

基于核心素养的“化学反应与电能”大单元教学设计与实践

薛静漪 贾紫舒 于海超 特日格勒 宋亚娇*

内蒙古民族大学 化学与材料学院

DOI:10.32629/mef.v9i6.20954

[摘要] 在新课程改革背景下,为应对传统化学教学中知识点碎片化、学生知识迁移能力不足等问题,大单元教学模式逐渐被重视。本文以“化学反应与电能”为例,设计以“智能手机电池探索”为真实情境的教学情境,引导学生依次学习原电池、电解池以及金属的腐蚀与防护等内容,促进知识之间的有效衔接与建构。通过实验的探究与应用,培养学生科学探究能力,提升了分析问题与解决问题的综合能力,能够在真实情境中实现知识的整合与迁移。

[关键词] 核心素养; 大单元教学设计; 化学反应与电能

中图分类号: G4 **文献标识码:** A

Based on Core Competencies: Teaching Design and Practice of the 'Chemical Reactions and Electric Energy' Major Unit

Jingyi Xue Zishu Jia Haichao Yu Terigele Yajiao Song*

College of Chemistry and Materials Science, Inner Mongolia Minzu University

[Abstract] Under the background of the new curriculum reform, in order to address issues such as the fragmentation of knowledge points in traditional chemistry teaching and students' insufficient ability to transfer knowledge, the large unit teaching model has gradually received attention. This article takes "chemical reactions and electrical energy" as an example, designing a teaching scenario based on the real context of "smartphone battery exploration," guiding students to sequentially learn about galvanic cells, electrolytic cells, and the corrosion and protection of metals, promoting effective connection and construction between knowledge points. Through experimental exploration and application, students' scientific inquiry abilities are cultivated, enhancing their comprehensive ability to analyze and solve problems, and enabling them to integrate and transfer knowledge in real situations.

[Key words] Core competencies; large-unit teaching design; chemical reactions and electric energy

引言

当前高中化学教学大多数以单课时为单位推进,教学目标聚焦于单个知识点的识记与掌握,这导致学生学习到的知识呈现零散化、孤立化状态^[1]。传统的高中化学课堂教学中,教师都是根据教材的编排顺序进行,只是强调知识的记忆,没有认识到科学探究能力的培养的重要性,这导致了知识的零散化,使学生的知识迁移和解决实际问题的能力得不到发展。大单元教学设计将具有逻辑性的知识进行整合和迁移,打破传统教学中知识点孤立的状态,构成完整的知识体系^[2]。在核心素养的指导下,高中化学大单元的教学设计通过创设生动、真实的情境可以将抽象的知识具体化,帮助学生理解和应用知识,激发学生学习的兴趣,学生可以在各种情境中分析问题和解决问题,更好地培养学生的科学探究和创新能力^[3]。

本文以《化学反应与电能》为教学内容进行大单元教学设

计,主要根据这两个方面的考量:第一,电化学知识的系统性。传统教师在教学的时候容易导致知识碎片化,然而大单元设计能帮助学生建构“氧化还原—电子转移—电能转化”的完整知识过程,深刻理解化学能与电能相互转化的本质。第二,科学素养发展的整体性。大单元教学通过创设真实问题情境,将核心概念、实验探究与工程实践这三个部分进行融合^[4]。这不仅能深化学生对知识的理解,更能系统训练学生的证据推理与模型认知、科学探究与社会责任等化学学科核心素养,更好地实现知识学习与能力发展的统一。

1 大单元教学分析

1.1 教材分析

本文选自人教版高中化学选修一第四章《化学反应与电能》,其是电化学反应的基础,也是氧化还原反应的延伸和应用。在氧化还原反应的基础上,学习了溶液中离子反应与平衡,从微观的

角度分析电解质中微粒的变化,将其应用到电解质溶液的分析中,为分析电化学装置打下坚实的基础。教材通过“锌铜原电池”和“氯化铜溶液的电解”两个实验,引导学生对宏观现象进行分析、推理,帮助学生建立起电能与化学能相互转化的微观粒子作用模型。金属腐蚀与防护这一节是原电池电解池的实际应用,通过“铁钉的吸氧腐蚀”实验,探究腐蚀的条件,以及防护措施,包括牺牲阳极法和外加电流法。本文以实验现象为切入点,使学生在掌握化学知识的同时,通过学生动手操作,提升学生分析问题和解决问题的能力,培养学生的科学探究能力。

1.2 学情分析

学生已具备氧化还原反应和离子反应的相关知识,了解钠、铝、镁等各种金属的制备方法,为学习和理解原电池原理奠定了学习基础。高中的学生正处在抽象思维占据主导的阶段,能够进行一定的实验操作并且拥有实验探究意识,可以从宏观和微观的角度分析原电池的实验现象,初步运用已经学过的化学知识解决实验的过程中遇到的问题。因此,本文拟通过实验教学,加深对原电池电解池的理解,培养学生的科学探究能力,提高学生解决综合问题的能力。此外,学生已经具备了小组合作交流能力,依托小组合作开展学习,有助于激发思维、培养团队协作与语言表达能力,最终提升其分析与解决问题的能力。

2 大单元教学设计

2.1 设计思路

本文以“智能手机电池探索”为真实情境,将“化学反应与电能”的核心知识体系贯穿于教学全过程,实现知识结构化建构与情境化应用。利用从理论学习到应用的思路,在学习了原电池和电解池的基本原理之后,到了“金属的防护与腐蚀”的这个实际问题中,工作原理都是通过实验的方式进行导入,学生对现象观察分析,进而搭建出原电池和电解池的模型,体现了从“原理—现象—应用”完整的学习思路。本文旨在帮助学生将零散知识串联起来,培养解决真实问题的能力和科学探究的能力。通过“铜锌原电池”“电解氯化铜溶液”和“探索铁钉腐蚀的条件”的实验,让学生观察现象,分析产生现象的原因,培养学生的科学探究与创新意识。在锌铜原电池实验中,对于正负两极都产生气泡的现象,引导学生优化单液原电池装置,培养学生解决实际问题的能力。“化学反应与电能”知识图谱如图1所示。

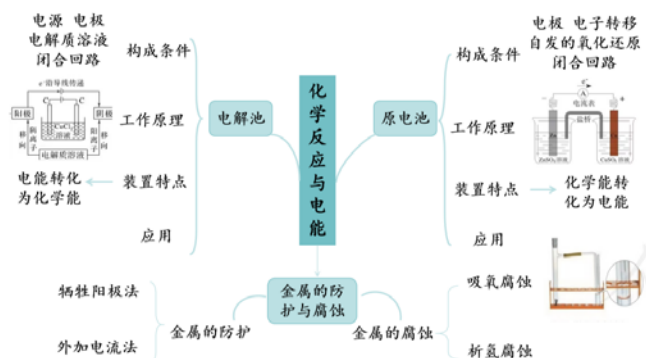


图1 “化学反应与电能”知识图谱

2.2 教学目标

知识目标:理解原电池和电解池定义、构成条件和工作原理,能够运用电化学原理解释不同环境下金属的腐蚀条件,归纳金属腐蚀的类型。

能力目标:通过铜锌原电池、电解氯化铜溶液和铁钉的吸氧腐蚀的实验,掌握科学探究的方法,提升实验操作、现象观察与分析能力,增强问题解决与合作交流能力。

育人目标:在实验探究过程中培养学生的合作精神,激发学生的科学探究兴趣,养成严谨求实的科学态度。

2.3 教学重点与难点

教学重点:理解原电池与电解池的基本构成、工作原理及这两者的区别与联系,掌握并运用电化学原理解释金属腐蚀的条件以及过程。

教学难点:从电子转移与离子移动的微观角度来看,能够深入理解原电池与电解池的工作原理;根据实验现象与原理分析,归纳在各种不同环境下金属腐蚀类型。

2.4 教学方法

课程融入ADDIE的教学模式,这个模式是一套系统的教学设计,包括分析(Analysis),设计(Design),开发(Develop),实施(Implement)和评价(Evaluate)这五个环节的内容,具有系统性的教学特点^[5]。基于ADDIE的教学模式,运用了实验探究法、小组合作法和问题驱动法等教学方法。例如,在铜锌原电池和电解氯化铜溶液这两个实验中,学生通过实验操作,观察实验现象,分析两极反应和书写方程式,对实验现象的缺点提出优化方案,在实验的过程中学习科学探究的方法,提升分析问题和解决问题能力。同时,学生分成小组进行实验,通过同伴之间的交流和互评,从多个角度来进行实验观察,使现象描述更全面、结论更严谨,在此过程中锻炼学生的协作与表达能力。此外,教师采用问题驱动的方法,在原电池这一节设置阶梯式的问题。例如,对于“两极均产生气泡”的现象,依次提问:“如何避免两极互相干扰?”“能否将两个溶液分开?”“如果分开,怎么样将两个溶液连接起来,使用什么物质?”通过层层追问,引导学生思维走向更深处,自主设计改进方案,实现从现象分析到方案优化的能力提升。

2.5 教学实施过程

本文以“智能手机电池探索”为情境,将化学反应与电能的相关基础知识衔接起来。以引入智能手机电量100%到1%的情境进行展开,激发学生的学习兴趣。学生在电量的变化过程中学习原电池的构成条件,自然过渡到了单液原电池的实验。学生分成学习小组进行实验,观察实验现象,分析两极都会产生气泡的原因,之后通过讨论并发现单液原电池的局限性,进而引入盐桥与离子交换膜的作用,学生通过讨论自主设计出双液原电池模型。在这个课时中注重学生科学探究能力的培养,在问题解决的过程中掌握了原电池的工作原理和优化的方法,培养学生问题解决能力和合作能力。

在学习原电池的知识后,引入了电量的变化来分析能量的

变化并与原电池产生对比。设计了教师演示电解 CuCl_2 溶液的实验,观察学生的推理过程及实验现象,构建电解池模型。将这一推理的过程进行应用,设计了“电解氢氧化钠溶液”的实验环节,要求学生记录实验现象,推测产物、验证结论,绘制电解池示意图和写出电极反应式,将宏观现象与符号表征紧密结合起来。整个设计的过程体现了从生活体验到科学探究,从现象到电解池模型的建构,学生在动手操作中,体验了科学探究的过程,提高了学生的观察分析能力。

通过手机养护指南的建议,引导学生思考并分析电池腐蚀的危害与本质,让学生理解金属腐蚀的原因与危害,培养学生的科学态度与社会责任。接着安排学生进行“铁钉在不同条件下的腐蚀”实验,在中性和酸性条件下观察铁钉表面的变化,培养学生的观察分析能力。通过图片的方式展示了船体镶嵌锌块和外加电流保护钢闸门的电化学防护实例,让学生思考牺牲阳极法和外加电流法的优缺点,使学生将前面所学到的知识应用到实例。整个设计的过程从实验探究、现象观察到技术学习思路,能使将前两个课时学习到的知识应用到实际的例子中,加深对知识的理解,提升学生解决问题的能力。

3 教学评价

选取化学水平相近的两个班级,在实验班采用化学大单元教学,对照班采用常规教学,教学评价分为单元测试、思维导图和对测试卷进行分析。

(1)在教学之后,对两个班的学生进行单元测试,试卷一共100分,一共十三道题,包括三道大题和十道选择题。实验班的平均成绩达到了83.2分,对照班的平均成绩是78.5分,对比两个班级的成绩,说明大单元的教学方法有助于提高学生的分析和解决问题的能力。

(2)一节课完成后,让学生自主完成思维导图,实验班的思维导图是以大概概念为核心,将大概概念和具体知识呈现出来,平均得分为85分。而对照班以罗列知识点为主,平均得分80分。实验班与对照班相比,思维导图更接近认知模型,构建出立体的知识结构。

(3)分析单元测试卷中核心素养对应的题目,对核心素养进行考查。考查宏观辨识与微观探析的题目中,实验班的得分率75.5%,对照班的得分率是74.5%。考查变化观念与平衡思想的题目中,实验班的得分率是70.8%,对照班的得分率是69.1%。考查证据推理与模型认知的题目中,实验班得分率是67.7%,对照班的得分率是62.7%。考查科学探究与创新意识的题目中,实验班的得分率是73.0%,对照班的得分率是66.5%。考查科学态度与社会责任的题目中,实验班的得分率是79.7%,对照班的得分率是79.4%。这说明实验班的化学学科核心素养与对照班相比有提升,

尤其是科学探究与创新意识和证据推理与模型认知。

4 课后反思

在教学实践的过程中,大单元的教学模式能够帮助学生构建知识结构,培养科学探究能力。教师引导学生在具体问题解决过程中深化和完善电化学认知模型,养成用科学的方法解决实际问题的求真态度。教师在学生思考分析时,充分调动学生的已有知识,例如氧化还原反应的相关知识,帮助学生建立原电池和电解池模型,通过巧妙引导,将复杂的问题转化为学生能够理解和解决的问题。既拓宽了学生的思维视野,也有效地培养了学生运用化学知识解决实际问题的能力。本节课的教学设计仍然需要加强,例如,教学设计中盐桥、离子交换膜、电解氯化铜溶液的微观过程比较抽象,可以用动画模拟的方式,来加深学生的理解。

5 结语

大单元的教学设计能够更好地改善知识碎片化的缺点,帮助学生形成知识体系,学生也能在实验操作的同时对产生的现象进行观察与分析,提高学生问题解决能力和观察分析能力。本研究构建出的大单元教学模式,学生通过实验操作培养学生的科学探究能力的教学效果显著,可以将其推广到物质的性质与变化、铁及其化合物更多的章节中。希望本研究可以为化学教师进行大单元的教学设计和实践提供更加具体的教学思路 and 方案,促进教育教学的优化,提高学生分析问题和解决问题的能力,探索出新课程改革的更多途径。

【基金项目】

内蒙古民族大学教育教学研究课题(YB2025016)。

【参考文献】

- [1]高颖端.高中化学大单元教学的实施[J].文理导航(中旬),2025,(10):7-9.
- [2]孙涛.新课标背景下初中化学大单元教学探析[J].山东教育,2024,(14):46-47.
- [3]袁天祥.单元教学设计中真实情境的选择与创设策略—以“硫及其化合物”教学设计为例[J].安徽教育科研,2023,(09):46-48.
- [4]胡加林.大概概念视角下初中化学单元教学设计—以沪教版九年级上册第3章“物质构成的奥秘”为例[J].读写算,2026,(04):16-18.
- [5]于梁森.ADDIE模型与核心素养融合的高中化学教学—以《钠及其化合物》单元为例[J].高考,2025,(20):145-148.

*通讯作者:

宋亚娇(1987--),女,汉族,内蒙古牙克石市人,讲师,博士,研究方向:化学教学论。