

“双新”背景下初中“物质的变化”核心概念进阶教学策略研究

朱丽珍

(上海市位育实验学校)

一、问题的提出

《义务教育科学课程标准(2022年版)》确立了初中科学“螺旋上升、有序分化”的课程结构,六年级开设跨领域科学课程完成科学启蒙,七年级起逐步转向生物、物理、化学等学科的学习。这一课程设置契合了初中生由整体到局部、由感性到理性的认知发展规律。因此,六年级科学的核心定位是承前启后,既要承接小学科学的基础认知,培养学生的科学观念、科学思维、探究实践与态度责任四大核心素养,又要为高年级学习铺设认知轨道、搭建思维支架。

目前,新教材的使用还处在起步阶段,教师们普遍面临一个现实而紧迫的问题:如何设计教学,才能使六年级的科学学习真正起到“承前启后”的枢纽作用。如果六年级教学仅停留在现象观察与简单操作层面,不注重对高阶思维与能力进行前置培养,学生升入八年级接触化学学科时,将难以完成从“宏观感知”到“微观分析”、从“动手操作”到“证据推理”的思维进阶。

本文选取的“物质的变化”是科学与化学学科的典型主题,本节课教学实践的价值意义体现在以下三个方面:学生能牢固掌握“物质变化可产生新物质”的核心概念,形成结构化的知识认知,对物质变化的判断不再停留在表面,而是能结合物质性质进行分析,为后续物理变化、化学变化相关概念的学习扫清了认知障碍;学生的科学探究能力有提升,在六年级的起始单元,学会独立完成简单实验方案的设计,养成“客观记录实验现象、利用证据验证假设”的良好习惯,在进入八年级后,能更好地适应后续学习的要求;学生通过本课的学习,理解科学知识就在我们的身边,并初步形成对科学探究的好奇心,有利于在后续学科学习中实现核心素养的持续发展。值得注意的是,物质的变化也涉及物理教学中的相关内容,例如物理教学中常关注的物质形态变化(如水的三态变化等)属于物理变化范畴,这些内容在初中物理教学中也会进一步系统学习。因此,在六年级科学教学中适当关联物质形态变化的认识,有助于学生在物理与化学学科之间建立连贯的概念理解,实现真正意义上的概念进阶。基于此,本文以《它们是同一种物质吗》一课为载体,探索从科学到化学学习的进阶学习路径,以为初中科学教学的持续推进提供实践参考。

二、核心概念进阶教学的课标分析与教材分析

本研究围绕“物质的变化”这一核心概念,在针对六年级科学至八年级化学的概念进阶教学展开对比分析。分析的维度主要依据以下三个方面确定:

课标要求:对比两学段课标中对“物质的变化”相关内容的具体表述,明确各自的知识目标与认知层次,体现课程设计上的阶段性差异。

能力层次:从观察、描述、实验操作到概念界定、推理分析,梳理两阶段对学生能力要求的变化,体现从感性认识到理性思维的进阶路径。

教学内容与实施重点:通过具体教学单元、课时安排与实施重点的对比,明确教学内容组织方式和实施重点的差异,反映从生活经验到科学系统的学习进程。

以下表格将从上述维度展开具体对比,以系统呈现六年级科学与八年级化学在该主题上的衔接关系与教学进阶设计。

表 1 六年级科学与八年级化学“物质的变化”课标对比分析

学科	课标要求	能力层次	进阶教学解读
六年级科学	知道有些物体发生了变化,如纸燃烧、铁生锈等,构成物体的物质也发生了改变。 ^①	宏观观察、简单实验、初步判断	六年级科学侧重现象感知与初步归类,引导学生从生活经验出发,建立“变化可能产生新物质”的认知,为后续系统学习奠定基础。能力培养以观察、描述和简单推理为主,不涉及严格概念界定。
八年级化学	知道物质是在不断变化,物质变化分为物理变化和化学变化,认识物质的变化过程伴随着能量变化,在一定条件下通过化学反应可以实现物质转化,初步形成变化观。	概念界定、现象分析、逻辑推理	八年级在六年级认知基础上,系统建构概念体系,强调物质的变化分为物理变化与化学变化、能量视角的融入以及证据推理意识的培养。能力要求从“观察描述”升级为“分析推理”,体现从现象到本质、从经验到科学的思维进阶。

1

表 2 六年级科学与八年级化学“物质的变化”教材内容对比分析

学科核心概念	教学内容	实施重点
物质的变化与化学反应	六年级科学上册 第 1 单元 变化的物质世界 第 2 节 物质的变化 第 1 课时 它们是同一种物质吗	以生活中常见变化现象(如橡皮泥变形、铁生锈、纸张燃烧等)为载体,引导学生通过观察、比较、简单实验,初步体会“物质是否改变”的判断思路。
	八年级化学上册 主题一 化学的魅力 专题 1 化学使生活更美好 课题 1 开启化学之门 第 1 课时 物质变化有哪些特征	在六年级经验基础上,系统学习物理变化与化学变化的特征与判断方法,通过实验现象分析、证据收集与推理,初步建立“变化观”与“证据推理”意识。

三、核心概念进阶教学的基本策略

物质的变化这一核心概念的建立,需要运用想象、假说、模型建构、实验探究、证据推理等方法组织教学,为大概念“物质的组成”的建构和学生核心素养的落实提供途径。^②结合六年级科学的奠基定位,从教学理念、教学内容、教学方法三个维度重构概念进阶策略,实现从基础铺垫到高阶学习的平稳过渡,三大维度相互支撑、层层递进,共同推动学生核心素养的持续发展。

(一) 理念引领:从知识传递走向观念建构与素养养成

理念引领是概念进阶的核心导向,核心在于打破“重知识灌输、轻素养培育”的传统模式,将科学观念建构与核心素养养成贯穿教学全过程,让学生从被动接收知识转变为主动发展思维、培育能力。

1. 观念渗透无痕化,培育科学思维

紧扣教学内容,将“变化观”“证据观”等科学观念融入探究活动,通过具体实验让学生潜移默化形成科学思维,不刻意说教、不机械灌输。在“物质的变化”教学中,“变化观”的渗透并非直接讲解“物质是不断变化的”,而是通过铁生锈、纸张燃烧等实验,让学生直

^① 义务教育科学课程标准[M].北京师范大学出版社,中华人民共和国教育部,2022

^② 姚列菊,杨凡,李群.指向大概念“物质的组成”主题式教学[J].中学化学教学参考,2025,(06):33-37

观感知“有的物质的变化会产生新物质”，逐步建立“物质可变化、变化有规律”的认知；“证据观”的渗透则贯穿整个探究过程，要求学生用实验现象说话，例如在探究铁与铁锈是不是同一物质的活动中，通过颜色、磁性、导电性等多重证据验证假设，拒绝主观臆断；在探究纸张燃烧后产生哪些物质的活动中，引导学生观察黑色灰烬、质量变化等现象，结合已有知识做出假设，提升知识迁移能力，形成基于证据推理的思路与方法。课堂活动每一步都明确科学探究的基本要素，通过合作探究、结果分析解释，让学生初步理解物质的变化无处不在，养成“基于证据推理结论”的思维习惯。

2. 兴趣激发持久化，促进素养发展

六年级科学教学的重要指标是培养学生对进阶学习的期待感，兴趣是支撑学生深入学习、落实素养目标的核心动力。兴趣激发需立足“生活化”“探究性”“认知冲突”三大关键点：以学生熟悉的捏橡皮泥、香蕉皮变黑等生活现象为切入点，让学生感受到科学与生活的紧密联系，提升学习兴趣；通过铁生锈、纸张燃烧等有趣的实验探究，让学生在动手操作中体验科学的魅力，感受“发现新结论”的成就感；设置认知冲突，如“纸张燃烧后灰烬变轻，消失的物质去哪里了”，激发学生的好奇心与探究欲，促使其主动思考。同时，在教学中明确六年级知识与后续进阶学习的关联，让学生明白“现在的学习是为未来打基础”，增强学习的目标感。持久化的兴趣激发能将学生的好奇心转化为主动学习的内驱力，通过组内讨论、组间交流，鼓励学生运用多种思路设计实验、分析比较他人方案、敢于质疑，激发高阶思维，实现从生活探究向科学探究、从生活概念向科学概念的转变，让学生以积极心态迎接后续化学学科学习。

（二）内容组织：从碎片罗列走向结构统整与接口预留

内容组织是概念进阶的基础支撑，核心在于立足学生认知规律与学科本质逻辑，将零散的知识、碎片化的内容构建成有层次、有关联、有生长性的知识体系，既夯实基础又预留延伸空间，实现六年级知识与后续化学学习的顺畅衔接。

1. 锚定核心概念，搭建结构化知识主干

科学学科知识体系以“核心概念统领，具体内容支撑”，内容组织的首要任务是找准核心概念作为“主干”，所有教学内容均围绕主干展开。以“物质的变化”教学为例，核心概念确定为“有些物体发生变化时，构成物体的物质会发生改变，产生新物质”，围绕该概念搭建的知识主干为：物质的变化分为“产生新物质的变化”和“不产生新物质的变化”，前者以铁生锈、纸张燃烧为支撑，后者以捏橡皮泥、雾凇形成为支撑。通过调用学生已有知识，鼓励学生课后有意识地用科学的眼光观察日常生活中更多物质的变化，并主动思考物体发生变化时是否产生了新物质，所有探究活动均服务于这一核心框架，该主干为八年级化学预留了概念发展空间，八年级仅需将两类变化命名为“化学变化”“物理变化”，即可实现自然的知识迁移。

2. 梳理逻辑脉络，设计递进式问题链

创设真实问题情境，增强学生的科学探究能力，促进学生核心素养的发展，^③以“生活现象→提出问题→实验探究→归纳结论→应用拓展”的认知逻辑为脉络，将碎片化知识点串联成完整链条，契合学生“感性到理性、整体到局部”的认知特点。在“物质的变化”教学中，逻辑链清晰递进：从生活中常见的物质变化现象入手，提出“变化后是否为同一种物质”的核心问题；通过铁与铁锈探究活动，让学生学会判断物质变化的基本方法；再通过纸张燃烧探究活动，深化判断方法；最终归纳“物质变化分两类”的结论；最后延伸至课后观察拓展。这一知识链条与八年级化学教学逻辑完全一致，能帮助学生形成结构化思维，快速适应后续学习节奏。

^③张银屏,任慧英,郭俊雅,等.大概念统领下的“物质的变化与转化”单元教学——以“应急蜡烛的设计与制作”为例[J].中国现代教育装备,2025,(20):30-33+42. DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2025.20.005

3. 强化直观呈现，预留知识生长接口

通过简洁直观的形式让学生主动建构知识结构，同时对知识采用“留白式”处理，为后续学习预留延伸空间。一方面，采用多元可视化方式助力知识建构：设计结构化板书，清晰呈现核心内容与知识逻辑，让学生一目了然；制作对比表格，明确两类变化的特征与实例，为八年级化学概念进阶做铺垫；提炼口诀，以“看本质，辨物质；有新物，是质变”帮助学生记忆核心结论，让学生能清晰梳理、主动复述知识，提升知识建构能力。另一方面，坚持“留白”原则，教学中只讲“是什么、怎么判断”，不讲“叫什么、为什么”，将“物理变化”“化学变化”等专业概念留给八年级化学讲解，让六年级知识成为后续学习的“种子”，确保学科之间的过渡更加顺畅。

需要注意的是，内容组织的结构化不等于概念的堆砌，应围绕学科核心概念进行建构；不等于教师对学生的灌输，而是通过探究活动引导学生主动建构；且需贯穿单元与学段，帮助学生构建学科整体认知。

（三）方法推进：从活动模仿走向规范探究与思维渗透

方法推进是概念进阶的实施路径，在教学中实施有效策略，能够帮助学生实现从感性认识到理性分析、从单一视角到多维视角、从线性思维到系统思维的顺利进阶。^④

1. 夯实基础规范，养成科学探究习惯

六年级作为奠基阶段，能力培养不追求难度，重在规范与习惯，为后续化学探究夯实基础。实验操作中，强调器材的正确使用与安全规范的遵守，例如在探究铁与铁锈是不是同一物质的活动中，提醒学生使用美工刀、小榔头时注意安全，戴好实验手套避免直接接触铁锈；在纸张燃烧探究活动中，明确实验安全注意事项，强化安全意识。探究过程中，注重完整流程的体验，从提出假设到设计方案、收集证据、得出结论，每一步都强调“有据可依”，培养学生的证据意识与逻辑思维，让学生明白科学探究的严谨性。

2. 遵循进阶逻辑，提升自主探究能力

科学探究能力的发展具有梯度性，六年级重点训练基础能力，八年级侧重高阶能力。科学学科的探究活动，在学习初期有很强的模仿性，教学方法需遵循“从模仿到自主”的进阶逻辑。在“物质的变化”教学中，先让学生模仿设计铁与铁锈的探究方案，熟悉探究流程与核心要素；再让学生自主设计纸张燃烧的探究实验，逐步提升自主探究能力。通过这样的阶梯式训练，将后续进阶学习所需的基础技能在六年级充分演练，降低进入深入探究阶段的能力门槛，让学生后续学习中无需花费大量时间适应基础操作与流程，可直接聚焦高阶思维训练，实现能力的平稳进阶。

3. 聚焦思维渗透，落实探究核心目标

方法推进的最终目标是促进学生思维发展，需将思维渗透融入探究全过程。在问题设计中，紧扣核心概念与认知逻辑，引导学生主动思考“变化的本质是什么”“如何判断是否产生新物质”等深层问题；在实验探究中，鼓励学生观察现象、分析差异、归纳结论，例如通过对比铁与铁锈的多种特性，推理二者是否为同一物质；在结果交流中，引导学生清晰表达探究思路、证据来源与推理过程，提升逻辑表达能力。通过这一系列方法，让学生在掌握探究方法的同时，深化科学思维，实现从“做实验”到“懂原理、会思考”的转变，为后续化学学科的“证据推理与模型认知”核心素养打下基础。

四、总结与展望

本次教学实践虽然取得一定成果，但仍存在可优化之处，应成为后续教学的改进方向。

1. 落实分层教学：课堂中部分学生在自主设计实验时存在困难，后续教学可给学生提供合适的文字模板，让这部分学生能在模仿中逐步学会自主设计，从而兼顾不同层次学生的能力发展。

^④杨小祥, 嵇维维, 王园嫻. 试论初中化学科学思维的进阶策略[J]. 化学教学, 2025, (10): 29-33

2. 注重学科融合：“物质的变化”不仅与化学相关，也与物理学科有关联，后续教学中可适当融入物理教学中素材，并结合六年级学生的认知特点进行介绍，从而让学生对物质变化的认识更完整，体现新课标中对跨学科学习的要求。

3. 优化评价方式：教学评价应兼顾过程与结果，所以在课堂学习单的设计上，除了关注核心概念的掌握程度，还应关注学生科学思维、探究实践等素养的发展，应更多采用过程性评价的方式，能更全面地反映教学的成效，并及时调整教学策略。

本文以“物质的变化”为例的实践研究表明，只要立足学生认知规律，紧扣进阶要点，以结构化的知识、阶梯化的能力、无痕化的观念与持久化的兴趣为核心设计教学，就能实现概念进阶学习的平稳过渡。其中，知识教学结构化作为核心策略，通过搭建核心主干、梳理逻辑脉络、可视化呈现、预留生长接口，有效解决了知识零散、进阶断层的问题，让六年级知识真正成为深入学习的“奠基石”。进阶教学以素养培育为导向，促进科学观念与探究能力的持续生长，形成“用证据说话”的科学思维与“敢于质疑”的研究态度。这种素养的内化，为其后续学习乃至终身发展注入持久的动力，助力学生在科学世界中稳步前行、持续成长。