

基于模型建构思维在高中化学反应原理的应用教学研究

王丽敏

陕西省宝鸡市宝鸡中学 陕西 宝鸡 721000

摘要:高中化学反应原理作为化学学科核心模块,包含热化学、电化学。溶解平衡等抽象知识,学生理解与应用存在困难。模型建构思维作为核心科学思维,能通过抽象概括构建知识模型,破解抽象难题,助力学生梳理知识逻辑、提升学科素养。本文基于教学实际,阐述模型建构思维内涵与价值,分析教学问题,探索其在该模块的应用原则与策略,结合实践案例验证效果,总结优化路径,为高中化学反应原理教学及培养学生科学思维提供参考。

关键词:模型建构思维; 化学反应原理; 高中化学; 教学策略

引言:高中化学反应原理模块是初中与大学化学知识的衔接桥梁,对培养学生化学核心素养和科学探究能力意义重大。该模块知识抽象、逻辑严密、理论性强,涉及微观粒子运动等难以直观感知的内容,学生易“死记硬背”,难以灵活运用。模型建构思维可将复杂知识转化为直观模型,契合教学规律与学生认知特点。但部分教师对其应用重视不足、方法欠佳,本文开展相关教学实践研究,探索有效教学路径以提升教学质量与学生素养。

1 模型建构思维的核心概念

1.1 模型建构思维的教学理论支撑

模型建构思维在高中化学反应原理教学中的应用,有三大教学理论支撑。建构主义学习理论认为学习是主动建构知识的过程。如在讲“化学平衡”时,教师创设“封闭容器中反应物和生成物浓度变化及改变条件后平衡移动情况”的问题情境,引导学生自主实验、观察、分析,主动建构模型,将新知识与已有认知结合,形成个性化理解,掌握抽象知识。认知负荷理论指出学生认知资源有限,复杂抽象内容易致认知过载。模型建构可简化知识、梳理逻辑,将抽象原理转化为直观模型,降低认知负荷。例如原电池原理工作过程复杂,教师构建物理或图像模型,直观展示微观过程,助学生把握本质、提高效率。科学本质教育理论要求培养科学思维与探究能力,模型建构是科学探究重要工具,能训练多种核心能力,引导学生建构模型可提升其科学探究能力与素养。

1.2 模型建构思维在化学反应原理教学中的核心价值

校本课题:基于模型建构思维在高中化学反应原理的应用教学实践研究

课题批准号: SGH25Y1336

模型建构思维对高中化学反应原理教学具有双向价值。对学生而言,其一,破解知识抽象性难题,将微观原理转化为直观模型,如通过能量模型理解吸热/放热反应本质,通过电极模型掌握电化学原理;其二,构建系统知识体系,模型建构过程梳理知识逻辑,明确知识点关联,形成完整网络,提升应用灵活性;其三,培养核心素养,学生在观察、分析、抽象、推理等思维活动中提升逻辑推理、科学探究等能力,契合化学学科核心素养要求。对教师而言,其一,优化教学方法,突破传统讲授模式,构建探究式、互动式课堂,增强教学趣味性;其二,明确教学重难点,通过模型建构引导学生聚焦核心知识,突破难点,提升教学质量与效率^[1]。

2 高中化学反应原理教学现状及模型建构应用存在的问题

2.1 高中化学反应原理教学现状

当前高中化学反应原理教学呈现“理论性强、难度大、接受度低”的特点。教学方法上,多数教师仍以“讲授式”为主,注重知识灌输,忽视思维培养,学生被动接受,学习积极性不足。知识教学碎片化现象突出,教师侧重单个知识点讲解,缺乏内在联系梳理,导致学生知识零散,难以构建系统体系,综合应用能力薄弱。教学与生活实际脱节,部分教师过于强调理论,忽视生活实例与工业案例的融入,学生难以将知识应用于实际,出现“学用脱节”,降低学习的实用性与趣味性。学生学习现状亦不乐观,对抽象知识理解困难,常“死记硬背”,缺乏灵活应用能力,学习兴趣低迷,学科素养提升缓慢。

2.2 模型建构思维应用存在的主要问题

模型建构思维应用中存在教师、学生、教学实施三层问题。教师层面,部分教师对模型建构内涵与价值

理解不足,仅视为“画图、写方程”,缺乏设计能力与实施经验,活动流于形式。学生层面,模型建构能力薄弱,抽象概括与逻辑推理不足,难以把握知识核心;同时缺乏主动建构意识,习惯被动接受模型,难以深化理解。教学实施层面,模型建构活动缺乏系统性与针对性,与教学内容、学生认知特点适配度低;评价体系不完善,以教师评价为主,忽视学生自我反思与同伴评价,难以有效提升模型建构能力。

2.3 问题产生的原因分析

问题成因主要包括三方面。一是教师教学理念滞后,受传统模式影响,仍以知识传授为核心,忽视科学思维与核心素养培养,对新型教学理念接受度低,缺乏创新意愿。二是学生认知特点与学习习惯制约,高中生抽象思维尚在发展,面对微观知识难以快速转化;长期被动学习导致缺乏主动思考与建构意识,难以运用模型解决问题。三是教学资源与支持不足,学校缺乏模型建构专项培训,教师设计实施能力薄弱;教学资源(如教具、多媒体)匮乏,难以支撑教学活动;高考评价导向下,教师过度关注成绩,忽视模型建构思维的培养与应用^[2]。

3 模型建构思维在高中化学反应原理中的应用教学原则与策略

3.1 核心应用教学原则

为保障模型建构思维在高中化学反应原理教学中有效运用,需明确四大原则。科学性原则:模型建构要以化学反应原理的科学本质为基石,精准呈现知识核心特征与内在规律,杜绝科学性错误。主体性原则:教师要凸显学生主体地位,引导学生主动参与模型观察、分析、建构、应用与优化全过程,教师扮演引导者、组织者与合作者角色,激发学生主动性与积极性。层次性原则:模型建构教学应遵循“由浅入深、循序渐进”原则,从简单直观到复杂抽象逐步推进,如在电化学教学中先构建简单电极模型,再逐步构建完整原电池、电解池模型,帮助学生深化理解。实用性原则:模型建构要贴合教学实际与学生需求,注重实用性与可操作性,选择与教学重难点紧密相关的内容构建模型,助力学生攻克难点、梳理逻辑、提升应用能力,避免构建形式化、无实际价值的模型,让模型真正成为学生学习的得力工具。

3.2 具体教学应用策略

结合高中化学反应原理内容与模型建构原则,针对四大核心模块提出策略。(1)热化学模块,围绕能量变化等核心知识构建“宏观-微观-符号”三重表征模型。先引导学生观察物质吸热、放热等宏观现象,感知能量变化;再抽象提炼微观本质,如化学键断裂与形成,理

解能量变化根源;最后构建符号模型,用热化学方程式实现符号表征。(2)电化学模块,聚焦原电池、电解池工作原理构建“结构-原理-应用”一体化模型。先观察实物模型或实验现象,梳理电极构成等结构特征;再抽象提炼工作原理,构建电极反应等模型,明确电子流向;最后结合生活与工业应用拓展模型,构建金属腐蚀与防护、氯碱工业等应用模型。(3)水溶液离子平衡模块,针对盐类水解与沉淀溶解平衡构建“微观-宏观-应用”模型。盐类水解方面,构建弱酸弱碱盐的水解平衡模型,分析溶液酸碱性成因,拓展泡沫灭火器、明矾净水等应用模型。沉淀溶解平衡方面,构建沉淀溶解平衡曲线模型,分析沉淀生成、溶解与转化规律,拓展锅炉除垢、重金属废水处理等应用模型。(4)化学反应速率与平衡模块,针对核心内容构建“定量-定性-动态”模型。在反应速率教学中,构建数学模型实现定量表征与定性分析;在化学平衡教学中,构建动态平衡模型理解平衡特征,构建平衡移动影响因素模型掌握勒夏特列原理。

3.3 教学实施的保障措施

为保障模型建构思维教学策略有效实施,从三方面提出措施:(1)强化教师培训。学校定期开展专项培训,邀请专家指导,组织研讨与案例交流,助教师理解内涵价值,提升设计与实施能力;鼓励教师学习新理念方法,积极创新实践;(2)完善教学资源支撑。学校加大投入,配备充足模型教具、多媒体设备等,提供物质保障;鼓励教师开发个性化资源,如自制模型、微课视频,丰富教学形式内容,提升趣味性与实效性^[3];(3)构建完善评价体系。建立“教师评价-学生自评-同伴评价”三位一体体系,评价内容涵盖结果、过程、思维方法运用与探究能力提升;评价方式多样化,采用课堂观察等多种方式,全面科学评价学生模型建构能力;注重反馈应用,及时发现问题,引导学生优化过程,提升能力。

4 模型建构思维在高中化学反应原理中的教学实践案例

4.1 实践案例设计背景与目标

选高二化学“化学反应速率与化学平衡”单元实践,此单元是核心模块,含抽象知识,是教学难点与模型建构思维应用载体。实践对象为高二两个平行班,实验班45人用模型建构思维教学,对照班45人用传统讲授教学,周期4周。核心目标:借助模型建构思维破解抽象难题,助学生理解知识本质规律;培养模型建构、逻辑推理与科学探究能力;提升学习兴趣与成绩,验证策略有效性;总结经验,优化应用路径,为后续教学提供参考。

4.2 具体实践教学过程(实验班)

按“模型建构思维”流程分三阶段教学。课前准备阶段,教师分析内容,明确重难点,结合学生认知设计教学方案,准备教具和多媒体资源,布置预习任务。课堂教学实施阶段,分课时教学。“化学反应速率”第一课时,先实验演示,引导学生观察感知速率差异;再抽象提炼概念,构建数学模型并讲解计算方法;最后构建浓度变化曲线图模型深化理解。“化学平衡”教学,先实验观察平衡建立过程;再抽象提炼特征,构建动态平衡模型;最后构建影响因素模型,结合实验探究掌握规律。教师引导小组合作探究,及时指导。课后巩固与拓展阶段,布置作业让学生用模型解决问题,引导自我反思优化模型,组织模型展示活动促进交流。

4.3 实践效果分析与总结

实践后对比两班成绩、兴趣、模型建构能力等指标。成绩上,实验班平均分、优秀率、及格率均高于对照班,表明能提升成绩。兴趣方面,实验班88.9%学生兴趣提升,对照班仅57.8%,说明能激发兴趣。模型建构能力上,实验班学生构建的模型更科学合理,能灵活运用解决问题,优于对照班。同时,反思反馈发现,该思维能破解抽象难题、构建知识体系,但存在部分学生建构速度慢、小组合作效率不高不足。总体而言,实践验证了其有效性,可实现教学质量与核心素养双提升。

5 教学实践反思与优化路径

5.1 教学实践反思

本次教学实践有成功经验与不足,成功经验有三:一是精准把握模型建构思维与教学的适配性,针对不同内容设计活动,突破难点、提升效果;二是发挥学生主体作用,通过小组合作等激发兴趣与主动性,培养思维与探究能力;三是构建完善的教学流程与评价体系,保障教学系统性与有效性。不足在于:学生模型建构能力有差异,部分基础薄弱者跟不上节奏,需教师更多指导;时间分配不合理,部分活动耗时久,影响巩固练习与拓展;模型建构形式单一,以绘制示意图等为主,缺乏创新多样;小组合作探究效率低,存在“搭便车”现象,学生参与度不均,影响教学效果^[4]。

5.2 优化路径

针对不足提出优化路径:一是实施分层教学,依学生能力与基础分层,设计不同难度任务,对薄弱生降低难度、多指导,对基础好者设计拓展任务,因材施教;二是优化时间分配,精准测算活动耗时,合理规划教学时间,引导学生提高效率;三是丰富模型建构形式,结合内容与兴趣引入实物、虚拟仿真等模型;四是提升小组合作效率,明确分工、制定规则,加强指导监督;五是持续优化评价体系,完善三位一体体系,细化指标,注重过程等评价,加强结果反馈应用,引导学生提升能力。

结束语

高中化学反应原理的教学质量直接关系到学生化学核心素养的培养与化学学科的学习效果,模型建构思维作为一种核心科学思维,为破解该模块知识抽象性难题、提升教学质量提供了有效路径。本研究通过理论分析与教学实践,验证了模型建构思维在热化学、电化学、水溶液离子平衡、化学反应速率与平衡四大模块中的适用性与有效性,能够帮助学生构建系统知识体系、提升科学探究能力。未来,需持续深入探索模型建构思维在高中化学反应原理中的应用,不断优化教学策略、完善评价体系、丰富模型建构形式,将模型建构思维融入教学全过程,助力学生核心素养的全面发展,推动高中化学教学高质量发展。

参考文献

- [1]彭守义,沈骥,廖庆,等.建构主义理论在高中化学教学中的应用——以“金属的腐蚀”教学设计为例[J].文渊(中学版),2025(5):421-423.
- [2]江秀清.高中化学反应原理中多重平衡计算问题分析[J].数理化解题研究,2025(1):119-121.
- [3]郭海永.高中化学反应原理的解题技巧研究[J].中学生数理化(高中版),2025(38):36-37.
- [4]杨建明.数字化实验在高中化学反应原理教学中的实践研究——以中和反应热测定为例[J].科教导刊,2025(21):151-153.