

# 利用生活资源开展绿色化学实践教学研究

## ——以初中化学《水的净化》一课为例

孟详栋, 王丹\*, 李凯斌, 张凡凡, 刘倩, 郭蔚旭

商洛学院化学与现代材料工程学院, 陕西 商洛

收稿日期: 2025年12月28日; 录用日期: 2026年1月25日; 发布日期: 2026年2月3日

### 摘要

初中阶段是塑造个人价值观和世界观的黄金时期, 在此阶段渗透绿色化学理念, 对培养学生的可持续发展观至关重要。为了提升学生对绿色化学的认知, 以人教版九年级化学《水的净化》为例, 探索如何利用商洛市丹江水等本土生活资源开展绿色化学实践教学。通过创设真实情境、以生活物品替代实验器材、引导学生制作简易净水装置等策略, 将“预防污染”及“循环利用”等绿色化学原则具象化。实践表明, 该模式不仅能提升学生的实验技能与学习兴趣, 更有助于培养其环保意识与社会责任感, 为在初中化学教学中践行绿色化学理念提供可借鉴的路径。

### 关键词

生活资源, 绿色化学, 初中化学, 水的净化, 教学实践

# Research on Practical Teaching of Green Chemistry Using Life Resources

## —Taking the Lesson “Water Purification” in Junior High School Chemistry as an Example

Xiangdong Meng, Dan Wang\*, Kaibin Li, Fanfan Zhang, Qian Liu, Weixu Guo

School of Chemistry and Modern Materials Engineering, Shangluo University, Shangluo Shaanxi

Received: December 28, 2025; accepted: January 25, 2026; published: February 3, 2026

### Abstract

The junior high school period is a critical stage for shaping personal values and worldview.

\*通讯作者。

Integrating green chemistry concepts during this phase is essential for cultivating students' awareness of sustainable development. To enhance students' understanding of green chemistry, this study explores practical teaching strategies using local life resources, such as water from the Danjiang River in Shangluo City, within the lesson "Water Purification" from the ninth-grade chemistry curriculum of the People's Education Press. By creating authentic contexts, replacing conventional experimental equipment with everyday items, and guiding students to construct simple water purification devices, principles of green chemistry such as "pollution prevention" and "recycling" are concretized. Practice demonstrates that this approach not only improves students' experimental skills and learning motivation but also fosters their environmental awareness and social responsibility, providing a referential pathway for implementing green chemistry concepts in junior high school chemistry education.

## Keywords

Life Resources, Green Chemistry, Junior High School Chemistry, Water Purification, Teaching Practice

Copyright © 2026 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

化学工业的快速发展在带来物质财富的同时，也引发了严峻的环境问题。历史上诸如日本水俣病、比利时马斯河谷烟雾事件等，均警示人们环境污染的严重后果。在此背景下，绿色化学应运而生，其核心在于从源头预防污染，推动化学工业走向清洁化、低碳化与循环化。

自 20 世纪 90 年代美国环保局提出“绿色化学”概念以来，其理论与实践在全球范围内迅速拓展。从“总统绿色化学挑战奖”的设立，到“原子经济性”等核心理论的提出，再到被纳入《Chemistry in the Community》等主流教材，标志着绿色化学已在政策、学术与教育层面形成体系<sup>[1][2]</sup>。与此同时，澳大利亚、日本、德国等国也纷纷通过建立研究中心、启动国家计划等方式积极推动绿色化学教育。21 世纪初，随着绿色化学理念在国际上的兴起，我国化学教育界也开始关注并倡导在各级化学教育中融入绿色化学思想。随着 2003 年国家新一轮基础教育课程改革的推进，绿色化学理念逐渐在中学化学课程标准和教材中得到体现。将绿色化学思想融入初中化学教学，符合学科发展方向，并有利于培养学生的环境保护意识与社会责任感，对实现“立德树人”的教育目标具有重要作用<sup>[3][4]</sup>。然而，纵观现有研究，焦点多集中于高等教育，对中学阶段，特别是初中绿色化学教学的探索仍显不足。虽已有学者揭示了师生对绿色化学认知的薄弱，并开展了初步的教学设计，但如何利用贴近学生生活的情境与资源，在初中进行系统、有效的绿色化学实践教学，仍是亟待深入探索的领域<sup>[5]-[7]</sup>。

将绿色化学融入初中课堂是塑造学生环保意识与社会责任感的关键途径。初中阶段是学生价值观形成的关键期，在此时期渗透绿色化学思想具有奠基性意义。然而，大部分学生对绿色化学概念理解模糊，难以将其与日常生活建立联系。究其根源，传统教学与生活实际的脱节，导致知识难以引发共鸣并转化为行动。针对于此，本研究提出以“利用生活资源”作为核心策略，桥接化学知识与现实世界。本文以人教版九年级化学《水的净化》一课为例，系统阐述如何将本土生活资源转化为绿色化学教学的优质载体，并评估其在提升学生认知、培养环保行为方面的实际效果，以期为初中阶段的绿色化学教育提供一条可借鉴的实践路径。

## 2. 绿色化学教育的理论基础与教学策略

绿色化学又称“可持续化学”或“清洁化学”，强调在化学品设计、生产与使用全过程中贯彻污染防治与资源高效利用原则[8]-[10]。在初中化学教学中落实绿色化学理念，需实现从知识传授向素养培育的转变，倡导以学生为中心的“做中学”教学模式[11]-[14]。具体教学策略包括：

实验教学绿色化：选用生活中常见材料进行实验，如水的净化实验中利用塑料瓶、砂石、纱布、活性炭及丝瓜络等制作净水装置，体现“减量与循环”原则；

案例教学生活化：结合“南水北调”、垃圾分类等社会议题，增强学生对绿色化学现实意义的理解；

项目学习协作化：设计“校园雨水 pH 调查”、“家庭节水方案设计”等项目，培养学生团队协作与综合应用能力；

课外实践延伸化：组织参观污水处理厂、环保园区等活动，强化学生的直观体验与社会责任感；

多媒体辅助直观化：运用视频、动画等展示污染后果与环保技术，提升教学的感染力与认知效果。

通过上述策略，构建“知识-实践-价值”三位一体的绿色化学教学模式，引导学生将化学知识内化为环保行为。本文以《水的净化》为例，探究利用生活资源开展绿色化学实践教学，具体的研究思路如图 1 所示。



Figure 1. Research framework for practical teaching of green chemistry using life resources  
图 1. 利用生活资源开展绿色化学实践教学研究思路

## 3. 基于生活资源的教学实践——以《水的净化》为例

### 3.1. 教学内容分析与目标设计

对《水的净化》原有教学内容进行系统重构，将以“水的净化方法(沉淀、过滤、吸附)”为主线的知识传授模式，转变为以“家乡的丹江水(南水北调源头)净化”为核心驱动任务的项目式学习，使知识学习融入真实环境问题的解决过程，充分体现“从生活走向化学”的教学理念；在教学目标上，围绕三个维度进行有机深化：在知识与技能层面，不仅要求学生掌握沉淀、过滤、吸附等基本净水方法，更引导其理解自来水生产的完整流程及其中蕴含的化学原理；在过程与方法层面，通过组织学生设计并制作简易净水装置，使其在实践过程中体验科学探究，发展实践能力与创新思维；在情感态度与价值观层面，将教学目标从单纯的“珍惜水资源”升华为“形成主动保护水资源的社会责任感”，并在教学全程中有机渗透使用安全化学品(如明矾)、“预防污染”及“循环利用”等绿色化学原则，从而系统达成素养导向的教学目标。

### 3.2. 教学过程设计与实施

教学过程设计与实施如表 1 所示。

**Table 1.** Instructional process design and implementation**表 1. 教学过程设计与实施**

| 教学环节           | 生活资源与教学活动  | 设计意图与绿色化学理念   |
|----------------|--|---|
| 情境导入<br>(3分钟)  | 播放“丹江 - 南水北调源头”视频, 展示丹江水净化为自来水的过程, 呼吁同学们“守护丹江碧水, 润泽北方大地”。  | 建立化学与生活、环境的联系, 体现“预防污染”原则的现实意义。                     |
| 探究新知<br>(35分钟) | 1. 沉淀实验: 采用明矾净水, 搅拌后观察河水静置后的现象, 播放净水过程动画;<br>2. 过滤实践: 展示用塑料瓶、纱布、砂石、活性炭等材料制作的简易过滤装置并进行净水评价;<br>3. 跨学科深度探究<br>(1) 地理视角: 引导学生结合丹江流域地图, 讨论可能的水污染源(农业面源、生活污水、旅游活动等), 并分析不同污染类型对净化工艺的影响。<br>(2) 工程视角: 以小组为单位, 对自制净水装置进行“流速 - 过滤效率”测试, 记录数据, 尝试优化滤材层次或粒径配比, 提升净水效能。 | 传统方法体现“使用安全化学品”; 生活材料体现“减量与循环”, 培养绿色创新意识。           |
| 课堂升华<br>(5分钟)  | 引入“绿色化学实验评价表”, 指导学生从药品用量、废液产生量、能耗、时间成本四个维度, 对比“传统实验装置”与“生活资源自制装置”的差异(表 2), 并用具体数据体现“减量”原则。   | 强化“预防污染”与“可持续发展”绿色化学观念。                             |
| 课后任务<br>(2分钟)  | 1. 以生活中常见的材料制作简易净水器, 实验课分小组进行丹江水净化评价与装置优化(图 2 为学生实验课展示的三种具有代表性的简易净水器装置示意图);<br>2. 小组合作设计水资源保护方案, 绘制宣传手抄报。(图 3 为学生设计的保护水资源手抄报)  | 1. 将知识转化为实践能力, 体验资源高效利用;<br>2. 践行绿色化学倡导者角色, 实现知行合一。 |

**Table 2.** Quantitative comparison of green chemistry between traditional and life-resource-based experiments**表 2. 传统实验与生活资源实验的绿色化学量化对比**

| 对比维度    | 传统实验<br>玻璃仪器 + 化学试剂 | 生活资源实验<br>塑料瓶 + 天然材料 | 绿色化学原则体现    |
|---------|---------------------|----------------------|-------------|
| 药品用量    | 明矾 5 g/组            | 明矾 2 g/组, 天然吸附材料替代部分 | 减量化、使用安全化学品 |
| 废液产生量   | 约 200 mL/组          | 约 50 mL/组, 可自然降解     | 减少废弃物       |
| 能耗清洗、耗材 | 较高(依赖实验室设备)         | 低(材料可重复使用)           | 循环利用        |
| 时间成本    | 较长(仪器准备)            | 短(材料随手可得)            | 效率提升        |

### 3.3. 教学策略的特色与创新

本研究的教学策略特色与创新主要体现在四个维度的系统化重构与深化: 其一, 在情境创设上, 超越单一的项目驱动, 构建了“STSE(科学 - 技术 - 社会 - 环境)情境浸润与思政价值引领”双线融合模式, 将家乡丹江水净化与南水北调国家战略、可持续发展理念有机融合, 推动知识学习向价值内化升华; 其二, 在实践路径上, 本研究在跨学科融合上不仅停留在理念层面, 更设计了“地理 - 工程”双线任务, 引导学生从流域污染源分析到净水装置工程优化, 实现“化学 + X”的真实问题解决。在绿色化学内涵深化上, 通过量化对比表格(表 2), 将“减量”“循环”等原则转化为可测量、可评价的数据指标, 帮助学生建立绿色化学的实证思维。其三, 在评价体系上, 构建了“过程 - 成果 - 素养”三维多元发展性评价体系, 引入简易净水装置设计、水资源保护意识培养等, 全面追踪学生成长; 其四, 在学习场域上, 实现了“课堂 - 校园 - 社会”三重联动, 将学习从实验操作延伸至校园环保行动与社会科普宣传, 真正践行

了绿色化学的知行合一。这几个层面环环相扣，共同构成一个兼具系统性、实践性与前瞻性的绿色化学实践教学新模式。

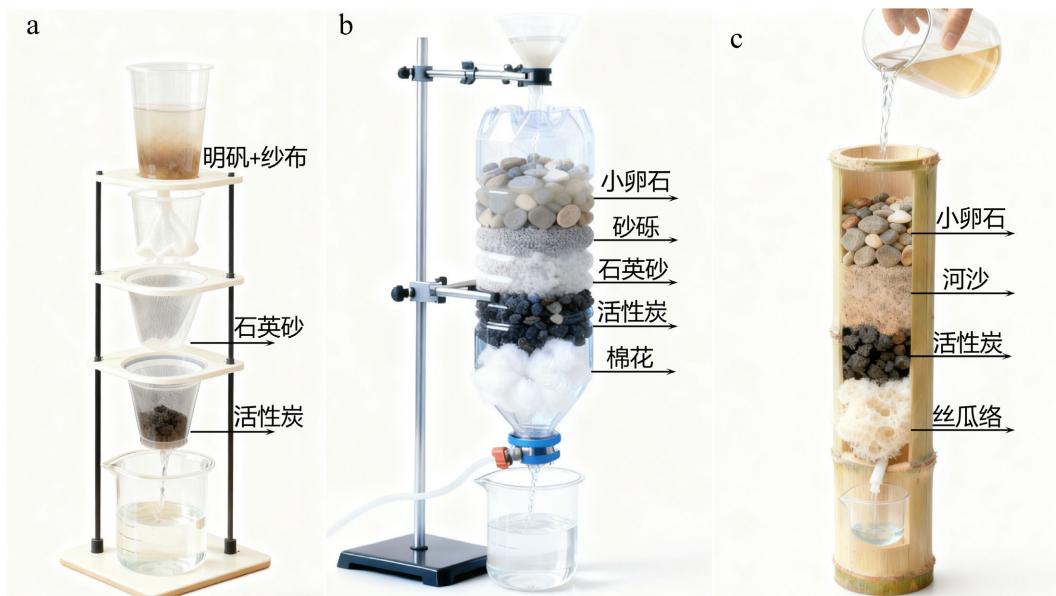


Figure 2. Schematic diagrams of three representative simple filtration devices designed by students  
图 2. 学生设计的三种代表性简易过滤装置示意图



Figure 3. Representative hand-copied posters on water conservation designed by students  
图 3. 学生设计的代表性保护水资源手抄报

### 3.4. 教学效果分析

通过本课程的实施，学生的收获主要体现在以下四个方面：

- (1) 知识与素养的双重提升：学生通过亲手处理成分复杂的真实河水，对沉淀、过滤、吸附等净水方法的理解更为深刻。在反复调试自制净水器的过程中，不仅熟练掌握了过滤操作技能，更在实践中亲身体验并内化“减量、再利用、循环”的绿色化学原则。
- (2) 学习兴趣与创新能力的激发：利用生活资源进行实验探究，使得化学课变得“好玩”且“有用”，显著提升了学生的参与热情。在设计与优化净水装置的过程中，学生的创新思维和解决实际问题的能力得到了有效锻炼。
- (3) 跨学科思维与量化分析能力的初步发展：通过地理污染源分析与工程优化任务，学生初步学会从

多学科视角审视环境问题。绿色化学量化对比活动则引导学生关注实验的“环境成本”，开始形成用数据支撑环保决策的科学态度。

(4) 环保意识与社会责任感的强化：通过联系南水北调工程、家乡水源保护，学生建立了“化学-生活-环境-社会”的紧密联结，深刻感受到化学对社会的双重影响，从而激发了利用化学知识保护环境的正向责任感。课后制作宣传展板等活动，进一步将课堂所学转化为社会行动，实现了知行合一。

## 4. 结论与展望

将生活资源融入绿色化学教学，不仅是一种教学方法的创新，更是一种教育理念的回归。本文以《水的净化》为例，探究利用生活资源开展绿色化学实践教学的可行性。通过将“预防污染”及“循环利用”等原则具体化为可操作、可感知的学习任务，使绿色化学理念从教材文本转化为学生的认知结构与行为准则。未来，将继续深入探索更多生活资源与绿色化学教学的结合点。一方面，进一步挖掘不同地区的特色生活资源，开发具有地域特色的绿色化学教学案例。另一方面，关注生活中的新兴材料和技术，将其引入绿色化学教学中。

## 基金项目

陕西省教育学会 2025 年度一般课题·初中化学教学中利用生活资源研究(SJHYBKTGS028)；陕西省“十四五”教育科学规划 2025 年度课题(SGH25Y3092)；三秦英才引进计划区域青年项目(25RCZX03)，大学生创新创业训练计划项目(202411396027)。

## 参考文献

- [1] Murphy Mark, A. (2018) Early Industrial Roots of Green Chemistry and the History of the BHC Ibuprofen Process Invention and Its Quality Connection. *Foundations of Chemistry*, **2**, 121-165.
- [2] Myriam, E. and Alexis, B. (2019) The 3rd Green & Sustainable Chemistry Conference Successfully Brings Together Scientists and Innovators from All over the World to Discuss Sustainable Chemistry. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, **15**, 115-117. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2018.11.004>
- [3] 朱小梅. 初等化学中“绿色化学”教育理念[J]. 安康师专学报, 2003(3): 81-82.
- [4] 谈显堂. 新课程背景下基于渗透绿色化学理念的初中化学课堂教学研究与实践[N]. 北京科技报, 2025-04-21(006).
- [5] Wang, M.Y., Li, X.Y. and He, L.N. (2018) Green Chemistry Education and Activity in China. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, **13**, 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2018.07.001>
- [6] 韩娟, 刘青. 高职农业院校绿色意识调查分析及绿色化学教学实践[J]. 山东省农业管理干部学院学报, 2011, 28(1): 161-164.
- [7] 戚永红. 绿色理念在初中化学课堂的渗透[J]. 科学咨询(科技·管理), 2020(1): 191.
- [8] 茅雅致. 在初中化学实验中渗透绿色化学理念的实践体会[J]. 考试与评价, 2020(3): 89.
- [9] 朱芳静. 在初中化学实验中渗透绿色化学理念的实践研究[J]. 智力, 2020, 9(2): 97-99.
- [10] 裴强, 丁爱祥, 张会担. 面向未来的化学——绿色化学[J]. 化学教育(中英文), 2018, 39(24): 1-6.
- [11] 李涛. 初中化学教学中绿色化学开展策略研究[J]. 科学咨询(科技·管理), 2021, 5(1): 289-290.
- [12] 董廷倩. 绿色化学理念在初中化学实验教学中的融合实践研究[J]. 考试周刊, 2025(23): 125-128.
- [13] 岳尕红. 初中化学教学中融入绿色化学理念的研究[J]. 新智慧, 2025(11): 18-20.
- [14] 汪彩玲, 刘丹, 姜建文. 初中化学跨学科项目式学习——以“守护南昌水脉, 共筑生态家园”活动为例[J]. 化学教学, 2025(9): 56-63.