

基于现代化技术的化学学科核心素养课堂落实

——以“构成物质的微粒”专题为例

陕西师范大学化学化工学院
深圳市南山外国语学校
西北工业大学教师教学发展中心

710062 徐洋洋 周青
518000 杨东升
710072 闫春更

一、VR 虚拟技术与 IPAD 同屏技术

1. VR 虚拟技术

VR 虚拟技术是一种由计算机和电子技术创造的新世界,是一个看似真实的模拟环境,通过多种传感设备,使用者根据自身的感觉、使用人的自然技能对虚拟世界中的物体进行考察或操作^[4]。本教学设计中主要应用了 VR 虚拟技术中的计算机仿真教学和模型演示教学,计算机仿真教学是根据教学需要虚拟出真实的原子及分子,让学生真实观察感知真实三维原子、分子,具有感知性和沉浸性,其优点是能够将微观世界可视化、真实化,既引起学生学习兴趣,又培养学生对真实微观世界的认知。模型演示教学是在虚拟教学过程中,通过模型来演示具体的教学内容。使学生通过模型直观的建立、演示、分析,来了解所学知识,认识其发展规律。优点是具有很强的操作性、交互性。

2. IPAD 同屏技术

IPAD 同屏技术是指教师借助 iTools 软件将 IPAD 的显示画面传到台式机,并通过教室的投影在幕布上显示出来。这样,教师可以手持 IPAD 自由地在教室中行走,能够更加方便地观察学生的学习状态,教师的表情、语言也更加丰富,能够近距离地与学生随时交流,拉近师生之间的距离。而在 IPAD 课堂上,教师可以利用 IPAD 自带摄像头捕捉课堂教学活动,客观地记录课堂的精彩瞬间和学生在课堂中生成的知识,有利于教师在课堂上诊断学习状况,便于发现问题和解决问题。其中,IPAD 技术中的“微博士”能够将学生通过 IPAD 提交的题第一时间给出每个选项的正确率,使教师当堂得到教学反馈,及时对学生存在问题进行讲解消化。本节课学生所用 IPAD 皆为学校所有。

二、“构成物质的微粒”教学思路

基于此,面向中考的“构成物质的微粒”专题

复习教学构思如下:将教学目标与化学学科核心素养紧密结合,采用分步教学思路,将 VR 虚拟技术和 IPAD 同屏技术应用于教学,让学生真切直观感受微观微粒,发展学生宏观辨识及微观探析的化学学科核心素养;注重学生动手能力,建立模型,用模型对化学物质及化学反应进行解释,建立学生的化学变化观念,培养学生的证据推理及模型认知的化学学科核心素养。针对化学学科核心素养的达成情况采用导学案及 IPAD 推送的试题进行诊断,IPAD 推送的试题当堂用 IPAD 微博士进行诊断,并用数据分析出班级整体学生对知识及素养的达成情况,及时将存在问题给予反馈,充分发挥现代化教育优势,让“教、学、评”一体化的成果促进每一个学生化学学科核心素养得到不同程度的发展。具体教学设计构思如图 1:

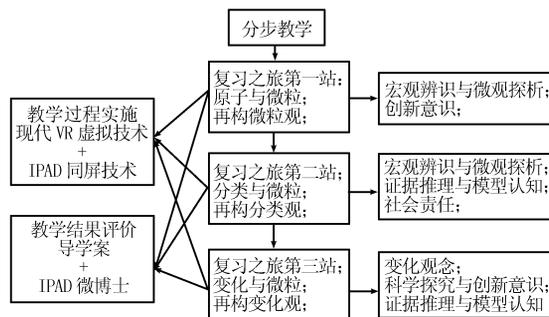


图 1

其中,将教学流程分为三步,整个过程贯穿“教学过程实施”和“教学结果评价”的思路及方法,结合不同步骤的教学内容及侧重点,提炼其所体现的化学学科核心素养维度并设计相应的教学活动。

三、“构成物质的微粒”教学设计

1. 教学目标

(1) 认识物质构成的微粒性,会区分不同物质的类别,熟练物质分类的依据,发展学生宏观辨

识及微观探析的化学核心素养。

(2) 会应用物质的微粒性解释物质变化的微观过程 形成及巩固变化观念。

(3) 能构建物质模型并以模型解释电解水的过程 培养证据推理思维及提高模型认知能力。

(4) 通过探究学习和信息技术的结合,优化教育资源,激发学生复习的热情,培养学生善于合作、求实的科学研究和创新意识。

2. 本专题重点、难点

重点: 原子的构成; 原子、分子、离子与物质之间的关系。

难点: 物质变化的微观实质。

3. 教学过程

(1) 创设情境

【设疑导入】

[教师活动] 世间万物都是由微粒构成的,同学们信不信老师能把一个原子放在我的手上呢?

[学生活动] 观看虚拟 VR 技术展示分子从电脑屏幕中移动出来,感受新科技中微粒的立体型及直观性。

[设计意图] 虚拟 VR 技术导入新课,意在激发学生的学习兴趣,带学生走进微观世界。从立体的微观水平深层次认识物质。利用现代化科技创新教学手段,让学生体会科技带来的学习乐趣,培养学生不断创新意识及微观探析能力。

(2) 第一站原子与微粒

【活动一: 知识网络】

[教师活动] 同学们,构成物质的微粒分子、原子、离子,它们的相互联系老师可以用这样一个知识网络来总结,请同学们完成导学案中知识重现的知识填空。在同学们完成后进行提问。

[学生活动] 观察浏览知识网络,如图 2。在此建构“构成物质微粒”的知识网络,学生思考、讨论,并举手回答。

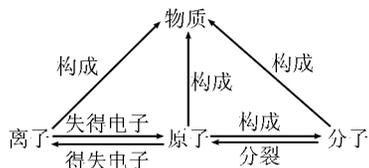


图 2

[教师活动] 为使学生进一步理清知识网络,

清晰大脑中的网络建构,教师对知识网络构建的原因进行解释: 原子可以构成分子,原子可以形成离子,原子也可以直接构成物质,当然原子也是化学变化中最小的微粒,所以原子是构成物质的基础,也是构成其他微粒的基础。

[设计意图] 展示“构成物质的微粒”部分知识网络,让学生们通过观察回忆进行完整的知识网络的自主构建。使学生能从原子、分子、离子水平认识物质的组成、结构、变化,初步发展学生宏观辨识与微观探析相结合的化学学科核心素养。

【活动二: 自主检测】

[教师活动] 基于知识网络,请学生们完成导学案上的自主检测的题目。

[学生活动] 思考,并完成 5 道相关练习题。

[设计意图] 通过设计有层级性的问题启发学生的高阶思维,让学生能灵活应用基础知识。提高学生的知识应用能力。培养学生能从宏观和微观结合的视角分析与解决实际问题。

(3) 第二站: 分类与微粒

【过渡】

[教师活动] 超市的货品分类放置,整体又便利,垃圾分类处理,环保又节约,其实化学物质也有分类。

[设计意图] 设计情景,启发学生的分类思维。使学生明白分类思想对社会的贡献,具有可持续发展及社会责任意识。引起学生对化学分类的兴趣。

【活动三: 知识迁移】

[教师活动] 其实化学是非常讲究分类的自然学科,同学们思考如何将这 10 种物质进行分类。利用 PPT 展示以下 10 种物质: ①洁净的空气; ②铁丝; ③冰水混合物; ④液氮; ⑤澄清石灰水; ⑥NaOH; ⑦生铁; ⑧盐酸; ⑨CuSO₄; ⑩高锰酸钾加热后的剩余固体; 让学生将这些物质进行分类,并在导学案中填写相应的序号在下面横线上。等学生答完后提问。

物质 { 混合物 _____
 纯净物 _____ { 单质 _____ [学生活动]
 化合物 _____

学生思考、讨论,并举手回答。

[设计意图] 典型分析,引导学生思考物质分

类的依据,巩固物质分类的原理及各物质种类的概念。

【活动四:拼图识物】

[教师活动]现在大家两人一个组,用小圆片代表不同原子在卡片上面拼出一种单质和一种化合物的模型。发挥你们的现象力。

[学生活动]两人一组拼图,过程中熟悉及应用单质和化合物的概念。学生思考,构建物质分类和微粒的关系。

[教师活动]让同学1和同学2回答,所拼模型是哪一种物质及为什么这样拼?

[学生活动]观察自己所拼模型,不断改进,思考,小组间互相交流。回答老师的提问,

[设计意图]“拼一拼”引导学生建立模型,理解物质构成的微观依据和要素,以此为证据推理所拼单质及化合物模型的正确性,能用模型解释物质,建立模型与物质之间的联系,培养学生证据推理与模型认知的化学学科核心素养。

【交流展示】

[教师活动]利用IPAD同屏展示学生的作品并给予评价。进行知识网络的构建。

[设计意图]引导学生总结和梳理物质分类和微粒的直接关系,建构知识网络,提升学生物质的分类观。基于核心素养的教学要求将评价融入到平时的教学中,设计与目标相匹配的评价任务(提问、实验探究、练习等活动),为学生提供解决真实情境下不同复杂程度化学问题的素养表现机会,获取与目标达成相关的学习信息,基于这些证据诊断学生的发展水平并做出反馈或进行指导。利用IPAD同屏技术中“微博士”软件的现做现评功能,将“教、学、评”一体化,促进每一个学生化学学科核心素养水平得到不同程度的发展。

(4) 第三站:变化与微粒

【思考讨论】

[教师活动]利用VR互动机手动分解虚拟水分子模型,再组装成氢分子和氧分子。引发学生思考其发生的宏观现象是什么?

图3是水的两种变化,结合图示回答:

从微观角度而言它们的不同点是什么?大家分享两种变化的本质区别和微观解释。

[学生活动]学生交流,回顾,思考,讨论,总

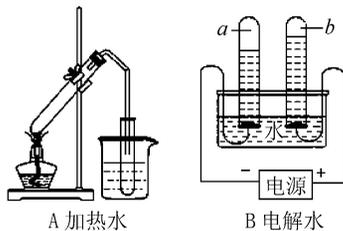


图3

结。分析对比两种变化的实质,并应用微观知识解释变化的本质。

[设计意图]引导学生总结物质变化的微观实质,建立物质变化的微粒观,使学生辨别物理变化与化学变化的区别,从根本上认识到化学变化是有新物质的生成,且能从量变和质变等方面较全面的分析物质的化学变化。

【活动五:建模知变】

[教师活动]大家利用水分子的球棍模型拼出电解水的过程。

[学生活动]动手合作体验水电解过程的微观模型。

[设计意图]让学生从动手拼接模型的过程再次体验化学变化的微观本质。体验能用模型解释化学反应,揭示现象的本质和规律。再次培养学生模型认知的化学学科核心素养。

【交流展示】

[教师活动]利用IPAD同屏展示学生的作品并给予评价。

[学生活动]聆听老师的评价并反思,讨论分享变化的微观实质。

[设计意图]此环节是对学生知识应用能力提升,并使学生头脑中的模型认知不断科学化。

【知识网络】

[教师活动]同学们已经非常清楚了,物质变化分为物理变化和化学变化,物理变化的微观实质是微粒间隙的改变而微粒本身不变,化学变化是因为微粒本身的结构发生了变化而造成的。

[学生活动]学生思考,理解和梳理物质变化与微粒的直接关系,构建物质变化的微粒观。

【活动六:课堂反馈】

[教师活动]请同学们在自己的IPAD上完成老师推送的相关练习题,并完成提交。老师通过数据来分析各个题目的反馈情况。 ▶

核心素养下全国卷高考 化学计算题特点探析与教学启示

福建省长乐第二中学 350211 刘凯 陶杰

定量研究方法是化学发展为一门科学的重要标志,作为一门自然科学,化学既有自己的科学体系,又有与之适应的思维方法。化学教学中的定量研究主要体现在化学计算的基本方法与思路上,化学计算的学科本质是对化学问题的数学处理过程,即对物质的组成、结构、性质和变化规律的量化过程。化学计算不单纯是数学层面的数字运算,而是从定量这一角度反映物质结构理论和反应原理理论,建立物质、微粒及能量存在与变化的数量关系。全国卷高考化学计算题常以物质的量为中心,通过文字、图像、表格、流程、模型和实验数据等多样化的信息呈现方式,主要考查物质组成结构、化学概念、变化原理及实际应用等。

一、考查物质的组成结构

1. 物质组成计算

近 3 年全国卷高考化学计算题常以宏观物质的组成与结构为研究对象,以“宏微符”为信息,通过微观探析考查微粒之间的数量关系及化学反应中微粒的动态变化规律,体现“宏观辨识与微观探析”及“变化观念与平衡思想”的化学学科素养。如表 1 所示,以 N_A 为载体,考查微观粒子(分子、原子、质子、电子、中子、离子等)静态组成;融合氧化还原反应和化学平衡等知识考查微粒的动态变化,体现对微粒动态性、结构性和发展性的认识。

► [学生活动] 学生练习,应用知识网络解决实际问题。

[设计意图] 通过针对性的问题提高学生解题能力,积累实战经验。通过 APP 微博士实时的统计学生当堂试题的数据情况,体现反馈的针对性和实效性。

四、“构成物质的微粒”教学反思

立足学科核心素养培育目标开展化学复习课教学,有助于改变以往旧课重复式的复习教学常态,真正实现复习课教学对学生问题解决能力的

表 1 近 3 年阿伏加德罗常数的考查统计情况

| | 年份 题号 | 微粒静态组成 | 出现频率 | 微粒动态变化 | 出现频率 |
|----------------------|----------------|--------|------|--------|------|
| N_A 的 考 查 | 2017 全国 II 8 | 分子 | 1 | 分子 | 4 |
| | 2017 全国 III 10 | 原子 | 1 | 离子 | 4 |
| | 2016 全国 I 8 | 质子 | 1 | 电子 | 4 |
| | 2015 全国 I 8 | 中子 | 1 | 中子 | 1 |
| | 2015 全国 II 10 | 化学键 | 2 | 化学键 | 1 |

2. 物质结构计算

对于物质结构的考查,主要体现在以晶胞为研究对象,考查微粒在三维空间的位置关系及数量关系。以近两年选考模块“物质结构与性质”为例,通过定量与半定量计算考查晶胞中微粒坐标参数、配位数、晶胞密度、微粒间距、个数及半径等。既体现了化学学科的微粒观,也渗透了数学抽象、数学建模和直观想象的数学学科素养。

例 1 (1) (2016 全国 I 题 37 节选) 晶胞有两个基本要素:

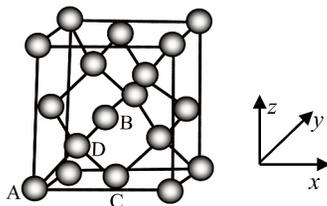


图 1

有效培养并实现学生的认知重组和概念转变。在复习教学中,依托 VR 虚拟技术和 IPAD 同屏技术等现代化教学技术,能够引起学生对旧有知识进行探究学习的乐趣,实现即时教学评价与反馈,让学生在主动参与、努力实践和思考的过程中完成认知结构的转变,升华对知识的理解,最终落实化学学科核心素养的培育。只有不断推陈出新,着眼于未来,不断将新的教育思想和教学技术融入教学实践,才能使學生具有面对未来社会的竞争力。

(收稿日期: 2018 - 02 - 15)