

“启发—探究”式教学在高中化学实验教学中的应用

◎ 吴良倬

作为一门以实验为基础的自然学科，化学课程不仅要实现对化学知识及原理进行验证，更要通过实践帮助学生知识要点进行深度把握。在课堂构建上，高中化学教师要保证实验课程构建的质量，同时也要活跃课堂氛围，利用不同手段提高教学的效率。在教学模式的应用上，“启发—探究”式更有利于学生的长期发展。这种方式能引发学生的深度思考，也可以让学生就现有内容进行自主剖析，保证学生学习的效果。

一、创设情境，引发思考

在课堂教学中，利用直观的实验可以进一步提高学生参与学科探讨的兴趣。通过直观的实验，可以激发学生的感性认知，而通过感性认知进行联想，就能启发学生，让学生通过表面现象探究真理，促使学生的思维更加活跃。利用直观的实验创设情境，可以通过鲜活的素材，以直观的实验现象吸引学生的注意力，这样就能在教学过程中，让学生有感而发，甚至直接说出自己的想法，以此达到启发学生思维的目的。通过直观的实验，让学生在探究的过程中掌握化学知识，要比直接灌输更有利于学生的发展，更能通过此举提高学生的能力。

例如，在开展“电解饱和食盐水实验”时，视频展示接通电源之后，石墨棒上产生了黄绿色的气泡，而铁棒上产生了无色的气泡。在实验过程中，左管溶液导致酚酞溶液变红，右管石墨棒上产生了 Cl_2 ，铁棒上产生了 H_2 ，左管溶液中产生了 NaOH 。在实验后让学生思考氯气的物理性质。通过直观的实验，学生回忆实验的过程后，表示氯气呈现黄绿色，有刺激性气味，它能溶于水，是以气体的形式存在，且密度要比空气大。为进一步发展学生的能力，尝试让学生猜测氯气溶于水后形成的氯水具备哪些性质？通过实验，学生了解氯气可以溶于水，猜测氯水呈现酸性。因为在实验中，酚酞溶液呈现红色，于是使用紫色石蕊试液进行了检验，学生在观看实验时发现，紫色石蕊试液不仅呈现了红色，而且会出现褪色的现象，学生产生了疑惑，表示不解。针对这个疑问，开展了讨论和猜想。有的学生回忆家中使用的消毒液含有次氯酸，喷到深色衣服后有白色斑点出现，因此次氯酸具有漂白性。有的同学则猜测氯水当中的氯气具备漂白性。面对这一问题，让学生利用实验进行验证，在学生的积极讨论下，设计了两组实验。第一组实验是让干燥的氯气通过干燥的有色布条，第二组实验是让干燥的氯气通入湿润的有色布条。通过实验的直观表达，学生了解了次氯酸的性质。

二、设计实验，说出疑惑

在“启发—探究”式教学工作开展中，实验教学的主要

目的是让学生通过实验掌握科学思想方法，同时发展学生的化学思维，并通过不断引导使学生的各项能力得到发展。在教学中，只有以科学的方式进行思维引导，才有利于给予学生高效的启发。教师要重视让学生进行独立思考，让学生说出自己的疑惑，这样才能让学生在课堂上得到最好的锻炼。在高中阶段，化学课程当中有许多实验内容，教师可以结合不同内容，设计有意思的实验，在集中学生注意力的同时，发展学生的思维，通过引导让学生在课堂上说出自己的疑惑，再让学生进行剖析，这能发展学生的自主剖析能力，也能通过合作学习让学生进行深度思考后，开展实践。

例如，在开展“实验室制备氯气”的实验时，既要用到浓盐酸，也要用到浓硫酸。很多学生表示，为什么不可以用稀盐酸或稀硫酸？在学生提出疑问后，我并没有给学生解答，而是让学生参考氯气实验室制备的方法进行实验探究。在实验过后，学生发现若使用稀盐酸，无法与二氧化锰产生反应，而稀硫酸无法有效去除水蒸气，为深化学生的理解，同时让学生有效掌握氯气的实验室制法，我要求学生利用实验室制备并收集纯净且干燥的 Cl_2 。在展示完所有仪器后，告知学生装置A是发生装置，除装置A当中所需要应用的药品以外，其他装置可以选择的药品有碱石灰、浓硫酸、饱和食盐水、五氧化二磷、氢氧化钠溶液。要求学生指出其他装置中的药品是什么，并按气流的方向对仪器接口进行连接，写出其顺序。

大部分的学生已经掌握了仪器的连接顺序。因此，学生在思考后表示， Cl_2 气体是酸性的，因此在干燥剂的选择上既可以选择浓硫酸也可以选择五氧化二磷。但是，在 Cl_2 制备的时候，由于浓盐酸具有挥发性， Cl_2 当中的杂质有水蒸气和 HCl 。针对 HCl 可以利用饱和的食盐水除杂，而水蒸气可以利用酸性的干燥器进行除杂。在题目中，B虽然是干燥装置，但只能装固体的干燥剂，而C可以用来装饱和的食盐水，D是收集氯气的，E是尾气吸收装置，因此在仪器连接时，可以选择adebcf或者adebcbf。而对于药剂来看，B中是五氧化二磷，C中是饱和食盐水，E中是氢氧化钠溶液。

三、积极引导，做好铺垫

在高中化学实验教学工作开展中，教师要意识到“启发—探究”式模式应用的目的不单是让学生通过化学实验掌握化学基础知识，而是要让学生在实验的过程中，通过直观现象进行思考，进而通过提炼让学生掌握研究物质的方法与技巧。因此，教师要有效发挥自身的引导作用，在不同的实验中，利用不同手段发展学生的思维，使学生的思维层面得到提升，这样才能使化学实验教学的价值得到有效显现。

例如，在探究“HClO的性质”时，通过之前的实验，学生初步了解氯水具备漂白作用，于是让学生思考，生活中常见的氯水的包装材质以及颜色。通过回忆，学生表示常见的氯水（消毒液）都是不透明包装，颜色是无色透明。询问学生，在之前的实验中，获得的氯水是什么颜色的？学生回答黄绿色。于是学生提出猜想，常见的氯水应该是稀释过，于是呈现透明色，也有学生呈反对意见。通过实验进行验证后，学生发现新制的氯水，即使通过大量的水进行稀释，仍然会呈现较淡的黄绿色，而不是无色透明状。于是学生思考，是不是氯水放的时间较长，导致氯水失去颜色？这次学生将新制的氯水和放置了一段时间的氯水进行对比，发现新制的氯水呈淡黄绿色，放置了一段时间的氯水呈无色透明状。在进行性质验证时发现，新制的氯水具备着酸性和强氧化性，而放置过一段时间的氯水没有强氧化性，更像被稀释过的盐酸。

四、勾起兴趣，自主探索

在化学学科的教学过程中，学生最喜欢的就是实验课，因为实验课程具备着较强的直观性，而且实验具备着说服力和吸引力，学生在观看实验时，可以感受到化学课程的奇妙，进一步引发学生探索的欲望，并且学生在操作时也会十分积极。教师可以利用化学实验的优势，通过让学生进行体验、自主设计来发展学生的能力。利用这种办法可以让学生在实操的过程中发现问题，找到疑点，以此发展学生的自主学习能力，并进一步深化学生的探究能力。

例如，在学习“碘的提取”的实验处理上，教师可以让学生就自己掌握的内容几人一组设计“海带取碘”的实验。在大部分的实验活动中，主要是通过教师的演示让学生观察，再让学生实践，这种方法虽然也能发展学生的能力，但无法深化学生的能力。通过让学生进行自主设计，更有利于培育学生的探究能力，也能通过这种方式发展学生的化学思维。在小组合作中，某一小组将实验用的海带晒干后灼烧，再将海带灰进行充分浸泡，获取海带灰的悬浊液，在过滤后将含碘离子的溶液利用二氧化锰、稀硫酸进行处理，获取含碘水溶液，在提取碘后形成含碘苯溶液，最后通过蒸馏获取单质碘。通过询问，学生表示之所以选择使用苯进行提碘，主要是苯与水并不相容，I₂在苯中的溶解度要大于水。在小组思考的过程中，这个方案得到了一致同意，而且在实验过后取得了较好的效果。在启发上，询问小组是否验证液体中含有单质碘？该小组在思考后，选择少量提取I₂后的水溶液放置于试管中，又加入了淀粉溶液，发现溶液未呈现蓝色，说明取碘后的水溶液中不含有单质碘。

五、实践体验，深度理解

实验课程具备着趣味性，而在教学的过程中，如何利用实验进行启发，并让学生在探索的过程中进行发展，是教师要思考的问题。在教学过程中，教师要意识到，只有学

生对化学本身产生兴趣，这时再通过创设实验内容引发学生思考，才有利于学生进行探索，以此才能在实践体验的过程中，让学生通过亲自动手，实现对化学知识进行深度把握，在理解知识的同时真正掌握知识，最终应用知识。

例如，在“Fe²⁺和Fe³⁺的鉴别”实验中，选用氢氧化钠和硫氰化钾进行对比，通过观察，学生发现二价铁离子溶液呈现浅绿色，三价铁离子溶液呈现棕黄色。在加入氢氧化钠后，二价铁离子溶液出现白色沉淀物，然后迅速变灰绿色，最后呈现红褐色，而三价铁离子则会立即产生红褐色沉淀物。在加入硫氰化钾后，二价铁离子溶液没有明显的变化，而三价铁离子溶液逐渐变为血红色。这个实验很快抓住了学生的兴趣，并且通过形象的对比，学生能很快识别出什么是二价铁离子，什么是三价铁离子。为了发展学生的能力，深化学生的理解，询问学生是否可以通过其他方式鉴别二价铁离子和三价铁离子？学生在思考后，询问教师，二价铁离子与三价铁离子都与铁有关，是否能够通过使用与铁相关的材料来验证哪个是二价铁离子？哪个是三价铁离子？在实践过程中，部分小组选择使用铁丝作为实验的材料，部分小组选择使用铁粉。使用铁丝的小组在实验后未发生明显变化，而使用铁粉的小组发现铁粉不溶于二价铁离子溶液，但是在三价铁离子溶液中，铁粉不仅溶解了且三价铁离子溶液会从黄色变成浅绿色。学生纷纷表示惊奇，教师可以从这里入手，讲解相关的知识，并让学生进行探索，找寻其他的方式来鉴别二价铁离子和三价铁离子，再让学生进行分享，讲清其中的化学原理。比如，有的小组发现氢氧化钠是一种碱性溶液，猜测其他碱性溶液也可以分辨二价铁离子和三价铁离子。选取了氢氧化钾溶液和氨水进行实践，发现这两种溶液也可以让三价铁离子生成红褐色的沉淀物。而二价铁离子会生成白色沉淀物，并立即转变为绿色，最后才会变成红褐色。

总结

在高中阶段，化学学科的实验课程是十分重要的组成部分，教师必须要在教学的过程中，有效使用“启发—探究”式教学模式，激发学生兴趣的同时，加深学生对实验操作的认识，进而培育学生的化学综合素养，让学生真正爱上化学。

（作者单位 福建师范大学第二附属中学）

