

成果导向的反向思政教学设计

——以材料化学系《材料化学》课程为例

芦宏* 由园 樊丽权 张丽 顾峰 石楠奇 于岩 樊姗 李智芳 崔金星 边楠
 齐齐哈尔大学材料科学与工程学院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006

[摘要]在人才培养过程中, 学科知识与思政教育的深度融合是实现知识传授与价值引领的核心。成果导向教育理念在思政教育中的应用为人才培养提供了有效的指导。为探讨成果导向下的思政教育实践, 文章以齐齐哈尔大学材料科学与工程学院材料化学系的核心课程《材料化学》为例, 提出与传统正向教学设计不同的反向教学设计思路。该设计以人才需求为出发点, 聚焦于成果导向, 首先明确人才培养目标和毕业要求, 并据此制定具体的课程目标。随后, 进一步细化思政目标, 并将相关的思政元素精准地融入到课程内容中, 确保思政教育与专业知识的有机结合。通过构建系统的成果导向考核与评价体系, 并引入持续改进机制, 确保思政教育与学科知识教学的有机结合, 从而培养具备创新能力、实践素养与终身学习意识的材料化学专业技术人才, 为国家和社会的发展贡献力量。

[关键词]成果导向; 思政教育; 反向教学设计; 材料化学; 课程目标

DOI: 10.33142/fme.v6i2.15385

中图分类号: G641

文献标识码: A

Outcome-Based Reverse Teaching Design of Ideological and Political Education: A Case Study of the Materials Chemistry Course

LU Hong*, YOU Yuan, FAN Liqun, ZHANG Li, GU Feng, SHI Nanqi, YU Yan, FAN Shan, LI Zhifang, CUI Jinxing, BIAN Nan
 College of Material Science and Engineering, Qiqihar University, Qiqihar, Heilongjiang, 161006, China

Abstract: In the process of talent cultivation, the integration of disciplinary knowledge with ideological and political education (IPE) is essential for achieving both knowledge transmission and value guidance. The application of a outcome-based education (OBE) approach in IPE provides an effective direction. In order to explore the practice of IPE under an outcome-based approach, this paper takes the core course "Materials Chemistry" in department of Materials Chemistry at the College of Materials Science and Engineering, Qiqihar University, as an example. It proposes a reverse teaching design approach, which differs from traditional forward teaching design. This design starts with talent demand, focusing on outcomes by first clarifying the objectives of talent cultivation and graduation requirements, then developing specific course objectives. Subsequently, it further refines the ideological and political goals, integrating relevant ideological elements seamlessly into the course content to ensure the organic combination of IPE elements and course content. By constructing a systematic outcome-based assessment and evaluation system, and incorporating a continuous improvement mechanism, this approach ensures the organic integration of IPE and disciplinary knowledge teaching, ultimately cultivating materials chemistry professionals who possess innovation ability, practical competence, and a lifelong learning mindset, contributing to the development of the nation and society.

Keywords: outcome-based education; ideological and political education; reverse teaching design; materials chemistry; course objectives

1 成果导向的反向思政教学设计的必要性

在全国教育大会上, 习近平总书记秉承教育强国理念, 强调教育工作者必须“遵循教育规律, 坚持改革创新, 以凝聚人心、完善人格、开发人力、培育人才、造福人民为工作目标, 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”^[1]。这一论述明确了教育改革的核心, 明晰了“为谁培养人”和“培养什么人”的根本问题, 同时“怎样培养人”成为当前教育改革的关键^[2]。传统的教学设计侧重于学科知识传授, 设定教学目标、设计活动和评估成果, 但通常缺乏灵活性和系统性, 未能充分考虑学生多方面能

力的培养及社会需求。而成果导向教育^[3]则注重以国家发展需求为指导、以成果为目标、以学生为中心, 强调反向教学设计, 通过持续优化培养体系, 系统地进行人才培养, 帮助教师更好地完成立德树人的根本任务^[4]。

教育不仅是知识的传授, 更是文化与精神的传承。早在 2016 年, 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上就指出, 要将思想政治工作贯穿教育教学的全过程, 为我国高等教育事业的发展开创新局面^[5]。随后, 教育部发布的《高等学校课程思政建设指导纲要》明确提出, 课程思政应全面融入教学过程, 为新时代高等教育的发展提供

了明确的方向。因此，在当前教育改革的背景下，基于成果导向的反向思政教学设计显得尤为重要和必要。

本文以齐齐哈尔大学材料科学与工程学院材料化学系的《材料化学》课程为例，探讨在成果导向教育理念的框架下，如何进行反向思政教学设计。通过明确人才培养目标和毕业要求，科学制定课程目标，并在此基础上进一步细化思政目标，将思政元素有机融入专业课程内容，构建完善的评价体系与反馈机制，确保思政教育与专业知识的有机结合。以此实现“润物细无声”的育人效果，进而为课程思政教学设计提供借鉴和参考。

2 材料化学专业的历史背景

20 世纪中期，随着材料科学的兴起，化学原理被广泛应用于材料的合成、制备和性能优化等领域。到 20 世纪 60 年代，材料化学作为一门新兴学科逐渐形成。进入 21 世纪，随着全球科技竞争的加剧以及工业技术创新和复杂性的提升，传统的单一学科已无法满足对高层次复合型人才的需求。因此，材料化学专业的建立不仅响应了科技发展和产业需求的变化，也促进了学科间的交叉融合，旨在培养具备化学理论基础和工程应用能力的复合型人才，从而推动技术创新和可持续发展。

3 以《材料化学》课程为例的具体实施过程

3.1 课程目标设定

课程目标的设定应从人才培养目标和毕业要求出发，进行反向设计，确保与培养目标的高度契合。如表 1 所示，材料化学专业的四个人才培养目标对应十一个毕业要求。而《材料化学》课程的知识体系与三个毕业要求中的四项

指标点对应，从而实现了对人才培养目标中的两个关键方面的有力支撑。具体而言，根据人才培养目标 1 和 4 的共同需要，《材料化学》课程目标 1 支持毕业要求 1（工程知识）的相关要求，特别是在解决材料化学相关领域的科学与工程问题方面，强调学生运用数学、自然科学和专业知识的综合能力，从而为培养学生的工程实践能力和创新思维提供保障。

与此同时，课程目标 2 紧密结合毕业要求 2（问题分析），着重培养学生运用课程基本原理分析问题并提出多种解决方案的能力，这不仅加强了学生的理论基础，也促进了其工程实践能力的提升。最后，课程目标 3 紧密对接毕业要求 11（终身学习），通过培养学生的批判性思维和持续学习的能力，帮助学生适应技术变革，具备持续自我发展的潜力。

3.2 课程目标细化与思政目标确定

《材料化学》课程目标可细化为知识目标和思政目标两大部分。首先，作为材料化学专业的核心课程，《材料化学》不仅承载着培养学生专业能力的任务，还与前后课程紧密衔接。课程内容涵盖了材料的晶体学、电化学、表面物理化学基础，以及金属、无机非金属、高分子材料化学和复合材料等领域，要求学生具备无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等相关基础知识。后续课程如材料物理、功能材料、材料研究方法和加工等将进一步拓展和深化学生的专业知识。这一课程设计确保学生能够掌握必要的专业知识和技能，为未来的学术研究和工程实践打下坚实基础。

表 1 思政相关的人才培养目标、毕业要求与课程目标对应关系（其中 H:high; M:moderate; L:low）

| 人才培养目标 | 毕业要求 | 材料化学课程目标 | 支撑毕业要求指标点 | 支撑度 |
|--|--|--|--|--------------------|
| 1. 能够综合运用所学知识、方法和各类技术工具等解决材料化学实际生产中的科学与工程问题，设计与优化生产工艺、生产运行与项目管理、研制新产品，并体现创新意识。 | 1. 工程知识 2. 问题分析 3. 设计/开发解决方案 5. 使用现代工具 6. 工程与可持续发展 10. 项目管理 | 1. 通过本课程的学习，使学生能够将材料化学知识和方法用于推演、分析材料化学相关领域的实际问题。 2. 通过课程学习，使学生能够运用材料化学的基本原理和思维方法，表达材料化学领域的科学问题。 | 1-3 能够综合利用数学和专业科学知识制定解决材料化学相关领域科学和工程问题的方案。 2-2 能够认识到解决材料化学相关领域科学与工程问题有多种方案可选择，并能够表达其解决方案。 | H |
| 2. 能够从全局出发，综合考虑材料化学相关领域的绿色环保、健康、法律、安全节能与经济效益，担负社会和经济可持续发展的责任。 | 6. 工程与可持续发展 7. 伦理和职业规范 10. 项目管理 | — | — | — |
| 3. 能够与国内外同行、客户及同事等进行有效交流与沟通，协调和处理团队工作中的各项事务，在多样化、多学科背景下解决材料化学相关领域的科学与工程问题。 | 3. 设计/开发解决方案 6. 工程与可持续发展 8. 个人和团队 9. 沟通 10. 项目管理 | — | — | — |
| 4. 能够跟踪材料化学相关领域的发展趋势，不断自主学习提升专业能力、业务水平和国际视野，提高职场竞争能力，适应不断变化的国内外形势。 | 1. 工程知识 4. 研究 9. 沟通 11. 终身学习 | 1. 通过本课程的学习，使学生能够将材料化学知识和方法用于推演、分析材料化学相关领域的实际问题。 3. 培养学生具有自主学习的能力，包括技术理解能力、总结归纳能力和提出问题的能力。 | 1-3 能够综合利用数学和专业科学知识制定解决材料化学相关领域科学和工程问题的方案。 11-2 能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力、不断学习和适应社会及职业发展的能力。 | H M |

表 2 《材料化学》课程思政元素实例

| 思政目标 | 教学章节 | 思政元素 | 教学方法 | 思政拓展 |
|------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1. 培养跨学科应用能力与创新精神。 | 晶体学基础 | 在芯片领域中高质量人工晶体的重要地位，助力中国 5G 发展。 | 新闻视频、实物举例、小组讨论。 | 增强文化自信与精益求精的中国工匠精神。 |
| 2. 提升解决实际问题的能力与工程实践素养。 | 高分子材料化学 | 中国生物可降解塑料的应用。 | 带动学生实物进课堂（外卖包装袋、吸管等）。 | 加强环保意识。 |
| | 金属材料化学 | 中国钢铁的崛起，以世界 500 强企业——北京建龙重工集团有限公司为例。 | 在该企业工作的学长学姐工作视频与采访视频。 | 培养团队协作、敢于奉献精神，传承并发扬精存自生、艰苦奋斗的精神。 |
| 3. 促进终身学习与批判性思维的培养。 | 复合材料化学 | 国产运动与户外器材与装备的制造。 | 实物进课堂（国产羽毛球拍、乒乓球拍等）、学生报告。 | 保持对生活与生命的热爱；勇于钻研、不断探索的精神。 |

其次，课程的思政目标可归纳总结为三点（见表 2）。具体地，第一、通过基础理论的学习，课程鼓励学生树立跨学科思维，提升综合应用能力，并培养独立思考和创新能力，推动学生在材料科学领域的学术创新。第二、课程强调理论知识与实际问题的结合，培养学生运用化学原理解决实际问题的能力，帮助他们在未来的工程实践中有效地将理论转化为实际操作能力。第三、课程注重批判性思维和终身学习能力的培养，帮助学生适应快速发展的技术变革，持续提升自我，具备面对未来挑战的能力。

3.3 思政元素融入教学实践

在确立了《材料化学》课程的思政目标后，基于成果导向的反向思政教学模式要求教师从此目标出发，紧密结合课程内容，通过精心设计教学过程，将恰当的思政元素融入其中，进而实现知识传授与思政教育的有机融合。因此，深入挖掘并科学整合优秀的思政元素，成为这一教学设计成功实施的关键步骤。《材料化学》课程涉及材料的结构、化学性质、制备方法及其实际应用等丰富内容，为课程思政的实施提供了广阔的空间。教师应与时俱进，不断更新和完善思政教育内容，精确地将思政教育融入课程教学，以确保思政教育目标的有效实现。在表 2 中，列出了《材料化学》课程的简明思政目标，并举例了个别章节中引入的思政元素、教学方法以及学生讨论的思政拓展内容。

在教学实践过程中，结合具体知识点，思政元素的展开要紧扣学生的兴趣与实际需要。可以通过翻转课堂、线上线下结合的教学模式，激发学生的参与感和责任感。通过文献与资料查阅、小组讨论、汇报总结等形式，推动学生积极思考与团队合作，培养他们的自主学习能力和批判性思维。视频、动画、图片等多媒体素材的使用能够帮助学生更好地理解复杂的理论与实验过程，并激发他们的创新意识和探索精神。教师可通过引导学生开展项目设计、实验研究等实践活动，强化他们的工程实践能力。为了提升思政学习的趣味性和互动性，教师还可以组织班级或年级为单位的思政主题演讲、辩论、抢答等活动，激发学生的思辨能力和团队精神。这些活动不仅能够丰富课堂教学内容，还能有效帮助学生增强对国家、社会与专业发展的理解，进一步提升他们的思想政治素质。

总体而言，《材料化学》课程通过精准的课程思政目标设定与课程内容的有机结合，不仅促进了学生的专业技能和创新思维的提升，也在培养他们终身学习和适应社会变化的能力方面发挥了关键作用。

3.4 考核评价体系与持续改进机制

对成果导向的思政进课堂教学成果的考查与评估是判定课程目标实现与否的重要依据。相对于知识点的考核，针对课程思政目标达成的考核与评价较难完成。这一考核应根据高校培养出的专业人才对家庭、对社会、对国家的贡献。因而需要设立长期考核机制——建立毕业生个人档案，组建毕业生通信群，通过定期回访、调查问卷等方式对毕业生在工作、学习、生活中取得的成绩来评价教育教学的效果。

而对于一门课程而言，学期末的考核主要由期末测试和平时考察两部分组成。教师在期末试卷的命题中融入思政元素，例如：在简答题中增加对思政举例与个人领悟。在平时考核中，注重对课程思政的考察，对课堂互动、文献与资料查阅、小组讨论、汇报总结等教学环节中的课程思政部分给予评分并记录。同时，加设加分项，例如：参加课外实习或志愿活动等。

对成果导向的思政教学的持续改进有利于课程目标的实现，从而达成人才培养的终极目标。在课程教学完成后，教师按照科学合理的评价方法完成对课程目标达成度评价，对比分析五年内课程目标达成度的结果，找出优点与不足，在课组内讨论并给出持续改进方案，提交专业与学院审核，待通过审核后，按照持续改进措施进行改进（图 1）。

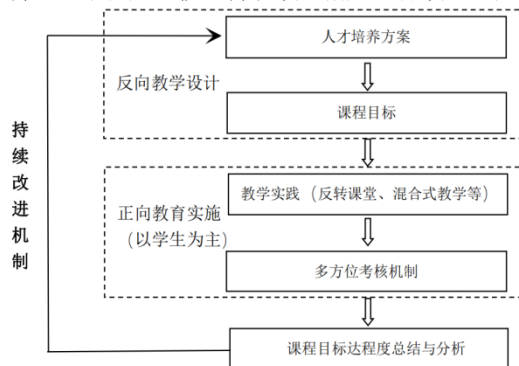


图 1 成果导向的反向教学设计与实施

4 结束语

本文以《材料化学》课程为例,探讨了在成果导向教育理念指导下,如何通过反向思政教学设计突破传统的以课程内容或教材为主导的教学模式。通过从人才培养方案和毕业要求出发,明确课程目标,并将其细化为知识目标与思政目标,进而从思政目标出发,挖掘和融合优秀的思政元素。教学实践实现了课堂形式的多样化、思政内容的丰富化和考核方式的多元化,同时建立了完善的课程持续改进机制。实践证明,这一教学设计不仅确保了课程目标对人才培养目标的有效支撑,也充分展示了反向思政教学模式在教育改革中的有效性和创新性。

基金项目: 本文系齐齐哈尔大学教育科学研究项目(项目编号: GJQTYB202202、GJQTZX202334、GJQTZX2021033和GJZRYB202013)共同资助。

【参考文献】

[1] 习近平. 在全国教育大会上强调以完善人格、开发人力、

培育人才、造福人民为工作目标 [N]. 新华社, 2018-09-10(3).

[2] 中共中国人民大学委员会. 培养什么人 怎样培养人为谁培养人 [N]. 求实, 2020-09-01(6).

[3] Spady W G. Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers [M]. Arlington Virginia: American Association of school Administration, 1994.

[4] 原天龙, 丛伟, 张曦丹. 基于“OBE”的新能源科学与工程专业人才培养模式研究 [J]. 现代教育前沿, 2025, 6(1): 83-85.

[5] 习近平. 在全国高校思想政治工作会议上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事业发展新局面 [N]. 人民日报, 2016-12-09(1).

作者简介: 芦宏(1990—), 女, 博士, 副教授, 研究方向: 从事新型功能单晶与复合材料、混合式教学与思政研究。