

无机化学课程“思政引领－数智驱动－实践赋能” 三位一体教学模式的构建路径

宁张磊^{1*}, 刘颖², 伍晓春¹, 梁晓琴¹

1. 四川师范大学, 四川成都 610066

2. 四川省凉山州会东县和文中学, 四川凉山 615200

DOI: 10.61369/RTED.2025230037

摘要：无机化学作为化学、环境工程、科学教育等专业的核心基础课程，其传统的教学模式存在思政融入生硬、数智应用浅层化以及实践赋能不足等核心问题。在高等教育落实“立德树人”根本任务的背景下，本文基于无机化学课程思政示范团队建设经验、教学计划及教学设计实践，提出一个“思政引领－数智驱动－实践赋能”三位一体教学模式，并从思政内容体系构建、数智平台升级、实践体系创新及协同机制完善四个方面，探索出一个更具有操作性的构建路径，为之后的高等化学基础课程教学改革提供实践参考。

关键词：无机化学；三位一体；思政引领；数智驱动；实践赋能

Research on the Construction Path of the "Ideological and Political Guidance-Digital Intelligence Driven-Practice Empowerment" Trinity Teaching Model for Inorganic Chemistry Course

Ning Zhanglei^{1*}, Liu Ying², Wu Xiaochun¹, Liang Xiaoqin¹

1. Sichuan Normal University, Chengdu, Sichuan 610066

2. Huidong County Hewen Middle School, Liangshan Prefecture, Sichuan Province, Liangshan, Sichuan 615200

Abstract : As a foundational course for majors including chemistry, environmental engineering, and science education, inorganic chemistry course faces several challenges in its traditional teaching model: the rigid integration of ideological and political education, superficial adoption of digital technologies, and inadequate emphasis on practical application. Against the backdrop of higher education's commitment to fostering virtue and cultivating talent, this paper draws on the experience of the ideological and political demonstration team for inorganic chemistry, along with teaching plans and instructional practices, to propose a trinity teaching model of "ideological and political guidance - digital intelligence drive - practical empowerment." The study further explores actionable implementation pathways from four perspectives: developing a systematic framework for ideological and political content, upgrading digital intelligence platforms, innovating practical teaching systems, and enhancing collaborative mechanisms. The findings offer practical insights for the reform of foundational chemistry courses in higher education.

Keywords : inorganic chemistry; trinity; ideological and political guidance; digital intelligence driven; practice empowerment

引言

无机化学作为高校理工类化学、环境工程等专业的第一门专业基础课程，不仅承担着传授化学反应原理、物质结构、元素化学等核心知识的任务，还需在教学中培养学生的科学素养和价值观念。但当前的无机化学教学过程中普遍存在思政教育与专业知识脱节、实践教学育人效能不足等问题^[1]。为此，我们基于无机化学课程的教学现状，构建“思政引领－数智驱动－实践赋能”三位一体教学模式，并将价值塑造、知识传授与能力培养进一步融合。

项目信息：

2024年教育部产学合作协同育人项目：“双创”背景下的无机化学实验师资培训（项目编号：231100575173437）；

2023年度四川师范大学人才培养质量和教学改革校级项目，无机化学基础课程思政示范教学团队（项目编号：20230038XSZ）

* 通讯作者：宁张磊，E-mail: zlnn2008@126.com.

一、无机化学课程教学现状

(一) 思政融入机制不健全, 育人效能待提升

无机化学课程作为化学相关专业的本科生第一门基础课程, 是开展价值塑造的关键载体。尽管无机化学课程已开展思政教育尝试, 但大多课程内容设计缺乏系统性, 部分教师知识在绪论或特定章节零星融入思政元素, 未能形成一个覆盖全课程的主题体系。比如, 在无机化学课程的部分教学过程中, 教师仅仅能提及钱学森等科学家事迹, 他们并没有结合化学热力学以及电化学等章节的理论发展构建一个“科学精神-家国情怀”的递进式内容链^[2]。此外, 教师的思政元素融入方式较为生硬, 存在“思政内容与专业知识两张皮”现象, 比如教师在讲解溶液渗透压时, 只是简单提及生理盐水的应用, 并没有深入发掘学生的“学以致用”职业素养内涵。不仅如此, 思政教育评价反馈缺失也是一个重要问题, 教师在展开无机化学课程教学时, 缺乏对课程思政育人效果的量化评估, 这样会导致其难以根据学生的反馈优化内容设计。

(二) 数智驱动平台建设不深入, 应用效能受限制

虽然无机化学在线学习平台的应用已取得一定成效, 但数智化教学仍处于浅层应用阶段。部分学校的资源建设同质化较为严重, 多数学校的平台资源以教学视频和课件为主, 缺乏相关的虚拟仿真实验和互动式习题等高阶资源。例如, 在化学平衡移动教学中, 通常只有部分理论讲解视频, 教师并没有开发可调节浓度、温度等参数的虚拟实验模块, 这样会对之后育人工作产生极大阻碍^[3]。同时, 教师对于各类数据的应用能力较为不足, 平台积累的浏览量、互动次数等数据未得到有效分析, 教师难以精准识别学生的学习难点, 这样会导致之后的教学干预缺乏针对性。此外, 师生互动形式单一也是影响无机化学课程教学质量提升的重要一环, 当前的互动模式通常是“教师发布-学生接收”的单向传输, 缺乏实时答疑和小组协作等深度互动场景, 互动多集中于简单打卡和习题提交, 高质量互动占比偏低。

(三) 实践赋能体系设计不完善, 能力培养有欠缺

无机化学通常以实验为基础, 但是当前的无机化学实践教学未能充分发挥作用。当前无机化学实验内容偏重验证性, 基础的溶液配制和元素性质检验等实验占比超60%, 这样会导致实验的探究性、创新性较为不足, 学生缺乏自主设计实验的机会, 这对他们的实践能力提升也会产生极大阻碍作用。此外, 无机化学实验实践的场景局限于实验室, 学校并没有和工业生产、民生应用等展开深入合作, 未能结合新能源电池企业的生产实践设计相关案例, 这样会导致学生难以体会知识的应用价值^[4]。

二、无机化学课程“思政引领-数智驱动-实践赋能”三位一体教学模式构建的意义

(一) 落实立德树人根本任务, 强化人才培养质量

为突破传统教学模式中教师通常更关注知识的传授, 而忽视对学生家国情怀、科学态度等核心素养培养的问题, 无机化学授

课团队在“思政引领”维度, 通过“追溯化学史”、“化学与民生”、“发现科学美”三大主题, 将我国古代火药制取、造纸技术等传统工艺以及新中国在航天、军工等领域的材料科技成果融入教学, 这样可以大幅提升学生的民族自豪感^[5]。在绪论课中, 通过小组调研的方式让学生了解我国更多先进化学家的事迹, 这对培养他们的爱国主义情怀有重要作用。此外, 在化学热力学教学中, 借助能量守恒定律渗透节能环保理念, 以此帮助学生形成一个可持续发展的意识。数智驱动与实践赋能为思政教育提供落地支撑, 三者结合可以实现更高水平的“知识传授-能力培养-价值塑造”协同育人, 还能大幅提升人才培养质量。

(二) 破解传统教学瓶颈, 推动课程改革深化

传统无机化学教学面临诸多问题, 比如理论教学知识较为抽象、枯燥, 学生对相关的原子结构、化学平衡等核心理念理解困难。在实验教学中, 教师和学生会受到时空限制, 学生的参与主动性和互动性较为不足。在思政教育中, 教师常会采用“贴标签”的方式引入教学内容, 这样会导致知识的感染力不强^[6]。“数智驱动”可以依托学银在线等平台, 通过教学视频、动画演示、虚拟实验等资源将抽象理论可视化, 如通过可逆反应速率变化示意图直观展示化学平衡本质。“实践赋能”则通过实验操作、小组调研和案例分析等形式, 让学生在实践中深化知识理解。三者形成的闭环模式, 有效破解了传统教学中“教得累、学得难”的困境, 推动课程从“知识灌输型”向“主动探究型”转变。

(三) 衔接学科发展需求, 提升学科育人效能

现代化学学科的发展呈现“跨界融合、精准化、智能化”的趋势, 这也对人才的创新能力与实践能力提出更高要求。无机化学作为化学学科的基础, 其教学模式需与学科发展同频共振。“数智驱动”引入的虚拟仿真实验以及大数据分析等技术能够和现代化学研究中的计算化学、高通量筛选等方法相互影响, “实践赋能”通过物质结构探究、酸碱理论发展等案例培养学生的求真务实、敢于质疑等科学态度^[7]。“思政引领”则可以引导学生将个人学术追求与国家战略需求相结合, 比如, 在元素化学相关内容教学中, 通过突出我国在核工业、航天材料领域的突破, 进一步激发学生投身学科研究的热情, 提升学科育人的长效性。

三、无机化学课程“思政引领-数智驱动-实践赋能”三位一体教学模式构建路径

(一) 构建“三维三阶”思政内容体系, 强化引领效能

为保证无机化学课程“思政引领-数智驱动-实践赋能”三位一体教学模式构建效果, 我们以“立德树人”为核心, 结合无机化学课程的知识体系构建一个“三维三阶”思政内容体系。“三维”是指民族情怀维度、科学素养维度、人文价值维度, 其中的民族情怀维度主要集中在“追溯化学史”主题, 并整合古代化学工艺和近现代科技成果等内容, 比如, 在元素化学教学中融入我国稀土提取技术的突破^[8]。科学素养维度主要体现在“发现科学美”主题, 进一步挖掘化学原理中的辩证唯物主义思想, 还可以通过化学平衡移动阐释“矛盾的对立统一”。人文价值维度应结合

“化学与民生”主题展开教学，结合生理盐水浓度设计、节能环保等案例培养学生职业素养。

“三阶”是指基础认知阶、能力提升阶、价值升华阶。在基础认知阶（第1-4周），通过绪论课、化学史专题帮助学生更好的奠定家国情怀基础。在能力提升阶（第5-12周），在化学热力学、动力学等核心章节渗透更多的科学思维和方法。在价值升华阶（第13-16周），通过综合实验、专题研讨，利用物质结构探究帮助学生形成更高水平的科学精神，这样可以更好的实现价值观念内化。同时，我们还尝试开发“思政知识点图谱”，将12个核心思政元素与课程32个知识点精准匹配，通过编制无机化学课程思政教学指南避免融入生硬的问题。

（二）打造“资源-数据-互动”数智平台，提升驱动效能

在教学模式构建中，我们依托学银在线，不断升级“三位一体”数智教学平台，这样可以实现更高水平的资源精准供给和互动深度开展。在资源建设方面打造一个“三层资源库”，基础层包含教学视频、课件等常规资源，大幅提升层开发虚拟仿真实验模块。拓展层上线思政专题资源，如“化学家精神”、“科技报国”等专栏，整合钱学森、屠呦呦等科学家事迹视频与文献，以此为后续教学提供助力。在数据应用方面，尝试构建一个“学习行为-效果评估”数据分析模型，通过平台追踪学生资源访问和实验操作等数据识别学生的学习难点，针对多数学生困惑的“三中心两电子键”知识点，为他们自动推送解析视频与拓展习题^[9]。不仅如此，还可建立一个思政育人效果量化评估指标，通过课堂讨论参与度、专题报告质量等数据，动态化调整思政内容设计。目前课程团队开发的“无机化学实验”学银在线平台累计页面浏览量达两百万余次，选课人数三千余人，有效互动次数五万余次，其课程思政建设经验为教学模式创新奠定了坚实基础。

（三）设计新进阶实践体系，强化赋能效能

在无机化学课程“思政引领-数智驱动-实践赋能”三位一

体教学模式构建中，我们将能力培养作为核心工作之一，构建一个更为合理、科学的“基础验证-综合探究-创新应用”渐进式实践体系。在基础验证实践体系，聚焦实验操作规范，融入“严谨求实”科学态度培养。在综合探究实践体系，设计一个跨章节综合实验，这样可以更好的整合元素化学、化学平衡等知识，让学生自主设计实验方案和分析数据。在创新应用实践体系，对接生产生活与科研前沿，设置“民生化学”“环境化学”等专题实践，围绕“城市雾霾治理”让学生开展调研，使其能够结合化学热力学知识分析污染成因并提出一些解决方案^[10]。

（四）建立“四维协同”保障机制，凝聚育人合力

为实现三要素有机融合，建立一个“教师-平台-企业-学生”四维协同机制。在教师协同方面，组建一个“专业教师+辅导员+技术人员”教学团队，专业教师负责知识的传授与思政内容挖掘，辅导员则主要负责思政主题设计和学生思想的引导，技术人员主要负责数智平台维护与资源开发，定期开展集体备课。在平台协同方面，将虚拟实验数据与真实实验报告关联，形成一个学生实践能力电子档案。在企业协同方面，尝试建立一个“企业需求反馈-教学内容优化”闭环，企业方面需要定期反馈行业技术需求，如新能源材料对无机化学知识的要求。教师根据这些需求及时调整实践项目与思政主题，凝聚育人合力。

四、结束语

综上所述，为进一步提升无机化学课程“思政引领-数智驱动-实践赋能”三位一体教学模式的构建效果，无机化学教学团队构建“三维三阶”思政内容体系；打造“资源-数据-互动”数智平台；设计“三阶递进”实践体系；建立“四维协同”保障机制等层面入手分析，以此促使无机化学课程教学质量进一步提升。

参考文献

- [1] 周子珏. 多角度分析中级无机化学课程教学的改进[J]. 化工设计通讯, 2024, 50(08): 91-93+100.
- [2] 宁张磊, 宁光辉, 赵燕, 霍瑜. "无机化学"课程思政教学初探[J]. 教育天地, 2021, 3(3): 47-48.
- [3] 史淑文, 丁文文, 冯金, 等. 医药类职业院校无机化学课程思政探索与实践[J]. 广东化工, 2022, 49(23): 266-268.
- [4] 柴凤英. 无机化学课程思政教学的探索与实践[J]. 兰州文理学院学报(自然科学版), 2022, 36(06): 103-106.
- [5] 王丽辉, 叶近婷. 课程思政背景下无机化学课程教学内容的重塑与创新[J]. 化工管理, 2024, (19): 33-37.
- [6] 高乔, 李德慧, 林喆. 高等中医药院校无机化学课程思政建设的探索与实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(05): 161-163+168.
- [7] 王晓娟, 魏传晚. 思政教育在无机化学课程教学中的探索与思考[J]. 广州化工, 2023, 51(07): 228-229+236.
- [8] 宁张磊. PBL教学法在无机化学实验课程中的实践与思考——以“三草酸合铁酸钾的制备”为例[J]. 教育论坛, 2023, 5(2): 136-137.
- [9] 尹国杰, 杨照辉, 王万慧, 等. 无机化学课程思政深入实践[J]. 广州化工, 2022, 50(19): 273-277+298.
- [10] 宋祖伟, 钱备, 宁静, 等. 无机化学课程思政与混合式教学的融合探索与实践[J]. 大学化学, 2022, 37(11): 116-123.