

微项目学习在化学复习课中的实践与思考 ——以初中化学“溶液单元复习”为例

陈美钗

(厦门市湖里中学,福建 厦门 361006)

摘要:以初中化学“溶液”拓展性内容——物质的结晶为载体,开发出微项目制作“蓝宝石”晶体进行研究,规划出微项目背后承载的教学目标和任务安排,设计了人教版九年级化学“溶液单元复习课”,从微项目的确立与规划、实施与思考,结合课堂教学阐述微项目学习在化学复习课中的运用。

关键词:化学复习课;微项目学习;初中化学溶液单元;核心素养

中图分类号: G633.8

文献标识码: A

文章编号: 1673-9884(2020)06-0046-04

微项目学习是苏州金陵馆长创建的“微课程教学法”中关于课堂创新的一部分,是将单位课时的核心知识情境化、转化成实际问题,激发学生探索发现、解决问题、形成作品的学习过程。^[1]化学复习课开展微项目学习能够在常规课堂中操作,给学生以新的视觉冲击,对学生具有一定的挑战意义。其核心策略是真实情境下的问题解决、任务驱动,在活动中形成新的体验,深化已有认知,促进学生深度学习和高阶思维的发展,培养学生在陌生情境中分析问题、解决问题的综合品质。

一、微项目内容的主题分析

项目确立的质量是有效开展项目式学习的前提。确立项目要基于课程标准、教学内容和学生经验,要多维度考虑该项目是否涵盖核心知识,是否承载学科思想方法和学生发展核心素养,是否贴近社会和生活,是否真实且有意义,学生是否感兴趣,是否具有可操作性。^[2]微项目选取的课题可以是生产生活中的实际问题,也可以是所学内容的拓展性课题,将课本的知识情境化、项目化,紧密结合最核心的知识设计真实情境的微项目。

溶液是初中化学的重要内容。它包括了溶液的形成、溶液的浓度、一定浓度的溶液的配制方法,并延伸到溶解度和饱和溶液(包括溶解度和温度的关系——溶解度曲线的应用),溶解过程和结晶过程等

一系列知识点和实验,形成了一个知识结构完整,逻辑关系明确的“知识板块”。笔者在教学实践中发现:溶液这一单元因概念多、抽象,概念间的逻辑关系强,且它的内容呈现与元素化合物知识有很多的不同,而在新授课的教学中,许多教师按一个一个课时进行授课,只顾及具体知识点而忽略该单元知识结构的复杂性和学生认知发展规律,造成学生获得的是碎片化的知识,使得大多数学生感到该单元难学,特别以溶解度为中心分析相关的问题。例如,饱和溶液与不饱和溶液及其相互转化、饱和溶液与结晶、物质提纯中选择蒸发结晶还是降温结晶等问题,学生很容易混淆,感到很困难。通过本单元复习课帮助学生形成具有逻辑关联的知识结构,深化对该单元概念原理、核心知识与技能的理解,具备应对陌生情境解决问题的必备知识和关键能力,是本单元复习课亟待解决的问题。

生活中,学生耳闻或目睹过“蓝宝石”,对它的精致美丽与高贵充满了好奇,而硫酸铜晶体具有漂亮的蓝色棱形形状,堪比“蓝宝石”。在物质的结晶一课,教师通常会给学生介绍包括硫酸铜晶体在内的几种晶体,学生对培养一个专属于自己的晶体,早就充满了期待。制作“蓝宝石”晶体是本单元的拓展性课题,它涵盖了溶液单元中与溶解度有关联的核心知识:饱和溶液与不饱和溶液、物质的结晶、溶解

收稿日期: 2020-04-26

基金项目: 2018年度福建省基础教育学科教学研究基地校课题“初中化学智慧课堂的实践研究”(课题编号: MJYK2018-105); 2019年福建省中小学名师名校长工作室(罗月旺工作室)专项课题“促进深度学习的初中化学教学实践改进研究”(课题编号: GZS191047)。

作者简介: 陈美钗,女,福建省厦门市湖里中学高级教师、特级教师。

度、溶解度曲线、溶解度在结晶中的应用;使用到的技能有:溶解、加热、过滤;涉及到的学科素养有:通过观看漂亮的晶体及其结晶过程,让学生体验到化学之美,萌发对化学热爱之情;通过制作“蓝宝石”和课外制作氯化钠晶体,培养学生积极动手实践的热情;通过阅读资料获取信息,制订配制热饱和硫酸铜溶液、除去过多的硫酸铜固体的方案,建立分析溶液的思维模型,培养证据推理与模型认知的核心素养。

综上,基于对课标的学科理解和项目开发对发展学生的素养价值分析,该项目实施前,学生已具有一定的感性认识,这为微项目学习的开展奠定了基础;项目驱动明确,学生兴趣较高,为微项目学习提供了推动力;显然,该项目具备可操作性和开展有意义的教学。

二、微项目的教学目标

规划完成项目的教学目标和任务安排是有效开展项目式学习的保障。^[3]在规划微项目教学目标时,要整体规划,活动的开展和任务安排要充分关注学生的学习基础、认知发展和学习障碍,促进学生的知识构建,提高学生解决问题的能力。据此,确定该微项目的教学目标:(1)通过观看《美丽化学》之结晶过程视频,欣赏项目作品“蓝宝石”等各种晶体,感受化学之美丽和神奇,萌发热爱化学之情。(2)以制作“蓝宝石晶体”为载体,复习饱和溶液和不饱和溶液的概念及相互转化,溶解度与溶解度曲线及其应用,溶解度在结晶及物质提纯中的应用,复习给物质加热、溶解、过滤等化学实验基本操作。(3)通过适时的小结梳理,逐步完善不饱和溶液与饱和溶液的转化,不饱和溶液、饱和溶液之间的转化关系及结晶方法,物质分离提纯中“结晶方法”的选择思路等的知识建构。(4)通过结构图的呈现,实现清晰表达,帮助学生形成具有逻辑关联的知识结构,深化对概念原理、核心知识与技能的理解。(5)利用课内所学的知识拓展到课外的动手实践,培养积极动手学习化学的品质,体验化学知识的应用价值,激发学习兴趣;(6)通过“迁移应用”环节落实课堂诊断与知识的实践应用,利用化学知识分析“天气瓶”的原理,提升学生科学辨识能力。

三、微项目任务及教学流程

项目任务1:观看物质的结晶过程视频

学生活动:欣赏视频,感受美丽化学。

教师支持:提供《美丽化学》之结晶过程的视频。

设计意图:让学生感受晶体的神奇与美丽,萌发热爱化学情感。同时,对结晶过程以及晶体获得感

性认识,为后续课的进展奠定基础。

项目任务2:整体感知制作“蓝宝石”晶体的步骤
学生活动:整体感知制作步骤,思考如何制作。

教师支持:提供制作“蓝宝石”晶体步骤:(1)配制热的饱和硫酸铜溶液;(2)除去多余的固体;(3)制作“晶核”;(4)获得精美的“蓝宝石”晶体。

设计意图:使学生对制作“蓝宝石”晶体的过程有一个初步的整体认识。

项目任务3:制作“蓝宝石”晶体

步骤一:配制热饱和硫酸铜溶液。

学生活动:设计方案:如何配制热饱和硫酸铜溶液;动手操作:往加热到沸腾的蒸馏水中不断加入硫酸铜固体至有少量固体剩余;思考配制饱和硫酸铜溶液还有哪些方法?

教师支持:提供五水合硫酸铜在不同温度下的溶解度表和几种物质的溶解度曲线。

师生建构:饱和溶液和不饱和溶液转化的关系图。

设计意图:基于真实情境的动手实验操作,不仅复习基本实验操作,同时在“做化学”中深化认识饱和溶液与不饱和溶液的概念及其转化模型、溶解度概念;观察溶解度曲线判断如何改变温度实现饱和溶液和不饱和溶液的转化;通过定量计算的方法配制热饱和硫酸铜溶液。

步骤二:除去未溶解的固体。

学生活动:阅读“资料卡”,思考为何要除去未溶解的固体?如何除去未溶解的固体?此过滤过程中要注意哪些事项?

教师提供资料卡片:(1)晶体的生长需要晶核,晶核不能“泛滥”否则无法生成大晶体。(2)溶液中晶核过多,发生粘连,无法形成较大晶体的图片。(3)趁热过滤的常用方法:抽滤装置和保温漏斗,分别介绍其装置及原理。

设计意图:让学生提取有效信息分析问题,帮助学生体悟既关注外在的实验操作环节,更重视内在思维过程;在任务解决的过程中复习过滤的原理、过滤的操作及该真实情境下过滤的注意事项;通过介绍趁热过滤以及常用方法拓宽学生视野,激发学习兴趣。

步骤三:制作“晶核”

学生活动:(1)观察溶解度曲线判断通过降温结晶获得硫酸铜晶体、通过蒸发结晶获得氯化钠晶体。(2)动手操作:将热的硫酸铜饱和溶液倒入培养皿中制作晶核。

教师支持：(1)提供硫酸铜、氯化钠的溶解度曲线。(2)问题引导：根据溶解度曲线，尝试说明为什么采取降温结晶的方法制备硫酸铜晶体呢？如果是氯化钠饱和溶液该如何得到大量晶体？

师生建构：饱和溶液、不饱和溶液之间的转化关系及结晶方法的认知模型(见图1)。

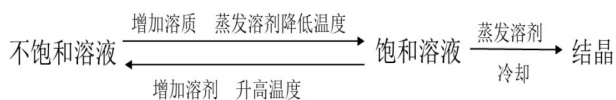


图1 二者的转化关系及结晶方法

播放微视频：电脑技术处理倍数观察晶核的生长过程。

设计意图：复习溶解度曲线及其应用；完善、建构不饱和溶液、饱和溶液与结晶方法的认知模型；对晶核的析出，学生充满了喜悦和好奇。

步骤四：获得精美的“蓝宝石”晶体

学生活动：挑选合适的晶核放入重新配制热的硫酸铜饱和溶液中，培养晶体长大形成“蓝宝石”晶体；欣赏各种各样精美的“蓝宝石”晶体作品。

教师支持：(1)播放电脑技术处理倍数观察晶体长大过程的视频。(2)播放微项目作品“蓝宝石”晶体成果展示的视频。

设计意图：让学生体验物质的结晶过程，感受知识的应用价值，体验化学之美。

项目任务4：布置课外拓展实践

学生活动：课外动手实践：利用厨房里的氯化钠固体培养氯化钠晶体。(思考、交流培养方案)

教师支持：(1)提供注意事项：培养氯化钠晶体过程中一定不要移动震荡液体，耐心等待一周左右就有惊喜出现。(2)播放教师培养的氯化钠晶体的视频，激发学生动手实践的欲望。

设计意图：培养课外动手实践；体验知识的应用价值。

项目任务5：了解获得晶体的其他方法

学生活动：获取有关信息，积极思考、分析“黄金雨”的形成原因。

教师支持：(1)提供学习材料：其他获得晶体的方法。(2)播放“美丽的黄金雨”形成过程的视频，呈现涉及的化学反应化学方程式、碘化铅的性质。(3)介绍晶体化学的发展前景。

设计意图：创新课堂练习呈现形式，激发学习兴趣；学生依据碘化铅溶解度随温度升高而降低，分析黄金雨的形成原因；教师把握最佳教学时机，对学生进行德育的无痕教育：让学生感受晶体化学的魅力，

萌发学习志向。

项目任务6：总结与提升

学生活动：梳理本节课学习的思维导图。

教师支持：师生构建本节课认知模型(见图2)。

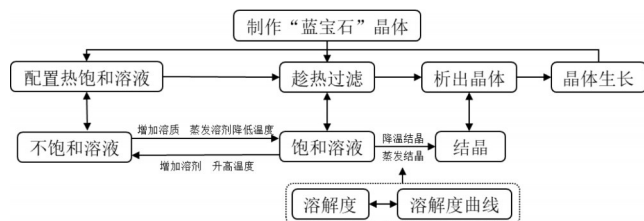


图2 制作“蓝宝石晶体”的思路

设计意图：适时小结，完善认识，促进知识建构，并以结构化的形式外显、固化，实现清晰表达。

任务7：迁移应用

学生活动：独立思考，完成各题的作答并交流分享。

师生建构：溶解度在物质结晶和提纯应用中的思维模型。(见图3)

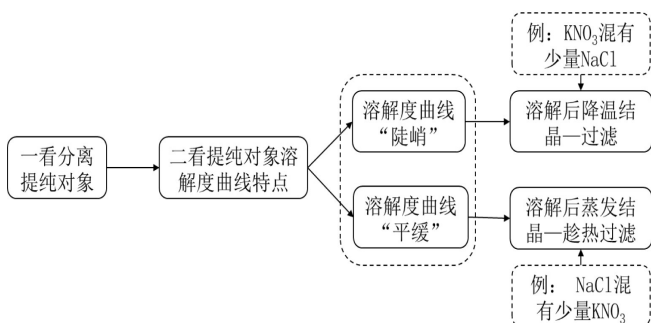


图3 物质提纯中选择结晶方法的思维模型

教师支持：(1)布置学生设计方案：如何从硝酸钾和(少量)氯化钠的混合物中分离得到硝酸钾？如何从氯化钠和(少量)硝酸钾的混合物中分离得到硝酸钾？(2)美丽的青海湖有“冬天捞碱，夏天晒盐”的说法，请解释是这为什么呢？(3)“天气瓶”中发生“澄清”变化的原因是什么？

设计意图：及时诊断与落实知识的实践应用；通过构建溶解度在物质结晶和提纯中的应用的思维模型，帮助学生突破学习难点；精选富有情境的课堂练习，吸引学生眼球，学生学习兴致膨胀，在利用化学知识分析“天气瓶”的原理，学生的科学辨识能力获得提升。

四、教学反思与教学建议

(一)学习者的收获

本节课学生通过亲历制作精美的“蓝宝石晶体”，从知识方面复习了饱和溶液与不饱和溶液，溶解度与溶解度曲线的应用，溶解度在物质提纯和结晶中的应用，形成具有逻辑关联的知识体系，深化对

概念原理、核心知识的理解;从技能方面体验了溶解、过滤、加热等化学实验基本操作。课后学生普遍反映喜欢这样的复习课学习方式,问题情境真实有趣,富有挑战性和新颖性,富有学习获得感,尤其是厘清了该单元概念及其之间的逻辑关系,能够迁移应用,还动手实践制作漂亮的“蓝宝石”晶体,特别有喜悦感,课后了解到90%以上的学生都能够完成“课外动手实践”制作氯化钠晶体。

(二)教后反思

1.微项目驱动性问题的拆分和设计

依据确立的微项目,教师要深入思考驱动性问题的拆分和设计、学习活动的优化,即拆分问题、嵌入知识、设计方案和优化活动。将一个综合、完整的实际问题进行拆分,细化为各个子问题,将必要的课程知识嵌入被细化和拆分的各个子问题中,再据此确定学生学习中可行的研究样本,研讨如何在课堂上启发学生基于其学习进阶和认知冲突,将疑问转化为驱动性的局部学习任务;教师在课堂实施中还要优化课堂学科活动,把握最佳时机将各个子问题解决中形成的解决问题的各个局部,整合成对教学问题的完整认识(即“新的知识结构”),并借此认识解决类似的其他真实情境问题,在体验中获得“解决问题的知识”。这样才能“转知成慧”,实现化学学科核心素养落地。

本课对于如何制作“蓝宝石”晶体这一综合完整的实际问题,细化为四个步骤(配制热饱和硫酸铜溶液、除去未溶解的硫酸铜固体、制作晶核、获得精美的蓝宝石晶体),而每一步骤又设计富有驱动性的问题,在问题的解决中,教师始终以“资料链接”的形式搭建“脚手架”支持,还十分注重通过引导,营造自由的课堂氛围,发动学生解决问题。例如:对于步骤一,设计驱动性问题“如何配制热饱和硫酸铜溶液?”嵌入知识“饱和溶液与不饱和溶液的概念、判断方法”,发动学生找到解决问题的方案“在加热到沸腾的蒸馏水中,不断加入硫酸铜固体直到有固体剩余”;接着设计驱动性问题“还可以利用什么办法配制热饱和硫酸铜溶液?”发散学生思维,找到还可通过蒸发溶剂、改变温度将不饱和溶液转化成饱和溶液,在此嵌入知识“结合溶解度曲线(包括熟石灰溶解度曲线)判断如何改变温度使饱和溶液和不饱和溶液的相互转化”;继续追问“还有什么办法配制硫酸铜的热饱和溶液?”教师提供资料支持:五水合硫酸铜固体在不同温度下的溶解度表,发动学习共同体找到利用溶解度的简单计算还可进行定量配制

热饱和硫酸铜溶液。在一个个学习任务的落实中,形成有关联的知识体系,在活动体验中获得可广泛迁移的基本思路。

2.关注化学应用价值,提升化学学习力

学习的目的不仅是为了掌握有限的知识,提高学生的学习能力特别是解决问题的能力才应该是追求的目标。在传统的教学过程中,因更多的关注知识的系统,使得教师和学生将大部分精力放在了具体知识的落实和检测上,而对于知识的运用特别解决真实复杂的问题时关注不够。^[4]而在开展微项目学习过程中,由于要求以任务为驱动,以解决问题为目标,对于提高学生的解决实际问题的能力具有很好的效果;另外,通过教师支持(链接资料),培养学生从庞杂的资料中获取有价值信息的能力;引导学生基于真实情境提取有效信息,养成与所学知识结合理解简单化学问题的实质,并加强学生表达能力的训练,从而切实提升信息处理和表达能力;本课充分开发课程资源,将学生置于有意义的知识和技能的情境中,通过问题驱动和教师引导,在完成具体知识和技能的复习、回顾中,学生潜移默化地体验了知识的应用价值,让学生真正爱上化学,切实提升学生化学科学素养和学习能力。

3.活动开展的适度问题

微项目教学应用于化学复习课中,能够较好地实现将化学实验基本操作与元素化合物知识、化学概念、化学原理进行融合,让学生在“做中学”中提升化学复习课的效益。但在本课实施过程中,笔者困惑于:对于动手操作配制热饱和硫酸铜溶液、趁热过滤除去未溶解的硫酸铜固体这两个实验活动,项目式学习提倡让学生亲历问题解决,充分体现学生解决问题自主性,但很消耗时间,因此,对此还是有所取舍,将自主实验改为观看本班兴趣小组实验过程中录制微视频。

参考文献:

- [1]金陵.翻转课堂与微课程教学法[M].北京:北京师范大学出版社,2015:205-207.
- [2][3]侯肖,胡久华.在常规课堂教学中实施项目式教学——以化学教学为例[J].教育学报,2016(4):39-44.
- [4]李燃,何彩霞.初中化学“生活中常见的盐”项目式学习教学实践[J].中国现代教育装备,2020(3):50-55.