

# 初中化学教学培育科学态度与责任素养 ——以真实情景中“钢铁的锈蚀与防护”教学为例

王玉超, 张宪玺\*

聊城大学化学化工学院, 山东 聊城

收稿日期: 2025年3月10日; 录用日期: 2025年4月9日; 发布日期: 2025年4月17日

## 摘 要

在分析“科学态度与责任”素养的教学主题内容与教学现状基础上, 设计了“钢铁锈蚀与防护”的“科学态度与责任”素养目标。从历史视角出发结合钢铁工业发展的三个不同阶段为情景线, 围绕钢铁锈蚀的原因、加快钢铁锈蚀的影响因素及钢铁锈蚀的防护方法三个核心问题展开教学。从钢铁世界发展的真实情景、实验探索中激发学生的学习积极性, 在教学环节中结合情景与实验层层设疑, 由浅入深地提问, 打开学生想象力的大门, 并提高学生的逻辑思维能力, 从而培育学生“科学态度与责任”素养。

## 关键词

初中化学, 真实情景, 科学态度与责任, 钢铁锈蚀与防护

# Cultivating Scientific Attitude and Responsibility Literacy in Junior High School Chemistry Teaching —Taking the Teaching of “Corrosion and Protection of Steel” in Real Scenarios as an Example

Yuchao Wang, Xianxi Zhang\*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Liaocheng University, Liaocheng Shandong

Received: Mar. 10<sup>th</sup>, 2025; accepted: Apr. 9<sup>th</sup>, 2025; published: Apr. 17<sup>th</sup>, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 王玉超, 张宪玺. 初中化学教学培育科学态度与责任素养[J]. 教育进展, 2025, 15(4): 497-504.  
DOI: 10.12677/ae.2025.154577

## Abstract

On the basis of analyzing the teaching theme and current situation of the literacy of “scientific attitude and responsibility”, the paper designed the literacy goal of “scientific attitude and responsibility” for “steel corrosion and protection”. Starting from a historical perspective and combining the three different stages of the development of the steel industry as a scenario line, teaching will be conducted on three core issues: the causes of steel corrosion, the influencing factors of accelerated steel corrosion, and the protective methods for steel corrosion to inspire students’ learning enthusiasm from the real situation and experimental exploration of the development of the steel world. The teaching process combines scenarios and experiments to create doubts layer by layer, ask questions from shallow to deep, open the door to students’ imagination, and improve their logical thinking ability, thus cultivating students’ scientific attitude and responsibility literacy.

## Keywords

Junior High School Chemistry, Real Situation, Scientific Attitude and Responsibility, Corrosion and Protection of Steel

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

核心素养理念下的化学课堂,倡导在真实情境中,学生运用所学知识解决实际问题,促进知识迁移,落实核心素养的发展[1]。追求高质量的教学,坚持以学生成长为中心,激发学生学习主动性,促进学生综合能力和个性的发展[2]。下面将从中国钢铁工业发展的历史视角,通过创造问题情景,设计化学实验,讨论分析情景素材,激发学生化学学习兴趣。将科学知识真实的历史背景结合起来,树立为建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴而学习的志向和责任担当[3]。

## 2. 教学主题及教学现状分析

### 2.1 教学主题内容

鲁教版九年级化学教材共上下两册,共有 11 个学习单元,其中“钢铁的锈蚀与防护”是第 9 单元“金属”,第 3 节的教学内容[4]。该主题内容具有承前启后的作用,既有相对的独立性又与其他主题有实质上的联系,以金属性质为基础,实验探究为学习方法,密切联系“科学探究与化学实验”“化学与社会跨学科实践”等主题内容[5],利于学生形成理解科学本质、创新探索的科学态度及环境保护意识,树立人与自然和谐发展的观念,落实“科学态度与责任”素养。

“科学态度与责任”素养是初中化学学科核心素养之一,是立德树人根本任务的具体体现。其中,“科学态度与责任”素养内涵主要包括“科学态度”与“社会责任”两个方面[1]。科学态度主要指培养学生具有好奇心、求知欲、严谨求实、积极认识化学学科本质及敢于提出自己的见解等方面。从化学学科特点出发,社会责任主要表现为个体的外显活动,如通过化学课程的学习,主动关心与化学有关的社会问题,做出正确的判断。树立保护环境的生态文明理念,在点滴生活中节约资源,绿色出行,爱护环境等。基于《义务教育化学课程标准(2022 年版)》新课标、《中国学生发展核心素养》中对于“科学态

度”“社会责任”的内涵界定，结合初中化学学科和学生身心特点，将“科学态度与责任”素养的内涵划分为以下几个层面，如图 1 所示。

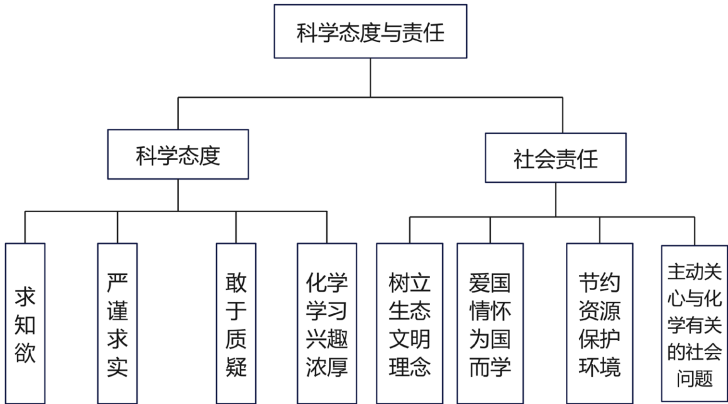


Figure 1. The constituent elements of “scientific attitude and responsibility”  
图 1. “科学态度与责任”的构成要素

2.2. 教学现状分析

“钢铁锈蚀与防护”的内容接近教学尾声，因考试周期的压力，本节知识点多以单选或填空的形式出现。在实际教学中更多通过划重点来压缩教学时间，缺少实验探究活动，更缺少科学态度及责任素养的引导和落实。本节课相关的文献较少，笔者在“中国知网”以“钢铁锈蚀与防护”为关键词进行搜索，共有 9 篇相关文献，其中 2 篇与化学教学无关，7 篇与教学实验创新为主，缺少教学活动环节展开对科学态度及责任素养的重点培养和引导。

3. 教学思想及创新点

本文的教学思想及创新点主要包括两方面：一方面是创建真实情境，以具有历史感的钢铁发展变迁为主线。结合历史、化学、地理等学科，进行跨学科整合。使学生体验化学与实际生活的联系，建立学科价值。另一方面是教学提供的资料是结合真实生活环境整理给出，利于学生结合实际切身思考问题，加深理解。

4. 教学评价

Table 1. Teaching evaluation guidelines  
表 1. 教学评价细则

评价要素	评价细则
化学意识	能运用所学化学知识解决生活中的简单问题。
化学精神	在化学学习中敢于探索、质疑、创新。
社会责任	能够正确应用化学原理解决生活中的热点问题，正确认识化学对社会生活各方面的作用。
化学与环境	运用化学知识，从多角度分析环境问题，践行绿色理念。
化学与社会	运用化学思想分析化学技术发展对社会的影响。

科学态度与责任素养具有内隐性的特点，借助情景化问题对学生的实际素养水平进行判断是有效的。结合高中化学课程标准对学业质量水平的评价方式，并参考化学学科核心素养评价指标相关资料，基于“科

学态度”与“社会责任”两个层面,将教学评价要素划分为化学意识、化学精神、化学与环境、化学与社会及社会责任5个维度[6],具体评价如表1所示。

## 5. 教学设计

### 5.1. 教学目标

基于科学态度与责任素养,围绕钢铁工业发展的不同情景,将教学目标确定为以下四点:

(1) 结合钢铁工业发展路程,培养学生学习化学建设美好家园的责任感与使命感。

(2) 以钢铁起步阶段产量较高的生铁为研究对象,设计实验验证钢铁锈蚀的原因,发展学生归纳推理、追求探索的科学精神。

(3) 分析不同环境中桥梁的锈蚀程度,推测加快锈蚀的因素,并通过课外趣味实验,激发学生好奇心,培养学生大胆尝试、创新探索的科学精神。

(4) 以学生为主体,赋予学生角色,分享防锈与金属回收利用的方法及意义,增强保护环境,节约资源的可持续发展意识。

### 5.2. 教学流程设计

本节课的教学流程以“钢铁工业发展的三个阶段”及“钢铁锈蚀问题探索”为主线,将教师引导的任务线与学生探究的活动线紧密结合起来。创设贯穿教学始终的历史情景,结合真实的生活问题,引导学生从化学视角出发思考、探索寻找解决钢铁锈蚀的原因及方法,使学生体会化学学科价值。

### 5.3. 教学过程

#### 环节一: 钢铁工业起步阶段

[创设情景]工业发展是一个国家经济增长、社会进步和综合实力提升的标志。经过几代人不懈的努力,我国钢铁工业实现了从贫穷落后到工业强国的转变。

[资料卡]1890年,张之洞建立中国第一家钢铁厂汉阳铁厂;1920年,全国生钢产量43万吨;1978年,钢产量居世界第五位,3178万吨;1989年,中国钢产量首次突破6000万吨;进入21世纪,2008年钢产量达50,000万吨。

[提出问题]请同学们思考,根据资料分析可以将钢铁工业发展划分为哪三个阶段?

[学生交流]可分为钢产量较少的起步阶段,迅速增加的探索发展阶段,量产的现代化阶段。

[提出问题]钢铁工业的发展为我国注入了新活力,同时钢铁应用中也面临着挑战。在钢铁应用中会出现钢铁锈蚀,减少使用时长。钢铁为什么会锈蚀,造成锈蚀的原因是什么?

[设计意图]回顾钢铁工业发展史,激发学生骄傲的爱国情怀。创设问题情景,激发化学学习动机。

[提出问题]首先请同学们思考一下,在大家的成长环境中常见易生锈的物品有哪些?

[学生回答]水龙头、船体底部、栏杆、雨伞手柄等容易生锈。

[提出问题]这些生锈的物品它们有什么相同之处吗?

[学生回答]好像都处在有水的环境中。

[讲述]非常正确,接下来就让我们继续一起走进钢铁世界细细探究。

[过渡]鸦片战争后,由于西方列强的侵略,钢铁工业受到重视并发展起来,但技术资金受限,我国钢铁工业以生产含碳量较高的生铁为主。

[提出问题]起步阶段,生铁产量呈上升趋势。以生铁为研究对象,其锈蚀原因是什么?

[过渡]生铁锅是我们日常生活中所常见的厨具,生铁锅锈蚀会与哪些因素相关呢,请同学们结合不同

地区的含氧量、空气湿度(如表 2、表 3)，分析生铁锈蚀的原因。

[设计意图]增强学生思考能力,运用化学知识对锈蚀的原因结合实际情况进行讨论,做出合理的推测,提出自己的观点。

**Table 2.** The degree of corrosion of daily kitchen utensils  
**表 2.** 日常厨具的锈蚀程度

地区	海拔高度(米)	含氧量(百分比)	锈蚀程度
昆明	1890	77	4
成都	600	87	7
上海	4	99	8
天津	5	100	6
锈蚀程度由 1 到 10，逐渐增强			

**Table 3.** The relation between air humidity and rust  
**表 3.** 空气湿度与锈蚀的关系

地区	月平均降水量(毫米)	空气湿度(百分比)	锈蚀程度
长春	48.1	63.6	4
济南	57.79	92.98	7
兰州	24.47	84.8	5
广州	150	84.85	8



**Figure 2.** Experimental phenomenon of rust on iron nails  
**图 2.** 铁钉锈蚀的实验现象

[讨论交流]在海拔地区高的地方，含氧量低的地区，因此锈蚀速度较慢，海拔较低及含氧量充足的地地区锈蚀速度较快。降水量充沛，空气湿度大的地区锈蚀速度较快，反之较慢。

[设计意图]增强学生思考能力,运用化学知识对锈蚀的原因结合实际情况进行讨论,做出合理的推测,提出自己的观点。

[讲述]同学们推测氧气与水是生铁锈蚀的原因。请思考是氧气单一因素，或水是单一因素能使生铁锈蚀，还是两种因素同时作用的原因？请同学们以铁钉为实验对象，设计实验方案验证铁钉锈蚀的原因。

[实验仪器]试管、蒸馏水、水、铁钉等。

[小组讨论]设计三个对照实验① 试管中加入铁钉，倒满蒸馏水，再滴入油滴，② 试管中加入铁钉，③ 试管中加入铁钉，加水至试管一半。

[提出问题]设计三个对照实验的目的是什么,为什么实验①要滴入油滴?

[学生回答]实验①验证水因素,滴入油滴隔绝空气,排除氧气干扰,实验②验证氧气因素,排除水因素,实验③验证氧气与水两个因素的影响。

[提出问题]为什么实验①中加入蒸馏水?实验②的设计有更完善之处吗?

[学生交流]因为蒸馏水含氧量较低,排除氧气干扰。空气中含有水,可加入中性干燥剂吸收水分。

[设计意图]让学生根据猜想进行推测,控制变量,设计探究实验进行验证。落实学生的推测,在交流中完善方案,使学生感受到科学探究的快乐。

[教师展示]提前一周准备实验,三个实验的不同现象如图2所示。

[教师总结]钢铁锈蚀的原因是氧气和水的共同作用,缺一不可。

## 环节二: 钢铁工业探索发展阶段

[过渡]催化剂可以加快反应速率,有没有像催化剂一样可以加快钢铁锈蚀的影响因素?让我们走进钢铁探索发展阶段去寻找答案吧。

[讲述]改革开放后,中国钢铁工业迎来发展的黄金期,产量大幅增长,技术水平显著提高,钢铁应用于建筑、汽车、家电等领域。建筑业成为钢铁工业消费的主力军,约占消费总量的60%。地方经济先发展交通,建筑大桥必不可少,但建设投入使用的桥梁,不同地区栏杆钢铁架都有不同程度的锈蚀。

[提出问题]什么原因加快了栏杆钢铁架的锈蚀?请同学们根据地区环境特点分析,加快锈蚀的影响因素有哪些。

[资料卡]通过资料整理,对比分析发现塔克拉玛干沙漠,气候干旱少雨,钢铁锈蚀速度最慢;珠海温暖湿润,有盐雾,锈蚀速度较快;桂林,气候温暖潮湿,高盐雾有酸雨,锈蚀速度最快。

[讲述]请同学们根据不同地区的气候特点及锈蚀速度,推测加快钢铁锈蚀的影响因素有哪些?

[学生交流]温暖湿润,多盐雾的地区锈蚀速度快,所以盐可能会加快锈蚀。有盐雾且有酸雨的地区锈蚀速度更快,酸可能也会加快锈蚀。推测盐和酸是加快锈蚀的影响因素。

[设计意图]从具体生活实例分析加快钢铁锈蚀的影响因素,激发思考,为课外活动的兴趣实验打下基础。

[过渡]既然大家猜测盐和酸是加速锈蚀的因素,那能否用生活物品去检验一下呢?

[小组讨论]可以选择生活用品中食盐代替盐,食用醋代替酸,设置三个对照实验验证。

[讲述]很棒,迁移应用地非常正确。醋里面含有酸的成分,食盐的主要成分是氯化钠。请同学们观看趣味实验视频,看看你的猜想对了吗?

[小组总结]通过趣味实验证明,盐和酸是加速锈蚀的影响因素。

[设计意图]加强化学与生活的联系,利用生活中常见物品进行兴趣实验,切实体会生活中的化学。

[提出问题]从含氧量、空气水分多少分析生锈的原因,还可以归纳总结出什么原因吗?

[学生交流]氧气浓度越大,越容易生锈。空气水分越大,越容易生锈。

[教师总结]盐、酸、氧气浓度高,空气水分大是加速钢铁锈蚀的因素。

## 环节三: 钢铁工业现代化阶段

[讲述]在钢铁工业快速发展阶段面临着很多问题挑战。如产业链安全缺乏保障,铁、锰、铬等原料国内资源缺乏,对外依存度高。绿色低碳转型压力等问题挑战。

[提出问题]面对钢铁工业现代化阶段的问题挑战,你有没有想过做些什么呢?

[学生交流]刻苦钻研,长大后成为创新技术型人才。成为科学家,研究更优化的生产方式。

[资料展示]核潜艇外壳通常采用钛合金、高强度钢等材料,我国的深度载人潜水艇“蛟龙号”使用了



钛合金材料作为舱体外壳,以应对深海环境中的高压和腐蚀。

[提出问题]活学活用,学以致用。核潜艇是海军实力象征。若你是一个研发设计者,从事高端化、专业化的国防事业,会如何设计增强核潜艇壳体钢板的使用寿命。

[学生交流]钢铁锈蚀的原因是水和氧气共同作用的结果,根据刚刚所学的知识,隔绝氧气或水可以防止核潜艇生锈。对内因素:选用高强度、高耐腐蚀性的合金材料;对外因素:在核潜艇壳体表面镀上一层耐磨、耐蚀的涂层,有效隔绝海水,减缓生锈。定期对核潜艇壳体进行检查,及时发现并处理腐蚀问题。

[设计意图]赋予学生角色身份,具有使命感。加强理论联系实际观念,运用所学生锈原理,设计核潜艇壳体的防锈方法,解决生活中有关化学的简单问题。

[过渡]钢铁的应用极大的改变了我们的生活,使用中的问题已经讨论过,那使用后的金属如何处理呢?随意丢弃行不行?

[学生交流]重金属如汞、锰、镉和铅等有毒,在自然界中不能降解。随意丢弃会污染水体及土壤,也会对人类生命健康造成威胁。

[提出问题]在生活中使用后的废弃金属,你如何处理呢?

[学生交流]卖废品,回收利用。对废旧金属简单处理后二次使用,做工艺品等。进行垃圾分类,将含有毒金属垃圾单独处理。

[设计意图]树立金属资源的回收利用意识,体会环境保护和资源合理利用的重要性,使学生形成可持续发展的意识。

[讲述]大家环境保护意识都很强,让我们继续保持绿色回收理念,建设美好家园。

[教师总结]本节课学习了钢铁锈蚀的原因,加快锈蚀因素及防护方法,感受到钢铁工业发展的迅速,节约资源的重要性。希望同学们学以致用,成为化学知识小达人。

#### 5.4. 教学反思

汤有盐才会变得鲜美,就如知识需要融入情景中才会更有活力,二者是最佳拍档,实现一加一大于二的效果,使学生更容易接纳、理解、应用知识[7]。

本堂课构思设计了让学生体会化学有关的生活情景,通过核心问题的层层递进,使学生不断深入思考,建构钢铁锈蚀的知识体系。在钢铁工业现代化发展的问题与挑战中,赋予学生角色并思考锈蚀的解决方法。在教学过程中实现了学生设计、创新实验,运用所学化学知识思考解决核潜艇壳体锈蚀的解决办法及保护环境回收旧金属等评价目标,培养了“科学态度与责任”素养。反思本节课,有以下2点需要改进:

(1) 展示的桥梁栏杆锈蚀影响因素材料可以更鲜明立体,结合学生可以切身体会到的生活经验,让学生感受化学与生活的密切联系。

(2) 金属回收利用部分学生活动互动不充分。由于时间的问题,关于金属回收利用的原因总结不全面,金属的回收方法举例有限,学生未完全打开想象的大门。课后小组间可以互动分享,展开有意义的回收金属实践活动。

#### 基金项目

感谢 2022 年山东省教育厅山东省本科教学改革项目“大中学校共建化学教育研究院的探索与实践”(M2022083)、2019 年山东省研究生教育教学改革项目“地方高校化学化工专业研究生协同育人模式研究与实践”(SDYGGJ19061)、2022 年聊城大学研究生课程思政示范项目的资助。

## 参考文献

- [1] 张羽, 毕华林. “科学态度与责任”核心素养的内涵及其教学建议[J]. 中学化学教学参考, 2022(13): 13-16.
- [2] 陈省平, 吴慧英, 汪帼英. 以学生成长为中心推动卓越教学[J]. 教育教学论坛, 2023(51): 1-4.
- [3] 邓晶. 通过情景创设培养初中学生“科学态度与社会责任”的核心素养[J]. 云南化工, 2018, 45(S1): 51-52.
- [4] 毕华林. 义务教育教科书: 化学(九年级下册) [M]. 第3版. 济南: 山东教育出版社, 2019: 67-70.
- [5] 韩梅. 初中化学课程“科学态度与责任”素养的内涵、特点及内容指向[J]. 教学与管理, 2023(7): 64-67.
- [6] 刘存芳, 杨凤阳, 刘民利, 等. 高中化学核心素养评价指标体系的建构[J]. 化学教与学, 2019(7): 2-5.
- [7] 杨俊峰. 初中化学教学中学生社会责任感培养策略研究[J]. 化学教与学, 2017(3): 60-62+20.