

基于学科前沿知识的高中化学课堂情境创设的应用

——以“无机非金属材料”为例

何钰琳 陈明君*

重庆三峡学院环境与化学工程学院 重庆 404120

摘要:在当代化学飞速发展的时代,前沿知识可以为课堂探究情境的构建提供丰富的素材,增强课堂的时代性和科学性。在此基础上,结合前沿知识,提出了建构课堂探究情境的一般应用流程。以“无机非金属材料”为例,以最新的化学知识为教学情境,让学生在现有的情境下,对无机非金属材料有一个初步的了解,这样可以拓宽他们的视野,增强他们的分析和解决问题的能力。

关键词: 前沿知识; 情境创设; 高中化学教学

引言

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》提到面对经济、科技的迅猛发展,社会对人才培养质量提出新要求。课程结构设置了选修课程系列3:发展中的化学科学,介绍了化学科学研究进展、交叉学科的化学、化学工程研究进展这三个主题,综合体现化学学科的特点、社会发展价值和时代性^[1]。学科前沿知识是学科研究成果的最新结晶,用它来创设探究情境,可以让学生认识到学科的进展和发展,提升课堂的时效性和科学性,达到课程标准的要求,对核心素养的培养起到积极的促进作用。

1. 化学学科前沿知识融入情境教学活动的意义

1.1 基于高考选拔标准,把握命题趋势

从高考招生政策文本分析的视角来看,可以发现40余年来高考改革的价值取向变化,主要表现为:选择标准由“知识导向”向“能力导向”转变,突出了“以人为本”,突出“以能力为导向”的“综合发展”。纵观近年来的高考试题,涉及新世纪的热点问题,涉及了能源、材料、化工、环境等多个学科的前沿问题。试题所涵盖的学科前沿知识具有很高的时效性,且多为最近的研究结果。例如:23年全国甲卷35题题干中的酞菁及碳纳米管电催化还原二氧化碳前沿知识是近年来南方科技大学研究团队的研究成果。可见高考试题重视所选化学前沿知识的时效性。

教师将科学研究的过程、成果作为素材,即学科前沿知识,来创建探究性的情境,能够更好地对科研的过程进行

仿真,这样可以更好地提升学生的能力,培养学生的素养。

1.2 结合学科特点,补充化学教材

化学是现代自然科学的核心学科之一,是社会进步的基础。化学正朝着理论与实践的双重维度纵深发展,同时在微观与宏观领域不断深化研究。在宏观层面,化学聚焦于物质的组成(元素)、形态及其性质的研究。而在微观层面,诸如“结构化学”“高分子化学”“量子化学”等学科迅速发展。与此同时,物理、生物和数学等学科对化学的渗透,以及多种新型研究手段的应用,催生了许多新兴交叉学科,例如物理化学和生物化学。这些发展不仅拓展了化学的研究边界,也推动了科学技术的整体进步。化学前沿知识具有时代性、科学性和创新性,与其他教学资源相比具有特殊的教育功能和价值。

当前使用的人教版、鲁科版等中学化学教材在编排化学前沿知识时给予了高度重视,通常以专题栏目的形式呈现,但教材中的设计的前沿知识并没有经常更新,具有滞后性^[2]。

目前化学前沿关注的诸多热点,如新型能源材料、纳米材料、有机合成、新型催化剂、分析化学和传感技术、燃料电池……这些都关系到学生的生活和国家的未来发展,因此在高中化学教学中有必要创设探究情境,开展基于前沿知识的教学。

2. 基于学科前沿知识的高中化学课堂情境创设的应用流程

2.1 确立主题,明晰目标

以学科前沿知识为基础,建构学习情境,是为了更好地指导学生,提高他们的核心素养,发展他们的核心能力。因此,在教学过程中,必须要密切地结合教材内容及课程标准,对教学目的进行精确地定位,保证教学活动能够顺应学科发展的潮流,也能够与学生的实际需要相结合,这样才能实现知识传授与能力培养的有机统一。

通过研读课程标准的“内容要求”、教学参考中的“教材分析”板块,可以帮助教师更精准地把控本节课的核心内容和重难点^[3]。深入分析“学业要求”能够帮助教师准确把握学生在学习过程中需要重点发展的核心能力。通过将核心素养与大概概念、核心概念相融合,可以清晰界定每节课的教学目标、核心教学内容,同时预判并解决可能遇到的教学难点,从而提升教学设计的针对性和实效性。

2.2 筛选、获取适宜的情境材料

教师在明确了课堂教学内容和教学目的之后,就可以在平时的生活中搜集到的材料中,寻找一些合适的材料,或者通过网络对相关的话题进行大量地检索,也可以使用思维导图之类的软件来做进一步的筛选。

2.3 依托情境,创设学习任务

为了有效利用情境并遵循结构化的原则,教师需要根据具体情境和教学内容为学生设计相应的学习任务^[4]。前沿知识为教师设计学习任务提供了素材。因为前沿知识通常都是对学科细分领域进行的深度研究,与中学化学有一定的脱离关系,因此在创编学习任务的时候,教师也常常感到工作量大、困难大。可以尝试通过借鉴和模仿现有优质练习来解决这个问题,例如在设计基于原电池的前沿情景时,可以将过去的高考试题作为情景来进行。当研究的前沿机理太过复杂时,可以将其改编为小规模模型题,以提高学生的逻辑分析能力。

2.4 简化改编,完善情境

前沿知识的素材主要来自科研论文,但这些论文的研究方法通常较为复杂,图表信息量也极为丰富。如果直接将此类内容引入课堂教学,可能会带来以下问题:首先,内容可能超出课程标准的范围;其次,分析这些内容会占用大量课堂时间;最后,过高的难度可能会影响学生的自信心和学习兴趣。因此,在将这些内容融入教学时,必须根据课程目标和教学要求进行适当的简化和调整,以确保教学内容既符合学生的学习能力,又能有效传递核心知识^[5]。通过精简、

去除多余的信息,并注意把专业术语转换成中学课本所用的术语。一般情况下,论文摘要、研究方法、研究过程和结论都是教师在阅读时所参照的主要部分,其中的关键词可以被教师提取出来,并加以强调。

3. 化学学科前沿知识的选取及教学活动设计

3.1 化学学科前沿知识的选取

以人教版一必修第二册“无机非金属材料”为例,本节课的内容重点介绍无机非金属材料的分类、无机非金属材料的性质及其应用。通过分析前沿知识在高中化学教材中的体现可知,在这一节的学习中涉及到较多的化学前沿知识,足见其的重要性。选取新颖的前沿知识作为情境,让学生自己探究、总结,体会无机非金属材料对社会发展的重要意义。

3.2 教学活动设计

教学片段一:硅和二氧化硅

情境创设:

材料1:2023年5月,中国科学院研究团队圆滑处理硅片边缘区域,提高了硅片的柔韧性,实现了柔性单晶硅太阳能电池制造。应用于临近空间飞行器、建筑光伏一体化、车载光伏等领域。

材料2:2022年6月,研究人员介绍二氧化硅在异相催化中是一种惰性载体,通过纳米化学构筑新奇的二氧化硅结构和调控其表面化学,直接影响催化反应的稳定性、选择性。

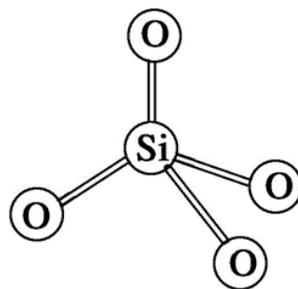


图1 二氧化硅的结构

学习任务:总结硅的物理性质和应用。掌握二氧化硅的结构,从结构分析其稳定性,总结二氧化硅的应用。

设计意图:通过硅太阳能电池和二氧化硅异相催化的研究,使学生体会到化学在现代社会中的重要作用,表明科学技术的发展,不仅仅是靠知识,更要有开拓创新的精神。同时,大多数学生都会产生疑问,难道硅和二氧化硅只能应用在电池和催化领域吗?硅和二氧化硅的化学性质是怎样的呢?从而激发学生的好奇心和求知欲,活跃课堂氛围,便于

开展新课。

教学片段二：碳纳米材料

情境创设：

材料 1：2023 年 11 月，研究人员发现薯蓣碳点新型碳基纳米材料对骨形成有明显的促进作用。

材料 2：2023 年 5 月，研究人员发现富勒烯材料应用于锡基钙钛矿太阳能电池中，可以提高电池的效能。

材料 3：石墨烯是一种二维材料，是目前世界上已知最薄、最坚硬、导电性和导热性最好的材料。从结构上来说，它是由碳原子以六元环组构而成的二维平面，是碳的一种新型二维纳米结构形式。

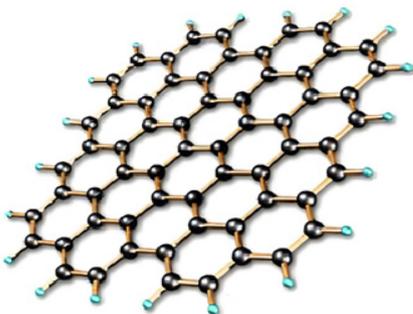


图 2 石墨烯的结构

学习任务：什么是碳纳米材料？碳纳米材料的分类及其优点。

设计意图：依托不同的情境，将教学内容串联起来，将前沿情境提供给学生，让学生在情境中自己感受和思考，掌握碳纳米材料的相关内容。物质的结构是较为抽象的，也是学习学习的难点。通过文本材料引导学生明确物质的结构

决定物质的性质，通过图片直观展示石墨烯的结构，讲解石墨烯的性质，引导学生在情境中建构知识。

4. 结束语

前沿知识为高中探究性情境的营造提供了大量的材料，为更好地在高中的课堂情境中应用前沿知识，更好地引导学生提高科学思维、科学探究等能力，本文与学科前沿知识相融合，提出了基于学科前沿知识的课堂情境应用流程。本文在应用流程的基础上，以“无机非金属材料”为例，以化学前沿知识为教学情境，对有关的化学前沿知识进行了发掘和有效地渗透，期望通过这种方式来提高学生们的学习兴趣，扩大他们的知识范围，同时为中学化学教学中前沿知识的渗透提供指导。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部制定. 普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京:人民教育出版社,2020:6.
- [2] 程雪. 化学前沿知识口袋书编制及在高中化学教学中的应用[D]. 内蒙古师范大学,2024.DOI:10.27230.
- [3] 陈钰竹,丁万. 化学化工业生产课程情境教学策略探究——以真实情境在教学中的应用为例[J]. 广西教育,2024(3):156-159.
- [4] 刘芳. 以素养为本的高中化学课堂情境化创设实践研究[D]. 西南大学,2023.DOI:10.27684.
- [5] 王建坤,李艳妮,冯默,杨艳华. 科学研究前沿知识在初中化学教学中的应用[J]. 云南化工,2024,51(1):182-187.

作者简介：何钰琳(2000-)女,重庆万州人,学科教学(化学)专业研究生