

学科融合教学模式在高中化学教学实践中的应用

——以“分散系及其分类”为例

穆青¹ 张林林² 朱锋³

长沙市望城区长郡斑马湖中学

摘要: 本文通过高中化学与物理、生物学科等知识融合教学的模式,创设真实情境,以“分散系及其分类”为主题,采用多种形式将问题进行探究,自主构建认知模型,发展学生的核心素养,诊断与评价学生对知识应用的能力水平,从而实现“教—学—评”一体化。

关键词: 学科融合; 高中化学; 分散系; 认知模型; 核心素养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.03.073

在新高考背景下,教师应重视学科之间的关联性,引导学生认识物质及其变化规律,综合运用化学和其他学科的知识分析解决有关问题,发展学生的科学素养^[1-2]。学科融合式教学在课堂中,可以打破了学科之间的壁垒,使问题的解决变得浅而易懂,呼唤学科之间的关联性^[2]。有助于学生从多角度、多方面更好地理解知识,培养学生的综合能力与创新意识^[3]。本文以“分散系及其分类”为例,从生活角度出发认识分散系、胶体及丁达尔效应等相关知识,开展基于学科融合模式的教学探索。

一、跨学科内容分析

(一) 教学内容分析

“分散系及其分类”是高中化学人教版(2019年版)必修第一册第1章第1节第2课时内容。与旧教材相比,新教材删去了溶液、浊液和胶体三类分散系稳定性介绍、胶体的分离方法与聚沉等性质,着重于以物质分类为线索,建立关于胶体分类较为完整的知识体系,也让学生将常见的液体作为分散剂的认识拓展至更广泛概念的分散系认识^[4-5],凸显了新教材从微观粒子尺度和宏观性质结合的角度认识物质,逐步揭示各类变化的特征及规律,发展宏观辨识与微观探析等核心素养^[5]。在实际教学过程中,学生往往把胶体与溶液的本质区别和检验胶体的方法混淆。通过笔者对本节课的教学设计,可以打开并诠释学生尘封已久的困惑。

(二) 跨学科主题选择

学业内容与要求	真实情境创设	主题选择	融合的相关学科
①分散系、分散质、分散剂概念的理解	预防感冒,服用板蓝根颗粒冲剂	板蓝根颗粒冲剂的冲泡方法	化学与生物
②胶体的概念与特性	胶体金层析法检验甲流病毒	甲流病毒的自我检测	化学与生物
③胶体的本质与丁达尔效应	酱香型酒的鉴定	用鉴酒笔鉴别酒的品质	化学与物理、生物
④胶体在生活中的应用	甲流病毒患者的科学治疗方法与防护	服用相关抗病毒药类;戴上口罩	化学与医学健康

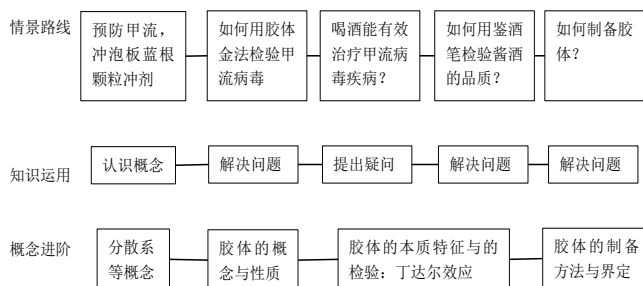
二、学科融合的教学设计

(一) 教学目标(见表1)

表1 教学目标与学科融合目标

学科	化学	+生物	+物理
已有认知水平	溶液、溶剂、溶质的概念	抗原、抗体概念及特异性结合的相关知识	光的传播规律、物质颜色与光的关系
教学目标	认识分散系与胶体的概念;用丁达尔效应区分胶体与溶液;学会制备氢氧化铁胶体	理解用胶体法检验甲流病毒的原理	能运用光传播规律解释现象
融合目标	①利用光路图构建胶体的微观模型; ②综合利用化学与生物知识理解胶体金检测甲流病毒的原理; ③通过鉴酒笔鉴别酒的品质,掌握胶体的检验方法之丁达尔效应; ④能了解治疗甲流病毒的科学与防护,强化科学态度与社会责任。		

(二) 设计思路



三、教学实施过程

(一) 创设情境, 提出问题

[情境引入]预防甲流,人们常常想到除了做好个人防护以外,还会服用一些预防生病的药类,比如板蓝根颗粒冲剂。

[教师]展示图片,并让学生说说如何冲泡板蓝根冲

剂？

[学生回答]将板蓝根用热水调和，形成一杯热腾腾的板蓝根汤药。

[教师讲述]像冲泡板蓝根颗粒这样，板蓝根颗粒这种物质分散到水中形成的混合物在化学上就叫分散系。被分散成粒子的物质叫分散质（如板蓝根颗粒）；另一种物质（比如水）叫作分散剂。

[教师过渡]但万一预防无效，医生将如何检验患者是否感染甲流病毒？

[展示图片]医院检测报告单

姓名: 欧阳港	性别: 男	年龄: 26岁	门诊/住院号: 202
类别: 门诊	科室: 内科急诊	床号:	标本种类:
备注:	标本性状: 正常	送检医生:	
项目名称	项目代号	结果	单
1 甲型流感病毒抗原测定(胶体金法)		无反应	正常
2 乙型流感病毒抗原测定(胶体金法)		有反应	异常

[学生回答]通过“胶体金”法检测。

[教师设疑]那什么是“胶体”呢？

设计意图：从生活中的真实情境出发，让学生通过生活联系到化学的概念学习上来，让学生感悟生活处处有化学，从而提升学生的科学态度与社会责任。

(二) 合作探究

1. 学习任务1 认识分散系的分类及胶体的概念

[分组实验]用激光笔分别照射 CuSO_4 溶液、氢氧化铁胶体、泥水三种分散系并观察现象。

[学生汇报]描述三份液体中光线不同现象。

[教师]提供：当光遇不同微粒时传播规律的资料卡片。

[提问]为什么光线在上述三种液体中传播现象不同？

[学生活动]绘制不同液体中分散的粒子及光路图。

[解释问题]为什么光线在上述三种液体中传播现象不一样？

[回答]分散质的粒子大小不同。

[教师讲解]分散系的分类及胶体的概念。

[学生活动]已知Au原子直径为0.2nm，请画出胶体金微粒模型图。

金原子	胶体金微粒
 $d(\text{Au})=0.2\text{nm}$	

[教师小结]当粒子处于特定的范围内，散射光波长在可见光范围内，微粒的大小变化就会使物质颜色发生变化。胶体金的微粒由更小的Au原子所聚集而成的，聚集程度不同，胶体金的颜色也不同。

设计意图：在真实问题驱动下，让学生结合物理光学传播原理、现象与Au原子粒径等信息来绘制不同分散系中的光路图，培养学生将光的传播模型与分散系微观认知模型有机结合的能力水平。在探究问题的过程中，学生运用粒径比较与变化的思维对问题进行宏微结合分析，逐渐构建出微粒的大小比较及其对性质的影响等理论框架，从而进一步认识胶体的本质特征。

2. 学习任务2 胶体金如何检验病毒？

[展示]生物资料视频《胶体金如何检验病毒？》

[问题驱动]学生根据微课视频结合资料卡片，讨论：为什么当人感染病毒时，胶体金通过检测线会聚集？

设计意图：充分将化学与生物进行融合，从不同学科角度理解胶体金法检验病毒的原理，并将胶体金层析法检验病毒原理的提升到综合应用层面上来，通过认识到胶体的吸附性，从而避免受生活认识误区影响产生的理解性的偏差。

3. 学习任务3 酱酒品质的好坏如何检验？

[学生观看]化学情景剧：《饮用白酒可以有效杀死病毒？》

[展示]酱油的生产酿造过程。

[提问]如何检验酱酒的品质？

[展示]用于视觉鉴定的“鉴酒笔”



(邹军, 上海应用技术大学)

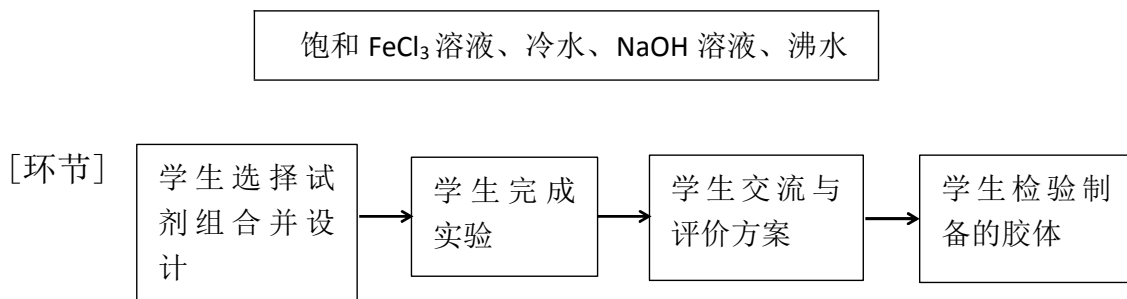
[学生讨论]鉴酒笔检测白酒品质的原理。

[小结]胶体的检验方法：丁达尔效应

当平行光束通过胶体时，可以看到一条光亮的“通路”，这是由于胶体粒子对光线散射形成的，叫作丁达尔效应，可用来区分胶体和溶液。

设计意图：由“饮用白酒可以有效杀死病毒”的生活谬论到“白酒品质的鉴定”，一方面促使学生能够学以致用，理解与掌握胶体的特性——丁达尔效应在生活中的应用；另一方面也从中培养学生严谨求实的科学态度，发展学生科学探究与创新意识、证据推理与模型认知等学科素养。

4. 学习任务4 如何制备胶体？



[学生活动]根据实验室提供的试剂，设计并制备Fe(OH)₃胶体

[引导总结]制备胶体实验的关键在于通过控制温度、反应物浓度等方式使制得胶体离子大小均一。

[简介]生活中的胶体

设计意图：学生通过“自主实验、对比实验、分析讨论”的探究过程，发展并诊断学生实验设计与操作的能力水平，培养学生的科学探究精神，加深对胶体概念的认识与理解。

(三) 应用拓展

治疗甲流病毒的科学方法与防护

[学生展示]查阅资料、分组讨论、汇报

四、教学效果与反思

本节课从教学内容上来看，笔者将化学知识与其他学科进行融合，例如引入物理学光的传播理论来辅助学生理解胶体的本质特征。同时，本文也通过生活中的实例，如板蓝根颗粒冲剂、胶体金法检验甲流病毒以及鉴酒笔鉴别酒的品质等，将抽象的化学概念具体化，使学生更容易接受。从教学方法上来看，笔者采用讲授、讨论和实验相结合的方式。这种方式在一定程度上提高了学生的学习兴趣和参与度。从教学效果上来看，大部分学生能够理解和掌握分散系的基本概念及其分类。学生能运用实验优化思维对胶体制备实验操作进行深刻的逻辑分析，掌握程度较好。学科融合的教学模式助推学生理解学科概念本质，促使高阶思维与综合素养的形成。

在今后学科融合的教学实践中，教师应优化教学方法，根据学生的反馈和教学效果，不断调整。例如，可以尝试采用翻转课堂等新型教学模式，让学生在课前自学新知识，课堂上则主要进行讨论和答疑。但同时也要关注学生个体差异性。除此之外，在教学过程中，我们

还应鼓励学生提出自己的见解和问题，培养他们的创新能力和批判性思维。

参考文献

- [1]中华人民共和国教育部制定. 普通高中化学课程标准(2017年版)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2018: 71.
- [2]张荣慧等. 将跨学科概念融入化学教材[J]. 化学教学, 2021, (10): 91-97.
- [3]苏传清, 占小红. 化学课程中跨学科主题教学设计的探索——以“指纹破案”为例[J]. 化学教学, 2019 (10): 49-53.
- [4]张妍. 与生物科学相融合的中学化学教学研究[D]. 天津: 天津师范大学硕士学位论文, 2012.
- [5]王婷. 渗透跨学科概念的学科融合教学探索——以“分散质及其分类”为例[J]. 化学教学, 2022, 47 (10): 46-49.

湖南省长沙市教育科学“十四五”规划2023年度立项教育科研课题“核心素养视域下高中化学跨学科教学的实践策略研究”(课题编号: CJK2023159)的研究成果;

湖南省长沙市望城区教育科学“十四五”规划2023年度立项教育科研课题“新高考背景下高中化学与生物学科融合的教学设计研究”(课题编号: WKD23093B)的研究成果。

第一作者简介: 穆青, 男, 1990年出生, 中学化学二级教师。

第二作者简介: 张林林, 男, 1980年出生, 中学化学高级教师。

第三作者简介: 朱锋, 男, 1984年出生, 中学物理一级教师。