

The Current Situation and Reform Innovation of Inorganic Chemistry Experimental Course Teaching in Colleges and Universities

Haipeng Liu Hong Du

College of Chemistry and Chemical Engineering, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang, 830054, China

Abstract

The demand for high-quality professional talents, driven by technological advancements and social development, necessitates in-depth reform and innovation in practical teaching in university. Inorganic chemistry experiments, as the first compulsory basic experimental course in multiple science and engineering majors, are closely intertwined with the study of subsequent chemistry and other related courses. They hold significant importance for enhancing the quality of education and teaching, as well as promoting the comprehensive development of students. Hence, there is an urgent need to undertake teaching reform and innovation in inorganic chemistry experiment courses. Addressing the various current situations and challenges faced by traditional inorganic chemistry experimental courses, we propose corresponding reform suggestions and measures. Our aim is to facilitate the reform and innovation of inorganic chemistry experimental courses, aligning them with the talent cultivation requirements of the new era.

Keywords

inorganic chemistry experiment; education and teaching; current status; reform innovation

高校无机化学实验课程教学现状与改革创新

刘海鹏 杜虹

新疆师范大学化学化工学院, 中国·新疆 乌鲁木齐 830054

摘要

科技进步与社会发展对高素质的专业人才需求迫使高等教育中的实践教学必须进行深入的改革创新。无机化学实验作为多个理工类专业的第一门基础实验必修课程,与后续的化学等相关专业课程的学习紧密关联,并与教育教学质量提升,促进学生全面发展具有重要意义,因此亟需开展无机化学实验课程的教学改革与创新。针对传统无机化学实验课程存在多方面现状及挑战,提出相应的改革建议与措施,以期推动无机化学实验课程的改革与创新,适应新时代发展的人才培养要求。

关键词

无机化学实验; 教育教学; 现状; 改革创新

1 引言

《无机化学实验》作为化学、生物、材料、环境、医药、食品等理工类专业本科生迈入大学校门的第一门独立的基础实验必修课,它不仅属于无机化学理论课程的重要组成部分,也是学生掌握无机化学相关理论与知识的重要实践环节。学生在学习无机化学专业理论知识的同时,通过学习实验原理和锻炼基本实验技能,加深对无机化学基本理论与基础知识的理解;牢固掌握化学实验的基本知识和操作技能;培养学生自主学习的意识与能力、理论联系实际的工作作风、严谨求实的科学态度,学会发现、分析并解决问题的思维方式和能力;锻炼学生的沟通交流能力与团结协作意识,

在此基础上进一步培育学生的宏观认识与微观辨析、证据推理与模型认知、实验探究与创新意识、科学精神与社会责任等学科核心素养,为学生后续的专业理论与实践课程、就业创业、继续深造等奠定坚实的基础。但随着社会经济的高速发展,迫使高等教育必须进行深入的教学改革,以培养国家、社会亟须的实用复合型人才。伴随信息化教育技术的迅猛发展,必然推动传统教学方式向智慧教学模式转变。对于无机化学实验这样一门实践类课程,随着教育改革的不断深入,必然面临着一些挑战和问题,同时也在积极探索改革路径。在此背景下,论文针对无机化学实验课程面临的挑战和问题进行思考与分析,并提出对应的改革措施,希望为无机化学实验教学改革和高素质专业人才培养提供借鉴与参考。

【作者简介】刘海鹏(1992-),男,中国甘肃酒泉人,博士,从事磁光晶体材料的设计、制备与应用研究。

2 传统无机化学实验课程面临的挑战

2.1 实验教学内容陈旧

当前,许多高等院校的无机化学实验课程内容中,选择实验内容多以验证性实验为主,综合性设计或创新实验较少,甚至没有;无机实验教学大纲多年未进行更新修订,实验内容相对陈旧,无法体现出学科前沿发展趋势。例如,较多高校的无机化学实验课程大纲中还保留镁的相对原子质量测定、海盐的提纯等诸多传统的验证性实验。随着化学学科的飞速发展,此类实验内容已经无法与时俱进地反映出化学学科发展趋势对化学实验基本操作技能和锻炼的最新要求。

2.2 学生学科基础差异大

首先,由于不同省份的新高考改革进展不一,不同专业对于化学科目的选考要求也不尽相同,导致来自不同省份的学生即使是相同专业与班级的学生的化学背景也不相同,因而较多学生的化学基础相对薄弱。其次,大部分学生在高中阶段几乎没有接触或亲自动手进行过化学实验操作,因而致使许多学生仅重视化学理论的理解与掌握,对实验课则基本忽视,缺乏从理论到实践的有机结合的思考过程。最后,对于边疆地区的高校,少数民族学生入学水平和学习能力参差不齐,化学学科基础则更加薄弱。

2.3 课程教学方法单一

传统无机化学实验的授课方式一般采取教师为主的讲授模式,并且普遍按照以下过程进行:即教师在课前依据教学大纲布置下一次的实验内容,让学生提前预习并完成相应实验预习报告。教师通过批阅预习报告了解学生的课前预习效果。课堂阶段,教师首先讲授实验的原理、步骤、内容、数据记录与处理、实验安全与注意事项等内容;其次对相关实验操作完成现场演示教学;最后学生遵循规定的实验步骤与内容重复完成整个实验过程并记录实验现象或数据。课后学生完成实验现象分析或数据处理并撰写实验报告。在整个过程中,学生课前预习多趋向形式化,仅将实验原理与步骤抄写在预习报告上,未能深入思考实验细节,大部分学生尚未达到教师期望的预习目标。课中实验操作阶段,由于学生预习不充分,致使通过教师30分钟左右的讲解并不能较好地理解实验全部内容,掌握相应仪器的正确操作方法,进而在实验操作阶段极易出错,甚至失败,只能重新开始,这使得学生实验课学习的积极性与主动性严重受挫。

2.4 创新能力培养不足

在传统教学模式的框架下,无机化学实验课程作为实践类课程,往往呈现出一种教师主导、学生跟随的局面。学生在实验过程中,往往过度依赖教师的直接指导和详细解答,缺乏独立分析问题、寻找解决方案以及自主动手实践的能力。当学生遇到困难时,习惯于第一时间向指导教师求助,而不是先尝试自主思考、探索和解决。这种被动的教学模式,虽然在短期内可能帮助学生顺利完成实验任务,但从长远来

看,却对学生的全面发展造成了不利影响,使得学生长期处于缺乏独立思考和自主实践的环境,削弱了学习主动性和自我驱动力,易丧失独立思考能力,严重阻碍创新意识与思维的培养,更难以将所学知识应用于实践。

3 无机化学实验课程的教学思考与改革创新

3.1 优化实验教学内容

为了全面提升无机化学实验课程的教学质量,需对课程内容进行深度优化,紧密贴合科学发展的最新趋势,以适应新时代对人才培养的需求。优化内容的核心在于增加设计性综合性实验的比例,同时适当减少验证性实验的数量,删减陈旧、重复的实验内容,增加与现代科技、工业生产及环境保护相关的实验项目,并引入无机化学领域的最新科研成果和热点问题,凸显出实验内容的时代感和前沿性。验证性实验虽然有助于巩固理论知识,但过于依赖则可能抑制学生的创新潜能。因而需要对原有的实验项目进行梳理和整合,形成具有连贯性和系统性的实验课程体系。同时精简实验步骤,避免学生陷入机械操作的模式中,失去对实验课程的兴趣和热情。而设计性综合性实验则注重学生的主观能动性,鼓励学生积极寻找课题、主动探索、设计并验证实验方案。此类实验不仅考验学生的理论知识掌握程度,更锤炼创新思维 and 实践能力,培养出学生初步的科研思维和技能,从而与新时代人才培养要求更加契合。

3.2 引入混合式教学模式

结合“互联网+”的先进理念,需要教师转变教学理念,积极运用线上线下混合式教学模式^[1],打破传统教学模式的局限,用好用活“互联网+”带来的便利资源。在这一创新的教学框架下,通过引入超星学习通、雨课堂等线上教学平台,以及丰富的慕课视频资源^[2],为学生构建了一个多元化、互动性强的学习环境。线上教学平台作为无机化学实验课程线上教学的主阵地,教师可以精心挑选并整合各类慕课视频,确保内容既涵盖无机化学的基础知识,又包含前沿的科研成果和生活中接地气的化学知识,还可以通过智能化的学习路径推荐和个性化的学习进度跟踪,实现与学生多样化学习需求的有效契合。在实验课前,学生可以根据自身兴趣和进度,在平台上有目标地选择观看慕课视频,完成实验内容的具象化预习,在极大地调动学生的学习积极性的同时引导学习过程愈加灵活和高效。此外,教师可充分利用虚拟实验室这一先进工具,将实验操作与理论教学紧密结合,提高实验教学的直观性和互动性^[3]。在虚拟实验室中,学生可以模拟真实的实验环境,进行各种无机化学实验操作,这不仅降低了实验成本,还提升了实验的安全性和可操作性。而线下教学则侧重于实践操作和深度讨论。在锻炼学生实际操作能力的同时以小组讨论、案例分析等方式,引导学生学会分析思考并解决问题,培养学生的创新意识与团队协作能力。

3.3 创新实验教学方法

引入多元化教学模式,是教育改革创新的重要举措,旨在打破传统教学的单一模式,通过更加丰富多样的教学手段,激发学生的学习兴趣 and 主动性。在这一背景下,问题导向学习(PBL)和翻转课堂等教学模式应运而生,成为推动教育改革的重要力量^[4]。问题导向学习强调以问题为核心,引导学生在解决问题的过程中掌握知识、获得能力。这种教学模式能够激发学生的好奇心和探索欲,使学生更加愿意主动遨游于知识的海洋。而翻转课堂则是一种颠覆传统课堂的教学模式,它将原本在课堂上进行的讲授环节转移到课外,让学生通过视频、查找资料等方式自主学习,而在课堂上则更多地通过小组讨论、汇报等方式掌握理解疑难问题。在无机化学实验课程中,教师可借助信息化平台在实验课前设置相关问题,让学生在预习实验内容的过程中思考解决,从而使学生有目标地去预习,避免抄书誊写预习报告却不思考。而在课中讲解时可以随机点名让学生进行实验原理、内容与基本操作的讲解,教师则在一旁进行协助指导、修正后补充实验细节,最后总结归纳,使得学生完成知识的输入和输出过程,进一步加深理解,甚至进行实验创新设计,提升学生的主动参与度和创新思维。

3.4 实验课程思政体系建设

在无机化学实验课程中,积极探索并实践将思政元素有机融入教学全过程,旨在通过课程思政这一创新路径,结合 OBE(Outcome-Based Education, 成果导向教育)的教学理念,不仅教授学生无机化学实验的专业知识与技能,同时全方位、多层次地培养学生的爱国情怀、社会责任感和科学精神,实现课程素养目标。具体而言,应在无机化学实验的设计与实施中,巧妙地将国家科技发展的辉煌成就、化学家在科研道路上的奋斗历程以及化学学科对于社会进步的巨大贡献等内容融入教学过程,积极引导学 生关注化学与环境、化学与健康、化学与能源等社会热点问题。通过生动具体的实验案例,让学生在学习无机化学专业知识的同时,深刻感受到化学学科对于国家科技进步、社会发展的重要作用,引导学生利用书本知识解决实践难题,从而培养学生的实践能力、爱国情怀与社会责任感。

3.5 完善多维度考核评价体系

构建一个完善的无机化学实验课程评价体系,是提升教学质量、促进学生全面发展的重要环节。为此,首先需要

建立多元化的考核机制,摒弃单一的评价方式,确保评价体系的科学性和全面性。这一体系不仅强调结果评价的重要性,还高度重视过程评价,力求实现二者的有机结合。在评价内容上,注重对学生自主学习能力的考察,借助多种学习平台,通过预习报告、课堂讨论等形式,评价学生预习效果。同时,针对实验操作过程,设置详细的评分标准,从实验操作的规范性、准确性、安全性等多个维度进行细致评价,以培养学生严谨的实验态度和扎实的实验技能。其次,创新能力在评价体系中也至关重要。鼓励学生提出新颖的实验设计思路,对实验方法进行改进或创新,并通过实验报告、口头汇报等形式展示其创新成果,以此锤炼其创新意识与思维。最后,无机化学实验作为实践课程,应当倡导小组合作模式,通过团队成员间的分工协作、沟通交流,共同完成实验任务。因而需在评价体系中,对小组的实验成果、团队协作氛围及成员贡献度进行综合细分考量,以培养学生的团队协作精神和责任意识。

4 结语

随着国家科技进步与经济发展,作为高等院校人才培养重要环节的 实践类课程亟须进行教学改革。传统无机化学实验课程现状不容乐观,存在诸如实验教学内容陈旧、学生学科基础差异大、课程教学方法单一、创新能力培养不足等多方面挑战。针对上述问题,期望通过优化实验教学内容、引入混合式教学模式、创新实验教学模式、加强实验课程思政体系建设、完善多维度考核评价体系等创新措施,在实现课程教学效果的基础上、激发学生兴趣、发挥学生自主学习能力、锻炼学生实践能力、培养学生创新意识、培育学生科学精神、提升学生社会责任感,进而促进学生全面发展,培养出适应新时代发展的高素质复合型专业人才。

参考文献

- [1] 姜晓庆,高敬群,孔玉霞,等.“线上+线下+虚拟仿真”的多元化实验教学模式的探索与实践[J].化工设计通讯,2020,46(12):99-100.
- [2] 李亚,梁剑锋,江成英,等.基于超星平台的混合式教学模式下“分析化学实验”课程考核机制改革[J].安徽化工,2023,49(5):191-194.
- [3] 王蓉,韦庆敏,覃利琴,等.基于虚拟仿真技术的线上线下混合式教学模式在无机化学实验中的应用[J].化工设计通讯,2021,47(11):112-113.
- [4] 周月,黄红缨,任芳.“互联网+”模式下无机化学实验教学改革探索[J].化工时刊,2022,36(2):56-57.