

论新课程《物质结构与性质》 模块的设置和教学探究

浙江省余姚市第二中学 315400 周彩琴

《物质结构与性质》模块属选修 3,是一门属于化学基本原理和概念的课程,是高中阶段中比较全面介绍物质结构知识与物质性质关系的模块。高中化学新课程将其作为选修模块,就是在以提高学生科学素养为核心的前提下,帮助学生体会科学探究的过程和方法,通过学生自己不断探索,理解物质结构的奥秘,增强学习化学理论知识的兴趣,提高抽象思维能力,是在高中必修课程之后,对物质结构理论的拓展和加深。因此《物质结构与性质》作为高中阶段的选修模块,无论是在学生的科学素养发展方面,还是在课程建设方面,都具有独到的作用和价值。

一、《物质结构与性质》与必修模块

在必修模块中,学生通过学习初浅的原子结构、化学键、晶体结构常识,获得了提供结构与性质关系的感性知识,以及能初步解释与之对应的现象:如卤素(碱金属)单质性质的相似与差异;碳、氧单质的同素异形现象;乙醇、二甲醚等同分异构现象;干冰、石英等不同类型晶体性质差异等等。

《物质结构与性质》模块是在学生完成高中必修教材分子结构等有关内容学习后,从原子、分子水平上进一步拓展与加深学生对物质结构的认识,帮助学生体会科学探究的过程和方法,理解物质构成的奥秘,提高抽象思维能力,进一步认识物质的结构与性质之间的关系,并能从结构决定性质的视觉解释一些化学现象,预测物质的有关性质,从而提高学生的科学素养,增强学习化学理论知识的兴趣。选修 3 是必修的延伸和深化,而必修模块则是它的前提和基础。

二、《物质结构与性质》模块设置的意义

1. 体会科学探究的过程和方法,增强学习化学的兴趣

兴趣是学习动机中最现实、最活跃的成分,是

促进学生探究物质及其变化规律的一种重要的内在动力。本模块有丰富的科学史素材,如道尔顿的原子学说,阿伏加德罗分子学说,原子结构模型的建立,惰性气体的发现,玻尔的原子结构理论等。这些科学发展史,一方面可以帮助学生了解一些科学知识发现的背景和过程,激发学生探究的欲望;另一方面,通过对这些发展史的教学设计,可以帮助学生体会科学探究的过程和方法,激发学生内在的学习动机。如进行波尔原子模型的教学,可以先让学生观看氢原子光谱实验的录像或多媒体动画演示,由此发现卢瑟福原子模型不能解释的问题,然后提出“原子轨道”的假设,在此基础上进行科学推论,建立波尔的原子结构模型。

2. 理解物质结构的奥秘,获得创造新物质的基本理论知识

化学的主要任务之一是为人类生存与发展的各种需要发现和制造各种具有特定性质的新物质,而合成新物质人们首先要知道他们的结构。因此,现代化学的发展需要一些新的理论来指导,而这个新的理论就是结构化学,可见结构化学在现代化学中担当了一个非常重要的角色。对于中学生来说,他们已经进入了一个新的时代,他们应该对这方面的知识有所了解,不管以后是从事化学还是从事其他方面的工作,对结构化学知识有所了解对他们以后的发展是非常有意义的。而《物质结构与性质》的设置正好符合了现代社会对化学的需求及其学生现有的知识体系。通过该模块的学习,学生可以从微观上认识物质,理解物质结构的奥妙,初步获得创造新物质的基本理论知识,为学生未来的发展打下良好的理论基础。

3. 根据模块特点,提高学生抽象思维能力

在高中化学中,物质结构知识具有一定的抽象性。抽象是指该模块涉及的微观粒子及其结

构,包括其运动特点和规律都是肉眼看不到的,学生只能进行抽象的空间想象。比如,原子核外电子的分层运动,原子轨道,电子云,金属晶体中原子的堆积模式,干冰等晶体的晶胞结构以及轨道的杂化等。另外众多的概念和原理本身也较为深奥、抽象,对学生的抽象思维、逻辑思维能力要求很高。因此通过该模块的学习,可以从很大程度上提高学生的抽象思维能力。

三、《物质结构与性质》模块的教学策略

本模块的知识内容比较抽象、理论性较强,若只是把理论知识单纯的堆积起来,不仅会使学生望而生畏、逐渐失去学习兴趣,也会导致学生的理解困难,无法实现课程目标。因此在教学过程中要关注学生的认识水平,注重抽象概念与具体实例相联系,尽可能通过直观模型和模拟活动增进学生对科学概念的实质性理解。

1. 重视知识的衔接

学习认知理论告诉我们,一切新知识的习得都应该找到对应的旧知识来衔接,这样的学习才是有效的。本模块很多内容在必修 2 中都进行了基本学习,在教学时要注意新旧知识的内在联系,要唤起学生对原有知识的回忆。例如在学习第一电离能、电负性内容时就可以从必修 2 中涉及的有关元素周期律中原子半径、金属性、非金属性、化合价、得失电子能力的周期性变化等入手,在头脑中进行回顾和再现后,顺理成章形成新概念——电负性和第一电离能。因为第一电离能与金属性,电负性与非金属性在本质上一致,学生明白了这一点,就能很好地掌握第一电离能、电负性的变化规律。

2. 重视配套练习的设计

通过习题可了解学生掌握知识的状况,运用知识的能力,也促进其对知识的理解和巩固。培养学生解决问题能力的习题编排在教材编写中占有重要的地位,但任一模块教材上的习题都不能完全满足教学要求,因此教师在新课教学中,对这些材料要精挑细选,优化组合。如氢键的教学,可以先设置教学情境,为什么冰的密度比液态的小?继而从研究冰的结构中提出了氢键概念,再指出氢键的存在使水的溶沸点升高,最后从 H_2O 、 H_2S 、 H_2Se 、 H_2Te 的沸点曲线图的异常中进一步加

深对氢键的认识,这样就凸显了氢键对物质性质的影响,学生也就学得易,学得牢,学得活了。

3. 重视直观教具,多媒体的运用

本模块的理论性强,教师要注意运用多种教学媒体帮助学生理解教学内容。例如,在“晶体的常识”教学中,晶胞概念要求学生具有较强的空间思维能力以及相关的立体几何知识,这时就可通过展示各种晶体的晶胞模型,帮助学生更直观更好地认识其空间结构特征,增强教学效果;还可在教师的指导下利用球棍或橡皮泥和牙签,制作各种晶体模型;利用多媒体课件展示一些晶体、非晶体的图片,用动画形式去演示一些晶胞、晶胞与晶体的关系;利用计算机软件绘制各种晶体的晶胞等等。通过这些丰富多彩的教学方式,会把枯燥、抽象、繁琐的物质结构理论知识变得更为形象,易接受,从而提高了学生学习的积极性和主动性。

4. 重视多角度设计教学方案

教学设计时要充分考虑学生的实际认知心理和知识背景,不能只从科学程序、认知程序、知识顺序等学生外在的思路设计教学。否则很容易造成学生似懂非懂,对知识理解半生不熟,偏离教学目标。如,在“配合物的形成”一节中,课本的知识呈现顺序为“活动与探究: $CuSO_4$ 溶液中滴加过量浓 $NH_3 \cdot H_2O$ → 观察现象 → 结论 → 交流讨论 → 得出配合物概念 → 应用训练”,虽然是按照探究学习程序来设计的,但是并没有从学生原有的认知背景出发来设计教学线索,对于学生来说实际还是一种突兀的硬性填塞,不能激发起学生的思考欲望。因此可以将这节教学设计思路改为“回忆: $Al_2(SO_4)_3$ 溶液分别与足量 $NaOH$ 溶液、 $NH_3 \cdot H_2O$ 溶液作用情况,解释原因 → 猜想: $CuSO_4$ 溶液分别与足量 $NaOH$ 溶液、 $NH_3 \cdot H_2O$ 溶液作用情况 → 通过实验验证 → 形成认知冲突 → 阅读课文,讨论,答疑 → 形成概念,应用训练”。

新课程《物质结构与性质》模块与必修模块有必然的联系,但同时又有很大差异,只有深入了解这些联系和差异,才能正确理解《物质结构与性质》模块设置目的和课程取向。进而选择更有效的教学策略,最大限度地实现《物质结构与性质》的课程价值。

(收稿日期:2014-11-14)