

“新工科”背景下《物理化学实验》 课程思政元素的挖掘与融合

魏云霞^{1*}, 董洁², 马明广¹

¹兰州城市学院化学工程学院, 甘肃 兰州

²兰州城市学院马克思主义学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2023年11月22日; 录用日期: 2023年12月20日; 发布日期: 2023年12月27日

摘要

课程思政的提出与实施, 不仅符合新时期高校思想政治工作需求, 亦是“三全育人”理念的有效举措之一。我们以《物理化学实验》课程教学为例, 将思政教育融入化学实验课程教学, 充分发挥实验课程育人功能, 使学生在专业技能的同时提高思想道德水平, 并能进行正确的价值引导, 以期对相关实验课程的思政改革提供参考。

关键词

实验教学, 课程思政, 教学改革

Mining and Fusion of Ideological and Political Elements in the Course of Physical Chemistry Experiments under the Background of “New Engineering”

Yunxia Wei^{1*}, Jie Dong², Mingguang Ma¹

¹School of Chemical Engineering, Lanzhou City University, Lanzhou Gansu

²School of Marxism, Lanzhou City University, Lanzhou Gansu

Received: Nov. 22nd, 2023; accepted: Dec. 20th, 2023; published: Dec. 27th, 2023

*通讯作者。

Abstract

The proposal and implementation of curriculum ideology and politics not only meet the needs of ideological and political work in colleges and universities in the new period, but also is one of the effective measures of the concept of “three full education”. Taking the teaching of physical chemistry experiment course as an example, the ideological and political education is integrated into the teaching of chemical experiment course to give full play to the educational function of experimental course, so that students can improve their ideological and moral level while learning professional skills, and carry out correct value guidance, in order to provide reference for the ideological and political reform of relevant experimental courses.

Keywords

Experimental Teaching, Curriculum Ideology and Politics, Teaching Reform

Copyright © 2023 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

为深入贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神，坚持立德树人根本任务，根据教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》中明确指出，要把思想政治教育贯穿于人才培养的全过程，高校课程思政要融入课堂教学建设。同时指出要充分发挥基础化学课程的育人作用，切实提高人才培养质量[1]。

新工科是主动应对新一轮科技革命和产业变革的战略行动，是新时代工程教育改革的新方向。2017年2月以来，教育部积极统筹推进新工科建设，先后形成了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”，发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》《关于推荐新工科研究与实践项目的通知》等实施指南，全力探索形成领跑全球工程教育的中国范式和中国经验。习近平总书记指出，培养社会主义建设者和接班人，是我们党的教育方针，是我国各级各类学校的共同使命。思想政治教育作为一切工作的生命线，在人才培养过程中发挥着无可替代、无法比拟的作用。

《物理化学实验》是化学、化工以及相关专业的必修的一门独立的基础实验课程。它综合了化学领域中各分支所需的研究工具和方法。内容包括了热力学、电化学、动力学、表面与胶体化学等领域的代表性实验。要求学生常用的物理量进行正确测量，对常规的物理化学实验仪器正确使用。该门课程的主要目的是使学生掌握物理化学实验的基本方法和技能，培养学生正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据和分析结果的能力，加强学生对基本理论和概念的理解，掌握有关基本原理和科学研究方法，提高学生科学研究和解决实际问题的能力。它不仅在相关专业课程、实验技能以及创新能力的培养中形成具有独特的地位和作用，而且实验中会涉及到许多基本理论和仪器的基本工作原理，也是学生进行毕业设计后续学习科研工作的必要铺垫和基础训练[2]。

在《物理化学实验》教学中，通过对与实验相关理论知识讲解和思政案例讲述，引导学生树立辩证唯物主义世界观、社会主义核心价值观、正确的审美观以及环保理念等；在对实验操作、数据处理、实验报告撰写的指导下，通过分组实验、操作规范性评价、实验现象、数据随堂登记、实验报告完整度

和严谨性考查等培养学生实事求是、严谨治学、团结协作、勇于创新的精神，引导学生树立正确的挫折观及社会责任感。引导学生树立正确的人生观、价值观、世界观，将价值引领、能力培养和知识传授有机融合，在物理化学实验课堂教学中真正做到以习近平总书记的重要讲话精神为指导，以社会主义核心价值观为灵魂和主线，实现“立德树人”的根本任务。

马克思主义的哲学史观是强调对事物的认识规律(否定之否定、对立统一、量变与质变)，这与物理化学的学科发展不谋而合。《物理化学实验》的课程特点就决定了其本身蕴含着丰富的思政课程元素。

2. 《物理化学实验》教学中融入课程思政的主要思路

1) 构建并完善融入课程思政的可操作性强的《物理化学实验》课程教学大纲、教案、绩效考核标准，夯实物理化学实验课程思政育人基础。

2) 通过准确把握思政在《物理化学实验》教学中的映射与融入点、改进课程思政教学内容和教学方式，将思政教育“适当、适时、适量”地融入物理化学实验教学过程。

3. 《物理化学实验》课程思政元素的挖掘

3.1. 优化教学内容、深入挖掘课程中的思政元素

课程思政“适当、适时、适量”的融于实验教学，需要充分结合物理化学实验教学特点，深入挖掘实验教学中的思政元素，厚积薄发，才能使思政元素在教学中如盐溶汤、润物无声[3]。思政元素的挖掘需要与实验内容密切衔接，并能适度拓展、延伸，激发学生的参与热情，达到引发共鸣的效果。

3.2. 团结协作的团队精神

《物理化学实验》一般都是分组进行。在完成整个实验过程中，需要组内每一位同学通力协作。在教学过程中我们发现，有的同学只是自己做实验，不让别人动手；有的同学为了显示自己，对别人指手划脚；也有的同学只看别人做实验，自己不动手。结果造成实验出错率较高，学生手忙脚乱，并且数据不完整。而小组各成员协作比较好的，实验比较顺利，且数据记录比较完整。所以，在实验过程中，可以适当引导，通过对比，让学生意识到团结协作，齐心协力的团队精神的重要性。

3.3. 严谨求实和知难而进的科研精神

《物理化学实验》需要记录并处理大量的实验数据，有时候实验数据出现异常，此时教师需要引导学生实事求是处理数据，如果残缺较为严重或不符合科学规律，可重新进行实验，切勿编造数据。另外，在处理完数据，学生可能会与标准数据进行对比，如果发现自己的数据与标准数据相差较大，此时要提醒学生，切勿篡改实验数据，实事求是展示实验结果，对于相差较大的实验结果，尽量找出造成实验误差较大的原因及改进方法。培养学生知难而进的科研精神。

3.4. 热爱祖国的情怀

在讲授燃烧热的测定过程中，尝试引入清洁能源——可燃冰，引导学生思考我国目前面临的能源问题，培养学生为国家做贡献的社会责任感。也可简要介绍中国科学家在能源光催化方面取得的成就，增强学生的爱国热情。

3.5. 注重安全教育

在实验教学开展之前要对所有学生进行安全教育讲座，通过实验室安全事故敲响警钟，提高学生安全意识。对实验室中常见的安全问题进行详细讲解，借助视频动画等手段使学生充分掌握安全知识和应

急措施。实验教学过程中也要有针对性地进行指导，强调注意事项、及时纠正错误，避免实验安全事故的发生。

3.6. 自主学习和自我发展意识

本课程采用的线上线下结合的授课方式，学生自主线上学习能够培养学生自主学习和自我发展的意识，特别是当线下课堂提问和研讨时，学生发现自己与别的同学差别很大，也会促自己自主学习；此外教师在线上线下采取的监督学生学习的策略，如线上测验线下讨论等，也培养学生自主学习和自我发展意识。

4. 《物理化学实验》课程思政元素的融入

4.1. 融入学科史、科技史教育

“化学给人以知识，而化学史给人以智慧”[4]。在实验课程中引入学科发展史、技术发展史，学科前沿，可以活跃课堂气氛，促进同学们树立起正确的世界观，学习优秀模范人物带给我们的人生启示[5]。比如在“电池的制作及电池电动势的测定”实验讲授中，介绍国内新能源汽车。2022年比亚迪汽车正式宣布，自本年3月起停止燃油汽车的整车生产，成为全球首个正式宣布停产燃油汽车的传统车企。这不仅展示了比亚迪壮士断腕般的决心，也体现了其专注于纯电动和插电式混合动力等新能源汽车，为人类可持续发展不断探索的使命。2022年上半年，比亚迪超特斯拉成为全球新能源车销量冠军，背后的原因是什么？通过了解国产新能源汽车的近况，增强学生的民族自豪感和文化自信。相信：只要肯努力，一切皆有可能。每当人们提到新能源汽车，人们首先想到的是以特斯拉为代表的国外品牌，对于国内的新能源汽车行业的发展知之甚少。通过介绍比亚迪在电池领域的杰出成就的多媒体素材，突破了同学们对新能源行业的认识，让学生感悟自信、不妄自菲薄，要有敢于挑战、持之以恒、迎难而上和不轻言放弃的科学精神，促进同学们树立起正确的世界观，学习优秀模范人物带给我们的人生启示。

4.2. 弘扬科学家精神

“科学家精神”是科技工作者长期科学实践中积累的宝贵精神财富。结合实验内容，介绍相关领域我国杰出化学家的事例及成就，引导学生感知他们执着追求、爱国奉献、求实创新的精神[6]。

例如在“电导法测定表面活性剂临界胶束浓度”教学中，引入法拉第电解定律的平民科学家法拉第，他一生成就非凡，比如用实验揭开了电磁感应定律。发明了圆盘发电机，使人类创造出的第一个发电机。总结出法拉第电解定律；引入了电场和磁场的概念，证明了电荷守恒定律，发现了“磁光效应”。用实验证实了光和磁的相互作用，为电、磁和光的统一理论奠定了基础等。他为人质朴、不图名利。英国皇室要封法拉第为爵士。牛顿曾获此荣耀。但当内阁几次派人来说明此意时，法拉第谢绝了。他答复说：“我以生为平民为荣，并不想变成贵族”。为了专心从事科学研究，他放弃了一切有丰厚报酬的商业性工作。他非常热心科学普及工作，在他任皇家研究所实验室主任后不久，即发起举行星期五晚间讨论会和圣诞节少年科学讲座。他在100多次星期五晚间讨论会上作过讲演，在圣诞节少年科学讲座上讲演达十九年之久。他在1857年谢绝了皇家学会拟选他为会长的提名，他甘愿以平民的身份实现献身科学的诺言，终身在皇家学院实验室工作一辈子，当一个平凡的法拉第。法拉第的事迹可以用八个字来形容“不忘初心，牢记使命”。这也是我们今天每个人所要提倡和坚持的。

4.3. 融入优秀传统文化

中华优秀传统文化是中华民族的根和魂，是我们在世界文化激荡中站稳脚跟的根基。传统文化丰富多元，从青铜器到陶瓷，从中医药到美食文化、古人的哲学思想，甚至是诗歌、成语、神话故事，都蕴

含着丰富的化学知识和祖先独特的智慧[7]。

在实验教学过程中融入传统文化使学生从中吸收丰富的精神食粮,在潜移默化中增强其文化认同感,树立文化自信,激发弘扬传统使命担当。例如:在“金属相图制作”实验中可以引入《考工记》。《考工记》所记述的手工业,分工细密,攻木之工有七种,攻金之工有六种,攻皮之工有五种,设色之工有五种,刮摩之工(玉石之工)有五种,搏埴之工(陶工)有二种。分工细密,人尽其能,则有助于工匠技艺专精。它对“工”的见解非常卓越。它说,“知者创物,巧者述之,守之,世谓之工”,这是对不断创新,提高工效,保持优良传统工艺的歌颂。

4.4. 加强诚信教育

“人,无诚不彰,无信不立”,“诚信”作为德的一部分,是社会文明、行为操守的重要内容。诚信教育可采用典型案例,如“汉芯”事件、日本小保方晴子 STAP 细胞造假事件、《肿瘤生物学》集中撤稿事件等。通过案例教学使学生深刻认识到抄袭、剽窃、造假等学术不端行为带来的严重后果。教学过程中明确实验规范要求,分析可能得出的数据规律,如实、规范记录(表 1)。

Table 1. Examples of ideological and political integration in physical chemistry experiments

表 1. 物理化学实验中融入课程思政实例

序号	实验内容	思政教学思路
1	燃烧热的测定	燃烧热的测定过程中,尝试引入清洁能源——可燃冰,引导学生思考我国目前面临的能源问题,培养学生为国家做贡献的社会责任感。
2	凝固点降低法测定葡萄糖的摩尔质量	利用凝固点降低法测定物质的摩尔质量这一实验,对传统版和改良版的研究体系进行比较,培养学生绿水青山就是金山银山的环保理念。
3	双液系的气-液平衡相图	通过引导学生精确读取相关数据及准确绘制组成图,培养学生严谨细致的科学态度和精益求精的工匠精神。
4	电池的制作及原电池电动势的测定	利用对消法测定电池电动势以及一些电极的电极电势,与所学理论进行联系比较,使学生深入理解实践是检验真理的唯一标准的哲学思想。
5	蔗糖水解反应速率常数的测定	利用旋光法测定蔗糖水解反应的速率常数,探究一级反应的特点,引导学生将实验结果与理论课所学知识进行对比,培养学生理论联系实际的能力。
6	乙酸乙酯皂化反应速率常数的测定	利用电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数,探究二级反应的特点,引导学生将实验结果与理论课所学知识进行对比,培养学生理论联系实际的能力。
7	最大泡压法测定溶液的表面张力	通过测定正丁醇分子的横截面积与文献值进行对比,使学生深入理解实践是检验真理的唯一标准的哲学思想。
8	黏度法测定水溶性高聚物相对分子质量	高聚物溶液的流出时间,培养学生严谨细致的科学态度和精益求精的工匠精神。
9	电导法测定水溶性表面活性剂的临界胶束浓度	利用电导法测定表面活性剂溶液的临界胶束浓度,通过如实记录实验数据,感受事物是由量变到质变的转变过程。
10	络合物的磁化率测定	由配合物磁化率与不成对电子数之间的内在关系,加深学生对透过现象看本质哲学思想的理解。
11	光催化剂的合成及对有机物的降解研究	在引导学生利用催化化学相关知识设计合适的光催化剂时,培养学生树立绿色发展理念。

5. 结束语

提高对“课程思政”战略地位的认识以及立德树人成效是检验高校一切工作的根本标准。“课程思政”建设是落实立德树人根本任务的战略举措,是回答“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一

教育根本问题的关键答案之一。不断完善“课程思政”工作体系、教学体系和内容体系,让所有教师、所有课程都承担好育人责任,构建全员全程全方位育人大格局[8]。为深入贯彻习近平总书记关于思想政治教育的重要论述,紧紧围绕立德树人的根本任务,《物理化学实验》教学的“课程思政”改革势在必行。实验课教师需要加强自身政治理论学习,“要育人,先育己”,提升思想道德境界,更好担起学生健康成长指导者和引路人的责任[9]。

基金项目

甘肃省科技厅科技计划项目(23JRRA1175),甘肃省教育厅产业支撑计划项目(2022CYZC-67)。

参考文献

- [1] 习近平. 全国高校思想政治工作会议上的讲话[N]. 人民日报, 2016-12-11(001).
- [2] 单春晖. 基于新工科建设的大学物理化学实验教学改革创新[J]. 化纤与纺织技术, 2023, 52(7): 240-242.
- [3] 宿艳, 王秀云, 郭慧敏, 张艳娟, 张馨文, 尚芸廷, 姜文凤. 学思践悟培育科学素养, 知行合一发挥“慧眼”专长——分析化学实验课程思政建设[J/OL]. 大学化学: 1-7.
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1815.O6.20231024.1316.008.html>
- [4] 焉炳飞, 李文佐, 张培青, 等. 物理化学实验教学实践与探索[J]. 山东化工, 2019, 48(23): 178-179.
- [5] 朱虹, 周福盛. 大学生科学精神培育探究[J]. 西部素质教育, 2023, 9(17): 113-116.
- [6] 段珺珂, 王涛. 科学家精神融入大学生爱国主义教育研究[J]. 忻州师范学院学报, 2023, 39(4): 123-128.
- [7] 沈海云, 朱莉娜, 王海媛, 邱丽娟, 邵松雪. 浸润式课程思政在物理化学实验中的设计与实践[J]. 大学化学, 2022, 37(10): 124-130.
- [8] 李辉, 李聪, 张梦娇. 大学物理与思政元素融合教育的创新思考[J]. 教育教学论坛, 2020(8): 284-285.
- [9] 李笑峰, 乔洪涛, 赵二劳. 物理化学实验教学的课程思政改革探索[J]. 山东化工, 2019(22): 161-163.