基于系统思维的初中化学单元复习课教学策略

王雅黎，耿彤婧，赵　勇
（云南师范大学化学化工学院，云南昆明 650500）

摘　要：随着基础教育改革的深入推进，培养学生的系统思维能力成为初中化学教学的重要目标之一。系统思维作为一种整体性的思维方式，为初中化学复习课教学提供了新的视角和方法。以初三化学新教材人教版“能源的合理利用与开发”主题复习课为例，阐述基于系统思维的初中化学单元复习课教学策略，旨在促进学生对知识的深度理解，运用系统思维从整体、关联、动态的视角去分析并解决复杂化学问题。

关键词：初中化学；单元复习课；系统思维；教学策略；能源
DOI：10.19935/j.cnki.1004-2326.2026.09.002
引用格式：王雅黎，耿彤婧，赵勇．基于系统思维的初中化学单元复习课教学策略[J]．实验教学与仪器，2026，43(09)：5-9.

义务教育化学课程是科学教育的重要组成部分，知识内容丰富，具有较强的系统性和逻辑性。在日常教学中，学生虽能初步理解掌握知识点，但随着知识的积累，容易混淆甚至遗忘。复习是教学过程中不可或缺的重要环节。单元复习课是重要的课型，旨在从学生视角出发，立足教材本身的教育价值和逻辑结构，帮助学生巩固已学知识，优化认知结构，提升综合应用能力和学科素养。

笔者梳理文献发现，当前复习课教学主要存在以下问题：一是重视程度不足，部分教师认为复习是对已学知识的重复，没有新授课重要，从而缺乏对教材进行深度的整合，内容新意少，导致复习效果不佳。二是复习往往由教师主导，忽略学生的参与，教学方式单一，缺乏系统的复习规划和教学设计，只是简单地重复做—讲—练，不利于学生形成化学系统思维，体会学科价值。三是评价方式单一，复习效果多以纸笔测试来评价学生对知识的掌握程度，忽略了学生的全面发展。“能源的合理利用与开发”是人教版新教材九年级上册最后一个单元的内容，该单元的化学知识与日常生活联系紧密，内容涵盖学科原理和能源环境等社会性议题知识，内容难度不大，但知识相对零散。学生在复习时普遍存在知识碎片化、思维浅表化等问题。

《义务教育化学课程标准（2022年版）》（以下简称“课标”）提出“学生能从多角度分析和解决问题，逐步发展系统思维，促进核心素养的融合发展”。故复习的目的是使学生逐步完善知识结构，掌握学科知识的基本规律，并学会用学科特有的思想方法去解决实际问题[1]。笔者将以人教版“能源的合理利用与开发”复习课为例，阐述基于系统思维的初中化学单元复习策略，并呈现具体教学流程，以供参考。

1　系统思维的内涵与基本特征

1.1　系统思维的内涵

系统思维是把认识对象作为系统，在分析系统和要素、要素和要素、系统和环境之间的相互作用与影响中综合考查认知对象的一种思维方式[2]。中学化学教学中的系统思维是指把多个相互关联的知识点组合而成的知识体系作为系统[3]，并在这个过程中，教师引导学生从整体到部分再到整体去分析、解决问题的思维模式。

1.2　系统思维的基本特征

（1）整体性。

系统思维的整体性是指将研究对象看作一个有机整体，强调各要素之间的相互作用与联系，从整体把握系统的功能、目的和行为，认识到系统的整体功能比各要素功能的简单叠加要大。这一特征要求打破传统教学中各知识点之间的割裂，关注主题系统与各要素间的联系和应用。教师在组织复习时要引导学生用整体的观点来看待燃烧，将燃烧内容看作主系统，提炼出燃烧需要的条件与调控燃烧的方法，再将其与生活实际相联系，强化知识的实用性。

（2）关联性。

普遍联系的观点认为世界是普遍联系的，强调用联系的观点看问题。系统思维也是如此，任何一个系统都是由多个要素构成的，要素与要素之间以某种确定性、秩序性方式相互关联、相互作用，从而组成系统的内部结构，让人们可由该内部结构辨认系统[4]。简而言之，系统

思维的关联性揭示了各知识点之间的内在联系。如果把课题“能源的合理利用与开发”看作主题系统，能源也就是日常生活中使用的燃料，那么课题1燃料的燃烧条件是理解燃料性质的基础，这些知识与化石能源的利用密切相关。通过分析燃烧的条件和性质，学生能够更清晰地理解为什么化石能源在利用过程中会对环境产生影响。

(3) 动态性。

系统思维的动态性主要表现在两方面：一方面系统的结构和功能会随着要素的变化而变化。另一方面，系统并非孤立存在，它会与外界环境进行信息的交互。在教学中，知识不是静态的，学生对知识的理解程度也是动态变化的。

综上所述，从系统思维的角度审视，初中化学单元复习可以从三方面培养学生的系统思维能力，从而达到发展学生学科核心素养的目的。首先，明确单元主题，整合单元知识，改变学生对知识的碎片化认识；其次，分析存在于复杂系统中各要素之间的关联，建构知识模型；最后，综合应用系统，可借助思维导图等工具搭建知识框架，呈现单元知识层次结构，让学生从系统层面把握化学知识的逻辑，提升综合分析解决问题的能力。

2 主题分析

本单元围绕“化学反应伴随能量变化”这一核心观念，以燃料燃烧为主线编排知识内容，着重揭示反应过程的能量转化规律。课题1通过实验探究认识燃烧的条件，理解燃烧的本质，初步体会化学反应调控的意义；课题2通过燃料的应用，体会能源的利用可能会对环境产生的影响，树立可持续发展、环保意识。从教材的编排角度来看，该单元内容编排呈现螺旋递进的特点。因此，教师在复习的过程中要结合生活实际，引导学生从整体、关联的角度构建知识框架、分析实际案例，帮助学生形成对本单元的系统认识，落实化学观念、科学态度与责任的核心素养，从而培养学生的系统思维。

3 基于系统思维的单元复习课教学策略

3.1 知识整合，实现知识结构化

当学生学习完新课后，脑海里停留的知识结构往往是零散的、碎片化的。这就需要教师在复习过程中要注重知识的整合，帮助学生搭建“化学思维的立交桥”，使其更好地理解知识的全貌，提高综合运用知识解决复杂问题的能力，避免知识的碎片化存储，形成系统思维。单元复习的知识整合是将相关知识有机地联系在一起，促进学生对所学知识深入领会与融会贯通，培养系统思维。基于系统思维的单元复习，既要培养学生学会系统的分析方法，也要引导其将碎片化的知识进行重构，形成系统化的知识网络。因此，教师需开展知识结构化梳理，通过可视化手段帮助学生建立层次分明、关联有序的认知体系，如绘制思维导图，构建知识结构，提高复习效果。

思维导图是一种通过图文结合形式展现多级主题间层次结构的可视化思考工具，能够清晰高效地在核心概念与视觉符号之间建立逻辑关联。运用思维导图将知识的内在联系显性化，是建立知识结构化体系的重要方式[5]。在“能源的合理利用与开发”单元复习时，教师要引导学生运用系统思维，对“能源的合理利用与开发”知识体系进行重新分类和整合(图1)。将复习内容划分为三大子系统——“燃烧原理”(燃烧相关知识)、“能源的分类与利用”“认识化学反应”(化学反应与能量变化)，让学生先建立对知识模块的整体认识；接着分析各要素间的联系，围绕“物质类别—性质—应用”逻辑链剖析燃烧原理子系统；从“形成方式—使用时间—是否再生—环境影响”等多个角度，引导学生辨析能源类型，理解能源开发与利用的系统性和复杂性，树立生态文明、可持续发展理念；聚焦认识化学反应的多个角度，深挖化学反应本质，建立能源利用与化学反应的内在联系。最后，整合化学知识建构，纵向梳理“燃烧条件—灭火原理—能源应用”链条，结合能源分类，强化知识的连贯性。横向从反应条件、物质变化等多个角度，将燃料燃烧、能源利用、化学反应整合为一个有机整体，帮助学生形成燃料燃烧以及化石能源燃烧利用的实质是化学反应伴随着能量变化的系统认知，最终实现从零散知识到知识结构系统化的思维提升，培养学生综合分析问题的能力，提高复习效率。

3.2 情境创设，激发学习兴趣

知识只有在它们产生及应用的情境中才能产生意义[6]。真实的情境能够吸引学生的注意力，激发学生的学习兴趣，并且将知识点置于具体情境中，能够帮助学生理解知识产生的背景和应用条件，有助于培养学生的系统思维，从而更好地把握知识的整体结构和内在联系。回顾历年中考试题，将知识、能力置于真实情境中进行考查已成为必然趋势。如2024年湖南中考以花鼓戏《补锅》的歌曲“手拉风箱，火炉烧得红旺旺”为情境考查燃烧的条件；四川眉山中考以生活中常见的突发事项如油锅着火用锅盖盖灭、森林失火设置隔离带等考查燃烧与灭火……因此，教师在复习课中要注重情境的创设。本节内容燃

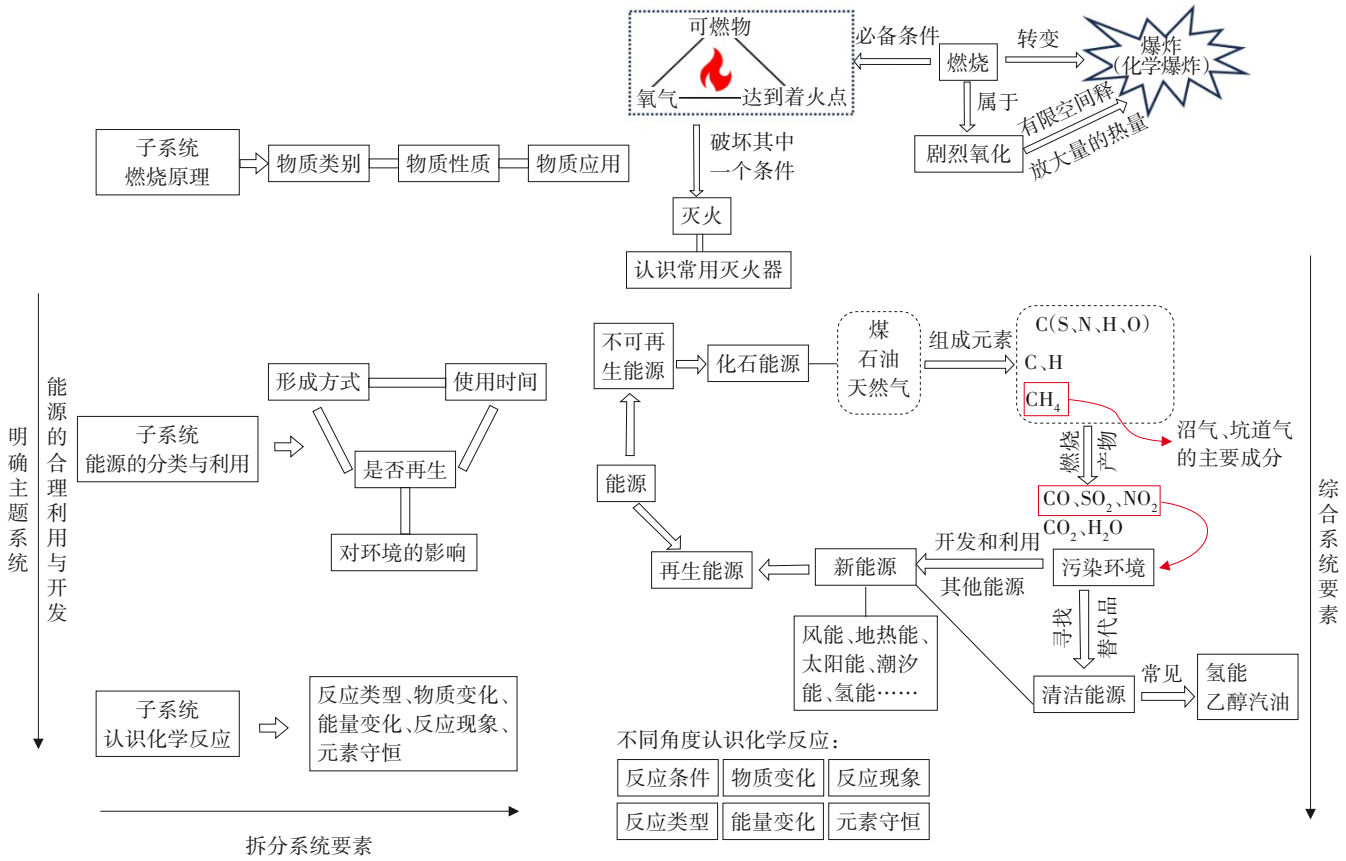


图 1　单元内容知识网络构建

烧、灭火、能源都与我们生活息息相关。教师在复习导入时可以从生活实际出发，从“家用燃料变迁”分析燃烧条件优化（如燃料优化、燃烧设备优化等），通过“油锅灭火”“图书、档案着火”探讨灭火原理；结合“乙醇汽油”“新能源汽车”等案例，揭示如何调控燃烧过程，推动能源的合理开发与绿色利用。这样，环环相扣、层层递进的教学复习，不仅有助于学生运用系统思维深入理解化学与日常生活的紧密联系，更能使其体悟化学学科在实际生活中的重要贡献，从而极大地激发学生对化学知识的探求欲望，使他们在熟悉的生活场景中感受化学的奥秘与魅力，进而积极主动地投入化学学习之中。

3.3　问题导向，驱动深度学习

随着科学与信息技术的快速发展，新时代教育要关注创新思维与系统思维的培养。传统的化学复习课教学方式单一，课堂以教师讲、学生听为主，学生在复习时常常简单重复教材内容，侧重对知识的表面记忆。这样，不仅学生学习激情下降，也限制了学生创新思维与综合能力的发展，导致学生在面对复杂的化学探究或实际生活中的化学问题时束手无策。要改变这种状况，要求教师明确教学主题，关注学生的最近发展区，精心设计具有启发性、层次性和综合性的复习问题，引导学生在问题解决中自然建构系统思维模型，培养整体分析能力，驱动深度学习。例如，在复习“燃料的燃烧”知识时，教师就可以基于学生学习化学的差异性以及对化学理论知识掌握程度分层提出问题：发光、放热的反应一定是燃烧吗？燃烧需要满足的条件是什么？如何选取生活中常见的物品设计实验验证燃烧必须同时具备可燃物、氧气及温度达到着火点这三个必要条件？若在密闭容器中放置一支燃烧的蜡烛，随着氧气消耗火焰逐渐熄灭，火焰熄灭时容器内的氧气是否完全耗尽，如何设计实验并验证？木炭、红磷、硫等物质在燃烧过程中，化学能主要转化为哪种形式的能量？化学反应中的能量变化是否只能放出热量？可以从哪些角度描述蜡烛、木炭、红磷、硫等物质的燃烧过程？由此可以发现燃烧的本质是什么？为什么扬起的面粉会爆炸，而堆积紧实的面粉不会？在实际应用中，如何根据燃料的理化性质调控燃烧朝着我们预期的方向进行？假

设你是某能源公司的工程师，从“燃烧充分的条件”出发，如何设计一款“高效节能燃烧炉”？在复习“化石能源的合理利用”时，教师则可以能源为关键词提出问题：能源可以分为哪些？三大常见的化石能源是哪些？化石能源是否都可以用作燃料？结合化学方程式，为什么不同化石能源在燃烧过程中产生的污染物会对环境造成污染？如何减少这些污染物的排放？为什么氢气被称为“最清洁的燃料”？从环境保护角度来看，为什么要大力推广乙醇汽油的使用？作为一名中学生，你能为化石能源的合理利用和环境保护做些什么？

问题是思维的起点。提出的问题由基本概念逐步过渡到实际应用、综合分析系统化的知识体系。这样的结构化问题设计通过引导学生建构与要素关联的认知框架，促进其从系统视角分析复杂情境，有助于学生提升分析并解决问题的能力，发展系统性思维的综合素养。于课堂教学而言，把知识转变成问题，在一定程度上可以调动学生的积极性，活跃课堂氛围；于学生而言，学生在思考时可充分挖掘已有的知识储备和经验，激发潜能，促进对知识的深度理解，在解决问题的过程中认识到化学对人类文明进步、社会可持续发展的重要作用。

3.4 模型建构，领悟燃烧本质

在复习课教学中，应高度重视学生化学认识视角的形成，化学认识视角是指从化学学科特有的思维方式和观察角度去理解、分析物质变化与化学反应体系，解决“从哪儿想”的问题[7]。模型建构将孤立的知识点整合为结构化的知识体系，是化学认识视角的具体实践；化学认识视角则为模型建构提供系统性思维框架，二者共同推动学生从知识的记忆转向对知识的深度理解，逐步发展学生认识燃烧本质的系统思维，实现综合素养的提升。在本节内容中，教师引导学生从系统的思维角度认识燃烧是一个复杂系统，涉及多个关键要素和相互作用：可燃物、氧气和温度达到着火点是燃烧的三大核心要素，三者缺一不可。在反应过程中，物质发生化学变化，生成新物质，这不仅遵循元素守恒原则，还伴随着能量的释放，体现能量守恒定律。能量释放是燃烧的关键结果，进而可能导致爆炸现象，具体取决于反应发生的环境条件。燃烧与灭火密切相关，通过调节反应条件，可实现燃烧与灭火的正向或逆向调控，以满足不同需求。此外，燃烧产物对环境的影响不容忽视，它推动了对清洁能源和新能源的探索，如氢能、太阳能、风能等，这些新能源的开发与利用有助于减少对传统能源的依赖，降低污染，促进可持续发展。通过建构燃烧认知模型（图2），学生能够从多个角度分析一个化学反应，同时更清晰地认识到燃烧和能源利用的本质是化学反应及其应用。

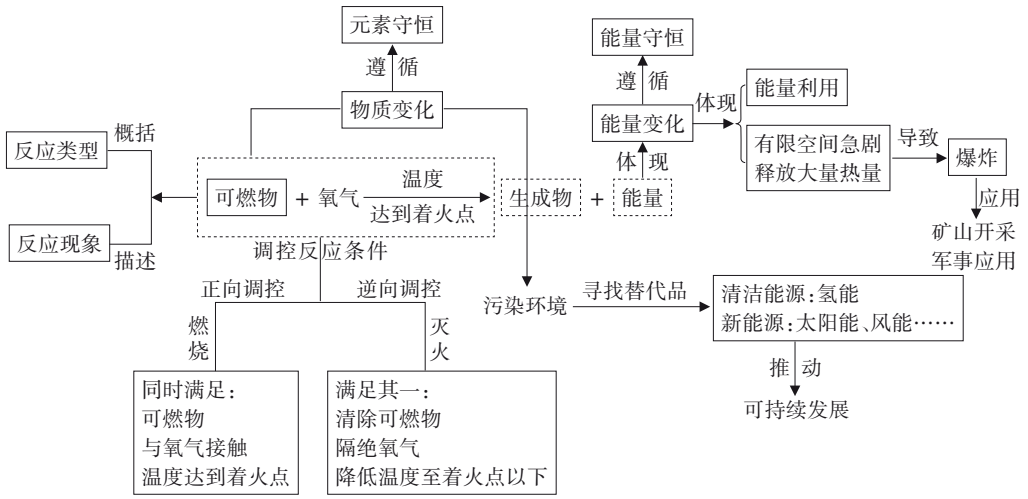


图2 燃烧认知模型

4 教学流程

教学流程如图3所示。

课前准备：教师给学生介绍系统与系统思维概念，比如在生物课本上学到生态系统，它是生物与环境构成的统一整体，生物部分和非生物部分是构成主系统下的子系统。系统思维就是我们对生态系统的综合认识与学习。引导学生把单元主题“能源的合理利用与开发”作为主系统，根据知识点拆分为“燃料的燃烧”“能源的分类与利用”“多角度认识化学反应”等子系统，以“燃料的燃烧”“能源的分类与利用”为明线，以“多角度认识化学反应”

为暗线贯穿整个教学过程，帮助学生从物质变化、能量变化、反应条件等角度认识燃料的开发与利用。从学生熟悉的生活实例——家用燃料的变迁情境出发，课前安排学生查阅家用燃料变化史（木柴—煤炭—液化气—天然气），课中提出核心问题，分析子系统的知识原理，在学生对问题的思考、回答中多角度评价学生对本节内容的理解与运用程度，提高学生对燃烧的条件、灭火原理、能源的利用与开发、化学反应伴随着能量变化等知识的深度理解，最后以未来家用燃料的使用与开发为主题综合运用系统内容，让学生展开联想设计手抄报，构建知识网络，从中体悟化学与人类社会息息相关，感受化学的学科价值，培养学生的系统思维。

环节线	问题线	活动线	评价线
情境导入 家用燃料变迁史	①家用燃料的种类发生了怎样的变迁 ②为什么燃料形态从固态转向气态	展示不同年代燃料图片（木柴—煤炭—液化气—天然气），分组讨论燃料变迁原因	小组汇报课前查阅的资料，用时间轴总结燃料形态、成分、燃烧效率变化图
实验探究 （探究燃烧原理与调控）	①为什么气态燃料燃烧效率高 ②燃烧时能量如何变化 ③化学反应是否都放热 ④如何科学调控燃烧过程 ⑤燃气泄漏为何危险 ⑥不同火灾场景下灭火器如何用之有道	实验对比木柴、煤炭、天然气的燃烧速度与能量变化 回顾旧知（碳单质与二氧化碳反应），对比学习 小组讨论 观看视频，讨论不同类型灭火器的选用	绘制燃烧要素关系图 解释气态燃料的优点 补充认识化学反应伴随着能量变化 初步认识调控化学反应的重要性 小组总结交流
系统分析 （能源分类与利用原理）	①不同时期的燃料属于哪类能源？是否再生 ②不同燃料燃烧的产物对环境有何影响 ③如何看待化石能源的利用价值	分类游戏：将不同类型的燃料填入对应的能源卡片 根据元素守恒分析燃烧产物 小组讨论	正确判断能源类型；正确区分不可再生和可再生能源 辩证看待能源的使用价值
系统优化 （新能源开发与可持续发展）	①农村利用沼气池产生的能量供暖、煮饭的意义是什么 ②为什么国家鼓励“煤改气”，大量推广天然气的使用 ③未来家用燃料的发展趋势是什么	观看视频沼气池供能原理 从可持续发展的角度讨论能源合理利用的意义 畅想未来家用燃料的利用	归纳补充，完善内容 绘制未来家用燃料蓝图
综合应用系统	如何运用所学知识设计主题手抄报	课后：设计一份关于未来家用燃料使用与开发主题的手抄报	

图3 教学流程

5 结语

复习课是培养学生思维和综合能力的重要环节。基于系统思维理论的单元教学则为初中化学复习课的开展提供了新视角，具有一定的实践意义。系统思维通过将分散、看似无关联的知识内容按核心要素进行重构，形成完整的知识体系，实现知识的结构化和系统化。这样的思维方式有利于学生从整体和关联的角度理解知识，灵活运用知识，优化知识解决复杂的化学问题，同时提高复习效率。未来可进一步探索系统思维在不同化学主题复习中的应用路径，结合数字化教学工具持续优化教学策略，为核心素养导向的复习课转型提供更多实践参考。

作者简介：王雅黎（2000—），女，研究方向：中学化学教学，E-mail：3031013770@qq.com。

通信作者：赵勇（1967—），男，教授，研究方向：天然药物化学，E-mail：zhaooy@126.com。

参考文献

[1] 谷莹莹，吴永才.系统思维在高三化学复习教学中的应用研究：“有机物的结构、性质及转化”教学实践[J].化学教学，2014(08)：34-38.

[2] 苏建立.高中化学教学需要系统思维[J].教学与管理，2014(21)：145-147.

[3] 齐蓓蓓.基于系统思维的高中化学主题式教学设计与实践[D].银川：宁夏大学，2022.

[4] 陈怡.系统思维在高中化学教学中的应用研究：运用系统的关联性设计化学实验方案[J].化学教与学，2019(01)：23-24.

[5] 刘玉荣，马敬宇.基于结构化学习历程培养化学系统思维的策略[J].化学教育（中英文），2025，46(01)：2-10.

[6] 倪姗姗，钱扬义，叶静怡.中学化学教学中学习情境创设的途径及启示[J].化学教育，2009，30(04)：19-22.

[7] 郑长龙，孙佳林.“素养为本”的化学课堂教学的设计与实施[J].课程·教材·教法，2018，38(04)：71-78.