

初中化学教学中培养学生科学素养的途径分析

艾祖美

昭通市职业教育中心

摘要：初中教育体系中的化学学科对于学生科学素养的发展具有重大意义。但目前初中化学教学正面临着许多挑战，例如抽象概念的难以理解，实验条件和安全的制约，知识体系的不全面以及考试导向的干扰等等。为了有效地发展学生的科学素养，可以从创新教学模式以激发兴趣，优化实验设计以增强经验，重视学科联系以扩大视野和发展批判思维以促进能力的发展等方面入手，帮助学生提高科学素养，为学生今后的成长打下坚实的基础。

关键词：初中化学；科学素养；教学挑战；培养途径

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.07.133

引言

科学素养对于学生的全面发展至关重要，而初中化学作为科学教育中的一个重要组成部分，对学生科学素养的发展起着必不可少的作用。在化学的学习过程中学生既可以掌握基本的化学知识又可以通过这种方式发展科学的思维 and 实践能力。但是在现实教学中，出现了一系列妨碍学生科学素养提高的困境，寻求行之有效的培养途径刻不容缓。

一、初中化学教学中培养学生科学素养的必要性

初中化学教学中学生科学素养的培养有着深刻而多维的需求。站在学生个体成长的角度来看，培养科学素养有助于其建构严密的思维模式。在化学知识中，由物质微观构成向宏观反应现象的转化，需要学生在抽象和具象之间进行思维转换，这一培养可以促进他们逻辑推理，分析问题等能力的发展，并为以后学习其他科目构筑坚实的思维根基。着眼社会发展需求，在科技创新快速发展的今天，拥有科学素养的人是社会前进的关键动力。在初中这一科学启蒙的关键阶段，化学教育能够培养学生的科学素养，使他们能够更深入地理解日常生活中的化学现象，例如环保问题中的化学原理、应用新材料等等，由此调动他们探索科学技术的积极性，也埋下今后致力于研究或从事有关方面研究的兴趣之种。与此同时，科学素养的实证精神——批判性思维也帮助学生在信息爆炸的时代下对信息进行合理筛选并作出合理的判断和决定，从而更好地应对复杂多变的社会环境。

二、初中化学教学中培养学生科学素养的挑战

（一）抽象概念理解难度大

初中学生处在由形象思维转变为抽象思维的关键时期，化学当中许多抽象的概念对学生来说无疑是一个很大的挑战。用“分子”和“原子”的概念来举例，这类

微观粒子是无形的，也是不可见的，很难让学生把它们和日常的体验建立起直接的关系。传统教学通常借助于模型，图片来进行辅助说明，但是模型静态呈现和微观粒子动态特性之间有距离，不能使学生全面了解它们的实际运动状态和相互作用。又比如，“化合价”这个概念实质上就是元素形成化合物后所呈现出来的属性，它牵涉到电子上的得与失和偏移问题，对缺少电子层面认知的初中学生来说太过抽象和晦涩难懂了。学生对化合价数值只会机械地记忆，而很难真正地理解化合价背后的物理和化学原理，致使用化合价写化学式和分析化学反应过程中失误频现，严重妨碍其深入学习化学知识和建构科学思维，不能有效地把抽象概念内化到自己的知识体系中，从而影响科学素养发展。

（二）实验条件和安全限制

目前初中化学教学中面临许多实验条件和安全方面的制约。有些学校由于资金的限制，实验设备简陋老化，数量不多，像有些要求高精度测量的仪器，由于仪器精度不到位，导致实验结果出现偏差，很难使学生心悦诚服。与此同时，化学实验药品在购买和储存过程中遇到了困难，有些危险药品购买程序烦琐，而学校为了规避安全隐患，降低甚至不予购买，使部分经典实验不能进行。从安全角度来看，很多实验都涉及易燃易爆，有毒有害等药物和操作，例如氢气还原氧化铜的实验等，不恰当的操作容易导致爆炸；浓硫酸在稀释过程中如果次序倒置，则可造成酸液飞溅。为了安全起见，老师可能会对实验步骤进行简化，甚至用视频演示来代替学生自己动手做实验，学生在实际操作中不能锻炼实验技能、培养学生观察问题和解决问题能力很难通过实验得到科学探究的直接经验，大大弱化了实验在科学素养培养方面的效能。

（三）学科知识体系不完整

初中化学课程内容覆盖面广，但是囿于课时和学生认知水平等因素，知识体系表现出碎片化和不全面。教材在安排上为了减少难度，把一些繁杂的知识点散布到各个篇章中去，学生很难在学习中形成一个系统的知识网络。如与金属有关的知识中，金属性质，金属活动性顺序，金属冶炼分布于不同的单元中，同学们在学习过程中，对各知识点常常是孤立理解，很难有机地融合金属和氧，酸，盐之间的反应关系，也就不能从总体上把握金属这一版块知识内在逻辑。

（四）考试导向影响培养效果

在教学实践当中一些教师为了追求高分而把教学的重心放在考试大纲规定的知识点上，采取题海战术进行强化训练，忽视了知识本质的挖掘和学生思维能力的发展。比如在化学实验中，老师更加注重实验步骤，实验现象等方面的背背，而不是学生实际操作能力和实验设计思维等方面的提高。在该教学模式中，学生虽然能够在短时间内熟知知识应对考试，但是对于化学知识深度理解和运用的能力不足。在评价体系上，考试成绩仍然是评价学生学习成果好坏的首要指标，这一单一评价方式不能综合考虑学生科学探究能力和创新思维等因素、科学态度和其他科学素养要素的存在，使学生们在学习的过程中过多地注重考试分数而忽略了对自己科学素养整体的培养，很难真正达到化学教学对学生科学素养培养的教育目的。

三、初中化学教学中培养学生科学素养的途径

（一）创新教学模式激发兴趣

创新教学模式可以突破传统教学中的枯燥乏味和单调乏味，以多样化教学手段来吸引学生的眼球，激发学生对于化学学科固有的学习兴趣。学生在对学习内容兴趣盎然的情况下，将更加积极主动地投入课堂中去，主动探究知识，这是科学素养发展的一个重要前提。以初中化学《碳和碳的氧化物》这一单元为例，教师可以运用项目式学习这一创新模式。首先，提出一个驱动性问题：“怎样设计利用碳及碳的氧化物特性的环保项目来降低城市空气污染呢？”同学们以小组为单位，围绕这一问题进行探索。在研究的过程中，学生们需要对碳单质，例如活性炭的吸附能力，二氧化碳的温室效应，以及一氧化碳的毒性等方面有更深入的了解。例如在学习活性炭吸附性的过程中，老师指导学生通过设计实验来比较不同粒径活性炭对于甲醛等常见空气污染物的吸附作用。

同学们从查阅材料中了解到粒径较小的活性炭其比表面积和吸附能力都较大。他们独立建立了一套实验装置，用不同粒径的活性炭吸附柱吸附含一定浓度的甲醛，并使用专业的检测仪器对出口甲醛浓度进行测试。实验数据显示，粒径为5纳米的活性炭对甲醛的吸附能力高达95%，而粒径为100纳米的活性炭的吸附能力仅为70%。这一数据使同学们对活性炭粒径和吸附性能之间的关系有了一个直观的认识。讨论二氧化碳温室效应的时候，同学们模拟了地球大气的环境，将不同配比的二氧化碳填充到不同的密封容器里，利用灯光来模拟太阳辐射的变化，从而测得容器内部温度的变化情况。根据数据分析，当二氧化碳的浓度从0.03%增加到0.05%时，容器的内部温度在1小时之内上升了2℃。通过这种项目式的学习，可以使同学们在处理实际问题时更加深入地了解碳及碳的氧化物方面的知识，大大激发学习化学的浓厚兴趣，积极主动地去探索科学知识，从而为科学素养的提高打下基础。

（二）优化实验设计强化体验

优化实验设计的目的是使学生对实验有更加丰富和深入的感受，并通过亲身经历来认识化学原理和掌握实验技能以及发展科学探究精神。合理而富有启发性的实验设计可以引导学生自主思考，观察与分析，促进科学素养的发展。《金属和金属材料》这一单元中，老师可以对金属活动性的先后顺序进行探究实验的优化。从理论上讲，金属活动性的先后顺序决定着化学反应过程中金属的性能，这一特性可以用实验直观地展示出来。教师为实验设计了以下步骤：首先准备具有相同质量和表面积的镁条、锌片、铁片和铜片，然后将它们分别置于等体积和等浓度（均为5%）的稀盐酸环境中。学生们注意到镁条在短时间内发生了快速的化学反应，生成了大量的气泡，并且反应非常激烈，仅在1分钟之内就生成了大约50毫升的氢气；锌片的反应比较激烈，两分钟内会生成大约30毫升的氢气；铁片的反应比较慢，五分钟内会生成大约10毫升的氢气；但铜片投入稀盐酸后并没有出现明显的现象。通过对这些实验数据的采集与比较，同学们明确了镁，锌，铁，铜等金属活动性的排序是：镁>锌>铁>铜。然后教师再进一步指导学生探索金属和盐溶液之间的反应。请同学们把锌片投入硫酸铜溶液里，发现锌片的表面渐渐被一层红色的物质包裹着，溶液也从蓝色渐渐变成无色。通过对反应前后溶液中的离子浓度进行分析，我们使用离子检测仪确定了

硫酸铜溶液中铜离子的浓度在反应前为 0.1mol/L ，但反应后这一浓度下降到了 0.02mol/L ，同时锌离子的浓度也从 0 上升到了 0.08mol/L 。同学们通过这些实验数据及现象，深刻认识金属活动性顺序对于置换反应的运用，切身感受化学实验的神奇之处，加强对金属及金属材料的认识，实验技能和科学探究体验均有显著提高，有利于科学素养培养。

（三）注重学科联系拓展视野

重视学科联系可以帮助学生突破学科界限、多角度地认识化学知识、开阔知识视野、发展知识综合能力，是科学素养中不可忽视的一个环节。化学和物理，生物和地理之间有着密切的联系，跨学科融合教学可以使学生看清化学知识运用于各个领域中。以《溶液》这一单元为例，说明溶液形成过程时可以联系到物理学科分子运动的相关知识。从理论上讲溶液的生成是溶质分子受溶剂分子影响而均匀弥散的一个过程，符合物理上分子无规则运动的理论。老师可以设计这样一个实验：将一滴红墨水慢慢滴到一杯清水里，请同学们观察水中红墨水扩散的情况。同学们经过较长时间的观察，红墨水刚开始集中于滴入点周围，时间一长，渐渐地向周围蔓延，一个小时以后，整个杯子就变成均匀淡红色了。这一现象形象直观地演示了分子运动情况，有助于学生对溶质分子在溶液形成时分散原理的理解。在阐述溶解度和温度关系的同时，联系地理学科对气候和物质溶解性问题的具体运用。如在夏季高温季节，一些盐湖地区湖水由于气温上升，水蒸发严重，盐类物质溶解度发生变化，造成盐结晶沉淀。教师指导学生查看盐湖地区的夏季气温数据（平均气温可达 35°C ）以及盐湖中常见的盐类，例如氯化钠的溶解度曲线，研究发现，在温度从 20°C 提升至 35°C 的过程中，氯化钠的溶解度从 $36\text{g}/100\text{g}$ 的水增加到大约 $37\text{g}/100\text{g}$ 的水，但是水分的大量挥发使溶液处于过饱和状态，使晶体沉淀。通过这种跨学科的联系，可以使学生站在不同学科的角度去认识溶液知识，开阔眼界，促进综合应用知识能力的发展，有助于科学素养整体的提高。

（四）培养批判思维提升能力

在学习化学的过程中，通过指导学生批判性地思考实验现象和理论观点，可以促使学生深刻理解知识的本质。《常见的酸、碱、盐》这一单元中，老师在解释酸和碱的中和反应的时候首先给出了一个传统的观点：酸和碱发生反应会产生盐和水，溶液的 pH 值在反应中会逐

渐接近 7。再引导学生想一想：酸与碱的反应是不是都是完全遵循这个规律的？以盐酸与氢氧化钠的反应为研究对象，教师提供了实验数据：在 50mL 0.1mol/L 的氢氧化钠溶液中，逐滴加入 0.1mol/L 的盐酸，并使用 pH 计来测量溶液的 pH 值变化情况。同学们发现滴盐酸的体积是 49.5mL 的时候溶液的 pH 值是 10.2，近于碱性；滴加到 50.5mL 盐酸后溶液的 pH 值很快下降到 3.8 并呈酸性。该数据说明中和反应时 pH 值并不是线性的。这时老师就会促使学生对传统的观点产生疑问并反思理由。同学们经讨论和分析后，认为这可能是由于反应时发生了离子平衡的微观移动所致。进一步调阅数据可知，中和点附近溶液氢离子及氢氧根离子的浓度很低，添加少量酸液或碱液均对 pH 值有很大影响。通过这一教学过程使学生对于中和反应的认识更加深刻和批判，而不再囿于传统认知。在学习盐的性质时，对于“盐溶液均为中性”这一观点，教师引导学生通过实验检测不同盐溶液 pH 值，如碳酸钠溶液 pH 值约为 10，呈碱性。同学们通过对水碳酸钠水解反应的分析，重新认识盐溶液的酸碱性，锻炼批判思维，有效地提高科学思维和能力，促进科学素养的不断培养。

结语

初中化学教学对于培养学生的科学素养非常关键。尽管面临概念理解、实验条件等诸多挑战，但通过创新教学、优化实验等多种途径，能有效克服困难。教师要不断地探索和实践，把科学素养的培养纳入到日常的教学中去，帮助学生建立完整的知识体系，促进思维和实践能力的发展，让学生的科学素养在化学学习的过程中得到不断的提高，从而为学生的终身发展提供强有力的支持。

参考文献

- [1] 张玉平. 初中化学教学中培养学生核心素养的策略[J]. 启迪与智慧(上), 2024, (08): 110-112.
- [2] 蓝娥梅. 初中化学教学中培养学生创新素养的有效方法探析[J]. 华夏教师, 2024, (14): 28-30.
- [3] 阮敏敏. 初中化学教学中培养学生科学思维的策略[J]. 中学课程辅导, 2024, (14): 27-29.
- [4] 裴元. 初中化学实验教学中培养学生科学素养的分析[J]. 教育界, 2023, (35): 26-28.
- [5] 冉恩惠. 新课标下初中化学教学中培养学生科学思维的策略[J]. 启迪与智慧(上), 2024, (11): 21-23.