

工程教育认证背景下课程思政融入模式探索与实践

——以《聚合物成型加工原理》课程为例

杨春林¹, 欧梅桂², 严伟^{1*}, 张春梅¹, 田琴¹, 王奎¹, 黄伟江¹, 谢向宇¹

(1. 贵阳学院化学与材料工程学院, 贵州 贵阳 550005; 2. 贵州大学材料冶金学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要:在工程教育认证新形势下,以聚合物成型加工原理课程为例,引入“社会主义核心价值观”德育元素与本专业课程有机融入,从课程教学内容到教学方法等方面对专业课开展思政教育进行探索和实践。将课程思政与高分子材料专业人才培养目标、新工科工程教育认证、本地新材料产业发展以及贵阳学院办学定位有机融合,坚持专业课知识传授与价值引领相结合,引导学生在学习专业课程知识同时树立大学生理想信念、价值取向、政治信仰、社会责任,培养德才兼备、全面发展的新型应用型工科人才。

关键词:工程教育认证; 课程思政; 社会主义核心价值观; 改革

引言

当前,我国高校教育发展的一个主要趋势是“课程思政”逐步融入大学所以本科课程。习近平总书记为我们在这方面的“课程思政”的教学改革目标指明了方向。习总书记在全国高校思想政治工作会议上强调:做好高校思想政治工作,要用好课堂教这个主渠道,思想政治理论课要坚持在改进中加强,提升思想政治教育亲和力和针对性,满足学生成长发展需求和期待,其他各门课都要守好一段渠,种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应^[1]。

聚合物成型加工原理是高分子材料科学与工程专业的专业主干课程,在聚合物成型加工的课堂上进行课程思政,不是每堂课都要机械、教条地生硬安排思政教育内容,而是结合本课程特点,寻找德育元素,充分运用德育的学科思维,提炼专业课程教学内容中蕴含的“社会主义核心价值观”德育元素,使社会主义核心价值观真正具体化、生动化的有效融入本专业课程,在教学过程中“润物细无声”的使专业课程教学具有传授知识培养能力及思想政治教育双重功能,发挥培养大学生世界观、人生观、价值观的作用。笔者以聚合物成型加工原理课程为例,立足贵阳学院的办学定位——“突出实用、服务本地”,结合本校高分子材料专业的人才培养目标、贵州社会经济发展十三五战略规划、新时期新工科工程教育认证对高校建设发展新要求三个方面,对聚合物成型加工原理课程如何有机将“社会主义核心价值观”德育元素融入专业课程进行一定的探索与实践研究。

1 课程思政与本校高分子材料专业的人才培养目标“有意融合”

立足贵阳学院的人才培养目标——“突出实用、服务本地”,紧密围绕贵州省新材料产业发展趋势,我们根据省情具体情况和要求,对专业人才培养方案进行认真的讨论,不断完善课程教学内容,力求符合实际需求^[2, 3]。课程思政与本专业的人才培养目标有意融合如图1所示。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2021.05.014

收稿:2020-00-00;修回:2020-00-00;

基金项目:贵阳市财政支持贵阳学院学科建设与研究生教育项目[HC-2020],贵州省2019高等学校大学生创新创业训练计划,贵州省教育厅工程研究中心项目(黔教合KY字[2017]016),贵州省教育厅创新群体项目(黔教合KY字[2020]024);

作者简介:杨春林(1977-),男,副教授,硕士,主要从事高分子成型加工及改性研究;E-mail: 370013137@qq.com;

* **通讯联系人:**严伟,男,教授,高分子化学与物理,E-mail: 793219389@qq.com。

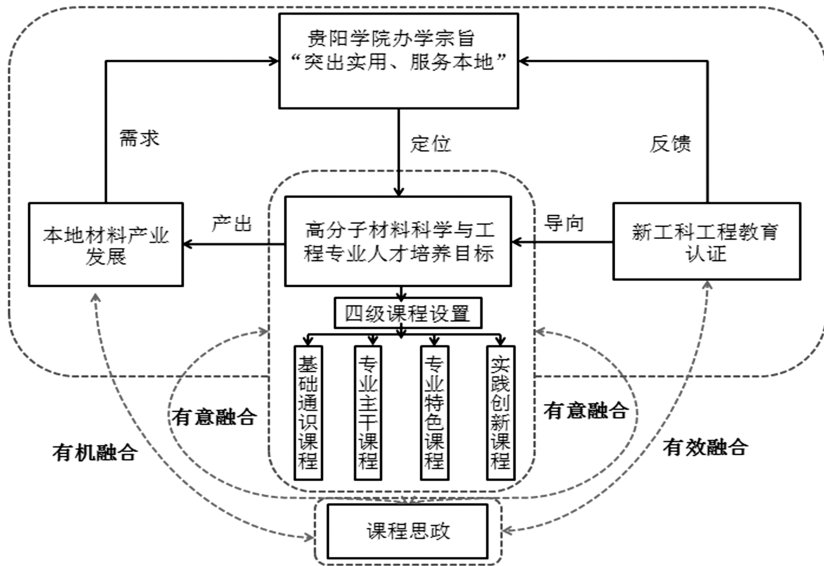


图 1 课程思政与高分子专业人才培养目标、工程教育认证、本地材料产业发展以及办学定位间关系

Figure 1 The relationship between the Ideological and political education and the training objectives of polymer talents, the engineering education certification, the development of local materials industry and the orientation of management of Guiyang University

我校的高分子材料专业的人才培养目标主要是培养聚合物复合改性、环境友好型高分子材料、高性能聚合物复合材料、高分子材料成型加工技术的高素质应用型人才。能在高分子材料的合成改性和加工成型等领域从事科学研究、技术开发、工艺和设备设计、质量检验、生产及经营管理等方面工作的高级工程技术人才。本专业办学注重理论联系实际、学以致用，为贵州省新材料行业、国有大中型企业、事业单位输送了大量的专业人才。因此，针对人才培养目标培养方案，我们进行了认真的讨论梳理，将接下来的课程思政与本校高分子材料专业的人才培养目标达到“有意融合”，不断完善专业课程四级设置和更新专业设计性创新综合实验项目。

1.1 完善专业课程体系建设, 夯实四级课程设置

为实现专业人才培养目标，我们对专业课程设置进行了一定调整（见图 2）。修改之前的专业传统课程有：（1）基础通识课程：高等数学、大学英语、计算机基础、无机化学、有机化学、物理化学等；（2）专业主干课程：高分子化学、高分子物理；（3）专业特色课程：高分子化学实验、高分子物理实验；（4）实践创新课程：认识实习、金工实习、生产实习、毕业论文（设计）等。

修改之后添加了与专业特色发展相关的课程有：（1）基础通识课程：电工学基础、机械设计基础、材料科学与工程基础；（2）专业主干课程：聚合物成型加工；（3）专业特色课程：高分子材料成型加工实验、高分子材料成型加工设备、聚合物现代分析测试技术、塑料模具设计、涂料树脂配方及原理、高分子材料加工助剂、功能高分子材料等；（4）实践创新课程：第二课堂、创新创业训练、聚合物共混改性实验、塑料制品设计竞赛等。

通过不断完善完善专业课程体系建设，优化专业课程设置，不仅夯实了高分子材料专业与时俱进的发展需求，也更加突出学生全面发展和个性化发展。

在大大二通识课程学习基础上，尤其突出强化专业主干、特色课程及第二课堂创新创业训练实践课程设置，教师们将高分子材料领域的先进科研前沿技术引入课堂，积极鼓励同学们参加各类专业活动，从而调动激发学生的学习兴趣和培养了学生的动手实践能力，鼓励和组织学生积极参加学科专业技能大赛、大学生创新创业实践项目等活动，不断提高学生的综合素质。

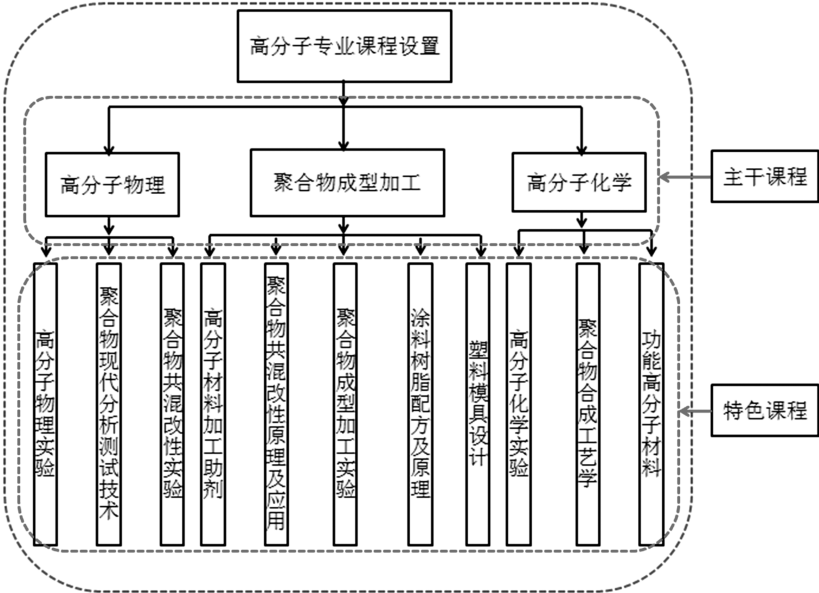


图 2 高分子专业课程设计

Figure 2 The Crriculum design of polymer specialty

1.2 更新部分实验教学内容,增加专业设计性创新综合实验项目

工程教育认证标准强调以学生为中心,以产出为导向。因此,必须进一步提高学生的主动创新实践能力,要求学生能够将所学的理论知识和实践相结合,解决行业实际存在的复杂工程问题。为此,我们有目的性增设专业设计性创新综合实验项目,整合专业基础技能训练、材料的合成制备以及材料综合性能表征测试环节。逐步完善综合性、设计创新性实验项目(见表 1)。以“EPDM/CaCO₃/PP 三元共混改性设计综合实验”为例,改革更新后,原有的实验原理和设备介绍部分仍保留,不再给出实验配方,而是要求学生通过查阅文献等方式,结合所设计的塑料制品使用性能和特点以及材料行业发展需求趋势,通过综合、创新性实验,达到什么样合理的设计要求,着重提高材料的主要哪方面性能?比如:我们知道保险杠是汽车一道重要的安全保障,在行驶过程中发生汽车碰撞时能起到很好的吸收能量,缓冲碰撞,发挥安全防护作用。通过专业特色课程(比如:高分子材料加工助剂及配方设计)和实践创新课程学习(比如:第二课堂、创新创业训练、聚合物共混改性实验、塑料制品设计竞赛)后,有重点的着重培养提高学生们的综合性聚合物材料性能方面的意识,同学们知道了聚丙烯力学性能的改性方法,如何进行 PP 的增韧增强改性,以弹性体为增韧剂的有哪些助剂?以无机填料为填充剂有哪些助剂?怎么综合提高基体的冲击强度和刚性?通过主动积极查阅相关文献资料,来进行反向思考,怎么挑选正确合适的加工方法和加工设备以及性能测试仪器?怎么设计改善聚丙烯增韧增强的最佳实验配方等方面,从而所真正达到学校所要求的“厚基础、宽口径、重应用、强能力”人才培养目标。

表 1 高分子专业综合设计性实验项目

Table 1 The project of polymer specialty comprehensive design experiment

序号	设计性综合实验项目
1	OMMT/PP-g-MAH/EAA 改性聚丙烯设计综合实验
2	钛酸酯偶联剂/CaCO ₃ /HDPE 复合材料共混改性设计综合实验
3	EPDM/CaCO ₃ /PP 三元共混改性设计综合实验
4	微型注射成型设计综合实验
5	橡胶的开炼、混炼、平板硫化设计综合工艺实验
6	溶液共混制备聚乙二醇改性的聚醚砜膜设计综合实验
7	转矩流变仪测定聚乳酸的流变性能设计综合实验

通过综合性实验和设计性实验等项目的完成,学生从根据实验方案积极查阅文献,获取合理配方设计、成型条件设计、结构与性能测试方法的设计、实验结果的分析以及经济环境成本分析等实践锻炼,有效提高解决复杂工程问题的能力。

2 课程思政与贵州新材料产业发展战略的“有机融合”

根据贵州省“十三五”战略性新兴产业发展规划中提到:“十三五”时期,我省加快培育发展战略性新兴产业,是贯彻创新、协调、绿色、开放、共享发展理念,落实“守底线、走新路、奔小康”工作总纲,坚持“加速发展、加快转型、推动跨越”主基调,深入实施工业强省主战略和创新驱动发展战略,突出抓好大扶贫、大数据、大生态战略行动,大力构建现代产业新体系,深入推进供给侧结构性改革,培育经济发展新动能。发展以高性能聚合物复合改性材料为重点,大力推进聚合物无卤阻燃技术、微孔发泡技术、共混改性技术、共聚改性技术等关键共性技术研发和产业化^[4]。按照习近平总书记提出中国要坚持走绿色、低碳、可持续发展道路观点,结合贵州省当前经济发展的走节能减排可持续发展的绿色发展理念,在日常教学实践教学中,我们在对日常生活废弃塑料譬如各类饮料瓶、储存容器及薄膜等塑料制品,有意识的进行分选挑捡,改性再生利用。比如:选择回收热塑性 PE 及 LLDPE 制备再生共混物,回收废旧 PET 饮料瓶中,从通过破碎分离出来的有用物质经过物理或机械加工成为再进行重新造粒再生利用。

我们在享受塑料带来的方便舒适的生活时,也不得不面对它造成的各种问题,首当其冲的就是环境污染——传统塑料化学成分稳定,很难降解消失。在聚合物成型加工教学过程中,我们有意识倡导可持续再生加工,比如大家知道聚乳酸是由植物淀粉发酵而得的乳酸聚合而成,这是一种可再生资源,具有良好的生物可降解性和较好的加工性能,能适用于传统的挤出、注塑、吹塑等加工方法。因此,在塑料薄膜加工环节实践中,聚合物加工配方设计中有意识引入聚乳酸,树立绿色环保理念,力图在包装、工程塑料等领域取代传统塑料。同时,我们积极调研省内新材料企业发展需求,根据企业生产过程中存在的加工技术瓶颈与产品质量缺陷问题,与贵州大学材料学院、贵阳白云区国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心等科研院所单位开展紧密合作,带领学生共同探讨思考研究,发展聚合物绿色再生成型加工新技术。通过这种第二课堂课外实践训练,既增加了学生的实践操作能力,又培养了绿色环保创新意识。与教师共同讨论分析,提出解决思路,找出解决问题办法,提高学习兴趣和逐步培养科研创新能力。

3 课程思政与新工科工程教育认证“有效融合”

课程思政坚持立德树人这一中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程。因此,必须认真挖掘梳理本课程的所相关的核心价值观德育元素,完善思想政治教育的课程体系建设,充分发挥各门课程的育人功能(见图 3)。

中国工程教育专业认证协会对工程教育认证标准主要内涵是:(1)培养目标是对该专业毕业生在毕业后 5 年左右能够达到的职业和专业成就的总体描述;(2)毕业要求是对学生毕业时应该掌握的知识和能力的具体描述,包括学生通过本专业学习所掌握的知识、技能和素养。

因此,我们将课程思政德育元素与新工科工程教育认证进行有效融合。按照工程教育专业认证的培养目标、毕业要求、评估建设三方面的要求,我们结合课程思政中社会主义核心价值观三个层面涵盖的核心价值观德育元素,明确实验课程需要覆盖的能力要求,确定课程的教学目标,进而制定符合专业认证要求的教学大纲和编制聚合物成型加工及性能表征实验教材。同时,按照贵州省一流专业建设要求,不断完善建设相关专业课程,比如:聚合物成型加工实验(塑料挤出成型实验、塑料注塑成型实验、橡胶的开炼、硫化工艺实验、转矩流变仪测定聚合物的流变曲线实验等)都撰写了相关的仪器操作规程和实验讲义。毕业论文设计环节,选题要符合本专业的培养目标并具有明确的工程背景,应有一定的知识覆盖面,尽可能涵盖本专业主干课程的内容。结合贵州高分子产业自身优势和特点,了解掌握塑料成型加工过程

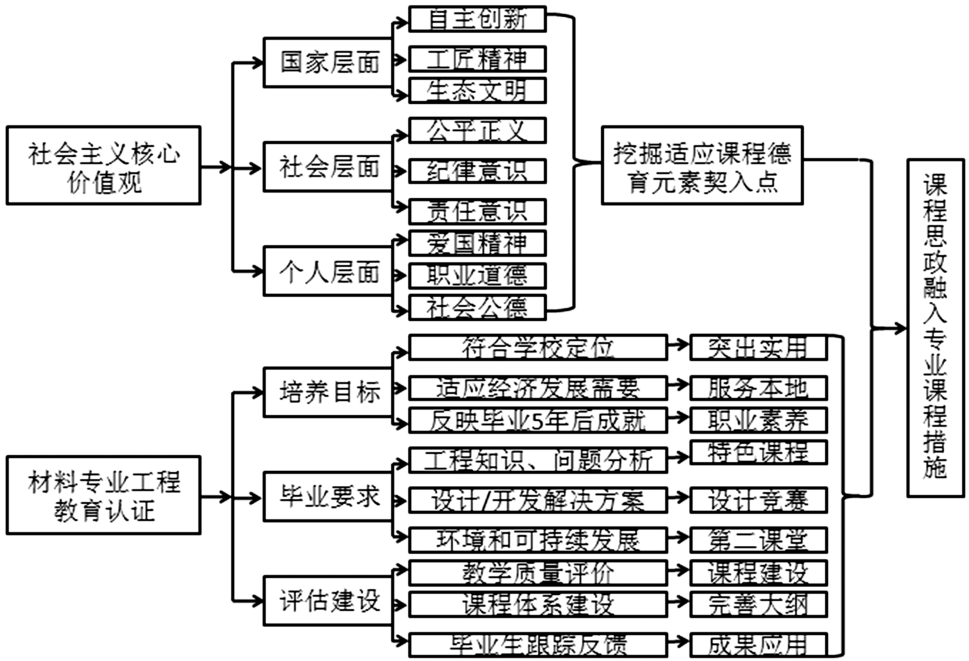


图 3 课程思政与工程教育认证有效融合模式

Figure 3 The mode of integration effective of Ideological and political education and engineering education certification

中所用到设备基本结构及基本操作,并能根据实际生产进行调试;熟悉常用制品的生产工艺及配方,学会根据制品的性能进行工艺及配方的调试,学会配方的设计,能够设计实验及对实验数据进行分析、解释并得出合理结论,从而到达培养对相关实验项目进行管理的能力^[5]。

4 聚合物成型加工原理开展课程思政融入课程教学内容的具体措施

聚合物成型加工原理课程是研究将聚合物转变成实用材料或制品的工程技术,要巧妙地将社会主义核心价值观的德育元素精髓融入于课堂教学内容中,潜移默化的实现教育目标。必须在教学过程中挖掘社会主义核心价值观中适合课程教学内容的德育元素,采用多种形式丰富的教学方法,比如举例讲授法、启发教学法、比较分析法、视频教学法、讨论教学法等多种教学方法,引入微课视频辅助教学,丰富聚合物成型加工原理课程实验项目多媒体教学手段,引导学生积极主动参与到课程学习过程中来。

根据社会主义核心价值观三个层面 24 字解读,我们结合材料专业工程教育认证培养目标、毕业生通过本专业学习所掌握的知识、技能和素养综合要求,具体挖掘梳理出一些符合本课程教学相适应的德育元素契入点,具体落实在课程教学内容各部分重要章节中(如表 2 所示)。

(1)采用举例讲授法教学,帮助学生培养工匠精神、科学精神。

在绪论中,介绍聚合物成型加工发展史部分内容时,可以适时,介绍美国杜邦公司科学家卡罗瑟斯和他的团队潜心研究,毫不气馁地做了一个又一个的实验,尝试不同的工艺,终于制备出尼龙合成纤维,制造加工出既薄又轻、既漂亮又结实的风靡全世界的丝袜。前后历时 11 年,耗资 2200 万美元,其间有 230 名专家参加有关的研究工作,可以说是历尽艰难曲折。该团队这种锲而不舍、精益求精的科学精神,无疑是当代大学生所学习的。通过举例讲授法,可以将课程思政德育元素中科学精神作为契入点,巧妙的融入教学内容中,达到培养大学生工匠精神的课程思政育人目标。

(2)采用讨论式教学,帮助学生树立可持续发展的绿色环保生态意识。

在课程第一章第一节关于材料的加工性质内容介绍中,围绕聚合物四大加工特性:可挤出性、可模塑

表 2 课程思政融入教学内容及相应实施教学方法

Table 2 Ideological and political education are integrated into teaching content and corresponding implementation teaching methods

社会主义 核心价值观	“课程思政”德育 元素选择契入点	教学内容	课程思政 育人目标	教学方法
文明	科学精神	绪论;成型加工发展史	工匠精神	举例讲授法 介绍卡罗瑟斯
文明	生态文明精神	聚合物加工性质:可挤出性、 可模塑性、可纺性、可延性。	绿色环保	讨论式教学法 白色污染问题
诚信	纪律意识	聚合物的流变行为:层流与湍流区别	严于律己	启发教学法 熔体流动状态取决于外界作用影响
和谐	和谐精神	聚合物加工过程中的物理化学变化:结晶	和谐相处	启发教学法 $\text{结晶速度}=\text{成核速度}+\text{生长速度}$ 共同决定
法治	纪律意识	注射成型工艺:螺杆式注塑机的基本结构、 工作原理以及安全规范操作。	遵章守法	视频教学法 播放安全操作微课视频
爱国	爱国精神	二次成型:成型选择条件	政治信仰、 无私奉献	视频教学法 适时插入郑强的《师说—我和我的祖国》生动演讲
富强	共同富裕	其它成型加工方法;纤维干湿纺制备	自主创新	举例讲授法 中复神鹰集团自主研发 T1000 碳纤维

性、可纺性、可延性。可以生产出许多的高分子制品。这些材料在不断丰富满足我们日益增长的物质需求同时,也会带来一定的不良的负面效应。尤其以日常生活中所常见的包装塑料袋,塑料盒为代表的塑料制品,白色污染问题日益严重。因此,聚合物成型加工一方面在造福服务人类的同时,另一方面也会危害人体健康,破坏自然环境,加剧资源枯竭。通过围绕白色污染问题,分组讨论形式帮助学生理解科学发展观理念,树立可持续的绿色环保生态意识。

(3)采用视频教学法,规范成型加工设备安全操作,帮助学生树立遵章守法安全意识。

在第六章塑料的一次成型章节中,关于如何正确操作聚合物成型加工设备,掌握注射、挤出、模压、压延四大一次成型工艺,掌握成型加工设备的基本结构、工作原理,消除安全事故隐患。将采用引入微课视频多媒体辅助教学,通过形象、生动、直观的图文、动画、视频形式表现出来,调动了学生的积极性和学习兴趣,便于学生对知识的理解和掌握^[6]。同时,应用视频教学法,对于塑料制品的成型加工原理,加工工序步骤演示,更加直观和生动,有利于学生对理论知识的进一步掌握。比如:在讲授注塑成型工艺部分,介绍螺杆式注塑机的基本结构、工作原理以及规范安全操作时,必须牢牢树立安全意识。注塑成型加工的六个工序,严格规范操作流程,注射过程中安全门一定要闭上,注意各类的安全事项,防止实操过程中发生烫伤,触电等安全事故。另外,废渣废水废气的也要妥善处理。引导学生严格守实验室规章制度,安全规范实验环节操作规程。

在二次成型介绍成型选择条件时,适时插入《师说—我和我的祖国》视频,播放太原理工大学党委书记郑强教授的生动演讲,关于大学生的成长成才与历史责任,通过电视荧屏和新媒体传播,润物无声地将家国情怀、人生道理传递给我们当代大学生。表达要将自己最美好的青春无私奉献给我们最伟大的祖国的爱国精神。

(4)采用启发教学法,帮助学生树立和谐精神,增强责任意识和纪律意识。

在第四章中聚合物加工过程中的物理化学变化:结晶。讲解关于结晶速度控制时: $\text{结晶总速度}=\text{成核速度}+\text{生长速度}$ 共同决定。引申出为各种事物有条不紊、井然有序,协调发展。正如人的成长影响因素很多,不仅仅与个人努力有关,还必须树立团队意识,学会与他人和谐相处共事。只有在一定的和谐环

境之中,各因素互相协调,才能更好的成长。两者之间是辩证统一的关系。

同样,在第三章聚合物液体在简单管和槽中流动部分讲授时,对于聚合物的流变状态:层流与湍流间的关系。两种的区别主要取决于成型加工过程中受外界应力作用影响。如果流动速度增大且超过临界值时,则稳定层流转为扰动湍流。湍流时,液体各点速度的大小和方向都随时间而变化。从而启发引导学生成长中要严于律己,自觉遵守国家法规,自觉维护社会秩序。才能使整个国家环境风清气正,社会文明。帮助学生树立辩证统一的和谐精神和弘扬法治精神,增强责任意识和纪律意识。

5 结束语

随着世界经济全球化不断深入,如何顺应“工程教育专业认证、可持续性发展”国际高等教育主流理念,对高校本科专业课程教学提出了更高的要求。让课程思政真正有效融入专业课程,必须挖掘梳理与本课程的相关的课程思政核心价值观德育元素,结合专业课程特色及具体教学内容来开展探索与实践研究。通过课程思政教学改革,将知识传授与价值引领相结合,不仅增强学生主动创新、解决复杂工程问题能力,还能够有效地对学生进行思想政治教育,真正实现高校所有课程都具有传授知识培养能力及思想政治教育双重功能,培养出高素质应用型工科人才。

参考文献:

[1] 习近平. 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]. 北京:人民日报, 2016.
[2] 杨燕,陈智栋,刘春林,张洪文. 产业与科技论坛, 2016, (19):122~124.
[3] 杨春林,严伟,曾加,罗军,刘渊. 教育教学论坛, 2015, (27):63~64.
[4] 贵州省“十三五”战略性新兴产业发展规划[R]. 贵阳:贵州省发展和改革委员会,2016 年.
[5] 蒋姗,杨燕,丁永红,姜彦,张洪文. 高分子通报, 2017, (5):76~80.
[6] 胡杰,袁新华,曹顺生. 科技创新导报, 2010, (4):242~243.

The Reform of Exploration and Practice Research on the Integration Mode of Ideological and Political Education in a Course Under the New Situation of Engineering Education Professional Certification-taking the Course of Principle of Polymer Molding as an Example

YANG Chun-lin¹, OU Meigui², YAN Wei^{1*}, ZHANG Chun-mei¹, TIAN Qin¹, WANG Kui¹, HUANG Wei-jiang¹, XIE Xian-yu¹

(1. College of Chemistry and Materials Engineering, Guiyang University, Guiyang 550005, China;
2. College of Material and Metallurgy, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract: Under the new situation of Engineering education professional certification, taking the course of principle of polymer molding as an example, the moral elements of “socialist core values” are introduced into the professional curriculum, and the ideological and political education of professional courses is explored and practiced from the teaching content to teaching methods, and so on. The ideological and political courses will be organically integrated with the training objectives of polymer material talents, the engineering education professional certification, the development of local new materials industry and the orientation of management of Guiyang University. We should adhere to the combination of professional course knowledge imparting and value guidance, and guide students to set up college students’ ideals and beliefs, value orientation, political belief and social responsibility while learning professional course knowledge, so as to cultivate new application-oriented engineering talents with both ability and integrity and all-round development.

Key words: Engineering education professional certification; Ideological and political education in a course; Socialist core values; Reform