



基于混合教学法的《高分子材料成型工艺学》教学模式

赵彩霞, 邹国享, 张洪文*

(常州大学材料科学与工程学院, 常州 213164)

摘要:混合教学模式是传统教学与网络化教学优势互补的一种教学模式,是目前高校教学改革的一个重要研究方向。将混合教学模式引入到《高分子材料成型工艺学》的教学活动中,设计了“高分子材料成型基础理论”教学方式和课堂讨论内容,最后以“高分子材料成型基础理论”课程的学习者为调查对象,对所设计混合教学模式的应用效果进行了验证和分析,结果发现混合式教学模式的教改班的得分率要明显优于采用传统教学方式的非教改班的得分率,说明采用混合式教学有助于学生对关键知识点的理解。

关键词:混合式教学模式; 教学改革; 高分子材料成型工艺学

引言

自从慕课(MOOC)进入国内以来,以一种前所未有的速度在国内得到迅速发展。在我国大学教学改革成主流的背景下,慕课产生了一定的冲击效应。从现实来看,慕课确实引发了对大学教学传统模式的反思与改革,在教学理念、教学组织方式等方面发生了新的变化^[1]。但不容否认的是,慕课本身亦存在诸多缺陷。其中最明显的缺陷就是师生关系的疏离,学习者缺乏教师的指导,师生互动匮乏,从而使得学习效果难以得到保障。就现阶段来说,慕课是丰满的理想,遭遇到了骨感的现实。

在这种背景之下,混合式教学模式应运而生。混合式教学是把一些教学方式混合起来,通过用视频课程、游戏课程、即时课程、在线互动、音质学习、虚拟课堂、在线考试、线下互动等多种模式进行的新的教学方式^[2,3]。它的重点是把灌输式的教学内容在网上发布,引起学生对某些知识点的兴趣,然后通过设置一些讨论题目,组织学生课堂分组讨论,通过讨论和回答问题训练学生对关键知识点的运用能力,同时培养学生的表达能力和团队精神。与国外的慕课不一样,混合式教学不仅有完整的线上学习,还增加了大量的线下讨论。这种模式通过在线课程为学生提供了自由的学习方式,同时也便于教师检查学生的掌握程度,并适时调整线下的教学内容,从而保证学生对主要知识点的掌握和理解。

1 课程介绍

常州大学的高分子材料与工程专业自2015年开始做了一些混合教学模式方面的教改摸索,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,并于2016年申报江苏省在线开放课程并获得立项,在2017年建设完成,并运行使用,学习网址为 <http://www.icourse163.org/course/CCZU-1001755197>。常州大学高分子专业每年招收4个教学班,编成两个大班教学,两个大班的人数分别为55

10.14028/j.cnki.1003-3726.2018.09.010

收稿:2017-10-31; 修回:2017-12-25;

基金项目: 本文是江苏省高等教育教学改革研究课题《高分子材料与工程品牌专业建设研究》(2015JSJG109),江苏省教育科学“十二五”规划课题《地方本科院校应用型人才培养模式的改革与实践》(D/2015/01/37),常州大学教育研究课题研究部分成果(CXGC201601, JYC2015015);

作者简介: 赵彩霞(1980-),女,讲师,从事高分子化学与物理方面的研究;

* **通讯联系人:** 张洪文(1972-),男,教授,从事高分子化学与物理方面的研究。E-mail: hwzhang@cczu.edu.cn.

人和 56 人。采用混合式教学的班为教改班,而采用传统教学方式班为非教改班。

本校的《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,也是校级《高分子材料成型加工》课程群的主干课程之一,其先修课程包括《高分子物理》和《高分子助剂》等基础课程,课程共 3 个学分,48 个学时,教学周次为 1~10 周,使用的教材是杨鸣波编写的《塑料成型工艺学》^[4]。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 9 个章节,分 48 个学时完成授课。本次教学改革我们共制作了 25 个教学视频,每个视频的长度在 15 分钟左右,每个章节都配有相应的随堂测验和单元测验。

以课程第二章“高分子材料成型的理论基础”为例来说明本次教学过程的实施过程^[3]。

第二章“高分子材料成型的理论基础”的授课内容包括高分子材料成型加工过程的一些基本现象以及流动性对成型过程的影响。传统的授课方式是通过 PPT 授课,同时通过提问来加强学生印象,是以灌输式的教学为主的教学方式,对学生来说,这是一种被动学习。在着手进行教学改革后,我们首先梳理了本章的知识点,对教学内容进行重构。以前本章的授课内容与参考书《高分子材料成型工艺学》基本一致,即从塑料的流动性开始讲授,然后讲授高分子材料成型中加工过程中的挤出胀大和熔体破裂现象,以及成型加工过程中的降解、结晶与取向等。通过对知识点的梳理,我们将本章的教学内容分成两大块,分别是可见的成型加工现象和不可见的成型加工理论。在学生第六学期的《高分子物理实验》中的“毛细管流变仪测定聚合物熔体流动曲线”的实验现象基本上给出了主要的成型加工现象,如挤出胀大、不稳定流动、熔体破裂、降解、结晶等。

2 课程的实施

按传统的课程进度,本章内容可分为两次课程。在实施教改后,本章的教学由两段线上教学视频和一次课堂教学构成。两个教学视频的时长分别为 17min 和 18min,主要介绍了挤出胀大以及影响挤出胀大的因素;不稳定流动以及影响不稳定流动的因素;挤出过程中的结晶与聚向,以及影响高分子材料结晶和取向的因素。线上教学部分除了两个教学视频外,还配有同步的随堂测验、作业和单元测验,用于考察学生对基本知识点的掌握情况。

教学视频通过中国大学 MOOC 常州大学云平台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,激发学生的学习兴趣,而学生在完成随堂测验、作业和单元测验的同时也掌握了主要知识点。这种在线视频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,明显提高了学生课外时间的利用效率。

为了检查同学对在线课程所发布内容的掌握程度,每次课堂课程开始前都使用问卷星平台做调查问卷,了解学生掌握程度,同时也督促学生加强课前的准备,并用弹幕软件来激发学生表现欲,活跃课堂气氛。课堂检查的结果表明学生在课前已掌握了基本的知识点,如聚合物熔体流动行为的表征方法、挤出胀大与熔体破裂、结晶与取向等。在课堂上,老师再次对关键知识点进行提炼,为强化学生对知识点的理解,我们在课堂上组织了分组讨论,以 6 个人为单位分成小组,每个小组成员随机抽一名代表陈述本组的观点,并以此为依据给小组同学评分。这种方式可以确保每位同学都积极参与小组讨论,同时能锻炼每位同学的语言组织能力和语言表达能力。

我们为第二节课的分组讨论准备了三个题目,第一个是看视频叙述实验现象。我们录制了《高分子物理实验》中的“双筒毛细管流变仪测定聚合物熔体流动曲线”的实验视频,时长为 1min 30s,学生通过小组讨论发现,聚丙烯 PP 粒料经高温熔融后,通过毛细管挤出的样条直径明显大于毛细管的直径,且随着剪切速率的加大,会出现不稳定流动,甚至是熔体破裂的现象,而且挤出条状物在降温过程中由透明变成乳白色,表明冷却过程形成了结晶。通过进一步引导,让学生发现测试口模(长径比大的口模)挤出线条在明显比较正口模(长径比小的口模)挤出的线条细,即让学生得到结论延长口模的长径比可减弱挤出胀

大现象。同时提出第二个问题,让学生分组讨论为什么会出现这种情况。通过分组讨论,让学生完全明白挤出胀大是由分子链的解取向和分子链构象的弹性回复导致的,其中弹性回复部分与熔体流动过程中的分子链松弛行为有关,并进一步讲解熔体温度和挤出速度对挤出胀大行为的影响也可以通过熔体的松弛行为来分析和理解。

最后,我们提出了第三个问题让学生分组讨论,即高分子材料的结晶状态对制品力学性能的影响,特别是晶粒尺寸偏大对制品耐开裂性能的影响。通过对此问题的分组讨论,学生对材料结晶的理解更加透彻,不仅明白了结晶度增加,制品强度和耐热性能提高,也掌握了当晶粒尺寸过大时,会导致材料局部应力集中,而容易开裂。

通过这种混合式教学方式的引入,学生对知识点的分析和理解要明显比以前透彻。比如,以前在讲授挤出胀大行为时,我们会讲授挤出胀大的定义以及影响因素,但由于没有投入更多的时间去讨论和分析,学生未能很好地理解聚合物熔体分子链的松弛行为对挤出胀大的影响,使得学生也很难去掌握熔体温度如何影响挤出胀大行为。而通过 10 多分钟的讨论和发言,学生对这一问题的理解要明显强于往届学生。此外,这种教学方式同时也培养了学生的表达能力和人际交往能力。为了有效完成课堂的讨论,学生在课前主动学习授课视频,对于难以理解部分也会相互讨论,这种授课模式将学生由课堂的被动学习转变成课前的主动学习。

3 课程的效果

通过在课程中引入混合教学模式,合理地运用现代信息技术手段,不仅老师的教学模式由单纯的灌输式教学模式转变成研讨式教学模式,教学活动中学生的角色也由被动接受转变成主动参与,很大程度上增强了学生的学习兴趣,提高了学生的主动学习能力、动手实践能力、独立分析问题与解决问题的能力。在提高学生主动学习积极性的同时,也大幅增加了师生互动,教学改革效果明显。

在第二章的教学结束后,我们对在线教学平台使用情况进行统计,并与之前使用情况进行比较。表 1 为引入混合式教学模式后与传统教学模式时的统计结果。

表 1 在线教学平台使用次数比较(单位:次数)

Table 1 The comparison of utilization of online teaching resource (Unit: times)

	资源下载	讨论	答疑	作业
教改前	11	5	3	0
教改后	136	123	58	110

注:教改前的数据为之前学校平台网络课堂的数据;教改后的数据为中国大学 MOOC 平台的数据。

由比较结果可以看出,采用混合式教学模式后,学生会积极主动进行学习,在线教学平台的使用率大幅提高,教学过程中对关键知识点的分析更为透彻。课堂测试结果表明,学生对第二章知识点的掌握程度很高,为后期的教学工作打下了坚实的基础。

在期末试卷中有三题与第二章的内容直接相关,共有 11 分。三个知识点分别是:(1)评价聚合物熔体流动性的方法;(2)挤出速度如何影响挤出胀大行为;(3)拉伸温度对制品取向度的影响。表 2 所示的是两个班在这三道题目的得分情况。

表 2 教改班和非教改班在三道题目的平均分统计

Table 2 Average scores statistics for students from teaching classes and non-teaching classes

	(1)/满分 2 分	(2)/满分 5 分	(3)/满分 4 分
教改班	2 分	4.06 分	3.19 分
非教改班	2 分	3.39 分	2.75 分

从表 2 中的得分情况来看,第(1)题比较简单,要求学生理解的程度较低,学生的得分率较高,表明学生通过记忆可掌握这种基本知识点。但第(2)题和第(3)题的得分情况来看,结果发现混合式教学模式的教改班的得分率要明显优于采用传统教学方式的非教改班的得分率,说明采用混合式教学有助于学生对关键知识点的理解。

总体上,从授课情况、学生学习情况、学生自身能力培养等多方面来看,混合教学模式的引入对教学质量的提高有很明显的益处。

4 结 束 语

以《高分子材料成型工艺学》课程的第二章“高分子材料成型的理论基础”为例,进行混合式教学模式的探索。对教学知识点和内容进行重构的基础上,在课堂教学之前,发布教学视频以及配套的作业和测验,然后在课堂上学生分组讨论,最后由教师和学生一起梳理知识点的方式,调动了学生学习的积极性,使学生从以往被动接受知识的“观众”变为主动参与者。改变了传统的以教师讲授为中心的教学模式,突出了学生在学习过程中的主体地位,促使学生更大的学习积极性和自由度。

这种混合式教学模式发挥慕课学习、线上学习的辅助作用,将慕课学习过程同传统的学习测评结合起来,弥补了慕课学习和评价的不足。在短期内,混合式教学模式将是大学教学改革的重要方向。

参 考 文 献:

[1] 张继明,宋尚桂. 高教探索, 2017, 27(7):39~43.

[2] 李欢. 高教学刊, 2016, 2 (4):133~134.

[3] 王荣文,张晓艳. 高教学刊, 2016, 2 (3):98~99.

[4] 杨鸣波,黄锐等. 塑料成型工艺学,北京:中国轻工业出版社,2014,7~46.

Teaching Model of *Polymer Materials Processing Technology*
Based on the Hybrid Teaching

ZHAO Cai-xia, ZOU Guo-xiang, ZHANG Hong-wen*

(*School of Materials Science and Engineering, Changzhou University, Changzhou 213164, China*)

Abstract: Hybrid teaching model, combining the complementary advantages of traditional teaching and network teaching, is an important aspect of research in teaching reform in universities currently. In this article, the blended teaching model was used in the teaching of chapter II in the course “polymer materials processing technology”. During learning “basic theory of polymer materials processing”, the teaching methods and content of classroom discussions were redesigned. Finally, the application effects of the designed teaching model were verified and analyzed by surveying the students taking the course. The higher grades were found from the evaluation results occurred to the hybrid teaching model, which indicated the students can get through to the critical knowledge point by hybrid teaching model.

Key words: Hybrid teaching model; Teaching reform; Polymer materials processing technology