

基于翻转课堂的《高聚物成型加工》教学模式初探

郭正虹*, 冉诗雅, 方征平

(浙江大学理工学院, 高分子材料与工程研究所, 宁波 315100)

摘要: 翻转课堂的教学模式可以为学生提供更多主动参与学习的机会, 缓解了传统课堂中忽视学生自主学习和缺乏教学针对性的问题, 从而受到了教研工作者的普遍关注。本文在分析《高聚物成型加工》的课程特点的基础上, 提出根据课程性质和课程结构的差异性进行不同形式课程翻转的思想, 将《高聚物成型加工》课程划分为理论基础和成型工艺两个部分, 分别采用不同的翻转课堂教学模式, 并从自主学习的有效性和学习时间的有限性对翻转教学的难点进行分析, 并提出了解决方法。

关键词: 翻转课堂; 成型加工; 仿真设计; 教学模式

翻转课堂(Flipped Classroom)又称“反转课堂”、“颠倒课堂”, 最早是1996年莫里·拉吉(Maureen J. Lage)和格兰·波兰特(Glenn J. Platt)提出了“翻转课堂”的相关设想, 2000年韦斯利·贝克(Wesley J. Baker)在第11届大学教学国际会议上正式提出了“翻转课堂”的概念^[1]。发展至今, 翻转课堂主要是指把课堂内外时间进行重新组织, 对课程知识点进行片段化, 教师不再占用课堂的时间来讲授信息, 而是采用视频、音频、网页等手段进行讲解分析, 让学生在课堂外自主学习, 而学生则作为课堂教学的主导, 通过师生及同学间的互动来完成对知识点的吸收内化^[1~3]。

自从2012年被引入国内, 随着互联网的发展和普及, 众多高校对翻转课堂进行了爆发式的研究与实践^[1]。通过大量的翻转课堂案例可以看出, 虽然“翻转”在提高学生主导性和积极性, 促进课程知识强化和内化等方面有非常积极的作用, 但是过分强调“翻转”, 会弱化教师“教”的过程^[4]。因此, 需要根据课程的性质和课程的结构选择性、针对性的进行课程翻转。

1 《高聚物成型加工》课程特点

《高聚物成型加工》课程是本校高分子材料与工程专业的必修课, 是高分子专业基础知识与实际工程应用的桥梁。通过本课程的学习, 希望本专业的学生可以在充分理解高聚物成型加工基本原理的基础上, 掌握主要成型加工的操作过程、材料加工生产工艺以及影响因素、生产过程中事故处理等生产技术的基本知识和技能, 为今后从事高聚物生产打下良好基础。

本校《高聚物成型加工》课程的教学内容采用国内高分子专业较为通用的“两大教学模块”^[5,6], 即理论基础模块和成型工艺模块(见表1)。

在理论基础模块中, 主要分为高分子材料的加工性质、聚合物的流变性质、聚合物液体在管和槽中的流动和聚合物加工过程的物理和化学变化四个部分。理论基础模块中的包括了较多的定义、概念、原理和公式等基础知识, 要求学生必须掌握, 而且其中的重点内容——高分子材料的流变行为及其在管和槽中的流动情况等, 都是较为抽象的知识点。

在成型工艺模块中, 根据成型加工对象的不同, 分为了塑料的成型加工、橡胶的成型加工、合成纤维的纺丝加工、高分子复合材料及高分子共混物的成型加工五个部分。成型工艺模块中涉及到挤出、注塑、混炼、压延等多种成型加工方法及其设备构造与工艺流程, 具有较强的实践性。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2020.06.009

收稿:2019-06-17;修回:2019-12-04;

作者简介:郭正虹,理学博士,副教授,长期从事高分子材料共混与复合方面的教学与科研工作;

* 通讯联系人:郭正虹, E-mail: guozhenghong@nit.zju.edu.cn.

表1 《高聚物成型加工》课程教学内容简介

Table 1 The brief introduction to the teaching contents of polymer processing

教学模块	主要内容
理论基础部分	可挤压性、可模塑性、可纺性、可延性 聚合物的粘弹性形变与加工条件的关系 粘弹形变的滞后效应
	聚合物的流变性质 聚合物熔体的流变行为 影响聚合物流变行为的主要因素
	聚合物液体在管和槽中的流动 简单几何形状管道内聚合物液体的流动 聚合物液体流动过程的弹性行为 聚合物液体流动性测量方法
	加工过程的物理和化学变化 结晶、取向、降解、交联
成型工艺部分	成型物料的配制 塑料的一次成型 塑料的二次成型
	橡胶的成型加工 胶料的组成及配合 胶料的加工 硫化
	合成纤维的纺丝及加工 纺丝液体的性质及制备 纤维成形原理和方法 纤维的后拉伸及热处理

2 《高聚物成型加工》课程的翻转课堂教学模式

2.1 《高聚物成型加工》课程理论基础部分的翻转课堂教学模式

在理论基础部分,由于教学内容主要是介绍聚合物的加工性质、流变行为等,教学内容较为抽象而复杂。传统教学中“教师课堂传授知识,学生课后完成作业”的教学模式中,大多数学生难以理解课堂教学内容,从而使课堂教学缺乏活力,学生提不起学习兴趣。而采用翻转教学模式后,理论基础部分的教学过程经历了课前学习资料的准备、学生自主学习、课堂交流答疑、教师指导教学活动和完成作业的过程。

在非课堂教学时间中,教师将课程的难点和必须掌握的知识点在课前通过课程网站发布给学生,要求学生通过观看教学视频、查阅网络资源、与教师互动交流等形式进行课程的学习。学生对教学内容有了大致的理解,并在资料准备过程中形成了自己的观点和问题;而教师可以根据学生在教学网站上提出的问题汇总,了解学生对课程内容的自主学习情况。并且,在学生观看完教学视频确认后,要求完成教学网站上的题目,一方面可以让教师了解学生自主学习的有效性,另一方面也可以根据题目的完成情况,对班级的整体性问题和特殊性问题进行汇总。

而在课堂教学时间中,教师则根据学生自主学习的情况,从整体性问题和特殊性问题两个方面在课堂上于学生进行互动交流。整体性问题是班级的共性问题,大多数学生们难以通过自主学习而全部正确的掌握,因此,教师仍然需要进行详细的讲解并辅以课堂问答和课后作业。特殊性问题是个性问题,教师在课堂上通过提问、讨论、辩论、质疑等形式,让“懂”的学生教会“不懂”的学生,即解决了“不懂”的问题,也巩固了“懂”的知识,从而有利于激发学生的学习兴趣,提升对教师的满意度。

2.2 《高聚物成型加工》课程成型工艺部分的翻转课堂教学模式

《高聚物成型加工》成型工艺部分的教学内容与普通知识类课程有所不同,不仅包括了成型概念和原

理等基本知识,还包括了物料配置方法、成型设备结构、成型工艺过程和影响因素等,与实际生产紧密联系的实践性知识。成型工艺部分的基础知识较为容易理解,通过教师在课前给学生发布相关资源,就可以让学生对概念、方法、流程等有较深的了解,基本上都可以在非课堂时间完成,从而减少教师在课堂上的讲授时间,给实践性教学预留更多的时间,依托典型性成型加工工艺过程的“仿真设计”进行教学。

“仿真设计”是在电脑系统中虚拟成型加工的实际环境,通过操作软件系统完成相关项目。我们把成型加工过程的仿真软件引入到翻转课堂中,让学生们不再受时间和空间的限制,也无需考虑安全问题,就可以切身体会成型加工的生产过程。仿真设计中某一环节出现问题会导致最终仿真结果显示失败。因此,学生需要通过查阅资料、沟通交流等方式对设计过程进行检查和修正,从而督促学生有效地进行自主学习。

以《高分子材料成型加工原理》(王贵恒主编,化学工业出版社,2010年)第五章“成型物料的配制”为例,说明“仿真设计”模式下翻转课堂的教学设计过程。

(1) 教师课前准备教学资源

教师在课前制作本章课程的教学资源包,包括高分子材料的配方设计原则和配方设计通用方法,制作典型性配方设计过程的微视频,并布置学习任务,上传到课程网站让学生下载进行学习和完成学习任务。第五章“成型物料的配制”学习任务表如下:

表 2 “成型物料的配制”学习任务设计表

Table 2 The task table of preparation for forming materials

任务	内容
任务 1:学习目标	要求学生通过课本和教师上传的微视频,了解高分子材料配方的组成与添加剂的作用。
任务 2:初步设计	根据以下题目,对成型物料的配方进行设计。
	题目一:油汀用精密定时器专用料的配方
	题目二:空调外挂机专用料的配方 题目三:冰箱内食品储物盒的配方
任务 3:仿真实验	进入成型加工仿真设计系统,让学生在仿真软件中勾选使用的聚合物和添加剂种类,并输入其添加量。然后选择合适的性能测试方法,在虚拟环境下对配方进行测试,记录虚拟测试结果和仿真软件输出的信息。

(2) 学生课前自主学习

学生根据教师上传的教学资源包,参考学习任务设计表中的学习内容进行自主学习,同时学生也可以通过课程网站与老师和同学探讨自己的仿真实验结果。教师根据仿真软件中的学习记录和实验现象与结果,了解学生自主学习的情况,分析班级中的个性与共性问题。

(3) 课堂设计活动

课堂上的设计活动,是让学生将自主学习的知识和教师教授的知识进行内化的过程。由于通过课前的自主学习,学生已经对教学内容有了较深入的了解,在仿真实验过程中也总结了自己的经验和问题,因此,课堂上教师可以融入到学生中间,随堂检查学生对成型物料配置各个环节的设计原则与方法,积极引导细化配方设计过程,让学生摸索仿真设计过程中出现问题的地方,对设计的成型物料配方进行修改补充,并再次进入仿真软件进行验证。而且,教师针对仿真题目,给学生提供市售产品,如先锋油汀、奥克斯空调和海尔冰箱等,所用物料配方的物性表,让学生将仿真实验中的测试结果与其进行对比,通过协作研究和小组讨论的形式,让学生积极进行思考,从实用性、高效性和经济性几个角度分析自己设计配方的优缺点,甚至为市售产品提供更好的材料设计方案。

(4) 课程反馈与评价

课程结束后,要求学生在课程网站上教学过程进行反馈和评价,从而掌握学生对这种教学模式的适

应程度,并从中发现课程设计的问题,不断对教学过程进行调整和修正,进一步提高教学效果。

3 《高聚物成型加工》课程翻转教学模式的难点

3.1 自主学习的有效性

学生自主学习的有效性是进行翻转教学的最重要环节,直接决定了翻转教学全过程的有效性。而且,在整个翻转教学过程中,学生自主学习这个环节大多是在教师管控范围以外的。因此,学生是否真正参加了自主学习、学生自主学习的程度怎么样、学生自主学习过程中遇到什么问题、教师如何才能有效了解学生自主学习的情况等等,这些都是课堂翻转教学中需要解决的最迫切的问题。在《高聚物成型加工》课程的翻转课堂教学模式中,通过在教学网站上布置课程问题和进行仿真设计的方式可以在很大程度上提高学生自主学习的有效性。

3.2 学习时间的有限性

由于自主学习占用的是学生的课余时间,考虑到学生学习时间和精力有限性,如果布置的自主学习内容过多过难,会给学生带来负担,从而严重影响学生自主学习的积极性和有效性。因此,在《高聚物成型加工》课程的翻转课堂教学模式中,教学网站的教学视频都是十分钟以内的微视频,教学资料也都是以提纲要点的形式,需要完成的课程问题也以选择和判断为主。在仿真实验的环节,软件设计也以简单易懂的路径选择为主。以“油汀用精密定时器专用料的配方”的仿真设计为例对仿真设计的路径选择进行说明。

4 结论

翻转课堂是由教师的“教”和学生的“学”所组成的双边互动过程,本文尝试把对《高聚物成型加工》的翻转课堂教学模式进行研究。《高聚物成型加工》课程显著分为“理论基础”和“成型工艺”两部分教学内容的特点,决定了其需要根据不同的教学内容选择不同的翻转教学模式。在理论基础部分的翻转教学过程中,应该在强调学生自主学习的基础上,“以教师的教为主”,确实保证深奥难懂的理论知识可以真正被学生消理解;而在成型工艺部分的翻转教学则应该“以学生的学为主”,让实践性较强的教学内容不再依赖与教师的单向输出,而是引导、辅助和促进知识的内化和升华,让学生对高分子材料的成型加工工艺过程有更深入和全面的认知。

参考文献:

- [1] 容梅,彭雪红. 中国电化教育,2015,36(7):108~115.
- [2] 董黎明,焦宝聪. 中国电化教育,2014,35(7):108~113,120.
- [3] 徐妲,钟绍春,马相春. 远程教育杂志,2013,5:107~112.
- [4] 缪静敏,汪琼. 开发教育研究,2015,21(5):75~82.
- [5] 郭正虹,方征平,程捷. 高分子通报,2011,1:105~107.
- [6] 郭正虹,方征平,程捷. 高分子通报,2013,5:88~92.

Teaching Mode of Polymer Processing Based on Flipped Classroom

GUO Zheng-hong^{*}, RAN Shi-ya, FANG Zheng-ping

(*Ningbo Institute of Technology, Zhejiang University, Ningbo 315100, China*)

Abstract: The teaching mode of flipped classroom provides more opportunities for students to participate in learning voluntarily, alleviates the problem of neglecting students' independent study and supplies the teaching pertinence during teaching process, which has been widely concerned by teachers and researchers. On the basis of analyzing the characteristics of polymer processing course, an idea of applying different mode of flipped classroom was put forward according to the nature and structure of course. This paper introduced two teaching modes of flipped classroom, i. e. the theoretical basis and the processing technique, and resolved the difficulties of flipped teaching on the effectiveness of autonomous learning and the limitation of learning time.

Key words: Flipped classroom; Polymer processing; Simulation design; Teaching mode