

四学并导、四化并举开展冶金课程教学的探索与实践

曹玉龙, 马江华, 万响亮, 张 战

武汉科技大学材料学部, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年8月15日; 录用日期: 2024年9月16日; 发布日期: 2024年9月24日

摘 要

基于冶金工程专业培养目标及课程教学痛点, 以学生为中心, 以立德树人为准绳, 以课程思政为抓手, 围绕教学模式、教学内容、教学手段及考核评价等多方面开展“四学并导、四化并举”的冶金课程教学探索与实践, 系统挖掘专业知识背后的逻辑、精神、价值、思想等, 实现专业知识教育、思想政治教育与大学生成长成才需求的深度融合, 改变传统教学中教师在学生眼中仅做知识传授的“教书匠”的刻板印象, 使之成为塑造学生品格、品行、品位的“大先生”。通过设计, 激发、引导学生主动学习, 并逐渐实现学知识、学能力、学智慧、学人格的课程教学进阶。

关键词

冶金课程, 教学目标, 教学手段, 课程思政

Exploration and Practice of Developing Metallurgical Course Teaching by Combining Four Studies and Four Modernizations

Yulong Cao, Jianghua Ma, Xiangliang Wan, Zhan Zhang

Faculty of Materials, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Aug. 15th, 2024; accepted: Sep. 16th, 2024; published: Sep. 24th, 2024

Abstract

Based on the training objectives of metallurgical engineering specialty and the pain points of course teaching, taking students as the center, taking moral education as the criterion, and taking curriculum ideological and political education as the starting point, the exploration and practice of metallurgical

course teaching of “four studies and four modernizations” are carried out in many aspects, such as teaching mode, teaching content, teaching means and assessment and evaluation. The logic, spirit, value and thought behind professional knowledge are systematically excavated, so as to realize the deep integration of professional knowledge education, ideological and political education and the needs of college students’ growth and success, and change the stereotype of “teaching craftsman” that teachers only teach knowledge in the eyes of students in traditional teaching. Make it a “great gentleman” who forms students’ character, conduct and taste. Through design, stimulate and guide students to take the initiative to learn, and gradually realize the advanced teaching of learning knowledge, learning ability, learning wisdom and learning personality.

Keywords

Metallurgy Course, Teaching Objectives, Teaching Methods, Curriculum Ideological and Political

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高校“课程思政”改革是落实党的教育方针和立德树人根本任务的必然选择。在当前大思政建设背景下，思政课程与“课程思政”协同育人作用的发挥很大程度上决定着高校课堂主渠道的育人实效[1]。在各专业人才培养中，专业课在课堂教学中所占的比重较大，在专业建设过程中应充分考虑在专业课程中设置并实施思政教育的教学目标，引导专业教师充分探索将思政教育融入专业课程教学中的途径，实现知识传授与价值引领同频共振[2]-[4]。申嘉龙等[5]对冶金工程专业核心课程群课程思政教学面临的主要问题及改革思路进行了梳理和探索，提供了有效参考。冶金专业课程传统教学中的课堂教学痛点：1) 冶金工艺具有流程长、方法多且高温不透明、无法有效观察等特征，使得学生对其工艺流程及工艺现象的认识理解很难直观、具体，对课程知识掌握浮于记忆，缺乏深入理解；2) 传统教学偏重于填鸭式教学，比较枯燥，学生学习兴趣及热情难以被激发；3) 受教学内容多、授课学时短等影响，师生互动较少或缺乏引导学生思考、指导学生实践的的实施，学生主动思考、主动学习动力不足。冶金专业课程传统教学中的课程思政痛点：1) 融什么，内容不够多元，传统课程思政多是聚集“家国情怀、科技报国……”，缺少具体、多元的思政内容；2) 怎么融，易脱离专业知识，传统课程思政多采用“讲故事、摆道理……”等方式，缺少基于专业知识的润心、铸魂；3) 融入效果，缺少考核反馈，传统考核方式比较单一，难以凸显课程思政的成效，难以为后续优化、改进提供参考。鉴于冶金专业课程传统教学中的课堂教学痛点及课程思政痛点，结合作者冶金课程教学的探索与实践，提出了“四学并导、四化并举”的创新举措，即围绕“为何学？学什么？怎么学？学的怎样？”等“四学”问题，从知识、能力和思政三个维度设计教学目标，引导学生主动思考和行动，培养和激励学生自主、高效学习的能力；通过“化教为导、化难为易、化虚为实、化单为多”等“四化”举措，以学生为中心，创新教学内容、教学方法和考评机制，帮助学生更好地理解、消化和运用所学知识。

2. “化教为导”引导学生“为何学”

教学目标包括知识目标、能力目标和思政目标。冶金专业课程教学的知识目标包括了解冶金发展历程，清楚冶金工艺流程，理解冶金工艺原理，掌握冶金基础知识；其能力目标包括解析冶金工艺现象，分析冶金工艺不足，优化冶金工艺要素，创新冶金科技发展；其思政目标包括通过系统、互耦知识

体系学习,培养学生系统思维、辩证思维,以钢喻人,钢精品、人精进,培养学生崇实求精、勇承重载的钢铁品质。总之,冶金专业课程教学应突出学生的主体作用,强化课程思政对学生价值观及人格塑造。在传授课程知识的基础上引导学生将所学知识转化为内在德性及精神系统的有机构成,转化为一种素质或能力,成为个体认识世界与改造世界的基本能力和方法。

传统冶金课程教学中往往通过说教式或填鸭式直接向同学们给出了课程的教学目标,如此,学生的认同和获得感较低,缺少目标驱动的积极主动学习。通过探索和实践,提出了“化教为导”的教学目标引导呈现方法。化教为导,即是改变传统填鸭式教学,引导学生作为课程学习的主体意识,通过冶金学课程知识体系的应用及其与国防及能源安全、国民经济发展、绿色低碳生态文明建设等的密切关系引导学生认识到课程学习的重要性,引导其对“为何学”的强烈认同。借助生活中接触到的不同领域钢铁材料的服役性能要求,引导学生认识和理解不同成分钢的性能差异缘由及其调控方法等基础知识;通过国家卡脖子领域对高端材料的需求及双碳的时代背景,引导并培养学生分析当前冶金工艺不足、提出优化改进对策、实现创新发展目标等能力;通过冶金在航空、航天、能源交通领域的重要作用,引导学生树立专业自信及专业报国情怀;通过钢铁材料高强、高硬、高韧、耐蚀、耐磨等优异性能,引导学生树立坚忍不拔、勇承重载、廉洁自律的优秀品质;通过钢水精炼去夹杂、提高纯度增强性能等,引导学生树立崇实求精,去缺点、夯实力、追求卓越的品质;通过“钢魂”“张之洞文献馆”等校园文化熏陶学生的坚忍不拔、勇承重载,崇实求精、表里如一的钢铁品质;通过参观武钢一号高炉工业遗址公园的所见所闻引导学生感受老一辈冶金工作者攻坚克难、勇创新高、甘于奉献的优异品质。

3. “化难为易”启发学生“学什么”

冶金,是指从矿物中提取金属或金属化合物,用各种加工方法将金属制成具有一定性能的金属材料的过程和工艺。课程伊始,我们用形象比喻来揭示冶金予我们的重要意义,将冶金学科比喻为立足美丽地球(地层取矿)探索浩瀚宇宙(各种宇航器离不开冶金产品)的金钥匙,有效激发学生的学习兴趣及专业认同感、使命感。开展“全链供给、言约理辩”教学内容设计即是围绕冶金生产全链流程开展炼铁(高炉、非高炉)→铁水预处理→炼钢(转炉、电弧炉)→精炼→连铸及相关特种冶金(电渣冶金、真空冶金、粉末冶金)、有色冶金的知识体系设计,以凝练、概括的语言阐释其中关联和逻辑,把复杂的知识体系及课程重点、难点通过图谱等(如图1)进行通俗化、简易化,帮助学生透彻理解相关内容,促进学生逻辑思维能力培养。根据课程育人目标,借助“全链供给、言约理辩”的课程内容启发学生思考“学什么”,并逐渐实现学知识、学能力、学智慧、学人格的进阶。

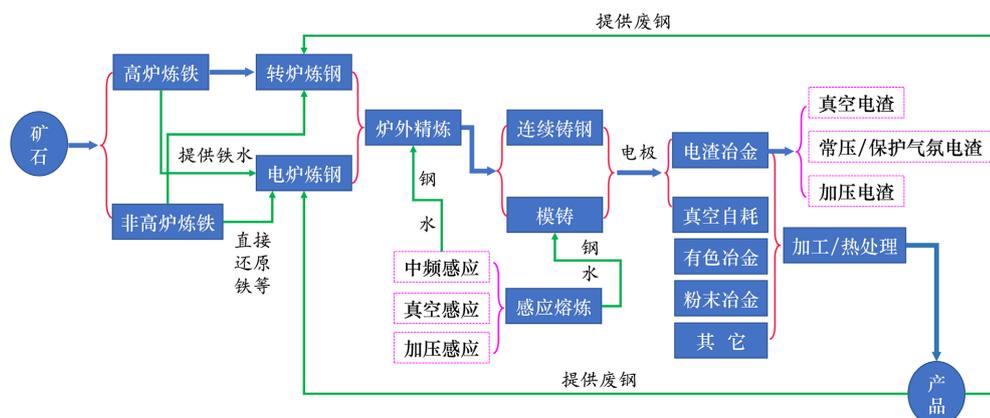


Figure 1. The “full chain supply” type design of the teaching content system of metallurgy course
图1. 冶金学课程教学内容体系“全链供给”式设计

4. “化虚为实”帮助学生“怎么学”

针对教学内容而提出的化虚为实，即是将复杂问题简单化、复杂知识通俗化及针对高温不透明的冶金现象进行可视可感可触化，以此来帮助学生、教授学生“怎么学”，实现授人以鱼不如授人以渔的教学、学习效果。例如，在讲到电渣冶金时，电渣重熔的工艺原理是在水冷结晶器中利用电流通过熔渣时产生的电阻热将金属或合金重新熔化和精炼，并顺序凝固成钢锭或铸件的一种特种冶金方法。单凭生冷的文字无法让学生感受到电渣重熔的火热过程，在课堂教学中，借助该工艺过程原理动画 + 现场视频 + 物理模拟实验装置进课堂等多元方式对电渣重熔工艺原理进行了多角度系统阐述，如图 2。课堂上，借助于低熔点伍德合金(模拟自耗电极)、NaCl 导电溶液(模拟导电熔渣)、石英烧杯(模拟结晶器)、交流电源、导线(代替短网)等组成和电渣重熔过程具有相同原理、一定几何尺寸比的透明溶液体系对电渣重熔过程自耗电极熔化行为等基本物理现象进行观察，借助高速钢摄像机等可对自耗电极末端液滴形成、滴落的微观行为进行观察表征，在有效加深学生对此过程认识和理解的同时，也有利于培养学生勤于观察、动手设计、思考创新等意识和能力。



Figure 2. Teaching model design case of “Transform virtual into real”

图 2. “化虚为实”教学模式设计案例

此外，还有很多已创建或公开的资源可用于“化虚为实”的冶金课程教学中。如，作者参与编写的《钢铁冶金虚拟仿真实训》教材，分设高炉模拟冶炼、转炉模拟冶炼、电炉模拟冶炼、精炼模拟冶炼、连铸模拟冶炼等环节，以模拟实际冶炼工艺流程的原料配比、工艺参数设置等，帮助学生对相关冶金工艺模块深入理解和系统掌握。由武汉科技大学冶金系教师所开设的公共选修课“冶金概论”，于 2014 年获批省级精品视频公开课，2019 年在中国大学 MOCC 上线运行。该课程根据冶金生产的流程以通俗易懂的方式系统介绍了钢铁冶金的发展历史、基本原理、主要设备、生产工艺、操作制度和污染治理等专业知识。针对冶金生产过程规模大、温度高、以及设备工作过程不可见等特点，课程利用三维动画，解析主要冶金设备、模拟冶金反应过程，把抽象的概念具体化、封闭的过程可视化。上述广泛资源均可将复杂、抽象的冶金工艺过程特征具象化、可视化，有效地“化虚为实”帮助学生更好地学习。

5. “化单为多”检验学生“学的怎样”

传统教学过程的考核评价多是考勤、作业及考试等形式简单地组合在一起，存在学生人虽来到教室但心思未在课堂、作业相互抄、考前临时突击等不利现象。针对考核评价而提出的化单为多，即是将传统相对单一的考评方式转变为多元化的考核评价方式，即考勤、作业、随堂试卷测验、随机选人提问、分组汇报互评、期末考试等。采取多元考评、以评促学的考评机制实施考核，也是解决“学的怎样”的问

题。学习通平台为教师提供了签到、问卷、选人、随堂练习、分组任务、投票等众多功能,通过上述功能的使用可以有效改善课堂氛围、增强学生学习兴趣,同时能够吸引同学们的注意力、促进教师及时了解学生掌握情况等,具有众多优势。例如,1)上课时借助学习通“选人”功能进行提问,对已讲授内容随堂测验等,均计入平时成绩,时髦、刺激、有趣,既可提高学生兴趣又督促其及时预习和复习,培养学生“功夫用到平时”的意识和对已学知识关联耦合梳理的“自学思辩及逻辑思维”能力。2)适时开展研讨课,根据已定主题或自选主题将学生分组进行资料查阅、归纳总结、PPT撰写、陈述汇报、提问互评等,评分机制采取教师评分占30%、学生互评占70%,如此,人人为主体、人人当评委,在汇报与评审过程激发学生查、读、思、问的意识和能力,提升学生的专业能力和综合素养,实现思政育人、润物无声的良好效果。3)通过问卷调查功能,及时掌握学生预习情况及对所讲授知识的理解程度,方便教师授课过程的有所侧重。

6. 总结

围绕冶金专业课程的教学目标、教学内容、教学方法及考核评价等方面开展了“四学并导、四化并举”的探索与实践,取得了良好的成效,对同一类型课程、相似的学科专业具有重要的参考价值和意义。

基金项目

电渣冶金混合式教学模式的探索与实践(武汉科技大学教学研究项目, No. 2023X036)。

参考文献

- [1] 于成文. 新时代高校“课程思政”改革的探索与实践[J]. 中国高等教育, 2021, 57(23): 23-25.
- [2] 任素波, 孔玲, 刘丰, 等. 新工科背景下冶金机械专业课程思政育人体系建设[J]. 教育教学论坛, 2023, 14(20): 22-25.
- [3] 张春财, 杜宇. 本科工学类专业课程思政教育初探: 以“水力学”课程思政建设为例[J]. 教育教学论坛, 2021, 12(38): 144-147.
- [4] 贺山明, 王晓明, 廖春发, 等. 新时代工科专业课程思政引入元素探讨[J]. 高教学刊, 2021, 7(9): 16-19.
- [5] 申嘉龙, 梁军, 李义兵, 等. 冶金工程专业核心课程群课程思政教学改革思路研究[J]. 教育教学论坛, 2024, 15(2): 69-72.