

智能教育平台助推校企合作教学新模式

——基于知识图谱数字化教学改革与实践

遇丽 韩梅

重庆科技大学化学化工学院, 重庆

摘要 | 随着数字化时代的到来, 传统教育模式正经历深刻变革。为应对此趋势, 我校积极探索校企合作与数字化改革相融合的教学模式, 并取得显著成效。响应国家关于地方本科高校转型发展的号召, 我校依托市级质量工程项目及教改重点项目, 如“基于校企合作下的化工类工程型人才培养模式实验区”等, 致力于深化校企合作。通过教学模式、教学资源、教学手段、教学评价及校企合作主题的数字化改革, 旨在解决当前教师和学生面临的问题, 促进学生个性发展和自主学习能力的提升, 全面培养学生的综合素质。本文旨在总结我校在此方面的探索与实践经验, 为同类高校提供借鉴与参考。

关键词 | 数字化; 知识图谱; 校企合作

Copyright © 2025 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



随着信息技术的飞速发展, 智能教育平台正逐步成为教育领域的重要力量, 为传统教学模式带来了深刻变革。在当前教育环境下, 校企合作已成为培养高素质、高技能人才的重要途径。然而, 传统校企合作教学模式面临着诸多挑战, 如教学资源分配不均、教学内容与企业需求脱节等问题。智能教育平台的引入, 特别是基于知识图谱的数字化教学改革, 为解决这些问题提供了新的思路和手段。

本文将通过有机化学课程深入分析知识图谱在智能教育平台中的应用, 探讨其如何助力校企合作教学模式的优化与升级。同时, 结合具体实践案例, 展示基于知识图谱的数字化教学改革在提升教学效果、增强学生实

践能力等方面的积极作用。期望本文的研究成果能为校企合作教学新模式的探索与实践提供有益参考。

1 主要存在的教学问题

1.1 课程教学与企业需求不匹配

(1) 课程设置与产业需求不匹配: 许多高校的有机化学课程过于注重理论知识的传授, 缺乏与实践应用的结合。这导致学生在校学习的内容与企业的实际需求之间存在较大的差异^[1]。例如, 在药学、药剂学和药物分析专业中, 有机化学授课学时较多, 但可能缺乏对当前精细化工企业所需特定技能和知识的覆盖。根据“有机化学”课

基金项目: 重庆市高等教育教学改革项目“有机化学课程的数字化教学改革与实践”(项目编号: 234111); 重庆科技大学教改项目“有机化学课程的数字化教学改革与实践”(项目编号: 202312)。

通讯作者: 遇丽(1979-), 重庆科技大学化学化工学院讲师, 硕士研究生, 研究方向: 有机合成和光催化降解。

文章引用: 遇丽, 韩梅. 智能教育平台助推校企合作教学新模式——基于知识图谱数字化教学改革与实践[J]. 教育研讨, 2025, 7(1): 56-62.

<https://doi.org/10.35534/es.0701012>

程简介,虽然该课程为学生打下了必要的有机化学基础,但可能未能针对企业的实际需求进行深入教学。

(2) 课程内容更新不及时:有机化学领域发展迅速,新的技术和研究成果不断涌现。然而,一些高校的课程内容更新不及时,未能及时反映行业的最新动态和技术发展。这可能导致学生在校学习的知识与企业当前的技术要求存在差距,影响他们的就业竞争力。

(3) 缺乏实践环节:有机化学是一门实验性很强的学科,实践环节对于培养学生的实践能力和创新能力至关重要。然而,一些高校在实验设备和场地方面存在不足,无法满足实践教学的需求。这导致学生无法充分掌握实验技能,影响他们的实践能力和创新能力的发展。

(4) 校企合作不够深入:虽然一些高校已经开展了校企合作,但多数情况下只是简单的实习或参观,缺乏深度的合作和交流^[2]。校企合作应该更加深入地了解学生的就业需求,以及企业的实际需求,从而调整和优化教学内容和方式。

1.2 教学内容复杂、抽象,理论与实践脱节,教学方法单一,评价体系不完善

有机化学的分子结构、反应机理等内容往往较为复杂和抽象,对于初学者来说难以理解和掌握。有机化学的教学往往过于注重理论知识的传授,而忽视了与实践的结合^[3]。学生虽然掌握了理论知识,但不知道如何将其应用到实际问题中去,缺乏解决实际问题的能力。教学方法往往以讲授为主,缺乏互动性和参与性。学生往往只是被动地接受知识,缺乏主动思考和探索的机会。同时,现代化教学手段如多媒体、网络课程等没有得到充分利用,无法提供多样化的学习方式和资源。评价体系不完善,有机化学的评价体系往往过于注重考试成绩,忽视了对学生实践能力和创新能力的评价。这导致学生在学习过程中过于追求分数^[4,5],而忽视了真正的学习效果 and 能力的培养。

2 解决教育教学问题的方法与路径

为解决课程教育存在的问题,本文以我校有机化学课程为例,围绕以下几个方面做出改革。

2.1 校企合作,师生共赢,助推课程教学数字化改革

针对课程教学的内容广度、深度、先进性等与企业需求不匹配,近几年课程组以熊院长为代表,深入周边乃至全国的化工相关企业进行调研,促进校企合作,拓展实习基地,交换教师与员工,互相了解对方需求,以产促教。

2.1.1 校企合作,共同制定人才培养方案

结合产业需求优化专业结构,提高供给精准度。如重庆建峰与化学化工学院的合作,通过派遣学生参与企业实习,企业为学生提供了良好的实践平台。这种模

式不仅让学生有机会接触到实际项目,提升实践能力和技术水平,还为企业输送了具备数字化技能和思维的人才。以此来解决高校内存在的实践时间短,与企业脱节,知识先进性落后的弊端。

2.1.2 校企联合打造“双师双能”型师资队伍,保障人才培养质量

通过校企联动和引培并举相结合,聘请企业优秀专业技术人员做兼职教师,选送中青年骨干教师到企业生产技术岗位锻炼,促进校企人员“双职双挂”,引进具有3年以上企业工程实践经历的高级工程师充实教师队伍,提高师资队伍的整体工程实践能力和教育教学水平^[6]。此举为技术技能型人才培养提供了师资保障。通过这一举措,校企合作实现了部分资源共享和优势互补。企业提供了实践场所和项目资源,学校则提供了师资力量和科研支持。通过举办学术年会、讲座等活动,加强了双方之间的学术交流和合作,推动了数字化转型相关知识和技术的传播和应用。学生能够更清楚地了解企业的定位与需求,了解企业文化,厂房配置、流水线等,教师也能够将企业的先进工艺传递给学生。

2.1.3 校企共同开展有机化学课程和综合实践课程教学,提升课程教学实效

根据学校人才培养方案指导性意见的要求,各专业设置了4门以上的企业合作教学课程,由企业技术人员与校内教师共同完成相关专业的核心课程的教学。企业教师主要采用案例教学,突破传统的“教师教、学生学”的单一教学模式;在工程实践教学方面,引入企业真实项目,真题真做,校企“双导师”共同指导工程实践和实训,共同指导学科竞赛,共同指导毕业设计。通过将企业工程实践项目与课程体系有机地、系统地结合,培养了学生工程意识、工程设计和工程实践能力^[7,8]。校企合作通过共同开展课题研究和技术创新,促进了数字化转型的进程。如双方围绕数字化转型中的关键技术和难题进行深入研究,共同寻找解决方案。这种模式不仅推动了企业技术的进步,也为学校的教学和科研提供了新的方向和动力。

2.2 有机化学课程数字化资源建设

重构教学内容,将知识点分解创作出覆盖全课程体系的106个微课资源,构建有机化学知识图谱^[9-11](如图1所示)。通过知识图谱中的节点和关系边,帮助学生理解有机化合物的结构和性质,以及它们之间的内在联系。该课程图谱知识总量97个,关联课程资源170个;建成15个课程思政案例,内容覆盖科学精神、爱国情怀、仁爱之心、法制意识、安全稳定等要素(如图2所示)。制作出多媒体课件28个,包含课程讲授及作业讲解内容。建成在线测试题库一个,包含300多道客观题(如表1所示)。以上课程资源截止2025年1月应用于2018—2023级应用化学、化学、环境工程等专业1000多名学生。

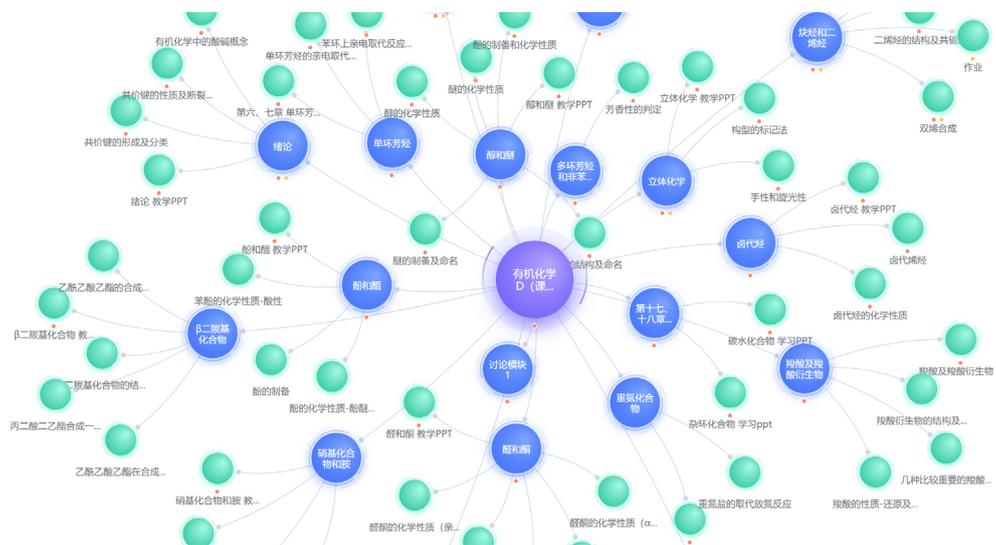


图 1 有机化学知识图谱

Figure 1 Organic chemistry knowledge graph

表 1 有机化学课程资源建设及应用情况

Table 1 Construction and application of organic chemistry curriculum resources

课程资源	数量	课程覆盖课程大纲范围	应用班级	应用学生数
微课视频	106 个 (时长 15 时 18 分)	全覆盖		
课程思政案例	15 个	科学精神、人文精神、爱国情怀、仁爱之心等	化学、化学工程与工艺、应用化学、环境工程、制药工程	1000 名 (截至 2025 年 1 月)
在线试题库	320 道	全覆盖 (客观题)		
多媒体课件	28 个	全覆盖		



图 2 课程思政的融入

Figure 2 The integration of ideology and politics in the curriculum

2.3 教学方法改革

引入知识图谱教学手段，以虚拟仿真实验辅助教学，构建“一贯穿（立德树人）、三融合（教学载体、教学模式、教学资源）、二评价（课程评价、高阶评价）、四进阶（知识水平、分析能力、设计能力、研究创造能力）”的“1324”教学模式，即以立德树人为总

体目标，融合教学载体、教学资源及教学方式，采用以线上微课视频、线下作业、线上阶段测验及讨论、非期中及期末考试为组成部分的多渠道课程评价方式，以及以学科竞赛、创新创业竞赛为主的高阶评价方式，最终实现知识水平—分析能力—设计能力—研究创造能力逐级进阶的课程目标（如图3所示）。

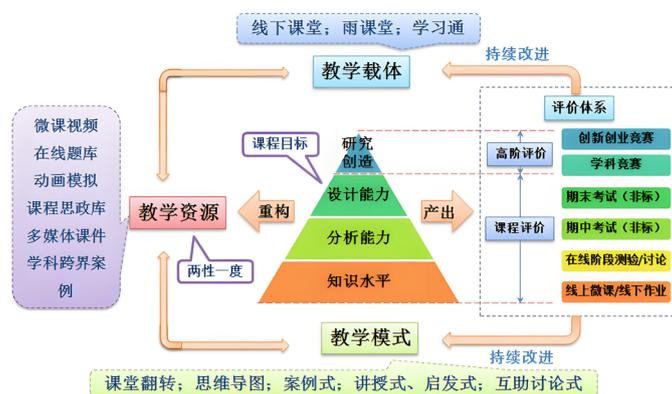


图3 “一贯穿、三融合、二评价、四进阶”的“1324”教学模式

Figure 3 The “1324” teaching model of “one through, three integration, two evaluations, and four advancements”

2.4 课程成绩评定方式数字化

以课程目标为导向，推进过程性考核与结果性考核、线上考核与线下考核、标准答案考核与非标答案考核有机结合的课程考核方法改革。过程性考核主要采取线上视频学习、线上讨论、在线测验等方式，让学生全

程参与学习过程，促进学生学习的主动性和积极性。线下期中及期末考试中结合非标准答案试题（如图4所示），占比不低于20%，考查学生综合分析应用能力，鼓励学生发散思维，促进学生自主学习意识培养和创新能力提升，课程成绩评定方式如表2所示。

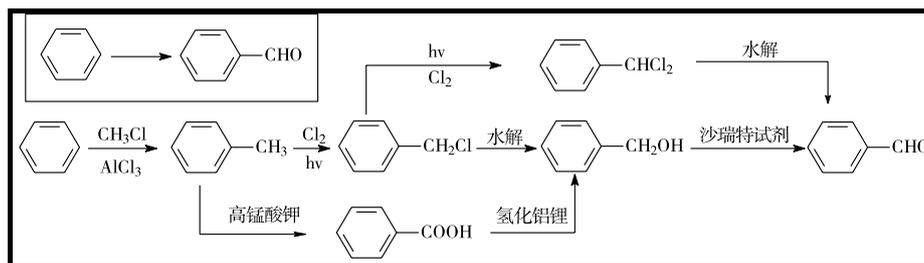


图4 有机化学非标答案题目的设计（部分）

Figure 4 Design of non-standard answer questions in organic chemistry (partial)

表2 课程成绩评定方式

Table 2 How course grades are assessed

考核项目	成绩占比	考核方式	备注
视频学习	2%	线上	918分钟
讨论互动	3%	线上	2次
在线测验	5%	线上	线上题库随机组合
章节作业	20%	线下	14次
期中考试	10%	线下	非标准试题占比 >20%
期末考试	60%	线下	非标准试题占比 >20%

3 课程评价及改革成效

3.1 课程评价

3.1.1 学生评价

本课程以其新颖的教学模式深受学生喜爱。近5年“有机化学”课程学生评教成绩平均分为87.81分（如表3

所示），尤其是最近一学期，评分为90.89，在全院排名第8，在全校排名第78。

表3 近5年学生评教情况（数据来自教务系统）

Table 3 Students' evaluation of teaching in the past 5 years (data from the academic affairs system)

评教学期	评教总分	教学方法	教学内容	作业和辅导	教学态度	教学手段	学习收获
2023—2024 第一学期	90.89	13.82	17.68	8.8	17.01	4.18	27.48
2022—2023 第一学期	85.98	12.44	16.44	8.36	16.44	4.08	24.04
2021—2022 第一学期	86.42	12.66	16.93	8.72	17.41	4.23	26.47
2020—2021 第一学期	87.19	13.31	17.43	8.53	17.23	4.37	26.33
2019—2020 第一学期	88.56	13.12	17.75	8.87	18.19	4.46	26.16

3.1.2 督导与同行评价

课程得到学校督导和同行教师的高度肯定。他们认为本课程在立德树人课程思政、教学方法多样性和灵活性、对学生工科思维能力和分析解决复杂工程问题能力培养、课堂参与度和积极性等方面均值得借鉴和推广。督导、教师同行听课20次，评教平均分93.43分（如表4所示），学校督导随机抽查听课平均分95分。

表4 近5年教师听课情况（数据来自教务系统）

Table 4 Teachers' attendance in the past 5 years (data from the academic affairs system)

听课时间	听课地点	总分	评教时间	班级
2019.12.03	A306	88	2019.12.04	
2019.12.02	E406	95	2019.12.02	
2019.11.25	E406	92.5	2019.12.29	环境 2018
2019.09.26	A309	94	2019.09.27	
2019.09.02	E406	95	2019.12.13	
2020.12.03	B207	93	2020.12.21	
2020.12.03	B207	95	2020.12.04	应化 2019
2020.11.23	A404	89	2021.01.04	
2020.10.26	A404	95	2020.10.27	
2021.08.30	A304	95	2022.01.04	应化 2020
2023.06.07	G110	95	2023.06.07	
2023.06.02	G110	95	2023.06.05	化学 2021
2023.05.31	G110	95	2023.05.31	
2023.05.04	K812	95	2023.05.09	地质 2022

续表

听课时间	听课地点	总分	评教时间	班级
2023.05.09	K1218	95	2023.06.05	化学 2021
2023.10.20	E316	95	2023.12.29	能花 2022

3.1.3 企业评价

由于企业技术人员不可能对学生学习的全过程进行评价，本研究主要针对近几届毕业生参加工作所在的公司和企业进行问卷调查。通过对中石化四川维尼纶厂、重庆建峰工业集团有限公司、重庆华森制药股份有限公司等进行调研，公司对我校毕业生满意度为满意和非常满意的平均达97%。

3.2 改革成效

3.2.1 课程内容数字化建设方面

建立了包括知识图谱、微课视频、课件、习题库等在内的线上资源库，总数据量达到11GB。该资源库的使用对象已推广至应用化学、化学工程与工艺、制药工程、能源化工、环境工程等专业的师生，可通过雨课堂进行互动。课程改革有效促进了我校化学工程与工艺（重庆市一流专业）、化学一级学科（重庆市重点学科）的发展，为化学工程与工艺专业通过工程教育专业认证奠定基础。学生成绩有大幅度提高，优秀率达42.9%，不及格率为0，相比于前两届同期同专业，优秀率分别上升了13.6%和27.7%，不及格率分别下降了12.2%和15.2%（如图5所示）。

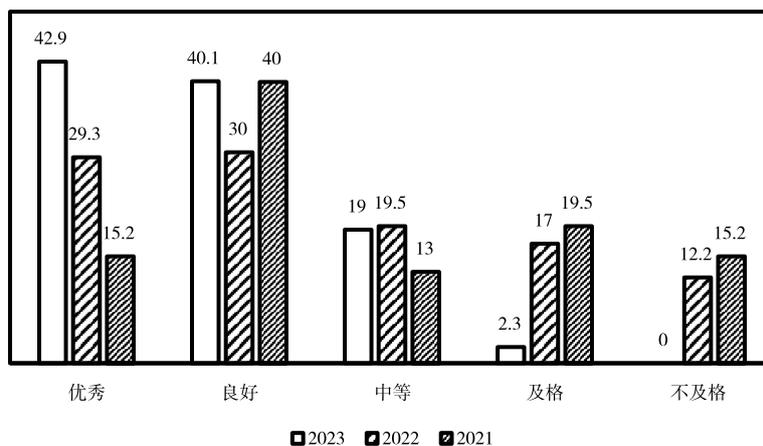


图5 《有机化学》（2023，2022，2021级化学专业有机化学成绩分布）

Figure 5 "Organic Chemistry" (2023, 2022, 2021 Organic Chemistry Score Distribution)

3.2.2 校企合作学生实践成果

近年来，与石油化工和制药企业签订实习实训基地协议，共建28个实习实训基地，与重庆建峰工业集团有限公司共建市级校外实践教学中心，与化医控股（集

团）公司合作开展大学生“化医杯”化工设计竞赛；与相关企业开展“双职双挂”，共同打造工程型师资队伍，聘请企业技术人员18名，选派22名中青年教师到企业参加工程实践，时间为3个月至1年。通过校企合作研

究、合作办班、合作制定人才培养方案与专业标准、合作开课、合作课程建设，专业人才培养质量与水平得到显著提升，直接受益的学生达2000余人，学生解决复杂工程问题的能力明显增强，应用能力显著提升。

与重庆建峰工业集团有限公司共建的市级实践中心、与四川化工总厂汇成培训管理有限公司共建的校级实践基地，已辐射到10余所学校的化工、机械、自动化、安全类专业；基地还为重庆建峰工业集团有限公司、中石化四川维尼纶厂、延长油田、重庆医工院等多家企业开展技术服务，培训高级技术人员，共培训员工1000余人，大大提高了基地的社会服务能力，起到了示范引领作用。

3.2.3 学生创新创业成果

2018—2024年度，指导学生参加“互联网+”创新创业大赛、挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛、创青春全国大学生创业大赛、大学生创新创业训练计划等学科竞赛33次，参与学生达200余人次，学生参加实验、设计竞赛共32余支队伍，参与学生160人次，获得国家级奖项26项、省部级奖项39项、校级奖项35项，学生参与发表的论文及专利23项，培养出的学生田尧荣获“全国优秀共青团员”荣誉称号。

3.2.4 师资建设成果

校企联合打造“双师双能”型师资队伍，保障人才培养质量。通过校企联动和引培并举相结合，促进校企人员“双职双挂”，引进具有3年以上企业工程实践经历的高级工程师充实教师队伍，提高师资队伍的整体工程实践能力和教育教学水平。教师在近几年发表教研教改论文及承担教学项目共25项，教师获奖24项。

4 结语

智能教育平台的引入，不仅革新了传统的教学模式，更为校企合作教学开辟了全新的路径。基于知识图谱的数字化教学改革与实践，不仅提升了教育的智能化水平，更促进了产教融合的深度发展。展望未来，相信

通过持续的技术创新与合作深化，智能教育平台将在校企合作中发挥更大价值，共同培养出更多符合社会需求的高素质人才，为我国教育事业的发展贡献力量。

参考文献

- [1] 刘素霞, 陈佛连. 基于项目学习的混合式教学在大数据技术专业的实践应用——以Python数据分析课程为例[J]. 新疆开放大学学报, 2023, 27(3): 16-20.
- [2] 农瑛婷, 李开英. 校企合作模式下的本科新能源汽车教学模式创新研究[J]. 时代汽车, 2023(3): 40-42.
- [3] 蔡莎. 以就业为导向的高职英语课程改革——以葡萄酒文化与营销专业为例[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(15): 141-143.
- [4] 冷海涛. “疑一思一探一评”实验教学培育学生科学创新素养[J]. 山东教育, 2024(31): 49-50.
- [5] 梁晟. 基于OBE教育理念的土木工程材料教学改革实践[J]. 山西青年, 2024(14): 142-144.
- [6] 成喆, 王贝贝. 面向建筑工业化的应用型土木类人才培养探索[J]. 大学, 2024(10): 124-127.
- [7] 涂建华, 肖珺怡, 姜广峰. 构建微积分知识图谱助推一流课程建设[J]. 中国大学教学, 2020(11): 33-37.
- [8] 刘晓玲, 王炜. 基于知识图谱的课程教学改革[J]. 中国冶金教育, 2024(1): 7-11.
- [9] 赵万祥, 李滔, 刘强, 等. 以活动为导向的有机化学知识图谱构建与实践[J]. 化学教育(中英文), 2024, 45(4): 113-120.
- [10] 盛嘉祺. 融合线上线下教育资源的课程知识图谱构建研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2020.
- [11] 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.

Intelligent Education Platform Facilitates a New Mode of School-Enterprise Collaboration in Teaching —Reform and Practice of Digital Teaching Based on Knowledge Graphs

Yu Li Han Mei

School of Chemistry and Chemical Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Abstract: With the advent of the digital era, traditional educational models are undergoing profound transformations. In response to this trend, our university has actively explored a teaching model that integrates industry-academia collaboration with digital reform and has achieved remarkable results. In line with the national call for the transformation and development of local undergraduate universities, our university relies on municipal quality engineering projects and key teaching reform projects, such as the “Experimental Zone for Cultivating Engineering Talents in Chemical Engineering Based on Industry-Academia Collaboration”, to deepen industry-academia collaboration. By digitizing teaching models, resources, methods, evaluations, and industry-academia collaboration themes, we aim to address the current issues faced by teachers and students, promote students’ individual development and autonomous learning abilities, and comprehensively cultivate their overall qualities. This paper aims to summarize our university’s exploration and practical experience in this regard, providing insights and references for similar institutions of higher learning.

Key words: Digitization; Knowledge Graph; Industry-Academia collaboration