 所示。从表 2 可以看出,学生确实投入大量时间看视频。

另外,作业的难度偏大也是众多学生认为负担大的主要因素,超过 60% 的学生认为作业难度过大,将近一半的同学为了完成这门课程作业而不得不回看视频,所付出的时间和精力是其它课程的数倍。同

表 2 学生回看视频原因统计

Table 2 The analysis of the reason to replay video

回看视频原因	巩固知识	作为课后作业辅助	视频质量差	不能维持学习兴趣走神
比例	31.6%	48.3%	12.6%	7.5%

时,学生也取得很好的学习效果,今年不及格的同学仅有 1 人,不及格率仅为 2.1%,同时,优良率超过 45%。

因此,精简和优化线上教学资源非常重要。混合式教学的线上资源在课程组织体系中有三个基本功能:(1)在课前自学阶段,通过观看微视频,学生自主学习新知识;(2)在课中内化阶段,学生通过重复观看,加深对基础概念的记忆和思考,省去了教师反复讲解耽误的课堂时间;(3)课后完成作业时,再次回看视频可以加深巩固知识。

优质的线上教学资源在混合式教学模式中对学生的学习极其重要,视频的质量高低很大程度上决定了学生在课前自学的程度和对知识点的掌握程度,在线下课堂的讨论教学才能顺利的开展。它是混合式教学模式的基石,线上资源是否能引起学生的学习兴趣,维持学生的学习动机,学生能否有所收获和思考,都取决于线上教学资源的质量。应该减少教学视频的数量,保证在最精简的视频中提供课程所需的知识,而不是一股脑地提供所有与课程相关的微视频给学生观看,教师应该在提供课前微视频时有所筛选。优化精简课程资源不是一朝一夕可以完成的,在学校层面,应该支持和鼓励用二次开发课程的方法来减轻教师负担,同时微课程资源共享也可以加快优化教学资源的进程。

5.2 教师课程设计能力有待提高

为了保证教学效果,教师不得不在课前和课后都投入大量的精力。首先,为了促进学生的课前学习,教师不仅要花大量时间准备线上单元测试题目;同时,为了保证线下课堂的活跃度,线下讨论的题目也需精心设计,要保证在课程初期问题难度偏低,跨跃性小,以此来建立学生信心、培养学生习惯;在课程中后期逐步提高问题难度,逐步训练学生的各种能力。

因此,提升教师的课程设计能力非常重要。这种新形势下的混合式教学模式既是对教师教学能力的挑战,也是教师自我提升自我完善的一种机遇。首先,是对教师教学观念的一种挑战。教师的身份发生了转变,教师既是线上课程的设计者,也是与学生线上线下交流的参与者,是把握课堂秩序的管理者,是学生课后的辅导者。不再高高在上,而与学生处于平等地位。

混合式教学模式更多的是培养学生运用和理解的能力,但并不是能够直接快速地反映在分数的提高上,作为学校教务管理部门和教师都要转变传统的评价理念,不能把分数作为衡量学生是否优秀的唯一标准。对于教师来说,全面提升课程设计能力是保障混合式教学模式有效实施的重要举措。

5.3 教与学应强调学生能力培养

学生的能力培养包括学生的知识点挖掘能力、知识运用能力、文献查阅能力、梳理推导能力、思辨能力等能力训练,是工科专业课程教学培养的重要目标,也是“以学生为中心、以成果为导向”的这一理念的具体体现,学生综合能力的提高就是教育的成果。因此,在新的形势下,教与学都应该坚持这一点,对于工科的专业课程,教师在课堂教学要注意介绍本领域的新技术、新产品,讨论的题目应尽量选取真实的工程案例,使得学生在讨论过程中获得真实的工程经验,提高综合能力。

参考文献:

[1] 白倩,赵丽,张舒予. 现代教育技术, 2016, 26(12):65~71.

[2] 李斐,黄明东. 中国高等教育, 2014, 7:22~26.

[3] 宁滨. 中国高等教育, 2017, z1:24~25.

[4] 李志义. 中国高等教育, 2014, 21:19~22.

[5] 张其亮,王爱春. 现代教育技术, 2014, 24(4):27~32.

[6] 牟占生, 董博杰. 现代教育技术, 2014, 24(5):73~80.

[7] 赵冬梅, 尹伊. 现代教育技术, 2012, 22(9):41~44.

[8] 任军. 现代教育技术, 2017, 27(4):74~78.

[9] 杨鸣波, 黄锐, 等. 塑料成型工艺学(第三版), 北京:中国轻工业出版社, 2014.

[10] 本杰明·S·布卢姆等, 著.布卢姆掌握学习论文集.福建教育出版社, 1986.

Action Research of Hybrid Teaching Mode Based on Engineering
Education Certification

—Taking the Course of “*Polymer Materials Processing Technology*”

ZOU Guo-xiang, ZHAO Cai-xia, XU Jian-ping, ZHANG Hong-wen*
(School of Materials Science and Engineering, Changzhou University, Changzhou 213164, China)

Abstract: This paper gave an example of the course “polymer materials processing technology” teaching practice, which is based on the teaching theory of hybrid teaching model, and constructed the “*Polymer Materials Processing Technology*” teaching hybrid teaching model consisted of small private online course (SPOC) and classroom discussions, and the promotion of hybrid teaching model on the comprehensive ability of students were investigated. The results showed that it is feasible and effective to integrating hybrid teaching model into classroom teaching. The new teaching model will promote the student to acquire the fundamental knowledge by online open courses, and construct the knowledge system in fulfilling the test, transfer knowledge in the discussion the engineering case, exerting a positive effect to the cultivation of students’ comprehensive ability.

Key words: Hybrid teaching model; Online open courses; *Polymer Materials Processing Technology*