College and Job 职业教育发展, 2026, 15(11), 269-278
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ve
https://doi.org/10.12677/ve.2026.1511488

Hans汉斯

深度学习导向的高中化学单元复习课教学改革探索

——以“烃的衍生物”为例

杨　怡，李会吉*，孙海杰，赵书琦，王雅苹，桓琼莎，刘真真，申苗苗

郑州师范学院化学化工学院，河南　郑州

收稿日期：2026年9月9日；录用日期：2026年11月16日；发布日期：2026年11月25日

摘　要

针对高中化学单元复习课中知识再现多、结构建构不足和迁移应用薄弱等问题，本文以“烃的衍生物”单元为例，采用文献研究、诊断性问卷和教学设计的研究方法开展了改革设计。基于教师问卷和学生的问卷结果，该研究识别出学习动机与投入、知识建构、迁移应用与反思调节等方面的关键问题。然后，构建了“情境激活－结构建构－任务迁移－反思评价”四阶段的教学路径，且形成与之对应的学习证据评价框架。本文中的设计以官能团为组织核心，以“结构－性质－转化－应用”为知识主线；并且，通过真实情境、递进任务和多元学习证据，推动复习由知识复述转向结构化理解与迁移应用。因此，本文的研究可为高中有机化学单元复习课的结构化设计与“教－学－评”一体化的实施提供参考。

关键词

深度学习，高中化学，单元复习课，烃的衍生物，教学设计

Teaching Reform of High School Chemistry Unit Review Guided by Deep Learning

—A Case Study of “Hydrocarbon Derivatives”

Yi Yang, Huiji Li*, Haijie Sun, Shuqi Zhao, Yaping Wang, Qiongsha Huan, Zhenzhen Liu, Miaomiao Shen

School of Chemistry and Chemical Engineering, Zhengzhou Normal University, Zhengzhou Henan

Received: September 9, 2026; accepted: November 16, 2026; published: November 25, 2026

*通讯作者。

文章引用: 杨怡, 李会吉, 孙海杰, 赵书琦, 王雅苹, 桓琼莎, 刘真真, 申苗苗. 深度学习导向的高中化学单元复习课教学改革探索[J]. 职业教育发展, 2026, 15(11): 269-278. DOI: 10.12677/ve.2026.1511488

Abstract

This study addresses the problems of excessive knowledge repetition, insufficient structural construction, and weak transfer and application in senior high school chemistry unit review lessons. Taking the unit "Hydrocarbon Derivatives" as an example, the study adopts literature review, diagnostic questionnaire analysis, and instructional design research to develop a teaching reform framework. Based on the results of teacher and student questionnaires, key issues related to learning motivation and engagement, knowledge construction, transfer and application, and reflective regulation are identified. Accordingly, a four-stage instructional pathway—"context activation, structural construction, task-based transfer, and reflective assessment"—is developed, together with a corresponding assessment framework based on learning evidence. With functional groups as the organizing core and "structure-property-transformation-application" as the main knowledge thread, the design integrates authentic contexts, progressive tasks, and multiple forms of learning evidence to promote a shift in unit review from knowledge repetition toward structured understanding and transfer application. This study may provide a practical reference for the structured design of senior high school organic chemistry unit review lessons and for the integrated implementation of teaching, learning, and assessment.

Keywords

Deep Learning, High School Chemistry, Unit Review Lesson, Hydrocarbon Derivatives, Instructional Design

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

单元复习课的核心难点，不在于知识的再次呈现，而在于如何促进学生重新组织已有知识，以及新的问题情境中实现有效调用。实际教学中，复习课仍容易回到“知识清单 + 习题讲评”的路径。教师按章节梳理考点，学生跟随记录和做题；课堂看似完成了覆盖，知识之间的联系却未必真正建立。对有机化学而言，这一问题尤为明显。学生往往能够说出某一官能团的典型性质，却在面对多官能团物质或连续转化路线时，出现了知识的调用困难。万延岚的研究提出，核心素养导向的化学单元教学，应从“课时内容”走向“学习单元”，以大概念、大情境和大问题统整目标、活动与评价[1]。从这一视角看，复习课的价值并不在于重复覆盖，而在于帮助学生重新建立知识关系。

近三年的相关研究，已经开始从这一问题出发，调整复习课的组织方式。一类研究，关注情境如何真正进入学习过程。崔雪芹在高中化学深度学习案例分析中指出，情境的作用不是增加课堂形式感，而是持续承载问题、活动和认知推进[2]。另一类研究，则更强调，知识之间的结构关系。王书玉和陈寅以“水溶液中的离子反应与平衡”为例，把大概念建构置于单元复习的中心；通过知识关联和任务推进，帮助学生形成较完整的认识框架[3]。刘飞娜等进一步将进阶任务与学科能力发展联系起来，使学生在问题解决中，反复调用和修正已有认识，并以实证数据对教学过程进行了检验[4]。以上研究表明，复习课设计需要处理的并非单一的“情境”或“任务”，而是知识关系如何在活动中被重新建立。

这一点与高阶思维培养的研究结论也是一致的。韩建丰、高凌蕊指出，单元整体教学的一个重要价

值，在于通过关系性知识的组织，使学生从事实记忆逐步走向分析、综合和推理[5]。因此，复习课如果仍以“讲全考点”为主要目标，即使增加讨论、情境或思维导图，也可能只是形式上的变化。对本研究而言，更值得关注的是学生能否说清不同知识之间为什么有关联，能否在条件变化后调整原有判断，以及能否把课堂中形成的关系网络迁移到新的任务中。

“烃的衍生物”正是一个适合观察上述问题的单元。该单元涉及卤代烃、醇、酚、醛、酮、羧酸和酯等多类物质，知识点并不少，但学习难点通常并不来自单个反应本身，而来自官能团之间的差异、反应条件的限制以及多类物质之间的连续转化。谢德莉、郑柳萍、刘楚龙以肉桂酸乙酯为情境载体开展“烃的衍生物”主题式复习，将官能团识别、物质性质、反应类型和有机转化放入连续问题中[6]，为该单元的整体复习提供了较直接的案例。已有研究为“烃的衍生物”单元整体复习提供了重要参考，但从教学改革设计的完整性来看，仍有三个问题需要进一步回答：学生当前最薄弱的环节是什么，教学活动如何针对这些问题展开，课堂中又凭什么判断学生的知识结构正在发生变化。

从国外有机化学教育研究看，学生同样容易停留于反应事实和结论的机械记忆。Grove 和 Bretz 指出，有机化学学习需要由机械记忆走向意义学习[7]；Flynn 和 Ogilvie 进一步提出，以反应机理和电子流模式组织课程，有助于学生识别可迁移的反应规律[8]。结合国内外研究可以看出，已有成果已较多关注情境、大概念和任务设计，但针对高中化学单元复习，如何把前期诊断、任务认知梯度与过程性评价证据有机衔接，仍有进一步研究空间。基于此，本文在既有研究基础上重点强化任务的递进设计与多源学习证据的对应，以增强教学设计的针对性和可评价性。

基于上述考虑，本文不以不同教学模式的效果比较为主要研究目的，而是聚焦教学设计本身，利用已有调查资料识别复习课中的具体问题，并据此形成具有学科特征的单元复习方案。以前期教师和学生问卷作为诊断性资料，在文献研究和学科内容分析的基础上，形成“情境激活－结构建构－任务迁移－反思评价”的教学路径。设计过程中以官能团为主线，把知识梳理、易混概念辨析、多官能团分析和有机转化任务放在同一学习过程中，同时为不同阶段配置相应的课堂观察、任务单和反思记录。

知识组织不再完全按照教材中的物质类别顺序重复，而是围绕“官能团－结构－性质－转化－应用”建立联系；任务也不以题型覆盖为目标，而是逐步增加信息整合和解释要求，使学生需要说明判断依据、比较概念边界并选择合适的转化路径。由于现有资料不具备前测、后测和对照班条件，本文不据此推断教学效果，而是将重点放在教学设计逻辑及其可观察的评价证据上。

2. 研究设计

2.1. 研究对象与资料来源

本文采用的诊断资料来源于前期已完成的匿名问卷调查。调查对象包括郑州某高中化学教师 10 人和一个高中班级学生 40 人，教师问卷和学生问卷均全部有效。鉴于样本来源单一且数量有限，本文不将其作为总体推断依据，而是作为教学设计前的诊断性资料，用于识别单元复习课中需要优先关注的学习问题。

2.2. 研究方法

本文研究主要采用了文献研究法、诊断性问卷分析法和教学设计研究法。文献研究，是用来梳理近年高中化学深度学习、单元复习、真实情境、学科能力与高阶思维等相关成果，并明确了改革设计的理论取向。诊断性问卷分析，主要用来识别教师教学认知与学生学习体验中的突出问题。教学设计研究，则是依据问题诊断结果和“烃的衍生物”学科知识结构，形成四阶段教学路径、典型任务链和学习证据评价框架。

2.3. 调查工具与数据处理

前期调查包括教师问卷和学生问卷。其中，教师问卷共 15 题，第 1 题是了解教师对深度学习的认知情况，其余 14 题分别归入学习动机、理解记忆、批判思维、知识建构、迁移应用、总结反思和教学策略七个维度；学生问卷也共 15 题，同样围绕上述七个维度考察学习体验。除教师第 1 题外，相关题项采用“完全符合－比较符合－符合－不太符合－完全不符合”五级选择。研究中将各维度结果汇总为 30 分制指标，本文直接沿用其汇总统计结果，不重新进行赋分和计算。

3. 改革依据与问题诊断

3.1. 理论依据

本文的教学改革设计主要建立在深度学习、单元整体教学和化学学科认识方式三个层面。深度学习强调学习者围绕具有挑战性的任务进行主动参与、意义建构、批判反思和迁移应用[9] [10]；单元整体教学强调超越孤立课时，从核心目标和内容关系出发统整学习内容、学习活动与评价过程[11] [12]。对于单元复习课而言，两者共同指向一个基本要求：复习的重点不是再次覆盖事实性知识，而是促使学生重新建立知识之间的关系，并在新情境中调用这些关系解决问题。

从有机化学的学科特征看，“结构决定性质、性质反映结构、性质制约转化与应用”构成理解烃的衍生物的重要认识主线。官能团既是物质分类的重要依据，也是连接结构、性质和反应转化的关键节点。因此，以官能团为组织核心重构单元知识网络，并通过多官能团分析与转化任务促进认识方式迁移，与深度学习所强调的关系建构和迁移应用具有内在一致性。

在本文中，“深度学习”具体表现为学生能够激活并选择已有知识、建立知识之间的关系、依据结构与反应条件进行解释和推理、将已形成的关系迁移至新情境，并根据反馈修正原有认识；这些过程可通过课堂解释、思维导图、任务单和反思记录等学习证据加以观察。本文四阶段路径与 5E 教学模式和问题导向学习(Problem-Based Learning, PBL)在情境驱动、主动建构、迁移应用和评价反馈方面具有一致性[13] [14]，但考虑到单元复习课面对的是已有知识的重新组织而非新知的首次探究，本研究突出“结构建构”和“任务迁移”，并将多源学习证据嵌入反思评价，以体现高中化学单元复习课的课型特点。

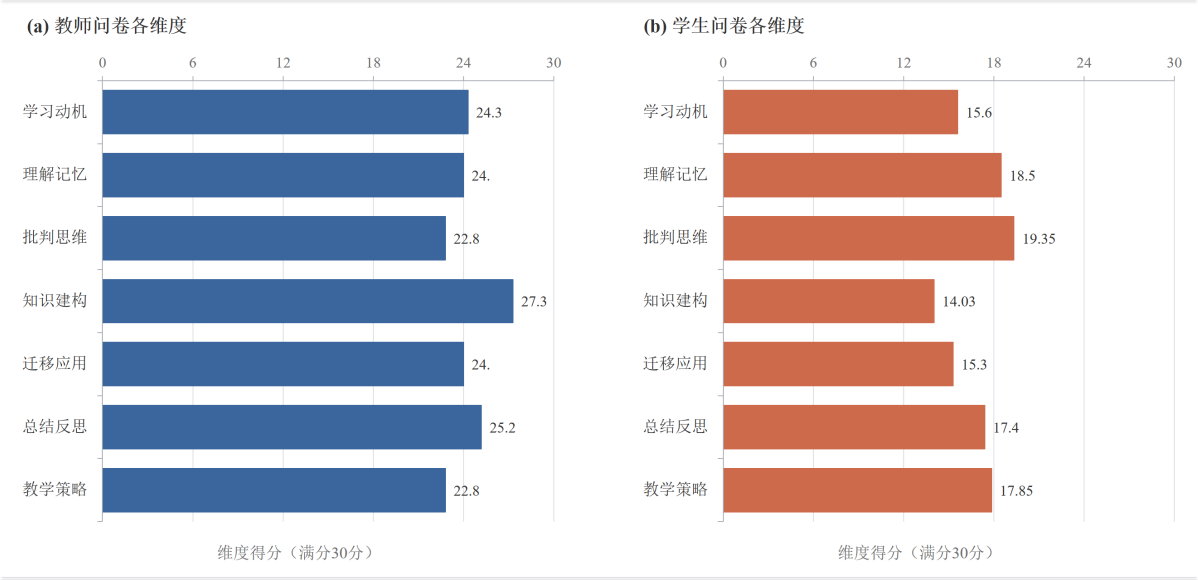
3.2. 前期调查的问题诊断

前期调查为教学改革设计提供了直接的诊断依据。对于教师问卷，主要用于了解教师对深度学习和复习课教学策略的认知状况。而学生问卷，则主要是为了识别学习动机、知识建构、迁移应用和总结反思等方面的学习体验。鉴于两套问卷的测量对象、题项表述和功能不同，本文分别考察其组内特征，并重点依据学生问卷诊断课堂学习问题。

Table 1. Diagnostic evidence and corresponding instructional responses
表 1. 前期诊断证据与教学设计响应

诊断证据	核心问题	设计响应
学习动机 15.6 分	部分学生将复习理解为知识重复，学习意义感与任务投入不足	情境激活：以生活、材料和药物等真实素材形成驱动性问题
知识建构 14.03 分；仅 5%的学生课后主动重构知识	知识点呈点状分布，官能团与转化关系缺少系统联系	结构建构：以官能团为核心，通过思维导图、比较辨析重建知识网络
迁移应用 15.3 分；40%的学生会联系不同单元知识，47.5%认为能用于解决生活实际问题	跨知识、跨情境调用与解释能力不足	任务迁移：设置多官能团分析、有机转化与真实情境解释任务
72.5%的学生会反思学习状态，65%的学生会总结知识点	已有反思基础，但缺少结构化、可反馈的外显证据	反思评价：通过反思卡、自评互评和作品展示形成学习证据闭环

教师问卷显示，40%的教师选择“非常了解并应用于课堂”，50%的教师选择“仅听说概念”，10%的教师选择“完全不了解”，说明教师对深度学习的理解程度存在差异，但在知识建构和总结反思维度上已有较强关注。学生问卷中，学习动机(15.6 分)、知识建构(14.03 分)和迁移应用(15.3 分)得分相对偏低。具体题项进一步显示，仅 5%的学生表示会在课后主动重构所学知识，40%的学生在练习中会主动联系不同单元知识，47.5%的学生认为能够运用课堂知识解决生活中的实际问题；与此同时，72.5%的学生会反思课堂学习状态，65%的学生会在课后总结知识点。由此可将本次改革需要重点回应的问题概括为：学习情境的意义感不足、知识关系的结构化程度不高、跨情境迁移能力偏弱，以及已有反思行为尚未充分转化为可观察、可反馈的学习证据。



注：问卷各维度原始研究满分均为30分。为避免不同问卷对象与题项结构差异带来的解释偏差，本图采用教师与学生分组呈现的方式，仅用于诊断各自特征，不作师生问卷之间的直接统计比较。

Figure 1. Questionnaire results of teacher and student dimensions (grouped display)
图 1. 教师与学生问卷各维度结果(分组呈现)

图 1 采用分组方式呈现教师与学生问卷七个维度的描述性结果。教师端的知识建构、总结反思等维度相对较高，说明教师已具有一定的结构化教学与反思意识；学生端的知识建构、迁移应用和学习动机相对偏低，与表 1 所呈现的核心问题相互印证。需要强调的是，图 1 仅用于呈现两套问卷各自的组内特征，不用于教师与学生之间的绝对分值比较。

4. 深度学习导向的“烃的衍生物”单元复习课教学改革框架

4.1. 核心设计原则

前期诊断表明，学生在复习学习动机、知识关系建构和知识迁移方面存在不同程度的不足，同时虽具有一定的课后反思习惯，但反思过程尚缺少结构化呈现。因此，“烃的衍生物”单元复习不宜沿用按知识点逐项回顾的组织方式，而应确立四项设计原则。第一，情境关联原则。以具有学科意义和生活关联的真实素材承载问题，使复习活动具有明确的认知目的。第二，结构统整原则。以官能团为组织核心，将物质类别、典型性质、反应条件和转化关系纳入“官能团－结构－性质－转化－应用”主线。第三，迁移进阶原则。通过由单一官能团辨析到多官能团综合分析、由已知转化到新情境路径设计的任务递进，促进学生由理解知识逐步走向在新情境中主动调用知识。第四，证据评价原则。将课堂解释、思维导图、

任务单和反思记录作为学习证据，使评价服务于认知修正和学习调节。

四项原则与后续四阶段路径形成对应关系：情境关联支撑“情境激活”，结构统整支撑“结构建构”，迁移进阶支撑“任务迁移”，证据评价支撑“反思评价”。由此形成从问题诊断到设计原则、再到课堂实施的连续逻辑链。

4.2. 四阶段实施路径

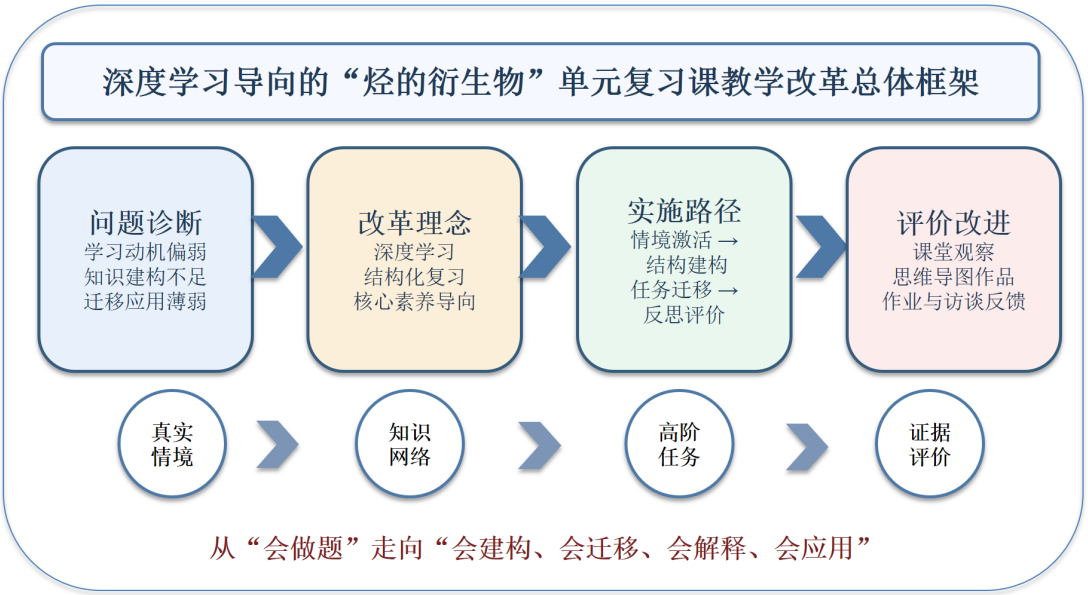


Figure 2. Overall framework of the teaching reform for the unit review lesson
图 2. 单元复习课教学改革总体框架

如图 2 所示，本文将教学过程划分为“情境激活－结构建构－任务迁移－反思评价”的四个阶段。情境激活阶段，是通过医用酒精、防冻液、酚醛树脂、香料酯等素材提出驱动性问题，唤醒学生已有经验，使其感知复习任务的现实意义。结构建构阶段，是围绕官能团组织知识，通过思维导图、结构化板书与“醇和酚、醛和酮、羧酸和酯”等比较辨析，引导学生重建物质类别之间的关系网络。任务迁移阶段，是以多官能团物质性质判断、有机转化路径推理、官能团检验和生活化解释为载体，要求学生依据结构特征和反应规律说明判断依据，并呈现相应的推理过程。反思评价阶段，通过作品展示、同伴互评和反思记录，引导学生识别认知盲点、修正知识网络，并形成可持续的自我调节。

四阶段并非彼此割裂的课堂环节，而是体现认知复杂度逐步提升的学习过程。情境用于激活已有知识，结构用于建立关系，任务用于检验和迁移关系，评价则通过证据反馈促进关系的再修正。该路径由此构成“激活－建构－应用－调节”的学习闭环。

5. “烃的衍生物”单元复习课教学案例设计

5.1. 教学内容与学情分析

“烃的衍生物”是人教版高中化学选择性必修 3 的重要内容。依据《普通高中化学课程标准（2017 年版 2020 年修订）》关于有机化学基础学习的要求[15]，该部分不仅要求学生认识典型有机物的结构与性质，还应形成从结构特征理解性质、利用反应规律分析转化的基本思路。单元内容涵盖卤代烃、醇、酚、醛、酮、羧酸和酯等类别，既包含相对独立的典型反应，又具有紧密的官能团转化联系，因而适合以

结构化方式进行整体复习。对应的单元知识结构与任务链，如图 3 所示。

结合前期调查与单元内容特点，学生在复习中可能面临三类关键障碍：一是相似官能团及反应条件容易混淆，知识辨析停留在表层特征；二是能够记忆单个反应，却难以建立“结构–性质–转化”之间的稳定联系；三是在多官能团物质、综合转化或真实情境中，知识调用与解释能力不足。因此，本节复习的核心任务不是扩大知识覆盖面，而是促进已有知识关系的重新组织与迁移。

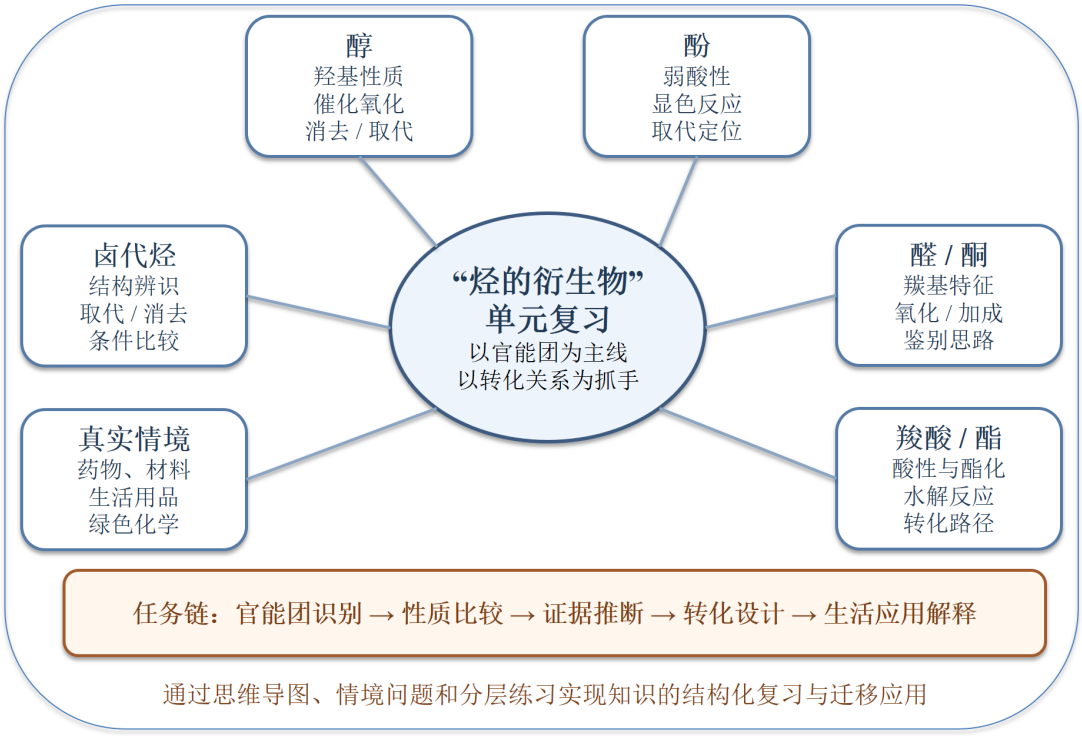


Figure 3. Knowledge structure and task chain of the unit “Hydrocarbon Derivatives”
图 3. “烃的衍生物”单元知识结构与任务链

5.2. 教学目标与重难点重构

根据课程标准[15]、前期问题诊断和四阶段设计框架，本研究将本节的教学目标设置为了四个目标。目标 1 是结构化认识：学生能够以官能团为线索，辨识出卤代烃、醇、酚、醛、酮、羧酸和酯的结构特征，并且，建立典型性质、反应条件与相互转化之间的联系。目标 2 为证据推理：学生能够依据结构特征和反应规律，说明出性质判断、官能团检验及易混概念辨析的依据。目标 3 为迁移应用：学生能够综合调用相关知识，完成多官能团物质分析、典型有机转化推断和简单合成路径设计，并在生活情境中，能够做出合理的化学解释。目标 4 为反思调节：学生能够借助思维导图、同伴评价和反思记录发现认知缺口，修正并进一步完善个人知识网络。

根据以上内容，本节教学重点确定为以官能团为核心，建立各类烃的衍生物“结构–性质–转化”关系网络。教学难点则是，学生能够将该关系网络，迁移至多官能团物质分析、有机转化推理和真实情境解释之中。

5.3. 四阶段教学流程设计

“烃的衍生物”单元复习课四阶段的具体教学流程，见表 2 所示。该四阶段教学流程，体现了由低

到高的认知进阶。情境激活阶段，重在唤醒和定位已有知识。结构建构阶段，重在形成关系性知识并通过辨析修正概念边界。任务迁移阶段，重在调用关系网络解决新问题。反思评价阶段，则通过学习证据反馈促进知识网络再组织。实施中应控制任务梯度，避免直接以高综合度题目替代结构建构；同时通过教师追问将“答案呈现”转化为“依据说明”，使学生的推理过程显性化。

Table 2. Four-stage instructional process for the unit review lesson “Hydrocarbon Derivatives”
表 2. “烃的衍生物”单元复习课四阶段教学流程

阶段	核心任务与教师支持	学生学习活动	预期学习证据
情境激活	展示医用酒精、防冻液、酚醛树脂、香料酯等素材，以“结构差异如何导致性质和用途差异”为驱动问题，激活已有知识。	联系生活经验识别物质类别与官能团，提出初步判断和疑问。	能够调取相关旧知，提出与结构、性质有关的问题或假设。
结构建构	围绕“官能团－结构－性质－转化－应用”组织思维导图与板书，并嵌入醇/酚、醛/酮、羧酸/酯等比较辨析。	分类梳理知识；通过比较、举证和讨论修正易混概念，完善知识网络。	思维导图层级合理、关系完整；能够用证据说明概念差异和反应条件。
任务迁移	设置多官能团性质判断、有机转化路径推理和生活化解释任务，并提供必要的提示与追问。	独立分析后进行小组论证，展示判断依据、转化路径和解释过程。	能够从结构推断性质，综合调用多个知识点解决新情境问题。
反思评价	组织作品展示、同伴互评和教师反馈。引导学生完成“易错点－原因－修正策略”的反思记录。	依据评价标准，修正思维导图和任务答案，形成个人反思记录。	能够识别出认知盲点，说明出修正依据，并能够提出后续改进策略。

5.4. 典型任务示例

任务一：多官能团物质的性质推断。选取同时含有酚羟基、羧基、酯基和碳碳双键的有机物，要求学生判断其可能发生的反应并说明依据。任务要求学生先识别官能团，再建立“官能团－典型性质－反应条件”的对应关系，重点考查证据化判断而非结论记忆。

任务二：有机转化网络的路径推理。以乙烯及其衍生物为代表，构建“烯烃→卤代烃→醇→醛→羧酸→酯”的典型转化链，并明确伯醇氧化为醛等适用条件。学生需要根据目标产物，逆向分析可能的官能团变化，再结合反应条件判断转化路径，从而由单个反应记忆转向反应网络的整体调用。

任务三：真实情境中的化学解释。围绕医用酒精的生活应用、酚醛树脂作为电器绝缘材料的性质基础、部分低分子酯具有特殊香气等情境，要求学生在高中化学知识范围内建立结构和性质之间的解释联系。对超出课程范围的复杂作用机制不作简单化归因，以保持学科解释的边界和科学性。

三个任务按照“识别与关联－推理与整合－迁移与解释”的顺序递进，既对应学生由点状知识向关系网络发展的认知过程，也为后续评价提供可观察的学习证据。

6. 教学评价方案与实施预期

6.1. 学习证据评价框架

为使深度学习目标具有可观察、可反馈的评价载体，本文采用形成性评价取向，将评价嵌入四阶段教学过程。张丽蓉等人研究表明，核心素养导向的课堂评价应关注学习过程中的表现证据，并发挥评价促进学习的功能[16]。因此，本研究将学习投入、知识结构化、迁移应用和反思调节确定为四个评价维度，主要收集课堂观察记录、思维导图、任务单、口头解释和反思记录等多源证据。评价目的不是以单次结果判定学生水平，而是判断学生是否建立了较为结构化的知识关系、推理是否有依据、知识能否迁移，以及能否依据反馈进行自我修正。

Table 3. Evidence-based assessment framework for the teaching design
表 3. 教学设计的学习证据评价框架

评价维度	主要证据	观察指标
学习投入	课堂观察和任务参与	主动提问、参与讨论并说明判断依据
知识结构化	思维导图和结构化板书	层级清晰、分类合理、转化关系完整
迁移应用	多官能团分析、转化任务	从结构推断性质，并迁移到新情境
反思调节	反思卡、自评与互评	识别认知盲点、修正错误并提出改进

6.2. 实施预期与观察要点

基于前期诊断与教学设计逻辑，本研究给出四项可供后续课堂实施检验的预期。第一，真实情境和驱动性问题，有望增强学生对复习任务意义的感知，提高参与和表达意愿。第二，以官能团为核心的知识网络建构，有望减少孤立记忆，使学生能够从结构和转化关系组织知识。第三，递进式综合任务有望增加跨知识、跨情境调用的机会，促使学生由“识记反应”转向“依据结构进行推理”。第四，贯穿学习过程的作品评价、同伴互评和反思记录，有望帮助学生识别已有认识中的偏差，并依据反馈及时修正知识网络和解题思路，促进学习的自我监控与调节。

对于课堂观察，可重点关注以下五类表现。学生能否主动调用官能团语言描述结构特征；能否在判断性质时说明化学依据；思维导图能否体现分类、层级和转化联系；完成迁移任务时能否综合调用多个知识点并解释路径；接受反馈后能否识别原有认知偏差并作出修正。上述表现与表 3 的评价维度相互对应，可用于判断教学实施是否达到预设的学习过程要求。

6.3. 对高中化学单元复习课设计的启示

从上述设计逻辑可见，单元复习课首先需要由“知识再现”转向“关系重构”。复习的价值不在于再次覆盖更多知识点，而在于选择能够统领单元内容的核心线索，将已有知识组织为可调用的关系网络。对于“烃的衍生物”而言，官能团及其所连接的结构、性质和转化关系正是这一核心线索。

其次，复习任务应由“同类练习”转向“递进迁移”。任务设计需要控制认知跨度：先通过比较辨析稳定概念边界，再通过综合物质和转化网络实现知识整合，最后进入真实情境完成解释与应用。只有当任务要求学生调用关系、说明依据并形成推理链时，复习活动才可能超越机械训练。

再次，评价应由结果判定转向学习证据。思维导图、课堂解释、任务路径和反思记录能够呈现学生“如何理解”和“如何修正”的过程信息。将这些证据与教学目标同步设计，有助于形成“目标－活动－评价”一致的“教－学－评”闭环，并为教师后续调整教学提供依据。

6.4. 研究边界与后续验证

本文属于基于既有调查资料的教学改革设计研究，研究边界主要体现在两个方面。一是前期问卷样本来自单一学校，且现有资料仅保留汇总统计结果，无法进行个体层级的信效度复核和推断统计，因此问卷结果仅作为问题诊断依据，不具有总体推断意义；二是本文未开展前测、后测、对照班或追踪研究，因而不能据此判断所提出方案对学生成绩、深度学习水平或核心素养的实际提升幅度。

后续研究可在不同学校和不同学习基础的班级中实施该方案，依据上述评价框架形成过程性学习档案，并结合前后测、访谈、课堂观察和学生作品分析构建多源证据链。一方面检验四阶段路径对知识结构化和迁移应用的实际作用，另一方面比较不同学习基础学生在任务完成和反思调节中的差异，从而进一步明确该教学设计的有效性与适用边界。

7. 结论

本文以“烃的衍生物”单元复习课为例，依据前期诊断性问卷和相关研究，构建了“问题诊断－原则确立－四阶段实施－证据评价”的教学改革设计链条。其中，“情境激活－结构建构－任务迁移－反思评价”四阶段路径，以真实情境激活已有经验，以官能团为核心组织知识，以递进任务促进知识调用，并以多源学习证据支持反思调节。从而，在教学设计层面形成了知识结构、学习活动与评价方式相互衔接的整体方案。相较于一般知识梳理式复习，本设计进一步突出任务认知梯度的显性安排和多源学习证据的对应设置。

该设计的核心价值在于推动单元复习由知识复述转向关系重构、由题型训练转向迁移任务、由结果判定转向过程证据。对于高中有机化学复习而言，这一思路有助于将分散的官能团知识转化为可解释、可调用的认识网络。鉴于本文结论限于教学设计与评价框架层面，其实际教学效果仍需通过后续课堂实践和多源数据进行验证。

基金项目

郑州师范学院大学生创新创业训练计划项目(DCY2024015)；河南省教师教育课程改革研究项目(2027-JSJYYB-048)；郑州师范学院教师教育课程改革研究项目(JSJYZD-001253618)；郑州师范学院本科教学改革研究重点项目(JSJYZD-001264264)；郑州师范学院数智化课程项目(SZHKC-0001242999)；郑州师范学院大学生创新创业训练计划项目(DCY2024036)。

参考文献

[1] 万延岚. 核心素养导向的化学单元教学: 内涵理解与教学建构[J]. 化学教学, 2026, 48(1): 3-8.

[2] 崔雪芹. 深度学习观照下的教学情境创设与使用——高中化学深度学习优质实施案例研究启示[J]. 化学教学, 2024, 46(8): 19-24.

[3] 王书玉, 陈寅. 促进大概念建构的单元复习课设计与实践——以“水溶液中的离子反应与平衡”为例[J]. 化学教学, 2024, 46(8): 42-49.

[4] 刘飞娜, 王全, 于少华, 王磊. 学科能力导向的单元复习课教学设计与实践——以必修一“物质结构 元素周期律”为例[J]. 化学教学, 2026, 48(1): 50-54.

[5] 韩建丰, 高凌蕊. 培养高阶思维的单元整体教学——复杂体系中多种化学反应之间的关系[J]. 化学教育(中英文), 2025, 46(5): 45-50.

[6] 谢德莉, 郑柳萍, 刘楚龙. 基于真实情境的“烃的衍生物”主题式复习教学设计——认识肉桂酸乙酯[J]. 化学教育(中英文), 2024, 45(9): 54-60.

[7] Grove, N.P. and Lowery Bretz, S. (2012) A Continuum of Learning: From Rote Memorization to Meaningful Learning in Organic Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, **13**, 201-208. https://doi.org/10.1039/c1rp90069b

[8] Flynn, A.B. and Ogilvie, W.W. (2015) Mechanisms before Reactions: A Mechanistic Approach to the Organic Chemistry Curriculum Based on Patterns of Electron Flow. *Journal of Chemical Education*, **92**, 803-810. https://doi.org/10.1021/ed500284d

[9] Marton, F. and Säljö, R. (1976) On Qualitative Differences in Learning: I—Outcome and Process. *British Journal of Educational Psychology*, **46**, 4-11. https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x

[10] 何玲, 黎加厚. 促进学生深度学习[J]. 现代教学, 2005(5): 29-30.

[11] 黄友初, 王巍. 单元整体教学设计的价值诠释与实践逻辑[J]. 教育科学, 2025, 41(1): 60-66.

[12] 崔允漷. 指向核心素养的单元整体教学设计[J]. 课程·教材·教法, 2019, 39(11): 57-63.

[13] Barrows, H.S. (1986) A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods. *Medical Education*, **20**, 481-486. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x

[14] Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J.C., Westbrook, A. and Landes, N. (2006) The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. Biological Sciences Curriculum Study.

[15] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.

[16] 张丽蓉, 莫尊理. 课堂教学评价发展历程及对核心素养为本教学评价的启示[J]. 化学教育(中英文), 2024, 45(7): 60-66.