

化学学科理解视域下的教材单元整体备课*

洪清娟**

(莆田市教师进修学院 福建莆田 351100)

摘要 基于学科理解进行单元整体备课,是教师把握学科知识体系、提升教学设计的站位、实现“素养为本”教学的重要基础。化学学科理解视域下的教材单元整体备课内容主要是对教材内容逻辑顺序与认识思路结构化的系统梳理,确定单元总体与课时教学目标,挖掘教材单元内容所内隐的学科核心素养与教育教学价值,对教学内容、策略进行重构与设计等。对课程标准进行解读理解和对不同教材版本相关内容进行比较整合是提升教材单元整体备课质量的有效途径。

关键词 学科理解 教材单元 整体备课 学科核心素养

DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2021010140

《普通高中化学课程标准(2017年版)》(以下简称“课程标准”)实施建议中指出:开展基于学生化学学科核心素养发展的课堂教学,对化学教师的专业素养提出了更高的要求,要求教师进一步增强化学学科理解^[1]。化学学科理解蕴含丰富的内涵,包括理解化学学科的研究内容(知识体系与基本思想观念)、学科的特征、学科的研究方法,从认识论、社会功能的视角认识学科间、学科和学生生活经验的联系,理解学科的价值^[2]。笔者在平时的听课与调研中发现,教师对学科理解多停留于知识和技能层面,缺乏对知识内隐的学科观念与方法、教育价值和促进学生素养发展功能的理解。教学中存在知识点孤立割裂、结构化课程意识不强等不利于学生学科核心素养的培育与进阶的现象。在新课程标准、新教材、新高考的背景下,很多学生在高一下学期就参加化学合格性考试,教师面临着必修教材内容增多且课时不够的双重压力。要解决内容多且课时不够的矛盾局面,教师需大胆取舍教材内容,准确理解课程标准中学业质量水平的等级要求,把握必修阶段的教学深广度,不随意增加难度与拓展。无论是提炼大观念、大概念统领教学或落实“素养为本”的教学,都需要教师站在课程标准、学科体系的高度上进行学科理解的单元整体备课。

1 教材单元与单元教学的关系辨析及相关研究

教材单元是基于编写团队对课程标准与学科功能价值的理解而编写的,是教师教学最重要的素材。单元教学则是基于教师的学科理解,为实现学生更好地习得知识与技能,发展学生的认知,厚植

学科核心素养而进行的一种创造性的教学重构活动。教材单元与单元教学既密切相关又存在很大差异。教材单元是教师进行单元教学的重要参考依据,单元教学则是教师对课程标准与教材单元进行深入的学科理解之后进行整合规划设计的教学实践活动。教材单元是静态的,而单元教学是动态的,取决于教师对教材的架构能力,体现教师的智慧与创造性,更契合教学实际。

近些年来有不少单元教学的实践研究,如朱琼芬进行基于学生核心素养培养的单元教学活动设计研究^[3];朱如琴、王峰提出用真实情境推动大单元教学的设计与实践^[4];何彩霞借助化学学科核心素养导向的大概念对单元教学进行探讨^[5];胡久华、张银屏从促进学生认识发展的角度进行单元整体教学研究^[6],等等。研究关注学生核心素养培育与认知发展、大概念统领与真实情境的选择等教学策略与方式,这些都需要教师基于学科理解进行单元整体备课,从高处俯瞰学科知识体系,提升教学设计的站位,变关注“零碎知识点”为关注“大单元设计”^[4]。教材单元教学设计则是落实单元教学的关键与核心。

2 学科理解视域下的教材单元整体备课的价值和框架

基于学科理解进行教材单元整体深度备课,让教师站位更高,能更好理解编者的意图,从整体把握学科本质、知识的结构与脉络关系,明了单元教学各课时应承担的学科核心素养发展任务;基于学科理解能让教师更好地提炼单元学科大概念和需要建构的学科观念;基于学科理解教师能有效理顺知

* 福建省中小学名师名校长培养工程专项课题“基于学科理解的高中化学深度学习实践研究”(ZXHX-2019009)

** 通信联系人, E-mail: qingjuan9963@163.com

识与情境、活动与问题线索、教学与评价的关系，精选合适的认识域，设计出符合学生认知水平的知识学习路径；基于学科理解能充分挖掘教材单元中各部分内容所隐含的教育教学价值与素养功能，更

好地进行教学策略的选择及教学过程的整体规划与设计，充分体现了教师对教材的创造与思考。从化学学科理解的指标维度来看，教材单元整体备课的主要内容框架见表 1。

表 1 单元整体备课的环节与内容要求

Table 1 The link and content requirements of the overall preparation of the module

单元整体备课的环节	该备课环节应该完成的内容要求
理解课程标准相关内容要求	解读课程标准中内容要求、教学提示、学业水平和学科核心素养要求；分析各个学科核心素养维度达成的单元落脚点、障碍点与延伸点；确定单元学科核心素养发展的阶段性与层次性目标
理解教材编写脉络，梳理学科逻辑与认知逻辑关系	厘清内容涵盖的知识结构与关系；把脉学生已有的与单元学习相关联的知识储备情况，分析教材与学生实际认知水平、认识思路、认识角度情况的匹配度；明确教材单元要达成学科核心素养的教学重点；确定课时教学内容与顺序
明确单元教学内容所承载的必备知识、关键能力与核心素养的发展要求	对教材单元所包含的学生必须掌握的必备知识，必须发展的关键能力、思维方式与研究方法，必须发展的与教学内容关联的单元学科大概念、学科核心素养、学科观念等进行挖掘、归纳与梳理，抽提出相应的认识视角与认识路径
苏教版、鲁科版和人教版 3 套普通高中化学教材相关内容的对比；单元情境、问题、任务或活动的选择与设计	整合 3 套版本教材提供的各种素材资源，选择真实而有意义的情境，创设关联且有层次的核心问题或任务，辅以适切的教学策略和教学模式，合理规划与设计渗透评价的教学实施过程等

基于对学科理解视域下的教材单元整体备课的价值认识，根据备课环节，结合教学实践，笔者

提出教材单元整体备课与教学设计的基本流程（见图 1）。

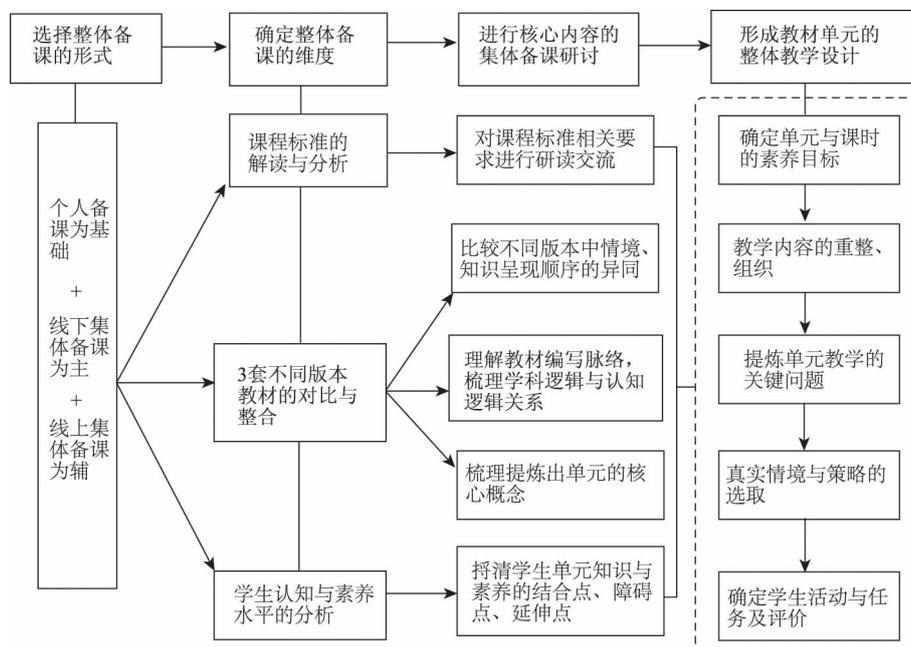


Fig 1 The basic process of the whole lesson preparation of teaching material unit

图 1 教材单元整体备课的基本流程

教材单元整体备课可根据实际情况灵活采用线上与线下融合备课的形式，以弥补农村薄弱校教研力量不足的情况，便于片区联合进行教材单元整体备课，满足随时教研的需要。基于学科理解的教材单元整体备课是在教师进行个人备课的基础上，通过备课组对课程标准进行解读与分析，并对 3 套普通高中化学教材相关内容的对比，领会编者意图，

吸收不同版本的优点，结合学生认知与素养水平，提出关键问题进行核心内容的研讨，最后形成集集体智慧与个人思考的教材单元整体教学设计。

3 化学学科理解视域下的教材单元整体备课案例

学科理解视域下单元整体备课，基于教师对教学单元的整体性的思考，指向教材单元或主题单

元,以落实“素养为本”为目的,对教学内容整合重构、规划设计,进行结构化等创造性、个性化的处理。现以苏教版高中《化学第一册(必修)》专题5“第二单元 微粒之间的相互作用力”为例,介绍基于教师的化学学科理解如何进行教材单元整体备课。

3.1 单元整体备课要解决的关键问题

学科理解视域下的教材单元整体备课是教师围绕特定教材单元进行教学设计的实践。单元整体备课是为了更好实现学生深度学习、落实“素养为本”的教学,所以单元整体备课要解决的关键问题是找寻单元知识与素养的结合点、发展的障碍点与延伸点。唯有如此方能搭建好学习支架,根据不同学习内容选择恰当的情境与学习任务、运用多样的学习方式与教学策略,厚植学科素养,有效实现单元教学的素养目标。

本单元知识与素养的结合点:厘清“微粒之间的相互作用力”的单元核心概念关系(图2),确立以化学键等核心概念来统摄单元整体教学。在化学键等核心概念的自主建构中,梳理必备知识结构体系,厘清教学内容所承载的学科核心素养、关键能力的发展要求,挖掘蕴含的教育功能与价值。化学键是高中化学的核心且抽象的概念性知识,学习化学键可以帮助学生对物质的物理和化学性质做出一定的预测和解释^[7],是探究微观世界和化学反应本质的必备条件,化学键概念的建立对学生微粒观、变化观的发展和完善有着十分重要的影响^[8],化学键也是培育“宏观辨识与微观探析”素养的一个关键的教学内容。如通过教师展示钠在氯气中燃烧的实验图片。演示NaCl固体与熔融状态导电情况的实验。学生观察并记录实验现象,找寻离子键存在的证据,再引导学生从微观原子结构、导电的本质原因分析推理,感悟离子键的存在,发展学生“宏观辨识与微观探析”相结合的学科认知视角,初步形成离子键是阴阳离子之间的静电作用的认知模型;通过演示大小不同的磁铁吸引铁钉的实验让学生感悟不同原子对电子的吸引力的不同,自主建构化学键的统一认知模型;基于化学键这个核心概念将学生的微粒观从孤立水平进阶至微粒间相互作用的水平,将化学变化的认识发展到“物质转化与能量转化”水平^[9]。

本单元知识与素养的障碍点:学生对共价键的形成与概念的建立存在认识困难,如难以想象电子对如何形成并共用。难以理解共价键的本质也是静电作

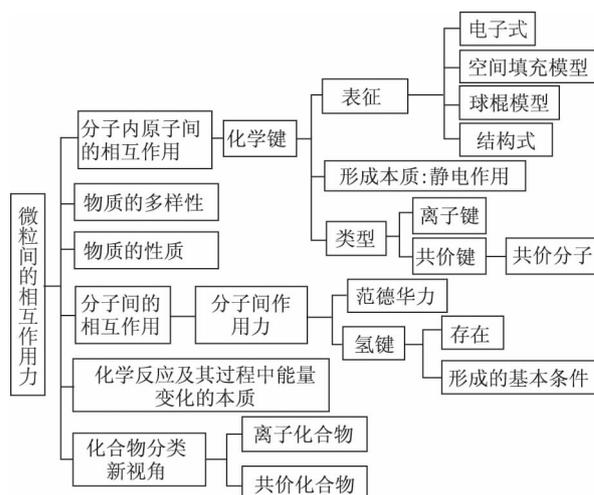


Fig 2 Unit core concept diagram of “interaction between particles”

图2 “微粒之间的相互作用力”的单元核心概念关系图

用。另外传统教学中把元素简单分为金属元素与非金属元素也会给学生造成一定的干扰,在不同类型的化学键之间没有建立起关联,无法形成系统与结构化的认识。错误地认为非金属元素间形成共价键,金属与非金属元素之间形成离子键^[7]。这些迷思概念阻碍学生把共价键纳入静电作用的化学键系统认知模型中,不利于学生“证据推理与模型认知”素养的进阶。

本单元知识与素养的延伸点:基于化学键这个核心概念,发展和丰富了对物质的构成与分类的认识;基于共价键角度了解有机物同分异构现象,认识到微粒之间的作用力是物质构成的微粒有序排列、晶体具有规则几何外形的本质原因;学会从微观结构进一步理解并解释物质的一些物理性质及物质的多样性,应用化学键的概念模型分析解释金属键的形成等;苏教版高中《化学第二册(必修)》专题6“化学反应与能量变化”还将基于化学键对化学反应的能量变化进行定量计算,促进学生理解化学反应中能量变化的本质原因,逐步实现学生对化学反应的认识从宏观现象到微粒间相互作用多角度进行关联、从定性到定量水平的进阶,促进“宏观辨识与微观探析”“证据推理与模型认知”素养的进一步提升。

3.2 单元整体备课的基本策略

3.2.1 基于学生认知发展对关联的教学内容进行结构化梳理

学生已经在苏教版高中化学《化学第一册(必修)》专题1“第三单元 物质的分散系”中学习电解质与非电解质,知道电解质导电的原因。在专题3“第一单元 氯气及氯的化合物”的学习中对钠在氯气中燃烧的实验现象有了宏观具象的直观体验。

在专题5“第一单元 元素周期律和元素周期表”中学习了同周期、同主族元素金属性与非金属性、原子得失电子能力的递变规律,初步建立起对元素性质与原子结构关系的认识,这些都是第二单元中学生建立化学键概念的重要认知储备,而“第二单元

微粒之间的相互作用力”的学习则为后续“第三单元 物质多样性、化学反应与能量变化”提供了一个更本质的视角与微观解释的基础。基于教师对专题的整体备课,梳理出苏教版高中《化学第一册(必修)》专题5的内容结构(图3)。

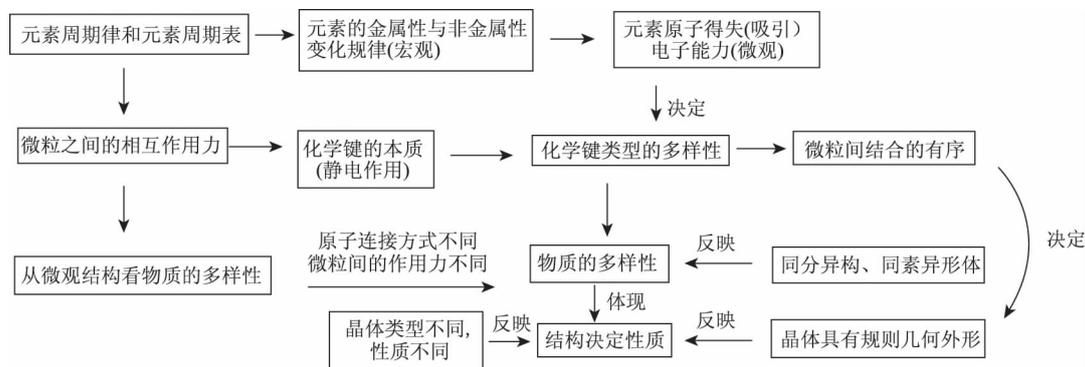


Fig 3 Overall understanding of the three units of “microstructure and material diversity”

图3 “微观结构与物质的多样性”的3个单元整体理解

3.2.2 以认知逻辑来确定单元教学的素养目标与课时内容的重构

根据课程标准中学科核心素养相应的学业水平2-3,对本单元3个课时内容进行重构并确定素养目标。教材单元是以离子键作为微粒之间的相互作用力学习的开端,而教师基于知识的逻辑关系以及学生认知发展的匹配情况,对教材单元进行整体设计,选择将微粒间的相互作用作为先行组织者^[10],创设真实情境让学生充分感知化学键、分子间作用力的存在与区

别,自主形成2者的概念;其次从元素周期律、原子结构入手,运用“宏-微-符”三重表征手段,建立离子键与共价键关联的结构化认识模型;最后运用微粒间的相互作用力对第三周期非金属元素氢化物稳定性递变的原因、物质多样性进行解释,帮助学生建立“分子具有一定的空间结构”的认识,发展学生对化学反应的认识——从化学反应是“原子间的拆分与重组”上升到更接近本质的认识“旧键断裂,新键形成”的过程。具体的课时内容和目标见表2。

表2 单元教学课时内容重构与学科核心素养目标

Table 2 The content reconstruction and core literacy goal of the subject in the unit teaching class

课时顺序	课时内容	学科核心素养目标
第1课时	通过对宏观事实与数据的观察分析、自主归纳,感知微粒间相互作用力的存在;了解微粒间的相互作用力有强弱之分,形成对化学键与分子间作用力的初步认识;从宏观与微观相结合来建立离子键与共价键的概念	能从钠与氯气反应、水的分解与三态变化等实验宏观现象事实中提取证据,建立认识物质及其反应的新角度,发展学生宏观辨识与证据推理的素养
第2课时	理解离子键与共价键形成的本质原因,并初步在2种化学键之间建立起关联,深化对化学键概念的认识;用电子式表征常见化合物中离子键或共价键的形成过程,建立化学键内容完整的“宏-微-符”三重表征学习体系;学习化合物分类的新维度(离子化合物与共价化合物)	能运用电子式描述一些常见化合物中离子键、共价键形成的过程,建立化学键的形成模型;从物质的微观原子结构探析,从而理解离子键、共价键的共性和差异及其原因,发展宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的素养
第3课时	认识共价分子、分子空间结构,了解分子间作用力及其存在对物质性质的影响	解释不同物质样态和一些性质变化的规律与原因,发展理解与解释能力

3.2.3 对现行3个版本变化与差异进行分析,优化单元教学设计

在教材单元整体备课时,可以对不同版本教材进行比较,分析不同版本对于情境的选择、核心活动设计、化学观念方法的呈现方式等,博采众长以优化单元教学设计。3套版本教材中“微粒之间的

相互作用力”的单元新旧版本的变化、对3个新版本的差异的理解,见表3。

通过对3个版本的比较学习,选择创设真实的生活情境,帮助学生认识物质之间存在相互作用,如通过演示磁铁的相互靠近或带电的玻璃棒靠近纸屑等实验,感知物质间的无形的相互作用;提炼关

表3 3个版本教材“微粒之间的相互作用力”变化与差异

Table 3 Changes and differences of “interaction between particles” in three editions of textbooks

变化与差异	人教版	苏教版	鲁教版
新旧版本内容的变化	<p>①从旧版必修2第一章第三节调整到新必修第一册第四章第三节。</p> <p>②删去钠与氯气反应的实验,便于教师灵活处理;删去一些氢化物沸点变化图示与解释的资料,使重点更突出。</p> <p>③增加以共价键形成的分子及其结构的表格,帮助学生认识分子有一定的空间结构;增加结构式的概念提示资料 and 用结构式表示氢气与氯气生成氯化氢的断键与成键过程,更直观。</p> <p>④修改化学键的概念,把“原子或离子”统一修订为“原子”间的强烈相互作用,凸显化学键的形成与原子结构有关,且离子键与共价键无绝对界限,使之更科学、更严谨</p>	<p>①从旧版必修2专题1第二单元调整到新必修第一册专题5第二单元。</p> <p>②钠原子与氯原子间通过电子转移形成离子键的图示,用结构示意图代替核外电子运动模型图,更直观,也更符合认知规律。</p> <p>③增加共价分子的概念;增加概念的英文对照。</p> <p>④修改离子键的概念,在阴阳离子之间相互作用之前增加了“强烈”;把“比例模型”改为“空间填充模型”</p>	<p>①都处于新旧版必修2第2章第1节,只是课题名称从“化学键与化学反应”变更为“化学键与物质构成”。</p> <p>②“联想质疑”从旧版化学反应有无能量变化的问题引出物质变化与化学键关系,变更为从3位科学家对微粒间结合方式的认识发展(新增)引出化学键的概念。</p> <p>③把旧版“交流研讨”从水的电解过程中化学键的变化情况调到“迁移应用”后,而变更为水加热沸腾与水分解条件高低引发对“微粒间是否存在相互作用”的思考。</p> <p>④删去钠与氯气反应的宏观与微观示意图;增加CO₂, H₂O, NH₃, CH₄分子的空间结构示意图</p>
新旧本栏目的变化	<p>②介绍分子间作用力和氢键的“科学视野”变更为“资料卡片”;“习题”栏目变更为“练习与应用”</p>	<p>①增加目标预览栏目,使学生明确具体学业要求;增加学以致用栏目,要求书写NH₃的电子式;增加学科提炼栏目,总结微粒间作用力模型的应用价值。</p> <p>②“你知道吗”栏目变更为“温故知新”;“练习与实践”栏目变更为“理解应用”</p>	<p>①增加拓展视野栏目,以介绍化学键与物质性质关系。</p> <p>②练习与活动栏目细化,分为学习理解与应用实践栏目,使习题更有层次</p>
3个版本内容编排的差异	<p>从离子键学习建立“相互作用以达到稳定结构”认识、进一步讨论共价键形成过程与原子结构关系,深化认识,在2者的学习基础上,从个体到一般,演绎到归纳,形成化学键的概念与离子键、共价键的统一认识;融合离子化合物、共价化合物的概念、电子式表示方法的学习;分子间作用力是以资料卡片形式提供</p>	<p>首先从物质的形态与构成微粒的多样性引发对微粒间聚集作用的思考、引出化学键的概念与分类,其次以氯化钠、氯化氢等的形成过程依次介绍离子键与离子化合物、共价键与共价化合物的概念、电子式表示,体现从一般到个体的认识;之后再介绍分子间作用力并总结微粒间作用力类型与物质性质的关系</p>	<p>从3位科学家对微粒间结合方式的认识发展及水的分解与沸腾具体实验条件高低事实引出化学键的概念;其次以水的电解过程化学键的断裂与形成发展学生对化学变化本质的认识;之后从原子结构特点与趋于稳定结构的需求出发介绍离子键与共价键概念、离子化合物与共价化合物的概念、电子式表示;最后介绍化学键与物质性质的关系,体现学习概念的意义</p>

联且递进的问题驱动并提供多样化的证据,通过这些核心问题的剖析,让学生经历从具体事例到一般规律的抽提,自主建构离子键、共价键、离子化合物、电子式、共价分子、化学键及分子间作用力等概念,把“宏观-微观-符号”三重表征有序地建立关联,学会运用分析、归纳、想象、类比等方法,逐渐深入地发展逻辑思维,帮助学生更好地理解化学键、化学反应的本质。通过这些符合学生认知规律的问题设置,自然把离子键与共价键统一到静电作用的认知框架中,形成微粒间结合的静电作用是原子核与原子核、核外电子与核外电子间的斥力与原子核跟核外电子之间的引力达到平衡的一个结果。“第二单元 微粒之间的相互作用力”的教学内容设计具体见表4。

4 总结与反思

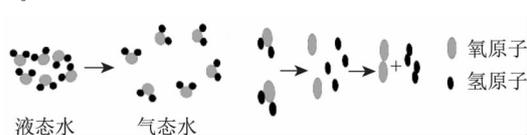
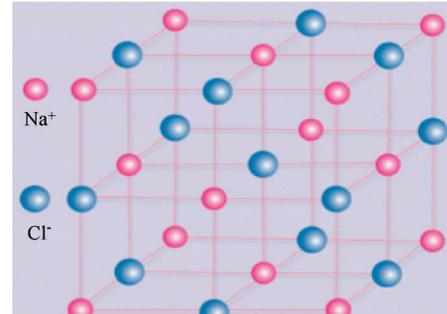
单元整体备课中关于单元总情境的选择应符合学生特点,且与单元教学内容相匹配,不可贪多,避免杂而散。每一节课则尽量精选在单元大项

目、大概念或主题框架下有关联的情境脉络来贯穿教学各个环节。但是如何寻找有内在逻辑关系、紧密关联的真实单元大情境?如何准确把握单元中学生常见的迷思概念、认识发展的障碍点与认知发展点?如何开发设计能诊断单元教学前后学生学科核心素养水平层次变化的评价工具?如何设计出承载不同维度素养水平发展的单元评价任务或问题?针对不同类型的单元教学内容,如何选择适切的多样化的策略,使之能综合作用于促进学生的认知素养发展等等,这些都是单元整体备课需要继续研究的问题。

由于教师学科教学知识(PCK)、教学经验及教学理念的不同,形成了不同的化学学科理解,导致了差异明显的教学设计,进而影响课堂教学行为与结果。建立教师备课共同体,通过交流对指定单元的课程标准的理解、知识结构化的理解,共同开发教学资源,对学习情境、任务与问题设计、单元内容与学科核心素养的有效整合、学生认知水平与进阶等方面进行集体备课,将大大提升单元整体备

表 4 单元情境、问题、任务或活动的选择与设计

Table 4 Selection and design of cell situations, questions, tasks, or activities

内容	情境材料	核心问题与学习任务	学科核心素养与关键能力的培育																																							
微粒之间的相互作用力	<p>①展示元素周期表,介绍元素种类与物质种类的数目差异;提供氯化钠、干冰、氧化镁、氯气、金刚石5种物质的图片。</p> <p>②展示水的分解和液态水变为气态水的微观示意图,见图4。</p>  <p>液态水 气态水</p> <p>Fig 4 The microscopic diagram of the decomposition of water and water becoming gaseous</p> <p>图 4 水的分解和液态水变为气态水的微观示意图</p> <p>③提供资料^[11]:</p> $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \xrightarrow{0\text{ }^\circ\text{C}} \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{100\text{ }^\circ\text{C}} \text{H}_2\text{O}(\text{g});$ $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{>2\text{ }200\text{ }^\circ\text{C}} 2\text{H} + \text{O}$ <p>④提供几种物质的物理数据^[12],见表5。</p> <p>表 5 几种物质的物理数据</p> <p>Table 5 Physical data of several substances</p> <table border="1" data-bbox="271 963 718 1344"> <thead> <tr> <th>组别</th> <th>物质</th> <th>熔点/°C</th> <th>沸点/°C</th> <th>液态时导电性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">甲组</td> <td>NaCl</td> <td>801</td> <td>1 465</td> <td>导电</td> </tr> <tr> <td>LiCl</td> <td>605</td> <td>1 350</td> <td>导电</td> </tr> <tr> <td>NaF</td> <td>993</td> <td>1 695</td> <td>导电</td> </tr> <tr> <td>Na₂O</td> <td>1 132</td> <td>1 950</td> <td>导电</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">乙组</td> <td>Cl₂</td> <td>-101.0</td> <td>-34.0</td> <td>不导电</td> </tr> <tr> <td>HCl</td> <td>-114.2</td> <td>-84.9</td> <td>不导电</td> </tr> <tr> <td>NH₃</td> <td>-77.7</td> <td>-33.3</td> <td>不导电</td> </tr> <tr> <td>CH₄</td> <td>-182.0</td> <td>-128.1</td> <td>不导电</td> </tr> </tbody> </table>	组别	物质	熔点/°C	沸点/°C	液态时导电性	甲组	NaCl	801	1 465	导电	LiCl	605	1 350	导电	NaF	993	1 695	导电	Na ₂ O	1 132	1 950	导电	乙组	Cl ₂	-101.0	-34.0	不导电	HCl	-114.2	-84.9	不导电	NH ₃	-77.7	-33.3	不导电	CH ₄	-182.0	-128.1	不导电	<p>问题 1: 构成这些物质对应的微粒是什么,这些微粒是如何彼此结合而构成物质的?</p> <p>问题 2: 水的三态变化的微观本质是什么?从水的沸点与分解的数据你能得到什么结论?</p> <p>问题 3: 为什么表 5 中甲组物质的熔沸点那么高,液态时可以导电?而乙组物质熔沸点低,液态时不能导电?说出判断依据</p>	充分感知微粒间存在不同类型的相互作用力且作用力大小差异明显,通过找寻其存在的证据,建立结论与证据的关联意识
组别	物质	熔点/°C	沸点/°C	液态时导电性																																						
甲组	NaCl	801	1 465	导电																																						
	LiCl	605	1 350	导电																																						
	NaF	993	1 695	导电																																						
	Na ₂ O	1 132	1 950	导电																																						
乙组	Cl ₂	-101.0	-34.0	不导电																																						
	HCl	-114.2	-84.9	不导电																																						
	NH ₃	-77.7	-33.3	不导电																																						
	CH ₄	-182.0	-128.1	不导电																																						
离子键	<p>①演示 NaCl 固体常温与熔融条件下的导电实验。</p> <p>②提供 Na 与 Cl 原子结构示意图;播放 NaCl 中离子键形成过程动画视频。</p> <p>③再次展示表格 5。</p> <p>④学生画完之后教师展示氯化钠晶体^[13]的微观结构模型,见图 5。</p>  <p>Fig 5 Microstructure model of sodium chloride crystal</p> <p>图 5 氯化钠晶体的微观结构模型</p>	<p>问题 4: NaCl 熔化前后导电实验为什么发生变化?</p> <p>任务:从微观的角度分析熔融 NaCl 导电的原因。</p> <p>问题 5:在氯化钠中离子键形成过程中,Na⁺和 Cl⁻之间存在哪些相互作用?</p> <p>问题 6:哪类元素的原子间结合时能形成离子键?这种结合方式与它们的原子结构有什么关系?所处周期表的位置有何特点?</p> <p>问题 7:为什么表格 5 中氯化钠晶体的熔点高达 801 °C?你能想象氯化钠晶体中阴、阳离子的排列情况吗?</p> <p>任务:尝试画出 NaCl 晶体内部 Na⁺和 Cl⁻的排列示意图</p>	引导从宏观事实证据到微观探析;感知离子键的存在。消除学生对阴阳离子间静电作用可能存在的片面认识,建立离子键的形成模型和平衡思想。深化对离子键形成过程的本质认识,初步建立微粒间结合的静电作用的模型。通过层层递进的问题组,逐步修正完善学生对氯化钠中阴、阳离子是有序聚集的认知模型,发展学生的高阶思维																																							

续表 4

内容	情境材料	核心问题与学习任务	学科核心素养与关键能力的培育														
共价键	①展示 1—20 号元素原子结构示意图与元素周期表, 分析回顾元素得失电子与原子结构关系的周期规律。 ②演示大小不同的磁铁吸引铁钉的实验。 ③提供一些键能数据 ^[14] , 见表 6。 表 6 几种键能的数据 Table 6 Data of several bond energies <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>共价键</th> <th>键能/(kJ·mol⁻¹)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si—H</td> <td>318</td> </tr> <tr> <td>P—H</td> <td>322</td> </tr> <tr> <td>H—S</td> <td>363.5</td> </tr> <tr> <td>H—Cl</td> <td>428</td> </tr> <tr> <td>H—H</td> <td>432</td> </tr> <tr> <td>Cl—Cl</td> <td>239.7</td> </tr> </tbody> </table>	共价键	键能/(kJ·mol ⁻¹)	Si—H	318	P—H	322	H—S	363.5	H—Cl	428	H—H	432	Cl—Cl	239.7	问题 8: 氯原子跟氯原子是怎样相互结合为氯化氢的? 问题 9: 不同类型元素的原子间结合方式不同的本质是什么? 有没有原子不需要与其他原子结合的? 任务: 从化学键的角度对随着硅、磷、硫、氯核电荷数的递增, 其气态氢化物稳定性增强这一现象进行解释。 任务: 请从化学键的角度思考为什么氢气在氯气中燃烧能放出大量的热	从离子键过渡到极性共价键, 进一步理解微粒间作用力不同决定结合方式不同的静电作用模型。 渗透分类观, 辨析金属原子与非金属原子、不同的非金属原子间、相同的非金属原子间作用力的异同。 应用微粒间结合的静电作用的模型解决相关问题。 对化学反应中能量变化的本质有了初步认识
共价键	键能/(kJ·mol ⁻¹)																
Si—H	318																
P—H	322																
H—S	363.5																
H—Cl	428																
H—H	432																
Cl—Cl	239.7																

课的深度与质量。

39

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017年版). 北京: 人民教育出版社, 2018: 76—77
- [2] 王云生. 基础教育课程, 2019(12): 72—77
- [3] 朱琼芬. 化学教育(中英文), 2021, 42(1): 61—65
- [4] 朱如琴, 王峰. 化学教育(中英文), 2020, 41(19): 25—31
- [5] 何彩霞. 化学教学, 2019(11): 44—48
- [6] 胡久华, 张银屏. 教育科学研究, 2014(8): 63—68
- [7] 马欣怡, 沈甸. 化学教育(中英文), 2019, 40(5): 37—
- [8] 相佃国. 化学教育, 2011, 32(11): 13—16
- [9] 王磊. 中学化学教学参考, 2020(3): 1—8
- [10] 覃稔, 谢丽恒, 许燕红. 教育与装备研究, 2019(3): 58—62
- [11] 王磊. 普通高中教科书: 化学第二册(必修). 济南: 山东科学技术出版社, 2020: 40—44
- [12] 迪安 J A. 兰氏化学手册. 北京: 科学出版社, 1991
- [13] 王祖浩. 普通高中课程标准实验教科书: 物质结构与性质(选修). 2版. 南京: 江苏教育出版社, 2015: 38—42
- [14] 武汉大学, 吉林大学. 无机化学(上册). 3版. 北京: 高等教育出版社, 1994: 182

Overall Preparation of Teaching Materials Unit in the Perspective of Chemistry Understanding

HONG Qing-Juan**

(Putian Teachers Training College, Putian 351100, China)

Abstract It is an important foundation for teachers to grasp the subject knowledge system, improve the station of teaching design and realize “quality-based” teaching. The overall preparation of teaching materials unit in the perspective of chemistry understanding is mainly to comb the system of the logical order and understanding idea of the content of the teaching material, to determine the overall teaching objectives of the unit and the time of class, to excavate the core quality of the subject and the value of education and teaching hidden in the content of the teaching material unit, and to reconstruct and design the teaching content and strategy. It is an effective way to improve the overall preparation quality of the module to interpret and understand the curriculum standards and compare and integrate the relevant contents of different textbook versions.

Keywords subject understanding; textbook unit; overall lesson preparation; core literacy of discipline