



# “置疑、设问、对话”高阶思维教学的策略研究\*

## ——以“金属钠的性质与应用”教学为例

陈 焯 孙天山

(无锡市辅仁高级中学 江苏 无锡 214123)

摘要:以苏教版“金属钠的性质与应用”的教学为例,介绍如何通过“营造悬疑气氛”、“设计劣构问题”、“师生平等对话”等有效的教学手段,为学习者提供一个促进高阶思维能力提升和发展的课堂。

关键词:高阶思维;置疑;提问;对话

文章编号:1008-0546(2019)01-0035-03

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2019.01.011

2017年版高中化学课程标准在课程内容必修课程设置了5个主题,主题1:化学科学与实验探究中提示“改变在实验中注意动手但缺少思考的现状,强调高级思维过程<sup>[1]</sup>。”高阶思维,是指发生在较高认知水平层次上的心智活动或认知能力<sup>[2]</sup>。思维是可以培养和教授,并通过教育得以改善和提高的。高阶思维作为思维活动的高级形式,自然也可以在教学过程中获得提升<sup>[3]</sup>。传统的课堂对于读、写、算等低阶思维有很好的教授,为建构高阶思维打下良好的基础。但培养高阶思维技能的课堂在教学方式和传统课堂相比需要作出一些改变。

本文以苏教版必修一“金属钠的性质与应用”的教学为例探讨如何在课堂上渗透高阶思维能力的培养。

### 一、营造悬疑气氛,转换教学主体

“师者,传道授业解惑也”。“惑”就是疑惑。如果学生没有“惑”,老师自然没有“解”的必要。可是学生真的没有“惑”吗?当然不是!“惑”也需要老师帮助学生去挖掘、去发现、去引导,如果能在学生的心里播下一颗“疑惑”的种子,让学生的好奇心由此产生,从而引发学生更大的学习兴趣和求知欲,那真是太美妙不过的事了。学习从来都不是一个简单的、毫无感情色彩的、冷冰冰的认知加工和问题解决的过程。在学习的信息加工过程中,情感因素起着相当重要的作用。学生会更多地注意、学习、记忆和运用那些引起他们积极情绪反应的事件和活动,或者说使他们感兴趣的事情<sup>[4]</sup>。(前)苏联教育家赞可夫说,教学方法一旦触及学生的情绪和意志领域,触及学生的精神需要,便能发挥其高度有效的作用。

\* 江苏省教育科学“十二五”重点资助课题《基于“问题”的高阶思维教学研究》(课题批准号为:JB-a/2015/02/074)的阶段成果。

### 课堂片段一:

预备铃声响起,我拎着装满黄沙的铁桶进了教室,然后完全不顾学生疑惑的眼神,把铁桶放到讲台的背后。

[教师]今天我们的话题是你知道但并不了解的金属钠。

PPT:无锡夜景

[教师]我们看到美丽的无锡夜景,但我们可能并不了解闪闪的黄光是高压钠灯的作用,透雾力强,常用于街道和广场照明。

PPT:全球核电站分布图

[教师]我们知道全世界核能发展迅猛,但我们可能不了解核燃料生产工厂的快中子反应堆由钠钾合金作热交换剂。化学的学习,就是帮助我们不同的角度来看世界。

从情绪和认知交互作用的角度来看,如果没有一种引导性的情绪直觉,单纯的事实性知识是无用的<sup>[5]</sup>。那个没有发出声响的装满沙的铁桶,是一个隐形的“锚”,将学生的情绪“钩”在课堂上。课堂的主题词也包含深意,“你知道但不了解的钠”。你“知道”指的是生活在城市的学生见惯的华灯初上以及装饰街道和广场的照明,你“知道”也指学生知晓世界核能高速发展。但“不了解”是指学生可能不知道这些现象里面有钠的功劳,只在化学课堂上听说过的钠其实和生产生活场景紧密相连。人有一种探索和认识外界环境的内在需要,这种需要将引发个体的好奇心,并表现为求知欲<sup>[6]</sup>。正如法国作家安东尼曾经说过:“如果你想建造一艘船,不要鼓励工人去伐木、去干活。你应该做的是教会工人去渴望大海的广阔无边和高深莫测。”只



有学生拥有了对钠相关知识学习的“渴望”，学生成为课堂的中心才成为可能；只有构建以学生为中心的课堂，学生主动参与思维的实践才成为可能；只有引导学生自己主动参与课堂的思维实践，高阶思维能力的发展才成为可能。

当然这部分只是展现课堂的引入部分，整堂课无论是设置疑问、分析问题、整合信息、直到最后解决问题，都将贯彻学生为中心的模式。

## 二、设计劣构问题，再构教学内容

问题可以分为良构问题(well-structured)和劣构问题(ill-structured)。良构问题，是指限定性条件的问题，它具有明确的已知条件，并在已知条件范围内运用若干规则和原理来获得同一性的解决方法<sup>[7]</sup>。比如复习课，老师提问“钠有哪些物理性质？”。劣构问题，是指具有多种解决方法、解决途径和少量确定条件的问题。这些条件不仅不易操作，而且包括某些不确定性因素，如必要的概念、规则和原理及其组织方式等<sup>[8]</sup>。比如实验室钠着火了，我们要采取哪些措施？我们也把劣构问题称为开放性问题。教师通过劣构问题的设计把大量的知识重新组织，激发学生充分调动已有知识储备和思维方式投入到新知识的探究中，促进高阶思维能力的发展。

### 课堂片段二：

[教师]钠一直在我们身边默默地陪伴着我们，它到底有哪些典型的性质呢？这些性质和我藏在讲台下面的一铁桶沙又有着怎样的联系？（习惯于回答传统课堂中结构良好问题的学生一脸懵懂，完全没有答题的方向。）

[教师]请同学们分小组讨论5分钟。

[学生A]我们在初三专门学过一个课题叫金属的化学性质，我们知道金属可以和氧气反应、可以发生置换反应、金属活动性顺序表。

[学生B]钠可以和氧气反应，生成氧化钠。

[学生C]钠可以和盐酸反应，生成氢气。

[学生D]如果我们能够看到金属钠，我们自然能观察到钠的颜色状态等物理性质。

[学生E]我猜金属钠常温下应该是固体，因为常温下是液体的金属只有汞。

[教师]大家说得都挺好，分小组再讨论一下，能不能从氧化还原的知识角度支持自己的推测，或者如何验证大家的推测呢？

[学生]分小组讨论5分钟。

[教师]PPT展示了我们初中化学书上铝和氧气

反应的化学反应方程式，大家能不能用类比的方法，自己书写钠和氧气的反应方程式。

快速引入后，教师没有按部就班从钠的物理性质然后化学性质开始讲授。课堂用劣构问题继续统领整堂课的悬疑气氛。“猜测钠的性质。实验室需要准备什么材料以防钠着火后的应急处理？”，习惯于封闭性问题的学生对开放性问题常常会觉得毫无头绪、无法下“嘴”。此处设计小组讨论环节，目的就是让学生在比较放松的情况下七嘴八舌，然后在貌似凌乱的思维中碰撞出智慧的火花。每个人可能只分享了精彩的一部分，知识不可能像老师讲授那样准确而且有条理地呈现，“东一榔头西一棒槌”的你来我往才会是最常见的景象。不过没有关系，小组讨论结束之后，在一堆信息中理出头绪，对内容进行再构，最后形成自己的观点，也是对学生们高阶思维能力培养的一部分。解决问题需要综合以前所学的知识，推测对旧知识产生的新理解，并对此进行梳理再构。“实践是检验真理的唯一标准”，学生得出的结论，后续通过实验进行进一步的验证。最后才能较为完整和准确地概括出钠的主要物理性质和化学性质。知识建构是学习者发展高阶思维的有效途径。实践表明，小组协作学习、讨论、案例学习、角色扮演、项目研究、模拟性决策和问题求解学习活动等，有利于发展学习者的高阶思维能力<sup>[9]</sup>。

## 三、师生平等对话，关注学习过程和意义的理解

广义的“对话”可以是人和自然、人和社会、人和书本等等之间产生的接触和共鸣，狭义的“对话”就是人和人之间的谈话。本文的对话指的是一种教育形式，简称“对话教学”。从孔子的“不愤不启，不悱不发，举一隅不以三隅反，则不复也”，到苏格拉底著名的“产婆术”和保罗·弗莱雷（巴西教育家）的“提问式教育”，“对话”成为一种不可或缺的教育形式。苏格拉底说，没有一种方式比师生之间的对话更能提高沟通能力，更能启发思维技能。无论对话的对象是谁，对话秉持平等、开放的原则，教师鼓励课堂讨论，鼓励学生自发地提问、寻找答案，使之成为课堂上培养学生高阶思维能力的优选策略。

### 课堂片段三：

[教师]氧气、氯气在分类上都属于非金属，所以我们得出钠的第一个化学性质，可以和非金属反应生成对应的盐。

[教师]刚刚我们还推测，钠能发生置换反应，请同学们推测钠和硫酸铜溶液反应能看到的实验现象。

[学生]描述实验现象(略)



[实验]钠与硫酸铜的反应

[学生]描述实验现象(略)

[教师]居然没有发生有些同学推测的生成的紫红色的铜单质,是谁在捣鬼呢?同学们想想看看。

[学生]硫酸铜溶液,除了溶质硫酸铜,还有溶剂水,会是水在搞破坏吗?

[教师]如何研究是不是“水”在搞破坏呢?

[学生]做个钠和水的实验。

学生和学生之间、学生和老师之间,你一言我一语,不断地被肯定又发现新的破绽,学生不断思考回应再思考再回应。正如杜威所言,思维不是自然发生的,它一定是由“难题和疑问”或“一些困惑、混淆或怀疑”“引发”的。在对话和实验中,学生检验假说的发现、建构新的知识。教师适当引导,指导学生提高观察、分析、总结、验证等核心探究能力(高阶思维能力的一部分)。教师关注重点从知识结果的传递和掌握转变为对学习过程和意义的理解。如同巴西教育家弗莱雷认为,教育即对话,没有对话就没有交流,也就没有真正的教育。

学习和思维紧密相连在一起,学生在思维活动中学习并且也学习思维本身,两个过程相辅相成<sup>[10]</sup>。课堂作为学生学习的主阵地也是思维培养的主战场,传统的思维方式已经不能满足今天学生未来的发展,重视学生高阶思维能力的发展成为课堂教学的必然趋势。

(上接第 41 页)

[教师]引导总结。(注意在此环节强调:不能用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液鉴别碳酸钠溶液和碳酸氢钠溶液,因为都会产生沉淀。)

设计意图:到该环节,由于学生对“碳酸钠和碳酸氢钠的性质”有了较为全面的认识,因此此处设计“课堂讨论和组内交流”活动,利用综合性的学习任务培养学生的合作精神,理解和巩固本节课的教学内容,完成课堂的教学反馈。问题驱动始终贯穿整个课堂,学生围绕问题展开学习,主动习得知识,积极配合,顺利地发展了学科核心素养。

7.布置课后作业

[PPT]展示图片(图 7)。

[教师]请同学们为“复方龙胆碳酸氢钠片”写一份说明书。

设计意图:生活离不开化学。本环节利用作业对学生的知识进行课后巩固,通过对知识的应用,联系生活,回归生活,使学生在未来能用化学理论分析现实问题,对生活中有关化学的各种现象进行理性思

培养学生高阶思维能力的课堂需要实现从教师控制到学生中心的教学主体转换;实现以开放性问题替代封闭式问题的教学内容再构;实现关注重点从知识结果的传递与掌握转变为对学习过程和意义的理解<sup>[11]</sup>。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017年版)[M].北京:人民教育出版社,2018
- [2] 七勇,王兰兰.认知学徒制在高阶思维能力培养中的应用研究——以信息技术课程教学为例[J].现代教育技术,2010(4):38-39
- [3][11]王帅.国外高阶思维及其教学方式[J].上海教育科研,2011(9):31-34
- [4] [美]David A. Sousa.心智、脑与教育[M].周加仙,等,译.上海:华东师范大学出版社,2013:62
- [5][6]陈琦,刘儒德.教育心理学[M].北京:高等教育出版社,2011:218
- [7][8]http://blog.163.com/zhuwochengong@126/blog/static/9873244220103411390526/
- [9] 钟志贤.如何发展学习者高阶思维能力?[J].远程教育杂志,2005(4):78
- [10] [美]Robert J. Sternberg, Louise Spear-Swerling. 思维教学——培养聪明的学习者[M].赵海燕,译.北京:中国轻工业出版社,2001:译者序



图 7 PPT 展示

考,树立正确的社会责任感。

(该论文在 2018 年广东省中学化学学术年会暨优秀教学成果现场展示活动中获一等奖。)

参考文献

- [1][3]普通高中课程标准修订组.普通高中化学课程标准(征求意见稿)[M].2016
- [2] 孙绍荣.高等教育方法概论(修订版)[M].上海:华东师范大学出版社,2010
- [4] 余文森.从三维目标走向核心素养[J].华东师范大学学报(教育科学版),2016,34(1):11-13