

化学核心素养导向下无机化学教学改革

兀晓文

山东农业工程学院 资源与环境工程学院 山东济南 250100

摘要: 无机化学课程在高等化学教育体系中处于基础性地位,是培养学生科学思维、实验能力和创新意识的重要载体。随着新时期化学核心素养理念的确立,无机化学教学改革进入新的发展阶段。传统教学模式过于强调知识层面的系统传授和熟练掌握,一定程度上忽视对学生探究创新以及实践应用能力的培养,难以满足新时代工业飞速发展背景下人才培养的需求。本文基于化学核心素养培育视角,分析无机化学教学中的常见问题,探讨教学内容优化、教学方法创新、课程评价改革及实践教学提升等路径,以为高校无机化学课程建设提供思路与参考。研究认为,教师应在教学中更加关注知识迁移、实验探究、科学思维表达与社会责任意识的培育,推动课程由“知识传授型”向“素养发展型”转型,为培养具有扎实理论基础、实践动手能力和开拓创新素养的应用型化学人才奠定坚实基础。
关键词: 化学核心素养;无机化学;教学改革;实验教学;课程评价

引言

无机化学教学长期以来承担着夯实化学基础知识、建立系统化学思维的职能。然而,信息化背景下化学专业人才要求不断提升,仅依靠教材知识的讲授已难以适配未来科学研究和产业发展。化学核心素养强调对学生科学观念、实验技能、证据推理、社会责任等综合能力的培养,这为无机化学课程改革指明方向。当前一些高校改革进程仍不均衡,教学目标不清晰、课堂方法单一、评价体系滞后等问题依然存在。因此,深入探索核心素养导向下的无机化学教学模式具有现实必要性和理论价值。

一、化学核心素养视角下无机化学教学的价值重构

(一) 从知识积累向综合能力培育转型

传统教学注重结构与性质的系统呈现,学生容易停留在机械记忆层面。核心素养要求学习者在理解规律的基础上能够分析物质结构与性能关系,能够运用知识解释真实情境中的化学现象,实现由“会记”到“会用”的跃迁。在教学中引入科学问题讨论、结构预测任务,

有助于培养推理能力、提升分析和综合能力。

(二) 强化科学思维发展与创新意识培养

无机化学内容逻辑性强、理论体系完整,是学生建立模型思维、证据思维的重要平台。教师在讲授晶体结构、化学键理论等知识时加入探究式任务,如比较不同晶型差异与性能联系,引导学生从实验数据中抽象概念,逐步形成科学推理习惯。同时,通过开放情境提出可研究问题,培养创新意识与自主学习意愿。

(三) 突出课程育人功能与社会责任意识塑造

核心素养视角下,无机化学教学应关注科学与社会生活、生态环境之间的互动关系。无机材料的开发、金属提取与表面处理不仅是技术问题,更关系到资源消耗、能源利用与环境保护。因此在教学中应引导学生从伦理和可持续发展的角度审视技术应用,如讨论稀土开采造成的生态破坏、腐蚀防护材料与环境友好性的矛盾等,使学生认识科学发展必须承担的社会责任,形成正确价值判断与绿色发展意识。

二、无机化学教学现状与主要问题

(一) 教学内容与学生需求匹配不足

当前无机化学教学内容仍主要围绕教材章节展开,强调知识体系的完整性,但在课堂时间有限的情况下,知识呈现往往趋于堆叠化与碎片化,核心概念的逻辑联系与科学方法的传授不够突出。与此同时,课程内容更新速度与学科应用与发展有一定的脱节现象,体现学科交叉的内容较少,尤其是涉及新能源技术、生物医学材

课题项目: 基于课程思政的应用型理工科专业课程教学改革实践——以仪器分析为例,编号(23XJSZY03)。

作者简介: 兀晓文(1985.11-)女,汉,河南三门峡,副教授,博士研究生,研究方向:无机功能材料的合成与性能研究。

料、纳米科学与技术、无机化工合成等前沿领域的知识点讲授不足,学生难以充分认识无机化学在新材料、新能源、新农业等方向的广泛应用,缺乏学习兴趣与专业认同感,一定程度上限制了教学的有效性和学生的综合发展。此外,教学普遍忽视学生差异性,不同基础水平学生往往被给予统一的学习目标与进度要求,缺乏针对性的分层教学设计,导致部分学生难以跟上课程节奏、积极性不足,而具有较强学习能力的学生又难以实现学术拓展,整体教学效果受到限制。

因此,教学内容应从“知识覆盖”转向“能力建构”,围绕核心概念进行重组,并通过案例化、应用化方式增强内容的现实价值。同时,根据学生学习能力与专业方向需求设置基础层与拓展层内容,为不同类型学生提供适应性学习路径,使知识学习更加精准化与个性化。

(二) 教学方法单一,缺乏积极互动

传统讲授法在无机化学教学中具有普遍性,教师占据主要话语权,学生在课堂中往往处于被动听讲与记录状态,学习方式缺乏自主性。虽然能够保证知识传递的系统性,但学生的探究能力、创新意识与沟通表达能力未能得到有效锻炼。同时,知识内容多为宏观现象与微观机制关联,若缺少可视化教学与实践体验,学生对抽象概念的理解容易停留在记忆层面,难以实现深度学习。

在教学互动方面,合作学习、情境模拟、问题驱动教学等有效策略应用不足,课堂参与度低,学生缺乏提出问题、讨论问题的机会。数字化教学资源如虚拟仿真实验、三维结构建模、在线学习平台等虽已具备应用条件,但在课堂中利用率较低,教学手段仍较为单一。

因此,应推动教学方式从“教师讲授中心”向“学生探究中心”转变,通过小组讨论、案例研讨、实验探究等活动营造高互动课堂氛围;利用信息化工具实现知识的动态呈现与实践模拟,提升课堂参与度与学习体验。只有让学生真正“动起来”,无机化学课程才能更好地发挥能力培养功能。

三、核心素养导向下无机化学教学改革策略探索

(一) 优化教学内容结构体系

无机化学作为化学科学的重要基础课程,教学内容知识点繁多、逻辑关系复杂,不够全面丰富且存在与后续课程重复的问题,因此,必须围绕课程核心目标对教学内容进行知识重构,突出概念本质、强化规律建构,减少碎片化记忆。应将元素周期律、化学键理论、晶体结构、溶解平衡、氧化还原等核心知识构建成层级递进的内容体系,使学生在知识学习中始终保持整体认知框

架。同时,将科学方法作为教学重点贯穿其中,如实验数据分析方法、推理论证方法与模型建构方法,使学生真正掌握化学学科的思维路径。

在教学内容设计中,应同时注重理论学习与实践应用的双向联动。可通过典型案例引入知识,如以储能材料、安全电池正负极材料为例说明配位化学在新能源领域的应用,以污水处理和重金属治理案例展示沉淀溶解平衡对环境治理的重要意义。在讲授氧化还原反应时,可结合金属冶炼、电化学腐蚀控制等工程实例,增强知识的现实价值感。通过“基础理论—科学方法—现实应用”三维协同的内容结构,使学生的知识学习从单纯掌握结果转向理解形成过程,从而提升课程的系统性与有效性。

(二) 提升课堂教学互动质量

高质量互动是提升无机化学课堂效能的关键。教师应以学生为中心,引导学生主动思考为核心教学策略,通过问题链设计推动思维深度。例如,在化学键理论教学时以“为什么金属能够导电?”“共价化合物为何多数为非导体?”为引导,让学生在比较和讨论中理解微观结构对宏观性质的影响;讲授晶体结构与材料性能关系时,通过模型拼装、小组展示等方式增强空间想象能力。

翻转课堂和项目式教学可有效提升课堂参与度。教师提前布置微课、自学单元或阅读任务,课堂中聚焦于疑难讨论和科学推演,使学生成为知识建构的主体。还可设计模拟情境任务,如以工业生产中的湿法冶金流程为蓝本,让学生通过分析氧化还原条件设计高效回收方案,实现知识迁移。通过任务驱动式学习,学生在真实问题语境中激活认知需求,深化理解效果。

此外,应重视课堂反馈与评价的即时性。适当使用提问、抢答、学习小组互评等措施,及时了解学生的学习状态,使教学调整更具针对性。通过互动实现认知冲突和观念重构,可有效提升无机化学课堂的学习质量。

(三) 引入多元信息技术与资源

信息技术在无机化学教学中的应用具有显著优势,可弥补抽象知识难以直观呈现的不足。教师可使用三维可视化软件展示晶体结构、分子轨道与电子云分布,帮助学生理解微观结构与性质关系。虚拟仿真实验平台可用于演示危险性强、成本较高或实验条件苛刻的实验,如强氧化剂制备、高温固相合成等,使学生能够在安全条件下进行探索,理解实验现象的动态变化与微观机制。

此外,互联网资源应成为重要教学依托。教师可组织学生查阅中英文文献、进行数据对比分析、完成科学

报告撰写,引导其掌握科学信息获取与表达技能。移动学习平台可以扩展学习时空边界,使学生在课后仍能自主探索,通过在线问答、资源共享、微课学习等方式提高知识掌握深度。智能反馈系统还可实现学习数据的实时采集与分析,为教师改进教学提供依据。

信息技术的深度融合不仅提升了无机化学教学的直观性与趣味性,更能促进学生自主探究、协作学习和批判思维的发展,课堂不仅是知识传授的实体平台,更是智慧学习的重要媒体。

四、实验教学与课程评价体系革新

(一) 强化实验课程的探究性与创新性

无机化学实验课程不仅是知识验证环节,更是培养学生科学思维、动手能力和安全意识的重要载体。因此,应推动实验教学从传统的“验证型—演示型”向“探究型—创新型”转变。教师在实验设计中可融入科研思维,如围绕沉淀、络合、氧化还原等核心内容开发综合性实验项目,鼓励学生根据已知性质自主规划试剂选择与实验步骤。例如,可让学生通过制备不同条件下形成的沉淀物,并借助仪器分析其结构与稳定性差异,进而理解实验现象背后的化学原理。同时应结合当代化学发展趋势,将绿色化学理念引入课堂,如采用低毒性试剂、优化废液回收流程,使学生在实验过程中理解环境保护、可持续发展的必要性。

在教学组织方式上,可实施小组合作实验、开放性实验和课题式实验,让学生在真实问题语境中逐步形成探索动机。实验过程中,教师应从“直接给答案”的角色转变为“引导式指导者”,通过对实验设计合理性、异常现象分析和误差来源讨论的引导,提升学生分析问题与解决问题的能力。对具备一定基础的学生,还可尝试开放实验平台,支持其对不确定现象进行延伸探索,引导学生体验科学研究的多样路径与创新思维的价值。

(二) 建立多维度评价体系

无机化学实验课程的学习成果不仅体现在最终结果,更体现在实验全过程的学习行为、科学思维与能力成长。因此,教学评价应从单一的期末考试或实验结果评分转向多元评价模式。首先,应将学生课堂讨论参与度、实验操作规范性、合作交流能力纳入评价指标,强调团队协作与科学沟通的重要性。其次,在文献阅读与实验报告评价中,加入资料查阅能力、结果解释深度、图表呈现规范性与反思内容质量等指标,侧重学生实践能力、数据分析能力与逻辑表达能力的综合培养。

评价方式上可采取量化与质性评价结合、教师评价与学生自评/互评结合等策略,实现多视角的综合衡量。同时,注重评价结果的及时反馈,通过阶段性诊断帮助学生发现学习短板,指导其改善操作习惯和思维方法,从而实现能力的持续提升。教师还应利用评价数据优化教学设计,使评价真正发挥“促进学习”的功能而非简单甄别作用。

无机化学实验课程要深入贯彻以学生为中心,加强探究型实验教学内容,采用多维评价体系,实现无机化学实验课程的实践意义与育人价值,全面提升学生对理论知识的深入理解和灵活应用,为培养学生的科研意识、创新能力与职业素养提供良好的综合环境,取得良好的教学效果。

结语

无机化学教学改革是落实化学核心素养的重要路径。通过内容更新、方法创新、实验深化与评价优化,可以使课堂真正成为培养科学思维和创新能力的场域。教师应持续反思教学目标,关注学生能力和素养的全面发展,推动教学理念从知识积累向素养提升过渡。同时,高校需完善资源保障与教研平台建设,支持教师实践探索。未来的无机化学教学应更加开放、融合与创新,与科技进步和社会需求同频发展,为国家科技发展培养具有创造力与责任感的高素质化学人才。

参考文献

- [1]刘军枫,韩爱娟.MOF的配体分析与结构设计——无机化学教学与前沿科学研究的融合[J].化工高等教育,2024,41(06):31-36.
- [2]高雅,霍浩平,王英波.无机化学理论教学改革策略——以价层电子对互斥理论为例[J].化工设计通讯,2024,50(12):63-65.
- [3]张秀玲,郭婷婷,武林芝,等.需求牵引,改革创新——应用型本科院校无机化学实验课程改革途径探索[J].化工设计通讯,2024,50(12):73-76.
- [4]张凌云,贾若琨,于海辉.无机化学实验课程的提升与深化[J].山西青年,2024,(24):196-198.
- [5]王金迪,常营娜,左玉香.翻转课堂教学模式在“无机化学”元素化合物教学中的实践与探讨[J].化工时刊,2024,38(06):70-72.DOI:10.16597/j.cnki.issn.1002-154x.2024.06.014.