师范院校高分子化学课程思政的教学探索*

黄潇楠**，常　华，刘婧媛，张婷旖，吉　琳，李　伟，牛焕双

（首都师范大学化学系，北京　100048）

摘要：为了在师范院校化学(师范)专业高分子化学基础课中全面推进课程思政建设，落实立德树人、价值塑造、知识传授和能力培养的人才培养目标，本文探讨了在高分子化学课程中进行课程思政建设，从理论知识、实践探索、科技前沿和师德培养4个方面进行课程思政融合.在教学过程中，结合时事与国情，将高分子工业中的技术和挑战与专业基础知识相结合；在实践探索中，激发学生的学习热情，鼓励其积极参与课程实践；将最新科研成果转化为教学内容，实现学科建设、科学研究和教育教学之间的良性互动；融入师德培养内容，实现新型高分子化学课程的教学模式，落实师范人才培养，实现为党育人、为国育才.

关键词：化学(师范)专业；高分子化学；课程思政；师德培养；教学探索

中图分类号：G642　　**DOI**：10.19789/j.1004-9398.2021.06.014

0　引　言

为贯彻习近平总书记在全国高校思政会议上，关于“各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”的讲话精神[1]，将“立德树人”作为高校工作的中心环节，明确“课程思政”建设中的主体责任[2]，各高校纷纷开展了关于课程思政的讨论，寻求在各个专业课程基础上，加强加深思政教育.具体到化学专业，如何在专业课中融入课程思政，对于学生培养，尤其是师范专业的学生培养，是学科建设以及教学过程中需要探索的问题[3].2020年6月，教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》[4]，对于专业教育课程，提出了“要根据不同学科专业的特色和优势，深入研究不同专业的育人目标，深度挖掘提炼专业知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵，科学合理地拓展专业课程的广度、深度和温度，从课程所涉专业、行业、国家、国际、文化和历史等角度，增加课程的知识性、人文性，提升引领性、时代性和开放性”的要求.在化学专业课程教育中，尤其是化学理论课程，如何自然有效地引入课程思政内容，是一个难点.

在化学学科教育中，高分子化学是师范院校化学(师范)专业的基础课之一，以物理化学和有机化学为基础，研究高分子化合物的合成、化学反应和机制，是高分子材料学科的基石[5-6].与高分子化学对应的高分子化工产业，对我国经济发展具有至关重要的作用，是关系到国计民生的重要行业，如中国石化，是以高分子材料作为重要产品的大型央企.在化学师范教育中，如何将课程思政内容与现有教学内容进行自然深入地融合，是教师需要考虑的问题.2020年新时代高校化学类课程思政建设研讨会中，很多高校都提出了课时不够，如何融入思政内容的问题.理工科的理论基础课程主要讲授客观规律，侧重公式推导、化学反应等内容[7-8]，如何不生硬地且在保持整个课程内容的连贯性和整体性下，自然融入思政内容，是建设课程思政时需要探讨和完善的内容.本文针对近年来在高分子化学教学过程中融入课程思政的经验，将从理论知识、实践探索、科技前沿和师德培养4个层面，阐述高分子化学和课程思政的教学融合.

1　理论知识和课程思政的融合

与无机化学、分析化学、有机化学和物理化学课程相比，高分子化学课程更倾向于实践教学，该课程重在教授国内外高分子产业的发展历程及现状.在教学过程中：让学生一方面了解目前我国国情和高

收稿日期：2020-12-15

* 首都师范大学“课程思政示范课程”建设项目

** 通信作者：huangxn@cnu.edu.cn

分子产业现状,建立对高分子化学课程重要性的认识,激发学习热情;另一方面了解老一辈科学家在高分子化学相关发展所做出的贡献,树立家国情怀.

高分子化学课程中,有关思政元素的知识点在很多章节中均有体现,详细汇总如表1所示.如:在绪论中,为了让学生了解高分子材料的广泛应用和基石性作用,以社会时事,如2019年美国针对华为技术有限公司的技术封锁这一事件,引出美国著名高分子材料公司DOW针对5G设备所使用的高分子材料的技术封锁,包括有机硅树脂、低温固化型绝缘膜和显示用薄膜等半导体材料,让学生了解我国目前在高分子材料学科上的主要努力方向,树立科研理想;第2章的逐步聚合,列举共青团中央微信公众号2019年6月26日发表的"这种裤子曾红遍中国,却震惊了日本"的文章,讲述在20世纪70年代末,因为棉花供应有限,中国乡村将从日本进口的尿素化肥的尼龙袋做成裤子,以满足穿衣需求的事迹,讲述1977年我国组建了仪征化纤,1984年全线打通第一条聚酯生产线,至90年代真正解决了老百姓穿衣难的问题的发展历程,让学生明白当前琳琅满目、物美价廉的衣服与高分子产业密切相关,建立高分子工业在国计民生的重要性认识;在第3章中,结合聚氯乙烯合成及应用的知识点,引入在抗击新型冠状病毒肺炎(COVID-19)疫情过程中,火神山医院院区病房墙体的快速(2 d内)搭建,与聚氯乙烯墙体集成板材有关[9];在第8章配位聚合,加入了人工肺氧合膜的相关内容,其采用了聚(4-甲基-1-戊烯)的特种高分子膜材料,其制备方法需要用到Zieglew-Natta催化剂,我国经过了多年的公关才实现了自主生产.综上所述,通过各章节知识点与思政元素的融合,让学生了解到高分子产业在国家战略中的重要性,从而端正学习态度和提升学习兴趣.

表1 各个章节有关思政元素汇总

章节	知识点	思政元素
绪论	高分子材料的基本概念	我国高分子产业的发展历史,"卡脖子"领域中的高分子材料
第2章	逐步聚合	我国聚酯生产线的建设历程
第3章	自由基聚合	聚氯乙烯的合成以及在新型冠状病毒肺炎疫情中的火神山医院建设中的应用
第6章	阳离子聚合	丁基橡胶的聚合以及在我国的产业状态
第8章	配位聚合	人工肺中的膜材料的合成以及在新型冠状病毒肺炎中的治疗作用
第9章	开环聚合	我国大力发展可降解高分子材料聚乳酸

2 实践探索和课程思政的融合

习近平总书记强调"教师是人类灵魂的工程师,承担着神圣使命.传道者自己首先要明道、信道.高校教师要坚持教育者先受教育,努力成为先进思想文化的传播者、党执政的坚定支持者,更好担起学生健康成长指导者和引路人的责任".这明确了在课程思政建设中,教师所承担的责任,高分子化学课程是一门实践性很强的课程,在理论教学中,教师可通过课堂演示、综合实验和科研活动等实践活动,进行课程思政融合.

2.1 课堂演示

课堂是知识传授的第一现场,在教学中传授先进的思想文化是非常必要的.如通过引入我国研究人员开拓北极和南极的探险事业,提出开发具有耐极寒橡胶研究的重要意义.在讲授玻璃化转变时,在课堂上,教师可演示橡胶如何实现玻璃化转变,通过将置于液氮中的皮球取出后扔到地上,学生可以观察到皮球像玻璃一样在地面上变成碎块,能够更好地理解高弹态和玻璃态橡胶转化的条件,理解在极寒条件下橡胶性能变差的原因,引导学生思考如何用所学的知识改善橡胶性质,使其能够应用于极寒条件;在讲解凝胶内容时,教师可为学生做一顿"分子料理",课堂上,在海藻酸钠的水溶液中加入乳酸钙溶液,学生可瞬时观察到凝胶的形成,直观地感受高分子凝胶的形态.通过有趣、新颖、形象的教学过程,让学生体会到高分子化学是一门有趣的科学,自然而然地感悟到高分子学科的力量.

2.2 综合实验

实验是培养学生认知能力、研究能力、应用能力和实践能力等方面的重要环节.著名的无机化学家、化学教育家戴安邦曾指出"全面的化学教育既要由化学教学传授化学知识和技术,更须通过实验训练科学方法和思维,还应培养科学精神和品德.而化学实验课是实施全面的化学教育的一种最有效的教学形式"[10-11].在化学综合实验中,加入高分子化学的相关内容,从基础的有机玻璃制备、分子量测量和力学性能测量等融入一个系统性实验,让

学生对高分子实验有一个系统的把握,在此基础上更易开展创新研究[12-13].在本系的综合性实验中,开展了如下实验:甲基丙烯酸甲酯的本体聚合实验,学生观察和总结自由基聚合中的爆聚等内容,进一步加强对理论知识的理解;在醋酸乙烯酯的溶液聚合和聚乙烯醇的制备中,通过实验操作,加深学生理解温度和pH等因素对敏感水凝胶制备的影响,了解化学合成中,从量变到质变、小分子到高分子的过程.

2.3 科研活动

通过科研立项、挑战杯和创新创业大赛等活动,吸引学生积极参加科研活动,培养学生的创新意识,通过自主查阅文献,开展课题研究,真正实现学以致用.本系曾经组织学生参加"第二届中国大学生高分子材料创新创业大赛",以"pH响应高分子的设计与合成"为参赛项目,获得了三等奖.在比赛中,学生了解了如何将技术转化为生产力,把实验室的研究成果最终转化为产品,为学生无论是就业还是继续攻读研究生都打开了新的渠道[14-16].

实践和课程思政的融合,不但能够激发学生学习专业知识的兴趣,同时也提供了活泼生动的案例,让学生学习到更加生动有趣的教学内容,同时传递了教学热情、探索精神和爱国情怀.

3 科技前沿和课程思政的融合

高分子化学作为实用性学科,科研成果与实际应用密切相关[17],教师可通过理论前沿和产业前沿实现课程思政.

3.1 理论前沿和课程思政的融合

新型聚合物、生物医用材料和光电材料等多用途功能性材料是高分子科学理论研究的前沿内容.如:有机发光二极管(OLED)材料的研究,使高分子材料具备了可折叠、更加轻薄和易携带的特点,而如何设计高分子的分子链结构,能够赋予高分子既可以导电又可以折叠的性质,是对学生整个本科阶段化学知识的应用;靶向药物的载体高分子研究,使靶向治疗癌症成为了可能,基于高分子的靶向抗癌药物,能够降低临床抗癌药物对患者产生的不良反应,减轻患者痛苦,让学生知道高分子材料在卫生健康领域也大有可为.如何将高分子材料制备成水溶液中的纳米胶束,在纳米胶束上连接靶向基团,都是高分子科学理论前沿问题,同时,也能够让学生对于高分子科学的创新有更多的思考.

3.2 产业前沿和课程思政的融合

高分子科学对社会进步做出了巨大的贡献,但也不可避免地带来了一些环境问题,如何保护绿水青山是我国高分子产业的前沿内容.教师通过讲授可生物降解型高分子材料以及合成,如:聚乳酸、聚氨基酸和可降解聚氨酯等的合成方法与应用[18],培养学生具有可持续科学发展观和绿色生态技术观,为实现绿水青山做出自己的贡献.可降解高分子材料是国家战略性新兴产业发展的方向之一,目前,我国已经逐步使用聚乳酸作为塑料袋的原料,而聚乳酸产业无论从原料、设备,还是生产线,目前只有美国的Narure works和荷兰的CSM 2家公司具有完整的产业链,为了打破垄断,我国的中粮集团引入了聚乳酸生产线,而很多企业家也积极投入聚乳酸的研发,尝试建立我国自主产权的生产链.

只有学生把握高分子学科前沿动向,才能更好地提升对该学科的兴趣,认识到学科的重要性,从而提升自身专业素养,愿意积极从事该学科相关工作,这也是大学思政教育的一个重要目标[19-22].

4 师德培养和课程思政的融合

《中国教育现代化2035》[23]提出了:"建设高素质专业化创新性教师团队";中共中央国务院在《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》中[24],提出"造就党和人民满意的高素质专业化创新性教师队伍";教育部也提出"培养和造就一批教育情怀深厚,专业基础扎实,勇于教学创新,善于综合育人和具有终身学习发展能力的高素质专业化创新型中小学教师",树立德育为先的理念.

化学师范生的培养,师德是很重要的内容.在高分子化学领域,我国很多老一辈的高分子科学家,不但具有崇高的科研精神,同时也是杰出的教育家,为国家培养了大量的高分子学科人才[25].如:冯新德院士,不但在北京大学开设了高分子化学课程,同时主持高分子进展讲座,为研究生讲授当时最新科研进展,并邀请外国专家做学术报告,丰富教学内容,培养了一批治学严谨、学术思想活跃的高分子行业人才,获得中国化学会颁发的育才奖;何炳林院士,创立了南开大学的高分子学科,开创了中国的离子交换树脂工业,为我国的离子交换树脂行业奠定了基础,也培养了大批高分子行业人才.老一辈高分子科学家们,在师德、师风做出了表率,在师范生培养的过程中,通过榜样力量,让师范

生树立立德育人的思想.让课程思政在实施过程中,自然而然地感染学生,树立积极人生观、价值观,并且在走上教师岗位后,能够用积极的人生观、价值观进一步影响中学生[26-29].

5　结束语

本文基于高分子化学的思政教育目标,在针对化学师范生培养过程中,尝试除了加强基础理论学习以外,把现阶段我国科研成果转化为教学内容,以师范生教学为主体,兼顾应用性技术,系统设计德育递进教学路径,培养学生成为新一代化学教育的高素质人才.高校的专业课与思政课一样,同为育人主阵地,思政元素的素材不是一成不变的,只要每位教师用心去挖掘身边的思政元素,利用好课堂阵地,长期不懈地加强对学生的思政教育、潜移默化,若干年后必定会显现出成效,爱党、爱国、爱民的情怀必定会深深扎根在每位学子心中.

参 考 文 献

[1] 佚名.习近平在全国高校思想政治工作会议上的强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程,开创我国高等教育事业发展新局面[N].人民日报,2016-12-09(1).

[2] 虞丽娟.从"思政课程"走向"课程思政"[N].光明日报,2017-7-20(14).

[3] 冯刚.增强高校思想政治教育持续发展的内生动力[J].中国高等教育,2017(增刊1):25-29.

[4] 中华人民共和国教育部.高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL].(2020-05-28)[2020-09-15].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/S7056/202006/t20200603_462437.html.

[5] 林璟,郑成,毛桃嫣.高分子材料课程的顶层设计与开放性教学探讨[J].化工高等教育,2014,31(4):33-36.

[6] 胡鹏,朱晓明,陈涛,等.浅析无机化学课程中思政元素的探索[J].广州化工,2021,49(5):193-194.

[7] 宋小杰.基于课程思政新理念下的"无机分析化学"专业课课程建设探索与实践[J].安徽化工,2021,47(1):139-140.

[8] 黄文艳,杨宏军,江力,等.新工科背景下的高分子材料与工程专业英语教学探析[J].教育教学论坛,2020(42):204-205.

[9] 李庆,刘胜.浅谈《高分子材料研究方法》课程教学探索[J].广州化工,2020,48(23):193-194.

[10] 吴玮琳,张永康.试论我国当代化学教育家的教育思想[J].吉首大学学报(社会科学版),1994(4):108-112.

[11] 周永卫.化学实验教学中提升学生科学思维的方法[J].中学化学教学参考,2018(4):48.

[12] 林向成,彭洪亮,卢莎,等.高分子专业立体式实践教学的构建[J].广州化工,2020,48(23):195-196+214.

[13] 吕文晏,杨朝龙,盛旭敏,等.基于OBE理论的《高分子化学》课程建设与教学实践[J].广东化工,2020,47(22):135-136.

[14] 杨光.《高分子加工原理与工艺》课程教学改革与探索[J].广东化工,2020,47(11):225+232.

[15] 王佳佳.长治学院高分子化学实验教学改革初探[J].广州化工,2020,48(13):136-137+170.

[16] 陈旸,乔宁,闫莉.多学科交融教学模式在《高分子化学》课程中的应用研究[J].高分子通报,2021(2):83-87.

[17] 王攀,刘羽熙,邢新明,等.疫情下高分子材料改性课程线上教学的探索[J].山东化工,2020,49(20):162-163+165.

[18] 兰天宇.科研项目与高分子化学实验相结合的实验教学模式探索[J].广东化工,2020,47(13):176-177.

[19] 刘俊华,谢云龙,胡鸿雨.浅议大局意识在高分子化学教学中应用[J].广东化工,2020,47(13):212-214.

[20] 王仁杰,吴峥,付慧坛,等.高校高分子化学课程思政建设的初步探索[J].广州化工,2021,49(3):154-155.

[21] 江蓉.新工科背景下《高分子化学与物理》教学改革研究:以黄山学院为例[J].科技风,2020(18):115.

[22] 梁爱辉,王志平,陈意."双一流"背景下《高分子化学》教学的改革与探索[J].高分子通报,2020(7):77-80.

[23] 中共中央国务院.中国教育现代化2035[EB/OL].(2019-02-23)[2019-10-20].http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm.

[24] 中共中央国务院.关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见[EB/OL].(2018-01-31)[2020-10-23].http://www.gov.cn/zhengce/2018-01/31/content_5262659.htm.

[25] 刘引烽,晏伟,颜世峰,等.《功能高分子材料》教学方法改革探索[J].高教学刊,2020(17):129-132.

[26] 秦大山,张计敏.功能高分子导向的纳米材料课程的教学改革[J].化工管理,2020(25):11-12.

[27] 王亚珍,周秀娟,戴培邦.高分子化学课程的教学思考[J].教育教学论坛,2020(47):322-324.

[28] 吴芳."课程思政"视域下《高分子化学》线上教学改革探索[J].广州化工,2020,48(21):196-197+200.

[29] 陈非.基于项目导向的《高分子化学》教学改革研究[J].化工设计通讯,2020,46(5):166-167.

Ideological and political theories teaching in Polymer Chemistry courses of normal university

HUANG Xiaonan, CHANG Hua, LIU Jingyuan, ZHANG Tingyi, JI Lin, LI Wei, NIU Huanshuang

(Department of Chemistry, Capital Normal University, Beijing 100048)

Abstract: In order to comprehensively promote the ideological and political theories teaching in Polymer Chemistry course of chemistry (normal) major of normal university, and implement the talent training objectives of moral cultivation, value building, knowledge imparting and ability training, this paper combines the ideological and political thoughts of curriculum from four aspects: theoretical knowledge, practical exploration, science and technology frontier, and teacher moral training. In the teaching process, this paper combined with current events and national conditions, the technology and challenges in polymer industry and professional basic knowledge. In the practice exploration, stimulate students' learning enthusiasm, the teacher encourage them to actively participate in the course practice. Transforming the latest scientific research achievements into teaching content, realizing the benign interaction among discipline construction, scientific research and education, and teaching. Integrate the content of teachers' ethics training, realize the teaching mode of new polymer chemistry course, implement the training of teachers' talents, and realize the cultivation of talents for the party and the country.

Keywords: chemistry (normal) major; Polymer Chemistry; ideological and political theories teaching; cultivation of teachers' morality; exploration

(责任编辑:王 媛)

(上接第28页)

Vibration of carbon nanotubes in stress-thermal-magnetic coupling field

HE Pu, DENG Qingtian, LI Xinbo

(School of Sciences, Chang'an University, Xi'an Shaanxi 710064)

Abstract: A unified stress-strain gradient elastic model based on Eringen nonlocal theory and gradient elastic model is used to derive the vibration governing equations of carbon nanotubes based on Kelvin-Voigt viscoelasticity in the stress-thermal-magnetic coupling field. The influences of initial axial stress, temperature, magnetic field strength and nonlocal coefficient on the vibration frequency are obtained by considering the small-scale effect, viscoelastic damping and stress-thermal-magnetic coupling field of single-walled carbon nanotubes. The correctness of the established equations and calculated results is proved by comparing with the results in the literature.

Keywords: nonlocal elasticity theory; carbon nanotubes; coupling field; vibration

(责任编辑:兰丽丽)