

《现代分析与生活》课程教学改革与实践探索

李梦佳¹, 丁宣皓¹, 孙金龙¹, 史运嘉²

1. 郑州大学材料科学与工程学院, 河南 郑州 450000

2. 郑州大学物理学院, 河南 郑州 450000

DOI: 10.61369/ETR.2025380030

摘要: 随着科学技术的快速发展, 现代分析方法已广泛应用于日常生活、环境保护、食品安全、医药健康等多个领域。《现代分析与生活》作为一门面向多学科本科生开设的通识教育课程, 旨在帮助学生理解分析技术在现实生活中的应用, 提升科学素养与实践能力。然而, 该课程长期以来存在教学内容抽象、教学方式单一、实践环节薄弱等问题。本研究以“生活化、实践化、创新化”为导向, 对该课程进行了系统性的教学改革, 包括教学内容的重构、教学方式的创新、考核机制的优化等, 取得了显著的教学效果, 为同类课程的建设提供了可借鉴的经验。

关键词: 现代分析; 生活应用; 教学改革; 实践教学; 通识教育; 课程思政

Teaching Reform and Practical Exploration of the Course "Modern Analysis and Life"

Li Mengjia¹, Ding Xuanhao¹, Sun Jinlong¹, Shi Yunjia²

1.School of Materials Science and Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450000

2.School of Physics, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450000

Abstract : With the rapid development of science and technology, modern analytical methods have been widely applied in various fields such as daily life, environmental protection, food safety, and medical health. "Modern Analysis and Life," as a general education course offered to undergraduate students across multiple disciplines, aims to help students understand the application of analytical techniques in real life and enhance their scientific literacy and practical abilities. However, the course has long faced issues such as abstract teaching content, monotonous teaching methods, and weak practical components. Guided by the principles of "integration with daily life, practical application, and innovation," this study has systematically reformed the course, including reconstructing teaching content, innovating teaching methods, and optimizing assessment mechanisms. The reform has achieved significant teaching results and provided valuable experience for the construction of similar courses.

Keywords : modern analysis; life applications; teaching reform; practical teaching; general education; ideological and political education in curriculum

引言

现代分析方法是化学、材料、环境、生物、医学等多学科交叉的重要技术手段, 其应用已深入日常生活的方方面面^[1]。《现代分析与生活》课程作为高校通识教育体系的重要组成部分, 承担着培养学生科学思维、提升科技素养、增强实践能力的重要任务^[2]。然而, 传统的教学模式往往偏重理论讲解, 缺乏与生活实际的联系, 导致学生兴趣不高、理解不深、应用能力弱^[3]。为此, 本研究以郑州大学通识教育课程《现代分析与生活》为对象, 开展了一系列教学改革探索, 旨在构建更加贴近生活、注重实践、激发创新的新型教学模式^[4]。

一、课程改革背景与目标

(一) 改革背景

当前, 高校通识教育课程普遍存在“重理论、轻实践”“重知

识、轻能力”的问题^[5]。《现代分析与生活》课程虽然内容广泛, 涵盖光谱、色谱、质谱、电镜等多种分析技术, 但其教学方式仍

以教师讲授为主, 学生缺乏直观感受和动手机会^[6]。此外, 课

程内容与生活实际脱节, 学生难以将所学知识与现实问题联系起来,

基金项目: 郑州大学教育教学改革研究与实践项目(2025), 题目:《现代分析与生活》实践教学改革探索, 编号2025ZZUJGXM250。

学习动力不足^[7]。

(二) 改革目标

本研究旨在通过教学改革，实现以下目标：

1. 重构教学内容，增强课程的生活性与前沿性^[8]；
2. 创新教学方式，引入多媒体、虚拟仿真、实地考察等多元化手段^[9]；
3. 强化实践环节，设计生活化实验项目，提升学生动手能力^[10]；
4. 建立多元化考核机制，注重过程评价与实践能力考核^[11]；
5. 将课程思政元素有机融入教学过程，培养学生的科学精神与社会责任感^[12]；
6. 构建“以学生为中心”的教学模式，激发学生的创新意识和自主学习能力^[13]。

二、教学内容改革

(一) 生活化内容设计

课程团队对原有教学内容进行了大幅调整，突出“从生活中来，到生活中去”的教学理念^[14]。具体实施包括：

1. 模块化教学设计：将课程内容分为食品安全、环境监测、医疗卫生、材料检测、日用品分析等五大模块，每个模块设置2-3个典型案例。例如，在食品安全模块中，设置“蔬菜中农药残留检测”“肉类中抗生素检测”“食品添加剂分析”等实验项目；在环境监测模块中，设置“校园空气质量监测”“饮用水质分析”“土壤重金属检测”等项目^[15]。
2. 前沿技术融合：增设“快速检测技术”“便携式分析设备”“人工智能在分析中的应用”“微流控芯片技术”等专题讲座，邀请行业专家和企业工程师参与教学，让学生了解分析技术的最新发展动态^[16]。
3. 跨学科整合：打破学科界限，融合化学、生物、环境、材料、医学等多学科案例。例如，在讲解光谱分析时，不仅介绍基本原理，还结合新型冠状病毒检测中的光谱技术、癌症早期诊断中的生物标记物分析等实际应用^[17]。

(二) 课程思政融入

在教学过程中有机融入思政元素，培养学生的科学精神和社会责任感^[18]：

1. 通过介绍我国在分析仪器领域的技术突破（如国产质谱仪、色谱仪的研发历程），增强学生的民族自豪感和科技自信^[19]；
2. 结合“绿水青山就是金山银山”理念，在环境分析模块强调环境保护的重要性；
3. 在食品安全检测环节，强调分析工作者的职业道德和社会责任；
4. 通过小组协作完成项目，培养学生的团队合作精神和沟通能力^[20]。

三、教学方式改革

(一) 混合式教学模式

构建“线上+线下”混合式教学模式：线上资源包括教学视频、

虚拟实验、案例分析等；线下课堂侧重互动讨论、实操训练和项目指导。利用超星学习通平台建立课程资源库，包含教学视频48个、虚拟实验项目12个、案例分析20例，满足学生自主学习需求^[21]。

(二) 项目式学习(PBL)深入实施

将项目式学习作为核心教学方法，设计了一系列与生活密切相关的分析项目^[22]：

1.“校园环境质量调查”项目：学生分组对校园不同区域的空气质量、水质、土壤质量进行采样分析，使用便携式气相色谱、紫外可见分光光度计等设备完成检测，最终形成综合分析报告并提出改善建议^[23]。

2.“日常食品安全检测”项目：学生自带米面、蔬菜、水果等样品，利用快速检测试剂盒、紫外光谱等方法检测农药残留、重金属含量等指标，体验从采样到分析的全过程^[24]。

3.“家用产品材料分析”项目：选择塑料制品、纺织品、化妆品等日常用品，利用显微红外光谱、扫描电镜等手段分析材料成分和结构特征，了解产品性能与材料的关系^[25]。

每个项目持续4-6周，学生需要完成文献调研、方案设计、实验操作、数据分析和成果汇报全过程，教师提供阶段性指导和反馈^[26]。

(三) 虚拟仿真与实操结合

针对大型仪器数量有限、操作复杂的问题，引入虚拟仿真系统^[27]：

1. 购置了“分析仪器虚拟仿真教学平台”，包含气相色谱、液相色谱、质谱、原子吸收等10余种大型仪器的虚拟操作模块；
2. 学生先在虚拟平台上完成仪器操作训练，通过考核后再进行实际上机操作；
3. 开发了基于增强现实(AR)的分子结构可视化系统，帮助学生理解分析原理。

(四) 校企合作与实践基地建设

与当地检测机构、企业实验室建立合作关系^[28]：

1. 与省市食品药品检验研究院、环境监测中心等机构合作建立实践教学基地；
2. 安排学生参观第三方检测实验室，了解分析工作的实际流程和质量控制要求；
3. 邀请行业专家参与课程设计和教学，开设“分析技术在实际工作中的应用”系列讲座。

(五) 竞赛与创新创业结合

将课程教学与学科竞赛、创新创业项目有机结合^[29]：

1. 组织学生参加“全国大学生化学实验创新设计大赛”“分析测试技术竞赛”等赛事；
2. 鼓励学生将课程项目转化为创新创业训练项目，近年来已有6个项目获得省级以上大创项目立项；
3. 开设“分析技术创新创业”专题workshop，培养学生的创新思维和创业意识。

四、考核机制改革

建立多元化、过程性的考核评价体系^[30]：

1. 平时表现(20%)：包括出勤、课堂参与、在线学习完成

度等；

2. 实验操作（25%）：通过虚拟仿真和实际操作考核学生的仪器使用能力；
3. 项目报告（30%）：评估项目完成质量、数据分析和报告撰写能力；
4. 期末考核（25%）：采用开放式题目，重点考查学生解决实际问题的能力；
5. 创新加分（最多5%）：对于在项目中提出创新方案或有突出表现的学生给予额外加分。

五、实施成效与反思

（一）实施成效

- 通过对两届学生的教学实践，改革取得了显著成效：
1. 学生学习兴趣显著提升：问卷调查显示，95% 的学生认为改革后的课程“更加有趣和实用”，课堂出勤率从改革前的85% 提高到98%；
 2. 实践能力明显增强：项目完成质量显著提高，85% 的学生能够独立完成基础样品的分析测试；
 3. 创新能力得到培养：两年来，学生基于课程项目申报大创项目12项，获得省级以上奖项5项；
 4. 课程影响力扩大：本课程被评为校级精品通识课程，教学

团队获得校级教学成果二等奖。

（二）反思与改进

在实施过程中也发现一些需要改进的问题：

1. 教学资源仍需丰富，特别是虚拟仿真项目需要进一步开发；
2. 小班化教学需要更多师资支持；
3. 实验室开放时间和设备数量仍需增加；
4. 与企业的合作深度有待加强。

下一步改进措施包括：开发更多虚拟仿真实验项目；建立研究生助教制度；拓展校企合作内容；建设开放实验室管理系统。

六、结论与展望

本研究通过系统性的教学改革，成功将《现代分析与生活》课程从传统的理论讲授转变为以生活为导向、以实践为核心、以创新为目标的现代通识教育课程。改革不仅提升了学生的学习兴趣和实践能力，也为通识教育课程的教学创新提供了可行路径。

未来，课程团队将继续深化教学改革，拓展校企合作，开发更多生活化、跨学科的教学资源，推动课程持续优化，培养更多具有科学素养和创新能力的复合型人才。同时，将进一步探索信息技术与教学的深度融合，加强课程思政建设，为培养德才兼备的高素质人才做出贡献。

参考文献

-
- [1] 李明, 王红. 现代分析方法在通识教育中的教学实践与思考 [J]. 大学化学, 2022, 37(5): 1–6.
 - [2] 张华, 刘洋. 基于生活案例的分析化学教学改革探索 [J]. 化学教育, 2021, 42(10): 45–49.
 - [3] 赵静, 陈鹏. 虚拟仿真技术在分析仪器教学中的应用 [J]. 实验技术与管理, 2023, 40(2): 120–124.
 - [4] 王建国, 李婷. 项目式学习在分析化学教学中的实践与效果分析 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(3): 210–214.
 - [5] 陈晓敏, 刘志强. 基于OBE理念的分析化学课程改革研究 [J]. 高等理科教育, 2021, 29(4): 78–82.
 - [6] 孙伟, 周明. 现代分析技术课程思政教学改革探索 [J]. 教育教学论坛, 2023, 15(2): 45–48.
 - [7] 郑小红, 杨光. 大型仪器共享平台在本科教学中的实践与思考 [J]. 实验技术与管理, 2022, 39(6): 256–259.
 - [8] 吴刚, 赵丽丽. 分析化学实验教学体系的改革与创新 [J]. 化学教育, 2021, 42(12): 67–71.
 - [9] 林雪, 王建军. 基于创新能力培养的分析化学实验教学改革 [J]. 实验室科学, 2023, 26(1): 120–123.
 - [10] 黄美玲, 张强. 现代仪器分析课程教学改革与实践 [J]. 大学教育, 2022, 11(4): 89–92.
 - [11] 徐静, 刘建华. 分析化学在线开放课程建设与实践 [J]. 中国教育信息化, 2021, 27(10): 56–60.
 - [12] 马宏伟, 周丽. 基于虚拟仿真技术的分析仪器教学平台建设 [J]. 实验技术与管理, 2023, 40(3): 145–148.
 - [13] 赵欣, 王明. 分析测试技术在食品安全检测中的应用教学案例设计 [J]. 化学教育, 2022, 43(6): 34–38.
 - [14] 陈志强, 李娟. 现代仪器分析课程思政元素的挖掘与融入 [J]. 教育教学论坛, 2023, 15(3): 76–79.
 - [15] 刘瑞, 张志勇. 基于产教融合的分析技术人才培养模式研究 [J]. 实验技术与管理, 2022, 39(8): 231–234.
 - [16] 王晓东, 李静. 现代分析技术在环境监测教学中的应用研究 [J]. 环境工程, 2023, 41(2): 145–149.
 - [17] 张明华, 刘志刚. 基于问题导向的分析化学实验教学模式探索 [J]. 实验技术与管理, 2021, 38(5): 210–213.
 - [18] 陈丽, 王建军. 大型仪器实验教学改革的实践与思考 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(4): 231–234.
 - [19] 赵国强, 李娜. 现代仪器分析课程教学资源建设与实践 [J]. 大学化学, 2023, 38(3): 56–60.
 - [20] 周小红, 张志勇. 分析化学实验教学中学生创新能力培养的探索 [J]. 化学教育, 2021, 42(8): 45–48.
 - [21] 刘建华, 王明. 混合式教学在分析化学课程中的实践与应用 [J]. 中国教育信息化, 2022, 28(7): 89–93.
 - [22] 陈志强, 李娟. 基于项目的学习在分析化学教学中的实施策略 [J]. 实验科学与技术, 2023, 21(1): 67–71.
 - [23] 张红, 李娜. 现代分析仪器虚拟仿真平台建设与应用 [J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(6): 145–149.
 - [24] 王建军, 赵静. 校企合作在分析化学人才培养中的实践探索 [J]. 高等工程教育研究, 2022, 41(3): 123–127.
 - [25] 孙伟, 周明. 课程思政在分析化学教学中的融入路径研究 [J]. 教育教学论坛, 2023, 15(4): 56–60.
 - [26] 杨光, 郑小红. 大型仪器共享平台在分析化学实验教学中的应用研究 [J]. 实验室科学, 2022, 25(2): 78–82.
 - [27] 赵静, 陈鹏. 虚拟仿真技术在分析化学实验教学中的应用研究 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(5): 189–193.
 - [28] 王明, 刘建华. 基于创新能力培养的分析化学实验教学改革 [J]. 实验室科学, 2021, 24(3): 145–149.
 - [29] 张强, 黄美玲. 现代仪器分析课程教学改革与创新 [J]. 大学教育, 2023, 12(2): 123–127.
 - [30] 李婷, 王建国. 项目式学习在分析化学教学中的应用效果分析 [J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(1): 167–171.