

《高分子材料改性》的“双课堂双学分”教学模式初探

冉诗雅^{1*}, 夏文来², 聂迎娉³, 王炳涛¹, 郭正虹¹, 方征平¹

(1. 浙大宁波理工学院, 高分子材料与工程研究所, 宁波 315000; 2. 浙大宁波理工学院, 团委 宁波 315000; 3. 浙大宁波理工学院, 马克思主义学院, 宁波 315000)

摘要:“双课堂双学分”教学模式是指围绕课程目标,在第一课堂教学基础上,增设第二课堂实践内容。学生修习本课程,能同时获得教学大纲要求的第一课堂学分和第二课堂学分。本文在分析《高分子材料改性》的课程特点的基础上,将原有“教师单向输出”的教学模式转换为“以课程主题为目标导向,教师讲授和学生实践并行”的教学模式,率先将《高分子材料改性》加入“双课堂双学分”课程清单,并通过“阻燃改性”和“增强改性”课程环节的阐述详细说明了此种教学模式的特点。

关键词:双课堂双学分; 高分子材料改性; 教学模式

本校高分子材料与工程专业课程体系主要由第一课堂课程教学(通识课程、专业课程)和第二课堂课程实践组成。第二课堂是指在第一课堂课程教学以外,以培养学生家国情怀、社会责任、科学精神、专业素养、国际视野为目的的一系列教育教学实践活动。本校以“教育为学生提升价值”理念为引领^[1],通过有效衔接第一课堂教学、科学规范第二课堂实践,为培养“德智体美劳全面发展,具有人文精神和科学素养的高素质应用型创新人才”提供科学引领和宽广空间。第二课堂学分具体包括三部分学分:(1)校园文化与社会实践学分;(2)心理健康教育实践学分;(3)职业规划与就业实践学分。

本校《高分子材料改性》课程以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,贯彻落实全国教育大会、新时代全国高校本科教育工作会议,及学校思想政治工作会议、本科教育工作会议精神,紧紧围绕“立德树人”根本任务^[2,3],率先加入“双课堂双学分”课程清单,开展课程实践活动。本课程围绕课程目标,在第一课堂教学基础上,增设第二课堂实践内容^[4~6]。学生修习本课程,能同时获得第一课堂学分和第二课堂中有关“校园文化与社会实践”部分的学分。

1 《高分子材料改性》课程内容

本校《高分子材料改性》课程为高分子材料与工程专业中改性高分子方向的专业主修课程^[1,2]。高分子材料改性是制备新材料的重要手段,极大地丰富了高分子材料的种类和功能,扩展了高分子材料的应用范围和领域,推动了高分子材料的发展。通过本课程的学习,使学生掌握高分子材料的各种改性的原理和方法,包括共混改性、填充改性、化学改性和增强改性等,为以后从事高分子材料的开发应用打下基础。

本校《高分子材料改性》课程原采用两大教学模块:理论基础模块和案例分析模块,见表1。理论基础模块的教学主要包括填充改性、共混改性、增强改性和化学改性的定义以及基本理论,包括了较多的定义、原理和公式等基础知识,要求学生掌握并理解;例如填充改性中的填充剂表面处理原理、共混改性中的界面层和增韧理论都是课程中的难点。案例分析模块则设计在每一部分理论基础模块后:例如在讲解完填充改性理论后,采用文献分析或者项目解析等方式讲述通用塑料、工程塑料、橡胶和合成纤维的填充

10.14028/j.cnki.1003-3726.2021.07.012

收稿:2020-11-30;修回:2021-02-03;

基金项目:浙江省教育厅科研项目(Y201738757);

作者简介:冉诗雅,博士,副教授,长期从事高分子材料的共混和阻燃改性方面的教学科研工作;

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

改性实例。

表 1 《高分子材料改性》课程教学内容
Table 1 The teaching contents of modification of polymer materials

教学内容	理论基础	案例分析
填充改性	填料的定义、分类与性质	
	常见填料	聚烯烃、ABS、尼龙、聚碳酸酯、天然橡胶和丁苯橡胶
	填料的表面处理	的填充改性实例
	填充改性塑料的力学性能	
共混改性	聚合物共混理论及改性技术的发展	
	聚合物共混物的相容性和形态结构	聚烯烃、聚氯乙烯、尼龙、酯、顺丁橡胶和乙丙橡胶的
	共混改性的界面层和增容	共混改性实例
	增韧理论	
增强改性	增强材料的种类和性质	
	玻璃纤维的表面处理	ABS、聚甲醛、氯丁橡胶和硅橡胶的增强改性实例
	聚合物-纤维材料的界面	
阻燃改性	聚合物燃烧过程与燃烧反应	
	卤-锑系阻燃剂、磷-氮系阻燃剂和膨胀型阻燃剂的阻燃机理	聚烯烃、ABS、聚碳酸酯、聚酯纤维和聚丙烯纤维的阻
	高分子材料的抑烟、成炭及防熔滴技术	燃改性实例
	纳米阻燃技术	
化学改性	接枝与嵌段共聚改性	
	互穿聚合物网络	
	等离子体改性	聚乙烯、ABS、顺丁橡胶、聚乙烯醇纤维和聚丙烯腈纤
	表面化学改性	维的化学改性实例
	光接枝聚合改性	

2 《高分子材料改性》课程的“双课堂双学分”教学模式

在原有的《高分子材料改性》的教学过程中,两大教学模块以教师单向输出为主,即教师上课讲授知识点、学生课后完成作业然后参加考试。在这种教学模式中,对教师的教学能力、教学经验和教学激情提出很高要求;同时在单向输出的过程中,很多学生在每一章节的后半段往往降低了学习兴趣和学习主动性,使课堂教学缺乏激情和活力。而采用“双课堂双学分”教学模式后,学生的学习过程带有强烈的目的性,在理论模块中带着问题和任务去学习,从而更有针对性;同时学生在完成教师设计的实践环节后,可以同时获得第一课堂和第二课堂的学分,大大提高了学生的学习积极性。

以本学年《高分子材料改性》课程为例,说明“双课堂双学分”教学模式下的设计过程。首先在学期初,设定本学期教学主题为“绿色高材”,然后将学生分为 5 个团队,每个团队分别对应一个教学内容,即填充改性、共混改性、增强改性、阻燃改性和化学改性;案例分析模块的主角从教师转换为学生,要求学生围绕既定主题,从绿色产品、绿色工厂或者绿色园区等角度进行资料检索和汇总,最终进行汇报展示。

《高分子材料改性》课程共 32 学时,分为两大块:教学内容的理论基础讲解和学生实践初赛 30 学时(每一部分教学内容各 6 学时);以及学生实践决赛 2 学时。其中 6 学时分为理论基础模块 4 学时(教师讲解为主)和案例分析 2 学时(学生实践为主)。每个团队在这个 2 学时教学环节中汇报展示,进行初赛,由任课老师打分,完成此任务即可获得第二课堂学分 0.2 学分,同时此成绩占《高分子材料改性》课程总

评成绩的 40%。余下 2 学时为决赛环节,邀请校团委或学院其它老师作为评委,选取上一阶段任课教师评分排名前三的 3 个团队进行决赛汇报,在此阶段统一展示形式,最终进行排序:排名第一、第二和第三团队可额外分别获得第二课堂 0.8、0.5 和 0.3 学分。综合平时考勤和期末成绩,学生总评成绩达 60 分即可获得第一课堂(专业主修课程)2 学分。

再以“阻燃改性”和“增强改性”教学内容为例,紧紧围绕“绿色高材”主题,详细说明。

(1)阻燃改性:教师在讲授“聚合物燃烧过程与燃烧反应”时,突出传统高分子材料或未经过阻燃改性的高分子材料在燃烧和热降解过程中会释放出很多有毒气体,对人民生命安全产生威胁的同时会严重影响环境,引导学生思考聚合物阻燃领域的“绿色难题”;在讲授“卤-锑系阻燃剂、磷-氮系阻燃剂和膨胀型阻燃剂的阻燃机理”时,强调几种阻燃剂的环保等级,并引用现如今国内、亚洲和欧盟的最新有关于阻燃剂的环保指令,引导学生在查阅资料时多注意几种阻燃剂的发展历史以及它们适应工业发展的趋势;在讲述“高分子材料的抑烟、成炭及防熔滴技术”时,着重强调成炭、防熔滴与抑烟之间的联系,引导学生思考怎样抑制聚合物在燃烧过程中的烟气释放;在讲述“纳米阻燃技术”时,建立纳米阻燃剂/协效剂与绿色阻燃之间的联系,引导学生关注几种热点纳米材料在阻燃领域的应用,如碳纳米管、石墨烯和富勒烯等。

增强改性:教师在讲授“增强材料的种类和性质”时,介绍传统增强材料(如玻璃纤维、碳纤维和晶须等)的同时,要引入“绿色增强材料”(如废弃秸秆、废弃木粉等),引导学生思考在现如今“禁塑令”时代背景下、传统增强树脂行业如何发展的问题;在讲授“玻璃纤维的表面处理”时,强调常用表面处理剂的类型和作用原理,引导学生对处理剂进行归类和合理选择,让学生理解高效使用表面处理剂可以使处理过程更“绿色”;在讲授“聚合物-纤维材料的界面”时,突出聚合物-增强材料地界面与复合材料性能之间的密切关系,引导学生关注绿色加工方法对界面强度的影响。

(2)在完成 4 学时的理论基础学习后,“阻燃改性”团队和“增强改性”团队分别进行 2 学时的实践教学环节。此团队以展示汇报(即预赛)和进入最终决赛为目标,经过资料查阅:包括但不限于中英文文献调研总结、专业教师采访、团队讨论交流等形式,最终决定参加汇报的形式。任课老师根据汇报内容是否契合主题和是否完整来评定是否授予此团队第二课堂 0.2 学分。

3 “双课堂双学分”教学模式特点

“强化学生对专业课程的参与性”:相较传统教学模式,“双课堂双学分”教学模式更为注重学生的主动参与和学习收获,提升专业课程的育人实效。

“提升课堂融合的吸引力和组织动员力”:通过“课程活动化”和“活动课程化”的方式,让学生在融合课堂的实践活动中,激励获取第一课堂成绩和第二课堂学分,从而更好地提升了课程的吸引力和动员力。

“课上学和事上炼相结合”:培养方案设置第二课堂的目的就是鼓励学生在校内参加各种时间活动活动来进行岗位历练,但近年来学生获得第二课堂学分的主要形式主要为参加各种学术讲座,实际上仍主要是被动学习。本课程率先采用“双课堂双学分”模式,引导学生通过亲身实践来获得第二课堂学分,提高学生的学习积极性。

“回归课堂”:此前学生获得第二课堂学分仍需占用大量课外时间且收效相对较小,而本课程的“双课堂双学分”教学模式设计可以有效衔接第一课堂和第二课堂,不断深化课堂内外的创新互动和衔接交融,提高学生的学习有效性。

4 结论

“双课堂双学分”是一种新颖的教学模式,学生按照课程设计完成既定任务即可同时获得第一课堂学分和第二课堂学分。本文尝试对《高分子材料改性》课程的“双课堂双学分”教学模式进行初步探索,将教师讲授内容 6 学时拆分为以教课程主题为导向的教师讲授内容 4 学时+学生实践 2 学时。实行此教学

模式的目的是让教学内容不再简单依赖为教师的单向固定输出,而是引导学生多思考、多总结、多展示和多实践。在本学年,《高分子材料改性》课程的“双课堂双学分”教学模式以授予不同的第二课堂学分为激励手段,学生紧密围绕本学年教学主题展开了文献综述、PPT 展示和单元思考题抢答等形式多样的课堂实践活动,大大提高了学生学习的主观能动性和时间有效性,让学生对高分子材料的改性领域有了更深入和全面的认识。

参考文献：

[1] 郭正虹, 冉诗雅, 方征平. 高分子通报, 2020, 6: 70~74.
[2] 邓萌, 程捷, 陈珏, 陈飞. 高分子通报, 2018, 9: 72~76.
[3] 郑学晶, 徐慎刚, 郑晓莉, 王万杰, 张晨曦, 郭文荣, 陈志民. 高分子通报, 2020, 8: 80~85.
[4] 武卫莉, 马文辉, 刘喜军, 佟有才, 贾宏葛, 张小舟, 程伟东, 藏雨. 高分子通报, 2018, 2: 73~78.
[5] 林宇, 唐颂超, 邱卫东, 陆冲, 张玲, 潘泳康. 高分子通报, 2020, 9: 89~92.
[6] 陈珏, 钱浩, 赵青华, 杨乐, 陈晓闽. 高分子通报, 2020, 7: 60~65.

Teaching Mode of “Double Class Double Credit” in *Polymer Modification*

RAN Shi-ya^{1*}, XIA Wen-lai², NIE Ying-ping³, WANG Bing-tao¹, GUO Zheng-hong¹,
FANG Zheng-ping¹

- (1. *Laboratory of Polymer Materials and Engineering, NingboTech University, Ningbo 315000, China*;
2. *Youth Communist League Committee NingboTech University, Ningbo 315000, China*;
3. *School of Marxism, NingboTech University, Ningbo 315000, China*)

Abstract:The teaching mode of “double class double credit” refers to the addition of the second class practice content on the basis of the first class teaching around the course objectives. Students taking this course will receive both first class and second class credits as required by the syllabus. Based on the analysis of course characteristics of polymer modification, the original "one-way output of teachers“teaching model is switched into”topics as goal orientation, teachers’ teaching and students’ practical parallel" teaching mode. Polymer modification is first joined the “double class double credit” course listing, and the characteristics of this kind of teaching mode are illustrated through the “flame retardant modification“and “enhanced modification” of the course.

Key words:Double class double credit; Polymer modification; Teaching mode