

化学实验教学中学生科学态度与社会责任的培养研究

金红英¹ 乌兰格日乐^{1,2*}

1 内蒙古民族大学 化学与材料学院 2 蒙古国立教育大学数学与自然科学学院

DOI:10.32629/mef.v8i21.18316

[摘要] 科学态度与社会责任是化学核心素养的重要组成部分,都具有认知基础和价值延伸的内在关联性。化学实验教学作为融合实践操作与问题探究的独特领域,既是培育学生严谨求实、批判创新等科学态度的关键载体,也是引导学生理解化学与社会、环境关系,树立责任担当意识的重要途径。本文系统梳理了国内外近15年(2009—2024年)关于化学实验教学中科学态度与社会责任感培养的相关研究成果,从二者的内涵关联、化学实验教学中的协同培养路径、现存问题及优化策略四个方面展开论述,明确科学态度与社会责任在实验教学中的融合机制,为化学教学实现素养育人这个目标填补理论方向和实践方向。

[关键词] 化学实验教学; 科学态度; 社会责任; 化学核心素养; 协同培养

中图分类号: F407.7 **文献标识码:** A

Research on the Cultivation of Students' Scientific Attitude and Social Responsibility in Chemical Experiment Teaching

Hongying Jin¹ Ulangerile Wu^{1,2*}

1 College of Chemistry and Materials, Inner Mongolia Minzu University

2 School of Mathematics and Natural Sciences, Mongolian National University of Education

[Abstract] Scientific attitude and social responsibility are important dimensions of chemistry core literacy, with an inherent connection of cognitive foundation – value extension. As a unique field integrating practical operation and problem inquiry, chemistry experiment teaching is not only a key carrier for cultivating students' scientific attitudes such as rigor, realism, critical thinking and innovation, but also an important way to guide students to understand the relationship between chemistry, society and the environment, and establish a sense of responsibility. This paper systematically combs the relevant research results on the cultivation of scientific attitudes and social responsibilities in chemistry experiment teaching at home and abroad in the past 15 years (2009–2024), and discusses from four aspects: the connotative connection between the two, the collaborative cultivation path in chemistry experiment teaching, the existing problems and optimization strategies. It aims to clarify the integration mechanism of scientific attitudes and social responsibilities in experiment teaching, and provide theoretical reference and practical direction for chemistry teaching to achieve the goal of "literacy education".

[Key words] chemistry experiment teaching; scientific attitude; social responsibility; chemistry core literacy; collaborative cultivation

引言

21世纪以来,核心素养成为全球教育改革的核心导向。2017年,我国颁布的《普通高中化学课程标准》明确将“科学态度与社会责任”列为化学学科五大核心素养之一,其中最后一个核心素养具有特别的价值,该标准的颁布标志着化学教育从“知识传授”向“素养育人”的转型^[1]。“科学态度与社会责任”二者并非独立存在,而是相互关联,既有个性也有共性。科学态度是社

会责任的认知前提,如果缺乏严谨的科学认知,社会责任容易沦为空泛的道德口号。社会责任是科学态度的价值归宿,脱离社会需求的科学探索,难以体现化学学科的育人价值。

化学实验教学作为化学学科的灵魂^[2],其“做中学”的本质特征与科学态度和社会责任的培养需求高度契合。在实验操作中,学生通过观察现象、记录数据、分析误差,可逐步形成严谨求实的科学态度;在探究性实验中,通过设计方案、验证假设、

反思改进,能激发批判创新的科学思维。同时,如以“水的净化”“电池回收”“合成材料的环境影响”等为主题的实验项目,可以让学生直观地感受到化学与社会生活的紧密联系,进而树立“绿色化学”“可持续发展”等责任意识。然而,当前化学实验教学中仍存在重视技能操作、轻视态度养成,重实验结果、轻社会关联的现象,如何充分发挥实验教学的育人功能,实现科学态度与社会责任的协同培养,成为化学教育研究的重要课题。基于此,本文通过系统梳理国内外相关研究,总结现有成果与不足,提出一些建议。

1 科学态度与社会责任的内涵关联

1.1 认知层面:科学态度为社会责任感提供理性基础

科学态度要求学生以客观、辩证的视角认识化学物质的双重性——如化肥能弥补土壤的养分不足,从而提高粮食的产量和品质,但不合理使用会对土壤、环境、作物造成多重危害;塑料给生活带来便利,却也带来“白色污染”问题。基于这种科学事实的认知,能让学生的社会责任建立在理性分析之上,而非单纯的情感认同。例如,学生通过“影响化学反应速率的因素”实验,理解催化剂的作用原理后,能更科学地看待工业生产中催化剂的选择与环境效益的平衡,避免陷入“谈化学色变”的误区。

1.2 情感层面:社会责任为科学态度注入价值动力

化学学科的发展始终与人类福祉紧密相关,化学学科通过分子层面的研究与创造,在健康保障、粮食安全、能源革新、材料进步等领域推动着人类福祉的提升。例如在学习氨气这一节课时,从合成氨技术能解决粮食危机到新型药物研发对抗疾病,化学对社会做出的贡献能激发学生对科学研究的热爱与兴趣,从而强化学生追求真理、精益求精的科学态度。通过课堂观察,学生对贴近生活的化学实验(“白纸显字”“鲜花变色”)的投入度显著高于仅进行传统验证性实验(“验证质量守恒定律”“验证氯气的化学性质”),这正是社会责任情感驱动科学态度养成的直接体现。

1.3 行为层面:科学态度与社会责任的实践相互促进

规范处理废液废渣、节约药品试剂的行为,既是严谨科学态度的体现,也是“绿色化学”社会责任的体现;而在解决社会问题时,如参与“校园垃圾分类方案设计”,学生需运用控制变量、对比实验等科学方法收集数据、分析效果,这一过程又能进一步强化其科学探究能力与严谨态度。

2 化学实验教学中科学态度与社会责任的协同培养路径

2.1 验证性实验的态度养成与责任渗透

验证性实验是高中化学实验的核心类型,也是基础形式,传统教学中多以“照方抓药”的方式进行,学生照搬课本上的实验操作步骤,从而难以形成科学态度与社会责任意识。近年来的研究表明,通过对验证性实验的“过程性改造”,可实现育人价值的提升。

教师不再要求学生做实验得到的结果与教材一致,而是鼓励学生如实记录实验异常,如数据与现象,并分析异常的原因。如

“配制一定物质的量浓度的溶液”实验中,学生若出现浓度偏差,需从称量、溶解、转移、定容等环节逐一排查,还要思考“砝码生锈”“定容时俯视或仰视刻度线”等操作对结果的影响。这一过程能让学生认识到“科学结论基于真实数据”,培养其严谨求实、尊重事实的科学态度。

2.2 探究性实验的创新思维与责任意识融合

探究性实验以“问题驱动”为核心,即以问题为导向,学生通过自主设计实验方案、动手操作、分析推理得出实验结论,主动探索未知的化学规律与性质,是培养批判创新科学态度与解决实际问题的社会责任的重要途径。

教师通过设置开放性题目,引导学生对实验进行反思或改进。例如,在“影响化学反应速率的因素”的探究实验中,学生在完成“浓度、温度、催化剂对过氧化氢分解速率的影响”后,教师可提出“除上述因素外,还有哪些因素可能影响反应速率?”“如何设计实验验证你的假设?”等问题。在设计、验证、修正方案的过程中,学生需突破原有的思维定式,敢于提出不同见解,逐步形成批判创新的科学态度^[3]。

探究性实验^[4]的选题应贴近社会热点问题,如“探究不同品牌电池的续航能力与环保性能”“探究不同水样的pH值与污染程度的关系”等。学生在探究过程中,不仅需要运用科学方法解决问题,还需思考实验结论对社会的意义——如通过电池探究实验,提出“合理选用电池类型、规范回收废旧电池”的建议;通过水样检测,呼吁“保护水资源、减少生活污水排放量”。这一过程能让学生认识到化学知识的社会价值,培养其运用化学学科的科学知识服务社会的责任意识。

2.3 社会性实验项目的综合素养培育

社会性实验项目以真实的社会问题为背景,通过跨学科、项目式学习的方式,实现科学态度与社会责任的深度融合,是近年来化学实验教学改革的热点方向。此类项目通常具有真实性、复杂性、开放性的特点。在项目实施中,学生需要经历“提出问题—查阅资料—设计方案—实验探究—数据分析—撰写报告—成果展示”的完整过程,科学态度与社会责任的培养贯穿始终。

面对复杂的实际问题,学生需以严谨的态度准备抽样方案、控制实验变量、重复实验以减少误差,培养其系统思维与科学探究能力;在遇到实验结果与预期不符时,需客观分析原因,而不是篡改数据,强化其尊重事实的科学精神。

通过与社区的沟通合作,学生能深入了解社会问题的复杂性,增强社会参与意识;最终形成调查报告或解决方案,能让学生真实感受到自己的行动会对社会有积极的影响,树立“化学服务社会”的责任担当。

3 化学实验教学中科学态度与社会责任的培养现存问题

3.1 教学目标定位偏差:重技能、轻素养

部分教师对化学实验教学目标定位仍停留在“掌握实验技能、验证化学知识”层面,将科学态度与社会责任的培养视为“附加任务”,缺乏系统性设计。例如,在实验评价中,仅关注学

生操作的规范性、实验结果的正确性,而忽视对学生数据记录的同仁堂真实性、误差分析的深度、环保意识的表现等素养层面的评价。这种“重技能、轻素养”的导向,导致科学态度与社会责任的培养流于形式,难以真正融入实验教学全过程。

3.2 实验内容设计局限: 脱离社会实际

当前教材中的实验项目仍以验证性实验为主,且部分实验内容与社会生活、科技发展脱节。例如,传统实验中大量存在“无实际应用背景”的纯理论验证实验(如“蔗糖与浓硫酸的脱水反应”仅强调实验现象,未关联其在工业生产或生活中的应用与风险),学生难以感受到化学与社会的联系,社会责任培养缺乏载体。即使是探究性实验,也多局限于教材设定的问题,开放性、社会性不足,难以激发学生的社会参与意识。

3.3 教师专业素养不足: 缺乏融合教学能力

科学态度与社会责任的协同培养对教师的专业素养提出了更高要求,教师不仅需要具备扎实的化学专业知识,还需具备跨学科视野、社会问题敏感度以及教学设计能力。然而,部分教师缺乏对“科学态度与社会责任”内涵的深入理解,在教学中难以找到二者与实验内容的结合点;同时,由于缺乏相关培训,教师在设计社会性实验项目、引导学生分析实验的社会意义等方面能力不足,导致培养过程“蜻蜓点水”,难以深入。

4 化学实验教学中科学态度与社会责任培养的优化策略

4.1 明确素养导向的教学目标, 重构实验教学体系

教师应基于课程标准,将科学态度与社会责任的培养目标细化为具体的实验教学目标,并融入实验教学的各个环节^[5]。例如,在“水的净化”实验中,可设定如下目标:科学态度:通过设计不同的净化方案(如过滤、吸附、蒸馏),培养对比分析、优化方案的创新思维;通过记录净化前后水样的浊度、pH值等数据,养成严谨求实的实验态度。社会责任:通过分析不同净化方法的成本与效果,思考“农村饮用水安全”问题;通过讨论净化过程中废渣的处理,树立“绿色环保”的责任意识。同时,学校与教师可联合开发“素养导向”的实验教学资源包,增加社会性、探究性实验的比例,如将“传统验证性实验”改造为“探究性实验”(如将“乙酸乙酯的制备”改为“探究影响乙酸乙酯产率的因素及绿色合成方案”),将“单一学科实验”拓展为“跨学科项目”(如结合生物、地理学科设计“校园生态系统物质循环”实验项目),构建“基础验证—综合探究—社会应用”三级实验教学体系。

4.2 加强教师专业发展, 提升融合教学能力

教育行政部门与学校应加强对化学教师的专项培训,内容包括:理论培训:深入解读“科学态度与社会责任”的内涵、化学学科核心素养的育人逻辑,帮助教师树立“素养育人”的教学理念。实践培训:通过案例分析、教学观摩、工作坊等形式,提升教师设计社会性实验项目、引导学生分析实验社会意义的能力。例如,组织教师参与“绿色化学实验设计”“基于社会热点的探究性实验开发”等专题培训,分享优秀教学案例(如“废旧电池回收与利用”实验的教学设计与实施过程)。教研活动:以教研组为单位,开展“科学态度与社会责任在实验教学中的融合路径”主题教研,鼓励教师合作开发教学方案、共同解决教学难题,促进教师之间的经验交流与专业成长。

5 结语

科学态度与社会责任作为化学核心素养的重要维度,其协同培养是化学教育实现“素养育人”的关键。化学实验教学以其“实践操作和问题探究”的独特优势,为二者的融合提供了天然场域。通过验证性实验的优化、探究性实验的深化、社会性实验项目的开发,可实现科学态度与社会责任的协同培养。然而,当前教学中仍存在教学目标定位偏差、实验内容脱离实际、教师专业素养不足等问题,需要通过明确素养导向的教学目标和加强教师专业发展策略加以解决。

[参考文献]

- [1] 尉根生. “科学态度与社会责任”素养的理论建构与实践路径[J]. 化学教学, 2025, (11): 3-8.
- [2] 李林桢. 初中化学实验教学对学生科学素养的影响研究[J]. 试题与研究, 2025, (33): 46-48.
- [3] 孙金元. 提升学生核心素养的高中化学实验教学模式研究[J]. 江西教育, 2025, (44): 78-80.
- [4] 林欣钰. 初中化学探究性实验教学创新研究[J]. 甘肃教育, 2025, (21): 143-146.
- [5] 雷桂娟. 核心素养视角下高中化学实验教学的有效策略[J]. 高考, 2025, (29): 108-110.

作者简介:

金红英(2000--),女,蒙古族,内蒙古通辽人,在读硕士研究生,研究方向: 学科教育化学。

*通讯作者:

乌兰格日乐(1972--),女,蒙古族,内蒙古赤峰人,博士,教授,硕士生导师,研究方向: 化学教育教学。