



高分子材料类课程“翻转课堂”的实践经验交流

聂仪晶*, 周志平, 杨 娟

(江苏大学 材料科学与工程学院高分子材料研究所, 镇江 212013)

摘要:介绍了作者在高分子材料类课程(材料科学研究方法)教学改革中的一些经验体会。作者将“翻转课堂”理念融入教学过程,让学生课后分组收集、整理和理解高分子材料领域内不同的研究前沿知识,然后在课堂上让学生进行演讲,并进行学生之间以及学生与教师之间的互动,激发了学生的学习兴趣,获得了良好的教学效果!

关键词:高分子材料; 研究方法; 翻转课堂; 研究前沿

材料科学研究方法是材料类各专业的基础课程之一。江苏大学材料科学与工程学院是国内高校中最早出版此类教材以及开设此类课程的学院之一^[1]。本课程的主要内容包括材料科学发展史、材料科学共性、材料研究基本方法、材料结构与性能的关系、材料使用与环境评价方法、材料物理模拟与数值模拟、材料失效分析方法以及材料发展前沿与重点等。通过本课程的学习,使所有材料类专业的学生对材料科学与工程学科的内在规律有一个宏观的认识,对材料研究开发的思路、方法有一个科学辩证的概念,同时可以培养学生对材料研究创新思维的主动意识、材料研究创新活动的科学方法以及材料研究创新成果的分析能力。本课程具有很强的前沿性、综合性和系统性。一方面,本课程的教学内容很新,包含各个材料类专业的目前研究的前沿发现;另一方面,本课程的教学范围很宽,包含了各个专业的各个方面的理论知识、研究手段等。但是,由于课时有限,简单的课堂介绍比较抽象枯燥,因此教师需要正确地引导学生充分调动各方面的知识对研究实例进行分析,提高学生学习的积极性和主动性,这恰恰也是本课程主要的教学难点。

近年来,“微课”、“慕课”以及“翻转课堂”等多种新型教学手段不断涌现,对传统的以教师课堂讲授为主的教学方式或教学理念形成了一定程度的冲击^[2]。与传统教学方式相比,“翻转课堂”这种新型教学手段可以更大程度地激发学生学习的主动性,加强学生与教师之间在课堂上的直接交流,可以获得更好的教学效果。因此,我们尝试将“翻转课堂”这种教学理念融入材料科学研究方法课程的教学过程中,让学生成为课堂上的主角。这个新的尝试受到了学生们的热烈欢迎,获得了预期的教学效果。

我们的授课对象是高分子材料专业的本科三年级学生。首先,我们向学生们给出了目前高分子材料领域 14 个不同的前沿研究方向,包括铁电高分子材料、药物载体高分子材料、高分子智能自修复材料、高分子形状记忆材料、聚合物/石墨烯纳米复合材料、聚合物锂电池、导电高分子材料、分子印迹聚合物材料、3D 打印聚合物材料、超疏水材料、光致形变聚合物材料、仿贻贝超级胶、聚合物太阳能电池以及海洋防污高分子材料。每个课题的主要设计内容需要与本课程的教学内容密切相关,包括研究背景及现状、材料的设计原理、制备过程及其应用。具体来说,需要对下列问题展开阐述:该类材料的研究发展如何体现了材料科学的共性(如材料学科的交叉和渗透),该类材料的研究使用了哪些材料研究基本方法(如类比法、移植法、模型法、系统法等等),该类材料的微观结构与宏观性能的关系如何,该类材料的制备及其

10.14028/j.cnki.1003-3726.2018.03.010

收稿:2017-01-18;修回:2017-12-15;

基金项目:江苏大学 MOOC 建设基金,国家自然科学基金青年基金(21404050);

* 通讯作者简介:聂仪晶(1985—),男,江苏镇江人,副教授,硕导,研究方向为橡胶复合材料、高分子结晶及玻璃化转变。
E-mail: nieyijing@ujs.edu.cn.

工业化工程会对环境产生何种影响,其材料环境协调性如何评价,有哪些材料物理或数值模拟方法被用于该材料的设计与研究,等等。

然后让学生们自行进行分组,以3~4人组成一个小组,每一小组选择一个不同的课题。每组推选出一名组长,然后由组长组织组员进行相关文献资料的收集和整理,以及制作PPT。这些工作均在课后时间由学生们完成(大约两周左右的时间)。两周以后,在课堂上让每个小组推选一位组员上讲台对他们的课题进行讲解,讲解时间控制在10分钟左右。讲解结束后,教师对讲解过程进行点评,并对讲解内容进行进一步深入分析,然后让其他学生进行提问,讲解人所在小组进行回答。最后由其他小组成员以及教师对讲解人的表现、PPT的内容等进行综合评分。

通过这样“翻转课堂”的形式,一方面让学生主动地去收集和整理资料,主动地去了解高分子材料的研究前沿,主动地去理解相关领域的理论原理。可能学生在准备过程中没能够完全理解相关的知识,但在讲解结束之后,通过教师和学生之间的讨论,会加深对相关知识的理解。比如,有个小组对“光致形变聚合物材料”的讲解结束之后,部分学生还是觉得难以理解光致形变的原理,这时教师走上讲台结合PPT对偶氮苯基团发生光致构象转变的过程进行分析讲解,从而让学生们完全掌握了高分子材料发生光致形变的微观原理。另一方面,通过这样的过程可以培养学生们的团队协作能力,激发他们的创新思想。查阅和整理相关文献资料的过程本身就是一个主动学习和领悟最前沿知识和思想的过程。在制作PPT以及讲解准备的过程中,学生需要主动地了解该研究领域的研究背景、发展历史等,理解该材料的微观结构与宏观性能的关系,体会该材料是如何被发现和发明出来的,从而让他们体会到什么是创新,应该如何创新等等。

这种“翻转课堂”形式也可以更加有效地利用上课时间,达到事半功倍的效果。让不同的小组讲解不同的前沿高分子材料,每组讲解10分钟左右,这样在4个课时的时间内,14个不同的高分子材料前沿研究领域基本讲解结束,让学生们在较短的上课时间内就学习和了解到较多的材料学的前沿知识,开阔了他们的眼界,激发了他们对材料学科的学习兴趣以及从事材料学研究的热情。

在每一个小组讲解完之后,学生之间以及学生与教师之间的交流过程同样十分重要。一方面,学生之间的交流和问答可以激发学生进行更加深入的思考,而这些问题有可能连教师也没有考虑到。例如,有学生讲解完“聚合物锂电池”后,另一位学生提问:“锂电池汽车真的环保吗?虽然在汽车行驶过程中不排放有害尾气,但是发电的过程,比如火力发电,也会对环境产生影响。”回答这个问题,就需要从材料的整个生产过程中来考虑材料与环境的关系,包括原材料的生产制备过程、产品的制备和使用过程、废弃产品的处理等等,不能仅仅考虑产品的使用过程。再如,有一个小组在讲解“聚合物/石墨烯纳米复合材料”时,提到了“三维石墨烯的制备与功能”。一般石墨烯都是作为二维材料使用,这个“三维石墨烯”的概念是一种新的理念。因此通过这样的课堂交流模式,让学生和教师都学到了新的知识,得到了更深的领悟。

本文介绍了作者对材料科学研究方法这门课程的教学过程所进行了一些创新,将“翻转课堂”理念引入课堂,让学生在课后时间主动地去学习,在课堂上则让学生成为讲台上的主角,加强学生之间以及学生与教师之间的交流互动,取得了良好的教学效果。今后,我们将在这次教学创新的基础上,进一步开展更加深入的教学改革,让我们的教学过程与时代的最新教学理念发展相同步,与学生、社会的需要相契合。

参考文献:

- [1] 戴起勋,赵玉涛.材料科学研究方法.北京:国防工业出版社,2008,10.
- [2] 田爱丽.教育发展研究,2015,20:39~43.

Practical Experience Exchange of “Flipped-Classroom” in the Course of Polymer Materials

NIE Yi-jing^{*}, ZHOU Zhi-ping, YANG Juan

(Institute of Polymer Materials, School of Materials Science and Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

Abstract: This paper introduces the author's teaching experience on the teaching reform of the course of Polymer Materials (Research Methods in Materials Sciences). The authors put the idea of “Flipped-Classroom” into the teaching process, encourage the students to collect, organize and understand the information of research frontiers of polymer materials, and allow them to introduce their findings and comprehension. Then, the students and the authors discuss further about the research frontiers. This process stimulates the students' interest in learning, and thus results in a good teaching effect.

Key words: Polymer materials; Research methods; Flipped-Classroom; Research frontiers