基于OBE理论构建物理化学课程思政教学体系及实践

徐 艳；李新星；李素芝；祝 园；王莹莹

（宿迁学院 信息工程学院 材料科学系 江苏 宿迁 223800）

摘要 简要介绍了基于OBE理论构建物理化学课程思政教学体系的教学目标、教学实践和课程评价与成效，重点展示了科学精神和爱国情怀、科学精神和科学方法、马克思主义哲学原理、可持续发展理念和实践等四方面的课程思政素材与专业知识有机融合的教学案例。多年的实践表明，在教学中将价值塑造、知识传授和能力培养紧密融合，通过多元化的教学方法和灵活的教学手段精心开展教学设计，推动学生理解认同课程的价值目标并内化为自己的价值自觉和实践行动，达成最大学习成果，很好地实现了课程思政目标。

关键词：课程思政；物理化学；成果导向教育；教学实践

中图分类号：G648.4 文献标志码：A

Construct ideological and political teaching system and practice of physical chemistry course based on OBE theory

Xu Yan Li Xing-xin Li Su-zhi Zhu Yuan Wang Ying-ying

(Department of Materials Science, School of Information Engineering, Suqian University, Suqian 223800, China)

**Abstract**: This paper briefly introduces the teaching objectives, teaching practice, curriculum evaluation and effectiveness of the ideological and political teaching system of physical chemistry course based on OBE theory, and focuses on the teaching cases of the organic integration of four aspects of ideological and political materials and professional knowledge, such as scientific spirit and patriotic feelings, scientific spirit and scientific method, Marxist philosophy principle, sustainable development concept and practice. Years of practice have shown that value shaping, knowledge imparting and ability cultivation are closely integrated in teaching, and teaching design is carefully carried out through diversified teaching methods and flexible teaching methods, so as to promote students to understand and recognize the value objectives of the course and internalize them into their own value consciousness and practical actions, so as to achieve the maximum learning results and well realize the ideological and political objectives of the course.

**Keywords:** course ideology and politics; physical chemistry; outcome based education; teaching practice

“课程思政”是高校坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务的教育理念创新和实践创新。深入探索“课程思政”教学规律，增强知识传授与价值引领的有机融合，才能更好地在润物无声中实现立德树人[1]。2020年教育部颁布的《高等教育课程思政建设指导纲要》（以下简称《指导纲要》）具体提出了不同专业课程思政的切入点和重点内容[2]。高校教师也在积极探索和实践“课程思政”的建设理念、实施途径和方法等[3-8]。物理化学课程思政建设已形成了一些有益的实践探索成果[9-10]，笔者在物理化学的课程思政教学中以“成果导向教育”（outcome based education，OBE）理论为基础进行了一系列的思考与实践，制定物理化学课程思政教学大纲和课程思政课件。本文用具体的教学案例说明课程思政素材与专业知识有机融合的实践。

1 OBE理念下，物理化学课程思政教学体系的构建

1.1明确课程目标，设计物理化学课程思政教学体系

基于传统理念的高校培养模式缺乏创新性和探索性，其培养出的专业人才无法满足当前社会和企业的需求。要切实解决这些问题，必须真正树立以学生为中心，以社会和企业需求为导向的教育理念。不同于传统的“以教师为中心、以教材为中心”的教学模式，OBE理念以“学生为中心”，强调学生的内化能力，以学习成果为出发点，围绕“预期产出目标、教学实施过程、成果评估”，逆向设计教学过程，倡导学生“自主学习、合作学习、探究学习”。基于此，笔者构建物理化学课程思政教学体系[11]。首先依据专业目标确定课程目标；其次依据《指导纲要》建立素材库并在教学过程中不断优化；然后采用反向设计正向实施的思路完成课堂教学各环节的设计和教学活动；最后通过考核与评价检验教学效果，并反馈到教学内容环节，推动本课程教学的持续改进。

1.2 明确思政目标，建设物理化学课程思政案例素材

思政目标是基于学生的学习或发展需求而设定的预期学习成果。课程教学大纲中体现“以学生为中心”的理念，学生将获得的学习成果是：拥有爱国之智、具有报国之能、成为强国之才。物理化学的课程思政目标分解为三个具体目标：（1）具有追求真理、严谨治学的求实精神和勇攀高峰、敢为人先的创新精神，认识创新在我国现代化建设全局中的核心地位；（2）具有胸怀祖国、服务人民的爱国精神和淡泊名利、潜心研究的奉献精神，理解科技自立自强作为国家发展战略的重大意义；（3）具有较强的持续学习、自我完善的人文素养和社会责任感、使命感，努力把自己的科学追求融入建设社会主义现代化强国的伟大事业之中[12]。聚焦课程思政目标，围绕课程专业知识，选择符合专业育人特点和认知科学要求、与立德树人课程目标一致的资源，建设课程思政案例库。从化学史、身边的化学、学科前沿以及传统文化中挖掘素材，将素材库大体分为中华传统文化和爱国主义情怀、科学精神和科学方法、马克思主义哲学原理、可持续发展理念和实践等四个方面。

2 OBE理念下，物理化学课程思政教学实践

OBE强调课堂教学是以学生为中心的教学，在物理化学教学中笔者采用参与式学习的教学方法，通过多元化的教学方法和灵活的教学手段精心开展教学设计，使学生“动起来”。阐明知识点的同时阐释其蕴含的情感体验，学生不仅学习知识，还能提高知识应用能力和生活技能，从而将其中涉及的价值观或其他情感因素内化到心灵深处。在此依据素材类型以实际教学案例展示专业知识与课程思政素材有机融合的设计和实践。

2.1 用科学家的事迹体现科学精神和爱国情怀

促进物理化学发展的科学家灿若群星，成就卓著的中外化学家都诠释了实事求是的科学精神和深沉的爱国情怀。卢嘉锡、黄子卿、傅鹰、唐敖庆、徐光宪等众多中国化学家用毕生精力致力于学术研究和人才培养，更令人钦佩的是他们都能够服从国家科学技术研究的重大需求而更换自己的研究方向，并做出世界领先水平的成就。物理化学课程要用这些与课程相关的科学家感人事迹塑造学生的爱国主义情操和坚定为国家为民族奋斗的志向，深刻认识创新在我国现代化建设全局中的核心地位，理解科技自立自强作为国家发展战略的重大意义，努力把自己的科学追求融入实现中华民族伟大复兴的中国梦中，融入到建设社会主义现代化强国的伟大事业之中。何科学理性地爱国”。

2.2 用化学发展史和生活实例体现科学精神和科学方法

化学史不仅忠实地记录了化学科学的孕育、产生、发展过程和演变的规律，而且它以不可代替的独特方式积累体现了人类精神文明的优秀成分，是科学精神最集中的载体。学习化学史对学生人文道德的提高与智力的发展可以起到同等重要的促进作用。物理化学发展过程中经历的重大事件，如物理化学学科的提出、热力学的建立、量子力学的建立、微观反应动力学、飞秒化学等等都蕴含着科学思维、科学方法和创新方法；百余年来诺贝尔化学奖的获得者和获奖理由以及我国物理化学各领域的开拓者及其贡献，都蕴含着深刻的科学精神和科学伦理。

用生活实例使学生感受物理化学与人类生活息息相关，进而热爱物理化学，并立志用专业知识服务社会。例如，以爱斯基摩人取用淡水讲解二元简单低共熔相图、以特色面食为案例讲解高分子的溶胀行为、以果冻为案例讲解水凝胶的制备机理、以鲜奶和牛排为案例讲解化学反应动力学，被嫌弃的CO2的一生——超临界萃取技术、中国好闺蜜——过渡态理论、非诚物化——碰撞理论、天将降大任于分子也——单分子反应理论、重工业领域的乾坤大挪移——区域熔炼法、霾？汰！——利用粒子分布的统计学规律净化空气中的PM2.5、一物一菩提、一化一世界——自然界中的表界面物理化学现象等等。用生活实例来诠释物理化学原理，从中学生能够深切体会到理论研究的魅力和理论在实际生活中的应用的成就感。

2.3用物理化学的研究成果体现马克思主义哲学原理

物理化学的发展过程、具体内容都遵循着辩证唯物主义和历史唯物主义的原理。在课程中与学生讨论和总结其中蕴含的哲学原理，有助于他们形成正确的世界观和掌握科学的方法论。热力学第一定律来源于实践，服务于实践，无需证明，“实践时检验真理的唯一标准。”是马克思辩证唯物主义认识论的基本观点。永动机骗局小故事，引导学生要实事求是，尊重科学，不要做违背自然规律的事情。第一定律蕴含幸福不会从天而降，“幸福都是奋斗出来的”人生道理，帮助树立正确的社会主义核心价值观。熵的物理意义体现在个人成长方面启示同学们没有人能够随随便便成功，严格自律的生活和学习需要同学们付出艰辛的努力。化学反应方向的判据的发现过程是曲折的，体现了事物螺旋式上升的辩证思想，是对马克思主义哲学思想的有力论证，折射出个人成长同样不会一帆风顺，需要在挫折中磨炼意志，掌握本领，成就自我，树立正确的人生观。

2.4用物理化学方案来深化可持续发展理念

全球可持续性发展不仅仅是一个挑战，而且是本世纪的决定性挑战。现在的学生将来必然要承担保护人类健康和环境的责任，在物理化学教学过程中引导学生了解人类所面临的问题、思考应该做什么和怎么做以及自己在为人类的可持续发展提供可行的解决方案中能做的工作，并且准备好用化学知识为解决这些问题提供自己的策略。作为化学人理应深知化学工业作为国民经济的重要支柱，其在节能以及其他碳减排战略方面的巨大潜力，对于实现‘低碳经济’的目标至关重要。基于全球视野、最佳实践和前沿产品的绿色转型，推动整个产业价值链的可持续发展。结合“原子经济性”的相关材料，通过制备环氧乙烷的原子利用率，加深学生对原子经济性与绿色化学的思考，树立绿色化学的理念[13]。结合“赤潮”“水华”“酸雨”“沙尘暴”“臭氧空洞”“光化学烟雾”等常见的环境污染问题，引导学生认识其产生的原因和危害，思考防治措施培养学生运用绿色化学的思想分析和解决问题的能力，增强学生的环境保护意识和社会责任感。“双碳”战略倡导绿色、环保、低碳的生活方式。加快降低碳排放步伐，有利于引导绿色技术创新，提高产业和经济的全球竞争力。中国持续推进产业结构和能源结构调整，大力发展可再生能源，在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目，努力兼顾经济发展和绿色转型同步进行。学生能够理解并应用物理化学的专业知识去深化我国乃至全球的可持续发展理念，用于担起重任，以专业知识造福于后代。

3 OBE 理念下，物理化学课程思政教学效果评价

OBE理念下，课程思政元素在物理化学课程教学中引入后，学生的学习积极性普遍提高了，大多数的学生认为自己的学习方法、研究方法得到了提升，了解了科学精神和科学本质，提高了质疑能力和创新意识；在课程中了解了学科前沿进展，提高了学习兴趣，发现了学科和专业的研究方法，感受到了学科和专业发展的延续性和广阔的前景；感受到了自己的社会责任感和历史使命感，有强烈的国家和民族自豪感，并有勇气用自己的能力和努力建设更美好的国家。从学生撰写的课程论文中可以深刻地感受到学生的学习能力和研究能力的提高，思考问题的程度在不断加深，已经具有一定的发现问题、分析问题、解决问题的能力，也能  
感受到他们的社会责任感和家国情怀。

选择2021级和2022级学生期末成绩作为分析对象，如图1所示。重点探讨教师在进行课程思政前后，学生整体达成度的变化情况，切实分析OBE理念下，课程思政对学生学习主观能动性的提高是否有帮助，为后期学生学习提供指导和改进措施。教师基于OBE理念，在授课过程中引入课程思政元素，激发学生学习积极性。考核也增加了过程评价的多样性以及难度，在思政的过程中让学生能积极思考，过程评价和结果评价成绩均有所提高，不及格率显著降低，平均分显著提高。由此可得，基于OBE理念下，课程思政元素引入后，可以显著调动学生学习的积极性，提高其学习的内在驱动力，课程目标达成度也有明显提高。

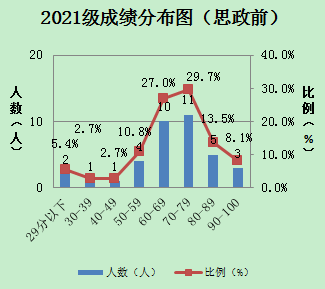
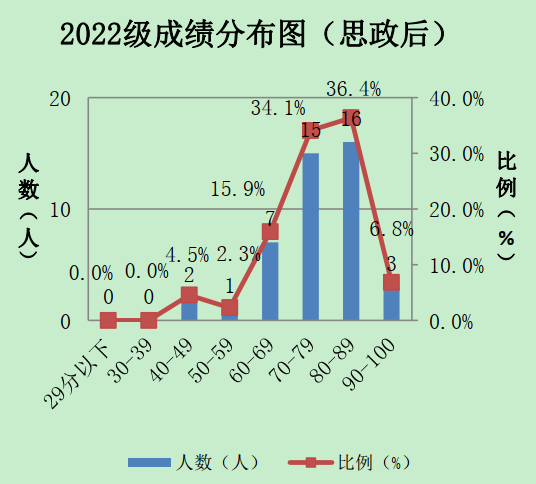
 

图1 2021级与2022级学生物理化学课程达成度考试成绩对比

4 结语

基于OBE理念，笔者始终贯彻“以学生为中心”的教学理念，依据课程特点，选取中华优秀传统文化和爱国情怀、科学精神和科学方法、马克思主义哲学原理以及可持续发展的理念等课程思政元素，通过多元化的教学方法和灵活的教学手段精心开展教学设计，将价值塑造、知识传授和能力培养凝聚为统一发展的整体，促使学生讨论、反思和体验，推动学生在课堂学习的积极主动参与过程中理解认同课程的价值目标并内化为自己的价值自觉和实践行动。采用“活动中体验-体验中学习-学习中反思-反思中应用-应用中理解”模式开展教学，帮助学生获得最大的学习成果，使学生在专业知识和思想方面有更多的获得感。同样地，学生的收获和进步也是我们坚定课程思政的信心、不断更新素材和教学方式的动力。

参考文献

[1]胡芳东,夏其英,李琳等. 践行立德树人 聚焦课程思政——以无机化学为例[J]. 化学教育(中英文),2021,42(16):43-48.

[2]教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知（教高〔2022〕3号）.

[3]沈海霞,沈如伟,史海健等. “目标-方法-评价”三维视角下的有机合成课程思政教学[J]. 化学教育(中英文),2023,44(10):14-20.

[4]张丽娜. 课程思政与混合式学习的融合路径[J]. 山西财经大学学报,2023,45(S1):151-153.

[5]陈素清,梁华定. 化学类专业课程思政要素与途径的探索和实践[J]. 化学教育(中英文),2023,44(08):36-42.

[6]孙亮,徐震,佟德志. 高等工程教育中课程思政的“八个维度”[J]. 天津师范大学学报(社会科学版),2023,(03):64-71.

[7]金伟,白舒娅. 课程思政中的高校学生心理认知探析[J]. 学校党建与思想教育,2023,(07):52-56.

[8]宁德鹏,何彤彤,何玲玲等. 高校课程思政与创新创业教育课程深度融合路径探赜[J]. 江苏高教,2023,(04):102-106.

[9]刘长霞,李英,周自成等. 思政元素有机融入物理化学教学——表面张力[J]. 化学教育(中英文),2023,44(04):31-35.

[10]刘睿. 药学专业物理化学融入课程思政的设计与探索[J]. 化学教育(中英文),2022,43(06):111-115.

[11]张瑶瑶,库宗军,李博解等. OBE理念下课程思政在物理化学教学中的探索[J]. 化工管理,2022,(28):28-31.

[12]刘晓瑭,余林梁,陈洁. 基于OBE理论构建无机化学课程思政教学体系及教学实践[J]. 化学教育(中英文),2023,44(06):17-23.

[13]刘蒙蒙,王玉玲. 课程思政融入高中化学教学探索——以“化学与可持续发展”为例[J]. 理科考试研究,2023,30(09):49-53.

\*基金项目：江苏省青蓝工程，宿迁学院西楚高层次人才

作者简介：徐艳（1983- ），女，宿迁学院副教授，主要从事物理化学课程的教学改革研究。