

新工科背景下分析化学课程教学资源库建设研究

马玉花, 闫沉香

(新疆师范大学 化学化工学院, 新疆乌鲁木齐 830054)

摘要: 随着信息技术的快速发展和新工科教育改革的持续深化, 课程教学资源库建设的重要性愈发凸显。该文选取分析化学课程作为研究案例, 探讨分析化学课程教学资源库建设, 建立了完善的教学资源库, 包括应用案例库、文献案例库、软件工具库。资源库的建立与实施旨在优化课程教学方法, 提升教学效果, 同时也促进学生的自主学习和个性化学习。

关键词: 新工科; 分析化学; 教学资源库; 应用案例库; 文献案例库; 软件工具库

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 2096-5206 (2024) 12 (b)-0032-03

Exploration on the Construction of Teaching Resource Library for Analytical Chemistry Course under the Background of New Engineering

MA Yuhua, YAN Chenxiang

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

Abstract: With the rapid development of information technology and the continuous deepening of the reform of new engineering education, the importance of constructing a curriculum teaching resource library has become increasingly prominent. This article selects the analytical chemistry course as a research case, explores the construction of the teaching resource library for analytical chemistry courses, and build a complete set of teaching resource libraries, including application case libraries, literature case libraries, and software tool libraries. The establishment and implementation of a resource library aims to optimize course teaching methods, improve teaching effectiveness, and also promote students' self-directed and personalized learning.

Key words: New engineering; Analytical chemistry; Teaching resource library; Application case library; Literature case library; Software tool library

面向未来产业经济发展需求, 高校需要培养大批实践创新能力强、具有国际竞争力的工程技术人才。新工科建设已成为各工科高校重点思考的教育课题^[1]。教育部于 2017 年开始实施新工科发展战略, 从“复旦共识”“天大行动”“北京指南”, 到教育部高等教育司发布的《关于开展新工科研究与实践的通知》, 再到国务院办公厅发布的《关于深化产教融合的若干意见》, 新工科建设如火如荼地开展^[2-4]。如何培养适应新经济发展的新工科卓越人才, 是当前高校、企业、行业都在深入思考和积极探索的课题。教育部高等学校化学类专业教学指导委员会组织申请实施了教育部新工科研究与实践项目“基于化学的新工科专业设置和建设方案研究”, 为国内高校化学类专业开展新工科专业建设和改造起到了良

好的指导作用^[5-6]。分析化学是四大化学学科之一, 是化学学科的重要分支, 也是化学学科中的信息科学^[7]。其核心任务包括辨识物质种类、确定其存在形态、揭示其化学组成与结构。同时, 分析化学亦致力于分析物质含量, 为科学研究与实践应用提供精确数据支撑。在新工科理念的指导下, 分析化学作为专业基础课程, 面临着培养学生创新实践能力的新挑战。这要求教师在课程教学中不断探索新原理、新方法、新技术和新仪器的应用, 并将其与实践相结合, 从而提升学生将理论知识应用于解决实际问题的能力。

高校教学资源库的建设可以作为延伸课堂教学的工具, 有效解决课堂时间有限导致教学深度不足的问题。教师可以在课堂上教授基础知识, 在课后通过教学资源库的补充, 为学生提供丰富的学习材料和实践机会, 帮助他们更好地理解和掌握分析化学的知识, 从而分层次提高学生的应用能力^[8-10]。目前, 分析化学资源库建设正处于蓬勃发展阶段, 然而已建立的各种分析化学资源库主要集中于精品课程、学习平台和虚拟仿真等, 故需要对资源库进行进

基金项目: 新疆维吾尔自治区高校本科教育教学研究和改革项目“基于 PBL 的分析化学 I 课程科研型教学模式的探索与实践”(XJGXPTJG-202366); 新疆师范大学自治区教学改革与研究项目“基于微助教构建分析化学移动学习模式的研究与实践”(ZJG2019-07)。

作者简介: 马玉花 (1987—), 女, 回族, 甘肃临夏人, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 分析化学教学改革。

一步拓展和完善^[11-13]。因此,本文研究新工科背景下分析化学课程教学资源库的建设,并将其应用于分析化学的课堂教学中,提供多样化的学习资源,促进学生自主学习和个性化学习,提高学生的协作学习和问题解决能力。

1 研究方法

1.1 文献研究法

查阅、分析与化学内容相关的科研论文,作为教学素材和课外阅读资料,并对文献进行甄选、分析与整理,从中提炼合适的教学资源,融入相关章节的教学,使学生接触前沿的科研成果。

1.2 案例研究法

根据分析化学课程教学内容和培养目标的需要,将科研成果转化为典型分析案例,建成教学案例库。教师在教学中也鼓励学生提前调研、寻找新的科研案例,从而不断更新和丰富案例库。

1.3 比较研究法

本文拟引入 Excel、Origin 等软件对分析化学中一些重要而烦琐的公式进行简化处理,通过对比分析,确定可帮助学生理解和掌握重要公式的软件。在教学中引入科研软件,旨在让低年级学生了解科学研究,经典公式和计算机技术的应用有望加深学生对知识点的掌握程度。

2 案例库的建设

2.1 应用案例库的建设

案例教学法是指教师以教学为目的,通过选择兼具共性和典型性的案例作为教学素材,创建案例情景,并基于案例组织学生展开讨论、分析及思考,使学生加深对理论知识的理解,同时开拓学生的思维及提高学生解决实际问题能力的一种教学方法^[14-15]。遵循分析化学课程案例教学核心理念,对所有章节内容进行了系统梳理和深入剖析,严格遵循教育教学规律,有针对性地设计了 12 个章节、总计 65 个案例的应用案例库。这些案例旨在全面培养学生的科学精神与创新思维、实事求是的工作态度、工匠精神与专业自豪感、家国情怀与职业素养等综合素质。通过深入学习这些案例,学生能够更加清晰地认识到分析化学在实际应用中的核心价值,进而促进专业素养和实践能力的全面提升,这为分析化学课程开展案例教学实践活动提供了坚实的教学资源和有效的教学支撑。

2.2 文献案例库的建设

文献案例教学法即以基于教材的理论内容为基

础,采用现代网络信息技术,通过对文献资料的查阅、筛选与凝练,形成教学案例,并有机融入教学内容的一种教学方式^[16]。文献资料主要来源于学校图书馆现有电子版全文的科技论文(中国知网总库平台、万方数据库等)。依据分析化学课程案例教学核心理念,对该课程的所有章节内容进行了系统性的剖析与解构。严格遵循教学规范与要求,构建了囊括 45 个精选案例的文献案例库,旨在全面展示分析化学的广泛性与深入性。这些案例被细致地划分为 5 个类别,包括发展历程、综合评述、未来展望、标准与规范以及经典方法的局限性与改进策略。此外,还特别融入了分析化学在科学研究领域中的实际运用案例,为学生提供宝贵的实践经验。该文献案例库完整地反映了分析化学的多个层面,为学生提供了翔实可靠的学习资料,有助于他们深入掌握基本理论和方法,激发创新思维,提升实践能力,为分析化学的持续发展贡献力量。

2.3 软件工具库的建设

分析化学是一门实验性很强的基础课程,随着科技的进步,新仪器设备不断涌现,常用大型分析仪器在分析化学实验课程教学中具有举足轻重的作用,而大型分析仪器设备成本高,人员培训和设备维护成本高,导致实验仪器少,且传统的化学分析实验中化学试剂用量大,易对环境造成一定的污染^[17]。因此,在教学资源库的建设过程中,软件工具库的构建也十分重要。随着科技的快速发展,软件工具在教学中的应用愈发广泛,特别是在分析化学实验中,其重要性日益凸显。软件工具库的建设不仅有助于提升实验教学的效率和质量,还能为学生提供更加丰富、直观的学习体验。在分析化学实验中,软件工具的应用已经日益普遍和重要。教师在促进学生深入理解并掌握分析化学知识的进程中,应引入与课程内容紧密相连的软件工具,建立一个涵盖各种分析化学软件的工具库,可以为学生提供多样化的实验设计和数据处理工具。模拟仿真软件有助于让学生形成感性认识并熟悉工作原理和操作流程。遵循分析化学课程的教学理念,对课程各章节进行了详尽分析,并据此构建了包含 7 个章节、共计 7 个案例的软件工具库,通过这些软件的学习与实践,学生将显著提升在数据处理、图形绘制、滴定过程模拟、等量点预测、虚拟实验与数据分析等方面的专业技能。例如,以分析化学第六章“酸碱滴定法”中的“酸碱曲线绘制”一节为例,酸碱滴定曲线的绘制涉及大量数据的记录与图形化展示,手工操作不仅效率

低,而且容易引入误差,为此,推荐使用“Acid-base Titration-50”软件。该软件能够模拟各种类型的酸碱滴定实验,包括强酸与强碱、弱酸与强碱以及强酸与弱碱之间的滴定反应,并能自动绘制 pH 值随滴定剂体积变化的曲线图。此外,软件还提供了滴定曲线上的关键信息,如转折点、等量点等。用户可调整实验条件,如起始浓度、滴定速度等,以观察不同条件对实验结果的影响。这不仅能显著减少人为因素导致的误差,提高数据的精确性与可靠性,进而降低错误风险,还为分析化学数据分析提供更多高级功能,为科研工作者提供便捷且高效的工具。软件工具库的建设,可有效提高学生的实践能力和科研水平。

3 结论与展望

为满足新工科建设的需求,本文提出了一整套完善的分析化学教学资源库,该资源库由 3 个核心板块构成——应用案例库、文献案例库和软件工具库,为学生提供了丰富的学习资源和深入学习的机会。应用案例库可以让学生通过将所学的知识应用于解决实际问题,激发学生的创新思维和创造力。文献案例库完整地反映了分析化学的多个层面,为学生提供了翔实可靠的学习资料,有助于他们深入掌握基本理论和方法,激发创新思维,为分析化学的持续发展贡献力量。软件案例库可以提升学生在数据处理、图形绘制、滴定过程模拟、等量点预测、虚拟实验与数据分析等方面的专业技能,为其未来的科研奠定坚实的基础。资源库的建设在激发学生自主学习兴趣,培养学生独立思考能力、创新精神和团队协作精神方面均可以发挥积极作用。

本文可为新工科背景下分析化学课程的教学改革和实践提供一定的参考。同时,分析化学课程教学资源库在未来教育中仍有巨大的发展空间,值得进一步探索,以更好地发挥其潜能,提升教学质量与效果。

参考文献

- [1] 熊道陵,张彩霞,罗序燕,等.新工科分析化学课程教学改革与探索[J].广东化工,2020,47(23):158-159,165.
- [2] 张树永,丁玉强,杜凤沛,等.化学支持“四新建设”的进展、思路与重点[J].大学化学,2023,38(3):1-8.
- [3] 杨屹,陈咏梅,许家喜,等.应用化学一流本科专业建设的探索与实践——以北京化工大学为例[J].大学化学,2021,36(5):127-132.
- [4] 胡波,冯辉,韩伟力,等.加快新工科建设,推进工程教育改革创新——“综合性高校工程教育发展战略研讨会”综述[J].复旦教育论坛,2017,15(2):20-27,2.
- [5] 张树永,朱亚先,郑兰荪.“基于化学的新工科专业设置和建设方案研究”课题概要[J].大学化学,2020,35(10):2-5.
- [6] 张树永,郭新华,丁里,等.国内化学类核心课程教材出版情况调研与分析[J].大学化学,2023,38(6):1-9.
- [7] 赵启文.例析新工科理念下高校盐湖化工专业发展[J].新课程研究,2019(20):3-5.
- [8] 王周娟,朱新琰.高校教学资源库建设的必要性与存在问题分析[J].职业,2014(36):67.
- [9] 李家贵,陈宪明.利用课程网站整合分析化学教学资源的探讨[J].广州化工,2011,39(13):164-166.
- [10] 刘阳,刘运美,彭俊梅,等.药学专业《分析化学》课程的信息化教学改革初探[J].医学教育研究与实践,2016,24(6):935-937.
- [11] 宿艳,张永策,杨金辉,等.现代教育技术在分析化学实验教学中的应用及其模式推广[J].实验室科学,2019,22(4):120-123.
- [12] 包莉,徐伟刚,丁秋玲,等.高职药学专业分析化学课程教学资源库建设——基于工业分析与检验技能大赛[J].卫生职业教育,2017,35(12):10-11.
- [13] 聂瑾芳,金文英,袁亚利.分析化学跨学科混合式教学模式探索与实践[J].大学化学,2021,36(9):25-33.
- [14] 何婧琳,曹忠,李丹,等.案例教学法在分析化学理论教学中的实践研究[J].大学化学,2016,31(8):27-32.
- [15] 尹春芹,孙清斌,赵旭德,等.案例教学法在“水分析化学”教学中的探索与实践[J].湖北理工学院学报,2018,34(4):60-64.
- [16] 董小平,杨丽颖,郭小如.文献案例融入材料失效分析课程的教学探索[J].汽车实用技术,2022,47(15):167-171.
- [17] 赵明蕊.虚拟仿真实验在《分析化学》实验教学中的实践[J].中国医药科学,2021,11(20):78-82,109.