

跨学科视角下中学化学的教学探究

刘照

新疆师范大学

摘要: 中学化学教学中融入物理、生物、地理等学科知识是本研究的重点,设计了“金属腐蚀防护”和“元素地质分布”等跨学科案例,采用项目式学习与情境教学方法,提升学生对化学知识的理解和综合能力。教师知识欠缺和教材限制是主要问题,对此提出强化教师培训、开发校本课程的应对措施,跨学科教学能够将书本知识与实际问题紧密结合,为培养创新型人才开辟新途径。

关键词: 跨学科教学; 中学化学; 实践案例; 教学策略; 学科融合

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.06.058

引言

现代科学技术发展迅速,各学科之间的界限变得越来越模糊,量子计算、基因编辑和人工智能等科技革命,正在推动学科间的融合,这种趋势让基础教育课程改单面临迫切需求,需要突破传统学科的限制,培养能够解决复杂问题的复合型人才。

中学化学是自然科学中的核心学科,其知识体系天生具备跨界特性,微观粒子的运动到宏观物质的转化,都离不开物理定律的约束,生命系统依靠化学过程来运转,从酶催化机理到生态物质循环皆是如此,数学工具在化学研究中起到关键作用,比如反应速率的计算和分子结构的建模都依赖它来实现精准描述。锂离子电池技术^[1]的进步便是一个典型案例,其发展得益于材料化学、固体物理和计算数学等多学科的共同创新,涉及正极材料设计、离子迁移机制以及充放电模型优化等方面。

一、跨学科视角下中学化学教学的意义

(一) 加深化学知识理解

化学中不少概念与原理能用其他学科的知识解释和补充,这些知识可以互相验证,加深两个学科间的理解。比如,在讲化学平衡的动态特性时,能深入结合物理学中的勒沙特列原理,建立“能量-稳定性”双维度的类比认知模型。采用跨学科的阐释方法,可以帮助学生突破化学平衡的抽象认知障碍,完成从现象描述到本质理解的思维转变。通过这样的跨学科联系,学生能更深刻地认识到化学平衡的本质是系统在外界条件变化时的一种自我调节机制,进而更好地掌握化学平衡的移动规律。

(二) 提高学生的综合素养

跨学科教学让学生接触不同学科的思维和研究方式,把生物学知识融入化学教学中很有意义,例如,在有机化学里,糖类、蛋白质和核酸与细胞结构及生命活动结合时,学生能通过化学组成理解生命现象。糖类是细胞能量和结构的关键物质,蛋白质因结构多样而决定其功能,核酸则负责遗传信息的传递。从生命活动的宏观表现来看,化学物质的重要性显而易见,像细胞分裂和个体发育都与它们密不可分。这种融合能让学生体会到化

学与生命的紧密联系,提升综合思维、创新能力和科学探究精神,增强综合素养。

(三) 增强学生解决问题的能力

现实生活中的问题复杂且常涉及多个学科,通过化学教学中的跨学科视角^[2],学生可以掌握运用多学科知识和方法解决问题的能力,以环境污染问题为典型案例,该课题具有复杂性,必须整合多学科知识方可实现有效应对。化学知识在里面发挥着关键效能,借助化学手段,能够剖析污染物的构成成分,分析其所包含的具体物质,比如重金属离子以及有机污染物等。物理学知识可以帮助我们弄清污染物的扩散与传输规律,水流速度、水体紊动性对污染物传播产生的影响,以及污染物在不同介质间的迁移进程。生物学知识帮助我们对污染物给生物造成的危害展开评估。微观来看,污染物有可能对细胞结构与功能造成破坏,干扰新陈代谢进程。宏观来看,污染物会改变生物群落的结构以及生态系统的功能,对生物的生长发育及繁殖能力产生影响,甚至致使某些物种走向灭绝,进而破坏生态平衡。这种复杂问题可以有效锻炼学生解决问题的能力。

二、跨学科视角下中学化学教学的策略

(一) 整合教学内容

1. 教师要深入研究化学教材,找到与其他学科的联系点,比如,在化学元素周期表的教学中^[3],联系物理学中的原子结构理论是一种有效的教学方法,元素周期表的周期性规律,像原子半径、化合价、金属性和非金属性的递变等,都能用原子核外电子排布来解释。物理学中的原子结构理论清楚地展示了电子的分层排布、轨道形状以及能量状态等内容,联系原子结构里电子层数和最外层电子数的变化,学生能更深入地理解元素周期律的本质,在化学实验教学方面,引入生物学常用的对照实验方法很重要,设计化学实验时,设置对照组和实验组,能够准确研究单一变量对实验结果的影响,例如,在探究化学反应速率的实验里,控制其他条件不变,只改变反应物浓度这个变量,这和生物学实验中研究某种因素对生物生长影响的方式类似。这样能让实验设计更

科学,保证实验结果的严谨性,使学生更科学地探究化学现象背后的规律。

2. 构建跨学科主题单元,以跨学科主题为单元进行教学内容的整合。在化学中,化学反应伴随着能量转化,如燃烧反应释放热能^[4]。物理学的能量守恒定律表明能量不会凭空产生或消失,只是形式转变。生物学里生态系统能量流动是从生产者到消费者再到分解者的单向过程,能量在传递中递减^[5]。地理学中能源分布不均,如太阳能、风能不同地区有差异。通过对这些跨学科知识点的整合,帮助学生更好的理解知识点,有助于培养学生的发散思维。

(二) 创新教学方法

1. 项目式学习要求学生围绕一个跨学科项目展开活动,比如,“自制简易燃料电池”项目,学生要掌握化学知识以理解燃料电池原理和书写电极反应式,利用物理知识设计电池结构与电路连接,借助数学知识完成能量计算和效率分析。在项目推进中,学生通过自主探究和合作交流,提升解决跨学科问题的能力。

2. 跨学科教学情境能让学生在真实环境中学习化学,比如“考古中的化学”这一情境,学生要用化学知识分析文物成分与保存条件,还要结合历史学了解文物背景与价值,借助地理学推测出土环境。这样能提升学生的学习兴趣 and 知识迁移能力。

(三) 加强教师培训

1. 教师要进行跨学科教学,就需要掌握扎实的跨学科知识,学校需安排教师参与相关培训,涵盖物理学、生物学、数学等学科的基础知识,还要包括跨学科教学方法的内容。经过培训,教师可以更新自己的知识体系,增强跨学科教学的能力。

2. 组建跨学科教学团队,推动化学教师与其他学科教师共同开展教学研究和实践,团队里的教师来自不同学科,可以彼此交流、学习,一起开发教学资源,设计教学方案,通过合作,他们能够更好地实现跨学科的教学目标。

三、跨学科视角下中学化学教学的实践案例

(一) “化学与艺术:金属的腐蚀与防护在雕塑艺术中的体现”

1. 教学目标

(1) 让学生掌握金属腐蚀的化学原理以及电化学腐蚀和化学腐蚀。

(2) 了解雕塑品中金属材料的应用以及金属腐蚀对雕塑的影响。

(3) 提高学生综合素养,培养学生用化学知识解决实际问题的能力。

2. 教学过程

(1) 展示一些知名的金属雕塑作品(例如:自由女神像),让学生观察雕塑表面的腐蚀情况,并思考问题:金属雕塑为何会出现腐蚀现象?

(2) 化学知识讲解:以雕塑材料铜和铁为例,说明金属腐蚀的化学原理,讲解金属原子失去电子的过程,以及电解质溶液在腐蚀中起到的作用。

(3) 雕塑艺术的发展历史表现出艺术与化学的紧密联系,在不同的时期,艺术家在金属材料的选择和处理上都有区别,他们通过金属腐蚀技术创造独特效果,比如利用铜绿为雕塑增加古朴气息,这种方法体现了化学原理在艺术创作中的巧妙运用。

(4) 学生分组讨论户外金属雕塑的防护方法,从化学原理出发,考虑艺术作品特性,提出具体的防护方案。

(5) 金属腐蚀与防护涉及化学知识,也体现了化学与艺术的跨学科关系,学生应关注生活中的跨学科现象。

(二) “化学与地理:元素的分布与地质结构”

1. 教学目标

(1) 学生理解元素在地球中的分布规律与地质结构的关系。

(2) 掌握化学元素在不同地质环境中的存在形式。

(3) 培养学生的跨学科思维能力和科学探究精神。

2. 教学过程

(1) 展示地球内部结构示意图和元素周期表,展示问题:地球内部各层的元素组成有哪些特性,地质结构与元素分布之间存在什么关系?

(2) 地球的地质结构分为地壳、地幔和地核,各部分都有各自的组成与特点,地核处于中心,岩浆活动和沉积作用等地质作用会改变元素的分布情况,地质作用对地球内部物质的移动和分布起着重要作用;地壳是地球最外层,地幔位于中间,地壳主要由固态岩石构成;地幔具有流动性,而地核则分为液态外核和固态内核,这些特性共同塑造了地球的化学组成和物理状态。

(3) 化学知识讲解:依据元素的化学特性,讲解其在地质环境中的存在状态,例如,金属元素在岩浆中可能以离子形式存在,而在沉积岩中则通常以矿物形态出现。

(4) 活动探究:把学生分成小组,收集当地的地质资料,分析当地土壤和岩石里的元素含量,研究元素分布与本地地质结构的联系。

(5) 元素分布和地质结构有关,化学与地理学科相互影响,学生应从跨学科角度看待自然现象。

五、跨学科视角下中学化学教学面临的问题

(一) 教师跨学科知识和能力的不足

多数化学教师在本科和研究生阶段专注于化学专业知识的学习,很少接受其他学科的系统培训。进行跨学科教学时,教师必须投入大量时间和精力学习其他学科的内容,并将这些知识与化学知识结合起来。这对教师的知识水平和教学能力提出了很高的要求,是一个不小的挑战。

(二) 教材体系的限制

中学化学教材中虽有部分跨学科内容,但整体框架

仍以化学学科知识为核心，教材的编排对跨学科教学的支持不足，缺少系统性的主题单元和案例，教师在开展跨学科教学时，必须投入大量精力对教材进行整合与补充。

（三）教学评价体系的不完善

传统教学评价体系侧重于化学学科知识的掌握情况，对学生跨学科能力与综合素养的评估较少，跨学科教学中，学生的学习成果通常具有跨学科和综合性特点，现有评价体系难以精准衡量学生的学习成效，这对教师开展跨学科教学的积极性产生了一定影响。

六、跨学科视角下中学化学教学面临的问题解决方法

（一）针对教师跨学科知识和能力不足

1. 化学教师需要跨学科知识培训，培训与进修学校应安排相关课程，可以定期举办生物、物理、地理等学科的讲座或短期课程，高校相关学科的专家能受邀到校讲学，帮助化学教师学习其他学科的基础与前沿知识，学校要鼓励教师参与跨学科进修项目，比如教育部门组织的骨干教师培训，或者去跨学科教学成果突出的学校观摩学习。

2. 化学教师与生物、物理、地理等学科教师一起组成教学小组，形成跨学科教师团队，小组内，教师们可以学习彼此的专业知识，共同研究跨学科教学方案，并通过合作项目提升跨学科教学能力。教师之间定期开展跨学科教学研讨活动，比如每周安排固定时间进行讨论，在研讨中，他们分享跨学科知识融合的经验和遇到的难题，互相学习，彼此启发。

（二）针对教材体系的限制

1. 教育部门和教材编写者需要重新考虑中学化学教材的编写方式，加入系统的跨学科主题单元。可以设计“化学与生命科学”“化学与环境科学”这样的单元，每个单元聚焦一个实际问题，像“人体中的化学平衡”或“环境污染中的化学因素”，把化学与其他学科的知识结合起来编写。教材中还可以增加更多跨学科案例，像是化学在考古学中的用途（分析文物成分）或者化学与艺术的关系（颜料的化学结构），让内容更加多样化，有助于跨学科教学的实施。

2. 学校能够依靠自身教学资源和学生特点，编写校本教材来补充化学教材，校本教材可集中于本地特色的跨学科内容，比如本地化工产业与地理环境的联系，或者本地特色生物资源里的化学知识等。这样做能更好地满足本校学生跨学科学习的要求。

（三）针对教学评价体系的不完善

1. 评价指标多元化

建立教学评价指标体系，涵盖跨学科能力和综合素养，不仅要评估学生对化学知识的掌握情况，还需关注其跨学科知识迁移能力、多学科知识应用解决问题的能力以及创新思维能力。比如，可以采用跨学科实验报告或项目成果展示等形式，来衡量学生的综合水平。

2. 评价主体多元化

除了教师评价，还要加入学生自评和互评的环节，跨学科教学中，学生在项目里对跨学科知识的应用和团队合作等方面有着独到的看法，学生参与评价能让结果更全面客观，也能增强他们的自主学习意识和批判性思维能力。

七、跨学科视角下中学化学教学的未来发展方向

（一）深化跨学科融合

中学化学教学在未来要加深和其他学科的融合，不仅要跨学科整合教学内容与方法，还要在课程目标和体系等方面做跨学科设计，比如，明确跨学科教学的目标与要求，构建跨学科课程标准，开发满足学生不同跨学科学习需求的校本课程。

（二）利用现代教育技术

教师能借助多媒体、虚拟现实和在线学习平台等技术，打造更真实的跨学科教学情境，提供丰富的跨学科学习资源。比如，通过虚拟现实技术^[6]，学生可以深入体验化学与生物学交汇的微观世界，另外，依靠在线学习平台，还能推动跨学科的远程合作学习项目。

（三）加强国际交流与合作

我国中学化学教学应加强和国际教育界的互动与合作，借鉴国外跨学科教学的先进理念、方式与经验，开展国际交流与合作，能够开阔师生的视野，促进中学化学跨学科教学的进步。

结语

中学化学教学从跨学科视角出发，意义重大且价值深远，整合教学内容、创新教学方式、强化教师培训等方法，能有效推动跨学科化学教学的实践探究。当前，跨学科教学在教师知识水平、教材设计和评价体系等方面存在困难，但教育改革持续推进，现代教育技术广泛运用，为跨学科化学教学开辟了广阔空间。探索跨学科教学模式，提升中学化学教学质量，有助于培养具备跨学科思维与综合能力的创新型人才。

参考文献

- [1] 王浩昌 刘. 韩. 张. 冀. 锂离子动力电池热管理技术研究综述 [J], 电池工业. 2025; 1-10.
- [2] 张淑玲. 跨学科融合理念下的高中化学教学设计 [J], 求知导刊. 2025.
- [3] 陈宇 田. 林. 何. 林. 基于思维渐进模式在中学化学元素周期表教学中的应用研究 [J], 广东化工. 2023.
- [4] 吴华君 王. 跨学科整合视角下初中境脉化学教学模式创新研究 [J], 数理化解题研究. 2025.
- [5] 张毅伟. 新时代漳州市初中体育教师跨学科教学素养现状及提升策略研究 [J], 2024.
- [6] 崔勇, 宋一恒, 胡庆雷, 李一民, 郑建英, 高晓辉. 基于虚拟现实技术的智能车数字化实验教学平台设计及应用 [J], 实验室研究与探索. 2025.