

# 从学科前沿提炼交叉学科知识融入 高中化学课堂教学的研究

石磊

重庆三峡学院 环境与化学工程学院

**摘要:**新课标设立“发展中的化学科学”板块,对学生了解化学前沿知识提出要求,要结合化学的前沿领域和当代热点问题对化学科学最新进展有一定认识。为了解学科前沿中交叉学科知识融入课堂教学的效果,本文分析课堂教学融入化学前沿交叉学科知识的意义及其应用,阐述了提炼化学前沿中交叉学科知识的策略,并进行化学前沿中交叉学科知识融入课堂教学的片段设计,发现融入该知识的教学对拓宽学生视野和促进学生核心素养发展具有较好作用。

**关键词:** 化学学科前沿; 交叉学科知识; 高中化学教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.05.166

时代在发展,科技在进步,化学作为承上启下的一门中心科学,发展速度非常快。总体上化学的发展可以分为三个时期:“从古代用火、炼丹、陶瓷、火药;近代燃素说、定量时期以及20世纪以来科学相互渗透的现代时期”。可以说,化学与生活共同进步,因此我们常说化学与生活息息相关。而当一门学科发展成一定的范式时,就出现了一些问题,例如:会有教师在机械地按照教材内容进行知识传授,这就导致了学科之间的界限出现了明显的界限,学生学习的知识之间是相互割裂的,对学习框架的构建与衍生形成阻碍<sup>[1]</sup>。

化学学科前沿中蕴涵大量的知识可融入中学化学之中,这并不是需要学生对化学前沿问题有系统的了解,而是结合了化学前沿领域和当代社会的热点问题,有重点、有选择地认识化学学科的最新进展和亟待解决的重要课题,帮助学生了解我国化学发展的机遇和挑战,发展化学学科核心素养,鼓励学生关注化学<sup>[2]</sup>。因此,新课标在将课程分为必修、选择性必修以及选修课程三级课程结构,并在选修课程中设置“系列3 发展中的化学科学”,该部分包含“化学科学研究进展”“作为交叉学科的化学”“化学工程研究进展”三个主题内容。三大主题内容将化学学科的前沿发展现状呈现给学生,并作为开放性的问题,让学生有了直视化学前沿、讨论化学热点问题的机会。

交叉学科于20世纪30年代被提出,本质上是研究、推广、实践两门或两门以上学科,对其概念、理论和方法进行探讨、延伸和融合,学科交叉渗透跨越学科间的界限,建立内在联系,形成了新的思想或方法<sup>[2]</sup>。化学学科教学在注重培养学生学科素养的过程中,必须发挥学科间的渗透与联系。这正是义务教育课程标准中强调的:重视学科间的横向联系和学科内的纵向衔接<sup>[4]</sup>。要

实现素质教育提倡的“德智体美劳”全面发展,就需要教师具有较强的综合素质,不仅要胜任本学科的知识内容,还需要拓宽知识面,积极吸取其他学科知识,吸收并升华到课堂教学中,促进学生了解化学与其他学科之间的内在联系。

化学学科前沿主要是指在化学学科中具有先进性、创造性、探究性以及时代性的研究成果和研究趋势。从2022年国际纯粹化学和应用化学联合会(IUPAC)发布的数据来看,化学学科前沿主要包括:钠离子电池、纳米酶、气凝胶、薄膜荧光传感器、纤维电池、液体太阳能燃料、SNA疫苗、VR互动建模等等。此外,碳材料、能量储存与转换材料、大分子和超分子结构的调控、燃料电池、二次电池和超级电容器等电话线能量储存与转化系统集成等等都是化学学科的前沿领域,这些领域都蕴涵这两门或两门以上学科知识。在解决实际问题中,多学科思维在解决问题往往会起到相互促进的作用,例如:数学能力在化学计算中的应用;语文思维在化学材料阅读中的作用;信息工程对化学建模的帮助等。

## 一、课堂教学融入化学前沿交叉学科知识的意义

### (一) 情境设置,吸引兴趣

化学学科前沿领域对学生无疑是新鲜事物,学生对此会感到新奇但更多的是感到陌生,它可以对学生已有知识进行扩展和延伸。教师在进行教学时,可以合理将该部分知识作为先行组织者,利用它作为课堂引入材料,因为这部分内容要比学习任务本身有更高的抽象、概括和包容水平,并且能清晰地地域认知结构中已有的观念和新的学习任务关联,所以在对学生进行前沿知识学习的过程中就已经在为学生搭建学习任务的桥梁了。值得注意的是,这种被用于情境设置的前沿学科知识更多的是帮助学生感知学习内容,构建知识间的联系的,并

不是要将素材本身理解的清楚透彻。这种感知不仅是具象的基础知识或基本技能，而应该注重学生情感上的丰富，这包括该学科前沿知识对生活的意义或用途；它能够解决何种社会问题；它能够对人类有何帮助等等。通过这些前沿交叉学科知识的探讨分析，了解现今化学前沿，向学生树立正确的化学观念，引导学生走向化学专业化发展<sup>[3-4]</sup>。

### （二）丰富教材，补充素材

中学化学改革走在了时代的前列，这就免不了对教材内容进行更新，化学前沿中所蕴涵的交叉学科知识在对社会关注上具有良好效果，从科技的发展呈现化学对社会生活的作用。这与新课程改革中“改变课程内容‘繁、难、偏、旧’和过于注重书本知识的现状，加强课程内容与学生生活以及现代社会和科技发展的联系，关注学生的学习兴趣和经验，精选终身学习必备的基础知识和基本技能”一点相吻合。我们常说的化学是生活中的化学，毋庸置疑，这一观点是正确的，只是化学前沿与生活中的化学并不是等同关系，生活中的化学有前沿领域的影子，更多存在的是成熟的化学学科知识，例如：苹果氧化、酒驾检测、铁生锈等涉及氧化还原反应的相关知识，这些都是为学生所熟知的相关例子。因此对化学前沿知识的选择就显得尤为重要，这需要教师有较广的见识去挑选符合教学内容的前沿知识，通过前沿知识的传递，减少学生信息滞后的问题，同时实现对教材内容的升华。

### （三）问题解决，思维培养

学科前沿领域存在尚未解决的难题，这需要用到各门学科知识的共同作用。在教学过程中并非需要学生将这些难题完全解决，而是通过利用前人如何解决这部分问题的方式方法，培养学生学会利用实验、模型、模拟、推测等各种手段实现问题解决，促进学生高阶思维的发展。在这个过程中，教师要注意发挥化学基本观念的作用，挖掘化学理论前沿与基础化学概念间的联系，从知识和思想方法两个方面建立统摄性的认识，避免教学内容变成高难度的知识技能训练或科普知识介绍。

## 二、化学前沿中交叉学科知识的应用

### （一）丰富教材中交叉学科知识

利用在22年IUPAC发布的关于SNA疫苗的相关信息，分析疫苗的组成与相关作用，讨论疫苗的重要性。在教学过程中，可通过探究SNA疫苗的合成过程，建立蛋白质的结构与功能用途的关联；通过检验SNA疫苗是否合格，初步形成基于物质结构对预测性质的认识模型；通过工厂扩大疫苗生产的方向设计，进一步增强社会责任感。

### （二）高考中的前沿知识

在核心素养的背景下，高考化学试题也发生了根本变化，一些新的情景、有关学科前沿知识、生产生活的材料逐步成了考查学生化学素养的良好载体<sup>[5]</sup>。

高考试题中考查前沿知识的题目较多，且这些前沿领域中交叉知识的应用也在逐步的提升，例如：23年高考中，新课标2卷选择题第10题钒电池的充放电知识考查、全国甲卷选择题第6题用可再生能源电还原CO<sub>2</sub>以及全国乙卷中对碳纤维的导电性考查。早在15年，山东卷中就考查了储氢合金材料的利用。这也说明了高考试题在考查学生素养时，有关注到化学前领域中蕴涵的大量化学基础概念知识。

## 三、提炼化学前沿中交叉学科知识的策略

（一）增强教师交叉学科知识意识，提升自身综合素养

教师教学意识强弱之间影响教学的效果，且交叉学科教学难度较大，对教师的综合素养要求较高。教师在注重教学技能提升的同时，也需加强知识储备量，主动学习现代化的教学技术，跟随教学改革趋势，关注化学学科前沿领域，有意识地从这些前沿领域分析提炼交叉学科知识。能够在实际课堂应用的学科前沿概念、原理必须要准确，切忌胡编乱造。

### （二）关注学科前沿领域，优选匹配性教材内容

在获取化学前沿方面，教师可以通过各种优质教学平台、搜索引擎获取相关信息，或者通过权威网站信息的搜寻、学报、杂质期刊等方式了解化学前沿。但是，通过各渠道获取的学科前沿领域中也存在不属于交叉学科的内容，这就要求教师对其进行甄别，选择合理的内容并组织到与教材相适配的知识卡片中。在选择教材内容时，可以优先分析课程标准中提及的能够进行学科交叉的内容，通过课标定位到具体的教材章节。学科前沿领域往往是化学的热点课题，教师要将解决热点课题的方式方法与教材问题解决过程有机统一。

### （三）终身学习，有效利用思维方法

终身学习，自联合国提出该教育理念之后就为人所熟知，它在全世界范围都形成了共识。三尺讲台，数十年教学，知识更新迭代，教师要适应社会的发展和达到自我实现，就需要进行持续性的学习，这种持续性学习将延续到一个人的一生，在不断地学习过程中汲取新鲜知识，以此帮助自己的教学，不断扩展思维方式，逐步向专家型教师转变。在提炼学科前沿中的交叉学科知识时，利用思维的广度：全面的思考该部分知识对教学有无帮助，从客观事实和数据到感性的看法，从积极乐观的思考到其存在的问题解决，从组织交叉学科知识到创

造性创新性发展。这种终身学习的理念也能成为教学时的一大亮点，教育，除了教会学生知识外，更需要教会学生学习的方法，毕竟授人以鱼不如授人以渔。终身学习的理念同样值得学生的学习<sup>[6]</sup>。

#### 四、化学前沿中交叉学科知识融入课堂教学的片段设计

本节内容将从选择学科前沿领域、提炼交叉学科知识、组织教材内容、展开教学环节进行展示如何从学科前沿提炼交叉学科知识并融入高中化学课堂教学。

选择学科前沿领域知识：SNA疫苗。

提炼出的交叉学科知识：蛋白质的组成、性质、化学反应。

组织教材内容：优先考虑到生物与化学知识的交叉。化学教材定位到选择性必修3有机化学基础中第四章生物大分子第二小节蛋白质生物教材定位到必修1分子与细胞中第二章组成细胞的分子第1、第4小节蛋白质相关内容。

展开教学：

引入环节：

同学们，我们一起来猜想一下，这种疫苗究竟是什么物质呢？在回答这个问题前，需要大家思考病毒的组成，由此推广到疫苗的组成上来，给大家两分钟时间思考。

新课讲授环节：合理组织化学与生物教材内容进行讲授。

①蛋白质的基本组成：氨基酸（生物与化学教材共同知识）

②认识氨基酸的两性及成肽反应

③认识肽键

④掌握蛋白质可发生的化学反应（水解、盐析、变性、显色反应）

⑤组织活动利用化学试剂检测疫苗（蛋白质和双缩脲试剂产生紫色反应）

⑥实际问题解决（疫苗的作用原理分析）

巩固提升与总结环节：

从蛋白质的组成出发→了解蛋白质的性质→分析结构与性质的关系→化学反应总结→疫苗的成分探究→实际问题解决。

作业提升环节：

病毒的变异速度极快，这是由于其属于RNA型病毒，这种病毒属于单链，所以稳定性较差。正是因为这种性质，给我们研究疫苗造成了很大困难。

疫苗的作用是作为抗体注入人体，让人体产生抗体，那有没有什么方式能够直接让该病毒失活？这个问

题留给大家思考

设计意图：第一，通过疫苗组成的预测引入到蛋白质，顺理成章接管教材内容，寻找化学与生物的契合点，将知识间的关系建构给学生，让学生在学习过程中顺着扶手梳理知识脉络，达到构建知识网的目的。第二，该部分内容能够很融洽的纳入课程思政元素，这对培养学生科学态度与社会责任的素养具有较好作用。第三，通过分析解决问题的过程，培养学生利用已知解决未知的能力，帮助学生思维发展<sup>[7-8]</sup>。

#### 五、结束语

化学前沿中的交叉学科知识对扩宽学生视野具有良好作用，但是教师在日常教学中应用较少，想要实现对学生素养的全方位培养，需要教师发挥其主导作用，合理选择相关知识，引导在学习知识的同时获得视野的扩展。此外，该部分知识可以作为先知、承接、未知，从教学引入、教学中轴、教学后期等环节融入教材中，也可作为一种情境性素材帮助学生理解教材。这对学生核心素养的发展也极具意义，也充分说明学科前沿交叉学科对教学知识的重要性。只是在化学课堂教学融入学科前沿交叉学科知识仍具有较大困难，需要教师不断探索和创新，设计更多的优秀案例，以实际成果为引，绽放绚丽之花<sup>[9]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 念敏慧, 陈灵颖, 郑柳萍. 基于新课标的化学和生物学科交叉内容分析及教学建议[J]. 化学教育(中英文), 2020, 41(19): 14-19.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017版)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2017.
- [3] 李娟. 核心素养视阈下高中化学与生物学科交叉渗透研究[D]. 华中师范大学, 2019.
- [4] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准(2022)年版[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [5] 江小贤. 高考化学试题命题趋势分析[J]. 试题与研究, 2019(04): 136.
- [6] 杨俊德. 关于高中化学教学中融入学科前沿知识的探讨[J]. 课程教育研究, 2020(45): 108-109.
- [7] 吴钰杰, 傅杨武. 新课标背景下化学课堂教学引入学科前沿知识发展学科核心素养研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学, 2022(10): 4.
- [8] 肖唐鑫. 以前沿科研成果为例示范有机化学实验教学中的交叉融合模式[J]. 广东化工, 2023.
- [9] 窦媛媛. 化学学科前沿知识融入高中化学教学的研究[D]. 河南大学, 2019.