

工程认证背景下基于“两性一度”的无机及分析化学教学探究与实践

罗桂林* 晁婧 解鹤

宁夏理工学院理学与化学工程学院 宁夏石嘴山 753000

摘要: 在工程认证的大背景下, 高校课程教学需紧密围绕“以学生为中心、产出导向、持续改进”的核心准则推进改革。无机及分析化学作为多专业的专业基础课程, 对构建学生专业知识体系意义重大。本文聚焦“两性一度”(高阶性、创新性、挑战度), 从教学内容整合、教学模式创新、课程思政融入及考核机制优化等维度, 探究无机及分析化学的教学改革路径, 旨在提升课程教学质量, 培育符合工程认证要求的高素质人才。

关键词: 工程认证; 无机及分析化学; 两性一度; 教学改革

引言

工程认证作为国际认可的工程教育质量保障体系, 对推动高校工程教育革新、提高人才培养水平具有关键作用^{[1][2]}。“两性一度”已成为工程认证体系中评估课程教学质量的核心指标。无机及分析化学融合了无机化学与分析化学的知识, 具有知识点繁杂、理论性强且与实际应用联系紧密的特点。但传统教学模式在诸多方面难以满足工程认证对人才培养的需求, 因此, 基于“两性一度”开展该课程的教学改革实践, 具有重要的现实意义^{[3][4]}。

一、教学内容改革

1. 整合优化课程内容

无机及分析化学涵盖了大量的知识点, 传统教学内容存在部分知识重复、重点不突出等问题。在工程认证背景下, 需对课程内容进行整合优化。首先, 梳理无机化学与分析化学部分的知识体系, 去除重复内容, 如在化学平衡部分, 将无机化学中的酸碱平衡、沉淀溶解平衡等与分析化学中的四大滴定所涉及的平衡原理进行统一讲解, 避免重复阐述, 使学生形成系统的化学平衡知

识框架^[5]。其次, 根据不同专业对无机及分析化学知识的需求特点, 对教学内容进行针对性调整。例如, 对于材料专业的学生, 加强与材料合成、表征相关的无机化学知识讲解, 如晶体结构、配合物在材料制备中的应用等; 对于制药工程专业的学生, 则侧重于分析化学中药物检测分析方法的内容, 如葡萄糖酸钙中钙含量的测定采用EDTA滴定法, 阿司匹林纯度的测定采用酸碱滴定法测定其含量^[6]。

2. 融入前沿知识与工程案例

为增强课程的高阶性与创新性, 在教学中适时融入学科前沿知识与实际工程案例至关重要。教师可关注无机及分析化学领域的最新研究成果, 如新型纳米材料的合成与性能分析、高灵敏度分析检测技术的发展等, 并将这些前沿知识引入课堂教学。例如, 在将第一章绪论介绍化学学科的重要性时, 介绍最新研发的具有特殊催化性能的纳米催化剂在化工生产中的应用, 让学生了解学科发展动态, 拓宽视野。同时, 引入丰富的工程案例, 如通过讲述工业废水处理过程中如何运用酸碱中和、沉淀等无机化学原理以及分析化学中的水质检测方法来实现达标排放, 使学生深刻认识到无机及分析化学知识在解决实际工程问题中的重要作用, 培养学生运用所学知识解决复杂工程问题的能力, 提升课程的挑战度。

3. 注重知识的系统性与逻辑性

无机及分析化学知识体系复杂, 为帮助学生更好地理解 and 掌握, 在教学内容安排上要注重知识的系统性与逻辑性。以化学反应原理为主线, 将无机化学和分析化学各类内容有机串联起来。在讲解物质结构时, 从原子结构、分子结构到晶体结构逐步深入, 使学生清晰地认

基金项目: 宁夏回族自治区高校自治区级一流基层教学组织(应用化学教研室); 宁夏理工学院2025年度“课创融合”优质课程建设项目; 宁夏理工学院2025年度智慧课程建设项目。

作者简介: 罗桂林(1983-), 女, 汉族, 山西朔州, 副教授, 硕士, 主要从事分析化学专业的教学工作, 为本文通讯作者。

识物质性质的内在结构根源。在分析化学部分,按照分析方法的分类,从滴定分析、重量分析到仪器分析,循序渐进地介绍各种分析方法的原理、应用范围及优缺点,让学生构建起完整的分析化学知识体系。同时,在教学过程中引导学生自主梳理知识脉络,通过绘制思维导图等方式,强化学生对知识系统性与逻辑性的理解,提高学生的学习效果。

二、教学方式改革

1. 采用多样化教学方法

传统单一的讲授式教学难以激发学生的学习兴趣与主动性,无法满足“两性一度”的要求。因此,需采用多样化的教学方法。例如,运用问题导向教学法,教师在课堂上提出一系列与课程内容紧密相关且具有启发性的问题,如在讲解氧化还原反应时,提出“如何设计一个原电池实现特定的氧化还原反应”等问题,引导学生思考、讨论,在解决问题的过程中掌握知识,培养学生的问题解决能力与批判性思维。采用项目式教学法,将课程内容分解为若干个项目,如让学生完成“某种矿石中金属元素的含量分析”项目,学生需要综合运用无机化学中的元素部分知识,掌握各类金属元素的性质以及分析化学中的多种分析方法来完成项目任务,通过团队协作,学生不仅提高了分析问题、解决问题的能力,还培养了团队合作精神与创新意识。此外,还可结合案例教学法、讨论式教学法等,根据不同的教学内容选择合适的教学方法,激发学生的学习积极性,提升教学效果^[7]。

2. 开展线上线下混合式教学

随着信息技术的飞速发展,线上教学资源日益丰富。利用线上教学平台开展线上线下混合式教学成为教学改革的重要方向。线上教学方面,教师可借助超星学习通、小雅等平台,上传教学视频、电子课件、拓展阅读资料等学习资源,让学生在课前进行自主预习,对课程内容有初步了解。在课堂教学中,教师针对学生预习过程中遇到的问题进行重点讲解,同时组织学生进行小组讨论、课后答疑等活动,加强师生互动与生生互动。课后,学生可通过线上平台完成作业、参加在线测试、与教师和同学进行交流讨论等,巩固所学知识。例如,在酸碱平衡及酸碱滴定法章节中,课前教师课展示一些与酸碱平衡相关的生活实例,如胃酸过多导致的不适、土壤酸碱度对植物生长的影响等,引发学生的学习兴趣和好奇心,然后提问:“这些现象背后涉及到哪些酸碱平衡的知识呢?”在课上教师针对学生预习中存在的共性问题和重点知识,如缓冲溶液的原理和计算,教师

进行深入讲解。通过板书和多媒体展示相结合的方式,推导缓冲溶液pH值的计算公式,并结合具体例题进行分析。在讲解过程中,不断提出问题,引导学生思考和回答,例如“缓冲溶液为什么能抵抗外界酸碱的影响?”让学生分组讨论,然后每组派代表发言,教师进行点评和总结。

3. 强化实践教学环节

无机及分析化学是一门实践性很强的课程,实践教学对于培养学生的动手能力、创新能力以及解决实际问题的能力具有重要作用。增加综合性、设计性实验项目,减少验证性实验比例。例如,开设“复杂样品中多种成分的分离与测定”综合性实验,学生需要综合运用无机化学中的分离方法以及分析化学中的多种检测手段,自行设计实验方案并实施,在实验过程中培养学生的综合应用能力与创新思维。加强与企业的合作,建立校外实习基地,让学生有机会参与实际生产过程中的无机及分析化学相关工作,如在化工企业的质量检测部门实习,了解工业生产中产品质量检测的流程与方法,将所学理论知识与实际生产相结合,提高学生的工程实践能力。同时,鼓励学生参与教师的科研项目,通过科研实践进一步提升学生的科研素养与创新能力。

三、课程思政融入

1. 思政元素的深度挖掘

在无机及分析化学课程中深入挖掘思政元素,将其与专业知识有机融合。从化学史中挖掘思政素材,如介绍我国古代在化学领域的辉煌成就,像古代炼丹术对化学发展的影响、我国古代对金属冶炼技术的贡献等,激发学生的民族自豪感与文化自信。在讲解化学实验安全知识时,融入安全责任意识、规范操作意识等思政元素,培养学生严谨认真、注重细节的科学态度。在分析化学部分,通过讲解分析数据的准确性与可靠性的重要性,引导学生树立诚实守信、实事求是的价值观。此外,在介绍一些化学研究成果在社会发展中的应用时,如绿色化学技术在环境保护中的作用,培养学生的社会责任感与环保意识^[8]。

2. 思政元素与教学内容的融合

在教学过程中,巧妙地将思政元素融入教学内容。例如,在讲解酸碱滴定实验时,结合“三聚氰胺毒奶粉事件”,介绍分析化学在食品安全检测中的重要作用,以及不良商家为追求利益而违背诚信原则的行为,引导学生树立正确的价值观与职业道德观。在讲述化学平衡原理时,引入我国在可持续发展战略下对资源合理利用与

环境保护之间平衡的探索案例，培养学生的环保意识与责任感。通过将思政元素自然地融入专业知识教学中，避免思政教育与专业教学“两张皮”的现象，让学生在专业知识学习的同时，潜移默化地接受思政教育，实现知识传授与价值引领的有机统一。

3. 多样化思政教学方法的采用

为提高课程思政的教学效果，采用多样化的思政教学方法。运用案例分析法，选取具有代表性的思政案例进行深入分析讨论，如通过分析一些因忽视化学安全而导致的重大事故案例，让学生深刻认识到安全责任的重要性。采用小组讨论法，组织学生围绕一些与化学相关的社会热点问题，如“新能源汽车电池材料的研发与环境问题”等进行讨论，引导学生从不同角度思考问题，培养学生的辩证思维能力与责任感。同时，利用线上平台开展思政专题讨论，拓宽思政教育的时间与空间，鼓励学生积极发表自己的观点与看法，增强学生的参与度。

四、考核方式改革

1. 过程性考核的重视

传统考核以期末考试为主、平时成绩占比低，难以全面评价学生能力。需构建多元化考核体系，将平时成绩占比提升至50%左右。平时成绩涵盖课堂表现（如提问回答、讨论参与积极性）、小组讨论贡献度（通过小组互评与教师评价结合考核）、作业完成质量、随堂测试、线上学习记录（如视频观看时长、在线讨论次数）等。期末考试减少记忆性知识点考查，增加主观题、应用题分值，同时引入课程论文、项目报告等考核形式，考查学生对知识的深入理解与研究能力。

成绩评定考核组成见下表：

成绩评定考核表

考核类型	考核环节	成绩占比	备注
线上成绩	课程视频学习	10%	章节学习、课程视频完成情况
	线上作业	10%	作业完成情况
	随堂测试	10%	测验成绩
	课堂表现	10%	访问情况、讨论、课堂互动
	归纳总结	10%	重要知识点的总结、思维导图
线下成绩	期末考试	50%	卷面成绩

2. 考核结果反馈与应用

考核结果不仅用于评价学生成绩，更需为教学改进提供依据。教师需对每次考核结果详细分析，总结学生在知识掌握、能力培养中的问题。例如，通过试卷分析

发现学生在某一知识点或题型上的普遍错误，后续教学中重点强化。同时，将考核结果反馈给学生，帮助其明确优势与不足，制定个性化改进计划。此外，考核结果可作为教学质量评估依据，学校与学院通过统计分析考核结果，优化教学资源配置与教学管理决策。

结束语

在工程认证背景下，基于“两性一度”开展无机及分析化学教学改革，是提升教学质量、培养符合认证标准人才的必然选择。通过教学内容、教学方式、课程思政、考核方式的改革实践，能有效激发学生兴趣，提升其知识应用能力、创新能力与综合素质，实现知识传授、能力培养与价值引领的统一。但教学改革是长期过程，未来需结合学生反馈与行业需求，持续优化改革方案，推动课程教学质量不断提升，为培养高素质工程技术人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1]陈秋娟, 莫福旺, 孙家勤, 等. 工程认证背景下“无机及分析化学实验”教学改革与实践[J]. 科技风, 2024, (35): 86-88.
- [2]陈秋娟, 莫福旺, 孙家勤, 等. 工程认证背景下“无机及分析化学实验”教学改革与实践[J]. 科技风, 2024, (35): 86-88.
- [3]景明俊, 蒋桂芳, 许文瑾. 工程认证背景下无机及分析化学课程的教学改革探索[J]. 山东化工, 2018, 47(17): 175-177.
- [4]吉晓东, 刘羽熙, 荆祥海, 等. 工程教育专业认证下《无机及分析化学》课程改革[J]. 当代化工研究, 2022, (02): 120-122.
- [5]袁爱群, 雷福厚, 黄奇良, 等. 面向北部湾经济区开发的化学基础课程结构体系的设计[J]. 教育教学论坛, 2011, (20): 95-97.
- [6]陈秋娟, 莫福旺, 孙家勤, 等. 工程认证背景下“无机及分析化学实验”教学改革与实践[J]. 科技风, 2024, (35): 86-88.
- [7]杨松. “马克思主义基本原理概论”课教学方法改革新探[J]. 辽宁教育行政学院学报, 2010, 27(05): 57-59.
- [8]杨亚琦, 周湘荷, 赵子剑, 等. 课程思政背景下无机及分析化学课程改革探索与实践[J]. 化工设计通讯, 2025, 51(06): 96-98.