

化学教学中的有效问题创设

黄敏

上海市南洋初级中学

[摘要]从问题出发，学生经过分析讨论、实践优化，在寻找问题解决方案的过程中，将知识和技能潜移默化地运用在丰富的情境中，逐步形成深度学习，达成化学核心素养。而一个有效的问题应该是基于真实情境的、适合团队合作和具有开放性的。

[关键词]初中化学；有效问题；情境

在新的教育改革背景下，“核心素养”的概念意味着课堂的根本转型——从“知识传递”到“知识建构”的转型，从“教师主体”到“学生主体”的转型。2022 年最新出版的“义务教育化学课程标准”提到，解决真实情境中的问题是化学课程目标之一，也是实现化学核心素养培养的重要教学策略。

一、“基于问题的学习”促成深度学习

“基于问题的学习”（Problem-based learning，简称 PBL）就是基于核心素养而倡导的旨在实现学生“学习主体”地位的新型学习方式。^①这一模式的理论基础是建构主义，其教学内容的意涵并不是在教科书和教师的头脑之中，而是由师生与生生之间借助主体的相互沟通而生成建构的。^②从问题的创设出发，以学生为中心，重视实践经验，激励学生鉴别和解决复杂的真实问题，能促进学习者形成把课堂教学中获得的知识运用于现实生活的深度学习，孕育学习者的高阶思维、沟通、协同和创造能力。

二、问题的有效创设是首要因素

基于问题进行学习，问题的创设是首要及重要因素。一个有价值的学习问题应是基于真实情境的、适合团队合作和具有开放性的。

1. 基于真实情境的问题

问题的真实性是引起学生共鸣和参与的关键，基于真实的情境去设计学习问题，最终使学习者置身于问题情境中进行知识与能力的构建与形成。

在关于“物质的溶解性”的教学中，整体教学思路比较清晰明，从知识维度来说，主要包括溶液的组成和影响物质溶解性的因素两个方面。在情境创设环节，运用“大海与沙滩”的生活情境，结合图片和音乐营造了愉悦轻松的课堂氛围。同时让学生找出图片中难溶于水和能溶于水的物质，并向学生提出“影响物质溶解性的内因是什么”的问题。而在探究影响物质溶解性的外部因素时，使用“为什么用热水冲泡咖啡或奶茶更加容易”的情境问题引发学生对温度因素的探究。

相较于直接选用若干实验室药品体现物质溶解性的差异，选择大海和沙滩的生活情境可以更快地吸引学生进入课堂。尝试在理科学习中渗透具有人文诗意的生活情境，让学生在向往美好生活的同时提升学习兴趣，促使学生产生一定的学习主动性。

2. 适合团队合作的问题

当学生以学习小组的形式遇到问题并共同去解决问题时，问题情境以及分配给学生的角色会使他们成为积极的问题解决者和自主学习者。^③

选取《化学变化中的热量变化》的主题作为复习课主题，通过重新整合编排相关教学内容，带领学生深入理解相关的化学概念（例如燃烧反应、中和反应和燃料的充分利用等）并彼此联系形成知识体系的架构，同时让学生基于初中化学的知识层面深切感受到化学能量观和化学的魅力。组织学生形成学习小组，借助实验仪器搭建化学变化中热量的显性化装置是该课时教学的一大亮点，也是启迪学生思维、提高动手实践能力的一大挑战。在学习小组形成之后，先分配各成员的组内角色，包括起统筹作用的组长、简笔描绘实验装置的画手、搭建实验装置的技术人员等。

首先以“氧化钙与水作用的放热反应”为例，让学生小试牛刀，选取仪器后逐一搭建，图 1 是对应的实验装置。教师通过现场演示氧化钙与水的反应检验学生的思路与成果，使不够显性的变化转化为明显的实验现象，将课堂氛围推到高潮。此时，进一步抛出问题，设置真实的问题情境：“能否用相同的装置测定大理石与稀盐酸的反应的热量变化，若不能，又该如何改进装置”。这一问题情境在学生初步形成思路的时候又将思维层次进一步拔高。学习小组经过激烈的讨论，开始分析比较两个化学反应之间的各自特点，结合气压的影响因素，寻找突破点，利用提供的仪器最终呈现出如图 2 所示的实验装置。



图 1

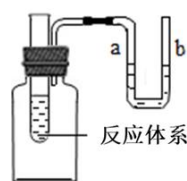


图 2

这一教学环节回归到实验室，先以简单的化学反应为原理进行装置设计，用以打开学生的思维，再通过新的问题情境设置问题线，让学生在小组讨论和对比分析中感受到化学变化中的热量变化。同时，通过实验装置的设计、描绘和搭建的小组合作使得不够显性的变化转化为明显的实验现象，达到增加化学学习的趣味性和培养实验创新思维的多重效果。

3. 具有开放性的问题

如果一个问题具有开放性的，可以有多种解决办法的可能性，更能激发学生的创造力，学习小组在分析过程中不断进行方法和思路的优化和更新，专注于多种解决方案的探索，更能让学生获得深入学习和开拓思维的机会。

初中化学中，在完成了酸、碱、盐三类化合物知识的学习之后，会对物质的性质知识进行综合运用与考查，而物质的检验、提纯等综合问题是考查的经典问题类型。而往往这类型的问题具有一定的开放性，在得出解决方法之后还可以实现进一步的优化。

围绕氢氧化钠这一物质，尝试把一系列的检验问题由浅入深地放在一个情境载体中，引

导学生逐步形成解决物质检验问题的思路，教学流程具体见图3。在物质的检验核心环节，着重探究氢氧化钠固体的变质问题，从是否变质的探究进阶到变质程度的探究。

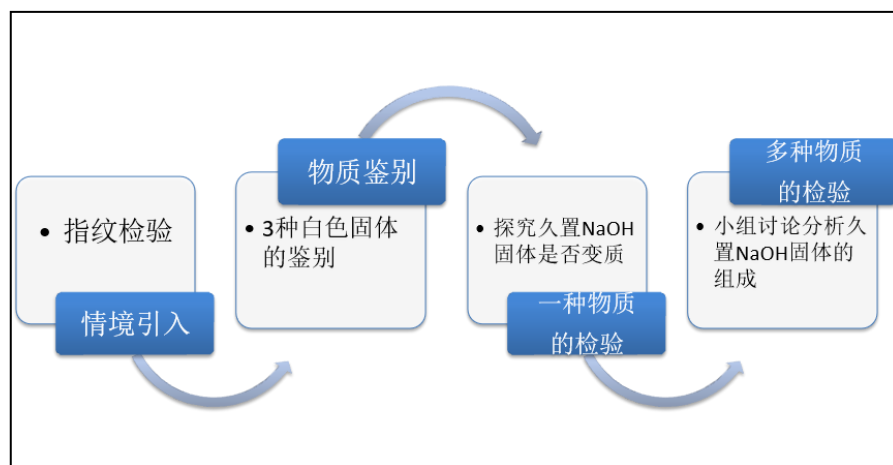


图3 “物质的检验”教学流程

首先回顾久置 NaOH 固体变质的原理，让学生设计实验方案，检验 NaOH 固体样品是否变质，实质上就是检验是否存在 Na_2CO_3 这一物质。根据可溶性碳酸盐的化学性质——与酸反应产生二氧化碳；与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 两种碱反应产生沉淀；与可溶性钙盐、钡盐反应产生沉淀，学生可以思考得出多种方案，也让学生明确在进行物质检验时要选择能产生特有、明显现象的反应试剂。

将问题情境进行拓展，给出“工业上生产氢氧化钠运用食盐水的电解”这一信息，让学生重新思考久置氢氧化钠固体的组成成分。在提出合理假设的基础上，设计实验方案，逐一检验固体中是否存在 NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaCl 。通过小组讨论，以 NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaCl 的逐一检验为例，探究如何在一个体系中检验多种物质，形成“选试剂、定顺序、防干扰”的一般思路。

从解决久置 NaOH 固体是否变质的问题开始，到补充情境后的久置 NaOH 固体的组成分析，本质上是在思考如何检验“ NaOH 固体中 Na_2CO_3 的存在”，再递进到“在一个体系中检验是否存在 NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaCl ”。让学生在一个真实问题情境中，循序渐进地分析问题，在建立环节之间关联的同时做到知识内容的递进和思维的拓展。

三、创设问题的方法途径

围绕着问题逐步展开的学习过程能培养学生解决问题的实际能力，而一个基于真实情境的、利于团队合作和开放性的问题设计更能确保这一过程的有效性。学生可以更加顺利地在现实生活和问题中找到知识与技能的落脚点，促成深入学习的形成，有利于化学核心素养的培养。

1. 由学习者参与问题情境主题的选择

教师可以给予学生选择学习主题的机会，让学生可以参与确定与自身密切相关或具有学习兴趣的主题，让学生成为自己学习的主体。支撑问题学习持久的学习积极性的基础，是“我

要学习”的学习课题，是挑战问题的主观能动性学习。在学习“物质的酸碱性”时，学生会对生活中周围常见物质的酸碱性感到好奇，此时便可抓住契机，鼓励学生提出问题，教师再梳理整合罗列出适合在课堂探究解决的问题。学生通过合作解决同学提出的问题，在获得物质酸碱性检验技能的同时也能收获成就感。

2. 从迷思概念的突破中寻找问题创设的思路

在学习的不同阶段，学生在认知层面可能会出现概念迷思的现象。问题情境的设计可以将重要或容易混淆的概念包含其中，利用情境中的现象呈现与学生的已有认知所产生的矛盾冲突，突破思维定势或误区，通过问题解决实现概念的重构与深入理解。在“燃烧与灭火”的课时中，学生对于燃烧三要素的掌握有时会流于表面或者停留在记忆层面，从而导致在进行文字表述时会有不准确的现象。此时，可以多借助生活中燃烧或灭火的场景，引导学生去分析情境中为什么能够达成燃烧或灭火现象的本质原因，进而巩固燃烧三要素的知识内容，也可以提升学生的生活技能。

3. 结合有意义的社会议题设计问题情境

有意义的问题情境既具有自身意义，又具有社会意义。一方面，在情境中的问题解决的完整过程能够顺利达成学习者该阶段的学习目标，完成学生的有意义学习；另一方面，问题情境可以促使学生主动关注相关的社会问题，意识到与社会的联系，进而为社会问题出谋划策，为社会实践贡献力量。例如，关于“低碳生活”的社会热点，涉及到从源头减少二氧化碳的排放和二氧化碳的捕捉等，可以借此话题引出“我们如何减少二氧化碳”的问题，结合清洁能源的利用和二氧化碳的性质等知识内容，引发学生思考参与社会性课题，增强学生的公民意识。

从知识概念、技能操作、意识情感中寻找落脚点，创设一系列有效的真实问题情境，让学生在合作实践中分析解决问题或问题链，实现知识的建构、技能的应用和素养的形成，以期在未来真正成为一个具有解决真实问题能力的终身学习者。

参考文献：

①②钟启泉.问题学习：新世纪的学习方式[J].中国教育学刊，2016，(9)：31-35.

③Clara Vasconcelos. Teaching Environmental Education through PBL:Evaluation of a Teaching Intervention Program[J]. Res Sci Educ, 2012, (42)：219-232.