

# 仪器分析实验课程思政教学案例设计

## ——以叶绿素的提取及其荧光检测应用为例

杨芳\*, 谭超, 吴同, 王丽, 邹琴, 黄琼, 魏琳钰

宜宾学院材料与化学工程学院, 过程分析与控制四川省高校重点实验室, 四川 宜宾

收稿日期: 2024年12月23日; 录用日期: 2025年1月20日; 发布日期: 2025年1月27日

### 摘要

课程思政与课堂教学的同向同行是实现知识传授、能力培养与价值塑造三位一体课程教学目标的有效途径。文章以叶绿素的提取及其荧光检测应用为例, 设计并实施了具体的课程思政教学案例。通过将课程思政与专业知识深度融合, 力求实现多层次、多维度的教育目标, 为思政教育在实验教学中的实践与应用探索提供了参考。

### 关键词

课程思政, 仪器分析实验, 叶绿素, 教学案例

# Teaching Case Design for Curriculum Ideological and Political Education in Instrumental Analysis Experiment

## —Taking the Extraction of Chlorophyll and Its Application in Fluorescence Detection as an Example

Fang Yang\*, Chao Tan, Tong Wu, Li Wang, Qin Zou, Qiong Huang, Linyu Wei

Key Laboratory of Process Analysis and Control of Sichuan Universities, College of Materials and Chemical Engineering, Yibin University, Yibin Sichuan

Received: Dec. 23<sup>rd</sup>, 2024; accepted: Jan. 20<sup>th</sup>, 2025; published: Jan. 27<sup>th</sup>, 2025

### Abstract

The integration of course ideology and politic and the course teaching is an effective way to achieve

\*通讯作者。

**the teaching objectives: knowledge instruction, ability cultivation, and value molding. Using the extraction of chlorophyll and its application in fluorescence detection as an example, this article designs and implements a specific case of ideological and political education in teaching. By deeply integrating ideological education with professional knowledge, it aims to achieve multi-level and multidimensional educational goals, providing a reference for the application and exploration of ideological education in experimental teaching.**

## Keywords

Course Ideology and Politics, Instrumental Analysis Experiment, Chlorophyll, Teaching Case

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2020年5月28日,教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》,明确提出要以全面提升人才培养能力为核心,推进所有学科专业全面实施课程思政,落实立德树人的根本任务[1]。这一文件为高校课程改革提供了具体指引,同时凸显了课程思政在提升高等教育质量中的关键作用。课程思政作为新时代教育改革的核心内容,旨在将思想政治教育与专业教育有机融合,以全面提升学生的综合素质为目标。其重点在于将思想政治教育渗透到专业课程中,通过知识传授、能力培养和价值塑造的协调发展,建立全员、全程、全方位的育人体系(即“三全育人”)[2]。在这一过程中,显性教育与隐性教育的有机结合尤为重要。通过专业课程中蕴含的思想政治元素,学生不仅能够掌握知识,还能潜移默化地形成正确的价值观,强化社会责任意识,培养家国情怀与创新能力。在实际实施中,课程思政应充分结合学科特点,深入挖掘与专业内容相关的思政素材,并设计具有现实意义且富有内涵的教学案例,以实现专业教学与价值引领的有机结合。

仪器分析实验课程因其高度的实践性和综合性,成为开展课程思政的理想实践载体。作为化学化工、环境科学、生命科学等多个领域的重要基础课程[3]。仪器分析实验不仅是培养学生实验技能的关键环节,更是激发科研兴趣和创新思维的重要途径。该课程以实验操作为核心,重视学生在理论知识与实际应用之间的转换能力,同时为其参与跨学科合作和技术创新打下坚实基础。此外,仪器分析实验具有鲜明的社会关联性,与环境保护、公共健康和绿色可持续发展的全球议题密切相关。在教学中,借助贴近现实的实验主题,将专业知识与社会需求紧密结合,不仅能够帮助学生学习仪器操作技能,还能引导其深刻认识科学技术对社会发展的重要意义,从而强化其责任意识。

在众多实验主题中,叶绿素的研究是一个兼具科学意义与社会价值的案例。作为一种天然化合物,叶绿素具有抗炎、抗突变、排毒和预防癌症等多种功能,长期以来备受科研界和医学界关注[4]。更为重要的是,叶绿素因其独特的荧光特性,可以与金属离子发生螯合作用,从而导致荧光信号发生显著变化[5]。这一特性尤其适用于快速检测水体中的重金属污染。因此,本文以“叶绿素的提取及其荧光检测重金属离子”实验为载体,探讨如何在教学过程中融入创新精神、绿色发展理念与社会责任感。通过该案例,旨在激发学生对科学探索的热情和使命感,同时培养其勇于承担社会责任意识,全面提升综合素质。

## 2. 课程思政教学案例的总体设计与实施

下面以“叶绿素的提取及其荧光检测废水中的重金属离子”仪器分析实验为例来进行课程思政的教

学设计。

## 2.1. 教材内容分析

荧光分光光度法在教材中是分析化学光学分析部分的重要内容，与紫外-可见分光光度法等经典方法并列。它的原理独特，应用广泛，是学生全面理解光学分析理论和技术体系的重要组成部分，具有不可替代的地位。荧光分光光度法的教学内容不仅涵盖光谱学的基本理论，还强调实际应用和实验操作的技能训练。通过该内容的学习，学生可以加深对光学分析仪器的理解，同时掌握灵敏度更高、选择性更强的分析方法，为解决复杂实际问题提供新的思路。

## 2.2. 教学目标分析

**知识目标：**掌握叶绿素的提取、分离、纯化及检测方法。理解和掌握荧光分光光度法的基本原理以及现代分析仪器组成和构造的基本知识。

**能力目标：**学会利用现代分析测试仪器对分析对象进行定量分析，获取物质的组成、含量和结构信息。

**情感态度与价值观：**通过学习荧光分光光度法在日常生活、生产实践中的应用，关注与化学有关的社会问题，感悟科研探索的价值，形成可持续发展的绿色化学观念，增强社会责任感与环保意识。

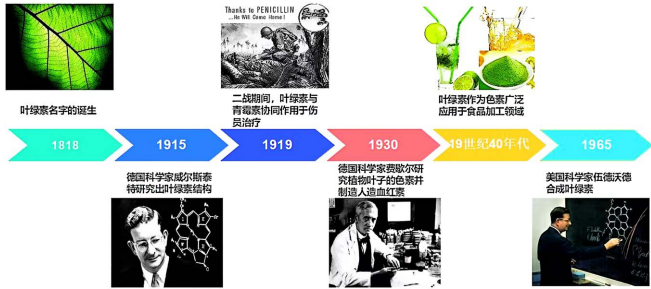
## 2.3. 学习者特征分析

仪器分析实验的授课对象为大二本科生，学生已具备分析化学实验的基础知识和技能，但尚未接触大型分析仪器，对仪器分析的理论和操作方法理解较为有限。同时，他们对新技术和实验手段充满好奇心，具有较强的探索精神和求知欲。

## 2.4. 教学过程

以下是“叶绿素的提取及其荧光检测废水中的重金属离子”课程的教学过程设计，旨在通过多阶段的教学环节，引导学生在实际操作中掌握实验技能，同时深入理解科学研究的社会意义和绿色化学理念。教学过程注重理论与实践的结合，通过案例导入、方案研讨、实验操作以及总结与拓展，全面提升学生的知识能力、创新意识和责任感。具体教学环节设计详见表1。

**Table 1.** Teaching process design for “Extraction of Chlorophyll and Fluorescence Detection of Heavy Metal Ions in Wastewater”  
**表 1.** “叶绿素的提取及其荧光检测废水中的重金属离子”教学过程设计

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
情境设计，引入新课	<p>【引入】通过多媒体展示叶绿素发现史(以理查德·威尔斯塔特的诺贝尔奖研究为线索)，播放短视频讲述叶绿素的科学价值及其在医学和环境中的应用。</p>  <p>1818 叶绿素名字的诞生</p> <p>1915 德国科学家威尔斯塔特研究出叶绿素结构</p> <p>1919 二战期间，叶绿素与青霉素协同作用用于伤员治疗</p> <p>1930 德国科学家费歇尔研究植物叶子的色素并制成人造血色素</p> <p>19世纪40年代 叶绿素作为色素广泛应用于食品加工领域</p> <p>1965 美国科学家伍德沃德合成叶绿素</p>	<p>聆听案例介绍，查阅资料并积极参与讨论。</p> <p>回答问题：“如何利用叶绿素荧光特性检测重金属污染？”</p>	<p>以威尔斯塔特解析叶绿素化学结构的事迹为切入点，了解叶绿素的研究发展历程和在生活中起到的重要作用，引入实验项目的背景知识，启发思考，培养科研精神、创新精神。</p> <p>通过对叶绿素的研究发展历程的了解，深刻感受和领悟科研是一个艰苦且长期的不断发展的过程。</p>

【提问】

1. 为什么植物呈现绿色？
2. 除了植物代谢，叶绿素还能有哪些功能？  
叶绿素的作用



通过对叶绿素作用的了解，深刻意识到叶绿素在生活中扮演的重要角色。提高专业水平和社会责任感。

【过渡】除此之外，叶绿素还有荧光，利用它这个特性，它还能起到什么作用呢？

合作研讨，设计方案	<p>学生小组讨论设计方案，课堂展示实验方案，进行互评并结合以下问题进行反思。</p> <p>【问题一】自行设计的实验方案是否符合绿色化学的理念？废液和固废的处理措施有哪些？</p> <p>【问题二】实验过程中有哪些安全注意事项？个人安全防护的应对措施有那些？</p>	讨论设计实验方案，小组展示互评并进行反思	培养学生的创新性思维及团队协作能力，强化绿色化学理念和安全意识。
叶绿素的提取	<p>【实验操作演示】将生菜叶剪碎，称取约 5 g 于研钵，加入 0.5 g 二氧化硅、0.5 g 碳酸钙 20 mL 提取剂(石油醚:乙醇 = 1:2)研磨，过滤，将滤液转入分液漏斗，加入 10 mL 饱和氯化钠，分液，加入 10 mL 蒸馏水洗涤，取上层液体，加入适量无水硫酸钠，最终得到叶绿素溶液。</p> <p>【问题一】研磨步骤中加入二氧化硅、碳酸钙作用分别是什么？</p> <p>【问题二】分液步骤中饱和氯化钠、蒸馏水作用分别是什么？滤纸的折叠与放置需要注意些什么？</p> <p>【问题三】最后加入无水硫酸钠作用是什么？</p>	<p>观察并记录实验操作细节，动手操作完成叶绿素提取。</p> <p>结合问题回答，分析实验步骤中的科学原理。</p>	通过动手实验强化学生对叶绿素提取过程及原理的理解，提高实践操作能力。
水体中重金属离子的检测	<p>【实验操作演示】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分别用不同浓度的标准铁、铜、锌等金属离子溶液与叶绿素溶液作用，观察荧光猝灭现象并检测荧光信号，绘制标准曲线。</li> <li>2. 用提取的叶绿素检测水体中重金属离子。</li> </ol> <p>通过荧光分光光度计观察金属离子对叶绿素荧光的猝灭情况，以此分析水体中重金属离子浓度。</p> <p>【问题一】重金属污染对环境和健康有哪些危害？</p> <p>【问题二】荧光分光光度计在本实验中的作用是什么？</p> <p>【问题三】除荧光检测外，还有哪些方法可用于重金属检测？</p>	<p>观察并记录实验结果，完成数据处理与标准曲线绘制。</p> <p>结合问题分析，提出改进检测灵敏度的方法。</p>	通过利用叶绿素荧光被重金属离子的猝灭检测水体中重金属离子含量，更深刻理解到叶绿素在生活中的扮演的重要角色，同时树立环境保护意识，增强社会责任感。
实验总结，课后拓展	<p>【总结】引导学生总结实验收获，反思实验方案设计与操作中的不足。</p> <p>【课后趣味拓展实验】利用家中蔬菜叶提取叶绿素，通过紫外灯观察其荧光，拍照记录提交至雨课堂。</p> <p>【实验报告撰写】提供报告撰写要求，提示撰写实验报告。</p>	<p>总结实验心得，提出改进建议。</p> <p>进行趣味实验，撰写并提交实验报告。</p>	激发学生主动探究兴趣，巩固实验技能，树立严谨治学态度，深化课程思政目标。

## 2.5. 教学评价

- (1) **过程性评价**: 课堂讨论与小组展示的表现(占 30%), 实验操作的准确性与规范性(占 40%)。
- (2) **结果性评价**: 实验报告的完成质量, 包括数据分析、结果讨论及改进建议(占 30%)。

## 3. 结语

仪器的分析实验课程具有很强的理论性, 这就要求教师不仅要注重知识的讲解, 仪器的操作, 还要将严谨求实的科学探究精神, 敢于担当的社会责任感等思政教育内容融会到课堂教学中, 以实现知识传授、能力培养、价值塑造三位一体的教学目标。本实验课程思政案例以 2022 年诺贝尔化学奖获得者威尔斯泰特解析叶绿素化学结构的事迹为背景, 结合学生的已有的基础知识储备进行教学案例设计。教学内容包含叶绿素的提取、荧光光度计的使用等实验检测操作以及课后的生活实验拓展环节, 层层递进, 培养学生的创新性与高阶性思维, 拓宽学生思维的深度和广度, 同时将思政教育与教学内容恰当融合, 使思政教育自然渗透, 从而达到“润物无声”“协同育人”的目的。

## 基金项目

宜宾学院 2024 年教学改革与研究项目青年教师专项(409-XJGQ2024019)。

## 参考文献

- [1] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 教高〔2020〕3号. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content\\_5517606.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm), 2020-05-28.
- [2] 由昭红, 张沛, 吴修宝, 张立华. 融入“社会主义核心价值观”教育的“无机及分析化学”课程思政探究与实践[J]. 广东化工, 2021, 48(3): 214-215.
- [3] 胡万群, 张万群, 邵伟, 等. 仪器分析实验“课程思政”教学探索与实践[J]. 大学化学, 2021, 36(3): 113-118.
- [4] 叶晓仪, 黄光伟, 李月菲, 等. 叶绿素的研究进展[J]. 口腔护理用品工业, 2024, 34(2): 20-23.
- [5] 崔静. 叶绿素荧光现场测定仪性能测试与现场测定方法建立[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北科技大学, 2012.