

《物理化学》课程思政的研究与实践

王海荣, 刘 辉, 张 芳

华北水利水电大学, 环境与市政工程学院, 河南 郑州

收稿日期: 2021年11月1日; 录用日期: 2021年12月14日; 发布日期: 2021年12月21日

摘 要

在建设新时代具有中国特色社会主义的大背景下, 高校思想政治教育刻不容缓, 思政教育应融入到每一门课程中。本文研究了课程思政实施的基本内容, 探讨了《物理化学》课程中的思政元素及教育目标, 改革了教学方式方法和考核方法。

关键词

物理化学, 课程思政, 教学研究

Study and Practice of Curriculum Ideological Education in “Physical Chemistry”

Hairong Wang, Hui Liu, Fang Zhang

School of Environment and Municipal Engineering, North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou Henan

Received: Nov. 1st, 2021; accepted: Dec. 14th, 2021; published: Dec. 21st, 2021

Abstract

Under the background of building socialism with Chinese characteristics in the new era, the curriculum ideological education in universities is urgent and should be integrated into every course. In this paper, the basic contents of ideological and political implementation are researched. The ideological and political elements and educational objectives in physical chemistry are analyzed. Meanwhile, the teaching method and examination method is reformed.

Keywords

Physical Chemistry, Curriculum Ideological, Teaching Research

Copyright © 2021 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

“课程思政”是要将思想政治元素与专业课程润物无声地有机结合，在专业理论知识中发掘思想政治知识，将思政教育浸润在科学理论中。

《物理化学》作为自然科学的一门分支学科，基本理论来自于人们长期以来对自然规律的研究和实践，因此，恩格斯的《自然辩证法》和马克思主义辩证唯物主义的基本原理都与课程基本理论相辅相成，在《物理化学》课堂中，更利于在基本理论知识传授中，润物无声地进行思政教育，落实立德树人的基本要求。笔者于五年前开始研究《自然辩证法》、《化学哲学》，将其中的基本原理和《物理化学》内容有机结合，深入挖掘课程思政元素，积累了不少素材和经验，并应用于学生培养中。《物理化学》课程在2020年12月被认定为河南省首批课程思政样板课程。

2. 了解课程思政实施内容，树立思政意识

要做好课程思政，首先要确定课程思政的内涵和基本意义，也就是说，什么样才算课程思政，如何将理论知识点和思政教育相结合。对于理工科教师来说，这是一个将自然科学和人文社会科学有机结合的新的挑战。

2020年5月，教育部发布《高等学校课程思政建设指导纲要》，提出各类课程要充分挖掘思想政治资源，发挥好每门课程的育人作用，全面提高人才培养质量，“要把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育各环节”，将专业知识、政治理论和学生教育实践有机结合，形成协同效应，切实实现“三全育人”[1]。可以知道，实施课程思政的核心是育人，只要具有“育人”功能的材料和资源，都可以实施课程思政，如，能够坚定学生理想信念、政治认同、家国情怀、文化素养、法治意识，能够坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，能够培养和践行社会主义核心价值观，能够深化职业理想和职业道德教育，能够培养学生科学的辩证的思维，能够养成科学素养、科学方法，能够树立科学的正确的“三观”，等等。简言之，作为教师，要将知识传授与价值引领有机结合；作为学生，不仅要学会做事，更要学会做人。

在了解了课程思政实施的主要内容之后，在深入掌握和理解《物理化学》知识体系的基础上，首先弥补自己的短板，加强政治理论学习。笔者先后系统学习了《自然辩证法》、《化学哲学》、《马克思主义哲学原理》、《中国共产党的九十年》等理论著作，并将学习心得体会融入到课堂中，充分发掘《物理化学》知识点和教学方式中蕴含的思想政治教育资源。

3. 《物理化学》思政元素的挖掘

恩格斯在《自然辩证法》[2][3]中指出：“化学可以称为研究物体由于量的构成的变化而发生质变的科学”。同时，《物理化学》融合物理学和化学两大基础自然学科的基本知识点，也被称为“化学中的哲学”，在《自然辩证法》中得到充分阐述。“《物理化学》已成为一门消失于无处不在的学科”[4]，《物理化学》课程中的知识点与矛盾统一、量变质变、方法论等都紧密结合，化学发展史、化学家生平等都是对学生进行思政教育的最佳材料，热力学定律、相平衡、电化学、表面化学等基本原理及其发展无处不体现着人们对自然、对科学认识的逐步提高。详见表1。

Table 1. The fusion of ideological elements in physical chemistry
表 1. 《物理化学》课程思政元素融合

序号	教学内容	课程思政育人目标	课程思政实施例
1	绪论 《物理化学》发展史 《物理化学》研究内容和研究方法	结合马克思主义辩证唯物主义，培养学生科学的唯物史观；使学生了解国家化学、化工发展战略和需求，增强职业责任感，教育引导学生在准确理解并自觉践行职业精神和职业规范；建立科学思维方法。	知识架构的方式分析物理学、化学以及《物理化学》的研究内容、研究对象、研究方法，探索知识体系的关联性；学科发展演变和理论建立过程中的哲学方法和思想，如归纳、演绎、理想化方法、对立统一规律、量变与质变规律、否定之否定规律等，培养辩证思维能力和解决专业问题的能力。化学是国民经济的基础。物理化学已成为一门消失于无处不在的学科，要建立“生活无处不化学”的理念，处处留心皆学问，活学活用。
2	化学热力学概论	勇于探索；追求真理；实事求是；遵守客观规律，倡导科学发展观和绿色发展理念。	热力学来自于实践，结合数学工具升华为理论，又用于验证和指导实践，又使理论升华。热力学的发展伴随着工业革命，第一类永动机和第二类永动机不能存在，引导学生在追求真理的路上要保持实事求是的精神，不要做违背自然规律的事情。
3	热力学基本概念 热力学第一定律	建设“人类命运共同体”的责任与担当；建立绿色化学与可持续发展的理念；了解量变质变的辩证，建立良好的生活和学习习惯，树立正确的“三观”。	通过对隔离系统的分析，启发诱导学生思考“任何事物都不是一座孤岛，都必然有相互关联”地球上质能守恒，物质和能量不可再生，要坚持可持续发展；可逆过程由无数接近于平衡的状态组成，量变引起质变；集腋成裘、千里之堤毁于蚁穴，知识的积累、习惯的养成、公序良俗的形成在于平时的点点滴滴。
4	热力学第二定律	科学思维的建立；了解知识体系的建立；了解科学家轶事，培养学生尊重科学、尊重生命的好品质以及专注于研究的精神；中国科学家轶事爱国情怀，民族自豪感。	热力学第二定律先由经验提出，然后在第二次工业革命研究热机效率的基础上建立起来的，由卡诺循环 - 可逆循环 - 可逆过程 - 不可逆过程 - 克劳修斯不等式 - 熵增原理 - 熵判据，科学家前赴后继的研究。卡诺、焦耳、克劳修斯、吉布斯等科学家轶事穿插简介。
5	化学平衡	了解辩证的历史唯物主义的思想，了解社会发展规律；培养学生以科学的发展的思维看待人生和社会发展。	化学平衡是相对的、有条件的；条件改变，平衡会改变，然后调整系统状态建立新的平衡。好似社会的发展过程，当矛盾累积，旧的平衡被破坏新的平衡建立。还类似个人情绪发展，鼓励学生处低谷而不自弃，坚强。化学反应都是向着最稳定的方向进行，定位规律的认识，使学生更好的运用唯物主义科学世界观解决问题。
6	化学反应动力学	培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观，以及婚恋观，不盲目自信也不盲目自卑；培养团结协作能力的重要性，提升集体主义荣誉感。	速率理论，阐述了化学反应的发生过程，类比于交朋友及婚恋过程，连心线上的碰撞才能反应，树立正确的婚恋观。化学反应速控步，木桶理论，类比于个人和集体的关系，只有协同合作，共同进步，才能使团队的利益最大化。温度对化学反应速率、化学平衡、相平衡的影响对比，客观看待温度的影响，强调事物都具有两面性，要以发展的眼光客观看人和问题。

Continued

7	电化学	培养学生的环保意识, 建设生态文明; 体现以创新发展为核心的时代精神, 加深对社会主义核心价值观的理解。	水的检测, 废旧电池的处理, 燃料电池、新能源的开发使用, 建立绿色生活方式, 低碳发展, 引出“绿水青山就是金山银山”, 勉励学生爱护环境、节约能源, 为建设美丽中国而努力。引导学生学会珍爱地球家园, 减少碳排放, 培养学生环保意识。
8	相平衡	了解“科技兴国”战略; 建立人文情怀, 相由心生, 追求“真善美”, 提升文化素养; 建立“和谐自然”理念。	相平衡, 超临界流体萃取技术的发展应用, 绿色化学化工等, 了解“科技兴国”; 对水的了解, 强化“结构决定性质”, 相由心生; 水的相平衡, 密度的反常变化, 建立和谐自然理念; 水的哲学意义, 提升文化素养。
9	表面与胶体化学	培养学生的辩证思维, 剔除伪科学; 建立生态环保意识。	吸附理论, 吸附平衡, 家居装修建材甲醛的释放动力学研究, 提升科学素养, 辨析商业伪科学。
10	化学家轶事	专注于研究的精神; 中国化学家轶事爱国情怀, 民族自豪感。	虽然我国科技起步较晚, 但物理化学的发展史中也有很多中国人的贡献。通过讲述中国科学家的故事可以提升学生民族自豪感, 激励学生为民族伟大同时, 培养学生大胆探索、勇于创新、敢于挑战的精神, 激发学生的学习热情, 培养学生良好的品德以及对科学的执着和坚持。

4. 《物理化学》课程思政实施方式方法

《物理化学》是从化学变化和物理变化联系入手, 采用数学和物理的手段研究化学变化规律的一门科学, 逻辑性强, 与实际生活结合紧密。特别是其中的热力学理论来自于第一次工业革命后, 人们对于热机的研究过程中, 其研究方法多样, 归纳、演绎, 类比, 理想化方法, 等等[5] [6], 对于学生科学思维方法的建立、学习方法的建立、“三观”的建立都有着很好的促进作用。

4.1. 利用慕课资源, 线上线下相结合, 学生为主体的开放式教学模式

充分利用自建河南省精品在线开放课程在中国大学慕课的资源, 采用线上线下混合模式教学。在理论课的授课过程中, 先编写导学案在课前发给给学生, 要求学生课前分小组带着导学案中涉及的问题完成预习, 引导学生树立正确的学习方法、思维方式、团结协作能力以便解决对课程难点的理解; 课堂上通过对《物理化学》中一些概念、原理等知识进行梳理, 引入辩证唯物主义思想, 理论联系实际, 引导学生抓住主要矛盾, 发现《物理化学》中蕴含着的人生哲理。同时, 授课过程中努力构建和实施问题探究式教学模式, 层层深入, 诱导启发, 并拓展思维, 引导学生思考同时提升其语言表达能力、勇于展示自己的能力的, 突出学生主体地位, 让学生在自主学习中掌握知识、学会质疑、争辩、评价, 让学生在获得知识的同时增强自主意识, 培养探索精神和创造能力。最后总结方法和思维导图, 使学生对相关知识有系统的、全面的认识, 加深对课程重点知识的认识并牢固掌握其内容。

比如, 热力学基本术语中对于系统的阐释, 从小到一个人, 大到地球、宇宙的分析, 都是绝对的开放, 相对的孤立, 这样不仅指出隔离系统的条件性, 还引导学生要学会用辩证的、发展的眼光看待人和事。引导学生讨论每个人都不是隔离系统, 教育学生作为社会一分子, 要有社会责任感和使命感, 要放眼全球, 深入认识生态环境保护和可持续发展的重要性和迫切性。

4.2. 建立“生活无处不化学”的理念，引导学生“处处留心皆学问”

《物理化学》在日常生活和工业生产中运用非常多，热机效率、平衡的移动、表面现象、胶体光学性质等等内容的授课过程中，将工程实例、生活生产以及自然现象引入课堂，在课前引导学生探索分析相关现象，课堂上主动展示。这样，在提高学生学习兴趣的同时，启发学生处处留心主动思考，提升了学生分析问题、解决问题和理论联系实际的能力，并做到学以致用。

如，在讲授胶体的光学性质时，笔者放出了自己拍摄的一组照片，那是同一个蓝色霓虹灯在同一时刻不同天气状况下的对比；在雾霾天气里，霓虹灯周边天空大片紫色，市民因此而恐慌，当地媒体也曾煞有介事地报道辟谣；据此让学生讨论分析，不仅深入理解并掌握了胶体对光的散射特点，还激发了学生学习兴趣，了解了掌握科学知识的必要性。

4.3. 在实验和科研等实践过程中思政育人

实践论是马克思主义哲学的基本观点，实践性是马克思主义教育观的重要属性[7]。《物理化学》作为实践性比较强的课程，实验过程以及科研实践过程中都蕴含着丰富的课程思政元素。比如，实验数据记录的规范要求与诚信的价值观，求真务实、严谨的科学态度相通相融；对实验数据的分析过程应注重反思、理论联系实际，避免生搬硬套，或唯数据做出片面失真的结论，这些都是实践论的重要体现；实验课程的实施采用分组合作的实验组织形式，将培养协作能力和合作精神融入整个实验过程；而在实验原理方面，不同的实验项目，也蕴含着丰富各异的思政元素，包括多维度思考问题、独立思考、感性素质、生态文明、增强社会责任感等。这样，启发学生思考做人做事的基本道理、落实社会主义核心价值观的要求、以及勇于承担实现民族复兴的理想和责任。

4.4. 利用学习强国平台，建立学科小组，糅合时政热点

在学习强国平台建立课程学习小组，将有关素材以及电视、网络、报纸等媒体中的时事政治、新闻热点、生活琐事等思政教育资源融入课程中，抗疫、英雄人物事迹、电视剧、科技及发展前沿报道、社会安全等，有机结合有关教学内容，利用课前预习或课间几分钟时间介绍给学生，培养基本科学素养，对学生进行爱国主义教育，坚定“四个自信”。特别是化学理论和化学思维在其中所起的作用，如，新冠肺炎疫情中消毒剂的应用、疫苗的研制等与化学有关的知识，对各种谣言的科学辨析，使学生学会科学地辩证地看待各种信息。其他，如化学及物理、数学研究中突破性的成果；青蒿素与屠呦呦；量子卫星的成功布置；天问一号与火星探测，“嫦娥五号”等等。甚至于有些特殊节日，也是对学生传递社会主义核心价值观的最佳时机：“3.22 世界水日”授课时，宣传节水爱水的思想；世界读书日，督促学生养成爱读书勤思考的习惯；有关纪念日、国庆节、环境日、母亲节等等。

4.5. 考核评估课程思政实施效果

加大过程考核在课程总成绩中的比重，健全能力与知识考核并重的多元化考核评价体系，完善学生学习过程监测、评估与反馈机制。综合应用多种形式，全面考核学生对知识的掌握和运用，以考辅教、以考促学，激励学生主动学习、刻苦学习。考核中，重视学习能力和思维能力的考核，多采用图片、视频等原创题目，充分利用社会热点，用所学知识进行解释，锻炼学生灵活运用知识观察问题、分析问题、解决问题、理论联系实际的能力。

5. 结束语

教书，育人，是高校教师的两个重要任务，而增强教学的教育性，是提升高校教育教学质量和水平

的关键，“课程思政”的理念应浸润到教学过程的每个细节。《物理化学》课程思政及其实施方法的研究，不仅具有立德树人的实践意义，还对自然辩证法、化学哲学体系在新时代中国特色社会主义建设时期的补充与完善，具有重要的理论意义。

基金项目

河南省本科高校课程思政样板课程(教高[2020] 531 号);华北水利水电大学课程思政示范课程(华水党[2020] 2 号);华北水利水电大学课程思政项目(华水政[2021] 199 号)。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-05.
- [2] 恩格斯. 自然辩证法[M]. 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局, 编译. 北京: 人民出版社, 2018: 121.
- [3] 中国自然辩证法研究会化学化工专业组. 化学哲学基础[M]. 北京: 科学出版社, 1986: 9.
- [4] 天津大学物理化学教研组, 编. 物理化学[M]. 第六版, 上册. 北京: 高等教育出版社, 2017: 2.
- [5] 邱道骥. 化学哲学概论[M]. 南京: 南京师范大学出版社, 2007: 15-150.
- [6] 王后雄. 化学方法论[M]. 长沙: 中南大学出版社, 2003: 39-155.
- [7] 韩树英. 马克思主义哲学纲要[M]. 北京: 人民出版社, 1983: 43.