

基于思维可视化的高中化学教学策略

李德高

江西省兴国县兴国中学

摘要：随着《普通高中化学课程标准（2017年版2020年修订）》对学科核心素养培养的明确要求，发展学生的化学思维能力已成为教学改革的核心目标。化学学科的抽象性与系统性特点，使得传统教学中存在学生思维过程隐性化、知识建构碎片化等问题，思维可视化教学策略通过思维导图、概念图、化学思维地图等工具，将内隐的思维路径转化为直观的图示表征，为破解这一难题提供了有效路径。本文结合高中化学教学实际，探讨构建思维可视化实施策略，旨在为教师提供可操作的教学范式，助力学生实现从“知识接受”到“思维建构”的深度学习转变。

关键词：思维可视化；高中化学；化学反应；化学平衡

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.10.181

引言

思维可视化在高中化学教学中的应用不仅有助于学生更好地理解 and 记忆化学概念，还能培养他们的问题解决能力和创新思维，同时极大地激发学生的学习兴趣，是提升高中化学教学质量的有效手段之一。这一教学方法强调以学生为中心，鼓励学生主动参与学习活动，通过图形、图表等视觉工具表达自己的思考过程。在基于思维可视化进行教学时，教师需要引导学生探索多种学习方法和难题解决路径，并鼓励他们有条理地思考，以培养他们的化学学习能力和创造性思维。

一、思维可视化在高中化学教学中的应用价值

（一）促进学生概念理解与记忆

认知心理学理论认为，人类的记忆系统对于图像信息的处理比文字或口头信息更有效。图像可以激活大脑中更多的区域，从而加深人们对信息的印象。此外，建构主义学习理论强调，学习者通过主动构建知识来获得理解，而不仅仅是被动地接受信息。思维可视化工具如概念图、流程图等，可以帮助学生将抽象的化学概念具象化，使他们通过图形化的形式来理解这些概念。在高中化学教学中，教师引导学生绘制概念图，构建出化学元素、化合物之间的联系，这有助于学生建立起一个清晰的化学知识结构。例如，在教授化学元素周期表时，教师可以让学生绘制不同元素及其化合物的关联图，并让他们分析不同元素的化学性质及其相互之间的关系，这种视觉上的连接有助于学生形成对元素特性的直观认识，进而加深其理解和记忆。

（二）培养学生问题解决能力

建构主义理论同样强调学习过程中解决问题的重要性。通过解决问题，学生不仅能够巩固已有知识，还能

够学会如何将这些知识应用于新的情境中。此外，杜威的实用主义教育哲学认为，教育应当以实际问题为中心，鼓励学生通过动手实践来学习。思维可视化技术如思维导图、流程图等，能够帮助学生清晰地看到问题解决过程中的步骤和逻辑关系，这对于培养学生的逻辑思维能力和问题解决能力至关重要。在教授复杂的化学问题解决技巧时，教师可以使用思维导图来展示解题步骤，而这能够帮助学生更加直观地理解如何将一个大问题分解为若干个小问题，并逐一解决。这样的练习有助于学生形成一种系统性的思考方式，对于其解决未来的化学问题以及其他学科的问题都非常有益。

（三）激发学生学习兴趣与动机

在成长过程中，当学生的归属感和自我实现需求得到满足时，他们会有更强的学习动机。维果茨基的社会文化理论指出，学习是在社会互动的过程中发生的，有效的互动能够提高学生的学习兴趣。思维可视化工具则为学生提供了一个有趣且富有创造性的学习环境，学生通过团队合作的形式完成思维导图或其他可视化任务，能够在学习知识的同时提升社会交往能力。另外，高中生的好奇心和探索欲也十分强烈，教师引入思维可视化活动，比如制作化学实验流程图或者用图表来表示化学反应过程，能够使化学学习变得生动有趣。这种形式不仅能够吸引学生的注意力，还能够激发他们的创造力，让他们在享受学习的过程中自然而然地掌握化学知识。

二、基于思维可视化的高中化学教学路径

（一）动态演示，深化概念理解

利用动画技术来展示化学概念的变化过程，有利于学生更好地理解化学原理中的动态变化。而动态图像的连续变化能够让学生直观地看到化学概念是如何发展的，

这有助于他们形成更深刻的认识。因此，教师需要选择合适的动画资源，在课堂上播放给学生观看，让学生结合讲解进行思考和提问，以促进学生对新知识概念的理解。

例如，在教授高中化学“化学反应速率”一课时，教师可以通过精心设计的动画来帮助学生理解化学反应中分子碰撞的过程及其是如何影响反应速率的。比如，当解释温度升高对反应速率的影响时，教师可以用动画展示分子的热运动加剧，分子之间的碰撞频率和有效碰撞次数增加，从而使反应速率加快。

为了进一步加深学生的理解，教师还可以使用动画来演示催化剂对反应速率的影响。例如，通过动画清晰地展示催化剂如何降低反应的活化能，使更多的分子成为活化分子，从而加快反应速率。这种动态展示不仅能够吸引学生的注意力，还能帮助他们理解化学反应速率的基本原理。同时，教师可以利用动画来对比不同条件下反应速率的变化，比如并列展示两个相似的反应场景，一个在常温下进行，另一个在加热条件下进行，让学生观察两者的不同之处。这种对比方法有利于学生更好地理解化学反应速率的概念，并鼓励他们在观察的过程中提出问题，从而进一步巩固学习效果。

（二）画图解题，明晰数量关系

通过绘制图形来辅助理解化学问题，可以将抽象的概念具象化，帮助学生从视觉角度把握题目信息，这一机制在于利用大脑处理图像信息的优势，减少文字信息带来的认知负担，使学生更轻松地抓住问题的关键。而教师应引导学生学习如何根据题目描述来绘制简明清晰的图形，并通过图形来分析数量关系，逐步构建起图形与化学知识之间的联系。

例如，在高中化学“化学平衡”一课教学中，教师可以引导学生绘制浓度-时间图像来分析化学平衡的建立过程。首先，教师可以介绍化学平衡的概念，即正反应速率和逆反应速率相等，各物质的浓度保持不变的状态。接着，教师引导学生绘制反应物和生成物的浓度随时间变化的图像，强调在达到平衡前，反应物浓度逐渐减小，生成物浓度逐渐增大，达到平衡后，各物质浓度不再变化。

在此基础上，教师可以自然过渡到化学平衡移动的教学，通过展示勒夏特列原理的图像解释，帮助学生建立化学平衡移动的概念。随后，让学生尝试绘制在改变温度、压强、浓度等条件下化学平衡移动的图像，并特

别注意图像中浓度、速率等的变化。此时，教师可以提出问题：“当增大反应物浓度时，化学平衡会如何移动？”以激发学生思考，让他们通过亲手绘制图像来发现化学平衡移动的规律。

通过这样的教学方式，学生不仅能够视觉上更加直观地理解化学平衡的概念与特点，还能在图像分析的过程中体会到化学学习的乐趣，从而提高解决化学平衡相关问题的能力。

（三）列表归类，促进对比记忆

列表是一种有效的信息组织方式，可以帮助学生梳理化学概念或步骤，使学生在分类整理的过程中强化逻辑思维能力，继而有条不紊地解决问题。在实际操作中，教师需要指导学生学会使用表格、清单等形式，将复杂的化学信息分门别类地罗列出来，以便学生对比和记忆。

例如，在教授高中化学“元素周期律”一课时，教师需要介绍不同元素的性质变化规律，因此可以制作一个表格，将元素的原子序数、电子层数、最外层电子数、原子半径、金属性、非金属性等基本属性以及对应的化学性质一一对应起来。

首先，教师可以从简单的元素入手，解释元素周期律的基本概念，如随着原子序数的递增，元素的性质呈现周期性变化。然后，按照周期和族的顺序，在表格中依次列出各元素的相关信息。通过对比同一周期和同一族元素的性质变化，如原子半径从左到右逐渐减小，金属性逐渐减弱，非金属性逐渐增强等，帮助学生发现元素之间的内在联系和变化规律。

这样，学生不仅能够系统地掌握元素周期律相关知识，还能形成良好的逻辑思维能力和问题解决能力。

（四）连线配对，引发有序思考

连线法适用于展示两个或多个集合之间的关系，如物质性质与反应类型的匹配等。这种教学策略能够帮助学生建立起事物间的联系，加深对化学规律的理解，其作用机制在于通过视觉上的直接连接，强化记忆中的关联性，使学生快速识别出不同元素间的关系。因此，教师可以设计练习，让学生自己动手连线，从而加深他们的学习印象。

例如，在教授高中化学“常见的金属及其化合物”一课时，教师可以准备一张图表，一边列出金属及其化合物的基本性质，如颜色、状态、溶解性等，另一边列出相关的化学反应和现象，让学生通过连线的方式将这些性质与其对应的反应和现象联系起来。

为了进一步阐述这一过程,首先,教师可以介绍常见金属如钠、镁、铝、铁等及其化合物的基本特征。如钠是一种银白色金属,质地柔软,密度比水小,能与水剧烈反应生成氢氧化钠和氢气;氧化铝是一种两性氧化物,既能与酸反应又能与碱反应。其次,教师可以展示这些金属及其化合物的图片,并在旁边列出它们各自的化学反应方程式和现象。这样,学生便能够直观地看到金属及其化合物的物理和化学性质,同时清晰地了解如何根据这些性质来判断可能发生的反应和现象。

课堂上,教师应鼓励学生主动参与,比如让他们将“铁与稀硫酸反应”与现象“有气泡产生,溶液变为浅绿色”连线,或者将“氢氧化铝与氢氧化钠反应”与“沉淀溶解”相连。这样的活动不仅能够提高学生的参与度,还能让他们在实践中加深对相关概念的记忆。通过连线法,学生能够在视觉上直观地建立起金属及其化合物性质与反应现象的联系,这不仅有助于他们理解这些化学概念,还能培养他们解决问题的能力。这种方法既简单又有效,非常适合在高中化学课堂上使用。

(五) 符号代数, 辅助逻辑推理

符号是化学语言的基础,用符号代替物质或概念可以有效提高解题效率。在实际教学过程中,教师应先教授基础的化学符号及其含义,再逐步引导学生使用符号表示化学问题,并通过变换符号来探索不同的解决路径。

例如,在教授高中化学“氧化还原反应”一课时,首先,教师需要确保学生熟悉基本的化学符号,如化合价、电子转移等。其次,通过一系列的活动引导学生利用这些符号来表示氧化还原反应的过程,并探索使用符号进行运算的不同方式:当介绍氧化还原反应的本质是电子的转移时,教师可以用“e⁻”表示电子,通过箭头和数字来表示电子的得失方向和数目。在这个环节中,教师可以鼓励学生使用符号来记录氧化还原反应的过程,比如将氧化剂标记为“Ox”,还原剂标记为“Red”,并通过分析电子转移的数目来配平化学方程式。

最后,教师可以组织一些小组讨论活动,让学生相互交流关于如何使用符号来简化复杂的问题。例如:“在反应 $3\text{Cu}+8\text{HNO}_3=3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ 中,被还原的硝酸与未被还原的硝酸的物质的量之比是多少?”学生可以使用符号来表达这个问题,通过分析电子转移和化合价变化,得出被还原的硝酸与未被还原的硝酸的物质的量之比为 1:3。这样的练习有助于培养学生的问题解决能力和逻辑思维能力。

通过这样的教学路径,学生能够掌握氧化还原反应的基本知识,并在符号的帮助下更深入地理解化学概念。符号化的教学方法不仅提高了解题效率,还促进了学生对化学本质的认知。

(六) 建构模型, 促进知识应用

借助化学模型来模拟真实世界中的化学现象或问题,有利于学生更深刻地理解化学的应用价值。通过构建化学模型,教师可以将复杂的问题简化为化学形式,从而使学生在模拟的情境下探索问题解决方案。同时,教师可以针对如何根据实际问题建立化学模型展开讲解,并指导学生运用化学工具去验证假设,以此来提升学生的知识应用能力。

例如,在教授高中化学“化学电池”一课时,针对“原电池”的概念,教师可以引导学生思考生活中的原电池实例,如干电池、锂电池等,同时提出具体的化学问题:“假设有一个铜-锌原电池,电解质溶液为稀硫酸,写出该原电池的电极反应式和总反应式。”在这一过程中,教师可以指导学生构建一个简单的原电池模型,用图形表示出电极、电解质溶液、导线等部分,并用箭头表示电子和离子的移动方向,从而形成一个可视化的化学模型。通过绘制原电池模型,并按照化学反应原理进行分析,学生能够直观地看到原电池的工作原理。

结语

总而言之,基于思维可视化进行高中化学教学,教师可以运用动态演示、画图解题、列表归类、连线配对、符号代数以及建构模型等一系列直观的教学方法,创设一个符合高中生认知水平和学习经验的教学环境,从而不断提升学生在化学学习中的参与度和理解能力。这些方法不仅能够帮助学生深化对抽象概念的理解,还能促进其逻辑思维与问题解决能力的发展,并激发其化学学习兴趣,从而为其后续的化学学习奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 赖晓艺. 思维可视化在化学实验教学中促进“科学探究与创新意识”的培养 [D]. 赣南师范大学, 2023.
- [2] 马婷婷. GeoGebra 在初中物理可视化教学中的应用研究 [D]. 河南大学, 2023.
- [3] 杜月月. 基于思维可视化的高中数学教学研究 [D]. 陕西理工大学, 2022.
- [4] 张家伟. 思维可视化教学策略在高中《化学反应原理》教学中的应用与研究 [D]. 牡丹江师范学院, 2022.