

新工科背景下高校基础化学实验课程体系建设

张洪宇

西南石油大学新能源与材料学院 四川成都 610500

摘要:基础化学实验课程是化学专业学生必修的一门课程,它是化学理论知识的实践应用,是培养学生实验技能和科学思维的重要途径。然而,传统的基础化学实验课程教学模式存在着许多问题,基础化学实验课程教学改革势在必行。本文将探讨如何在新工科背景下,通过改革基础化学实验课程教学模式,提高学生的实验技能和科学素养,培养具有创新精神和实践能力的化学人才。

关键词:新工科背景;高校基础化学实验课程教学;问题;改革措施

随着科技的不断发展和社会的快速变化,传统的实验教学模式已经难以适应现代工程和创新领域的需求。因此,对于基础化学实验课程进行教学改革,提高学生的实践操作能力、创新精神和实践能力变得至关重要。

一、目前基础化学实验教学中亟须解决的关键问题

(一) 实验课程设置过于独立的问题

实验课程设置过于独立的问题导致学生在学习基础化学实验时难以获得系统性的知识体系和综合运用能力。在传统的教学模式中,每个实验课程都被视为独立的单元,与其他课程和知识点的联系较少。这种孤立的设置方式限制了学生对化学知识的整体把握能力,使他们难以将各个实验环节和知识点进行有效的联系和综合运用^[1]。当实验课程设置过于独立时,学生容易将实验当作孤立的事件,而非知识的延伸和应用。他们只关注完成当前实验的要求,而忽略了实验与其他知识的关联性。这使得学生缺乏对知识的整体认知,无法将实验结果与理论知识进行有效的结合和综合。此外,独立设置的实验课程还可能导致教学资源的分散和浪费。每个实验都需要准备相应的实验材料、设备和实验指导,这对教师和学校资源都是一种负担。如果实验课程能够进行整合和优化,将相关的实验环节和知识点进行有机结合,可以节约资源并提高教学效率。

(二) 实验内容缺乏新意,实验手段落后的问题

当前的基础化学实验教学还存在一个关键问题,即实验内容缺乏新意,实验手段落后。尽管科技不断进步,新工科背景的发展推动着化学领域实验技术和方法的更新和演变,但部分基础化学实验内容仍停留在传统范畴,未能及时跟进最新的科学进展。这导致学生难以接触到最新的实验技术和方法,限制了他们对实验科学的全面认知和探索。在传统的基础化学实验课程中,往往重复了许多经典的实验,如酸碱滴定、气体收集等,这些实验内容较为固定且缺乏新意^[2]。学生可能会对这些实验感到乏味,并且难以激发他们的创造力和探究欲望。同时,由于实验手段落后,学生无法了解到最新的实验技术和方法,无法真正领略到实验科学的前沿与魅力。

(三) 实验课程过于注重实验目的和结果

目前的基础化学实验教学中存在一个关键问题,即过于注重实验目的和结果。尽管实验目的和结果是实验教学的重要组成部分,但过分强调这些方面会使学生过度关注实验结果的准确性和重现性,而忽视了实验的过程和思考能力的培养。实验过程中的观察、记录、分析和推理能力同样重要,需要给予更多的关注和培养。在

传统的基础化学实验课程中,实验目的往往是提前确定的,学生被要求完成特定的实验操作以获得预期的结果^[3]。这种模式使学生倾向于将注意力集中在结果的准确性上,而忽略了实验过程中的观察和推理。学生可能会仅仅将实验看作是一个验证理论的手段,而不去思考实验现象背后的原理和机制。

(四) 实验课程中生师比高的问题

在当前的基础化学实验教学中,生师比高是另一个需要解决的关键问题。由于实验室资源和师资力量限制,许多高校实验课程中学生与教师的比例较高。这种情况使得教师难以给予每个学生足够的个性化指导和支持,限制了学生在实验过程中的深入学习和探索能力的发展。当生师比过高时,教师往往难以充分关注每个学生的实验操作和问题解决过程。他们可能无法及时回答学生的疑问,指导他们正确地进行实验操作,并提供必要的解释和讨论。这使得学生在实验过程中可能感到困惑和失去学习动力,无法得到及时的指导和反馈。此外,生师比高还会增加教师在实验课程中的负担和压力^[4]。教师需要同时关注多个学生的实验进度和安全问题,难以兼顾每个学生的个别需求和学习效果。这也限制了教师在实验教学中的教学深度和个性化指导的能力。

二、新工科背景下高校基础化学实验课程教学改革措施

(一) 加强基础实验操作演示与训练

在新工科背景下,高校基础化学实验课程的教学改革应该加强基础实验操作演示与训练,以提高学生的实验技能和实践能力。教师应该充分了解实验操作的关键步骤和注意事项,并能够清晰地演示给学生观看。演示应该包括实验装置的搭建、试剂的配制和实验步骤的展示,同时注重安全操作和实验规范。通过生动的演示,学生可以直观地了解实验过程中的关键环节和操作技巧。学校可以安排足够的实验课时,使学生有足够的时间进行实验操作的训练和实践。在实验训练中,学生可以重复进行基础实验操作,熟悉实验器材的使用和操作方法,并逐步提高操作的准确性和效率^[5]。同时,教师应该及时给予学生反馈和指导,帮助他们纠正错误和改进实验技巧。此外,虚拟实验室可以提供多种实验场景的模拟,学生可以在虚拟环境中进行实验操作的练习,掌握基本的实验技能和实验流程。模拟软件可以模拟实验过程中的化学反应和现象,学生可以通过模拟软件进行反应过程的观察和数据分析,提高实验操作的思维能力和实验数据处理的能力。学校可以开设实验技能培训课程,为学生提供更系统的实验操作培训。这些培训课程可以包括实验器材的使

用与保养、实验操作的技巧和规范、实验数据的采集和处理等内容。通过培训课程的学习,学生可以全面掌握实验操作所需的技能和知识,提高实验的准确性和可靠性。

(二) 调整课程设置

在新工科背景下,高校基础化学实验课程的教学改革可以通过调整课程设置来提升教学效果。根据四大化学理论课程的开设情况,不再独立设置课程实验,而将其合为基础化学实验1、2、3,并分别在第一、二和三学期开设。传统的实验课程设置过于独立,实验内容与理论课程的联系较少。而将实验课程与相应的理论课程结合起来,可以使学生在实验中直接应用和巩固所学的理论知识,促进理论与实践的结合。例如,将基础化学实验1与化学原理课程结合,基础化学实验2与无机化学课程结合,基础化学实验3与有机化学课程结合,使学生在实验中更加深入地理解和应用相关理论^[6]。其次,将实验课程分为多个学期开设,使学生能够逐步深入学习和掌握实验技能。基础化学实验1可以注重学生实验基本操作的训练和实验规范的培养,基础化学实验2可以着重实验技术的提升和实验设计的能力培养,基础化学实验3可以引导学生进行独立实验研究和综合能力的培养。这样的分阶段设置可以使学生在实验中逐步积累经验和提高实验技能,培养学生的系统性思维和科学研究能力。此外,合并课程实验后,可以统一管理和配置实验设备、试剂和人力资源,减少资源浪费和重复投入。同时,实验教师可以更有针对性地进行实验指导和批改实验报告,提高实验教学的效率和质量。为了实现课程设置的调整,学校需要对实验教学的内容和学时进行重新规划和分配。教师需要根据课程目标和教学大纲,制定相应的实验计划和教学大纲,确保每个学期的实验内容和学时合理安排^[7]。此外,教师还需要根据学生的学习情况和实际需要,进行实验指导和实验设计的个性化调整,提供有针对性的教学支持。

(三) 基础化学实验教学改革考试与考核

在新工科背景下,高校基础化学实验课程的教学改革应该重视考试与考核的改革,以适应学生实践能力和综合素质的培养。传统的实验课程考核往往偏重于实验结果的准确性和重现性,忽视了学生的实验操作技能和实验设计能力。为了改变这一现状,可以在考核中增加对学生实验操作技能的评价,如考察学生的仪器仪表使用能力、实验器材的处理和准备能力、实验安全操作的能力等。同时,要注重对学生实验设计能力的考核,鼓励学生提出独立的实验设计方案,并评估其科学合理性和实施可行性。其次,传统的实验课程考核多为笔试形式,仅仅评价学生对实验原理和实验步骤的理解。为了更好地评估学生的实践能力和综合素养,可以引入实验报告、实验记录、实验展示、小组合作项目等形式,综合考核学生的实验能力、数据处理能力、分析和解释实验结果的能力以及科学沟通和团队合作的能力^[8]。在新工科背景下,培养学生的实践能力和综合素养是非常重要的。因此,在考核中可以引入实际工程实践的要素,例如让学生进行工程实际问题的分析与解决,或者设计并实施小型实际工程项目。这样的考核方式可以更好地锻炼学生的综合能力,培养他们的工程实践能力和创新思维。另外,教师在考核中的角色也需要改变。传统的考核方式中,教师主要扮演评判者的角色。而在新工科背景下,教师应该转变为学生学习的指导者和引导者,积

极参与学生的实验过程,给予及时的反馈和指导,帮助学生发现问题、解决问题,并培养学生的创新思维和实践能力。

(四) 以各类学科竞赛为平台,锻炼大学生实践操作能力

在新工科背景下,为了推进大学生创新精神和实践能力的培养,以及推动高等教育人才培养模式和实践教学改革,各类学科竞赛可以作为一个重要的平台。通过参与学科竞赛,可以有效地锻炼大学生的实践操作能力,培养他们的创新思维和实践能力。不同学科领域的竞赛往往涉及到实际问题的解决和实验操作的实施,这为学生提供了一个展示自己知识和技能的机会。参与竞赛的过程中,学生需要充分运用所学的理论和实验技术,解决实际问题,进行实践操作。这样的实践经历可以让学生更加深入地理解和应用所学的知识,培养他们的创新思维和实践能力。在学科竞赛中,往往需要学生在多个学科领域的知识和技能上进行综合运用。例如,在化学竞赛中,学生需要运用化学知识、实验技术、数据分析等多个方面的能力来解决问题。这样的跨学科要求可以促进学生的综合素养和综合能力的培养,培养他们在实际问题中综合思考和解决问题的能力。学生需要面对各种挑战和竞争,积极寻找解决问题的新思路和方法。他们需要进行创新性的实践操作,挖掘和发展新的实验技术和方法。这样的实践经历可以激发学生的创新意识和创新能力,培养他们的实践动手能力和解决问题的能力。最后,很多学科竞赛往往与实际工程问题或产业发展密切相关。通过参与竞赛,学生可以与企业、专家和行业人士进行交流与合作,了解实际应用场景下的需求和挑战。这种与实际应用的联系可以帮助学生更好地理解学科知识的实际意义,并为他们未来的就业和创业奠定坚实的基础。

结束语:

综上所述,随着科技的不断发展和社会的快速变化,传统的实验教学模式已经难以适应现代工程和创新领域的需求。因此,对于基础化学实验课程进行教学改革,提高学生的实践操作能力、创新精神和实践能力变得至关重要。

参考文献:

- [1]薛燕,魏薪.新工科背景下高校基础化学实验课程教学改革研究[J].吉林工程技术师范学院学报,2023,39(4):45-47.
- [2]蒋晓,马朝旭.新工科背景下的地方高校工科类基础化学实验课程教学改革与实践[J].化工设计通讯,2021,47(6):109-110.
- [3]张春晓,彭必雨,程海明,等.高校传统工科专业实验实践教学改革模式探索——提升学生工程和创新能力的轻化工程专业实践教学体系的构建与实践[J].皮革科学与工程,2023,33(1):97-103.
- [4]王珩,李丽波.新工科背景下物理化学实验的教学改革与人才培养[J].科技视界,2022(29):124-126.
- [5]赵福真.新工科背景下民族高校工业催化教学改革模式探索[J].广东化工,2023,50(5):212-213,216.
- [6]李国斌,周智华."新工科"背景下基础化学实验教学改革探索[J].山东化工,2021,50(19):229-230.
- [7]周权,李长江,张娜,等.新工科背景下地方性高校化工类基础实验教学改革思考[J].科技视界,2018(16):140-141.
- [8]熊道陵,张彩霞,欧阳少波,等.新工科背景下配位化学课程教学改革与实践[J].教育现代化,2021,8(8):62-64,93.