工科基础课程的课程思政建设路径 ——以材料物理化学为例

董桂伟¹, 王协彬¹, 管延锦^{1,*}, 王孝海²

¹ 山东大学材料科学与工程学院, 济南 250061

² 山东京博中聚新材料有限公司, 山东 滨州 256500

摘要: 以材料成型及控制工程专业基础课程“材料物理化学”为例, 结合专业特点和课程性质, 进行了课程思政的建设实践, 分析了思政元素融入工科专业基础课程的途径: 一般元素直接融合、重点元素模块化设计是当前课程思政建设的主要模式, 典型思政元素的开发和拓展升华是工科专业基础课程值得关注的方向。

关键词: 材料物理化学; 课程思政; 思政元素; 融入途径

中图分类号: G641; O6

Integration of Ideological and Political Elements in Engineering Basic Courses: Taking Material Physical Chemistry as an Example

Guiwei Dong¹, Xiebin Wang¹, Yanjin Guan^{1,*}, Xiaohai Wang²

¹ School of Materials Science and Engineering, Shandong University, Jinan 250061, China.

² Shandong Chambroad Sinopoly New Material Co., Ltd., Binzhou 256500, Shandong Province, China.

Abstract: Taking the basic course “material physical chemistry” of material forming and control engineering major as an example, combined with the professional characteristics and course nature, this paper carries out the preliminary construction and practice of ideological and political elements, and analyzes the approaches for the integration with the basic courses of engineering specialty: direct embedding and integration of general elements. The modular design of key elements is the main mode of ideological and political construction of non ideological and political courses, including engineering basic courses. The development and expansion of typical ideological and political elements is the direction of engineering basic professional courses.

Key Words: Material physical chemistry; Course ideology and politics; Ideological and political elements; Integration

随着经济全球化和社会转型进入新阶段, 改进和加强大学生思想政治教育工作成为每一名高校教师面临的重要问题。2016年12月, 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议中提出“要用好课堂教学这个主渠道, 把思想政治工作贯穿教育教学全过程, 各类课程都要‘守好一段渠、种好责任田’, 与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应^[1]”, 开启了高校“课程思政”建设高潮。目前, 开

收稿: 2021-07-14; 录用: 2021-08-18; 网络发表: 2021-09-22

*通讯作者, Email: guan_yanjin@sdu.edu.cn

基金资助: 教育部产学合作协同育人项目“产教协同《材料物理化学》示范课程建设”(202002204008); 山东大学教育教学改革研究项目“《材料工程中的物理化学基础》在线开放课程建设与线上线下混合教学BOPPPS模式”(2021Y284); 山东大学课程思政示范建设项目“《材料物理化学》课程思政建设”(2021S11)

展课程思政建设,提高课程育人成效,践行立德树人根本使命,已经成为广大高校教师的共识^[2,3]。尽管在教学中将知识传授与价值引领有机结合已有不少成功的报道^[4-6],但由于不同高校、专业和课程之间差距颇大,简单套用并不可取。很多工科专业基础课程都具有逻辑严密、数学要求高、内容相对成熟、体系比较完整等特点,如何在做好知识传授的同时突出价值引领,较通识课和社科类专业课更具有挑战性。

本文以材料成型及控制工程专业基础课程“材料物理化学”为例,结合专业特点和课程性质,进行了课程思政建设,探讨了思政元素在工科基础课程中的融入途径,以为同类课程思政建设提供参考。

1 材料物理化学课程思政建设

“材料物理化学”是材料成型及控制工程专业学生必修的一门学科基础课程。本课程的目的和任务是在学生已经学习高等数学、普通物理、工程化学等相关基础课的基础上,进一步学习化学变化以及与化学变化有关的物理变化的各种基本原理和共同规律,并用以解决材料工程领域生产实践和科学实验中的有关问题,培养学生分析、推理和解决实际问题的能力。“材料物理化学”课程是学生进入专业知识和技能学习前的重要前置基础课程,可为后续专业课的学习以及毕业后的实际工作提供理论知识保障。

近年来,笔者所在课程组面向一流课程建设目标,结合本专业特色,开展了积极的课程教学改革探索,建设了“材料工程中的物理化学基础”在线开放课程,并基于雨课堂智慧教学工具和BOPPPS模型,构建了“材料物理化学”课程有效教学模式,显著提升了学生的学习效益和效率^[7]。在课程教学改革过程中,课程组发现,对于成长于新世纪的当代大学生,他们一方面对知识学习有属于自己的思考,随着慕课等在线开放教学资源的丰富,学生对坐在教室里听老师讲授知识的兴趣已经大打折扣,他们更关心的是“我学这些有什么用”“跟我有什么关系”,这是当下大多数专业和基础课程教学时面临的窘境;另一方面,对于进入大学生活的青年学生,他们的世界观、人生观、价值观尚不稳定,需要在大学阶段加以正确引导,但同时他们又对以说教形式开展的思政教育感到疲惫,更渴望深层次的思想交流,这恰恰给予了专业基础课程教书育人的良好契机。因此,从学生主体地位出发,如何在课程教学过程中对其学习疑问、思想困惑等进行合理释疑,帮助其建立学习的主动性和求知的自觉与自信,并在此基础上进一步助力其树立正确的世界观、人生观和价值观,是专业基础类课程思政建设的原动力。基于此,课程组近年来在课程教学改革的同时,结合本专业特点和课程性质,进行了课程思政的初步设计和建设实践,以下从本课程思政目标、思政资源开发、思政教学设计等三个方面进行总结。

1.1 课程思政目标

宏观上,课程思政是一个充分发挥各类课程的思想政治教育功能,对学生的品格、品行、品味进行全方位塑造的系统工程^[8]。而具体到某一专业和某一门专业课的课程思政,其关键在于习总书记提出的“守好一段渠”和“种好责任田”,课程思政目标不必过分追求“大而全”,而是应该建立在专业性质、人才目标和课程特点之上的“细而精”,建设好整个教书育人工程中带有深刻本课程特色和本专业人才特质的重要一环。为此,根据本专业人才培养性质、“材料物理化学”课程特点及其在本专业人才培养中的地位和作用,确定本课程思政目标如下:以立德树人为主线,以培养品质优秀和素质可靠的材料工程领域高层次工程专业人才为导向,遴选课程知识传授和价值引领融合点,开发课程思政资源,创新课程思政育人方式,培育学生优秀的科学精神、深厚的专业素养和良好的创新意识以及在此基础上的科学世界观和方法论,为学生的进一步学习和成长成才奠定坚实基础。

1.2 思政资源开发

课程思政目标确立后,思政资源的开发便成为课程思政建设的首要内容。对此,课程组进一步制定了“一核心二拓展三面向”的思政资源开发方案。“一核心”是指课程思政资源开发要以本课程

涵盖的知识传授和能力素质培养为核心;“二拓展”是指思政资源的开发既要拓展挖掘思政教育资源,同时还要拓展切实可行的育人方式;“三面向”是指在思政资源的开发过程中,要坚持面向科技发展前沿,面向国家发展需求,同时还要面向青年学生的思想水平和接受程度。

根据上述课程思政资源开发方案,课程组精心选取了可以融入思政教育的章节知识点,建设了“材料物理化学”课程思政资源库。如在“物理化学学科发展”“热力学第一定律”“热力学第二定律与熵增原理”等知识点基础上,挖掘了学科名人精神、节能减排意义、社会秩序维护、人生成长平衡等相关思政教育资源,开发了“罗蒙诺索夫推翻燃素说与坚持真理(物理化学学科的建立与发展)”“既然能量守恒,缘何节约能源(热力学第一定律)”“寻找‘熵’与感受‘熵’(熵与熵增的物理意义)”等课程思政教学案例。

1.3 思政教学设计

良好的思政教学设计是避免课程教学与思政教育“两张皮”的重要保障。本课程组按照确定的思政教学目标,基于开发建设的思政资源库,在教学内容、教学模式、教学工具等几个方面进行了课程思政教学的改革设计,以确保课程思政的育人成效。

教学内容上,以引导学生全面成长成才的高度重新审视课程知识教学,对“材料物理化学”课程教学大纲进行了全面修订,从“知识”“能力”“素质”维度明确每一章节的教学目标和教学要求。如第二章“热力学第二定律”,其“知识”教学目标包括“通过理论分析,理解熵函数和热力学第二定律数学表达式的导出过程,掌握熵变的计算和熵判据的使用”等,“能力”教学目标包括“通过系列热力学过程方向性判断的启发式教学培养学生分析问题、解决问题的能力”等,而“素质”教学目标则包括“以熵增代表的系统混乱程度自发增加为出发点,引导学生认识生态文明建设的重要意义,激发学生的环保意识”等。

教学模式上,坚持以学生为中心,以学生积极参与和引导其自我思考感悟的互动形式开展教学。重点以BOPPPS模式为基础,进行教学设计。以“寻找‘熵’和感受‘熵’”这一主题教学环节为例,在导言(Bridge-in)环节,首先提出“熵作为状态函数,她代表的意义是什么呢?”然后根据学生的回答,明确教学目标(Objective)是“理解和掌握‘熵和熵增’的意义,并一起来讨论熵和熵增对于我们有什么启发”;在讲解“熵是系统无序程度的度量,熵增代表孤立体系中的过程总是自发地向无序度(混乱度)增加的方向进行”概念后,开展前测(Pre-assessment):“什么是有序,什么是无序,两者在热力学和生活中各有什么实例?”,让学生充分回答,并适时引入“地球作为一个开放体系,其熵值如何看待”这一问题,启发大家进一步思考“人类社会的发展对地球带来的熵增表现有哪些”,展开进一步的参与式教学(Participatory Learning);最后,与学生一起分析应对地球熵增,人们该如何行动,引导学生认识“退耕还林还草、人工植树造林、荒漠治理”等生态文明建设措施的必要性,并激发其尊重自然、顺应自然、保护自然的环保意识,进行后测与总结(Post-assessment and Summary)。

教学工具方面,课程组基于雨课堂智慧教学工具分组、投票、投稿、实时答题、弹幕互动等功能,开展参与式教学,增强思政教学的双向互动效果。

2 思政元素在工科基础课程的融入途径

工科基础课程开展课程思政建设具有很大的机遇空间,同时又充满着挑战。机遇在于随着我国发展和科技进步,从“工程规范的严谨执行”到“中国制造2025”“大国工匠”“嫦娥登月”以及“华为芯片事件”等时事热点都给我们开展课程思政提供了丰富的元素,而挑战则在于如何将思政元素有机地融入教学。同时,对于很多工科基础课程而言,其逻辑推理性较强、知识性突出,教师讲授占比大,如果生硬地加入思政元素易引起学生的反感^[9,10]。对此,基于前期工作,本文根据思政元素的题材、内涵以及融合度等特点,将思政元素分为一般元素、重点元素和典型元素三类,并针对性地构建了对应的融入途径。

2.1 一般元素直接嵌入融合

所谓一般思政元素,是指课程思政的最底层素材,是最微小的单元。其具体表现形式可以是引

导性的一句话、一小段文字，也可以是一个字眼，甚至可以是教师的一个动作。对于这类元素，可以直接嵌入到课堂教学中，如“材料物理化学”课程“冷机效率公式”教学中，可随堂布置一道计算题，让学生计算一下夏天用空调为室内制冷时，不同室内温度设定条件下的能耗比较，用直观的计算结果点题节能意识。一般思政元素可以做随时自然融入，看似漫不经心，但往往可以收到很好的效果，做到无缝融合、润物无声。

2.2 重点元素模块化设计

重点元素或对应一个正能量的学科故事，或来自于一个振奋人心的科技前沿，又或是一个耐人深思的时事热点，这需要在思政资源开发过程中，围绕相关知识点进行全面和深入的挖掘进行模块化设计。常用的模块化设计方式有讲授式、问题讨论式、案例分析式等，其中采用问题讨论或案例分析式往往效果更佳。如前所述的“寻找‘熵’和感受‘熵’”主题教学，就是围绕熵增的意义这一知识点开展的思政重点元素模块化设计，利用BOPPPS教学模型，开展学生参与和互动性强的讨论式教学，引导学生深入思考和感悟。思政重点元素的模块化设计要服务于知识点教学，避免硬性拔高和强行植入，最好作为知识教学的过渡或总结，所占篇幅不宜过长，一般5–10分钟即可，同时注意学生的反应，酌情把握。

2.3 典型元素拓展升华

所谓典型思政元素，是指与某门课程或某项技术有深入结合的思政元素。例如，“材料物理化学”课程的热力学、相平衡、电化学等内容有大量与能源相关的知识，教学过程中可以设计绿色新能源知识及其最新研究进展板块，邀请能源学院的专家教授参与备课，或由其讲解传统煤炭和石油等化石能源与氢能、风能和生物质能等新能源的热值比较、污染分析等，用专业的知识数据使学生深刻认识国家大力发展绿色新能源政策以及提出的“碳达峰、碳中和”等发展目标的内在动因和意义。对典型思政元素，有条件的学校和专业还可以充分发挥企业实验室、产教融合基地等延伸资源，进一步提升育人成效，将企业资源纳入课堂教学，安排学生通过了解企业文化、学习技术突破成功经验以及先进工艺和产品应用体验等形式，开展体验式思政教学。

3 结语

在高校人才培养过程中，开展课程思政，构筑全方位、立体化育人模式，对培养社会主义合格建设者和可靠接班人具有重要意义。针对材料成型及控制工程专业基础课程“材料物理化学”开展了课程思政建设实践，并对思政元素融入工科基础课程的途径进行了初步探索，提出一般元素直接嵌入融合、重点元素模块化设计、典型思政元素拓展升华的建设模式。

参 考 文 献

- [1] 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话. 人民日报, 2016-12-09.
- [2] 高德毅, 宗爱东. 思想理论教育导刊, 2017, No. 1, 43.
- [3] 刘鹤, 石瑛, 金祥雷. 中国大学教学, 2017, No. 3, 59.
- [4] 夏嵩, 王艺霖, 肖平, 富海鹰. 高等工程教育研究, 2019, No. 1, 172.
- [5] 张名扬, 王恒愉, 潘星霖. 思想教育研究, 2020, No. 8, 99.
- [6] 邱微, 南军, 刘冰峰. 高等工程教育研究, 2020, No. 6, 57.
- [7] 董桂伟, 赵国群, 管延锦, 王娟. 高等工程教育研究, 2020, No. 5, 176.
- [8] 张树永. 大学化学, 2019, No. 11, 4.
- [9] 于歆杰. 中国大学教学, 2019, No. 9, 56.
- [10] 李骏扬. 中国大学教学, 2019, No. 12, 20.