

“教、学、评”一致性理念下的化学活动元教学实践探究

张娟娟, 杨夏飞, 李 婷

四川省双流艺体中学, 四川 成都

收稿日期: 2022年5月10日; 录用日期: 2022年6月17日; 发布日期: 2022年6月24日

摘 要

在“双新”教育背景下, 化学课堂教学面临着以下问题: 传统化学教学存在注重知识传授、死记硬背、题海策略的应试痼疾, 课堂教学以“教师的教”而非“学生的学”为中心; 学生发展评价注重知识和能力忽略学科素养。活动元教学可以很好地解决这些问题, 在“教、学、评”一致性理念下, 探讨学生的发展情况如何评价, 具有重要价值。

关键词

“教、学、评”一致性, 化学, 活动元教学

Research on the Practice of Chemical Activity Meta-Teaching under the Concept of “Teaching, Learning and Assessment” Alignment

Juanjuan Zhang, Xiafei Yang, Ting Li

Shuangliu Art and Sports Middle School, Chengdu Sichuan

Received: May 10th, 2022; accepted: Jun. 17th, 2022; published: Jun. 24th, 2022

Abstract

Under the background of “Double New” education, chemistry classroom teaching is faced with the following problems: How can we change the traditional chemistry teaching that focuses on knowledge transfer, rote memorization, and test-taking strategies? How to realize student-centered

classroom teaching? How to improve literacy to achieve the all-round development of students? Activity-based teaching can solve these problems well. It is of great value to discuss how to evaluate students' development under the concept of "teaching, learning and assessment" alignment.

Keywords

"Teaching, Learning and Assessment" Alignment, Chemistry, Activity Meta-Teaching

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 常规课堂教学出现的问题

“双新”背景下强调立德树人，强调素养指向，强调让学习真正地发生，其核心是一种以学生为中心的教育观。调查研究发现，赛课授课中，互动式教学和启发式教学占92%，讲授式教学仅占8%，而在日常教学中，讲授式教学占主导地位。深究其因在于长久以来的应试教育观和评价观下的课堂教学使得学生学习能力的评价难以落实。高考指挥棒下的应试教育，在教学内容上过于注重书本知识，在学习方式上过于强调接受学习、死记硬背、机械训练，在评价功能上过分强调评价的甄别与选拔。大多数一线教师意识到提高学习能力的必要性，但是基于应试教育背景下的学生学习能力的提高不好评价，这使得以学生发展为中心的教学在日常教学活动中不便于开展。

2. 活动元课堂教学的优点

高中化学课堂教学的关键是以学生发展为本，开展有效的学生活动，让学生自主建构知识、发展能力、获得积极的情感体验，提升科学和人文素养。换言之，就是以活动促进学生的发展。建构主义学习理论都认为：知识的获得是建构的，而不是接受传输而来的，有同化和顺应过程，这些过程来源于活动，知识存在于活动之中，在活动之中获得知识，运用知识解决问题，从而获得能力和素养的提升[1]。基于建构主义学习理论的“活动元”教学，主要有以下优点：

- 1) 以学生为中心，突出学生的主体地位。
- 2) 将常规课堂课时教学单元分解为小的活动教学结构单元，方便教学的开展。
- 3) 小的活动教学单元，便于及时评价，体现教学评一致性。

3. “教、学、评”一致性理念下如何开展活动元教学

《普通高中化学课程标准(2020年修订版)》在课程基本理念中提出：积极倡导“教、学、评”一体化；在教学与评价建议中提出：实施“教、学、评”一体化，有效开展化学日常学习评价，教师应积极探索开展化学日常学习评价的策略和有效途径方式[2]。“教、学、评”一体化要求所教即所评、所学即所评，即教师的教、学生的学和对学习的评价要保持一致[3]。双新背景下教学评价的功能：要注重多元、过程、结果；弱化评价的甄别、选拔功能；强化诊断、改进、激励和促进学生发展，教师提高的功能。围绕着核心素养的培养目标，有机整合教学、学习和评价，充分发挥评价助教促学的功能，实现学生核心素养的发展，是推进教学评一体化的终极目标。在教学评一体化理念下的活动元教学设计，要以学生活动为中心，以学习任务为背景；为学生的学习提供足够的教学资源；有明确的且可操作性的学

习目标体系,有明确的任务。开展活动元教学,就是围绕某一学习目标中的一个或多个子目标而设计相对独立的学习活动,每一个活动有相应的学习任务,学生学习的发生是为完成学习任务而在教师的引导下,通过小组学习、合作学习、实验探究和交流评价而开展的一系列有序、有价值、有方法、有情感体验的实践互动,最终达到相应的学习目标[4]。评价任务的设计应该注重过程化的评价,即“即教即学即评”[5]。活动过程中,生生互评、教师评价是比较重要的常规评价方式。以人教版必修一钠的化合物——《碳酸钠和碳酸氢钠》为例,阐述常规课堂中如何开展“教、学、评”一体化下的活动元教学。

3.1. 活动元的确立

活动元教学设计是教师在进行教学设计时根据课程标准、教材特点、教学资源情况、学生实际等因素确定学习目标,然后为达成目标将一堂课分解为几个独立进行的活动单元,设计对应的课堂活动方案的教学设计过程。《碳酸钠和碳酸氢钠》是继《氧化钠和过氧化钠》之后,向学生介绍的另一类重要的钠的化合物。学好这一课,可以巩固学习元素化合物的基本思路和方法,帮助学生逐渐建立起元素化合物的基本框架,又为后面的铝和铁的化合物的学习打下坚实的基础,使学生掌握以点带面的学习方法,提高学生思维能力,促进学生素质水平的提高。碳酸钠和碳酸氢钠是钠的非常具有代表性的化合物,代表正盐和酸式盐的学习,两者书写上接近,性质有一定的相似性和差异性,因此它们的性质及用途也是本节的重点、难点。新课程标准要求“结合真实情境中的应用实例或通过实验探究,了解 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 主要性质,了解它们在生产、生活中的应用”。由于教学对象为基础薄弱的学生,因此在活动元任务的选择上,尽量选择简单易完成的任务,内容要求上做最基础的要求,即让学生掌握碳酸钠和碳酸氢钠的性质并能进行简单的应用,以提高学生学习的积极性和获得感。方法选择上,以实验探究来组织活动过程,通过实验获得化学知识,本身就涉及实验基本方法的运用,有利于培养学生的学习兴趣和科学实验的严谨精神。基于此学情,本节课确立了四个活动元,并基于趣味实验“密字实验”情景引入和问题的解决来提高知识的实用价值。

3.2. 课堂活动的开展

【课堂引入】演示趣味实验——“密字实验”：将自来水倒入小苏打中,用棉签蘸取小苏打溶液在白纸上写字,放在酒精灯上方烘烤,白纸显字,提出问题：这里面蕴含的化学原理是什么。

【活动元一】学生实验探究对比 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的溶解性、溶液碱性强弱

- 1) 提出问题：两者的溶解性到底谁强谁弱？
- 2) 分组实验探究：明确要求两人一组，一人实验，一人记录，记录表见表1。

Table 1. Comparison of the solubility and alkalinity of the Na_2CO_3 and NaHCO_3

表 1. 碳酸钠和碳酸氢钠溶解性和碱性比较记录表

俗称		
样品外观		
步骤	约 1 g Na_2CO_3	约 1 g NaHCO_3
加 1 ml 水		
加 8 ml 水		
PH 试纸		
结论	溶解性： Na_2CO_3 NaHCO_3 碱性： Na_2CO_3 NaHCO_3	

结果交流与评价(采用生生评价和师生评价的方式):

片段 1:

生 1: 两者溶于水后的热效应不是很明显。

师: 同组的同学对此有什么看法呢?

生 2: 我觉得可能是我们的水加多了, 放的热量被稀释了。

师: 其他的同学对这位同学的回答有什么意见呢?

生 3 评价: 我觉得他说的正确, 但是我想补充一点: 今天的天今天天气有点凉, 散热快, 所以感觉不那么明显。

教师评价: 几位同学说得很好, 实验失败的因素除了考虑自身操作还要结合环境来综合分析。

还有的得出碳酸氢钠的碱性更强, 细问之下发现是测试 pH 时没有严格按照正确的操作步骤, 碳酸钠的 pH 试纸不小心被打湿了。通过交流与评价, 不仅让学生获得了化学知识, 也让学生进一步熟悉了基本的实验操作, 逐渐形成科学严谨的实验态度。

【设计意图】本实验简单易操作, 学生已完成且成功率高, 设计成学生实验有助于提高学生的学习主动性和探究的趣味性和成功的愉悦体验感。通过实验获得的知识, 比教师直接给出结论让学生记住的化学知识印象更深刻, 而且体现了化学的学科本质。

【过渡】碳酸钙高温会分解, 加热碳酸钠呢?

【活动元二】探究对比 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的热稳定性

教材上的实验将碳酸钠和碳酸氢钠分开加热, 操作比较繁琐且不易对比, 因此通过阅读文献, 改进教材实验为两只试管捆在一起, 一上一下加热, 上面的为碳酸氢钠, 下面的为碳酸钠, 加热时与碳酸氢钠连接的澄清石灰水先变浑浊。引导学生观察试管壁的现象, 烧杯中石灰水的变化情况, 做好记录, 并引导学生得出结论。

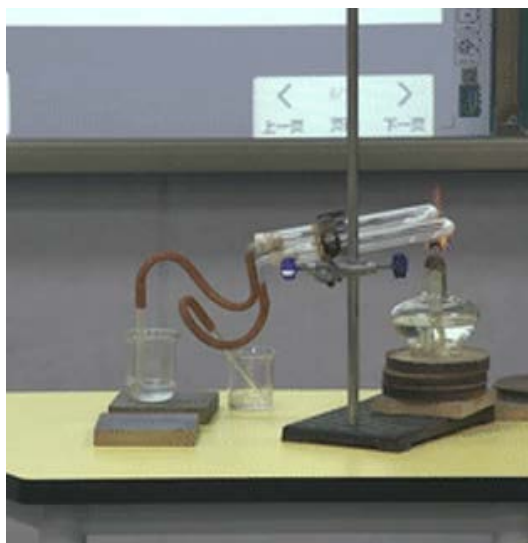


Figure 1. Comparison of the thermal stability Na_2CO_3 and NaHCO_3
图 1. 比较碳酸钠和碳酸氢钠热稳定性的实验图

- 1) 提出问题: 如果不稳定, 受热分解的产物可能是什么, 有什么现象?
- 2) 分组实验探究: 按照上图(图 1)进行分组实验并做好记录。
- 3) 结果交流与评价:

片段 2:

生 1: 碳酸钠相连的试管也出现了一点浑浊, 难道是碳酸钠受热也分解了?

师: 其他组的情况呢?

生 2: 我的也是。

教师追问: 其他的同学都是相似的情况。

生 3 评价: 不对, 教材上说碳酸钠不会分解, 肯定是有其他原因。

师: 那是什么原因呢? 石灰水变浑浊说明有二氧化碳, 不是由分解得来, 那是哪里来的呢?

生 3: 可能是空气中的二氧化碳引起的。

教师评价: 同学们分析得合理。大家在遇到与预测的不同的现象发生时, 没有盲目地相信课本, 而是实事求是, 仔细分析原因, 这种科学严谨的学习态度值得赞赏。

师: 同学们再观察我们的装置和教材的装置相同吗? 有什么优点? 请大家就此展开讨论, 然后总结发言。

【过渡】初中学过碳酸钠和碳酸氢钠都能与盐酸反应释放出二氧化碳气体, 那么向碳酸钠溶液中加入盐酸一定会产生气泡吗?

【活动元三】探究对比 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 与盐酸的反应

0.2 mol/L Na_2CO_3 和 0.1 mol/L 稀盐酸互滴反应, 值得注意的是, 实验中的浓度是教师进行预实验时确定的, 否则难以看到理想的结果, 浓度过低, 碳酸钠与盐酸反应过于缓慢, 产生的二氧化碳溶于水现象不明显; 浓度过高, 速率过快, 看不到“先无气泡后有气泡”的现象。

1) 提出问题: 两者都会与盐酸反应, 互滴, 现象相同吗?

2) 分组实验探究: 按照表 2 进行分组实验并做好记录, 注意一定要逐滴滴加。

3) 结果交流与评价(生生互评和师生互评):

Table 2. Comparison of the reaction of HCl with Na_2CO_3 and NaHCO_3

表 2. 碳酸钠和碳酸氢钠与盐酸反应

操作	实验现象	结论及离子方程式
0.2 mol/L $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 逐滴加 0.1 mol/L $\text{HCl}(\text{aq})$		
0.1 mol/L $\text{HCl}(\text{aq})$ 逐滴加 0.2 mol/L $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$		
0.2 mol/L $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$ 逐滴加 0.1 mol/L $\text{HCl}(\text{aq})$		
0.1 mol/L $\text{HCl}(\text{aq})$ 逐滴加 0.2 mol/L $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$		

片段 3:

师: 为什么向碳酸钠溶液中逐滴加入稀盐酸, 气泡先无后有呢? 而向碳酸氢钠中滴加盐酸马上就产生气泡了呢? 同学们能不能将两者联系起来解释一下呢?

生 1: 我认为碳酸钠与盐酸反应先生成了一个中间物质, 所以没有气泡, 中间物质再与盐酸反应产生气泡。

师: 结合元素守恒和实验, 你认为中间产物最有可能是什?

生 1: 碳酸氢钠。

生 2 评价: 我觉得他说得不严谨, 也有可能是起初生成的气体太少溶解在水中啊?

生 3 评价: 如果溶解的话, 我们加热会有气泡冒出, 可是我加热时没有气泡冒出, 说明应该是产生了中间产物。

.....

师评价：大家的思维非常活跃，也很严谨。为了得出正确的结论，有时候我们可以借助查阅的信息来辅助思考。那我再补充一些信息，大家能写出反应的历程吗？(给出碳酸钙与盐酸反应，先生成碳酸，碳酸再分解以及碳酸分步电离的方程式启发学生思考)

生 n：得出碳酸根先结合一个氢离子产生碳酸氢根，碳酸氢根再结合一个氢离子产生碳酸，碳酸不稳定分解生成二氧化碳。

【过渡】总结碳酸钠和碳酸氢钠的性质，并归纳在表格中。

【活动元四】学以致用，问题解决，检测新知

小组讨论交流与评价：

- 1) 解释“密字实验”蕴含的化学原理？
- 2) 加热小苏打有什么变化？
- 3) 显字是什么物质造成的？
- 4) 为什么该物质能使白纸显字？

【课堂检测】实验室有两瓶失去标签的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 无色饱和溶液，试设计方案鉴别它们，给它们贴上标签。

(可提供的试剂或者药品有：pH 试纸、酚酞溶液、稀盐酸、NaOH 溶液、 CaCl_2 溶液、澄清石灰水等)

【设计意图】通过问题 1 的解决巩固了碳酸氢钠的不稳定性，碳酸钠的强碱性。通过问题 2 综合巩固碳酸钠和碳酸氢钠的化学性质，让学生获得知识的同时知道怎么运用知识解决问题。

3.3. 活动元教学实施效果评价

本堂课的开展完全基于课程标准和学生实际情况，建立起以实验活动为主线的课堂活动结构单元，在每个活动单元中，学生实验激发新知，学生讨论及交流评价获得新知最后利用新知解决生活中的实际问题，体现了学生的主体地位，实现了把课堂还给学生的“真学习”。紧扣学习目标，在每个活动中设置交流和评价环节，即学即评，促进学生知识、方法的动态学习和建构，体现了教学评一致性。课堂上，学生的积极性较高，学习效果较好。但由于课堂时间的限制，对学生生成的问题并未展开充分的讨论和评价，一定程度上限制了学生思维发展的空间。

基金项目

本文系四川省成都市双流区省级课题“基于课程标准的教学评一致性的实践研究”(课题编号：SCJG20A125)，子课题“基于‘教学评一致性’的高中艺体生化学实验课教学设计及实践的研究”阶段研究成果。

参考文献

- [1] 李江锋. 活动元教学理念下的化学教学探究[J]. 广西教育, 2016(4): 15-17.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017 年版) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2018: 2.
- [3] 崔允灏, 雷浩. 教-学-评一致性三因素理论模型的建构[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2015(4): 21-22.
- [4] 傅兴春. “活动元”教学原理的实践探索和应用展望[J]. 研修, 2018(5): 7-8.
- [5] 陈新华, 张贤金, 严业安, 郑柳萍. 我国“教、学、评”一致性研究: 评析与展望[J]. 化学教学, 2020(7): 23-29.