

核心素养下高中化学实验创新教学革新

牟雄

重庆市万州第二高级中学

摘要: 创新实验教学模式在中学教育中具有显著的优势和效果。它不仅能够激发学生的学习兴趣 and 主动性, 提高他们的实践能力和创新能力, 还能够促进学生的全面发展和社会适应能力的提升。因此, 教师应积极推进实验教学模式的创新与改革, 为学生提供更加丰富、具有实践意义的学习体验和发展空间。同时, 教师也应积极探索和应用创新教学方法和手段, 不断提升自身的教学水平和能力, 紧跟新时代教育教学发展, 大力弘扬教育家精神!

关键词: 创新实验教学; 探究性; 学生思维能力

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.05.082

引言

核心素养视角下高中化学实验创新教学的时代呼唤在 21 世纪的教育舞台上, 随着全球化和信息化的加速推进, 教育不再仅仅是知识的传授, 更侧重于学生核心素养的培养。传统的高中化学实验教学往往侧重于验证性实验, 学生按照既定的步骤操作, 缺乏主动探索和创新的机会, 这在一定程度上限制了学生核心素养的发展。因此, 如何在核心素养的框架下, 对高中化学实验教学进行革新, 激发学生的实验兴趣, 培养其创新精神和实践能力, 成为当前高中化学教育亟待解决的问题。本文旨在探讨核心素养视角下高中化学实验创新教学的策略与实践, 以为高中化学教育的转型升级提供有益参考。

一、当前高中化学实验教学现状与挑战

当前高中化学实验教学面临诸多挑战, 首先, 实验资源分配不均, 优质实验设备多集中于重点城区学校, 而偏远地区则资源匮乏。如学校实验室偏少、实验员不足、实验设备陈旧、仪器药品不足, 难以满足教学要求。其次, 传统实验教学往往侧重于演示与验证, 忽视了学生的主动探索与创新能力培养。实验教学评价体系单一, 多以考试成绩为衡量标准, 难以激发学生的兴趣和潜力。教师教学方法落后, 讲实验、看实验、背实验代替做实验, 学生高中三年, 进实验室做实验太少或根本不安排做实验。这极大地限制了学生的动手实践能力和创新思维的培养。再者, 实验安全与环保问题不容忽视, 化学品存储、操作不当易引发实验事故, 废弃物处理不当则污染环境。为应对这些挑战, 需加强师生安全教育, 优化实验设计, 大力推广绿色化学理念等, 以激发学生的学习兴趣 and 主动性。同时, 教师应注重培养学生的实验设计能力和问题解决能力, 鼓励学生提出新想法、新方案, 从而促进学生创新思维的发展。

二、核心素养与实验教学的深度融合

在当今教育改革的浪潮中, 培养学生的核心素养已成为教育领域的共识。高中化学作为一门实验科学, 其实验教学不仅是理论知识的验证, 更是培养学生科学思维、创新能力和实践技能的重要途径。在核心素养的引

领下, 高中化学实验的创新探究显得尤为重要, 它不仅能够激发学生的学习兴趣, 还能有效提升学生的综合素质。

核心素养是指学生应具备的、能够适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。对于高中化学而言, 核心素养主要体现在科学精神、创新思维、实践能力和社会责任感等方面。化学实验作为化学教学的重要组成部分, 是培养学生这些核心素养的有效载体。通过实验, 学生可以直观感受化学现象, 理解化学原理, 更重要的是, 在实验过程中学会观察、思考、分析和解决问题, 从而培养起科学精神和创新思维。

随着科技的进步, 化学实验技术和方法也在不断更新。传统的化学实验教学模式已难以满足当前社会对人才培养的需求。因此, 创新化学实验内容和方法, 使之与时代发展相契合, 是提升化学实验教学质量的必然选择。激发学生学习兴趣: 传统的化学实验往往注重验证性实验, 缺乏趣味性和探索性, 难以激发学生的学习兴趣。通过创新实验设计, 增加实验的趣味性和探究性, 可以有效激发学生的学习热情, 提高学习效率。

三、创新思维在化学实验教学中的重要性

创新思维是指学生在解决化学问题时, 能够超越传统思维模式, 提出新颖、独特且富有创造性的解决方案。它要求学生不仅掌握基本的实验技能和知识, 更要在实验过程中敢于质疑、勇于探索, 不断尝试新的实验方法和思路。在化学实验教学中, 我们致力于优化实验教学过程, 通过设计具有探索性和启发性的实验项目, 鼓励学生在实验中敢于质疑、勇于探索, 培养其独立思考和解决问题的能力。通过小组合作、讨论交流、教师引导等方式, 促进学生间的思维碰撞和灵感激发, 让实验教学成为培养学生创新思维的重要平台。

四、实施创新实验探究式学习, 增强实践能力

探究性实验是指学生在教师的指导下, 自行设计实验方案、进行实验操作、分析实验结果的一种实验形式。教师通过设计探究性问题链, 提问既要指向“是什么”, 更要追问“为什么”。你看到(感知到)了什么? → 是

如何产生的？→该现象能作为证明猜想的证据吗？→还有哪些证据？→还需要收集怎样的证据？鼓励学生自主设计实验方案、组织小组讨论与汇报，使学生在实践中探索化学奥秘，学生可以深入了解化学原理，培养科学思维 and 创新能力。

利用数字化实验技术，如传感器、数据采集系统等，可以实时监测实验过程中的数据变化，提高实验的精确性和科学性。同时，数字化实验还能够实现数据的可视化处理，使实验结果更加直观、易于理解。在创新化学实验的过程中，必须始终将实验安全放在首位。教师应加强学生的安全教育，确保学生掌握正确的实验操作方法，了解实验器材的使用注意事项，避免实验事故的发生。创新化学实验能够鼓励学生主动思考，敢于质疑，勇于探索。在实验过程中，学生需要设计实验方案、选择实验器材、分析实验结果，这一系列过程能够有效锻炼学生的创新思维 and 实践能力。这种教学模式打破了传统灌输式教育，让学生在“做中学、学中思”，为培养未来化学领域的创新人才奠定基础。

五、创新实验教学模式案例

高中化学人教版选修四“原电池的原理”，我们可以从教学理解、教学设计、教学活动、教学反思和教学评价五个方面来形成创新实验教学模式案例。

（一）教学理解

首先是课程标准，要求知道化学反应可以实现化学能与其他能的转化，初步认识原电池的工作原理，认识化学能可以转化为电能，体会研究新型电池的重要性^[1]。

教材分析：初三通过典型实例认识氧化反应和还原反应，必修一知道了其实质是电子的转移，必修二初识原电池，选修四再对其拓展加深，此节内容有承上启下的作用。

学情分析：学生已掌握氧化还原反应、金属活动性顺序，具备基本的电学知识，这就为原电池原理的学习储备了必要的知识基础。并且具备一定的实验能力、理性思维能力，但抽象思维能力较弱^[2]。因此教师要充分运用实验，使抽象知识形象化。

据此，在化学学科素养的指导下，我们确定了以下教学目标：

1. 以“水果电池”为迁移，学生自主搭建“铜锌原电池”装置，并对正负极产物提出假设，通过实验获得依据，培养了证据推理与模型认知能力^[3]。
2. 通过宏观的实验现象，进行原电池的原理探究，形成宏观辨识与微观探析^[3]。
3. 学生搭建微型装置，根据探究目的设计实验方案，提高实验能力和创新意识^[3]。
4. 在实验中培养学生严谨求实的科学态度，增强对学习兴趣和；由电池引发学生关注新型电池的发展问题，培养学生的社会责任^[3]。

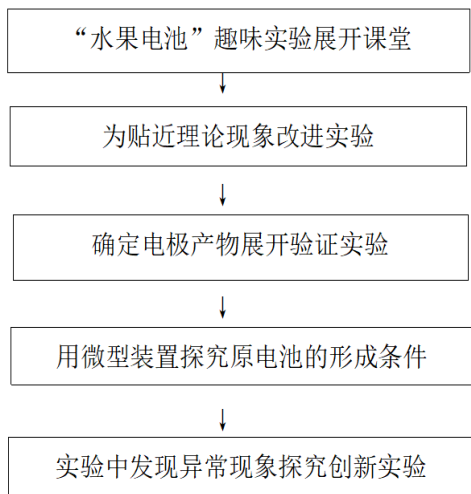
（二）教学设计

学法与教法：

现代教学观认为应该以“教育者为中心”转向为“以学习者为中心”。学生是科学实践活动的主体，是实验各环节的深度参与者，不能沦为实验的旁观者，更不能仅仅是实验活动的“看客”。通过创设适切的教学情境，设置有效的驱动性问题，诱导学生主动参与实验探究的全过程，促使学生在实验学习中成为质疑者、问题的发现者、研究者、探索者。

（三）教学活动

据此，我们的教学活动设计如下：



具体如下：

活动一：趣味实验——水果电池。

两块剖开的西红柿分别插上铜片和锌片，再用导线相连，无读数。但当它们用力合上，电流表发生明显的偏转。前后的对比，极大引发学生的求知欲，紧接着展示水果电池的原理，学生从信息中寻找重点：生物酸、电极、导线、电子转移。因为水果的成分较为复杂，引导学生从实验室找到电解质，搭建铜锌原电池装置，初步建立原电池的模型。

活动二：改进实验——贴近理论现象。

按教材进行实验，锌片也产生了大量气泡，与理论现象不符，干扰学生的判断。我们做了如下改进：熔化石蜡，将锌片浸入，镀上“石蜡”薄层。学生直接拿处理过的锌片进行实验，锌片上几乎看不到气泡，铜片有明显的气泡，同时电流表偏转。

活动三：验证实验——确定电极产物

实验结束后，以问题驱动法引导学生通过现象探究实验中的化学反应。通过测定铜片附近溶液的 pH 变化，从而确定是氢离子得电子变成氢气。那电子如何而来，学生推测来自金属。再用氢氧化钠溶液检验锌离子。先提出假设，再从实验获得依据，培养了证据推理与模型认知能力。学生在此明确了电极反应式和外电路电子的移动方向。

紧接着,内电路的形成通过高锰酸钾固体探究,我们可以明显观察到,在纸槽上的长条状硫酸溶液中紫色的高锰酸根离子向锌电极移动,从而得出:阴离子向负极移动的规律。

通过宏观的现象,探究出原电池的原理,建立宏观之间的联系。

活动四:探究原电池的形成条件

引导学生回顾开始的趣味实验,从分开的西红柿没有电流,要合并的西红柿才能产生电流,得出形成条件之一需要有闭合的回路。而其他条件,替换了烧杯,而给出滤纸、滴管、玻璃片,学生自主组装微型装置,教师评价,选出最优,借助此装置,学生自主设计实验方案,改变电极材料,替换电解质溶液,根据电流表的偏转得出原电池的形成条件,学生小组自行设计探究实验,在此过程中培养了学生实验探究与创新意识。

活动五:发现异常现象探究创新实验

有学生在微型实验过程中发现,锌片上也有气泡,告知学生微型实验中用的是普通锌片,烧杯实验的锌片用石蜡进行处理,学生发现问题,引导学生思考为何普通锌片附近产生气泡,以及如何减少锌和硫酸的直接接触,小组讨论,代表发言,共同分析,拓展学生的思维,为后续双液原电池的学习做铺垫,培养学生实事求是的科学态度。

(四)教学反思

本节实验课的创新点:

1. 环节新颖化

将水果电池运用到原电池的形成条件中,在保持了实验趣味性的同时,又体现了实验为教学服务的价值。

2. 现象贴近理论

由于“锌与硫酸直接接触”“锌片不纯”导致锌片上产生气泡,实际与理论不符。但学生是初次接触原电池,容易被特殊现象转移注意力。教学应遵循“循序渐进”的原则,采用对锌片涂“液体石蜡”薄层进行改进,使现象贴近理论。

3. 离子移动可视化

常规的离子移动是通过理论进行推导,比较抽象,采用加高锰酸钾的方法,通过观察颜色变化,使抽象的知识形象化。

4. 实验微型化

学生根据提供的实验用品,自主设计微型装置,并用该装置进行探究,培养了学生的探究能力和创新意识。该装置药品用量少,给学生渗透了绿色化学的理念。

(五)教学评价

课后,有学生跟教师交流,水果都能用来发电,感觉化学太神奇了!对生活中的电池产生了浓厚的兴趣,电池的发展需要借助化学的力量,这体现了化学的学科

价值。教师通过引入生活实例、科技前沿等素材,构建贴近学生实际、富有挑战性的问题情境,激发学生对化学的浓厚兴趣与主动探究欲。鼓励学生主动发现、提出问题,并运用所学知识及实验技能,共同设计实验方案、分工合作、交流心得,最终达成共识动手实践,并展示成果验证假设^[4]。在教学中高度关注学生参与度,及时调整优化教学策略,持续激发学生的创新思维,促进他们团队协作与沟通能力的发展。

在核心素养的指导下,化学实验教学模式亟须创新多元化。我们需设计情境式实验,鼓励学生主动探索、发现问题并尝试解决,从而激发他们的创新思维和创造力,增强学生实践能力和问题解决能力^[5]。同时引入数字化技术,提升实验精准度和安全性;开展跨学科实验,促进学生综合素养发展。注重实验教学的反思与评估,及时调整教学策略,确保核心素养的有效落实。通过这些创新实践策略,构建一个高效、安全、有趣的化学实验模型,助力学生全面发展,进一步提升他们的核心素养。

结语

综上所述,核心素养下的高中化学实验创新探究是一项长期而艰巨的任务。它需要教师不断更新教学理念,创新教学方法,同时也需要学生积极参与,勇于探索。通过创新化学实验的设计与实施,我们不仅能够提升学生的化学知识水平,更重要的是能够培养学生的科学精神、创新思维和实践能力,为学生的终身发展奠定坚实的基础。在未来的教育实践中,我们应继续深化化学实验教学的改革与创新,为培养更多具有核心素养的优秀人才贡献力量。让我们携手并进,共同开创高中化学实验教学的新纪元,为学生的全面发展和社会的持续进步贡献力量。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部 普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[M]北京:人民教育出版社2020年5月28页。

[2] 葛蕊干.基于变构学习模型的教学实践研究[J]化学教与学.2021年6月21-23页。

[3] 中华人民共和国教育部 普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[M]北京:人民教育出版社2020年5月3-5页。

[4] 吴彬洁.基于传感器技术的化学教学设计——以钠和水的反应为例.[J]课程教育研究.2019年5月18-20页。

[5] 教育部考试中心 中国高考评价体系说明[M]北京:人民教育出版社2019年11月34页。

基金项目:本文系重庆市万州区课题《培育中小学复合型教师学科关键能力的实践研究》的研究成果(课题编号WJGJS-2023-27)。