

材料专业实践教学中思政元素的探索和挖掘——以金纳米粒子的合成为例

刘丹, 王力彬, 杨倩

陕西能源职业技术学院, 陕西咸阳

摘要: 在“大思政”教育背景下, 材料专业课程思政与思政课程建设同向而行。通过课程思政教学实践, 不仅能提升学生的专业技能, 更培养了学生的科学素养、创新意识、团队协作能力和社会责任感, 实现了专业知识传授与价值引领相统一, 为国家培养了德才兼备的高素质技能人才。本文以金纳米粒子的合成实验为例, 从金纳米粒子的研究背景、实验过程、实际应用等多方面充分挖掘思政元素, 对融入思政元素后的实验教学进行探索和思考, 为课程思政融入材料专业实验课程提供了参考借鉴。

关键词: 课程思政; 教学设计; 材料专业; 金纳米粒子的合成

Exploration and Excavation of Ideological and Political Elements in Materials Major Practical Teaching: Taking the Synthesis of Gold Nanoparticles as an Example

Dan Liu, Libin Wang, Qian Yang

Shaanxi Energy Institute, Xianyang, Shaanxi

Abstract: Under the background of “Great ideological and Political Curriculum” education, Morality cultivation in course teaching and learning construction and Ideological and political course of materials major courses move in the same direction. Through morality cultivation in course teaching and learning teaching practice, not only can improve students’ professional skills, but more importantly, cultivate students’ scientific literacy, innovation consciousness, teamwork ability and social responsibility imperceptible, realizing the unification of professional knowledge imparts and value guidance. It has also cultivated high-quality skilled talents with both moral integrity and professional competence for the country. Taking the synthesis experiment of gold nanoparticles as an example, this paper fully explores ideological and political elements from the research background, experimental process, practical application and other aspects of gold nanoparticles, which explores and thinks about the experimental teaching after integrating ideological and political elements, and provides a reference for the experimental course of materials major.

Keywords: Morality Cultivation in Course Teaching and Learning; Teaching Design; Materials Major; Synthesis of Gold Nanoparticles

习近平总书记指出，新材料产业是战略性、基础性产业，也是高技术竞争的关键领域，我们要奋起直追、迎头赶上。高校应积极推动课程思政与材料专业课程有机融合，培养既具备深厚专业知识，又拥有高尚道德情操和强烈社会责任感的学生，为材料产业实现跨越式发展提供有力支撑[1-3]。

在纳米材料中，金纳米粒子（Gold Nanoparticles, AuNPs），由于其高比表面积、良好的生物相容性、独特的物理化学和光学特性，已被用于传感器、催化以及医疗诊断等方面[4,5]。

本案例将实验课程与课程思政深度融合，实现了教育与实践的双重目标，具有显著的创新性和实用性。学生在实践操作中不仅能够掌握专业知识，还能深刻理解材料学与可持续发展战略、科教兴国战略等国家发展战略的紧密联系。这种融合方式打破了传统教学中理论与实践、知识与技能之间的壁垒，实现了知识与价值、能力与素养的同步提升，为国家发展培养更多高素质技能人才[6]。

1 课程思政案例的设计与实施

1.1 案例的前期工作

在实验课前的准备工作中，学生需复习相关知识，查阅文献。将班级学生分成小组，共同完成一项作品，组员之间分工协作，以PPT、视频等多种形式展示作品。通过教师对作品的点评和启发，各小组成员的提问和探讨，使学生在开始正式实验之前对金纳米粒子及其合成方法有初步的了解和认识。在思政教育影响下的团队活动中，更能培养学生的团队合作精神、创新能力和社会责任感，实现个人的全面发展。

作品中需要小组成员完成的内容如下：

(1) 金纳米粒子的发展史

要求各小组阐述金纳米粒子的基本概念、发展历史和实际应用。教师应引导学生认识到做实验前进行充分的调查和准备工作是至关重要的。

(2) 金纳米粒子的合成方法

要求各小组通过实验路线图的方式介绍金纳米粒子的经典合成方法。教师应引导学生认识到实验路线图能够体现知识整合、模拟真实科研情境，达

到锻炼逻辑思维、激发创新思维的目标。

(3) 金纳米粒子的国内外最新进展

要求各小组通过查阅文献，了解金纳米粒子最新研究成果。文献检索不仅能够帮助学生获取学术资源，还能提升信息素养和批判性思维能力。

1.2 案例的导入

案例的导入从了解金纳米粒子的合成意义及研究现状入手，通过大事件引导学生认识到材料学对国家发展的重要性。2008年三鹿奶粉事件中，非法添加的三聚氰胺（ $C_3H_6N_6$ ，氮含量66%）导致婴幼儿肾结石。艾克龙团队首次开发了一种用于视觉检测三聚氰胺的新型金纳米粒子传感器[7]。相比传统技术，该方法操作简单、成本低廉、检测限低、灵敏度高且能实现肉眼快速检测，有效解决了该食品安全检测难题。因此，研究金纳米粒子的合成是具有现实意义的。教师可以引导学生重视材料学在解决社会问题和促进人类健康事业发展中的重要作用，激发学生的爱国主义情怀，为他们成为具有创新精神和社会责任感的科技人才奠定坚实基础。

1.3 案例的讨论一：经典合成路线

此部分为半开放式综合实验。课前各小组确定一套金纳米粒子的经典合成路线实验方案。第一步：学生通过PPT、视频等展示本组的实验方案。第二步：各小组进行提问和讨论，对其他小组设计的实验方案可行性进行提问、讨论并提出改进措施。第三步：各小组结合讨论结果修改形成最终实验方案。此过程有利于提升学生的问题解决能力、培养团队协作精神，为他们未来的科研和职业发展打下坚实基础。

1.4 经典合成路线的实施步骤及结果与讨论

1.4.1 合成路线

实验的合成路线如图1所示。

1.4.2 实验步骤

最常用的制备方法为柠檬酸盐还原法，用柠檬酸钠（ $Na_3C_6H_5O_7$ ）还原氯金酸（ $HAuCl_4 \cdot 4H_2O$ ）制备

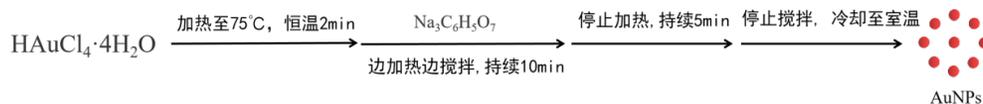


图1. 金纳米粒子的经典合成路线

金纳米粒子。图1是合成路线图。

在实验过程中，教师应帮助他们理解实验原理，掌握实验方法，引导学生践行执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越的工匠精神，培养学生缜密严谨的科学态度和创新意识。

1.4.3 结果与讨论

实验结束后，学生应当整理实验记录，总结分析实验现象和结果。各小组展示实验设计、过程、数据、分析及结论。组织全班讨论，分享各组发现，针对实验的不足提出改进建议或新的研究方向。

1.5 案例的讨论二：创新合成路线

此部分实验为全开放式综合实验。在创新实验的环节中，教师将引导学生从绿色环保的角度探究金纳米粒子的合成路线。在培养学生成长成才的过程中，不仅要传授知识，更要注重培养学生的生态意识和环保责任感。

第一步：每组选择一种绿色还原剂设计实验方案。第二步：学生展示本组的实验方案。第三步：各小组进行提问和讨论。第四步：各小组结合讨论的结果，获得一套可行性高的实验方案。

1.5.1 合成路线

实验的合成路线如图2所示。

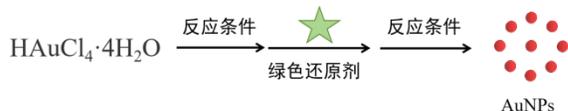


图2. 金纳米粒子的绿色合成路线

1.5.2 实验步骤

绿色合成法的原理与经典化学合成法相同，具体操作方法由学生设计。教师在实验过程中可以建议学生采用控制变量、还原文献步骤等方法探究不

同绿色还原剂合成金纳米粒子的条件，从而提高学生的实验探究能力，培养学生的实验设计能力和批判性思维，也有助于培养学生的实验预见性和问题解决能力。

1.5.3 结果与讨论

实验结束后，各小组应当整理实验数据，分析实验现象和结果。结合所学知识，总结此次创新性实验成功或失败的原因。各小组展示实验过程。教师组织全班讨论，针对各组实验中存在的问题，鼓励大家提出可能的解决方法。激励学生通过积极申报大学生创新创业项目、挑战杯等继续探索金纳米粒子的绿色合成方法。这一环节旨在培养具有扎实实验技能、良好团队协作能力和科研创新能力的复合型人才。

1.6 课后拓展

为强化本案例课程思政的教学效果，学生需撰写一篇研究报告：

(1) 对比经典路线合成实验中各组方案的还原剂用量、实验条件、操作步骤等，讨论不同的反应条件对金纳米粒子合成的影响。

(2) 对比创新合成实验各组方案的还原剂的用量、种类、操作步骤等，讨论不同的反应条件对金纳米粒子绿色合成的影响。

(3) 结合金纳米粒子的实际应用，阐述其在推动产业发展和解决社会问题等方面的作用。

2 效果考核

本案例中的实验为半开放性和开放性实验，要求学生自行查阅文献并设计实验方案，通过课前调研、课中讨论和课后总结逐步完善实验方案，培养学生科研思维、科研素养、创新能力和社会责任。教师需根据学生的课前准备、课中讨论、实验操作、课后总结、课后拓展等环节对学生进行考核评

表1. 金纳米粒子的合成实验课程思政考核方案

课程思政教育目标	考核内容	考核标准
课前准备: 增强职业认同感。	文献检索、实验方案和调研报告	充分调研文献; 制定实验方案; 深入理解实验原理; 形成调研报告或汇报PPT等。
课中讨论: 建立环境保护和可持续发展的理念; 增强社会责任感。	实验方案、课堂讨论	大胆创新绿色合成路线; 将环保理念融入到金纳米粒子的绿色合成中。
实验操作: 培养实事求是的科学态度	实验操作	完成金纳米粒子的合成实验; 细致观察并准确记录实验现象; 具有解决问题的能力 and 严谨求实的态度。
课后总结: 培养自我反思的意识。	课堂讨论、实验报告	能够总结反思实验中存在的问题并提出解决思路。
课后拓展: 培养爱国情怀; 重视专业学习与国家发展的关系。	研究报告	阐述研究金纳米粒子的合成和绿色合成的意义; 有为国家产业发展做出贡献的责任意识和使命担当。

分, 在案例实施过程中应将思政元素融入实验的各个环节。通过考核评分, 激励学生积极参与实验学习, 培养他们综合运用知识能力和创新能力。

通过以上考核评分方案, 可以全方位地评价学生在实验过程中的表现, 同时加强学生对思政元素的理解, 促进课程思政教育目标的达成。

3 结语

通过对纳米材料的文献调研, 学生理解纳米材料研究在不同领域的重要意义, 由此增强对专业的认同感和自豪感, 激发学习兴趣。

通过认识纳米材料在国家发展中的地位, 强化爱国情感, 引导学生将所学知识应用到国家发展中, 建立学生的社会责任感。

通过创新性的利用绿色还原剂合成纳米材料, 提升学生的环保意识, 培养学生成为中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。

通过自主设计实验方案, 学生可以深入理解科学原理, 锻炼问题解决能力, 提高创新思维, 培养更多具备匠心匠艺、担当民族复兴大任的高素质技能人才。

本案例为课程思政融入材料专业实验课堂提供了参考借鉴。通过案例的思政设计, 学生在掌握金纳米粒子合成技术的同时, 还树立了“爱国、敬业、严谨、求实、创新”的价值导向。思政元素的融入, 有效激发了学生对材料专业的认同感, 增强了其作为未来科技工作者助力国家材料产业发展的使命感与责任感。

致谢

本文由以下基金项目资助: 陕西省教育厅科学研究计划项目(项目编号: 23JK0377); 陕西省自然科学基金基础研究计划项目(项目编号2021JQ-887); 2024年度渭城区科技发展计划项目-现代中医院康养技术示范平台(项目编号: 2024VCCN-006); 陕西能源职业技术学院校级科研项目(项目编号: 23ZRP06)。

参考文献

- [1]马艺函, 谭铁璇. 《材料合成与制备》“课程思政”教学探索与实践[J]. 广州化工, 2022, 50(14): 236-238.
- [2]张彩虹, 王煜, 王越, 等. 《有机化学》课程知识模块重构探究——以金属有机化合物和羰基化合物反应为例[J]. 应用化学, 2024, 41(05): 745-750. DOI:10.19894/j.issn.1000-0518.230331.
- [3]李艳艳, 李慧丽, 章剑波, 等. 课程思政视域下《材料合成与表征实验》教学探索实践[J/OL]. 硅酸盐通报, 1-6[2025-01-20]. <https://doi.org/10.16552/j.cnki.issn1001-1625.20240726.001>.
- [4]Yu L L, Song Z R, Peng J, Yang M L, Zhi H, He H. Progress of gold nanomaterials for colorimetric sensing based on different strategies[J]. TrAC Trends in Analytical Chemistry. 2020, 127: 115880.
- [5]R.R. Nasaruddin, Chen T K, Yao Q F, Zang S Q, Xie J P. Toward greener synthesis of gold nanomaterials: From biological to biomimetic synthesis[J]. Coordination Chemistry Reviews. 2021, 426: 213540.

[6]陈勃廷, 张振凯, 黄玲林, 等. 药物(S)-布洛芬合成新方法与课程思政实验设计[J]. 化学通报. 2024, 87: 992-998.

[7]Ai K, Liu Y, Lu L. Hydrogen-bonding recognition-induced

color change of gold nanoparticles for visual detection of melamine in raw milk and infant formula[J]. Journal of the American Chemical Society. 2009, 131: 9496-9497.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing 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