



大概念视域下的金属及其性质单元整体教学实践*

张亚林¹ 潘红^{2**}

(1. 广东顺德德胜学校 广东佛山 528300; 2. 佛山市教育局教学研究室 广东佛山 528000)

摘要 从学科大概念视角出发,以“金属及其性质”为例设计单元整体教学,阐述了根据物质研究视角确定学科核心概念的思路,并从确定单元教学进阶、确定单元教学目标、基于学情明确教学策略、创设课堂教学活动、实施“教-学-评”一体化设计等方面进行单元整体教学设计实践研究。通过对照实验,体现了单元整体教学的优势,最后从教学设计、学生发展和教师发展等3方面进行反思总结。

关键词 大概念 单元整体教学 金属及其性质

DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2022020124

单元整体教学是学科教育落实立德树人、发展素质教育、深化课程改革的必然要求,也是学科核心素养落地的关键路径。学科大概念作为单元整体教学的中心和枢纽,用其统摄单元整体教学是当前教育教学的发展趋势之一。金属及其性质在初中化学教学中至关重要,是由学习一种物质(O_2 、碳单质、 CO_2 、 CO 等)到学习一类物质(酸、碱、盐等)的转折点。基于此,以“金属及其性质”为例,开展了大概念视域下的单元整体教学实践。

1 基于物质研究视角,确定学科核心概念

大概念是学科知识的核心所在,在教学实践中,大概念通常表现为一个有用的概念、主题、有争议的结论或观点、理论等,且可以各种形式呈现,如一个词、一个短语、一个句子或一个问题等^[1]。大概念的提取路径既可自上而下,如根据课程标准、学科核心素养、专家思维、概念派生;亦可自下而上,基于生活价值、知能目标、学习难点、评价标准^[2]。金属是化学中的一类典型物质,故基于物质研究视角,并结合课程标准和概念派生来提取大概念。

一般而言,研究物质主要从组成与结构、性质(包含物理性质和化学性质2个下位概念)、制备、用途等方面展开,引导学生从物质、条件、现象、类型及能量变化去多维度地认识化学变化。《义务教育化学课程标准(2022年版)》将金属与金属矿物归为“物质的性质与应用”这一学习主题,明

确指出“可从物质的存在、组成、变化和用途等视角认识物质的性质”^[3]。通过构建分类观、性质观、转化观、化学价值观,可帮助学生从不同视角去认识和研究物质,故将“金属及其性质”单元整体教学的学科大概念拟定为“世界是物质的,物质是变化的”(图1)。

学科大概念亦有层级,在“物质观”与“变化观”的统摄引领下,确定了几个次级大概念:(1)物质制备视角的转化观,体现了“含相同元素的物质之间可以相互转化”这一思想;(2)物质组成视角的分类观,体现了“根据物质的组成,可将其分为纯净物和混合物”这一观念;(3)物质类别视角的性质观,金属作为一类典型的单质,其物理性质和化学性质都具备一定的共性;(4)物质用途视角的化学价值观,不同的金属,生锈条件不同,对其防护措施也不同;金属生锈这一变化有利亦有弊,一方面可应用于生活,如暖宝宝、双吸剂等,另一方面也造成了金属资源的浪费及金属文物的破坏,因而需合理对金属资源进行保护和利用,综合来看,是学科价值视角与社会价值视角的融合,体现了化学价值观。

2 基于真实情境,确定单元教学进阶

“大概念”理念组织的教学应站在“大概念”的高度上,选准教学基本问题,选择有效的教学方法和教学情境来促进学生科学概念的建构,使其朝着“大概念”的方向发展^[4]。单元整体教学设计注

* 广东省教育科学规划2023年度中小学教师教育科研能力提升计划项目“双减背景下中学化学情境教学与测评实践研究”(课题编号:2023YQJK250);顺德区2022年教育规划课题“指向深度学习的初中化学大单元教学设计及实践研究”(课题编号:SDGH2022021)

** 通信联系人, E-mail: homepan@vip.163.com

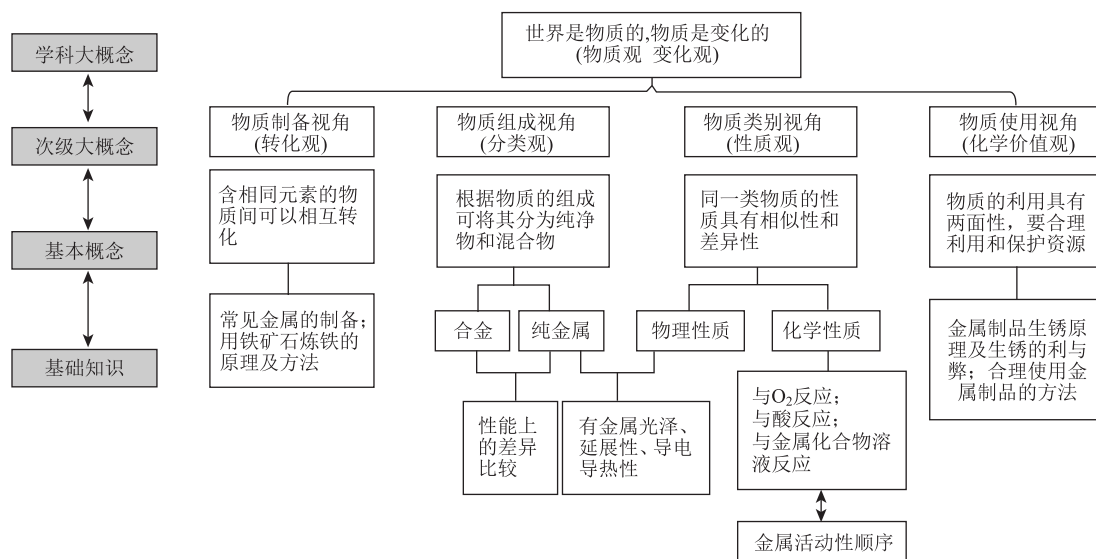


Fig. 1 Conceptual framework for the core concepts of metals and its properties

图 1 “金属及其性质”的学科核心概念框架

重情境的选取,以“解说三星堆金属文物”为单元主题,将其拆解成三星堆金属文物的过去、现在与未来,以备受瞩目的黄金面具和青铜人像为载体,对二者的由来、不同、保护与修复等进行递进式探讨。以第1课时为例,通过“情境导入、建构模型”来初探铜的冶炼工艺;通过“类比迁移、运用模型”

来共探铁的实验室冶炼,通过“情境应用、活化模型”来深探铁的工业冶炼,从而明晰铁的冶炼工艺;通过“证据推理、升华模型”来归悟金属冶炼的思维方法。单元教学对应的主题情境、模型认识、真实问题解决、大概念进阶设计见图2,充分凸显了教学情境的进阶性和模型、认知上的梯度感。

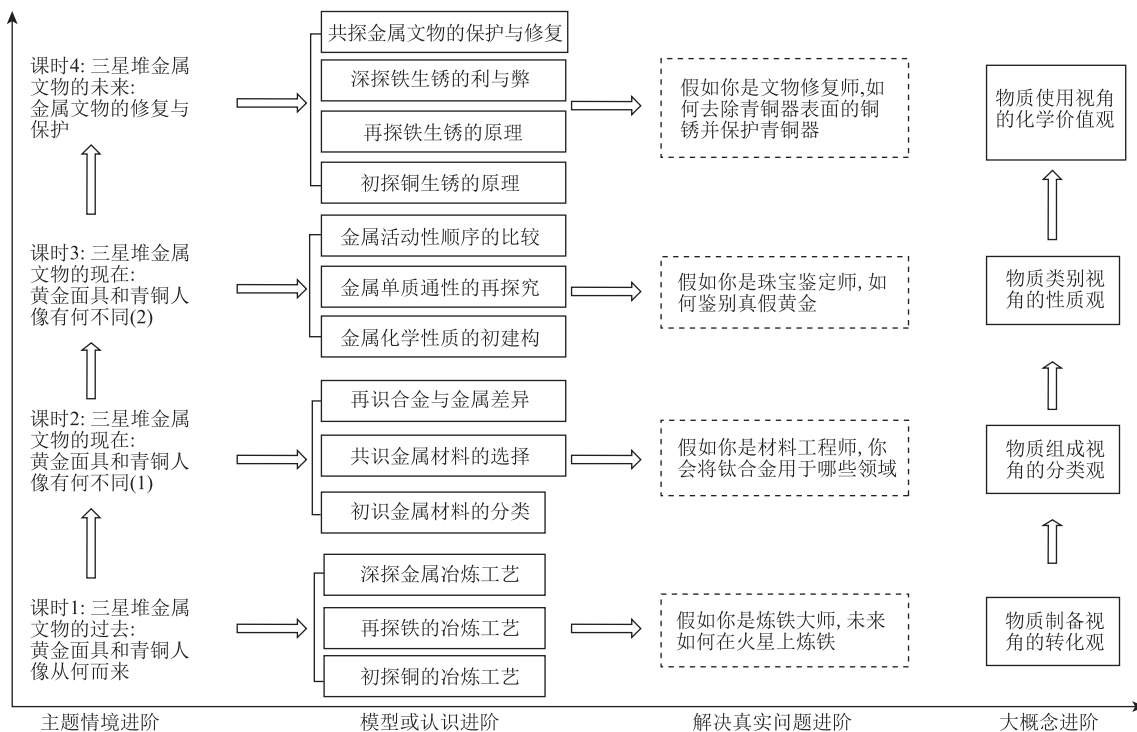


Fig. 2 Advanced theme situation, model (cognition), solving real problems, large concept of “metal and its properties”

图 2 “金属及其性质”教学单元主题及模型(认识)、解决问题、大概念进阶设计

3 基于课程标准,确定单元教学评价目标

课标、教材、教学情境是制定教学目标的3大

依据。《义务教育化学课程标准(2022年版)》^[3]中关于“金属及其矿物”这一主题做了具体的内容要

求：知道大多数金属在自然界中是以金属矿物形式存在的，体会化学方法在金属冶炼中的重要性；知道金属具有一些共同的物理性质，通过实验探究等活动认识常见金属的主要化学性质及金属活动性顺序。知道在金属中加入其他元素形成合金可以改变金属材料的性能；了解金属、金属材料在生产生活和社会发展中的重要作用；以铁生锈为例，了解防

止金属腐蚀的常用方法；了解废弃金属对环境的影响及金属回收再利用的价值。

明确《义务教育化学课程标准（2022年版）》的导向性要求后，结合教材及教学情境确定了单元及课时教学目标，并参照“教-学-评”一体化理念下的评价目标设计路径^[5]，拟定了各课时的评价目标，详见表1。

表1 “金属及其性质”单元教学目标
Table 1 Teaching unit objectives of “metal and its properties”

单元目标	课时	课时目标	评价目标
通过金属冶炼的原料选择，建构金属冶炼的一般思路与方法；通过感知生活中的金属制品，理解金属材料的分类；通过金属物理性质的归纳，学会根据物质的性质等选择材料；从化学反应的视角，理解金属单质在化学性质上的共性与差异性，认识金属的活动性顺序；运用控制变量法，设计对照实验探究铜生锈的条件；建立模型，进一步探究铁生锈的条件，学会对金属制品进行正确使用	课时1	1.1 通过了解炼铜史，熟悉炼铜原理，构建炼铜的思路与方法； 1.2 通过对实验室炼铁原料的选择，将其应用于工业炼铁，树立绿色化学与可持续发展的科学观念，掌握炼铁的思路与方法； 1.3 通过炼铜和炼铁原理的总结，归纳出冶炼金属的一般思路与方法	1.1 通过对炼铜史的自主学习，诊断并发展学生查阅资料获取信息的能力； 1.2 通过对炼铁原理的自主建构与实物感知，诊断并发展学生物质制备过程中的元素守恒及物质转化观、环保与经济意识； 1.3 通过对金属冶炼思路与方法的总结，诊断并发展学生的思路结构化水平
	课时2	2.1 通过分析黄金面具和青铜人像的组成，掌握金属材料的分类，理解合金的概念； 2.2 通过收集生活中常见金属相关的资料与信息，归纳总结常见金属的物理性质，明确金属物理性质上的相似性与差异性； 2.3 通过对生活中常见金属制品的用途及性能分析，理解选择与利用金属时需考量的各项因素； 2.4 通过实验比较纯金属与合金的硬度与熔点，从性能差异视角理解合金的使用比纯金属更广泛	2.1 通过对“黄金面具和青铜人像”的组成分析，诊断学生探究物质组成的水平和对物质物理性质的认识进阶； 2.2 通过初步建立材料选择和使用的基本思路和方法，诊断并发展学生对化学价值的认识水平和问题解决能力水平； 2.3 通过实验操作与实验现象，诊断并发展学生基于推理和实验水平的探究思维
	课时3	3.1 通过感知青铜人像的生锈现状，结合前概念知识，自主构建金属的化学性质； 3.2 通过实验操作，探究金属的化学性质，并通过实验现象判断不同金属的活动性； 3.3 结合金属原子的核外电子排布，从结构上理解金属活动性存在差异的本质原因； 3.4 应用金属活动性解决生活实际问题，渗透化学服务于生活的理念	3.1 通过对“青铜人像和黄金面具”的现状分析及原理透视，诊断并发展学生将物质性质与变化相联系的观点进阶； 3.2 通过实验现象归纳金属的化学性质，诊断并发展学生进行定性实验探究的能力； 3.3 通过对金属活动性差异的原理探究及金属活动性的应用，发展学生“结构决定性质”的认识进阶和解决实际问题的能力进阶
	课时4	4.1 通过对铜生锈与铁生锈原理的探讨，建立元素守恒观，并学会将控制变量法思想应用于科学探究； 4.2 通过对生活中金属锈蚀的具体实例进行分析，学会用辩证统一的观点看待事物； 4.3 通过分析金属锈蚀原理，学会正确地防止金属锈蚀，并树立合理利用金属资源的意识	4.1 通过控制变量法对铜、铁生锈原理进行实验探究，诊断并发展学生科学探究的思路与方法进阶； 4.2 通过生活中金属防锈的具体措施及生锈原理的应用实例，诊断并发展学生对化学价值的认识水平和内涵层面的思路结构化水平

4 基于学生学情，明确教学策略

单元整体教学要促进学生认识发展，关键之一在于明确教学单元内学生认识的起点、终点和认识发展的台阶^[6]。教学起点是学习者对从事特定的学科内容的学习已经具备的有关知识与技能以及对有关学习的认识水平^[7]，通过梳理学生的已有知识与能力，明确学生在知识

与能力上的待增长点，从而确定相关的教学策略，详见表2。

在设计单元整体教学时，除了要完成教科书中对应的教学内容，还应遵循关联性、必要性、可接受性等原则，选择部分素材去发挥教学内容的认识功能^[6]。“金属及其性质”单元整体教学尤为注重课前预习单的创设，让学生对原有知识进行自主补

表 2 “金属及其性质”教学起点及策略分析

Table 2 Analysis of the starting point and strategy of “metal and its properties”

学情分析			教学策略
知识上	已有知识	热还原法制备 Fe、Cu 等金属; Fe、Cu 等常见金属的物理性质; 部分金属与氧气、稀盐酸的反应; Fe 与硫酸铜溶液的反应	根据学生已有的前概念知识, 采用课前预习单, 结合每个课时的具体情境呈现问题, 课前查阅资料、课上通过交流讨论、实验观察、汇报总结等形式对知识的系统认识
	待增长点	不同的金属需用不同的方法来制备; 金属在物理性质与化学性质上的相似性与差异性; 基于金属化学性质对金属活动性的系统理解	
能力上	已有能力	已形成研究物质的一般思路与方法的能力; 初步掌握了实验探究的步骤与方法; 初步具备了从材料中获取关键信息的能力, 并有一定的分析表达能力	
	待增长点	系统地设计实验方案并完成探究的能力; 文献资料查阅能力和应用文献信息的能力; 流利的汇报表达能力	

充和丰富, 在教学起点和学习内容之间进行更好地过渡, 使学生的知识与能力不断沿“最近发展区”前行。图 3 呈现了课时 2 的课前预习单。

第2课时
三星堆金属文物的现在:黄金面具和青铜人像有何不同(1)

(一)课前预习单

1.查阅资料,黄金面具中有什么金属?青铜人像中有哪些金属?它们分别属于纯净物还是混合物?

	黄金面具中的黄金	青铜人像中的青铜
所含金属		
物质分类(纯净物或混合物)		

2.查阅资料,日常生活中有哪些常见金属?你了解到它们有哪些物理性质?

3.收集生活中常见的金属制品,了解其含有哪些金属,并思考该金属制品用到了金属的哪些性质?

金属制品	所含金属种类	体现的性质
1.		
2.		
...		

4.查阅资料并思考,你收集到的金属制品分别是混合物还是纯净物?如果是混合物;为什么不用纯金属?其与纯金属在性能上有什么不同?

Fig. 3 Example presentation of the preview sheet before class

图 3 课前预习单示例呈现

5 基于学生能力发展,创设课堂教学活动

以大概概念为统领进行单元教学,需要设计与学

科大概念相呼应、有一定挑战性的“学习任务”和“驱动性问题”,组织学生经历实验探究、分析推理、关联概括、解释说明等学习活动,促进学生积累化学认知活动经验,以此发展学生的化学思维,提升分析和解决问题的能力^[8]。“金属及其性质”教学单元划分为 4 个课时,分别从不同侧重点来促进学生对学科大概概念的理解:课时 1 重在培养学生应用物质转化中的元素守恒观去形成制备金属的一般思路与方法;课时 2 重视学生结合生活经验,在课堂上对知识自主建构与动态生成,从物质分类观的角度理解金属材料可分为合金和纯金属,并明晰二者之间的差异;课时 3 着重提高学生的实验操作能力,并从实验现象中理解金属单质在化学性质上的共性与差异性;课时 4 注重培养学生用控制变量法设计对照实验的思维,并学会从生锈条件出发去理解金属使用的正确措施与方法,从生锈原理出发去理解金属生锈的利与弊,形成物质使用的化学价值观。除此之外,结合王磊提出的化学学科能力表现^[9]对 4 个课时的能力目标进行编码,各项能力进阶在系列活动与任务中实现(详见表 3)。

表 3 “金属及其性质”单元整体教学设计

Table 3 The overall teaching design of the unit of “metal and its properties”

课时	核心问题或任务线索	活动或任务	化学学科能力目标
课时 1 三星堆金属文物的过去:青铜人像和黄金面具从何而来	1.1 青铜人像和黄金面具怎么制成的?类似于铜这类金属的冶炼,应遵循什么思路	1.1 (1) 根据已收集的资料明确黄金面具的制造过程,并了解炼铜历史;(2) 通过讨论,总结出炼铜技术的思路与方法	A2-2 能从炼铜工艺中总结归纳出炼铜的基本程序,从而演绎到金属铁的制备; C1-2 运用金属冶炼的一般思路与方法,多角度、全方面地对复杂陌生、综合性强的问题进行系统推理
	1.2 生活中常见的金属铁是如何制成的?如何选择炼铁原料进行实验室炼铁	1.2 (1) 从环保、含铁量等角度去选择合适的铁矿石;(2) 从接触面积、成本等角度选择合适的还原剂;(3) 小组合作,选仪器画出装置图	
	1.3 工业上如何炼铁?根据视频分析每种原料的作用	1.3 (1) 从工业生产的角度明确对原料处理的各种方法;(2) 根据化学反应原理明确产品成分	
	1.4 金属冶炼的一般思路和方法是什么	1.4 总结归纳金属冶炼方法	
	1.5 呈现背景信息,假如你是炼铁大师,未来如何在火星上炼铁	1.5 小组讨论,在陌生情境中获得关键信息,利用已总结的方法解决实际问题	

续表 3

课时	核心问题或任务线索	活动或任务	化学学科能力目标
课时 2 三星堆金属文物的现在: 青铜人像和黄金面具为何截然不同 (1)	2.1 青铜人像和黄金面具在组成上有何不同? 根据组成成分, 如何对金属材料分类	2.1 根据课前收集的资料, 明确二者的组成, 通过思考, 从纯净物和混合物的角度对金属材料分类	A2-1 能基于生活经验对金属的物理性质进行总结;
	2.2 生活中常见的纯金属有哪些? 分别具有哪些物理性质	2.2 小组交流讨论, 小组代表发言, 提炼出各小组出现的高频词, 总结常见金属的物理性质	B1-1 能正确解释金属的物理性质在生活中的用途;
	2.3 你们收集到的金属制品有哪些? 由什么金属组成? 为什么要选用这些金属	2.3 (1) 小组讨论, 集思广益, 选取最典型的金属制品进行分享; (2) 总结各小组汇报成果, 提炼选择金属材料的关键词	B2-1 能根据合金在生活中用途更广泛这一现象推断出合金具有较为优异的性能;
	2.4 你收集到的金属制品中, 纯金属多还是合金多? 为什么	2.4 (1) 根据收集的资料, 纯金属和合金在熔点和硬度上有较大差异; (2) 分组实验, 比较熔点和硬度	B3-1 能根据查阅的资料简单设计实验, 证明合金和纯金属在熔点和硬度上的差异
	2.5 介绍钛合金并给出相关信息, 假如你是材料工程师, 你会选择将钛合金用于什么领域	2.5 在陌生情境中获得关键信息, 抓关键词, 结合生活经验去解决实际问题	
课时 3 三星堆金属文物的现在: 青铜人像和黄金面具为何截然不同 (2)	3.1 黄金面具表面金光闪闪完好无损, 青铜人像却锈迹斑斑, 为什么二者会出现如此大的差异	3.1 (1) 思考, 联系到与金属的化学性质有关; (2) 回顾旧知, 已学过的金属会与哪些物质反应	
	3.2 探究不同金属与氧气的反应	3.2 (1) 观看演示实验, 分别在酒精灯上加热铜片和黄金, 观察实验现象; (2) 通过回忆和浏览课本了解其他金属与氧气的反应	B2-1 能够基于现象进行证据推理, 初步预测金属的活动性强弱;
	3.3 探究不同金属与酸的反应	3.3 分组实验, 进行 Mg, Zn, Fe, Cu 与稀盐酸的反应, 看气球胀大的程度, 并将产生的气体导入肥皂泡中进行点燃	B3-1 动手实验, 比较不同金属的活动性强弱;
	3.4 探究不同金属与盐溶液的反应	3.4 (1) 回忆 Fe 与 CuSO_4 溶液的反应; (2) 观看视频, 将光亮铜丝插入 AgNO_3 溶液中	B3-2 利用金属的活动性差异, 设计方案鉴别真假黄金
	3.5 金属活动性强弱原理探析	3.5 结合金属原子的核外电子排布, 思考为什么金属活动性顺序有所差异	
	3.6 播放视频, 针对市面上用黄铜代替黄金以假乱真的现象, 如果你是珠宝鉴定师, 可以用什么方法鉴别真假黄金	3.6 小组讨论, 应用金属的化学性质及各金属的活动性顺序解决实际问题	
课时 4 三星堆金属文物的未来: 金属文物的修复与保护	4.1 青铜人像为何会由金黄色变为青绿色? 变化的实质是什么? 可能和空气中的哪些成分有关? 如何分别设计实验证明	4.1 (1) 根据已查阅的铜锈的主要成分, 基于元素守恒, 对铜生锈的原理提出猜想; (2) 分组设计实验方案, 分别证明 Cu 生锈与 H_2O , CO_2 , O_2 有关	B2-1 根据铜锈、铁锈主要成分的化学式, 推论铜生锈、铁生锈的原理;
	4.2 生活中常见的铁制品又是如何生锈的呢? 设计实验予以证明	4.2 (1) 阅读课本提供的相关资料, 了解铁锈的主要成分; (2) 分组合作, 设计实验证明铁生锈与 H_2O , O_2 有关	B3-2 仿照铜生锈与 H_2O 有关的实验, 设计实验证明铜生锈与 CO_2 , O_2 有关;
	4.3 铁生锈同时消耗氧气和水分, 这一原理在生活中有哪些用途? 铁生锈又给我们带来了什么弊端	4.3 (1) 联系生石灰吸水可作干燥剂, 谈论铁粉在生活中的用途; (2) 利用铁生锈是一个缓慢氧化放热过程, 思考铁粉的用途; (3) 小组交流, 谈谈金属生锈在生活中的弊端	C2-2 系统设计完整的实验, 证明铁生锈与 H_2O , O_2 有关
	4.4 利用金属生锈的原理, 假如你是文物修复师, 如何对生锈的青铜人像进行修复与保护	4.4 根据铜生锈的原理及给出的相关信息, 讨论得出对铜锈的清理方法, 以及铜制品防锈的措施	

6 基于目标效果, 实施“教-学-评”一体化设计

大概念教学最终指向的是学生能自主地解决真实世界的问题, 与此相对应, 斯特恩提出 3 种评价方式, 其中之一便是学习性评价 (assessment for learning), 目的是为学习的推进收集证据^[12], 即基于学习单元目标的预设和生成, 对学生在教学活动中的学习行为、学习体验方式及学习任务的完成等方面进行评价^[10], 亦即“教-学-评”一体化。“金属及其性质”单元教学“教-学-评”一体化设计详见表 4。

表 4 “金属及其性质”教学单元“教-学-评”一体化设计

Table 4 “Teaching, learning and evaluation” integrated design of “metal and its properties”

课时	评价目标 (对应表 1)	评价内容 (对应表 3 中 活动或任务)	评价方法
课时 1	1. 1	1. 1	课前预习单的生生互评, 学生口头表达反馈
	1. 2	1. 2, 1. 3	学生展示并讲解装置图, 组内互评, 师生互动
	1. 3	1. 4, 1. 5	小组讨论, 生生互评
课时 2	2. 1	2. 1, 2. 2	学生课前预习单的完成度, 教师予以反馈
	2. 2, 2. 3	2. 3, 2. 4, 2. 5	小组讨论, 学生交流与表达, 教师分析反馈
课时 3	3. 2	3. 2, 3. 3, 3. 4	学生的实验操作动手能力, 对实验现象表达的准确性
	3. 1, 3. 3	3. 1, 3. 5, 3. 6	小组合作, 提出解决实际问题的具体方法, 小组互评
课时 4	4. 1	4. 1, 4. 2	学生小组合作设计实验探究铜生锈、铁生锈的原理, 组间互评, 教师总结反馈
	4. 2	4. 3, 4. 4	学生回答问题, 师生互动

7 单元教学实践效果反馈

指向大概概念的单元教学评价需要关注学生解决新情境中新问题的能力^[11]。对我校初三同等层次的不同班级进行教学, 分别采用传统的教学逻辑和上述单元整体教学设计。传统教学按照人教版化学义务教育教科书的编排内容和顺序来展开: (1) 第 1 课时认识常见纯金属的物理性质, 进而学习合金的定义及相关性能; (2) 第 2 课时学习金属的化学性质, 通过课本实验, 来归纳总结金属活动性顺序表; (3) 第 3 课时认识常见的矿

石, 并学习铁的实验室冶炼和工业冶炼; (4) 第 4 课时探究铁生锈的条件, 并结合生锈原理学会保护金属资源。通过同课异构进行对照实验, 经过完整的学习后, 分别以下述 2 道情境化试题为例进行结果性评价:

【题 1】关于炼锡, 《天工开物》中指出“凡炼煎亦用洪炉。入砂数百斤, 丛架木炭亦数百斤, 鼓鞴熔化。火力已到, 砂不即熔, 用铅少许勾引, 方始沛然流注”“售者杂铅太多, 欲取净则熔化, 入醋淬八九度, 铅尽化灰而去。出锡唯此道”。

(1) 洪炉中加入的炭, 其作用是_____, 这里的“砂”主要成分是 SnO_2 , 炼锡所应用的反应原理是_____。

(2) “砂不即熔”, 加入铅能使锡更快熔化, 是因为_____。

(3) 锡中混有的铅可通过醋酸除去, 锡、铅都能和醋酸反应, 但锡与醋酸反应生成的 $(\text{CH}_3\text{COO})_4\text{Sn}$ 与水反应会得到醋酸 (CH_3COOH) 和难溶性的氢氧化锡, 以此来实现锡与铅的分离, 对应的化学方程式为_____。

【题 2】金属文物的生锈在一定程度上阻碍了我们对古代文明的追溯、对优秀文化的传承。已知三星堆中出土的青铜人像, 其表面的锈分为 2 种: 无害锈和有害锈。无害锈能保护青铜人像, 有害锈则会使其受损加剧并不断扩散。

已知 $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ 是一种典型的有害锈, 土壤中的含氯物质与 Cu 在一定条件下生成 CuCl , CuCl 与氧气、水继续发生如下反应: $4\text{CuCl} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = \text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl}$ 。

(1) 无害锈能保护青铜人像的原因可能是_____。

(2) 有害锈会使青铜人像受损加剧, 是因为其具有疏松多孔的结构, 具有_____性。

(3) 为了有效保护锈蚀的青铜器, 第一步需清洗, 常用蒸馏水反复多次漂洗锈蚀的青铜器, 该方法中不用自来水清洗的原因是_____。

(4) 青铜人像表面最常见的铜锈主要成分为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, 加热易分解产生 3 种氧化物, 其化学方程式为_____。

已知该铜锈还可溶于常见的酸,综合以上信息,可采取哪些方法去除这种铜锈?_____。

对 2 种不同教学方式的各班级得分取平均分,统计情况见表 5。

表 5 不同教学班在情境化试题中的得分

Table 5 The scores of different classes in the situational questions

	题 1 (总分 6 分)	题 2 (总分 10 分)
传统教学班级	3.25 分	4.89 分
单元整体教学班级	4.49 分	6.31 分

可以看出,2 道试题的得分率并不高,说明解决陌生情境中的任务,对所有学生而言是较难的。但毋庸置疑,用大概念进行单元整体教学,对于提高学生解决真实问题的能力,已初见成效。

8 单元教学实践反思

大概念视域下的单元整体教学对学生核心素养的培育、关键能力的发展并非一蹴而就,但其优势已不言而喻:

(1) 从教学设计角度来看,案例依据学生学习现状和认知水平,以人教版教材为主,纵向调整了教学顺序,实现超越教材逻辑的整合,筛选震惊世界的“三星堆”为情境素材,精心设计适合激发学生好奇心与求知欲的问题情境,将学生的学习起点与教学目标相整合,并用学科大概念对金属及其性质相关内容进行梳理提炼、概括重组,形成了大单元视野下既前后连接又相对独立的 4 个课时,对教学内容进行纵向发掘,串联起一系列的知识点,整体构建了结构化的知识体系。

(2) 从学生发展角度来看,学生的能力和素养进阶可以通过教学评价得以体现。案例中的教学评价分布于课前的预习单、课中的表现型任务、课后的情境化试题等,真正将教、学与评价融为了一体。除了在情境化试题中学生更胜一筹之外,面对教学中的表现型任务,学生实验动手的能力、设计实验的思维、口头表达的流利程度等都得到了很好的提高。经课后访谈,不少学生亦有同感,如学生 A 指出“学习物质其实就是去研究它们的性质、用途、制备等,从这几个角度出发,我们从某些熟悉的金属类推,几乎学习了所有金属的相关性质及制备方法,这种从个别到一般的归纳,好像能适用于各个学科领域”;再如学生 B 指出“上完了这几节课,我深深体会到化学应用于生活的价值感,想到我可以鉴别真假

黄金,有一天甚至可以去火星上炼铁、可以研究前沿材料、可以修复金属文物,满满的自豪感啊”。因而,可以说,从大概念视域出发的单元整体教学,帮助学生了解更多概念背后的内涵,引导学生更加系统全面地认识世界,真正做到了在“教书”中“育人”,实现了让学习发生,让素养落地。

(3) 从教师发展角度来看,教师行动研究在教学实践中开展,是以改进教学实际、解决教学中的问题为目的,通过加深自己对所从事的教学实践活动的认识及教育情境的理解而进行的一系列反思性探究活动^[11]。在“金属及其性质”的单元整体教学实践中,教师通过理论指导实践,在实践中反思,再次修正理论,经过“理论-实践-理论”的循环调试,实现了教学设计的发展性、反思性和生成性,更通过循证式教学改进的自主行动研究,不断增强自我效能感,促进了自身专业成长。除此之外,在立德树人视野下,教师应突破“教学”(pedagogical)意义上的“PCK 知识”局限,走向更为宽广的“育人”(educational)意义上的“ECK (Educational Content Knowledge) 知识”,即“学科育人知识”^[13]。教学实践中,教师打破常规,改变以往采用教材逻辑设计课时教学的做法,敢于突破自我,尝试将最新教育教学理念应用于实践,不再以单纯的知识掌握为目标,而是更关注学生知识、能力与素养的共同进阶,于教师而言,实现了 ECK 模型中学科知识和育人知识的协同发展。

参 考 文 献

- [1] (美) 格兰特·威金斯 (Grant Wiggins), (美) 杰伊·麦克泰格 (Jay McTighe). 追求理解的教学设计. 2 版. 上海: 华东师范大学出版社, 2017: 76—77
- [2] 刘徽. 教育研究, 2020, 41 (6): 64—77
- [3] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准 (2022 年版). 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 19
- [4] 喻俊, 叶佩佩. 化学教育 (中英文), 2020, 41 (9): 41—45
- [5] 姜建文, 王丽珊. 化学教育 (中英文), 2020, 41 (21): 1—6
- [6] 胡久华, 张银屏. 教育科学研究, 2014 (8): 63—68, 76
- [7] 吴建希. 化学教育, 2013, 34 (8): 38—40
- [8] 何彩霞. 化学教学, 2019 (11): 44—48
- [9] 王磊. 教育研究, 2016, 37 (9): 83—92, 125

[10] 王春. 中小学管理, 2021 (7): 32—34

[12] 彭波. 中国教育学报, 2021 (4): 108

[11] 顿继安, 何彩霞. 基础教育课程, 2019 (18): 6—11

[13] 龙宝新. 教学研究, 2021, 44 (5): 39—46

Unit Integral Teaching of “Metal and Its Properties” Based on Big Idea

ZHANG Ya-Lin¹ PAN Hong^{2**}

(1. Guangdong Shunde Desheng School, Foshan 528300, China;

2. Education Bureau Teaching Research Office, Foshan 528000, China)

Abstract Starting from the perspective of “big idea”, taking “metal and its properties” as example, the core concepts is explained based on the perspective of material research. And this paper determines the advanced unit teaching and its aims, clears teaching strategy based on learning situation, creates class activities, and implements the integrated design of teaching evaluation. Through the comparative experiment, the advantages of the unit teaching are confirmed, and the teaching design, student development and teacher development are reflected and summarized.

Keywords big idea; unit teaching; metal and its properties

第七届全国化学教育高峰论坛通知

由中国化学会化学教育委员会、《化学教育》编辑部、内蒙古师范大学共同主办的“第七届《化学教育》读者、作者、编者学术交流会暨全国化学教育高峰论坛”将于2023年8月17—20日在内蒙古自治区呼和浩特市隆重举行。

一、会议主题

新征程、新课标、新理念。

二、会议内容

(1) 新版义务教育和普通高中化学课程标准指引下的基础化学教育教学改革与实践；(2) 中职和高职化学课程标准指引下的职业化学教育教学改革与实践；(3) 大学一流化学学科建设下的创新型人才培养；(4) 一流化学课程和精品课程建设与教学实践；(5) 化学实验教学改革与实践；(6) 化学一流专业建设与实践；(7) 内蒙古特色化学教育与实践；(8) 化学教育研究及论文写作规范。

范围：各类型、各学段化学教育，包括基础、高等和职业化学教育、非化学专业的化学教育等。

三、会议注册及交费方式

所有参会人员必须在网上注册报名，网址：<http://www.chemsoc.org.cn/meeting/hxjy2023>，请按照网站提示操作即可。尽早注册，可以享受会议费优惠。

立即扫码注册

