

Exploration and Application of Integrating Technological Elements into Ideological and Political Education in Physical Chemistry Courses

Chaowei Li Jingchao Zhang* Guoyan Zhao Haili Hou Yumin Han

College of Chemistry and Chemical Engineering, Anyang Normal University, Anyang, Henan, 455000, China

Abstract

Promoting ideological and political education in the curriculum is the key to achieving moral education and talent cultivation. The physical chemistry course is the core course of chemistry and related majors in higher education institutions, with strong theoretical, logical, and abstract characteristics. How to organically integrate the ideological and political elements of the curriculum with the teaching of physical chemistry knowledge to improve teaching quality and enhance the spiritual realm of students is a major challenge. This paper explores how to integrate technological elements into ideological and political education in physical chemistry courses, in order to cultivate students' scientific and technological literacy, ideological and moral level, innovation ability, and the spirit of serving the country through science and technology. It provides new ideas and reference experience for the reform and development of ideological and political education in physical chemistry courses.

Keywords

scientific and technological elements; physical chemistry; ideological and political education; innovation ability

科技元素融入物理化学课程思政教学的探索与应用

李朝威 张竞超* 赵国燕 侯海丽 韩玉民

安阳师范学院化学化工学院, 中国·河南 安阳 455000

摘要

推进课程思政是实现立德树人的关键。物理化学课程是高等学校化学专业及相关专业的核心课程,具有很强的理论性、逻辑性和抽象性等特点。如何将课程思政元素与物理化学知识传授有机融合从而提升教学质量和提高学生们的精神境界是一个重大挑战。论文探讨了如何将科技元素融入物理化学课程思政教育中,以培养学生的科技素养、思想道德水平、创新能力和科技报国的情怀,为物理化学课程思政教学的改革与发展提供新思路 and 借鉴经验。

关键词

科技元素; 物理化学; 思政教学; 创新能力

【基金项目】安阳师范学院课程思政教学改革研究项目(项目编号: ASKCSZJY2023-018; JYXM2022002); 河南省本科高校2023年课程思政样板课程(教学团队); 2024年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目(文化类专业“课程思政”教学体系的构建与实施)。

【作者简介】李朝威(1989-),男,中国河南新乡人,博士,讲师,从事物理化学教学以及水系电池的制备和性能研究。

【通讯作者】张竞超(1983-),女,中国黑龙江漠河人,博士,副教授,从事物理化学教学以及自支撑阵列电催化剂的制备和性能研究。

1 引言

2016年习总书记强调高校思想政治的发展在高校培养人才的过程中具有重要的作用。2018年时任教育部部长的陈宝生指出要坚持以本科教学发展为根本目的,在教学中需要在专业知识的教学中融入思政元素,为国家繁荣发展培养出德智体美劳全面发展的后备军^[1]。因此课程思政在高等学校教育教学中的重要性越来越明显。一般来讲,课程思政元素可分为政治认同、国际视野、科学精神、国家大势、民族情怀、历史使命、时代责任等类别。虽然课程思政和思政课程的根本任务都是立德树人,但是两者在表现形式上仍然有区别。在思政课程中,学生可以系统地接受思想政治教育。而在课程思政中,学生不仅需要接受课程思政元素,而且也需要学会相关的专业知识^[2]。因此,课程思政需要将课程思

政元素与专业课程的知识点进行有机融合,使学生在学习专业知识的过程中产生共鸣,在潜移默化中接收思政元素的教育,从而达到立德树人的根本任务。

物理化学是一门以物理的原理、方法和技术为基石,借助数学的工具,系统地研究化学变化过程中的行为变化,建立化学体系变化的客观规律的科学。它是一门专业性极强的理工科课程,是与化学、化工、材料等相关专业的必修课程。物理化学课程具有内容繁多且抽象、公式烦琐、逻辑性强以及章节之间联系紧密的特点,这就导致了大多数学生认为其是一门既难学、又难以理解的学科^[1]。因此,如何将物理化学教学内容和思政元素进行有机融合,以期在有效提升物理化学教学质量的同时培养学生的思想品质和科技报国的责任感是一个重大挑战。论文将从教学过程出发,探讨科技元素在物理化学课程思政中的应用策略与效果。

2 科技元素融入物理化学课程的必要性

2.1 增强学生对理论知识的理解和科技素养

随着科技的迅速发展,科技元素在各个领域都产生了巨大的影响。作为一门基础科学,物理化学在前沿科技的研究与应用中发挥着重要作用。科技元素融入物理化学教学的过程中不仅可以激发学生的学习兴趣和学习积极性,而且可以改善教学质量,有效地培养符合时代发展的新型人才。通过与思政相关的科技元素和物理化学的教学,学生们可以更加直观地感受到科技元素在物理化学领域中的应用,从而增强他们的理论知识和科技素养。

2.2 培养学生的创新思维和解决问题的能力

将与课程思政相关的科技元素融合在物理化学课程中,教师可以有针对性地设计一些开放性问题,引导学生运用所学知识解决实际问题。这样的教学模式不仅可以培养学生的创新思维,而且增强学生的解决问题能力。同时,教师还可以有目的地向学生呈现最新的科技进展和科研动态,让学生了解前沿科技的应用,激发他们对科技事业的热情,为学生的未来工作和进一步的学术深造奠定扎实的知识基础和思维能力。

2.3 提升学生的思想政治素质

将科技元素引入到物理化学课程思政教学中,不仅有助于学生对专业知识的理解,提高教学质量,而且更有利于培养学生的政治素质。通过引入与前沿科技相关的伦理道德问题、科技创新与社会发展的关系等内容,可以引导学生思考科技发展对社会的影响,从而提升其思想政治素质。此外,通过科技元素引入不断提炼物理化学专业知识中的科学和人文精神等思政元素,让学生认同国家提出的坚持科技是第一生产力、人才是第一资源以及创新是第一动力等理念,认可国家提出的深入实施科教兴国、人才强国以及创新驱动发展等战略。因此,将科技元素引入到物理化学课程思政教学中,可以充分发挥立德树人的功能,实现知识传授与价

值引领的有机结合,有助于培养合格的社会主义建设者和接班人。

3 科技元素融入物理化学课程思政教学的实践探索

物理化学内容较为抽象,需要从学生的角度出发,根据学生的实际情况,采用逆向思维的方式对科技元素和物理化学课程内容进行充分糅合处理,设计出相应的科技元素与物理化学教学内容相融合的实际方案,使学生与教师产生共鸣,提升教学效果。论文将选择部分具有典型的章节为代表性例子,展示物理化学与课程思政的融合策略。

3.1 热力学

热力学是物理化学知识的基础,内容抽象且繁杂,是教学的重点和难点,也是学生普遍反映的学习痛点。巧妙地引入与思政相关的科技元素可以使学生更从容地接收物理化学知识,激发学生的学习兴趣。从“永动机的发展史”到“永动机是不可能造成的”这个历程,让学生对热力学第一定律和热力学第二定律有初步的认识,同时让学生意识到做事情一定要遵循客观规律。在讲解溶液的依数性时,可以举出冬天下雪时在道路上撒盐,从而加快冰雪消融的过程,方便我们在冰雪天的出行生活,其原理就是非挥发性的溶质使稀溶液的凝固点下降。在讲到渗透压时,可以列举北京碧水源科技股份有限公司依靠自主研发、突破技术垄断实现了用于净水处理的高强度膜产品。

3.2 化学平衡

化学平衡是热力学知识的应用之一。虽然化学平衡知识相对简单,学生也容易理解,但是通过科技元素的适当引入可以加深学生对知识的理解,从而提高学习效果。在学习饱和蒸气压与温度的关系时,通过向学生提问为什么在海拔较高的地方使用普通锅做出的饭是生的?为什么高压锅可以让高原上的居民吃到可口的食物?引出温度越高其饱和蒸气压也越大的结论。在讲授亨利定律(气体溶解度与饱和蒸气压的关系)时,为什么打开啤酒瓶、汽水瓶的瓶盖时会有气泡产生?在学习相平衡时,提出通过一定的科技条件(高温、高压)可以让廉价的石墨变成价格更高的金刚石,从而引出“不经一番寒彻骨,怎得梅花扑鼻香”的人生哲理。在讲解二氧化碳相图时,通过向学生介绍2022年北京冬奥场馆首次利用超临界CO₂制冷技术(为当前最环保、最高效、最先进的制冰技术之一)实现了在大型冬奥场馆比赛专用冰面的制备。

3.3 电化学

与热力学相比,电化学虽然也具有丰富的内容和繁杂的知识,但是电化学与科技的发展息息相关,在生活中有具体的应用场景。因此,与思政相关的科技元素可以很容易地融入学生的学习过程,激发学生对电化学知识的学习兴趣,有助于学生对电化学知识的理解、记忆和应用。在学习测试

电解质溶液的离子电导率时,通过向学生提问为什么直流电不能作为测试离子电导率的电源?如果想要准确地测试电解质溶液的离子电导率,为什么需要高频交流电?使用何种技术才能获得高频交流电?在讲解原电池时,以当前“碳达峰”和“碳中和”为背景引出利用新型能源的重要性,进一步地引出电能利用新型能源的过程中起到的重要作用。以电池在飞行器、电动汽车以及手机等日常生活中的应用为例,让学生意识到科技的进步对经济、社会以及时代发展的推动作用,让学生具有科技报国的使命感和责任感,让学生意识到创新精神在个人、社会、国家乃至全人类的发展中起到的关键性作用。在讲解电解池时,可以借助氯碱工业的介绍视频和干电池电解饱和食盐水的科学小实验,加深学生对电解知识的认识以及电解在国民经济中起到的作用。在讲解金属的腐蚀与防护的章节时,通过港珠澳大桥使用的防腐技术如耐候钢的制备技术、先进防腐涂层涂覆技术、牺牲阳极的阴极保护技术以及硅烷浸渍技术,向同学们展示科技的进步在金属防护领域的重要应用,让同学们感受电化学在社会进步中起到的作用,领会科学技术是第一生产力的重要意义。

3.4 动力学

动力学同样具有丰富的知识内容和教学难度较大的特点。但是将科技元素引入到动力学的教学过程可以提高学生对动力学的兴趣,加深学生对动力学知识的理解和记忆。在学习一级反应动力学方程时,可以向学生们介绍碳-14年代测定技术在考古工作中的应用,例如测定殷墟和三星堆的真实年代。在学习温度对反应速率的影响时,通过向学生提问新鲜的食物在室温下保存的时间久还是在低温下保存的时间久?为什么冰箱可以延长食物的保存时间?从而引出降低温度可以减慢反应速率。

3.5 表面物理化学

表面物理化学虽然具有繁多的内容,但是这些内容与我们日常生活的联系较为紧密,因此可以利用合适的科技元素提高学生的学习兴趣和学习效果。在学习表面张力时,可以向学生提问为什么使用洗衣粉或者肥皂可以将衣服上的污渍洗掉?为什么向农药中加入表面活性剂可以增加农药在农作物叶子上的浸润性?通过向学生展示水分别与洁净的玻璃和涂覆石蜡的玻璃接触的科学小实验,说明水在洁净的玻璃上的接触角小于 90° ,而水在涂覆石蜡的玻璃上的接触角大于 90° 。通过实验使学生直观地了解亲水材料和疏水材料的区别。疏水技术可以使汽车的挡风玻璃变得更疏水,改善汽车挡风玻璃的抗雨性能,减少水滴附着,改善驾驶员在雨天的视线清晰度。在学习毛细管现象时,通过提问学生

为什么农民伯伯会在播种之后要压实土壤,而在雨后土壤表面干燥时进行“锄地保墒”?这些措施的基本原理都是利用或者破坏土壤中的毛细管从而达到利用地下水和防止地下水过快的蒸发。这些生活中的例子可以让学生意识到物理化学知识的学有所用,提高学生物理化学知识的兴趣。

3.6 胶体分散系统

胶体分散系统的内容与实际生活联系较为密切,因此与课程思政相关的科技元素将会提高学生对胶体分散系统的学习兴趣和效果。在讲解胶体时,可以向学生提问“雾”和“霾”有什么区别?雾是气-液溶胶,而霾是气-固溶胶。雾霾是大气污染的一种状态,会严重伤害我们的身体健康和生态环境,发展前沿科技有助于缓解和解决雾霾。在讲解溶胶动力学性质时,向学生讲解超显微镜的发现为研究溶胶动力学提供了良好的基础,说明科技在社会发展中起到重要的作用。在讲解溶胶的光学性质时,可以向学生提问为什么停止前进的信号灯是红灯?因为瑞利散射强度与光波波长的四次方呈反比,红光具有较长的波长,散射作用较弱,穿透力强,在雾霾天、阴天等不良天气或者较远的地方可以很容易地让司机看到停止信号,阻止事故的发生。在讲解溶胶的聚沉时,通过向学生提问为什么卤水可以点豆腐?从而向学生简单介绍豆腐的制作过程主要包括“分散”和“聚沉”,即磨浆、滤浆、点浆到成型等技术。在讲授过程中,可以让学生通过小组讨论、查阅材料等方式了解豆腐的制造技术。不仅可以使学生加深对胶体聚沉的理解,而且可以让学生体会到所学即有用。

4 结语

通过对科技元素融入物理化学课程思政教学的探索与实践,可以有效地提高学生的实践能力和科技素养,培养其创新思维和解决问题的能力,同时有利于提升其思想政治素质和社会责任感。然而,当前的探索仍然存在一些问题和挑战,比如教师的教学水平和科研能力、课程资源的整合和利用等方面。因此,今后的教学研究工作需要进一步深化,加强实践探索,不断推动物理化学课程思政教学的改革与发展,为培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 孙源,唐风琴,梁鹏举,等.课程思政融入物理化学教学[J].广东化工,2023,50(17):213-214.
- [2] 张敬波,赵红昆.化学专业课程思政教学改革探索与实践——以物理化学教学为例[J].大学教育,2021(3):113-115.
- [3] 朱必学,朱纯,袁强.现代物理化学课程教学改革与实践[J].高教学刊,2024,10(8):125-128.