

大概概念引领下的初中化学单元教学设计 ——以“自然界的水”为例

耿彤婧 王雅黎 赵勇^{通讯作者}

云南师范大学化学化工学院, 云南 昆明 650000

摘要: 教育部颁布的《义务教育化学课程标准》(2022 年版) 明确提出: 初中阶段要开展面向核心素养为目标的化学教学, 构建大概概念统领的化学课程内容体系。本文以“自然界的水”为主题进行大概概念统摄下的初中化学单元教学设计, 引导学生将宏观事物和社会热点问题与微观上物质构成和元素组成等相关知识结合起来, 帮助学生系统掌握学科知识、建构知识结构网络, 初步形成学科观念和学科思维, 落实化学学科核心素养。

关键词: 初中化学; 大概概念; 核心素养; 教学设计

一、前言

在全球信息化快速发展的背景下, 教育领域正面临着如何培养适应时代需求的核心素养型人才的重大挑战。2022 年, 教育部颁布的《义务教育化学课程标准》明确提出, 初中阶段的化学教学应以发展学生的核心素养为目标, 构建以大概概念为统领的课程内容体系。这一要求不仅强调了学科知识的系统性和结构性, 更提出了培养学生的化学观念、科学思维、探究能力以及科学态度与责任感等要求。化学作为探索物质本质的科学, 传统教学模式往往将化学知识分割为孤立的章节, 导致学生难以形成系统的知识网络, 更难以理解化学学科的核心思想和规律, 学生难以形成系统的知识网络, 更难以理解化学学科的核心思想和规律。为此, 基于大概概念的教学设计应运而生。大概概念教学能整合知识点, 帮助学生构建知识体系, 实现素养发展。本文以“自然界的水”单元为例, 通过宏观与微观结合的教学设计, 培养学生科学思维与探究能力, 为化学教育改革提供参考。

二、问题的提出

教育部颁布的《义务教育化学课程标准》(2022 年版) (以下简称“新课标”) 明确提出: 初中阶段要开展面向核心素养为目标的化学教学, 构建大概概念统领的化学课程内容体系^[1]。在全球信息化快速发展的今天, “如何更好地培养适应时代的人才”是教育界所关注的问题。以此为背景, “核心素养”这一教育理念应运而生, 核心素养是指一个人在知识、技能、态度和价值观等方面的基本素养, 是一个人全面发展所必须具备的核心能力和素质^[2]。新课标提出了初中阶段化学学科核心素养: “化学观念、科学思维、科学探究与实践、科学态度与责任”。那么, 如何实现学生核心素养便是当前学科教育改革进程中的一块“硬骨头”。我国学者在研究国内外教学理论时发现, 基于大概概念构建的学科教学方式与培养学生核心素养具有高度一致性, 于是学者们开始将目光聚焦于大概概念统摄的教学设计上。

大概概念是指反应学科本质, 具有抽象性、概括性、统摄性和广泛迁移价值的学科思想和理念^[3]。以大概概念为统领进行单元教学可充分发挥大概概念对知识结构化和素养化的功能价值, 实现学生由化学知识向核心素养的

转变,也可实现教师对教学内容本质的把握,帮助学生更加全面的了解所学知识^[4]。本文以“自然界中的水”为例,进行大概念引领下的初中化学单元教学设计,以发展学生的化学核心素养。

三、基于大概念的单元整体教学设计分析

(一) 单元教学主题确定

《自然界的水》位于人教版初中化学教材上册第四单元,共包括四个课题:爱护水

资源、水的净化、水的组成和化学式与化合价。本单元从社会实际和生活实际出发,以水为载体展现了水与人类的关系、世界和我国水资源概况、水的污染防治等问题,同时将单质、化合物、物质的组成等化学基本概念和沉淀、过滤、蒸馏等化学实验操作技能以及化学式和化合价的关系和应用贯穿其中,力求为学生提供认识和探索事物的素材和线索,创设利用熟悉的身边事物学习化学知识的情境。通过梳理,本单元知识结构如图1所示。

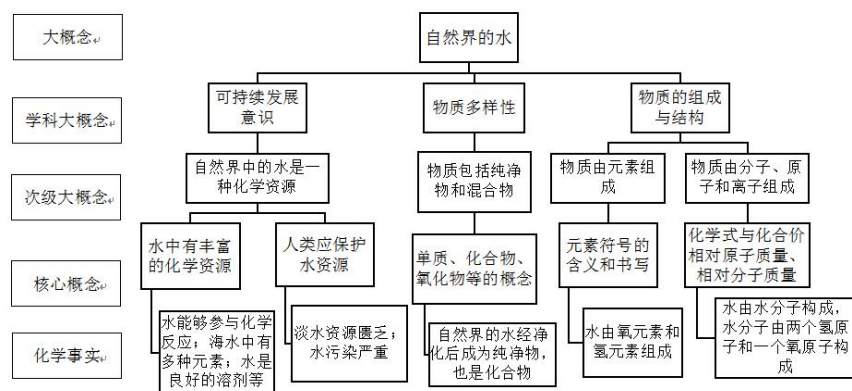


图1 大概念统领下“自然界的水”单元知识结构图

本单元仍处于学习化学的启蒙阶段,首次通过宏观事物和社会热点问题,把物质构成和元素组成的有关知识联系起来,让学生学会从宏观到微观、从现象到本质的认识事物的科学思维方法。因此在本单元教学中,教师应注重从学生熟悉的日常生活和生产中选取素材,注重引导学生通过实验观察和实验探究,认识物质及其组成。

(二) 单元教学学情分析

第一,通过一、二单元的学习,学生初步了解化学实验及化学反应的概念以及氧气的相关性质,具备探究“水的组成”这一实验的基本知识储备。在第三单元学生学习了分子、原子和元素的相关知识,使得学生在一定程度上形成了“宏观-微观-符号”的观念,为学生学习化学式和化合价打下了一定

基础。

第二,在实验能力方面,学生通过前两单元的学习,对实验方法和操作有了初步的认识。但在进行新的实验操作时,仍可能存在一些问题,例如在过滤实验中,针对滤纸的使用和玻璃棒的作用等细节问题,学生可能会忽略,因此需要教师的提示与讲解。又如在蒸馏实验中,实验仪器的组装、冷凝水进出口问题等,也需要教师的演示。因此,需关注学生对实验的观察、描述、区别、判断等能力的培养。

第三,在思维方面,初中生的思维方式逐渐由形象思维向抽象思维过渡,在教学中应注重引导学生运用已掌握的知识,通过分析推理来获得新知识,发展抽象思维能力。

(三) 单元教学目标设计

大概念引领下单元教学目标的制定，应立足于新课标对本单元知识内容和对学情的分析，既要兼顾学生在学科知识和能力上的需求，又要发展学生的核心素养。因此，在《自然界的水》单元教学目标的设计过程中，应根据新课标对本单元的要求，从知识和能力、核心素养、实践活动等方面制定本单元教学目标。

义务教育化学课程标准设置了五个学习主题，即“科学探究与化学实验”“物质的性质与应用”“物质的组成与结构”“物质的化学变化”“化学与社会·跨学科实践”。本单元的知识内容在这五个学习主题中均有涉及，因此以新课标为依据，设计单元教学目标如表 1 所示：

表 1 大概念引领下的“自然界的水”单元教学目标

单元内容	新课标要求	核心素养	实践活动
爱护水资源	1. 了解水资源的分布及其重要性。 2. 认识水污染的来源及其危害。 3. 理解保护水资源的基本措施。	1. 科学态度与责任：增强环保意识。 2. 科学思维：分析水污染的成因与防治措施。	1. 社会调查：当地水资源状况调查。 2. 环保行动：设计节水方案或宣传环保知识。
水的净化	1. 了解自然界水循环。 2. 学会常见净水方法（过滤、蒸馏等）。 3. 理解软水和硬水的区别及其危害。	1. 科学探究与实践：设计并进行净水实验。 2. 科学思维：分析不同净水方法的原理与效果。	1. 进行净水（过滤、蒸馏等）以及软硬水区分实验。 2. 设计简易的净水装置，探究硬水软化的方法。
水的组成	1. 学习并记忆水的化学式（ H_2O ）。 2. 了解水的元素组成 3. 学习水的基本物理及化学性质。	1. 科学探究与实践：通过实验探究水的组成。 2. 科学思维：分析水的组成与性质。	1. 电解水实验。 2. 观察水的物理性质（沸点、状态等）。
化学式与化合价	1. 理解化学式的书写规则。 2. 了解常见元素的化合价。 3. 学会根据化合价书写化学式。	1. 化学观念：利用分子模型建立化合价与化学式的联系 2. 科学思维：理解化合价的意义。	1. 设计实际问题情景并运用化合价规律解决问题 2. 进行小组讨论，培养推理能力以及创新意识。

四、单元教学流程设计

本单元以“自然界的水”为大情境，主线则为研究水的净化、组成、化学式及化合价，通过探究水的净化、水的组成确定水的化学式等驱动性任务，培养学生的自主学习能力；通过各种自主性实验和分析学习过程

中所遇到的问题，在师生、生生之间的互动交流以及观察、讨论的过程中，不断发现问题、提出问题并解决问题，最终使学生对知识形成系统性认识，实现学生核心素养的提升。根据不同的单元内容，教学流程图可分为四部分，如图 2-图 5 所示。

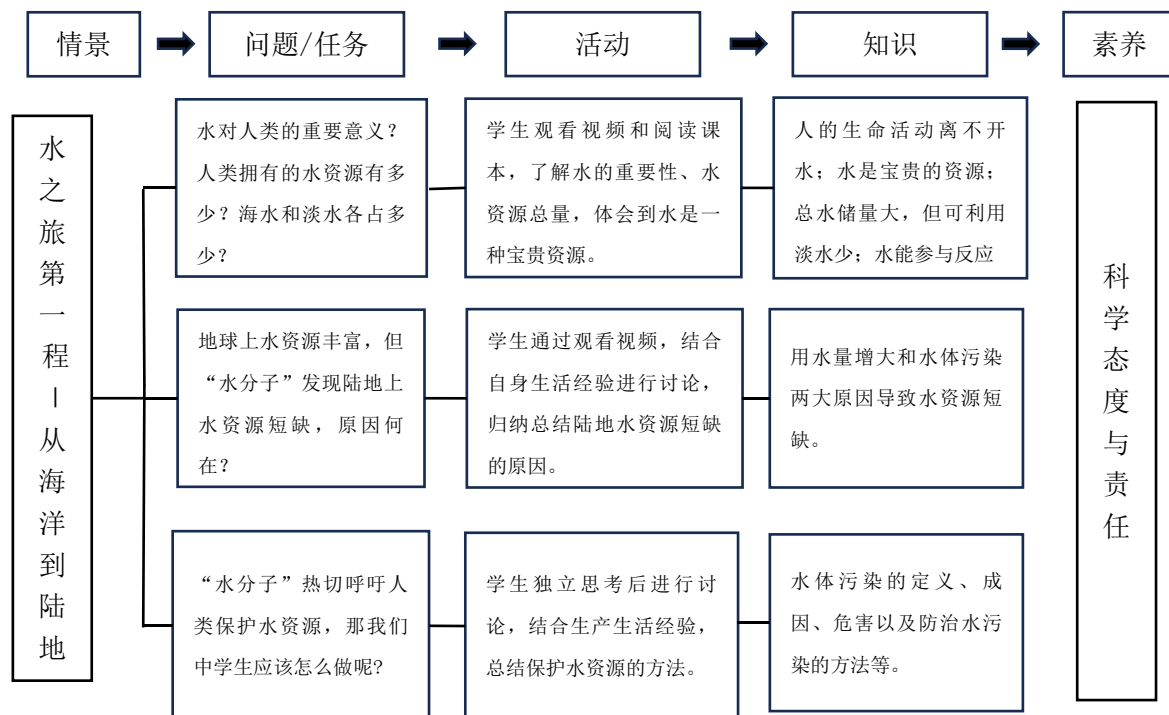


图 2 水之旅第一程——从海洋到陆地

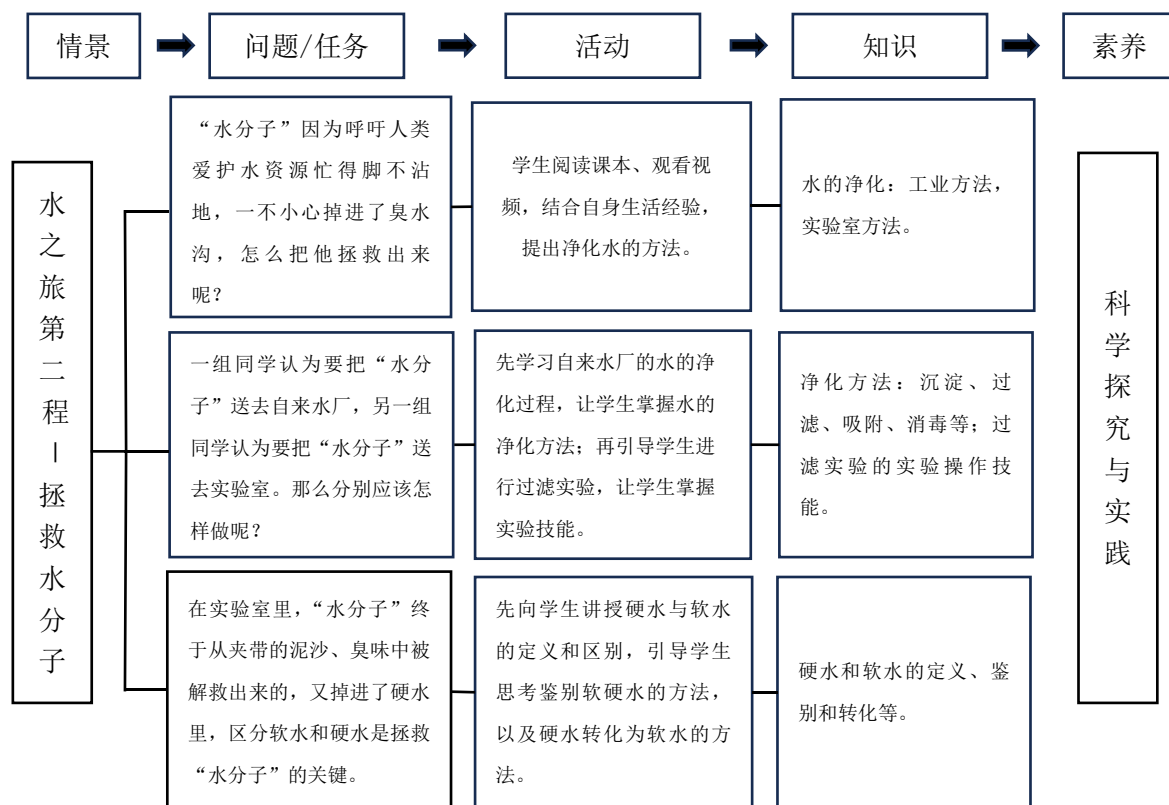


图 3 水之旅第二程——拯救水分子

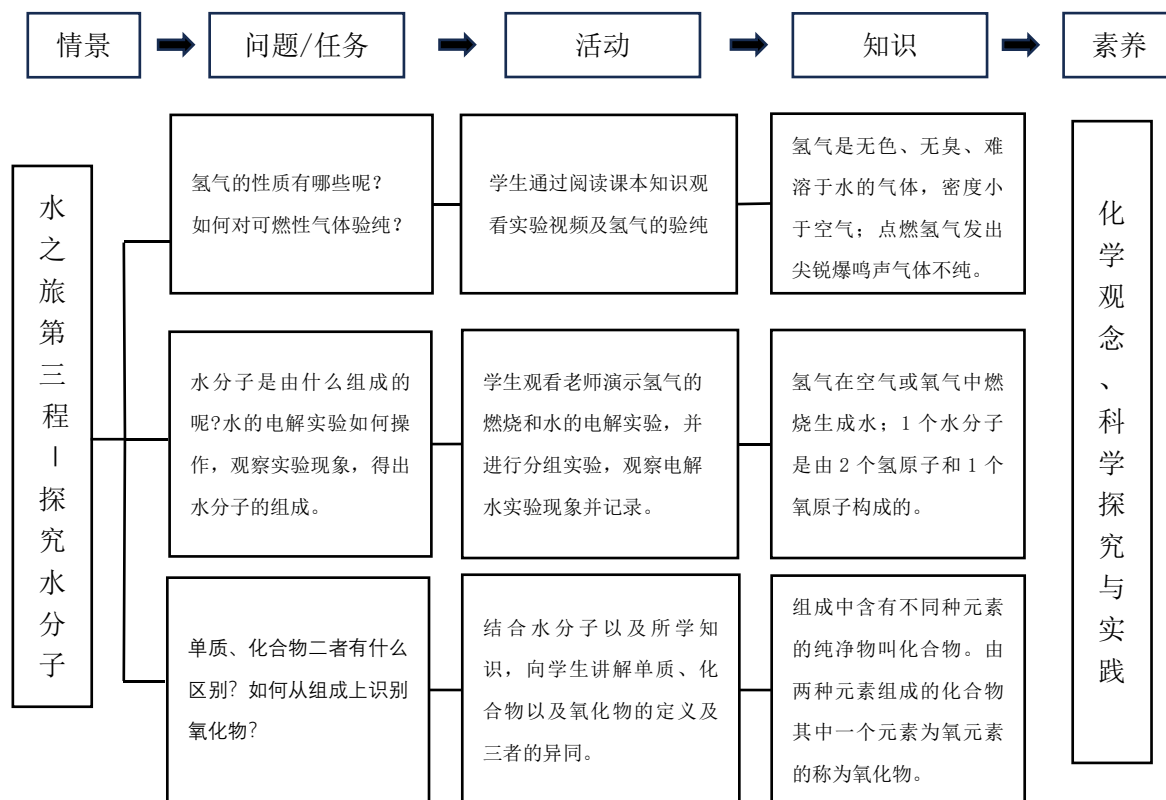


图 4 水之旅第三程——探究水分子

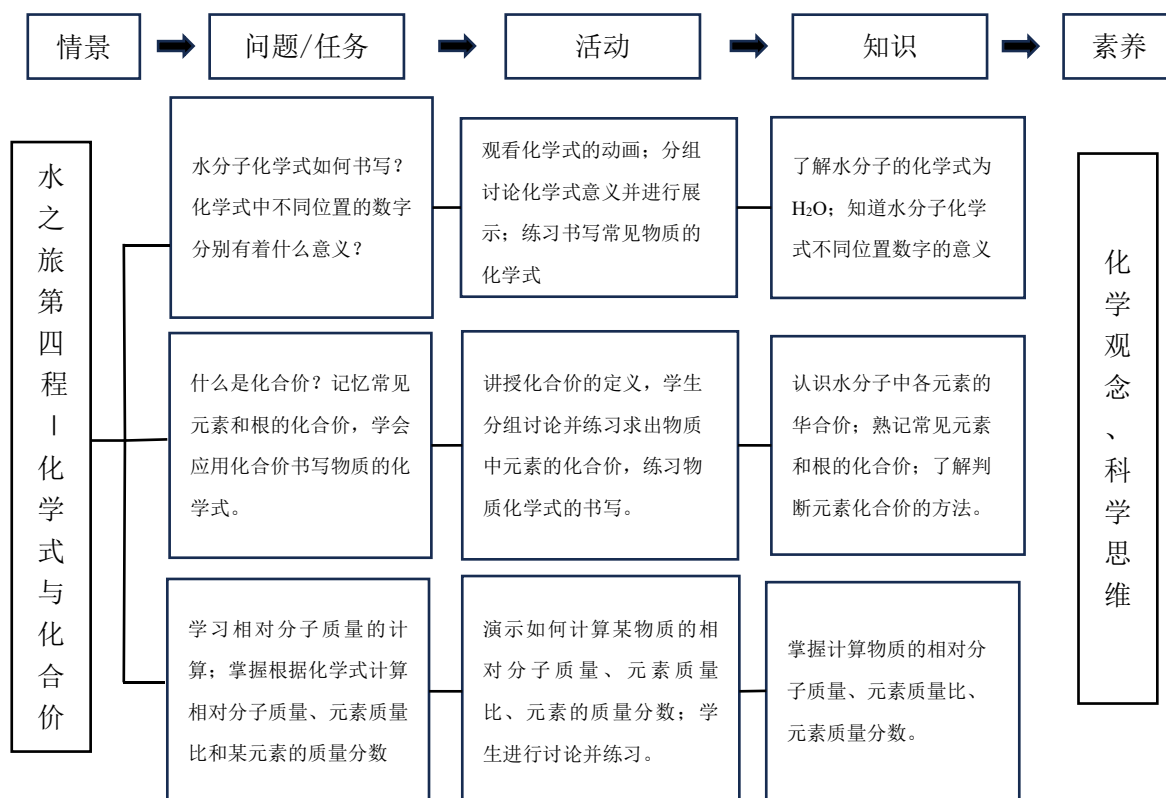


图 5 水之旅第四程——化学式与化合价

五、单元教学过程（以课时 3 为例）

本单元共 4 个课时，其中第三课时为本单元中重要内容之一。在该课时中通过氢气在空气或氧气中燃烧生成水来引出水的组成，随后又通过电解水的实验证明水是由氢元素和氧元素组成的。根据电解水后观察到的实验结果推出——每个水分子是由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成的。为后续了解化合物、氧化物以及单质等概念做好铺垫，也为第 4 课时学习元素的化学式和化合价奠定基础。通过两组实验，学生更加直观地了解水分子的组成，并通过实验以及学习过程中要注意的事项，学生锻炼了实验操作能力，并亲身体会到学习化学的乐趣。以下为本课时的教学过程。

（一）任务 1 学习氢气燃烧及可燃气体的验纯

[活动 1] 学习氢气的性质及燃烧实验。

[问题 1] 氢气的性质有那些？请同学们根据所学知识回答。观看氢气在空气中燃烧的视频，观察燃烧时火焰颜色以及烧杯壁上的现象。

[学生活动表现] 学生对氢气的性质有较全面的理解。通过实验视频的观看，学生学会了气体验纯的方法以及相应的现象。通过观察氢气的燃烧试验，学生发现氢气火焰呈现淡蓝色并且燃烧后在干燥小烧杯内壁中有水生成。

设计意图：通过氢气的燃烧实验，学生们初步认识水的组成；在实验过程中，培养学生由化学实验现象归纳物质性质的能力。

（二）任务 2 了解水分子的组成及电解水实验

[活动 2] 水分子的组成及电解水实验

[问题 2] 请同学们猜测一下水是由哪几种元素组成，能否设计一个实验证明你的猜

想。请仔细观察电解水的实验现象，它告诉我们哪些信息？可得出哪些结论？

[学生活动表现] 通过氢气燃烧实验，学生学习了氢气在氧气中燃烧化合得到水，水是由氢元素和氧元素组成。观看电解水实验，学生可以看到水的电解分别产生了氢气和氧气，化学反应前后的元素种类不变，由此可知水是由氢元素和氧元素组成。并且学生发现在电解水实验中正极产生的氧气和负极产生的氢气的体积比不同，产生疑问，并引出后续的化合物、氧化物以及单质的概念。

设计意图：通过电解水的实验，学生进一步认识水的组成，根据正负极产生气体种类以及体积的不同得出结论——一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成。据此引申出单质、化合物和氧化物的概念，使学生学会物质的初步分类，为后续化学式及化合价等知识的学习打好基础。

（三）任务 3 物质的分类

[活动 3] 学会单质、化合物以及氧化物的定义与分类。

[问题 3] 通过前面的学习我们知道，一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的，并且我们也初步学习了水的化学式的书写。水与我们之前学习到的物质不同，水是由氢、氧两种元素组成的，因此，我们可以根据物质所含元素种类的多少对其进行分类。

[学生活动表现 3] 通过老师的讲解，学生理解单质、化合物以及氧化物的概念：单质是由同种元素组成的纯净物，化合物是由不同种元素组成的纯净物。由两种元素组成的化合物中，其中一种元素是氧元素的叫作氧化物。老师写出以下化学式 NaCl 、 CO_2 、 Fe_3O_4 、 H_2 、 O_2 、 N_2 ，并提问，他们分别属于单质、纯化合物、氧化物的哪一种？学生思考后，分组讨论并作答。根据所答延伸出其他常见物质的分类，学生们学会对所学物质进

行分类。

设计意图：让学生学习到新的科学方法——分类，学会根据研究对象的相同与不同点，将其分为不同的种类，能够更好地帮助学生分门别类地研究和认识物质，为后续的课程奠定基础。

六、教学启示

在传统的教学模式中，化学知识被分为了零散的章节，学生难以将所学知识相联系起来，这使得大多数学生对化学知识的掌握不够深刻，难以理解化学的规律以及本质。大概念教学将学校教育与现实世界联系起来，贯穿于整个学科知识网，将不同单元之间零散的知识点串联起来，学生在大概概念引导下自主构建个性化的知识网络。在教学过程中，教师通过将大概概念融入到教学中，明确了各个单元的核心主题，如本单元以我们生活中常见的物质“水”为出发点，首次开始通过宏观事物和社会热点问题，把元素组成和物质构成的有关知识联系起来，并以此为基础整合零散的知识点，使学生体会从宏观到微观、从现象到本质的认识事物的科学思维方法。在此教学模式下，教师一改简单机械地讲解课本上知识点以及公式，而是借助大概

念搭建框架，引导学生在自主探索中发现知识点之间的内在联系，从而让学生由简单机械记忆转变为系统学习知识并学会运用。

七、总结

自然界的水这一单元，以大概概念为统摄，充分发挥大概概念对知识结构化和素养化的功能价值，实现学生由化学知识向核心素养的转变。学生学习物质的组成应遵循由宏观到微观、从定性到定量的由表及里、由浅入深的认知规律^[5]。学生的认识层面的提升，需要老师在教学过程中凝练大概概念，以大概概念为统领，并根据课本的知识逻辑和学生认知发展的规律，循序渐进的展开教学。正如本单元的教学，在“自然界的水”这一大概概念统摄下，4个课时内容由浅及深、相互关联，使化学启蒙阶段的学生从身边常见的物质入手认识物质的组成，学习物质的表示方法。学生在以大概概念统领下的单元教学中可以对具体知识背后所反应的学科思想和学习方法有更深层次的理解^[6]。通过单元模块的设计，将单元知识整合起来，提高学生学习的系统性，并且利用化学实验进行生动讲解，激发了学生对于学习化学的兴趣，培养了学生的实验动手能力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准(2022年版). 北京: 北京师范大学出版集团, 2022.
- [2] 王磊. 基于大概概念统领多维课程内容, 外显学习主题的核心素养发展要求——义务教育化学课程标准课程内容修订重点[J]. 课程. 教材. 教法, 2022, 42(08): 47-54.
- [3] 王立, 周岳. 学科大概概念下初中化学复习课单元教学设计与反思——以人教版第九单元“溶液”为例[J]. 天津教育, 2024, (10): 36-37.
- [4] 陈晶晶. 大概概念视角下的初中化学单元规划与教学设计[J]. 教育信息化论坛, 2023, (22): 102-104.
- [5] 支瑶等. 2022版课程标准解析与教学指导——初中化学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [6] 柏廷顿, 胡作玄. 化学简史: A brief history of chemistry [M]. 中国人民大学出版社, 2010.

作者简介:

耿彤婧(2000-5)女,汉,山东潍坊人,硕士在读,研究方向:中学化学教学

王雅黎(2000-7)女,汉,云南昭通人,硕士在读,研究方向:中学化学教学

赵勇(1967-10)男,四川自贡人,云南师范大学化学化工学院教授,硕士生导师