

思维导图在有机化学智慧课堂建设中的应用

樊伟希

齐鲁理工学院

摘要：作为制药工程专业的核心基础课程，有机化学的知识体系复杂且抽象，对大一学生是一种挑战。传统的教学方法难以促进学生对知识体系的深入理解和应用，无法适应新工科背景下对创新人才的培养需求。针对个性化学习，构建了思维导图融入有机化学智慧课堂的教学模式。以“醛酮化合物”为教学案例，实施“课前—课中—课后”三阶段教学策略，并通过过程性评价与终结性评价相结合的方式，科学评估教学成效。

关键词：思维导图；智慧课堂；有机化学；教学模式

引言

《有机化学》是一门阐明有机化合物结构与性质的专业基础课程，由于课程的复杂性和抽象性，学生的评价并不友好，认为课程内容繁多，零散。主要表现为有机化学的原理多（如电子效应、空间效应、反应机理等），有机化学反应类型多（加成反应、取代反应、氧化反应等），记忆性内容多（系统命名法规则、反应试剂等）。总之，课程知识体系较为错综复杂，学习比较吃力^[1]。对于繁多的有机化学反应，学生经常采用背诵式记忆，无法将零碎的知识点相关联，常常“听得懂、忘得快、不会用”。此外，有机化学中的电子效应、空间效应等原理，可以解释有机化学反应，是理解和预测反应活性和选择性的关键。但大部分有机化学教材中，这些原理被分散在不同的章节中讲解，学生很难将其运用到其他章节的反应中，无法形成对课程的整体性认知。

在传统的有机化学课堂教学中，教师往往采用填鸭式的教学方式，虽然能够保证教学内容的完整性，但却忽视了学生作为学习主体的个体性差异，无法做到因材施教。随着信息技术化的发展，智慧课堂等新教学模式的兴起，为解决这一问题提供了新的方向^[2]。智慧课堂是结合信息化教学平台，为学生推送适合自己的学习资源，如微课视频、拓展阅读材料、针对性练习题等，并代替人工统计的方式，实时收集和分析学生的学习数据，从而为每个学生提供个性化的学习方式，实现因材施教^[3-6]。

对于有机化学课程内容的复杂性，找到一种有效的教学工具，既能帮助学生构建系统化的知识网络，又能适用于智慧课堂个性化的需求，是一个值得探究的问题^[7]。思维导图作为一种可视化的教学工具，主要以一个中心主题为核心，通过关键词、图像、颜

色、线条等元素，将各级主题的关系通过类似树状图的形式表现出来，形成一个从中心向四周发散的知识网络^[8]。这种教学工具不仅仅可以总结知识点，还能将各个零散的知识点进行整合，构建可视化知识体系。将思维导图运用到智慧课堂教学中，可以一定程度上帮助学生深化对有机化学原理的理解和运用，且能促进学生的个性化学习^[9]。比如，有机化学反应机理比较难懂，学生很难将经典的反应机理运用到复杂有机化合物的反应机理推导中。通过思维导图，建立经典的有机反应机理类型，引导学生进行逻辑分析和推理，系统化推导反应机理，培养学生解决复杂问题能力^[10]。因此，本研究将思维导图融入到有机化学智慧课堂中，通过实例分析，探讨这种教学模式的可行性。

一、教学模式的构建

本着“以学生为中心，以思维发展为主线，以信息技术为支撑”的核心，将思维导图的构建与应用贯穿于教学的全过程，并与智慧课堂的环境深度融合，形成一个课前、课中、课后环环相扣、层层递进的闭环系统。其基本框架如图 1 所示。

（一）课前阶段：任务驱动、自主建构

此阶段的目标是激活学生储备知识，引导其进行自主探究，并初步构建知识框架，为课堂深度学习奠定基础。

在课前 3~5 天，教师可在智慧教学平台上发布本章的学习目标、核心问题清单。并提供“支架式”思维导图模板，即一个包含中心主题和一级主干分支的“半结构化”思维导图模板，为学生搭建“脚手架”，降低起步难度，引导其学习方向，避免盲目性。

另外，教师可以提供多元化学习资源。可推送相关的微课视频、动画（如反应机理动画）、相关的制药案例背景资料等，满足不同学习风格学生的需求。

作者简介：樊伟希（1990—），女，硕士研究生，讲师，研究方向为有机化学。

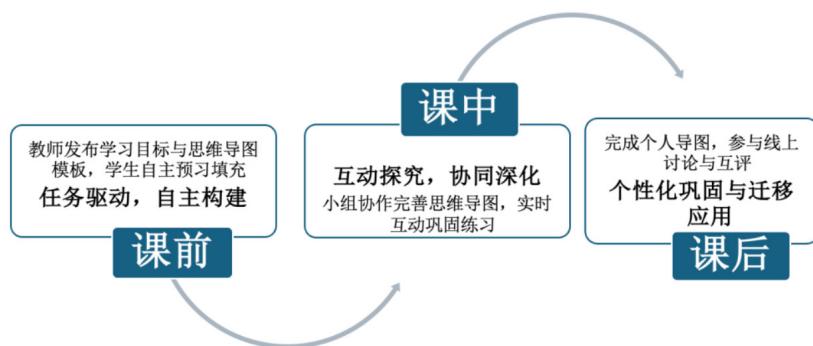


图1 教学模式基本框架

学生接收任务后, 阅读资料, 观看视频, 尝试将理解的知识点填充到导图模板的二、三级分支中。在填充导图过程中, 使用不同颜色或符号在导图上标记出“已掌握”、“有疑问”和“感兴趣”的内容。最终将初步完成的预习导图通过平台提交。

教师通过平台的数据分析功能, 可查到学生的预习完成率, 并统计出学生在预习过程中存在的共性问题以及感兴趣的知识点, 为课中教学内容和策略的调整提供精准的数据支持。

(二) 课中阶段: 互动探究, 协同深化

打破传统的满堂灌, 课中主要通过师生、生生之间的互动, 解决预习中提出的共性问题, 以及重难点知识点的讨论, 完成知识的建构与内化。教学实施过程如下。

(1) 首先, 教师利用智慧课堂的投屏功能, 展示几份具有代表性的思维导图, 指出其中的不足, 如知识框架不全面, 知识点之间的关系不明确等, 为下一步构建完整的思维导图做铺垫。并列出学生提出的共性问题, 引出学习目标。

(2) 解决共性问题的方式主要采用讨论的形式进行, 教师可以引导学生讨论的重点, 对讨论结果进行汇总, 并补充。若有没有攻克的难点, 可进行精讲。随后, 学生以小组为单位, 围绕思维导图中某个重点分支进行合作式绘制。通过讨论填入关键信息。

(3) 在小组协作完成后, 教师利用智慧课堂的投票、随堂测验、抢答、弹幕等功能, 考查学生对重难点知识的掌握。系统即时生成的反馈数据, 能让教师准确把握学生的学习情况, 并动态调整教学节奏。

(4) 最后, 小组派出代表, 展示思维导图, 并阐述绘制的思路和对重难点知识的理解。其他小组和教师进行提问、补充和评价。

(三) 课后阶段: 个性化巩固与迁移应用

此阶段的目标是促进学生知识的巩固、迁移和运用, 实现从“学懂”到“会用”的飞跃, 并满足学生

的个性化发展需求。

教师通过学习平台布置分层任务: 基础性任务, 要求所有学生在课堂协作导图的基础上, 结合个人理解, 绘制一份个性化的、完整的本章节思维导图, 鼓励在形式、色彩、图示上进行创新。挑战性任务: 设计与制药工程紧密相关的开放性、综合性问题。同时, 推送拓展资源: 推送相关的科研前沿动态、工业合成案例或趣味化学知识, 拓宽学生视野。

学生完成个性化导图与拓展任务, 并参与线上讨论与互评。将最终作品上传至平台讨论区, 学生之间可以互相浏览、学习、评论、点赞, 形成持续的学习。

二、应用实例——“醛酮化合物”

“醛酮化合物”章节是有机化学中的承上启下的关键内容, 其丰富的化学性质是后续学习羧酸及其衍生物的基础^{[1][2]}。以下详细展示了该模式在本章教学中的具体实施过程。

(一) 课前: 初步搭建框架, 暴露认知盲区

教师发布以“醛和酮”为中心的半结构化导图模板(图2)。学生预习教材后, 大多能填充简单命名规则、物理性质等陈述性知识。但在“化学性质”这一核心分支下, 学生罗列出“与 HCN 加成”、“与醇缩合”、“卤仿反应”等反应名称, 并没有梳理这些反应之间的关系, 对“亲核加成”这一核心机理的理解停留在表面, 无法阐明其过程。

通过分析学生的预习导图, 主要存在的疑点集中在“为什么醛比酮活泼? ”、“与羰基试剂反应的条件是什么? ”。

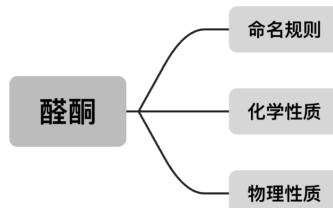


图2 以“醛和酮”为中心的半结构化导图模板

(二) 课中：协作探究，深化理解

教师通过展示福尔马林(甲醛水溶液)、丙酮溶剂，以及香料肉桂醛、药物氯化可的松(含酮基)等实物图片或分子模型，紧密联系与生活和制药工程专业相关的实例，引发学生兴趣。

教师提出引导性问题：“羰基的结构特点是什么？这一结构特点决定了其最主要的化学性质是什么？为什么？”。

在课堂中，各小组完成“完善导图化学性质分支”的任务，重点完成“亲核加成”的相关知识。在思维导图软件上创建清晰的子分支：反应本质、反应机理、影响因素、具体实例。

教师在小组间巡视指导时，可针对学生的绘制思路进行提问，如：反应实质中，“羰基碳为何显示正电性，与烯烃双键碳有何区别？”；反应实例中，“醛酮分别与格氏试剂、HCN加成，在合成应用上有何异同？”等，引导学生进行对比思考。同时，引导学生将“醛酮的亲核加成”与之前学过的“烯烃的亲电加成”、“芳香烃的亲电取代”进行对比，在思维导图上通过虚线建立联系，形成一个更大的反应类型网络，深化对反应本质规律的理解。

“醛酮”的思维导图在小组协作、教师指导过程中完成（图3）。通过思维导图，可以清晰地展示出结构决定性质的化学本质，并构建出各个知识点的关系。

除此之外，教师可以通过实例，说明醛酮的亲核加成反应在药物合成的重要应用，提升学生的专业认同感。

(三) 课后：知识迁移与应用

课后作业分为基础性和拓展性两种可供学生选择，基础性差的学生，可以根据课上构建思维导图的思路，绘制醛酮其他化学反应的导图。基础能力强的学生，可以尝试完成挑战性任务，即“请查阅文献资料，选择一种含有醛或酮结构的药物（如法昔洛韦），分析其合成路径中涉及到醛酮的特征反应，并用思维导图展示分析过程。

三、教学考核与评价体系

为确保教学模式改革的有效实施，需建立多维考核评价体系。新的评价体系应强调过程性评价与终结性评价相结合，具体构成见表1。

通过过程性和终结性相结合的考核评价体系，能够更为全面、科学地反映学生对知识的迁移和应用，真正实现“以评促学、以评促教”。

四、结语

将思维导图运用在有机化学智慧课堂中，通过信息化技术手段，整合零散的知识点。这种教学模式能够有效地通过构建可视化的知识网络，将繁杂、碎片化的知识点系统化、条理化，帮助学生理解重难点知识，并有效促进知识的迁移与应用。同时，在智慧课堂的技术支持下，思维导图的应用进一步赋能了个性化化学

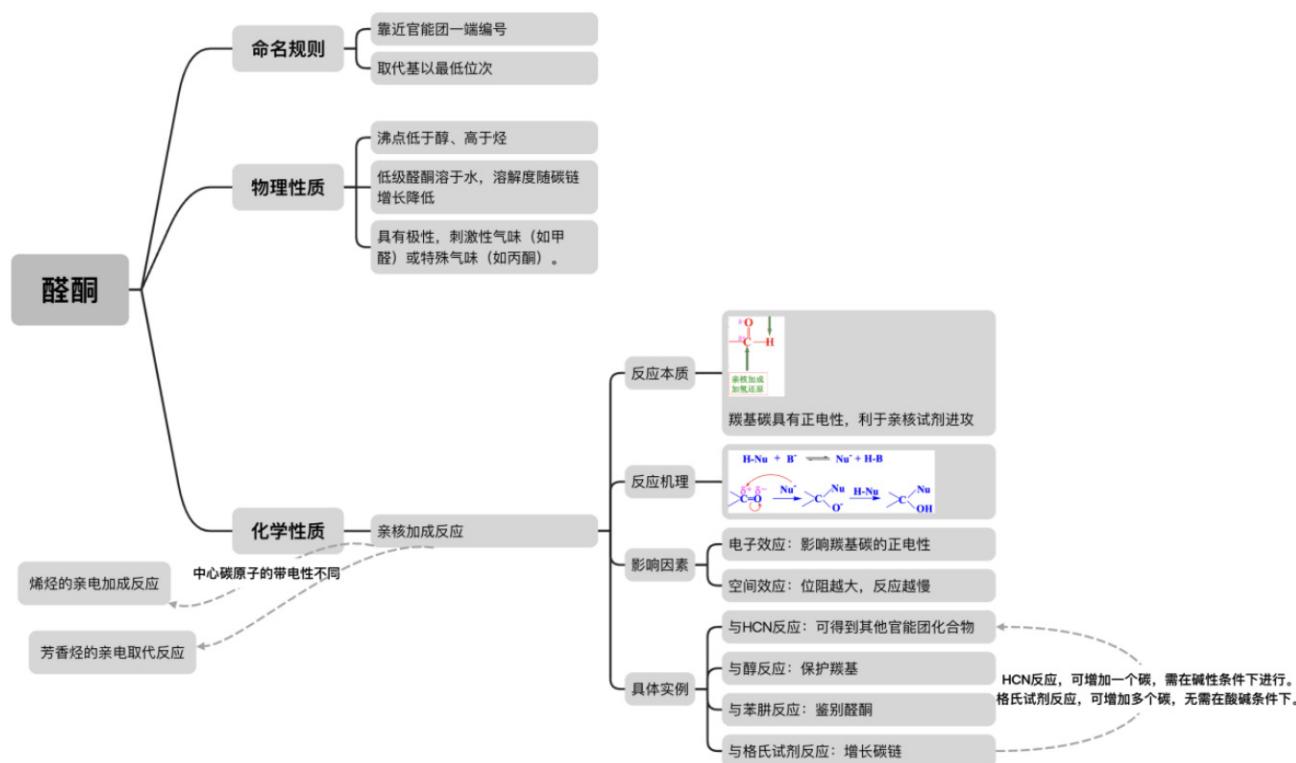


图3 以“醛和酮”为中心的思维导图

表1 教学考核与评价细则

教学考核与评价环节	占比	评价内容	评价方式
过程性考核	课前预习 10%	学生预习思维导图的提交及时性、完整性。重点考察是否抓住了主干知识,是否准确标识了疑难点。	智慧平台自动记录提交情况,教师进行等级制(如优、良、中、差)快速评价,重点关注学生思考的痕迹。
	课堂参与 30%	学生在小组协作中的贡献度、讨论的积极性;课堂互动(提问、抢答、投票)的参与度;小组协作思维导图的质量。	结合教师评价、小组内部互评、智慧平台生成的互动数据报告进行综合评定。这鼓励了每一位学生积极参与课堂互动。
	课后作业与拓展 20%	个人终极版思维导图的逻辑性、完整性、创新性(如色彩、布局、图示运用);挑战性任务的完成质量(分析的深度、准确性、与专业的关联度)。	教师评价为主,结合同学互评(通过平台点赞、评论功能)。从内容、结构、创意等多个维度进行打分。
终结性考核	40%	综合分析题占比超50%,主要考查学生对知识点的综合运用能力和解决复杂问题的能力。	闭卷考试

习与精准化教学互动,学生的学习兴趣、学习主动性和学习效率都得到了显著提高。学生在绘制思维导图的过程中,不再是被动地接受知识,而是主动地参与到知识的建构中来,其主体地位得到了充分的体现。

参考文献:

- [1] 陈华仕.大学有机化学教学改革的实践与反思[J].化工设计通讯,2023,49(5):91–94.
- [2] 吕东灿,王志敏,姜广策,等.浅谈有机化学智慧课堂教学模式[J].决策探索(下),2019(7):73–74.
- [3] 夏旭东,张红喜,马小燕.“双向互动、三段齐进、四级融合”用于有机化学教学[J].科技视界,2024,14(26):14–17.
- [4] 张家婧,王春华,刘明,等.智慧课堂混合式课程的改革实践及效果评价[J].中国中医药现代远程教育,2022,20(13):157–159.
- [5] 徐迪,戴力,姚文志,等.有机化学智慧教学的探索与应用[J].大学化学,2025,40(9):195–201.
- [6] 刘强,赵万祥,郑采星,等.基于问题式学习的数据驱动混合式教学模式构建与实证研究—有机化学[J].化学教育(中英文),2023,44(8):55–60.
- [7] 邢丽丽.基于精准教学的混合式教学模式构建与实证研究[J].中国电化教育,2020(9):135–141.
- [8] 黎卓熹,董楠,徐娟娟.思维导图在有机化学教学中的应用[J].化学教育(中英文),2019,40(8):23–27.
- [9] 田燕,邢殿香,王晓.有机化学教学改革中知识图谱及思维导图的应用[J].科教导刊,2024(4):53–55.
- [10] 王孟丹,李国芝,台玉萍,等.思维导图在卤代烃化学性质教学中的应用[J].化学工程与装备,2025(3):160–162.
- [11] 张元红,侯芹,李怡婧,等.思维导图在有机化学反应中的应用—以醛酮化学反应为例[J].山东化工,2021,50(12):199–201.