

课程思政引领下的分析化学教学改革与实践

李甜*, 张莉萍, 刘玲, 李瑞芳, 毛龙飞, 杨晖

河南科技大学基础医学与法医学院, 河南 洛阳 471023

摘要: 针对分析化学课程传统教学模式的痛点, 以课程思政为契机, 对课程实施教学改革。阐述了分析化学课程思政建设的总体思路, 从重修教学大纲、重构教学内容、改革教学模式、改革课程考核方式等多方位协同进行。通过线上线下混合式教学改革, 使教师的价值引领与学生的深度参与同步进行, 实现知识传授、能力培养和价值塑造三位一体的培养目标。

关键词: 分析化学; 课程思政; 混合式教学; 教学改革

中图分类号: G64; O6

Reform and Practice of Analytical Chemistry Teaching under the Guidance of Course Ideology and Politics

Tian Li*, Liping Zhang, Ling Liu, Ruifang Li, Longfei Mao, Hui Yang

College of Basic Medicine and Forensic Medicine, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471023, Henan Province, China.

Abstract: Addressing the challenges inherent in the traditional teaching mode of analytical chemistry course, this paper takes the initiative under the concept of course ideology and politics to implement educational reforms. It outlines a comprehensive strategy for the ideological and political development within the analytical chemistry curriculum. These reforms encompass a broad range of areas, including the revision of the teaching syllabus, the reconstruction of teaching content, the transformation of teaching methodologies, and the overhaul of course assessment methods. By integrating online and offline blended teaching methods, this reform synchronizes the value-driven guidance provided by instructors with the deep engagement of students, achieving a holistic educational objective that encompasses knowledge transmission, ability cultivation, and value shaping.

Key Words: Analytical chemistry; Course ideology and politics; Blended teaching; Teaching reform

分析化学是研究物质的化学组成、含量、结构的分析方法及有关理论的一门科学, 是化学、化工、药学等专业本科生必修的一门专业基础课。该课程的授课对象主要为低年级本科生, 他们处在人生观、世界观、价值观形成的重要时期, 在如今开放的社会环境中, 极易受到各种错误思潮的侵蚀。党的二十大报告强调“育人的根本在于立德”。因此, 分析化学的教学不能仅是为了传授理论知识, 更要引导学生树立正确的三观, 提高学生的综合素质和创新能力, 实现知识传授、能力培养和价值塑造三位一体的培养目标^[1-4]。近年来, 我校(河南科技大学)药学专业分析化学教学团队针对该课程内容多、难度大, 传统课堂知识单向传递, 评价反馈方式单一的痛点, 在“互联网+教育”的

收稿: 2023-10-10; 录用: 2023-12-08; 网络发表: 2023-12-18

*通讯作者, Email: litian90507@163.com

基金资助: 河南省医学教育研究项目(Wjlx2021058, Wjlx2021059, Wjlx2023113); 河南科技大学高等教育教学改革研究与实践项目(2021BK143)

大背景下,以课程思政为契机,对分析化学课程实施线上-线下混合式教学改革,构建了线上-线下、课内-课外联动的协同育人模式。

1 分析化学课程思政建设总体思路

分析化学作为我校药学类专业的专业基础课程,根据专业特色及人才培养要求,在人才培养中贯穿“道”“法”“器”教学模式(图1)^[5]。“道”是把社会主义核心价值观融于整个课程教育中,作为课程思政教育的核心内涵。“法”是采用的教学方法与手段以学生活动为中心,辅助教师活动和实践教学,进行全员、全过程、全方位育人,使教师的价值引领与学生的深度参与同步进行。教师通过修订教学大纲、编写课程思政教案、构建思政教学案例库、实施课堂教学活动等手段进行价值引领。学生通过课堂讨论、情景模拟、案例分析等提升专业素养,加深对专业知识的理解;通过文献阅读、论文写作、成果展示等了解学科前沿,激发创新思维,提升科学素养和综合素质。此外,引导学生参与课外实践活动,通过项目申报(大学生创新创业训练计划)、学科竞赛等将教学由课堂延伸到课外,使学生学以致用、用以促学、学用相长、知行合一。学生在实践中体验感悟,情感得到发展,深化思政教育。“器”是建立课程思政资源库和网络教学平台。教学团队依托学习通平台完成课程线上资源建设,为学生提供近百个3-15分钟的视频教学单元,涵盖课程的所有重点、难点内容。此外,平台上还提供全套课程的中英文课件、电子题库、课外拓展阅读资料、学科前沿文献以及相关电子书等,供学生学习使用。线上平台及思政资源库持续优化升级,辐射其他专业教学,扩大课程思政教育的规模和影响力。

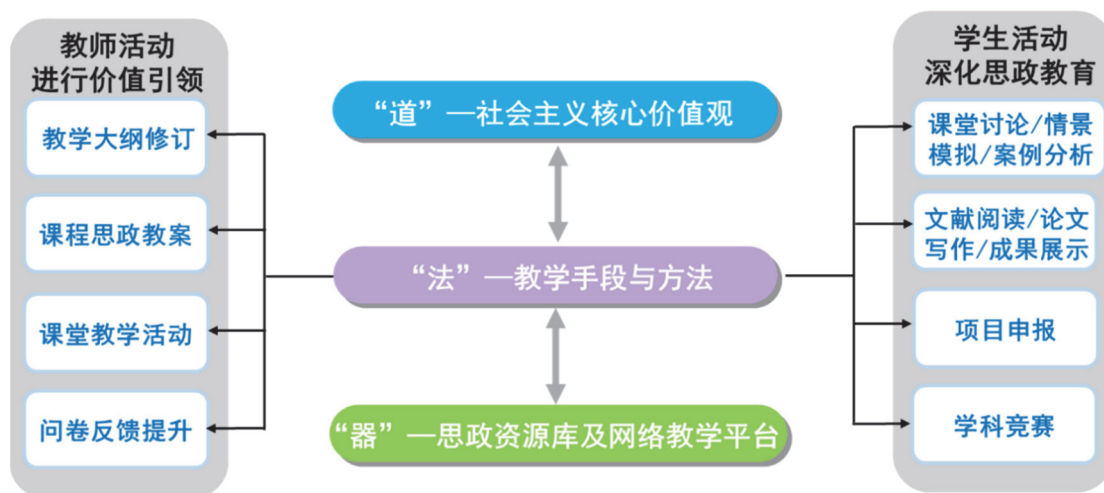


图1 分析化学课程建设总体思路

2 课程思政引领分析化学教学改革的具体措施

2.1 重修教学大纲,进行课程思政顶层设计

基于课程思政建设的总体思路,教学团队参考成果导向的教育理念,修订了教学大纲,凝炼出本课程的知识目标、能力目标、情感态度与价值观目标(图2)。确定课程的知识目标为全面系统地了解分析化学及其作用,树立“量”的概念,掌握数据处理方法及分析结果的表达,掌握酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法和沉淀滴定法(四大滴定法)及重量分析法的基本原理和应用。

在此基础上,重点培养学生的七大能力。分析化学具有很强的理论性和实践性,首先要培养学生理论联系实际的能力,学会用分析化学解决实际问题。此外,通过课堂讨论、情景模拟、前沿文献阅读、论文写作、小组答辩展示等各种活动,提升学生的团队协作与表达能力、获取信息能力、科技论文写作水平,塑造批判性思维及科研思维,培养学生终生学习的能力。

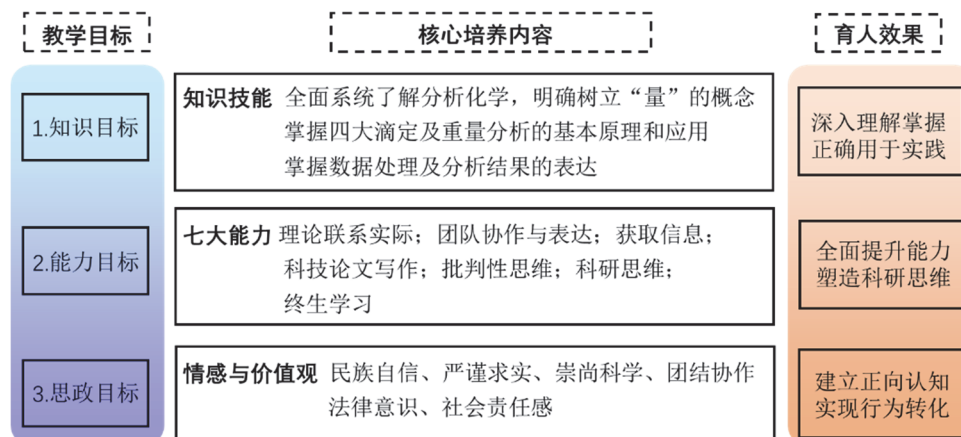


图2 分析化学教学目标

低年级大学生处在三观形成的重要时期，教学常态化融入思政教育，使学生在掌握知识、全方位提升个人的能力基础上，将民族自信、严谨求实、崇尚科学、法律意识、社会责任等内化为自己的本能行为，引导学生建立正向的认知、实现行为的转化，在今后的工作和生活中正确发展自己。

2.2 重构教学内容，落实以生为本

分析化学的教学内容主要包括分析化学概述、分析数据的处理、四大滴定法和重量分析法四部分。传统教学主要按照“基础→综合→应用”的教学思路对单一技术/方法进行讲解，学生缺少对知识的深入理解，学习的目的重在“完成任务”，而非“理解运用”。针对这些现实问题，教学团队引入问题牵引、任务驱动、实践提升等教学理念，重构教学内容。加强从老师“教为主”到学生“学为主”的转变，构建横向学习→纵向比较→归纳总结→实践应用的教学思路，落实以生为本思想。横向学习每种分析方法的原理、应用场景等，纵向比较不同分析方法的异同点，重点理解并总结归纳不同化学分析法的特征和适用条件，辅以课堂讲授、翻转式、启发式、讨论式教学方法，加深学生对基础理论的理解与应用，并结合分析化学综合实验设计(琴湖水质综合分析)提升学生的实践应用能力和解决问题的能力。在此过程中，配合前沿文献阅读、论文写作、小组答辩、大学生创新创业项目申报和学科竞赛等将新方法、新技术、新理论融入课程内容，提升教学内容的创新性、高阶性和挑战度，锻炼学生的科研思维和综合素质。

多元融合的课程设计，增加了课程的深度与广度。我们强化现代信息技术与教育教学相融合，强化师生互动、生生互动，强化学科融合，立足新医科，优化课程体系。整个教学实施过程系统、有机地融入课程思政教育(表1)。例如在绪论部分讲分析化学发展趋势时，将学生提前分组，阅读分析化学前沿文献，并通过小组汇报的方式进行课堂集中展示。文献涉及光学、电化学、色谱等各种分析技术，内容涉及外泌体、纳米酶、新型冠状病毒等研究热点，增加学生对分析化学、对科学研究的兴趣，培养学生的社会责任感、科研思维和创新意识。在进行第五章配位滴定教学时，课前通过讨论导入学习内容。氯化钴的稀溶液是浅粉红色的，用笔在吸水性较好的白纸上写字，等纸干后，几乎看不出纸上有颜色。但如果放在火炉上烤，或者在酒精灯的火焰上微热一下，白纸上的 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 即脱水变成蓝色的 CoCl_2 ，上面就显出蓝色的字，只要喷一点水雾，蓝字又会消失，这就是“无字天书”的秘密。食盐的配料表中经常会标注含有“亚铁氰化钾”。众所周知，氰化钾有剧毒，那食盐中含有亚铁氰化钾是不是也有潜在毒性，食盐的安全还有保证吗？实际上，食盐中添加的亚铁氰化钾是作为抗结剂，是严格按照《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》(GB2760)执行的，安全是有保障的。通过讨论和揭秘影视作品中“无字天书”的原理，讨论食盐中添加亚铁氰化钾的作用，增加学生对配位化合物的认识，拉近理论与生活的距离，同时引导学生树立正确的价值观，学会用科学的观点分析问题，将理论与实践与感受深度融合，强化学生信念、引领学生成长^[6-9]。

表1 分析化学课程思政教学设计

课程内容	思政教育融入点	思政目标	教学方法
绪论——分析化学的任务和作用	以新冠肺炎检测为切入点, 说明分析化学在医疗卫生、衣食住行、工农业生产和科技强国中的作用, 了解分析化学的重要性	培养社会责任感, 激发爱国热情	线上发布视频, 课堂讨论
绪论——分析化学的发展趋势	阅读分析化学前沿文献, 科研启蒙	培养科研思维和创新意识	文献研读, 小组汇报, 师生共评
误差和分析数据的处理—— t 分布	戈塞发现 t 分布案例	科学家的敬业精神, 批判精神	案例教学, 感悟分享
误差和分析数据的处理——显著性检验	依据“化工厂在洛河上游排放重金属超标废水”设计情景任务	体会分析工作如何服务民生, 树立严谨求实的作风	情景模拟, 分组讨论
滴定分析法概述——质量平衡	拉瓦锡与化学革命, 提出质量平衡定律	科学家对科学和真理的追求, 培养学生的批判性思维	案例教学, 感悟分享
酸碱滴定法——滴定突跃	质变与量变	质变与量变的关系, 培养学生厚积薄发的品质	启发式教学
酸碱滴定法——酸碱滴定的应用	凯氏定氮法与三聚氰胺事件	遵守职业道德, 树立法治意识, 增强社会责任感	案例教学, 热点讨论, 感悟分享
配位滴定法——配位反应的普遍性	“无字天书”的秘密是什么? 普鲁士蓝到底是什么? 能解什么毒? 食盐中添加亚铁氰化钾到底有没有害?	引导学生正确的价值观, 遇事不能人云亦云, 学会用科学的观点分析问题	线上发布问题, 学生查阅资料, 课堂讨论, 感悟分享
氧化还原滴定法——能斯特方程	能斯特与哈珀的对比	科研工作者要树立正确的价值观和人生观	线上发布材料, 课堂分享感悟
氧化还原滴定法——重铬酸钾法	有Hg法和无Hg法的对比	树立绿水青山就是金山银山的可持续发展观念	启发式教学
氧化还原滴定法——氧化还原平衡	氧化还原反应是人体内最基本的化学反应, 人体在氧化-抗氧化之间维持机体的平衡	引导学生健康的生活方式和积极乐观的心态	课前文献研读, 课堂分享感悟
沉淀滴定法——银量法	莫尔法测定 Cl^- 含量, 学生未用超纯水配标准溶液导致实验失败的实例	科学研究是细致的、严谨的, 任何细节的失误都会导致失败的结果	案例分析, 课堂讨论
重量分析法——影响沉淀溶解度的因素	同离子效应和盐效应对沉淀溶解度的影响	物极必反, 凡事都要掌握“度”, 把握分寸, 适度即可	课堂演示实验, 引导讨论
滴定分析综合应用	化学分析法在水质检测中的应用	理论联系实际, 树立环保概念, 增强忧患意识	案例分析, 分组讨论

2.3 改革教学模式, 线上线下协同育人

分析化学课程的内容多、难度大、知识面广, 传统的教学模式以线下课堂讲授专业知识为主, 虽然也包含课程思政内容, 但随机性较强。学生以往学习主要依赖老师的课堂指导, 抱着应付考试的心态进行学习, 缺少学习兴趣和主动性。在当前的教学现状下, 将思政元素系统地融入分析化学教学过程, 理论知识的学习将不再枯燥单一, 进而可以激发学生的学习兴趣。但课程思政的系统引入和讨论, 势必要占据课程时间。因此, 我们以课程思政为契机, 对分析化学课程实施线上-线下混

合式教学改革。

课前组织线上预习,把一部分基础知识留给学生自学,给课堂教学内容适当做“减法”,配套在线测试题,检验学习效果,提升学习主动性。此外,将一部分思政素材提前在线上发布,使学生提前了解相关内容,上课时有的放矢。借助线上资源将思政延伸至课外,有利于把握课堂融入思政案例的“度”,避免长篇大论,有效保证专业知识的学习效果。课堂讲授重难点内容,留出时间做“加法”,融入思政内容。通过课堂讨论、在线小测等各种教学形式,使学生能够真正参与思考与讨论,避免走过场现象。章节重要知识点通过案例或者社会热点事件引入,将抽象概念形象化、具体化,将分析化学趣味化、生活化,激发学习兴趣,以兴趣引领学习。课后安排线上讨论和答疑,构建学习小组,增设文字、图片、语音、视频等多种交互方式,构建多重反馈渠道,加强师生、生生之间的协作,完善课堂教学效果。教学设计与方法的改革促进了教与学的双赢,在线平台讨论区如火如荼,学生的学习热情可见一斑。通过线上线下结合的方式,形成了课前-课中-课后完整的教学闭环。

2.4 改革课程考核方式

为了更好、更合理地评价育人效果,我们将形成性评价和终结性评价相结合,构建了适用于线上-线下混合式教学的全方位考核评价体系,包含课前、课中、课后等综合考评数据以及线上、线下、师生、生生等多维考评模式。考核项目主要包括期末考试(60%)、章节作业(10%)、章节测试(7.5%)、分组任务(7.5%)、线上学习(5%)、课堂活动(5%)及考勤记录(5%)。其中,分组任务包括文献阅读、论文撰写和答辩展示,采用教师评分与学生评分相结合,组内互评与组间互评相结合的方式,有效提高了学生的积极性和参与度。期末试卷通过专业题和思政题检验学生的学习成果。专业题重在考查学生分析、解决问题的能力。思政题通常与实际问题的具体案例有关,考查学生在思想、责任和伦理等方面的综合认识和表现。该考核评价体系有利于教师把握课堂教学效果,及时发现教与学中的不足,可对学生的学习过程和学习效果进行实时监督和综合评价,对育人目标的实现起到了有力的推动作用。

3 建设成效

经过近年来的探索和努力,分析化学课程实施教学改革后,连续三年教学评估均为优秀,深受学生欢迎。学生期末考试平均成绩较改革前提高6.8分,优秀率提高3.5%。学生在问卷调查中表示,通过该课程的学习,不仅获取了新知识,而且在中国传统文化、法治意识、创新思维等方面均有很大收获,对分析化学及相关科研的兴趣极大提高。以课程思政引领分析化学课程实施教学改革,实现了知识传授、能力培养和价值引领的多重目标,构建起了教学相长的教育氛围,教学团队实现河南科技大学教学优秀奖覆盖率100%,分析化学课程2022年被评为河南科技大学课程思政样板课。

此外,学生申报创新创业训练项目热情空前高涨,教学团队指导学生获批多项国家级大学生创新创业训练计划项目,参与分析化学相关科学研究工作。多名本科生以共同第一作者或者第二作者身份发表SCI、EI等论文^[10-13]。鼓励和支持学生依托研究成果参加不同类型的学科竞赛,近三年指导学生获得全国大学生生命科学竞赛二等奖3项、三等奖3项,河南省“互联网+”大学生创新创业大赛省级一等奖3项、二等奖1项、三等奖1项,“挑战杯”河南省大学生创业计划竞赛省级金奖2项、铜奖1项。这些科研和竞赛成果也重新转变为教学案例来反哺教学,不仅激发了学生学习的动力和积极性,同时有效提升了课程内容的“两性一度”。

4 结语

思政元素的融入让学生体会到了与别人不一样的分析化学课堂,加深了学生对枯燥、难懂知识的理解与应用。混合式教与学的模式创新与探索极大地提高了教师备课的积极性,促使教师深入挖掘学科的前沿性、时代性和趣味性。以课程思政为契机开展教学改革,让学生懂得了为谁学、学

什么、怎么学的正确学习观，让老师懂得了为谁教、教什么、怎么教的积极教学观。在今后的教学道路上，本团队将继续秉承教育的初心使命，遵循党的教育路线方针，加强立德树人根本任务，为专业课程的育人事业贡献微薄力量。

参 考 文 献

- [1] 谢洪珍, 干宁, 李天华. 大学化学, **2022**, *37* (10), 2109092.
- [2] 陈素清, 梁华定. 化学教育(中英文), **2023**, *44* (8), 36.
- [3] 郭今心, 张树永, 王立祥, 邹永新. 大学化学, **2023**, *38* (3), 191.
- [4] 王娜娜, 孙慧, 宋刚. 大学化学, **2023**, *38* (8), 69.
- [5] 许贺, 王冬芳, 谢学辉, 蔡冬清. 当代教育理论与实践, **2023**, *15* (1), 13.
- [6] 宦双燕, 王玉枝. 大学化学, **2022**, *37* (10), 2201006.
- [7] 王焕锋, 李玉玲, 王利平, 李晓静, 李靖靖, 王岚. 大学化学, **2021**, *36* (9), 2102038.
- [8] 沈晓静, 秦向东, 袁文娟, 黄璐璐, 廖蕾蕾, 黄昕莹, 字成庭, 姜薇薇. 大学化学, **2023**, *38* (8), 61.
- [9] 蒋晓华, 吕智文, 林峰, 张英, 丁文捷, 陈露. 大学化学, **2022**, *37* (12), 2207105.
- [10] Li, T.; Pan, R.; Wen, Y.; Xu, J.; Zhang, L.; He, S.; Liang, G. *Biosensors* **2022**, *12* (4), 249.
- [11] Zhang, L. P.; Zhu, F. H.; Guo, Y.; Yang, H.; Wang, L.; He, Y. F.; Li, S. J.; Li, T. J. *Appl. Polym. Sci.* **2023**, *140* (14), e53712.
- [12] Hou, X. X.; Wu, Z. Y.; Zhan, A.; Gao, E.; Mao, L. F.; Wang, H. L.; Yang, J. X. *Front. Chem.* **2023**, *11*, 1222825.
- [13] 李甜, 吴心茹, 石京慧, 杨晖. 分析实验室, **2022**, *41* (8), 959.