

Doi:10.20062/j.cnki.CN37-1453/N.2023.01.005

# 新工科背景下“物理化学”课程思政教学方法探索

徐 慧

(湖州学院 智能制造学院,浙江 湖州 313000)

**摘要:**新工科背景下“物理化学”课程思政建设存在的问题,大致可以归结为两个方面原因。客观方面是课堂课时安排,导致“有限课时中课程如何思政”成为急需解决的关键问题。主观方面是虽然一线教师积极贯彻思政育人,但是专业知识的系统性与思政德育元素插入存在着矛盾。具体而言,推动课程思政向媒介中思政转变,可以探索将思政元素总结于各种媒介中,建立课前推送、课上带入和课后总结一体化的课程思政教学体系。通过以“电化学”这一章的媒介中思政元素传递为例,来阐明具体的操作实践方案。

**关键词:**新工科;物理化学;媒介中思政

**中图分类号:**G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-8020(2023)01-0033-05

## 1 现状与问题

习近平总书记指出:“要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人,努力开展我国高等教育事业新局面”<sup>[1]</sup>。认真学习习总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话,以及如何深入贯彻落实这次会议精神,是当前全国高校思想政治工作的重中之重。各种学科门类之下开设的专业课程知识与技能传授差异明显,但是将思想政治工作贯穿教育教学全过程的课程思政理念大同小异,实现全程育人、全方位育人和全员育人的“三全”大思政格局没有任何疑义。在这个宏观指导方向明确的前提之下,当然也要考虑到课程内涵属性的特殊性,而新工科背景下的“物理化学”课程思政建设便是其中比较典型的范例。

培养造就能够引领未来技术与产业发展的卓越工程科技人才,且数量达到相当大的规模,才能为我国产业发展和国际竞争提供坚实的智力支持和人才保障。在新工科建设的背景下,要培养中国特色社会主义建设的有用之才,不仅要重视传

授学生专业理论知识及实践操作技能,更不能忽视对学生道德情操及职业素养的培养<sup>[2]</sup>。在我国大力持续推进高等工程教育“新工科”建设的过程中,已经先后探索形成“复旦共识”“天大行动”以及“北京指南”等各种实践路径。在可以预期的未来,我们的高等教育必将孕育形成领跑全球工程教育的中国经验与模式,真正通过高等教育助力强国建设和民族伟大复兴。然而,在“新工科”背景下材料化学类专业课程建设目标重点是培养应用型人才,往往只能把教学目标完全偏向培养学生的专业知识和应用能力,并且课内课时被不断压缩,以至于专业课教学与思政教育之间分化成为独立的“两张皮”。受传统理念的影响,人们容易将课程思政狭义化,将其等同于思政课程,总觉得人文社科类课程容易获得思政教育资源,而理工科课程和思政教育关系不大。由于理解的偏颇,导致出现对理工类课程思政教育不积极、思政元素挖掘不充分、实施方法不得当、实施效果欠佳等现象<sup>[3]</sup>。课程思政建设要求教师在教学中,应该注意强化知识传授、能力培养、价值引领等的有机融合。挖掘梳理“物理化学”中的德育元素,就是完善思想政治教育的课程体系建设组成部分。在已有研究成果的基础之上,如

收稿日期:2022-03-04;修回日期:2022-06-30

基金项目:浙江省第一批省级课程思政教学研究项目“新工科背景下‘物理化学’线上线下融合课程思政教学方法探索”;2022年浙江省省级课程思政教学项目“2022省级课程思政示范课程‘物理化学’”

通信作者简介:徐慧(1976—),女,教授,博士,研究方向为纳米生物传感器。E-mail:xuhui235@163.com

何做到将“立德树人”与“教书育人”有机结合,培养学生正确的世界观、人生观和价值观,并体现为具有高度的社会责任感,拥有家国情怀和中华文化自信,有必要在线上线下融合的教学方法层面开展改革研究。具体而言,就是要在新工科背景下进行“物理化学”课程思政向“媒介中思政”改革的探索。

## 2 原因与分析

课程思政方法创新是教育教学理念和思维方式的创新。“物理化学”专业课教学过程中教师“教什么、怎么教”是被广泛研讨的课题,但是同时学生“学什么、怎么学”也应该是需要给予更多关注探究的问题。“物理化学”理论抽象、公式复杂,是“教师难教,学生难学”的课程,一向被认为是化学中的哲学课<sup>[4]</sup>。物理化学课程主要反映化学变化过程中的规律,是我国各大高校工科或相关专业方向一般都会开设的基础性必修课程。课程学习的内容涵括了化学热力学基本原理、化学动力学基本规律,及其基本原理在各类平衡过程中的应用等。该课程的特点是理论性与逻辑性强,公式推导繁琐、公式的适用条件多,学生难以理解掌握。该课程蕴含的思政元素及科学精神、科学素养案例已有较多论文研究挖掘,例如苗荣荣《〈物理化学〉教学中思政元素的挖掘与探索》(《广东化工》2021年第4期)、戴肖南《〈物理化学〉德融课堂建设与实践》(《高教学刊》2020年第20期)。相对而言,专注于线上与线下融合的思政教学方法专题讨论尚不多见。综合而言,之所以有必要推动在新工科背景下进行“物理化学”课程思政向“媒介中思政”改革探索的原因,可以分成两个方面。

### 2.1 客观原因

目前全国不论综合性或是专业性高校,开设该门课程的教学课时安排都存在减少的趋势。教学目标的要求绝对不能降低,培养人才的质量绝对不可放松,同时还要讲深讲透知识点和逻辑理论,如何解决时间安排上的矛盾,已经成为突出的问题。虽然已有研究成果在具体实施过程中,紧扣“坚定学生理想信念,教育学生爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体”主线进行了探索和讨论,但是在实际教学方法层面往往不具有可操作

性,或者可操作性比较薄弱。换言之,在“物理化学”的课堂课时安排问题上,“有限课时中课程如何思政”成为急需解决的关键问题。不仅如此,由于有限课时的传统的课堂教学方式主要是采用PPT讲授方式,手段较为单一,长时间容易造成学生的学习兴趣与积极性下降<sup>[5]</sup>。如何在融合思政元素的同时有效利用传统课堂课时突破讲授方式的局限,也是思考客观原因的题中应有之义。

### 2.2 主观原因

作为高校一线教师,绝大部分教师秉持为国育才的理念兢兢业业认真负责,都在主观上积极备课精心讲授,希望学生在知识与技能等各方面成长成为国家建设的栋梁之才。同时,也衷心拥护并愿意积极贯彻习近平总书记讲话把思想政治工作贯穿教育教学全过程的指示,愿意为努力开拓我国高等教育事业新局面做出自己应有的贡献。虽然已有研究者提出了课程思政元素各种角度有机融入的“并轨”可能,但是显然不是所有关于科学思维能力与专业素质的培养,都可以与爱国奉献、创新担当等价值理念融合无间。专业课立足于其“工具性”特点,重理论学习应用,重生产实践操作,却忽视与思政环节的交叉点,导致出现“教书”与“育人”泾渭分明的现象<sup>[6]</sup>。总体上,“物理化学”专业知识的系统性,与思政德育元素课堂插入的矛盾性,在教师与学生的主观层面均比较突出,甚至可以视作理工科专业课程中此类问题的典型代表。具体而言,由于“物理化学”课程特殊的专业属性和内容特点,必须改革传统课堂讲授套路,结合人才培养实际而开拓有效的线上线下融合的教学方法。为了实现全程育人,全方位育人,实现专业课程与思政理论课形成协同效应,可以探索将“思政”元素总结于各种媒介中,建立课前推送、课上代入和课后总结一体化的课程思政教学体系。如此而言,则改革传统线下教学方式,融合创新线上教学方式,既可以让学生更容易接受和理解“物理化学”理论知识,也可以更加顺利实现思想政治工作贯穿教育教学全过程。

## 3 实证分析

完善新工科背景下材料化学专业“物理化学”思政教学体系,必须充分考虑到“物理化学”

课程知识体系繁杂、定律公式繁琐的突出特点。在确保课堂教学这个主渠道稳定的基础之上,可以通过线上线下融合发挥各种智慧平台功能,解决思政内容与专业知识的课时紧凑问题,实现媒介中“思政”元素的传递。具体而言,在课前推

送、课上代入和课后总结一体化的思政教学体系中,其中各部分所占比例,大约是课前占 70%,课中占 20%,课后占 10%。下面以“电化学”这一章为例,阐明具体的操作实践方案。

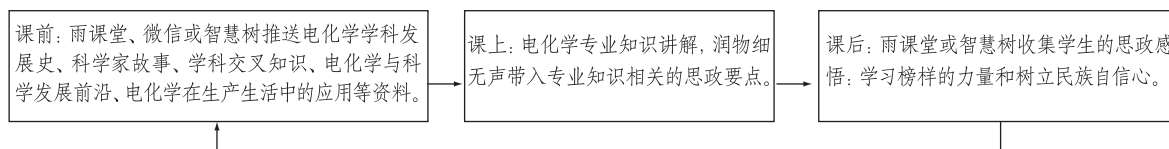


图 1 “电化学”思政实施方案

Fig. 1 Ideological and political implementation plan in “Electrochemistry”

### 3.1 课余收集与电化学相关的思政材料

1) 电化学学科发展史。16—17 世纪早期相关研究中,德国物理学家奥托·冯·格里克和他的静电起电机,标志着对于电认知的开始。接着,从伏特的第一个化学电池开始,电化学的发展已经历了长达两个多世纪的发展。目前,电化学已经成为国民经济与工业中不可缺少的一部分,广泛应用于电解、电镀、电催化、金属腐蚀及光电化学各个分支领域。电化学为解决人类社会面临的能源、交通、材料、环保、信息、生命等问题,做出了巨大贡献,通过这个过程突出教育学生具备客观理性认识世界的科学精神,并献身投入我们国家的现代化建设尖端领域。

2) 科学家简介。早期德国物理学家奥托·冯·格里克和他的静电起电机的故事。18 世纪电化学诞生,这期间法国化学家夏尔·杜菲发现了两种不同的静电,法国物理学家夏尔·奥古斯丁·库仑发展了静电相吸的法则。1771 年,意大利生理学家、解剖学家路易吉·伽伐尼,发表了题为“电流在肌肉运动中所起的作用”的论文。1800 年,意大利科学家伏特(Volta)通过由锌作为阳极,银作为阴极,中间是吸满饱和电解质的隔离纸,发明了第一个化学电池。1836 年,丹尼尔发明了第一个实际应用的电池。在物理化学的知识体系中,每一个定律和理论的发现、形成、修正和完善等过程,都是辩证唯物主义认识规律的生动展示<sup>[7]</sup>。把这些科学家的生平轶事、科研贡献整理成册,并贯注积极探索勇于创新的科学精神,可以制作成为生动的视频故事。其他可以开掘的相似举例仍有很多,如在讲授吉布斯-亥姆霍兹方程时,可以讲述亥姆霍兹的生平轶事。亥姆霍兹

中学毕业后由于经济原因未能进入大学,但他并没有放弃学习,而是通过自修获得了博士学位,后来为科学界做出了突出的贡献<sup>[8]</sup>。

3) 学科交叉知识。电化学与分析化学(电化学传感器及生物传感器应用,第一代、第二代、第三代电化学生物传感器的发展)、有机化学、生物、医药、材料、农林等学科都互有交叉。相关知识整理成专题视频,可以教育学生秉持传统儒家“君子不器”的精神追求卓越,积极投入多学科融合的学习。

4) 电化学与科学发展前沿。电化学在新材料、新能源(比如新能源汽车、燃料电池和太阳能电池的发展)、生命医药(比如生物电分析化学)等领域的应用,以及电化学的新进展可谓日新月异。尤其作为学科前沿的这些最新研究成果介绍,可以让学生领会科学永远追求创新的认识,认知国内科学家团队的专家与代表成果,激发投身科学研究的兴趣,增加民族复兴的自信。

5) 电化学在生产生活中的应用。这包括电化学中的电池制造、电解冶炼、电镀生产等,以及电化学分析、电化学传感器在各行各业的实际应用。通过课前布置预习,让学生从身边经常使用的电化学设备比如手机锂离子电池入手,查询资料,了解锂离子电池的发展历史。通过 2019 年诺贝尔化学奖获得者的生平故事,掌握该电池正负极材料和反应的原理。结合我国目前能源行业生产与生活追求“碳中和”与“碳达峰”的绿色发​​展道路,即 2020 年习近平主席在联合国大会宣布中国将力争于 2030 年前达到峰值,努力争取 2060 年前实现碳中和,以之鼓励学生自己调研我国电池领域研究的新进展,让学生在掌握专业知识的同时,树立低碳发展的理论,激发学生将来利用所

学报效祖国的壮志和热情<sup>[9]</sup>。在此基础之上,重点介绍当前我国锂离子电池的现状和发展趋势,使学生明白我国在该领域的领先研发和生产的实际业绩,增加对中国特色社会主义的制度自信,激发学生争当科技创新的接班人。

### 3.2 课前

将以上资料和预习要求通过智慧树或者雨课堂等智慧平台发送给学生,并通知学生将阅读后的感想通过智慧平台进行反馈。“物理化学”课程内容覆盖面非常广泛,可以充分利用线上资源,选择合适的慕课资源、动画科普等丰富的线上教学资源,使学生可以不受时间和空间的限制,随时随地学习<sup>[10]</sup>。

总体而言,通过电化学科学发展简史的学习,从早期电化学发展的重大事件到目前的发展趋势,可以渗透科学的世界观、方法论,有利于学生形成科学文化素养。教师的工作不仅仅是传授知识、答疑解惑,同时肩负着塑造学生灵魂、纠正不良品行、建立健全人格的重任<sup>[11]</sup>。科学家的故事不仅可以激发学生的学习热情,还可以培养他们坚韧不拔、攻坚克难、勇攀科学高峰的创新精神,让他们深刻体会到科学家的个人奋斗与国家社会发展紧密相连。

基于电化学与各学科的交叉,可以培养学生的创新意识,提高学生的科学文化素养。让学生了解电化学与科学发展前沿,可以培养学生的国际视野和创新意识。让学生了解电化学在生产生活中的应用,可以激发他们的学习热情,让其学习从“被动”变为“主动”。当学生了解我国锂离子电池的现状和发展趋势后,会增加其民族自豪感和爱国情怀,引导学生树立正确的世界观和价值观。

### 3.3 课中

专业知识讲解过程中,润物细无声地带入相关思政要点。物理化学专业知识枯燥乏味,学生往往提不起兴趣,如何引入相关思政要点需要精心设计。比如讲到电化学池的结构时,提问:大家知道你们手中每日不能离开的手机用的是什么电池?它的正极与负极各是什么材料?充放电过程发生的是什么反应?2019年诺贝尔化学奖授予了谁?因为什么原因?我国锂离子电池的现状和发展态势怎样?学生立马可以联想到课前已经发

放,要求预习观摩所发的相关视频资料,这样自然而然激发了学生学习的热情。通过学生的积极回应,既加深了对知识点的理解,又节约了课堂授课时间。如果在授课过程中不断提出联系生活实际的问题,引导学生思考,提高他们的学习兴趣,这样就可以避免学生只会记公式,而不会用公式,也能更好地理解掌握相关的理论知识,真正把“物理化学”的知识活学活用起来,让他们在解决问题的快乐中去学习,进一步增强他们的求知欲<sup>[12]</sup>。学生求知欲的方向引导,则可以由教师在课程思政的前置设计带入,尤其是可以进一步将开设验证性“物理化学实验”的方法和结果与思政要素有机结合。最终,该课程课中思政的目标实现,呈现为学生有意识的探索沿着教师“无意识”的设计轨道自然而然获得并心悦诚服。

### 3.4 课后

雨课堂或智慧树收集学生的思政感悟,并在智慧平台上加以总结,继续改进思政元素的设计方案。其实已经有研究者相继提出,以物理化学知识结构为主线,吸收国学、哲学、社会学、创造学等多学科知识,不断挖掘专业知识思政元素,构建课程教学内容,搭建信息开放课程交流平台<sup>[13]</sup>。案例教学不单单是在课堂中进行,更是延伸拓展到课下。现在是信息时代,通过向班级学习群中推送与物理化学知识内容相关的材料、能源、环境等科学热点问题,能极大地激发学生的学习热情,拓展学生的学术视野,有利于培养学生的创新意识<sup>[14]</sup>。

## 4 结语

目前,全国高校课程思政建设与实践正在如火如荼开展,虽然在此过程中确实存在着这样或者那样的问题,但是各种改革与探索也在不断深入并且有利于解决存在的问题。“物理化学”课程思政也正是在这个潮流之下,面对并要回答“培养什么人、怎样培养人和为谁培养人”的时代之问。思政元素在“物理化学”课程中融汇的目标是实现知识传授与价值的引领<sup>[15]</sup>。通过课程思政向媒介中思政的改革,就是要进一步将思政教育与课程教育融合无间,实现“三全育人”与“立德树人”,使学生在学习知识和掌握技能过程中形成正确的人生观、价值观和世界观。最终,我

们是要按照新时代社会主义高校培养人才的新思路新要求,为建成现代化国家、实现中华民族伟大复兴培养合格的建设者和接班人。

#### 参考文献:

- [1] 习近平. 全国高校思想政治工作会议上的讲话 [EB/OL]. [2016 - 12 - 08]. [http://www.xinhuanet.com/politics/2016-12/08/c\\_1120083340.htm](http://www.xinhuanet.com/politics/2016-12/08/c_1120083340.htm).
- [2] 谭瑶. 新工科背景下高校化工类专业课程思政建设初探:以《物理化学》教学为例[J]. 广东化工, 2020, 47(6):245-246.
- [3] 吴锡平. 大学理工类课程思政元素的挖掘[J]. 扬州大学学报(高教研究版), 2020, 24(5):81-85.
- [4] 张彩云, 刘园旭, 李全, 等. “表面物理化学”专业知识与思政融合探讨[J]. 安徽化工, 2022, 48(1):192-195.
- [5] 陈祥迎, 邱治国, 朱燕舞, 等. “工科化学”课程思政教学中科技案例设计与实践[J]. 安徽化工, 2020, 46(6):94-97.
- [6] 吴秋婵, 戴璐. 化工专业课程教学中融入“课程思政”的探索与教学实践[J]. 化工教学, 2022, 48(3):124-126.
- [7] 边绍伟, 沈丽, 张健, 等. “物理化学”课程思政教学的设计与实践[J]. 纺织服装教育, 2019, 34(5):443-446.
- [8] 柏任流, 吴永泽, 周静, 等. 基于“课程思政”在物理化学教与学中的策略和应用[J]. 化工教学, 2021, 47(11):106-107.
- [9] 刘倩, 刘长相, 黄喜根, 等. 课程思政融入物理化学课程的实践与思考[J]. 广东化工, 2022, 49(4):239-240.
- [10] 代雨航. 《物理化学》课程思政的探究与实践[J]. 化工教学, 2022, 48(1):131-133.
- [11] 曹小漫, 孙志佳, 张庆国, 等. 基于课程思政理念下的物理化学课程改革探索[J]. 广州化工, 2022, 50(4):136-137.
- [12] 杨永辉. 蕴含课程思政理念的“物理化学”教学实践[J]. 安徽化工, 2021, 47(5):163-164.
- [13] 宋若静, 孙玉希. 格物致知载物厚德——“物理化学”课程思政生成性教学[J]. 海南师范大学学报(自然科学版), 2022, 35(1):94-107.
- [14] 杨景帅, 孙筱琪. 《物理化学》课程思政建设的探索与实践[J]. 云南化工, 2022, 49(1):151-152.
- [15] 苗荣荣, 廖文波. 《物理化学》教学中思政元素的挖掘与探索[J]. 广东化工, 2021, 48(4):170-171.

## Exploration of Teaching Methods on Curriculum Ideology Politics of “Physical Chemistry” under the Background of New Engineering

XU Hui

(School of Intelligent Manufacturing, Huzhou College, Huzhou 313000, China)

**Abstract:** There are two problems in the ideological and political construction of “Physical Chemistry” under the background of new engineering. The objective reason is the limitation of class arrangement. The subjective reason is that teachers actively implement ideological and political education, but there is a contradiction between the systematicness of professional knowledge and the random insertion of ideological, political and moral education elements at any time. The way to solve the problem can be to promote the transformation from “curriculum ideological politics” to “media ideological politics”, and establish an integrated teaching system of pre class push, in class bring in and after class summary. By taking the transmission of “ideological and political” elements in the teaching media of “Electrochemistry” as an example, the specific operation and practice scheme can be clarified.

**Keywords:** new engineering; Physical Chemistry; ideological politics in media

(责任编辑 刘军深)