

基于“概念形成策略”的高中化学理论性知识教学应用研究

——以《有机化学基础》“烷烃的命名”为例

陈俊平

山西省临汾市襄汾县实验高级中学

摘要: 为了探索基于“概念形成策略”的高中化学理论性知识教学策略,本文特以《有机化学基础》“烷烃的命名”为例,简要介绍了“概念形成策略”的概念、优势以及原则;分析了当前高中化学理论性知识教学中面临的挑战;在集体备课、挖掘教材、明确学情的基础上,设计了情境支架、概念图、化学模型、化学实验在内的“概念形成策略”的具体教学手段,以期提升该部分理论性知识的教学质量。

关键词: “概念形成策略”; 高中化学; 理论性知识; 教学应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.03.182

引言

高中化学理论性知识教学具有枯燥性,往往让高中生面临着较大的学习压力。“概念形成策略”指导下的理论性知识教学,尊重学生的主体地位,活化课堂生态,有利于提升学生理论性知识学习质量。故而,讨论该策略的概念、优势、原则,明确当前高中化学理论性知识教学存在的挑战,有利于将“概念形成策略”更好地应用到高中化学理论性知识的教学过程当中。

一、概念形成策略简介

(一) 概念

指学习者从大量的具体例证中,以比较、辨别、抽象等形式概括得出事物关键特征的一种学习策略^[1]。它属于一种以学习者为主的自主学习策略。因此,它符合《普通高中化学课程标准》(2017年版2020年修订)当中提出的“坚持科学论证”这一维度下“遵循教育教学规律和学生身心发展规律,贴合学生的思想、学习、生活实际,充分反映学生的成长需要,促进每一位学生主动地、生动活泼地发展”这一要求。

(二) 优势

首先,概念形成策略教学模式,使得高中生通过观察、实验、讨论等方式深度理解概念,并赋予学生应用概念的空间,有利于高中生形成系统的概念体系,实现了高中生化学理论性知识的深度学习目的。其次,关注学生个体差异,形成各层次学生相对应的理论性知识的学习方法,故而有利于构建良好的课堂生态。再次,该种教学模式因为让学生观察、实验、讨论,故而具有良好的资源整合能力,使得学生拥有不同的理论性知识学习的情境。

(三) 原则

首先,全面性原则。高中化学概念一般包括概念名称、

概念定义、概念实例、概念属性^[2]。故而,高中化学理论性知识教学中落实“概念形成策略”教学模式,务必要考虑到以上四个维度,确保学生充分理解概念,并实现知识的转化。其次,主体性原则。高中化学理论性知识授课中教师落实“概念形成策略”教学模式,务必要遵循学生身心发展原则,要看到学生的差异性,采用不同的情境、任务以及评价方式。再次,指向原则。要以提升高中生化学核心素养、教学相长为指向,需确保教师、学生在教学过程中都获得成长。

二、《有机化学基础》“烷烃的命名”理论性知识教学中面临的挑战

(一) 集体备课质量差

在新时代背景下,越来越多高中化学教学中,教学管理人员倡导集体备课。然而,在具体执行当中,因为管理层面以及教师个人素养等方面的影响,导致化学教师难以获得更多源自于集体的智慧。这也导致“烷烃的命名”这部分教学工作中,教师的教学方法单一,无法确保所有层次的学生能够深入理解概念、分析概念、应用概念。

(二) 教材挖掘不充分

一部分教师在“烷烃的命名”教学当中,没有充分考虑这部分内容与教材前部分知识的关系,也没有找到该部分教学内容的核心概念,导致整体教学比较分散。而且没有充分利用课后练习题,有效引导学生形成互动,以探讨形式促进概念的深度理解。

(三) 学情分析难度高

目前,高中生在化学学习方面面临着自身学习兴趣、学习资源、学习方法、作业负担、教材难度、同学关系等方面影响,导致教师面临着较难的学情分析。教师往

往因为学情分析不足,导致理论性知识教学质量不尽如人意。

(四) 教学设计不科学

很大一部分教师受传统教学理念桎梏,在理论性知识教学当中,将知识的死记硬背作为一种教学手段,教学设计当中忽视了学生的主体性。概念形成策略的落实当中,学生缺乏丰富的学习情境,导致学生理论性知识学习比较被动,化学知识的转化能力较低。例如,一旦教师将新的一种物质融入进来,让学生为其命名,学生就变得束手无策。

三、以“概念形成策略”提高《有机化学基础》“烷烃的命名”理论性教学质量的策略

(一) 集体备课

在《有机化学基础》“烷烃的命名”这一理论性知识的教学过程中,能否有效地落实“概念形成策略”,在于教师对该部分化学知识的深刻理解,更在于教师的教学经验是否灵活。因此,高中化学教师须重视自身综合能力的提升,要充分重视集体备课,通过这种方式获得其他教师的经验支持。在本部分内容教学前,教师便是通过积极参与集体备课,获得其他教师提供的与“概念形成策略”有关的经验,例如:明确了理论性知识教学这一目标下,需要将“概念分析”“学情分析”“例证准备”“活动设计”作为准备工作的四个维度,最终才能确保学生在概念学习当中从概念建构到概念学习,再从概念学习到概念形成,最终实现概念的灵活应用,使得学生形成良好的自主学习习惯,建构本部分内容对应的知识体系。

(二) 挖掘教材

在“烷烃的命名”这部分内容当中,整体围绕着烷烃的结构展开了烷烃命名方法的有关论述,整体比较枯燥、抽象。最为关键的是,该部分内容并没有给出更多的微观探究内容。例如,烷烃碳原子的多寡和同分异构体数目多寡的关系如何?为什么碳原子越多,同分异构体数目越多?为什么烷烃的同分异构体的化学性质相似,但物理性质存在差异?为什么当烷烃含有5个以上碳原子时需要采用系统命名法?如何根据不同的烷烃运用具体的系统命名法步骤?这些都需要学生深入考虑,然而该部分内容并未深入讨论,这往往会导致学生在理论性知识学习当中,容易进入到死记硬背的怪圈当中,若是出现一些结构较为复杂的烷烃,他们往往无法有效命名。

(三) 明确学情

首先,学生经过了有机分子的结构和空间构型等学习,已经掌握了比较简单烷烃的命名方法,但是对于烷烃衍生物以及烷烃系统命名缺乏了解。其次,因为高中阶段化学课时紧任务重,学生的学习方法存在单一的问

题,缺乏比较有效且丰富的学习方法。大部分学生在理论性知识的学习当中,采用的是死记硬背。再次,高中化学知识体系庞大,知识点众多,从物质结构、性质到物质变化,无一不需要学生拥有一定的理解能力、记忆能力以及应用能力,若是学生缺乏知识点关联理解以及记忆能力,往往会导致理解不足、记忆混乱,知识体系随之变得模糊不清。

(四) 教学设计

1. 运用情境支架引入概念

在本部分内容教学之前,教师可以在教学设计当中,将情境支架引入进来。情境支架主要的作用就是唤起学生既往知识的记忆,为学生新旧知识的交融提供条件;利用学生的兴趣点,吸引学生关注新知识,并在相应的情境下展开探索。为了确保情境支架服务于“概念形成策略”,需要保证情境支架的系统性,需要在课前预习、课中讲解、课后实践三个环节都融入一定量情境。例如,课前预习情境,主要运用翻转课堂将“有机化合物的结构特点”“有机化合物的同分异构”“研究有机化合物的一般方法”“烷烃的结构与性质”等章节内容知识提炼出来,有利于学生复习巩固,为新知识的学习做好铺垫。课中讲解当中,可以将化工生产情境融入进来,带领学生进行探索、分析。例如,教师利用石油工业裂解过程中出现的一些烷烃,引导学生研究这些烷烃的结构特点、化学性质,进而掌握烷烃的命名方法。学生在这样的情境当中,可以有效地认识到烷烃的命名对于工业发展的重要性,同时也有效地打开了课堂和生活的屏障,推动学生将化学知识用于化工生产,促进学生知识转化和迁移。课后主要结合教材练习题、生活当中一些污染现象,陈述污染源的化学性质、物理性质,让学生分析污染成分,并对其命名,然后结合污染物特点给出防治措施。

2. 运用概念图理顺概念

概念图通过节点和连线,将化学教材某部分知识涉及的概念以及彼此间的关系呈现出来,帮助学生理解概念之间的逻辑关系,可以有效培养学生的逻辑思维^[3]。概念图对于“概念形成策略”模式的落地具有明显的推动作用,主要源于它有利于学生通过比较、分析、辨别等环节,最终完成学习内容有关的概念框架。

教师在“烷烃的命名”这部分教学内容当中,带领学生先整理出核心概念体系,将烷烃、系统命名法、主链选择、取代基、位置编号融入进来,用概念图标注出它们的彼此关系。之后,教师再介绍某种石油生产当中出现的某种烷烃的性质、结构,例如:C₅H₁₂,结构式为CH₃-CH(CH₃)-CH₂-CH₃,让学生根据整理的概念图对该烷烃展开命名。学生通过讨论认为:该烷烃的主链为丁烷,取代基为甲基,位置为2号碳,故而称之为2-甲

基丁烷,如此达成了概念的辨别、分析、整理、应用,完成了理论性知识的学习和转化。除了2-甲基丁烷这种烷烃引入案例中之外,为了有效提升学生烷烃命名的能力,可将更加复杂的烷烃引入进来。这样从易到难不断地提升学生的兴趣,直至他们完全掌握烷烃系统命名的具体步骤以及方法。

3. 运用化学模型理解概念

化学模型是人们通过抽象、概括与归纳等科学方法,构建能反映研究对象本质特征的各种模型,常分为物质模型、符号模型及思想模型^[4]。化学式属于符号模型范畴,某种烷烃的结构模型则属于物质模型(利用各类材质制作的分子模型),前文所言的概念图严格来说属于思想模型。在“烷烃的命名”这部分内容的教学当中,化学式、分子模型、概念图融入进来,使得化学模型助力于“概念形成策略”的落实,也迎合了学生的个体差异,保证每个层次学生通过不同模型能够有效认识各类烷烃的结构、性质,并对其能够正确命名。首先,在“羟基”“甲基”“乙基”“丙基两种不同结构”“同分异构体”的介绍当中融入化学式和结构表达式,帮助学生有效理解这些概念。过程中教师结合日常生活中常见的带有甲基、乙基、丙基的有机化合物,例如,甲烷、乙醇、丙醇、甲醛、乙醛、丙醛等,判断它们的性质。其次,以某一种含有分支的烷烃的球棍模型展示系统命名法的规则,并让学生形成一定的想象力,这样的举措对于学生理解以及掌握较为复杂烷烃结构、正确为烷烃命名至关重要。再次,以物质模型、符号模型、结构图等来横向对比两种烷烃,培养学生的观察能力、对比以及分析能力,使得学生掌握不同烷烃在结构、性质上的差别,让他们能够根据烷烃的结构和性质准确地为烷烃命名。

4. 运用实验应用概念

高中化学实验教学在培养学生的科学素养和实验技能方面有重要的作用^[5]。其中化学实验也有利于学生更为深刻地认知化学物质的结构、性质,帮助学生有效理解理论性知识的内涵,形成较为完整的知识体系。例如,该部分教学内容中涉及了甲基、乙基、丙基等关键性内容。为了明确含有甲基、乙基、丙基化合物的性质,教师可以带领学生到实验室中,让学生根据以往所学化学知识、通过具体的化学实验加以分析。教师抛出问题:“甲烷去掉一个氢原子是甲基、乙烷去掉一个氢原子是乙基,含有甲基以及乙基的化合物的性质如何呢?换言之我们该如何测定某化合物当中含有甲基、乙基或者丙基呢?”学生经过思考,将碘化银溶液来测试化合物,若是出现氯化银沉淀,则说明化合物中可能含甲基、乙基、丙基。另外,教材当中介绍:正戊烷、异戊烷、新戊烷属于同分异构体,它们在化学性质上相似,但是物理性质存在

差异。为了进一步加深学生对这一知识点的印象,教师可以通过实验让学生更加形象地认识到它们熔点、沸点、密度等方面存在的差异。最后,在“同种烷烃的不同异构体,支链越多沸点越低”当中,教师同样可以通过具体实验加以佐证,然后让学生深度讨论这一现象的原因,提高学生的思考能力、辩证能力。需要说明的是,大部分学校因为实验设备有限、实验时间短等原因,学生无法有效观察实验过程中出现的一些现象,从而影响他们的学习效果。此时,教师需要将信息技术融入进来,通过虚拟实验等环节,促进“概念形成策略”教学模式落地,培养学生良好的想象力、观察力、对比以及分析能力。

5. 通过总结提升概念

经过以上环节落实“概念形成策略”模式后,为了进一步巩固学生的知识、明了整个教学过程中存在的问题,还需要教师重视总结环节。这种总结可以在每一个概念、知识点讲解后进行,以一个个小总结贯穿整个课堂,帮助学生形成良好的概念体系、知识脉络。过程中,教师引导学生互评、自评,有利于学生自主学习意识的培养,同时也促进学生交流、分享学习经验,使得学生在彼此借鉴的基础上,形成自己较为独特的学习方法。教师更可以凭借信息技术记录整个教学过程,在教学后观看视频,总结自身教学问题。如此可以确保“概念形成策略”具有动态可调的特点,推动高中化学课堂质量持续提升。

结语

总而言之,高中化学理论性知识教学当中,为了培养学生的自主学习、自主探究、彼此合作等能力,有必要将“概念形成策略”模式融入进来。在具体操作当中,需要以学情分析、教材挖掘为前提;以情境构建、概念图、模型、实验等为具体路径,遵循“概念形成策略”基本原则,提升理论性知识的教学质量。教师掌握信息技术,实现全过程评价,也成为不可忽视的因素。

参考文献

- [1] 孔耀. 浅谈基于“概念形成策略”的高中化学理论性知识教学——以人教版《有机化学基础》“烷烃的命名”为例[J]. 化学教与学, 2018(7): 43-45.
- [2] 王华. 基于学科理解的化学概念形成的教学策略研究——以“元素”概念教学为例[J]. 求知导刊, 2023(12): 56-5873.
- [3] 崔玉平. 高中化学教学中概念图的应用策略[J]. 天津教育, 2024(34): 183-185.
- [4] 刘树领. 化学模型认知教学的策略探析——以金属晶胞知识的教学为例[J]. 中小学课堂教学研究, 2021(2): 21-24.
- [5] 夏柱学. 高中化学中信息技术与课堂教学整合的实践[J]. 中国新通信, 2024, 26(14): 236-238.