

促进学生元认知能力发展

——以师生共同备课《氧化还原反应》为例

李悦迪 王喜贵

内蒙古师范大学 化学与环境科学学院 呼和浩特 010022

【摘要】：为促进学生实现可持续的学习，教师应当充分了解学生头脑中的知识结构。而由于思维的抽象性、隐蔽性，教师不易直接探查学生对知识的真实理解情况。设计师生共同备课《氧化还原反应》任务，充分展现学生思维，发展学生元认知能力，促进学生高效、自发学习。

【关键词】：共同备课；元认知能力；学习

信息时代加速了同一领域的人们沟通的效率，碰撞出许多新的观点、理论，也促进了人们不断“破圈”交流，激发了很多创造与可能。面对变化与挑战，化学教育工作者不仅要深刻辩证、探讨关于学生应该通过化学学什么、怎么学化学的问题，还应认真思考教师如何促进学生保持学习化学的初心与好奇，实现可持续的学习。

1 以教师的教促进学生的学

学生的学习由学习认知、学习实践、学习反思三部分构成，这三部分不是各自孤立隔绝的，而是紧密联系在一起、相互作用的。认知是实践与反思的基础，实践是检验认知与反思成果的试金石，反思是促进学习认知再发生与实践水平提升的灵感源泉，三者如三股绳，交织在一起形成学习的合力。理想状态下，学生在不断进行自发学习的过程中，学习认知、实践与反思的能力不断提升。教师的教基于学生的学，为促进学生的学的发生，教师应积极参与学生的学习过程。

观摩优秀教师的课例：有的教师注意激发学生的学习动机^[1]；有的教师善于引导学生形成严密的逻辑思维^[2]；有的教师采取民主的方式激发学生学习的热情与主动性^[3]；有的教师促进学生建立和应用思维模型^[4]等。多数教师注重综合培养学生的元认知能力与实践能力，主张从激发学生的认知需求开始引导学生学习，进而采用多种方式引导学生应用所学知识，符合学生学习的一般规律。而促进学生对自身的学习进行思考的课例在数量上少于前者。根据关于学生元认知能力^[5]的调查研究可知，学生的元认知能力随着学习的深入会有所发展，但学生个体间存在较大差异。当教师有意识引导学生发展元认知能力时，可以提高具备元认知能力的学生的比例，也可以提高学生元认知能力的发展水平。

2 学生在师生共同备课活动中培养元认知能力

学生理解学习经历的过程，有助于激发学生自我调控的内在需求。学生对元认知的认识不能只停留在了解的层次上，而应当随着化学学习的深入，逐渐深入的发展元认知能力。化学教材是师生进行良好交往的主要载体，研读教材的内容，可以发现教材整体上具有连贯性，教材内容连贯、方法支持系统连贯、学习能力要求连贯。在化学教学中，采用师生共同深入分析和学习化学教材的学习活动，学生知其然亦知其所以然，促进学生的化

学学习自然发生。

以师生共同研读人教版《化学必修第一册》^[6]第一章第三节氧化还原反应为例说明。教师与学生共同分析教材、引导学生分析自身、选择学习方法。

环节一：假如你是化学老师，你会怎样介绍氧化还原反应？

【任务导入】我们班接到了这样一项任务：需要我们在本周末利用网络平台帮助某山区的学生学习氧化还原反应，大家想不想帮助远方的小伙伴们学好这个知识呀？

【学生活动】反应热烈，情绪高涨，希望能帮助远方的小伙伴们学习。

①本节课内容是怎样组织的？

②在这节内容中学习的氧化还原反应与初中学习的氧化反应、还原反应有哪些异同？

③设置“思考与讨论”环节的是为了引导我们注意什么？

④“科学史话”体现了人们对氧化还原反应的认识经历了漫长的过程，提示了我们在化学学习中要意识到什么？

⑤氧化还原反应在我们生活中有哪些应用？

【学生活动】学生首先独立思考，借助教材梳理氧化还原反应一节的内容框架，努力回忆初中相关知识，着重关注“思考与讨论”“科学史话”等内容，在把握氧化还原反应的特征基础上联系生活实际，思考生活中如何运用氧化还原反应。接下来，以小组为单位充分分享自己的想法以及听取他人的意见与创意，完善自己的原有方案。

【学生成果】教材中是以引导学生回忆初中讲的氧化反应、还原反应总伴随着得到氧或失去氧开始的。接下来以“思考与讨论”的形式引导学生发现氧化反应与还原反应是同时发生在一个反应中的。紧接着，以正文的形式分析氧化还原反应前后元素的化合价发生变化，而引起化合价变化的是电子的转移或电子对偏移，从更本质的角度上认识了氧化还原反应。以反应中是否会发生电子转移为分类标准，运用韦恩图表示了氧化还原反应与四大基本反应类型的关系。然后，以“科学史话”提示学习者要在不断地学习中逐步完善头脑中的概念。最后，由具体到抽象，由特殊到一般，对具体的氧化还

原反应进行特点归纳并且给出来诸如“氧化剂”“还原剂”等新概念，在介绍氧化性、还原性之后介绍了氧化还原反应在生产生活中的正反两面性。

【教师评价】在充分发挥个人才干与集体智慧的基础上，同学们准备好了教学内容，逻辑清晰、合理。

环节二：预测小伙伴们可能遇到的困难

【教师提问】经过同学们认真、细心的准备，我们明确了要向我们的小伙伴们讲哪些内容，若是做到面面俱到，既难以做到，又不太必要。我们要详略得当的安排，那么，你在学习氧化还原反应时有哪些感受与困惑呢？比如：

你认为哪里学起来比较难理解？

你认为哪里很难向别的同学讲明白？

请在课本上标记出来，先在小组内交流并尝试解决，再以小组为单位在班级范围内进行头脑风暴，课下可借助网络工具进一步丰富想法。

【学生活动】在交流活动中发现同学们有许多的困惑和感受，有些问题能够在讨论中获得答案，有的则都感到比较吃力，需要借助外援提供方法思路才能解决。在讨论中，同学们意识到了理解氧化还原反应如何发生的关键是理解电子在此过程中如何转移。而电子的转移带来了元素化合价的升降，进而促使物质反映出氧化性或还原性。

【学生想法汇总】1. 比较难懂为什么氧化剂有氧化性，反应后却是还原产物；2. 为什么是某些元素得失电子，而不是别的元素？3. 电子总是从还原剂转移到氧化剂。

【师生共同探讨】采取哪些学习方法可以解决之前的环节中遇到的问题：

①可以运用复述策略记牢氧化还原反应的本质；

②可以梳理氧化还原反应的关系图厘清关键概念间

的关系；

③可以采用自我提问的方法列举氧化还原反应的应用；

④可以采用互相提问的方法检验自身学习成果；

⑤可以暂时将遇到的难题留下，与同学们共同探讨解决方案

【学生教学设计】教师引导学生思考：如果你来分担一部分教学工作（如介绍氧化剂与还原剂）你计划怎样讲？你会注意哪些地方？你的依据是什么？

【设计案例】我们可以想象两个小朋友在传球，将球扔出的一方失去了球，接到球的一方得到了球。现在将小朋友想象做两个原子，球想象做电子。电子转移引起了原子的化合价改变，其中能夺取电子的一方称作氧化剂，能失去电子的一方称作还原剂。离子、分子也能得到或失去电子，也可作为氧化剂或还原剂。

【课堂小结】本节课我们以教山区的小伙伴学氧化还原反应为主题，大家一同认真研究教材，研究小伙伴们在学习过程中可能会遇到哪些困惑，探讨这些困惑从哪些角度可以解决，在前面研究探讨的基础上设计教学片段。在这样紧张、充实的备课活动中，我们既理解了氧化还原反应的内涵、特征以及应用，又在尝试解决自己和他人在学习过程中遇到的问题过程中锻炼了反思能力、沟通能力与合作能力。尤其是在教学设计环节，发展了元认知知识，丰富了元认知体验，锻炼了元认知监控能力。希望我们以后也能在学习化学知识过程中不断发展元认知能力，促进学习更加高效有质量的进行。

学生在深度参与教学研究的过程中既熟悉了氧化还原反应的基础知识，又对学生自身的学习活动产生了思考，促进学生学习反思能力的发展。学生以氧化还原学习为素材认识并练习应用认知策略指导自身学习，促进自发、高效学习的发生。

参考文献：

- [1] 芮雨佳. 基于 ARCS 动机模型对高中化学探究式教学的激励策略探析 [D]. 哈尔滨师范大学, 2021.
 - [2] 卢天宇. 以实验和论证为杠杆撬动化学概念深度学习——以“分子与原子”教学为例 [J]. 化学教育 (中英文), 2021, 42(01): 36-41.
 - [3] 覃一峰. 基于 3C-FIAS 的高中化学常态课与优质课师生言语互动的比较研究 [D]. 延安大学, 2021.
 - [4] 王延. 发展高中生化学思维模型认知素养的教学研究 [D]. 福建师范大学, 2018.
 - [5] 陈菲. 运用思维导图提高高中生元认知能力的实践研究 [D]. 江西师范大学, 2021.
 - [6] 王晶, 毕华林, 等. 普通高中化学教科书. 化学必修第一册 [D]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- 作者简介: 李悦迪 (1994—), 女, 汉族, 山东省菏泽市人, 硕士研究生, 研究方向: 课程与教学论 (化学)。