



基于项目式学习的中学化学校本课程开发

——以“非物质文化遗产保安腰刀”为例

马 玥 莫尊理

(西北师范大学教育学院 兰州 730070)

摘要:新修订的义务教育化学课程标准要求在化学课程中融入中国传统文化。以“非物质文化遗产——铁器时代保安腰刀的工艺探究”为项目学习总主题,分别从“保安腰刀的介绍鉴赏、制备原料、锻造工艺、除锈措施、发展现状”五个子项目,渗透化学、历史、物理、艺术学科领域,帮助学生在跨学科的真实情境问题解决中理解科学技术与社会环境的相互关系,使传统文化充分发挥其科学人文的育人价值。

关键词:初中化学;项目式教学;保安腰刀铸造工艺

文章编号:1008-0546(2022)12-0078-04

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2022.12.020

党的十八大以来国家逐步重视对于中华优秀传统文化的教育,提出学校进行育人的过程中要将优秀传统文化的精髓提炼出来进行展示,实现文化育人的目标。2014年教育部也发布《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》,其中明确要求“化学等课程,应结合教学环节渗透中华优秀传统文化相关内容”^[1]。非物质文化遗产作为中国传统文化的重要表现形式,通过对非物质文化遗产中的信息进行加工挖掘形成宝贵的课程资源,将其在化学课堂中进行充分利用,有效促进中华传统文化达成育人的目标。本文针对地区性特色非物质文化遗产“保安腰刀”对其进行挖掘分析,利用项目式学习对保安腰刀进行具体教学实施,达到科学教育与人文教育相结合的目的。

一、保安腰刀的介绍及教学应用价值

保安腰刀作为重要的国家级非物质文化遗产,彰显着中国特色少数民族保安族人民的智慧。据记载保安腰刀最早出现于元代,是蒙古军队中一支由保安族先民参加的“探马赤军”锻制的刀具。保安腰刀的主要款式多样,代表保安族腰刀最高制刀工艺水平的为“折花刀”,见图1。其主要由刀刃、刀柄、刀鞘三部分组成,刀片由铁、钢锻造而成。刀柄和刀鞘的原材料涉及很多,如银、铜、铁、红铜、黄铜、木料、牛角、羊腿骨、塑料板等。^[2]

保安腰刀的制作工艺十分繁琐,制作简单一点的保安腰刀要四十多道工序,复杂一点的,像折花刀要八十多道工序。其中主要有四个关键步骤,分别是“夹钢背铁”“淬火”“煮刀”。^[3]其铸造的精湛技艺见证



图1 保安腰刀折花刀

着中国刀具冶炼史的重大技术革命,也凝结着代代工匠的智慧。作为中国少数民族的三大名刀之一,保安腰刀蕴含丰富的文化内涵,但随着现如今现代化市场的冲击,保安腰刀正面临着锻造难销量低,后继无人传承的问题。^[4]面对这没落的民族文化瑰宝,对其进行挖掘让学生在了解保安腰刀的锻造工艺中进行真实情境问题的解决,培养学生的综合能力,也能传承弘扬保安腰刀文化,增强学生民族自信。

二、基于项目式学习的保安腰刀化学资源的挖掘与加工

项目式学习(Project-based learning,简称PBL)是建构主义理念指导下,以学生为中心的一种学习方式,主张学生通过一定时长的小组合作方式,解决一个真实世界中复杂的、具有挑战性的问题,或完成一项源自真实世界经验且需要深度思考的任务,在解决问题或完成任务的过程中,精心设计项目作品、规划和实施项目任务,进而逐步习得包括知识、可迁移技能、高级思维能力、关键品格等在内的21世纪核心素



养。

在保安腰刀的选料、冶炼、制作等工艺中体现着许多化学知识原理,本文对此进行梳理和总结,如表1所示。结合保安腰刀中的化学知识体系将其以项目

式学习的方式进行教学设计,让学生在复杂问题解决过程中了解保安腰刀的文化,感受保安族的工匠智慧。

表1 保安腰刀制作工艺中的化学知识

	材料与工艺步骤	化学知识点
保安腰刀的选料	刀片:生铁、钢锻造而成。 刀鞘:黄铜、红铜等有色金属和木材为主。 刀柄:银、铜、铁、红铜、黄铜、木料、牛角、羊腿骨、塑料板(近代采用的新材料)等。	生铁的冶炼原理、反应、化学方程式以及冶炼过程中废弃废渣的处理。 铁的合金种类及区别。 保安腰刀中使用的金属红铜、黄铜、纯铜、银等的性质与区别。 金属的性质与用途的关系。
保安腰刀的锻造	炒钢:把生铁高温煅烧使其熔化,并不断进行搅拌。 夹钢背铁:把加热好的铁料锻平,两层铁片夹一层钢,放入炉火中炼到火花飞溅时反复锻打,砸成条形,使钢铁融为一体。 淬火:将煅烧得通红的刀片放入黄河水中,利用黄河水做淬火的冷却介质,淬火后的刀子刚柔相济、外硬内韧。	生铁(含碳量2.11%~4.3%)变为钢(含碳0.02%~2.11%)利用碳在高温下性质不稳定发生反应生成二氧化碳。 渗碳作用、氧化作用,使铁和碳相分离,生产出含渣少,软硬不一,钢铁混为一体的毛坯。 淬火目的是大幅提高钢的强度、硬度、耐磨性、抗疲劳强度以及韧性。 淬火和回火的区分。
保安腰刀的防锈	煮刀:将刀叶放入加有明矾($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)的开水中煮。	明矾的化学式: $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 。 明矾的水解及溶于水后的酸碱性。 明矾的用途及净水原理。 用pH试纸对溶液进行酸碱性测量的方法。 铁锈的主要成分。 除锈的反应原理。

三、基于PBL项目式学习的开发流程

1. 项目目标的设置

本项目式学习课程从保安腰刀的冶炼工艺入手,寻找与化学相关的知识,了解文化传统,激发兴趣,掌握知识,力求达到培养学生核心素养的目的。

①从保安腰刀制作原材料出发,重点分析刀身、刀柄、刀鞘中的金属材料及其性质用途,了解铁的冶炼原理、反应、化学方程式以及冶炼过程中废弃废渣的处理,了解传统文化与科学技术的关系。

②通过模拟“淬火”“煮刀”等技艺,科学探究其化学工艺中蕴含的原理知识,从化学的视角分析、解释生产和生活中的实际问题。

③通过对保安腰刀历史艺术美的鉴赏,提升学生对传统文化的了解,通过对保安腰刀没落的现状调查,唤醒同学们对民族文化的保护传承意识。

2. 项目任务的拆解

项目式学习需要将学生的具体经验调动起来,通过设置驱动式问题让学生进行探索。本课题根据保

安腰刀为内容载体,设计总目标为“非物质文化遗产——铁器时代保安腰刀的工艺探究”。分别以五个项目作为教学重点,在项目中以驱动式问题让学生在解决具体情境中学习化学相关的知识,并且感受到保安族人民的智慧与勤奋。具体项目设计如图2所示。

3. 项目的具体实施

“铁器时代—保安腰刀的工艺”课题从介绍保安腰刀的种类、用途、来源、材料入手学习铁合金及铁的冶炼,通过科学实验“保安腰刀制作中‘煮刀’工艺”来探究其中加入明矾的作用,了解金属及金属氧化物和酸的反应,通过保安腰刀艺人口述,唤醒非物质文化遗产的保护意识。

项目任务一:保安腰刀的介绍鉴赏

【教师活动】展示实物保安腰刀——折花刀,介绍保安腰刀的历史:由优秀工匠组成“探马赤军”打造,种类繁多,其中著名的有三大种类——什样锦、波日季、折花刀。保安腰刀锋利无比,可以轻松剃发、剃须,本地居民所使用的宰羊剥皮的刀大都为保安族刀

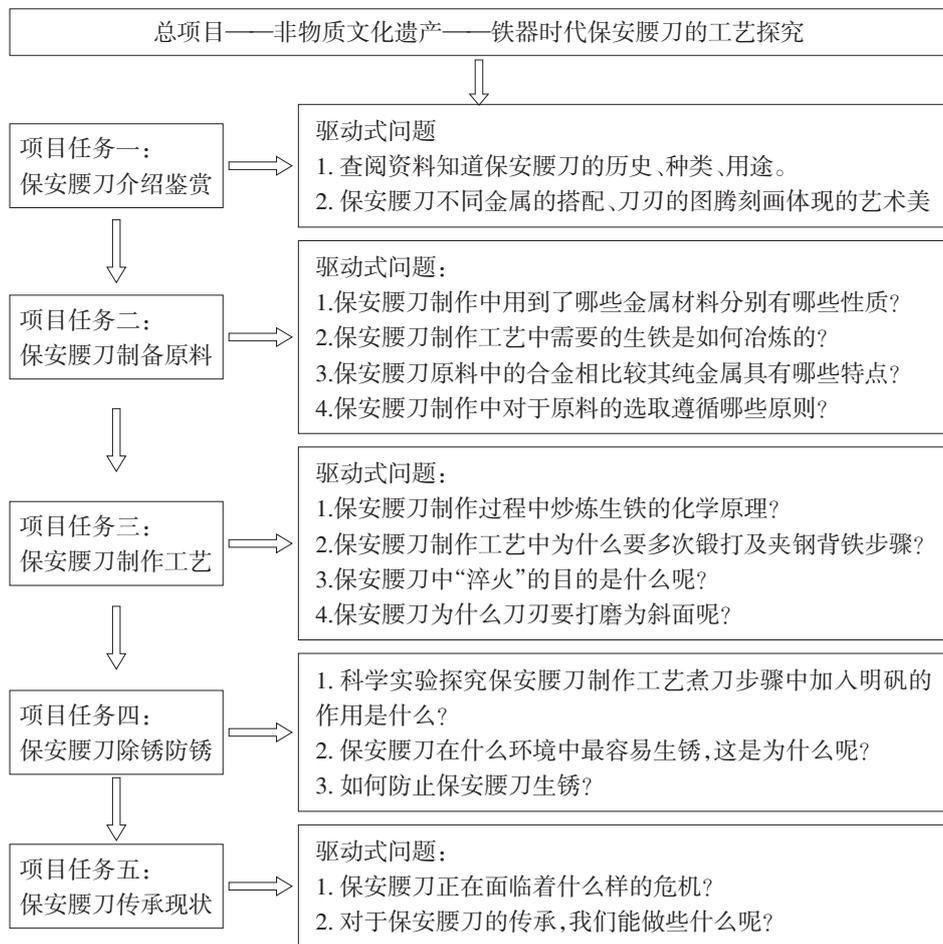


图2 非物质文化遗产—铁器时代保安腰刀的工艺探究项目任务图

匠锻制。

【学生活动】了解保安腰刀的历史、种类、用途，观察保安腰刀其刀鞘刀柄颜色搭配鉴赏，刀片刻制图腾花纹，感受其艺术之美。

设计意图：直观鉴赏保安腰刀的艺术之美，激发对保安腰刀文化的好奇心；了解保安腰刀的历史、种类，激发学生兴趣；了解保安腰刀用途（当地学生家中大多有保安腰刀，用途也较为广泛），激发学生以往生活经验，引入项目主题。

项目任务二：保安腰刀的制作原料

【教师活动】提问：保安腰刀的原料是由哪些金属材料制成的呢？

【学生活动】交流对比铁合金、铜合金的种类、组成、性质、用途，理解性质与用途之间的关系。

【教师活动】提问：保安腰刀的刀身制作原材料需要生铁和钢，是怎么冶炼的呢？播放实验室利用一氧化碳还原三氧化二铁的视频，通过中考题讲解一氧化碳还原三氧化二铁反应流程。

【学生活动】回顾铁矿石的种类及铁的冶炼，默写其化学方程式、实验现象、实验注意点结合教材，思考实际铁的生产中，所用的原料和产物一般都含有杂质，其主要杂质成分。

设计意图：运用类比的方法对比合金种类、成份、用途，体会性质与用途的关系，深入挖掘保安腰刀制备中原料的来源，培养学生追根溯源的科学精神，结合中考题进行铁的冶炼讲解，体会中考中对知识点的考查方式，促进学生对知识的理解。

项目任务三：保安腰刀的制作工艺

【教师活动】播放视频：保安腰刀的制作工艺，根据相关资料讲解保安腰刀锻造工艺中的关键步骤，炒炼生铁、锻打工艺、淬火技术，抛光刀刃。并提出问题——保安腰刀制作过程中炒炼生铁的化学原理是什么？保安腰刀制作工艺中为什么要多次锻打及夹钢背铁？保安腰刀中“淬火”的目的是什么呢？保安腰刀为什么刀刃要打磨为斜面呢？

【学生活动】查找资料解释：炒铁过程是利用碳在



高温下性质不稳定发生反应生成二氧化碳,将含碳量高的生铁转变为含碳量低的钢,锻打利用渗碳作用、氧化作用,使铁和碳相分离,生产出含渣少,软硬不一,钢铁混为一体的毛坯。利用钢针模拟刀片的“淬火”工艺的实验,得出“淬火”的目的是提高钢的强度、硬度、耐磨性。刀刃打磨为斜面则是根据物理学中的受力原理分析。

设计意图:通过对保安腰刀的制作工艺视频的观看,深入了解河州文化,感受河州手艺人的匠心精神,提高学生的中华民族自豪感。基于真实问题解决的模式让学生对保安腰刀铸造工艺进行进一步的了解和分析,理解锻造技术背后的化学、物理原理,在跨学科的学习中对知识进行灵活运用,培养学生的高阶思维。通过模拟“淬火”实验,了解我国刀具制作的热处理技术,理解知识与技术的关系,也培养学生的动手能力。

项目任务四:保安腰刀的除锈防锈

【教师活动】提问:保安腰刀的工艺“煮刀”步骤为什么加入明矾?明矾是什么物质呢?它还有什么用途呢?保安腰刀在生活中如何防锈呢?如果用“盐酸”煮刀会发生什么现象?提供实验器材与药品:酒精灯、烧杯、石棉网、药匙、开水、火柴、生锈刀片、pH试纸、玻璃棒、明矾。

【学生活动】小组交流明矾的作用、铁锈的主要成分、除锈的原理。默写稀盐酸和稀硫酸除铁锈的化学方程式。小组实验模拟“煮刀”,并在此过程中,pH试纸检测明矾溶于水后的酸度。

设计意图:通过对“煮刀”步骤的深度剖析,感受文化与化学知识的连接性。体会化学推动着人类的发展和科技的进步,提高学生对化学知识的求知欲望。通过对“煮刀”实验进行模拟,感受工匠的辛苦,引导学生珍惜日常物品。通过对“煮刀”实验原理的挖掘,培养学生的科学探究精神。并且在实验过程中,提高学生的操作能力小组沟通合作能力,让学生感受到生活处处有化学,生活处处有实验。在规范填写实验记录单中,培养学生严谨、认真的科学精神。

项目任务五:保安腰刀的传承现状

【教师活动】讲述河州工匠马师傅的故事:年近60岁从事保安腰刀制作30年,如今手艺后继无人的故事。

【学生活动】调查保安腰刀的现状造成现状的原因,由于设备老化,经济效益低,手艺人越来越少,

保安腰刀的传承面临着巨大的危机。全班同学针对我们能为保安腰刀的传承做些什么,自由发言陈述观点,并绘制关于保安腰刀的手抄报在学校展示。

设计意图:唤醒同学们的民族文化自觉保护意识。通过全班讨论,培养学生的理性思维逻辑与表达能力,也让同学们在表达中感受到文化是由人类创造,对任何一种文化的保护与传承,实际上是对人类自身的保护。

四、结语

保安腰刀制作工艺是保安族重要的非物质文化遗产,制作工艺高达80多个步骤,在长久的冶炼和铸造中,优秀的保安族工匠们不断完善改进制作工序,提高冶炼熔合技术,打造出精致实用的刀具。每一步精心的制作都体现着保安族人们淳朴、踏实、智慧的工匠精神。结合实际保安腰刀的生产生活和科学研究中的有关物质制备、转化的实际问题,设计关于化学的真实情境和任务,促进学生多角度分析和解决问题,逐步发展学生的系统思维,增强学生的跨学科意识,促进核心素养的融合发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 完善中华优秀传统文化教育指导纲要[N]. 中国教育报, 2014, 04(02):03.
- [2] 童永东,汪常明. 中国少数民族三大名刀的制作工艺[J]. 金属世界, 2017(5):13-17.
- [3] 赵倩. 挂于腰间的金色文化甘肃保安族腰刀多元一体设计文化探析[D]. 重庆:重庆大学, 2014.
- [4] 汪龙鑫,陈丽丽,孟彤. 没落的民族瑰宝:保安腰刀的传承与发展的问题研究[J]. 新校园(上旬), 2016(1):74.

