

Case Study on Teaching of Physical Chemistry Based on the Concept of Ideological and Political Education in Courses

Jie Liu

School of Chemistry and Chemical Engineering, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong, 252000, China

Abstract

Physical chemistry, as an interdisciplinary field, investigates the universal principles of chemical reactions by exploring the interplay between chemical and physical phenomena. It integrates chemistry, physics, and mathematics, employing physical and mathematical methodologies to address chemical issues, thereby serving as the theoretical foundation for chemistry and related disciplines. As a core required course for majors in chemistry, materials science, and pharmacy at universities, physical chemistry holds unique advantages in implementing ideological and political education (IPE). This paper systematically reviews the course content and summarizes selected IPE teaching cases relevant to chemical majors, aiming to provide practical examples and design insights for the implementation of IPE in physical chemistry education.

Keywords

Ideological and Political Education in Curriculum; Physical Chemistry; Teaching Cases

基于课程思政理念的物理化学教学案例研究

刘杰

聊城大学化学化工学院, 中国·山东 聊城 252000

摘要

物理化学由化学现象与物理现象的联系入手, 由此为出发点研究化学反应的普遍规律, 是集化学、物理及数学等学科于一身的一门学科, 即以物理和数学的方法研究化学问题, 是化学及其它相关学科的理论基础。物理化学课程是高校化学、材料、药学等专业的专业基础必修课, 在开展课程思政方面具有得天独厚的优势。本文通过对课程内容的梳理, 总结了与化学专业相关的部分思政教学案例, 以期为物理化学课程思政的实施提供教学案例和设计思路。

关键词

课程思政; 物理化学; 教学案例

1 引言

化学与人类的衣食住行息息相关, 伴随着科学社会的进步发展, 化学在材料、能源、环境、生命、信息、医药以及高科技信息技术等各领域发挥着越来越重要的作用。因此, 物理化学课程是高校化学、材料、环境、食品、药学等专业的专业基础必修课。根据新时代发展要求进行本学科的课程思政教学改革是大势所趋, 各大高校物理化学教师将多元化思政教育融入课程教学实践工作进行的如火如荼。在此形势下, 本文以物理化学课程思政的案例建设为基础, 结合课程教学实施, 实现本课程与思政教育的协同育人, 助力物

理化学专业和其它专业的高质量发展^[1-3]。

2 物理化学思政教育的切入点分析

物理化学的课程体系中处处体现着思政内容, 通过仔细梳理, 可以在以下几个方面作为切入点系统体现, 理论课更加贴近生活贴近实际, 授课思路更加明确清晰。

2.1 在物理化学的教学过程中注重对中华优秀传统文化的宣传和传承。

从人类实践和物理化学的联系出发, 关联“道可道, 非恒道; 名可名, 非恒名”, “大学之道, 在明明德, 在亲民, 在止于至善”, 深度思考学习到底是为了获得什么? 学习的目的是什么? 当学生迷茫的时候通过对物理化学相关内容的研读, 领悟自然科学中蕴含的哲学思想, 结合中国文化经典, 找到正确的人生奋斗方向。通过将物理化学的学科内容与中华优秀传统文化经典深度融合, 学生不仅能更深刻地理解科学知识的本质, 更能在迷茫中找到精神支撑, 明确人生的奋斗方向。认识到学习物理化学可以在自然科学的探索中领悟

【基金项目】2024 年聊城大学校级示范性基层教学组织(化学教育教研室)项目。

【作者简介】刘杰(1979—), 女, 副教授, 博士, 从事物理化学研究。

“道”的真谛,在服务社会的实践中践行“至善”的追求,实现“以文化人、以文育人”的教育目标,让科学精神与人文精神在学生心中同频共振。

2.2 在物理化学的教学过程中引入马克思主义唯物论和辩证法,培养学生勇于探索的科学精神。

物理化学中涉及到的一些重要基本原理和定律包含极为丰富的唯物论和辩证法思想,是进行马克思主义唯物论和辩证法教育的典型素材。辩证法在物理化学中也有很多地方得以体现^[4],事物都是一分为二的,矛盾的对立与统一,这都是辩证唯物主义的方法。在近似处理上,模型化处理上尤其体现了辩证法的应用,比如理想气体的模型化处理上。

通过三大定律的讲述,可以让学生明白通过结合物理和数学工具形成热力学理论,反过来指导实践。同通过分享工业革命的历程,讲解第一类永动机和第二类永动机不能存在,引导学生追求勇于探索,实事求是,求真务实,遵守客观规律的科学精神。

2.3 在物理化学的教学过程中培养学生的集体主义意识、爱国精神和民族自信。

物理化学教学兼具知识传授与价值引领功能,可依托核心知识点培育学生集体主义意识、爱国精神与民族自信。在复杂反应动力学教学中,以“速控步骤”原理为切入点,如同集体项目中任一环节滞后都会影响整体进度。结合科研团队攻关案例,领悟科学成果源于团队协同与配合。围绕纳米材料、金属有机材料等知识点,传递“科学无国界,但科学家有国界”的理念。回顾百年屈辱史与西方技术封锁现状,以华为为例:其依托物理化学领域材料创新,突破5G技术垄断、主导标准制定,展现民族企业的爱国担当。通过美国对华为、大疆的制裁案例,让学生明白个人学业与国家命运紧密相连,激发“为国求学”的爱国动力。讲解化学电源知识点时,结合我国新能源汽车产业成就:比亚迪以中国朝代命名车型,凭借高性价比惠及民众,华为问界打破高端市场外资垄断,核心三电系统、智驾技术形成自主优势。这些成就能够直观感受国家科技进步,筑牢民族自信,践行“撸起袖子加油干”的精神。

2.4 通过大量物理化学家的典型事迹中培养学生吃苦耐劳和创新精神。

榜样的力量是巨大的,从大量物理化学家的典型事迹中进行思政教育是直接且效果突出的。黄子卿先生,我国著名物理化学家现有教材中唯一的中国人,因测定水的三相点而被选入教材。爱德华·韦斯顿,化学家和发明家,在早期电学领域的开拓和贡献方面,是爱迪生的主要竞争对手,一生获得309项美国专利。1893年,韦斯顿发明了标准镉电池并获得专利;1911年当韦斯顿电池被作为电动势的国际标准后,韦斯顿放弃了获得的专利权,其精神让人赞叹。发明人工降雨的Langmuir,在得知美越战争中使用人工降雨后陷入沉思,也让我们正确看待科技的目的和用途。解决热

机效率的卡诺,让我们惊叹解决问题之巧妙。从这些典型事迹中,教育学生要胸怀大志,学以致用,报效祖国。

在物理化学教学中,融入中外物理化学家的典型事迹,是培育学生吃苦耐劳精神与创新意识的有效路径,榜样的示范力量能让思政教育更具感染力与说服力。

我国著名物理化学家黄子卿先生,是现有物理化学教材中唯一入选的中国人。为精准测定水的三相点数据,他在艰苦的实验条件下反复钻研、攻坚克难,以严谨执着的态度攻克技术难关,其成果被国际认可并载入教材,用实际行动诠释了科研工作者吃苦耐劳、追求真理的精神,为学子树立了“为国治学”的标杆。外国科学家的事迹同样蕴含深刻启示。爱德华·韦斯顿在电学领域一生斩获309项美国专利,是爱迪生的主要竞争对手,凭借持续创新成为行业先驱。而当他发明的标准镉电池被确立为国际电动势标准后,他毅然放弃专利权,将科技成果无偿奉献给全人类,这种胸怀与格局令人敬佩。解决热机效率难题的卡诺,以独特思维构建理想热机模型,其巧妙的问题解决思路,彰显了创新思维在科学突破中的核心作用;发明人工降雨技术的Langmuir,在得知技术被用于美越战争后陷入深刻反思,引导学生思考科技的终极价值,树立“学以致用、造福人类”的正确导向。

通过讲述中外物理化学家的故事,能够体验到科学成就的取得从来不是偶然,而是源于日复一日的勤勉钻研与敢为人先的创新勇气。同时引导学生胸怀大志,既要学习先辈攻坚克难的吃苦精神,也要秉持创新思维探索未知,更要树立正确的科技价值观,将所学知识转化为报效祖国、服务人类的实际力量。

2.5 在物理化学的教学中注重理论联系实际,彰显学科应用价值

物理化学作为连接理论与实践的桥梁,不仅承载着传递科学知识、培育家国情怀的使命,更以强大的实用性扎根生活,彰显学科应用价值。诸多生活常见问题,皆可通过物理化学原理解读与解决,打破“理论性强、应用性弱”的认知误区。

铁锅生锈是氧化还原反应的典型体现,金属腐蚀与防护的相关内容可直接指导防腐实践,如涂层防护、牺牲阳极法等;电池续航能力始终是新能源产业的关键核心,其本质是化学电源中电极反应速率、电解质传导效率的优化问题,物理化学中的热力学与动力学原理是提升电池性能的关键理论支撑;面粉厂防火需警惕粉尘爆炸,与表面化学中比表面积对反应速率的影响密切相关;雾霾治理则涉及胶体化学原理,利用吸附剂的表面吸附作用去除污染物。物理化学的核心是揭示化学现象的本质原理,而生活与时代的发展不断催生新问题,在教学中,引导学生将生活问题与学科知识关联,既能加深对理论的理解,又能培养解决实际问题的能力。

3 物理化学课程思政教学案例

基于对以上问题的考虑,通过专业课程知识点背后蕴含的“故事”“人物”“事件”“现实问题”为素材,用其

蕴含的哲学观点和科学方法引导学生深入思考、用心体验，学的教学内容和教学实践，列举了课程中部分思政案例，以激发学生学习兴趣，引起情感共鸣和精神共振。结合物理化 期为一线教师提供一定的教学参考。见表 1。

表 1 化学热力学与思政元素融合案例分析

序号	案例标题	思政融合点	思政维度
案例 1	第一类永动机无法制成	热力学第一定律结合“隆生达自循环发电”“水氢汽车”等伪科学案例，人类对世界的认识是一个从实践到认识再到实践的不断往复的过程	坚持科学真理，培养理性批判思维；践行“实践是检验真理的唯一标准”的辩证唯物主义认识论
案例 2	孤立系统的熵增原理	热力学第二定律（熵增原理）关联“房间无序”“精神混乱”等生活现象与心理体验	树立积极生活态度，培养主动“摄入负熵”的自律意识，明确生活与学习的正确目标
案例 3	蒸汽机效率与卡诺循环	热力学第二定律结合蒸汽机到复兴号高铁的技术发展历程，强调中国铁路发生的巨大变化	增强民族自豪感与爱国情怀，塑造工匠精神，激发创新解决问题的能力
案例 4	水的相图	单组分系统相图融入诗词（水的不同形态）与黄子卿先生等科学家事迹	传承中华优秀传统文化，弘扬科学家精神，培育科技兴邦信念与创新精神
案例 5	电化学腐蚀与防护	结合国家重点工程港珠澳大桥防腐技术、科技前沿及防腐科学与电化学专家曹楚南院士事迹	展现国家科技实力，增强民族自信，传承科学家精神，激发科研报国热情
案例 6	电池类型	金属防腐中的可逆电池、化学电源结合华为在通信、芯片、5G 领域的技术发展，新能源汽车（比亚迪、华为等）成就，新能源布局和双碳目标等	树立民族自信与科技自立意识，了解的国家政策，强化报国担当精神
案例 7	催化剂	化学动力学结合付贤智院士开发光催化剂用于污染物的光催化降解等研发事迹	了解国家科技进步，激发献身科学的责任感，激发科研报国热情
案例 8	表面张力	表界面现象结合太空水膜实验、水球演示以及生活实例等	认同科学与生活的紧密联系，增强航天科技自豪感与民族自信心
案例 9	动力学连续反应	化学动力学对反应速率与产率的决定性作用(速控步)	培育集体主义意识与系统思维

参考文献

[1] 张树永. 高校化学类专业课程思政建设目标与实现刍议——以物理化学课程教学为例 [J]. 大学化学, 2019, 34(11): 4-9.

[2] 毛晓明,梁亚琴,李燕,等. 物理化学课程思政元素的挖掘——以“热力学三大定律”的教学为例 [J]. 广东化工, 2020, 47(13): 229.

[3] 郭佩佩,关爽,赵振波,尚小红,李 慧. “物理化学”课程思政教学案例的思考 [J], 广东化工, 2023, 51(14): 180-182.

[4] 尹昌平, 吴楠, 刘钧. “物理化学”课程中融入唯物辩证法原理的教学实践 [J], 教育教学论坛, 2023, 18, 133-136.