

工程教育认证背景下材料专业课程思政融合路径设计与实践探索 ——以《材料表面与界面》课程为例

刘超^{1,2,3} 边丽^{1,2,3}

1.河北地质大学 宝石与材料学院, 河北 石家庄 052161

2.河北省岩石矿物材料绿色开发重点实验室, 河北 石家庄 052161

3.河北地质大学 硅酸盐固废资源化利用河北省工程研究中心, 河北 石家庄 052161

[摘要]随着工程教育认证工作的广泛开展,我国高等教育国际化程度日益加深,面对国际上各种极端文化思潮的冲击,培养坚定社会主义理想信念的创新型卓越工程人才,是当今高校育人所面临的严峻课题。课程思政建设是其中至关重要的育人环节。本文以材料科学与工程专业课程《材料表面与界面》为例,结合我校专业特色和学科定位,紧紧围绕“立德树人”这一中心要求,构建了“政治认同+家国情怀+德育教育+工匠精神+创新精神”五维思政体系,形成了价值筑基-文化铸魂-能力培养全链条融合路径,取得了显著的育人效果,也为其它类似课程思政建设提供了有益的参考。

[关键词]工程教育认证;课程思政;材料表面与界面;融合路径;教学改革

DOI: 10.33142/fme.v7i7.20292

中图分类号: G642

文献标识码: A

Design and Practice of Integrating Ideological and Political Education into Materials Science Curriculum under the Background of Engineering Education Accreditation — Taking the Course of Materials Surfaces and Interfaces as an Example

LIU Chao^{1,2,3}, BIAN Li^{1,2,3}

1. College of Gems and Materials, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei, 052161, China

2. Hebei Key Laboratory of Green Development of Rock and Mineral Materials, Shijiazhuang, Hebei, 052161, China

3. Hebei Engineering Research Center for Silicate Solid Waste Resource Utilization, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei, 052161, China

Abstract: With the widespread implementation of engineering education accreditation, Chinese higher education has become increasingly internationalized. Confronted with the impact of diverse radical cultural currents from abroad, cultivating innovative and outstanding engineering talents who hold firm socialist ideals and convictions has emerged as a pressing challenge for universities today. Curriculum-based ideological and political education serves as a pivotal component in this endeavor. Taking Materials Surface and Interface, a core course in Materials Science and Engineering, as a case study, this paper aligns with our university's disciplinary strengths and academic positioning. Centering on the fundamental mission of "fostering virtue through education," we have established a five-dimensional ideological framework encompassing political identity, national commitment, moral education, craftsmanship spirit, and innovative spirit. This framework gives rise to an integrated, full-chain pathway featuring value foundation-building, cultural soul-forging, and competency cultivation, which has yielded notable educational outcomes. The approach also offers valuable insights for ideological and political development in similar courses across disciplines.

Keywords: engineering education accreditation; curriculum ideology and politics; materials surfaces and interfaces; integration pathways; teaching reform

自从 2016 年我国正式成为《华盛顿协议》成员以来,工程教育认证工作在我国高校中得到了广泛开展,标志着我国工程领域人才培养获得了国际认可,我国高等教育国际化程度加深的同时,也面临着西方各种极端思潮的严重冲击。如何能在新时代坚决落实高等教育“立德树人”的根本任务,培养专业精、能力强,既具有家国情怀、社会责任、工匠精神又具有国际视野的复合应用型人才是我们高等教育工作者面临的严峻课题。课程思政是落实“立德树人”根本任务的重要抓手,也是“三全育人”的重要环节^[1]。习近平总书记指出,“要用好课堂教学这个主渠道,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 and 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”^[2]。2020 年教育部发布的《高等学校课程思政建设指导纲要》强调,必须将价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体,将价值塑造深度融入知识传授和能力培养之中,解决专业教育与思政教育“两张皮”问题^[3]。然而,在实际教学过程中发现,如果思政内容不能贴合专业和课程实际、融入方式和时机选取不恰当等,都将使思政教学效果大打折扣,甚至会引起学生对社会主义价值观的迷茫与困惑。因此,思政内容的系统化遴选、融入的时机、融入的方式和路径都将决定思政教学是否能够达成理想效果。高等院校课程思政内容归结起来主要包括:政治制度认同、国家认同、文化认同、价值观认同、宪法法制意识教育、社会公德教育、职业道德教育和个人品德教育等^[4]。本文基于我校材料专业办学特色和办学定位,在宝石与材料学院“丹心铸魂,璞华玉人”党建品牌的引领下,结合我校材料专业和学生实际情况,全面更新教学内容,完成《材料表面与界面》课程思政建设的总体设计。在《材料表面与界面》课程教学过程中将政治制度认同、国家情怀、文化认同、价值观认同等上述课程思政内容全面、深度融入课程教学中。为相关专业课程的思政建设提供借鉴和思考。

1 学科专业定位和《材料表面与界面》课程特点

河北地质大学材料科学与工程专业立足国家资源环境与可持续发展战略需求,以岩石矿物材料绿色开发与高值化利用为核心特色方向,践行 OBE 成果导向教育理念,构建“AI 赋能+跨学科融合”的育人模式。聚焦具有强烈的家国情怀、政治认同、文化自信、价值观认同,同时具有鲜明河北地大品格的复合型应用人才培养,为材料、地质、环保等领域输送具备跨学科思维和实践能力的应用型人才培养。《材料表面与界面》是材料科学与工程专业培养方

案确定的专业学位课,一般在大三上学期开设。在材料学科中,材料的表界面占有重要的地位,材料的表面对材料整体性能具有决定性的影响,因此研究材料的表界面现象具有重要的意义。作为材料专业的学生应掌握材料表界面的基本理论及各种材料的表面界性质及研究方法。通过该课程的学习,为毕业后从事材料专业相关研究和生产工作或学习深造打下坚实的理论基础。该门课程开设在公共课程及材料科学基础,材料物理化学等相关基础课程修完之后,特色专业课程之前,在整个课程体系中处于一个承上启下的位置。学生只掌握了材料的整体特征,岩石与矿物材料等特色专业知识还停留在感性认识阶段。因此,《材料表面与界面》课程对引导和塑造学生政治认同、家国情怀、价值观培养、职业道德、科学精神及工匠精神等思政内容具有重要的作用。

2 融合课程思政内容的系统化设计

在充分分析了学生在大一和大二思政教学内容和效果的基础上,结合本门课程专业知识的特点,本门课程的思政内容设计主要从政治认同、家国情怀、德育教育、工匠精神、创新精神等五个维度进行课程内容的设计。

2.1 政治认同

课程思政中的政治认同教育,核心是在专业课程教学中,把爱党、爱国、爱社会主义等政治认同主线自然嵌入,帮助学生从认知、情感到行动上认同中国共产党领导的中国特色社会主义道路、国家制度与治理体系,最终坚定“四个自信”(道路、理论、制度、文化)。它不是简单宣扬,而是寓价值观引导于知识传授之中。政治认同教育在课程思政中主要包括:政党和制度认同,拥护中国共产党领导的社会主义道路;理论和政策认同,对党的创新理论(如习近平新时代中国特色社会主义思想)及国家重大战略(如双碳、乡村振兴)等的学理认同与情感拥护。结合本课程内容深入挖掘体现政治认同的思政元素。例如在引入“两弹一星”、载人航天、深海探测等重大工程案例时,阐述这些超级工程背后是在党中央统筹下集全国之力攻关的结果,强调坚持党的领导是实现关键核心技术突破、解决“卡脖子”表面防护技术(如高温抗氧化涂层、耐腐蚀界面)的根本保证。分析我国能在这些领域内实现从跟跑到并跑甚至部分领跑,得益于中国共产党的坚强领导和中国特色社会主义制度集中力量办大事的优势。

2.2 家国情怀

在《材料表面与界面》课程中融入家国情怀思政教育,核心是将表界面科学知识与中国材料科技发展史、重大工程需求、科学家精神及中华优秀传统文化深度绑定,引导

学生在掌握表面张力、润湿、涂层、界面结合等专业理论的同时,树立科技报国、产业强国的使命担当。具体的思政元素挖掘与融入维度有:(1)追溯中华古代智慧,增强民族认同与文化自信。从我国古代领先世界的表面处理技术切入,让学生认识到中华民族在材料表面领域的早期贡献,建立专业学习的文化底气。例如,在课堂引入越王勾践剑历经两千余年出土仍寒光熠熠、表面几乎无锈蚀的案例,阐述古人早在上千年前就掌握了铬盐氧化表面防腐处理等领先技术,增强民族自豪感。(2)讲述科学家归国奋斗史,厚植科技报国情怀。结合表界面领域科研大家放弃国外优渥条件、毅然回国的故事,例如,师昌绪院士:在复合材料界面、高温合金表面防护章节,讲述材料学泰斗师昌绪院士在美国学成后坚持回国,领导研发中国第一代铸造空心涡轮叶片,突破航空发动机表面耐高温涂层“卡脖子”技术的历程,将个人选择与家国命运关联,涵养奉献精神。(3)对接大国重器与国家重大工程,强化使命担当。将表界面知识点映射到航空航天、海洋、交通等重大工程场景。在金属表面腐蚀、钝化膜、海洋防污涂层章节,结合港珠澳大桥、国产航母舰体的表面防腐界面设计,讲述材料人在恶劣海洋环境下解决“界面腐蚀”难题、保障国家重大基础设施寿命的故事,体现产业报国的工匠精神。(4)回应时代需求与工程伦理,培育社会责任。从表界面技术应用的社会影响出发,引导学生将家国情怀落实到绿色发展与工程责任中。在表面活性剂应用章节,讨论传统含磷洗涤剂、难降解表面处理剂对环境界面的污染,结合国家“双碳”目标,引导学生思考开发环保型表界面材料的时代责任,把个人研究与人民福祉、生态文明建设相连。

2.3 德育教育

高等学校德育教育内容以爱国主义、集体主义、社会主义为核心,涵盖政治理论、理想信念、道德规范、法治意识、心理健康等维度的系统化体系^[3]。本文主要从道德规范,法制意识和心理健康三个维度进行课程思政内容的设计。(1)道德规范主要包括学术道德、社会公德和职业道德。其中学术道德从如实记录实验数据出发,到实验报告不挑数据、不修图造假。最终内化为科研道路上的科研诚信、不抄袭等学术道德高度。在讲授表面纳米技术时,面对工业上纳米虚假概念宣传时,引导学生在产品宣传时能遵守社会公德、职业道德和良知。(2)法制意识教育应从遵守法律法规切入,例如在实验课上融入安全生产法、危化品管理条例、高校实验室安全规范等。讲课程论文写作时向学生渗透科研诚信案件调查处理规则、著作权法、

专利法等。表面活性剂在矿物浮选、环境治理作用时,同步讲含磷/含氟表面活性剂排放合规与《环境保护法》和《水污染防治法》等。(3)心理健康教育可以从材料腐蚀与防护中,升华出人应该正视弱点,建立防御机制。即使是高强度合金,在特定介质中也会腐蚀。引导学生承认自己脆弱的一面,不是软弱,而是科学认知。引导学生建立积极的心理防御机制,构建良好的师生、同学支持系统。

2.4 工匠精神

2020年11月24日,习近平总书记在全国劳动模范和先进工作者表彰大会上指出,在长期实践中,我们培育形成了“执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越的工匠精神”。无论是传统制造业还是当前方兴未艾的人工智能产业,工匠始终是中国制造业的重要力量,工匠精神始终是创新创业的重要精神源泉^[5]。现代材料表面与界面的研究已经深入到材料的微观形貌,甚至可以说差之毫厘,性能将出现千差万别,因此材料表面处理及精密产品制造领域,更需要执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越的工匠精神。所以工匠精神在本门课程中更能够自然融入,契合点也较多,是工匠精神“精益求精、专注执着、追求卓越”的最佳载体。

2.5 创新精神

习近平总书记在党的二十大报告中强调:“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位。”大学时期是一个人创新精神形成的重要时期,关系着未来国家科技创新在世界上的地位。《材料表面与界面》课程涉及到诸多科学问题,在课程授课过程中将科学精神融入日常教学中。例如,讲授表界面的外延时,引导学生关注材料表界面与生物医学、能源、信息以及环境的交叉融合,体会科学研究中可以打破学科壁垒,用“界面思维”解决跨领域难题。在学习专业知识的同时,从专业层面使学生沉浸式体验创新的魅力和重大影响力,在学生心目中种下创新的种子,使其在后续科研探索中生根、发芽和壮大。此外,还可以在课下布置一个作业“观察生活中的界面现象,并用所学理论知识解释其中原理”的专题作业,课上进行展示并基于所学创新性提出更优化方案。通过一系列培育,将创新精神内化为学生的一种精神潜质。

3 课程思政融合路径设计

《材料表面与界面》思政内容在“价值筑基-文化铸魂-能力培养”全链条融合路径的构建,核心思路在于“挖掘隐性元素、重构教学逻辑、实现显性产出”。课程思政总体设计过程中,不能将思政内容视为孤立的模块,应该紧扣“立德树人”,将“五维体系”(政治认同、家国情怀、

德育、工匠精神、创新精神)深度嵌入到此路径中。将其视为“表面活性剂”,降低知识传授与价值引领之间的“界面能”,实现深度融合。最终达到从“物理叠加”到“化学反应”的效果。

3.1 价值筑基

在价值筑基阶段,随着专业知识在课程中的推进,适时将政治认同和家国情怀的内容深度嵌入课程教授中来。具体来说,将体现中国共产党领导下社会主义制度集中优势和举国体制攻关所取得的材料领域重大成果和工程,解决卡脖子问题等成就(例如“两弹一星”、载人航天、深海探测等重大案例)融入本课程的绪论部分。进一步升华学生对中国特色社会主义道路的认同和拥护。家国情怀融入途径侧重将表界面科学与我国材料发展史、国家重大工程、科学家精神及中华优秀传统文化深度绑定,引领学生坚定科技报国之志,扛起产业强国的时代重任。

3.2 文化铸魂

在文化铸魂阶段,将科学精神、工匠精神和德育融入专业知识的传授中。在固体表面润湿性的过程中,举古代“水滴石穿”和现代以采油技术改进为核心的“大庆精神”深刻阐释科研工作中持之以恒的工匠精神。在材料表面改性章节的电镀技术,重点分析电镀液对环境的污染,强化绿色反应过程对环境的重要性。在学生脑海中强化工程伦理和环保意识等伦理道德要素。通过中国高温合金材料研究的奠基人、“中国材料学之父”师昌绪老前辈在材料科学领域取得的系列奠基级成果,树立中国人“大国工匠”形象和为之学习的榜样。同时在课程相关的实验课程中,让学生将实验室中的规范操作视为将来走上工作岗位或继续深造的预演,上升为自身职业素养的培养。

3.3 能力培养

学生能力的培养归根到底是解决学生如何创新的问题。其核心目标就是在科学研究和解决复杂工程问题的过程中体现出独立思考、创新精神和科学思维。在专业知识讲授过程中,可以融合能力培养的节点非常多,例如,在讲解 Young 方程时,让学生分析其在现实应用场景中的局限性,引导学生思考其改进模型,培育学生的创新精神;带领学生分析课本中的印刷错误,引导学生从实际出发,独立思考,敢于质疑,甚至否定权威。从生活中的界面现象(如荷叶效应、苍蝇趴玻璃等)入手,在课堂上组织仿生材料设计的小组讨论,开阔学生的视野,培养学生学科交叉创新思维。精心设计和布置课后作业,比如可以针对

某一具体工业需求,让学生从原料选取、合成工艺、到性能优化和性能测试等提出完整方案,锤炼学生的系统工程设计能力。

4 课程思政教学效果分析

为了全面评价和检验课程思政教学改革的实际效果,了解学生在政治认同、家国情怀、思想道德、职业道德、创新精神、工匠精神等方面的变化。构建了“定性和定量相结合”的综合评价体系。设计针对“五维体系”的调查问卷来定性检验课程思政教学改革效果。在“政治认同”方面设计问题“通过本课程学习,你对我国在高端芯片领域打破国外垄断的信心显著增强”。在家国情怀方面,可以设计一个开放题,比如请回忆一个让你产生“科技报国”共鸣的课程知识点(如某个公式推导、某个工程事故分析或某位科学家故事),简述理由。在德育教育方面,问卷题目可以聚焦实验原始数据记录、实验操作等环节的实际行为改变,检验职业道德教育是否“入心入行”。在工匠精神方面可以设计能否主动识别材料表面处理过程中的环境污染风险并提出改进建议。在创新精神方面,问卷的设计检验课程思政改革在激发创新思维、培养创新能力方面的实际效果。比如,课程中提到的“仿生界面”(如鲨鱼皮、壁虎脚)启发学生思考自然界还有哪些生物结构可用于新材料设计。问卷调查分别在开课之前和结课之后分别进行,通过对比来评价学生学习效果。定量评价可以布置相应的结课论文并设置详细的评分标准来定量化检验学生的学习效果。通过上述综合评价体系全面了解学生在思想政治教育方面的变化和成长,并为后续课程改进提供参考和依据。

5 结束语

本文在工程教育认证背景下,以专业课程《材料表面与界面》为例探索了材料专业课程思政内容遴选、融合路径设计及在教学过程中的实践。最终在课程教学中构建了“政治认同+家国情怀+德育教育+工匠精神+创新精神”五维思政体系,形成了价值筑基-文化铸魂-能力培养全链条融合路径,建立了科学的综合评价体系,在实践中取得了显著的育人效果。

基金项目:河北地质大学教学改革研究与实践项目(“研教-产教-思政”三融合育人模式的探索与实践,2024J30);河北地质大学研究生示范课程项目(《材料表面与界面》,YKCX2025005)。

[参考文献]

[1]李彦群,胡文革.基于师范专业认证的课程思政设计与

实践:以“聋校语文教材教法”课程教学改革为例[J].绥化学院学报,2021,41(7):1-5.

[2]习近平.习近平谈治国理政:第二卷[M].北京:外文出版社,2017.

[3]教育部,教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL].2020-6-3.

<http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603-462437.html>.

[4]赵富学,黄桂昇,李程示英,等.“立德树人”视域下体育课程思政建设的学理解析及践行诉求[J].体育学研究,2020,34(5):48-54.

[5]本书编写组.新时代企业职工爱国主义教育关键词[M].北京:中国工人出版社,2022.

作者简介:刘超(1978—),男,汉族,河北保定人,教授,博士,毕业于天津大学化学工程与技术专业,主要从事环境及能源材料的教学和科研工作。