

基于STEM教育理念的初中化学“金属材料”教学

邓明富

广西贺州市富川瑶族自治县第三中学

摘要:教师在STEM化学课程教学活动中,要以问题为导引,将化学知识与其他学科知识进行融合,通过引导学生回答问题的形式,使学生深入理解和掌握化学知识,促进学生解决问题能力发展。因此,教师在化学课程教学活动中,要以STEM教育核心内涵为导向,根据化学课程教学设计问题,使学生在真实的情境中利用科学、技术、工程、数学领域相关知识,解决教师提出的问题,巩固学生化学知识,培养学生化学知识技能、正确的学习思维和学习方式。

关键词:STEM教育;金属材料;理念;初中化学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.10.139

引言

STEM教育是科学、技术、工程、数学四门学科知识的有机融合,注重培养学生四个方面素养,即科学素养、技术素养、工程素养、数学素养,四素养与化学学科核心素养具有一定的内在联系,开展以基于STEM教育理念的初中化学“金属材料”教学,有助于促进学生核心素养的形成和发展。STEM教育注重跨学科融合教学,强调将学科知识进行整合,通过设计多样化的教学活动,引导学生探究、分析、掌握学科知识的概念、知识、技能,使学生在实践学习过程养成解决问题的能力。

一、STEM教育核心理念

(一) 跨学科知识整合

教师在实践教学过程中,要深入探究化学知识实质内涵和化学知识结构,将与化学知识具有一定的关联性的其他科学引入到化学教学活动当中,在将化学知识进行重构与整合。为确保构建完整的STEM跨学科融合教学体系,教师要对STEM教学模式进行科学性和整体性规划。初中化学中的金属材料教学内容包括金属与合金两个部分,教师在构建以STEM教育理念为基础的金属材料课程教学,要将金属材料知识与科学、技术、工程、数学学科领域的关联性知识进行梳理,以设计科学合理的STEM化学教学内容(如表1所示)。

表1 STEM化学教学内容

领域	内容
科学	从结构的角 度分析,不同金属具有相同的性质。 从实验的角 度分析,合金较 重硬金属在特 性方面更为优 质。
技术	金属特性与 实际生活之间 的内在联系。
工程	金属在工业 制造中的设计 和应用。
数学	根据铁元素 计算量推算金 属矿石用量。

(二) 情境教学法在STEM教学中的应用

STEM教学注重实践性教学,注重从真实的角度引导学生进行学习和探究,以提高学生的学习效率。而情境教学法最大的优势是帮助教师利用现有的教学资源,创设满足学生学习需求的真实的教学情境,以激发学生的情感认识,让学生在真实的情境中进行学习,构建学生化学知识体系,强化学生化学知识基础,培养学生化学知识应用能力。因此,教师在基于STEM教育理念的基础上,设计和实施化学课程教学活动时,将化学知识与实际生活进行有机融合,创设适合学生学习和发展的教

学情境,使学生在情境掌握和应用化学知识。在STEM化学教学方法确定完毕后,要进一步设计实际教学中的情境。

(三) 培养学生解决问题能力

由于初中生的学习能力和认识能力处于发展阶段,并且综合知识不具备丰富性,对于教师提出的具有STEM性质的综合性问题难以及时正确给出答案。为构建满足不同学生学习需求的化学教学活动,教师要根据教学内容和学生实际学习情况,设计多样化和进阶型的教学目标,引导学生逐步掌握化学知识,并利用化学知识解

决化学问题。金属材料在飞机制造业中的应用较为广泛，教师可以以飞机中的金属材料为教学基点，引导学生从工程师、技术人员、化学家三个角度探究金属材料

知识问题（如表2所示），使学生理解和掌握教学文本中所提到的金属材料的基本形式和基本应用，以促进学生能够正确解决教师提出的金属材料问题。

表2 金属材料问题提出和解题流程

主题：金属材料科学应用			
问题：金属材料何如在天上应用			
化学家		技术人员	工程师
知道金属材料的性质		分析金属材料的性质	应用金属材料的性质
金属材料具有相同的性质	合金材料的特性更为优质	分析金属材料的性质；金属材料应用时的影响因素	金属材料在飞机制造中的应用和改进

二、基于STEM教育理念的金属材料教学设计

版初中化学九年级第八单元《金属和金属材料》教学内
容为例。本单元的具体教学内容如表3所示。

（一）化学教学内容

本次基于STEM教育理念的金属材料教学设计以人教

（二）化学教学现状

表3 《金属和金属材料》教学内容分析

课题	课节	主要教学内容
1. 金属材料	几种重要的金属	从金属材料在实际生产中应用的角度阐述金属材料的种类；不同金属材料的物理特性以及不同金属材料不同物理特性的比较。
	合金	合金的构成、简单的物理特性、在工业中的应用；探究合金和纯金属在特性方面的区别；常见合金的主要成分、性能、用途；钛和钛合金的性能。
2. 金属的化学性质	金属与氧气的反应	$4Al+3O_2=2Al_2O_3$
	金属与盐酸、稀硫酸的反应	探究Mg、Zn、Fe、Cu与稀盐酸和稀硫酸的反应现象和化学方程式；主要探究Mg、Zn、Fe、Cu四种金属哪种金属与硫酸进行反应、反应特点、产生的化合物种类。
	金属活动性顺序	探究金属活动性顺序
3. 金属资源的利用和保护	铁的冶炼和金属资源保护	/

通过对化学课程实践教学分析，部分教师在讲解本单元教学内容时，以课题2教学内容为重点，而课题1和课题2在实践教学中一带而过。而产生这一教学形状的根本原因包括两个方面，一方面是初中化学教师教学压力大和教学任务重，另一方面是课题1和课题3化学知识不是重点，在考试中很少体现，从而导致教师在实践教学互动中进行选择性教学，忽略金属性质与用途相关知识的讲解。而开展以STEM教育理念为基础的初中化学课程教学，从金属性质和用途的角度出发，引导学生情境中进行探究性学习，以加强学生对金属与合金的性质、用途的深入认识，以促进学生核心素养的形成和发展。

（三）制定教学目标

教学目标是化学课程教学导向，为教师设计教学内容和教学活动提供指导，为学生进行针对性学习提供帮助，提高学生综合学习能力，推动化学课程教学创新发展起到重要的教学作用。因此，教师要STEM教育理念为基础，设计多样化的教学目标，促进化学课程教学有效

开展。关于STEM教育理念的化学“金属材料”课程教学目标设计如下：①引导学生从化学家的角度里了解纯金属构成，并从纯金属构成的角度了解金属的存在共同性质，让学生明确物质结构决定物质性质。②组织学生以小组合作学习方式，完成教师在真实情境中设计的学习任务，引导学生从技术人员的角度，根据金属材料性质探究金属材料应用。③引导学生从工程师的角度，在真实的情境中探究金属材料在飞机制造过程中的引用，使学生在探究过程中明确物质的性质决定物质的用途，以培养学生利用化学知识解决实际生活问题的能力。④通过STEM教育理念为基础的化学课程教学，使学生认识到化学、科学、技术、工程、数学之间的内在联系，以培养学生化学课程学习兴趣，实现通过STEM教学理念下的化学课程教学促进学生核心素养发展。

三、基于STEM教育理念的初中化学“金属材料”教学探究

教师在实践中课程教学活动中，利用微媒体技术为学

生导入真实情境“飞机C919制造金属材料探究”，并根据整个教学流程提出主问题“金属材料在飞机制造中的应用方法”，组织学生分别从化学家、技术人员、工程师的角度分析主问题，使学生从不同的角度分析、掌握、运用金属材料化学知识，以提高学生学习效率。

（一）从化学家的角度分析金属材料

教师在实践教学活动中利用多媒体技术为学生播放飞机C919的外形和运行过程，之间教师为学生展示飞机C919的仿真模型，引导学生近距离观看飞机C919仿真模型构成的金属材料。教师根据学生学习反馈提出问题：

“学生们，通过观察飞机C919仿真模型，你们能够判断出飞机C919外壳的材质吗？”部分学生触摸和简易敲击的方式得出结论飞机C919的外壳材质为“金属材料”。教师根据学生学习反馈，利用多媒体技术播放飞机C919外壳分解图，简单为学生讲解飞机C919外壳制作金属材料的使用。为调动学生学习氛围，教师设计“金属材料在生活的应用”主题探究活动引导学生进行探究，教师在对学生的探究成果进行点评，并以教学文本为中心讲解金属的物理性质，让学生初步了解金属颜色、形态、密度等物理性质。为使学生了解为什么金属具有上述物理性质，教师提出问题“为什么金属具有相似的物理性质”。教师以教学文本为出发点，引导学生从科学家的视角分析金属结构，促进学生养成“结构决定性质”化学观。因此，教师在实践教学环节从金属结构的角度提出问题：“学生们，结合以前的文化知识，分析金属是由什么构成的呢？”学生通过回想以前的化学知识回应道“原子”。教师利用多媒体对学生播放金属“金”和“铜”的原子排列结构示意图，引导学生通过直观化学习了解到金属“金”和“铜”的原子排列结构相似，因此金属“金”和“铜”在物理性质上具有一定的相似性。该问题的提出和完成，让学生明白物质结构决定性质。在探究纯金属与合金的特性哪个更优良过程中，教师以“纯金属与合金的特性哪个更优良”为题，引导学生探究合金的特性。

（二）从技术人员的角度分析金属材料

由于飞机制造领域金属材料的使用探究，对于学生

而言具有一定的难度，教师可以引导学生从其他的角度引导学生进行探究金属材料的应用。教师利用多媒体技术为学生展示不同金属材料在实际生活中的图片，如易拉罐、首饰、灯泡等生活用品，为学生播放金属性质表格，让学生从金属性质的角度分析为什么金属铝制作易拉罐、钨做灯丝。在学生探究和分析过程中，构造学生“物质性质决定用途”的化学观。为加强学生深入认识“物质性质决定用途”化学观，教师以银和铜制作电线为例进行讲解。教师为学生展示银和铜导电示意图，使学生通过观察发现，由于银和铜的原子结构分布具有一定的差异性，导致银比铜的导电性要好。但是学生们产生疑问，为什么实际生活中电线大部分都是用铜制作的呢？教师根据学生疑问讲解金属材料在实际生产应用过程中，受到价格、储存、废料等多方面的因素的影响，导致不同的金属材料在不同的领域中有不同的应用。最后，教师将学生引回到金属材料在飞机制造应用问题，引导学生探究钛合金在飞机制造中的应用。学生经过教师指导和观看教学文本，使学生明白飞机C919制作过程中对应属材料的应用呈现多样性。如利用硬度强的钢制作飞机的主体，而具有一定硬度且质量较轻的钛合金用于制作飞机外壳。

结语

综上所述，在本次STEM化学教学活动中，根据教学文本中的知识内容，利用飞机金属材料相关知识进行情境设计，分别从工程师、技术人员、化学家三个角度开展化学金属材料情境教学，为学生营造良好的学习环境，使学生通过系统性学习养成物质结构决定性质，物质性质决定用途的化学观念，以促进学生深入理解、掌握、运用化学支持，实现学生核心素养发展的教学目标。

参考文献

- [1]唐利平.核心素养背景下初中化学教学初探——以“金属的性质”为例[J].文理导航(中旬), 2022, (01): 34-36.
- [2]张映林.STEM教育理念在初中化学教学中的运用[J].师道:教研, 2020(6): 1.