

•专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202308065

www.dxhx.pku.edu.cn

有机化学课程虚拟教研室的建设和实践

姜文凤^{1,*}, 宋汪泽¹, 伍新燕², 王光伟³, 宋相志⁴, 白伟¹, 姜翠玉⁵, 陈宁⁶, 赵军龙⁷, 陈树峰⁸, 刘晨江⁹, 翟怡¹⁰, 朱庭顺¹¹, 沙风², 姚赞¹², 卢然¹³, 李剑利¹⁴, 葛春华¹⁵, 朱桂茹¹⁶, 王俊儒¹⁷, 林东恩¹⁸, 董伟¹⁹, 于丽梅¹

¹ 大连理工大学化学学院, 辽宁 大连 116024

² 华东理工大学化学与分子工程学院, 上海 200237

³ 天津大学化学系, 天津 300354

⁴ 中南大学化学化工学院, 长沙 410083

⁵ 中国石油大学(华东)化学化工学院, 山东 青岛 266580

⁶ 北京化工大学化学学院, 北京 100029

⁷ 西北大学医学院, 西安 710069

⁸ 内蒙古大学化学化工学院, 呼和浩特 010021

⁹ 新疆大学化学学院, 乌鲁木齐 830046

¹⁰ 高等教育出版社有限公司, 北京 100120

¹¹ 中山大学化学学院, 广州 510275

¹² 云南大学化学科学与工程学院, 昆明 650091

¹³ 吉林大学化学学院, 长春 130012

¹⁴ 西北大学化学与材料科学学院, 西安 710069

¹⁵ 辽宁大学化学学院, 沈阳 110036

¹⁶ 中国海洋大学化学化工学院, 山东 青岛 266100

¹⁷ 西北农林科技大学化学与药学院, 陕西 杨凌 712100

¹⁸ 华南理工大学化学与化工学院, 广州 510641

¹⁹ 南京理工大学化学与化工学院, 南京 210094

摘要: 提出有机化学课程虚拟教研室的建设目标和建设内容, 通过36校联动, 分组分层次推进有机化学课程虚拟教研室建设, 并开展相关教研活动。系统阐明有机化学课程虚拟教研室的组织形式和机制建设。总结有机化学课程虚拟教研室建设以来的一系列跨校教研活动。重点论述有机化学课程虚拟教研室在教学资源建设方面的进展。通过发挥各成员学校教师在教学、科研上的特色和优势, 推动互联互通、共建共享型有机化学课程虚拟教研室建设, 实现协同教研新形态。

关键词: 虚拟教研室; 有机化学; 协同教研

中图分类号: G64; O6

收稿: 2023-08-17; 录用: 2023-08-28; 网络发表: 2023-09-08

*通讯作者, Email: jiangwf@dlut.edu.cn

基金资助: 教育部虚拟教研室建设试点“有机化学课程虚拟教研室”(2021RTCC06)

Exploration and Practice in Constructing a Virtual Teaching and Research Platform for Organic Chemistry

Wenfeng Jiang^{1,*}, Wangze Song¹, Xinyan Wu², Guangwei Wang³, Xiangzhi Song⁴, Wei Bai¹, Cuiyu Jiang⁵, Ning Chen⁶, Junlong Zhao⁷, Shufeng Chen⁸, Chenjiang Liu⁹, Yi Zhai¹⁰, Tingshun Zhu¹¹, Feng Sha², Yun Yao¹², Ran Lu¹³, Jianli Li¹⁴, Chunhua Ge¹⁵, Guiru Zhu¹⁶, Junru Wang¹⁷, Dongen Lin¹⁸, Wei Dong¹⁹, Limei Yu¹

¹ School of Chemistry, Dalian University of Technology, Dalian 116024, Liaoning Province, China.

² School of Chemistry and Molecular Engineering, East China University of Science & Technology, Shanghai 200237, China.

³ Department of Chemistry, Tianjin University, Tianjin 300354, China.

⁴ College of Chemistry and Chemical Engineering, Central South University, Changsha 410083, China.

⁵ College of Chemistry and Chemical Engineering, China University of Petroleum (East China), Qingdao 266580, Shandong Province, China.

⁶ College of Chemistry, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China.

⁷ School of Medicine, Northwest University, Xi'an 710069, China.

⁸ College of Chemistry and Chemical Engineering, Inner Mongolia University, Hohhot 010021, China.

⁹ College of Chemistry, Xinjiang University, Urumqi 830046, China.

¹⁰ Higher Education Press, Beijing 100120, China.

¹¹ School of Chemistry, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China.

¹² School of Chemical Science and Technology, Yunnan University, Kunming 650091, China.

¹³ College of Chemistry, Jilin University, Changchun 130012, China.

¹⁴ College of Chemistry & Materials Science, Northwest University, Xi'an 710069, China.

¹⁵ College of Chemistry, Liaoning University, Shenyang 110036, China.

¹⁶ College of Chemistry and Chemical Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, Shandong Province, China.

¹⁷ College of Chemistry & Pharmacy, Northwest A & F University, Yangling 712100, Shaanxi Province, China.

¹⁸ School of Chemistry and Chemical Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China.

¹⁹ School of Chemistry and Chemical Engineering, Nanjing University of Science & Technology, Nanjing 210094, China.

Abstract: This paper presents the objectives and content related to the virtual teaching and research platform for organic chemistry. 36 universities participated in various teaching and research activities, grouped by different levels and specialties. The organizational structure and processes of the virtual teaching and research platform were detailed. We also summarized a series of cross-school teaching and research activities conducted since the inception of the platform. The primary focus was on the construction of teaching resources within the platform. By leveraging the strengths of educators from diverse schools, we advanced the construction of an interconnected, co-built, and shared virtual teaching and research platform for organic chemistry courses, contributing to a novel collaborative approach to teaching and research.

Key Words: Virtual teaching and research platform; Organic chemistry; Collaborative teaching and research

1 引言

虚拟教研室是高等教育数字化的重要内容,通过信息技术与学科专业的融合,打破时空界限,实现跨地域、跨学科教学团队协同教研和资源共享,是数字化时代振兴本科教育的重要举措之一,也是推动高等教育高质量发展的必然要求和重要支撑。根据2021年教育部发布的《关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知》^[1]和2022年教育部印发的《教育部办公厅关于公布首批虚拟教研室建设试点名单的通知(教高厅函〔2022〕2号)》^[2],明确指出虚拟教研室的试点建设目标为:探索“智能+”时代新型基层教学组织的建设标准、建设路径、运行模式等;通过3–5年的努力,建成全国高等教育虚拟教研室信息平台,建设一批理念先进、覆盖全面、功能完备的虚拟教研室,锻造一批高

水平教学团队,培育一批教学研究与实践成果,打造教师教学发展共同体,全面提升教师教学能力。试点建设的原则为:坚持立德树人、坚持协作共享、坚持分类探索。试点建设的主要任务包括:创新教研形态、加强教学研究、共建优质资源、开展教师培训等。目前教育部一共公布了虚拟教研室建设试点首批439个,第2批218个,主要涵盖课程(群)教学类、专业建设类、教学研究改革专题类等类型。大连理工大学牵头的“有机化学课程”虚拟教研室作为课程(群)教学类虚拟教研室入选其中。

2 有机化学课程虚拟教研室的组织形式

有机化学课程虚拟教研室起初由13所高校及高等教育出版社共同联合申报,13所高校包括:大连理工大学、天津大学、华东理工大学、华南理工大学、中南大学、中国海洋大学、北京化工大学、中国石油大学(华东)、南京理工大学、新疆大学、云南大学、内蒙古大学、西北大学,基本涵盖中、东、西部各区域高校。教研室本着动态开放的原则,成立以后先后增加了中山大学、吉林大学、西北农林科技大学、海南大学、贵州大学、辽宁大学、石河子大学、沈阳化工大学、大连大学等高校。目前教研室由36所高校以及高等教育出版社共100余名有机化学一线教师组成,分三个小组、四个层次开展教研活动,整合教学资源(三组四层联动机制)(图1)。教研室的核心成员相对稳定,可结合自愿与考核结果进行微调;其他成员或单位则根据教研推广与区域辐射需要,适当扩充。通过跨校开展联合主题研讨、名师讲座等教研活动,促进教学创新,提升教师的专业素质,催发新的教学生产力。

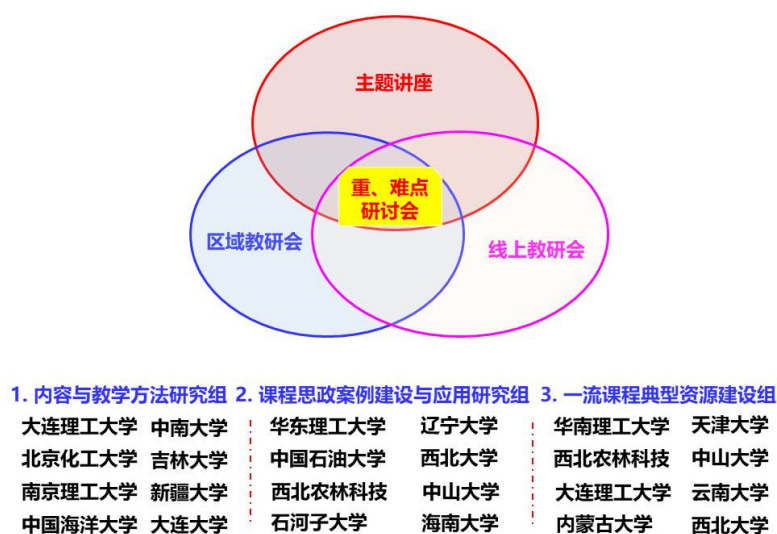


图1 分组分层次推进有机化学课程虚拟教研室建设

有机化学课程虚拟教研室通过36校联动,分组分层次推进教研室建设。有机化学课程虚拟教研室按教研主题分为三个小组,包括:1) 有机化学内容与教学方法研究组——关注有机化学教学重点、难点内容及教学方法研究;学科前沿与教学内容融入程度、方法等;2) 课程思政案例建设与应用研究组——挖掘课程思政元素,建设多载体思政案例库;探索思政案例与教学内容融入程度、方法等;挖掘编写能够反映“课程思政”效果的资料;3) 教学大纲、教学设计案例等一流课程资源建设组——对标国家一流课程指标体系,挖掘、建设优质教学资源,如课程大纲、教学设计、教案等优秀样例;制作机理动画等资源;挖掘、建设能够全面考察学生综合能力的“好题”。有机化学课程虚拟教研室分四个层次开展教研活动,包括:1) 主题讲座、名师讲坛系列讲座——面向虚拟教研室全体成员;2) 有机化学教学重、难点问题系列专题研讨——面向虚拟教研室核心成员;3) 核心成员单位所在区域高校教学研讨会——面向区域高校成员;4) 疫情期间各成员教研室线上讨论各校具体的课程建设

等问题——面向各实体教研室成员。

“虚拟教研室”是对传统基层教学组织的补充、拓展和创新。虚拟教研室的核心是教学研究，不具有管理职责，因而更加自由、灵活和开放。有机化学课程虚拟教研室通过各参与高校分工合作的机制，明确虚拟教研室成员的责任和义务，定期开展主题研讨、会议和报告等，共建共享有机化学课程资源，形成“可持续且行之有效”的虚拟教研室组织、管理、运行新范式。

3 有机化学课程虚拟教研室的建设目标和主要内容

3.1 建设目标

虚拟教研室的本质是一种特殊的教学学术共同体，其职能使命为协同教研新形态^[3]。有机化学课程虚拟教研室的总体建设目标为：以学生发展为中心，落实立德树人根本任务，建设“多高校协同、多区域联动、多方位提升”的虚拟教研室；以课程建设为载体，融通教材建设、教法研究，提升教师“智慧化”教学能力，形成“思政引领、资源共享、合作互助、同赢共进”的发展路径，打造“新型、高效、智慧、领先”的国家级基层教学组织。

3.2 有机化学课程虚拟教研室的资源建设

有机化学课程虚拟教研室依托教育部虚拟教研室钉钉平台框架，整合各成员单位的优质教学资源而建设完成。目前虚拟教研室的各成员单位利用虚拟教研室平台共开展线上会议或线上教学134次。有机化学课程虚拟教研室平台的建设涵盖教学设计(教学课件展示、教学设计集锦、教学大纲)、习题试题(例题解析视频、试卷样例、好题分享)、多媒体资源(教学视频、分子模型、反应动画、演示实验、光波谱图)、课程思政(学科前沿、课程思政示范课展示、思政案例、课程思政素材)、知识图谱(包含430个知识单元、367个有机化学知识点)等栏目板块。各成员单位积极上传教学大纲、试题、知识点视频，实现好题分享、教学创新设计、学科前沿文献分享。已经在有机化学课程虚拟教研室平台上发布各类教学资源200余件，以满足不同对象、不同层次的有机化学课程建设与教学需求(图2)。

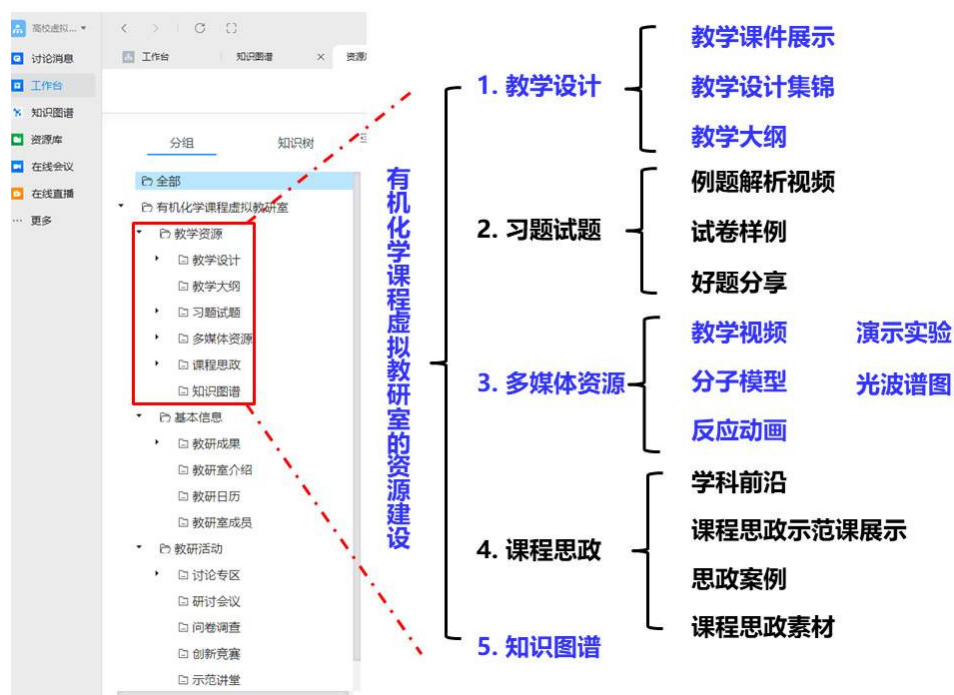


图2 有机化学课程虚拟教研室的资源建设

有机化学课程虚拟教研室共建优质课程资源的思路是以有机化学课程群资源建设为基础,基于虚拟教研室各成员单位现有的有机化学精品课程,包括:大连理工大学、北京化工大学、中国石油大学(华东)、南京理工大学等校的有机化学一流课程,面向“新工科”创新人才培养实际,强化专创融合、科教融合、赛教融合,开发教学创新设计案例库,教学示范视频库,学科前沿、实际应用案例库,课程思政教学视频案例库,多层级的试题库等资源,以满足不同对象、不同层次的“新工科”有机化学课程建设与教学需求,持续推广系列化、立体化资源,实现资源开放共享。

有机化学课程虚拟教研室的课程资源建设具体根据各高校的自身特点和优势,按照章节进行分工建设。根据整体建设进度,我们确定了习题试题、学科前沿、思政案例等三个板块为重点建设内容。在“习题试题”板块我们建设了好题分享、例题解析视频和试卷样例,供大家交流课程考核方面的经验;“学科前沿”板块中分享了与课程知识点紧密相关的研究进展,体现了有机化学基础知识的重要性;“思政案例”板块中展示了思政案例与知识点的有机结合。

在“课程思政”的背景下,有机化学课程虚拟教研室与时俱进,重构教学体系,更新教学内容,旨在强化学科基本概念、基本理论、基本研究方法,注重将有机化学内容与思政案例相结合,充分体现学科前沿与学科交叉融合的新成果、新技术。秉承专业教育与思政教育同频共振理念,各成员单位分工协作建设有机化学特色课程思政案例库,实现教学资源的“共建、共享”。我们发挥有机化学课程虚拟教研室的“主渠道”功能,争取打造“国家级”一流有机化学课程思政精品课,及时总结思政案例库建设经验,并发表相关教学论文,完成有机化学课程思政案例库建设的经验总结、推广和传播^[4,5](表1)。

表1 分工协作建设有机化学课程思政案例

章节	负责建设高校	思政案例内容
绪论	中山大学	1) 有机化学学科理论联系实际螺旋式发展的研究模式 2) 有机化学学科的伦理道德
立体化学	华东理工大学	1) 反应停事件 2) 2001年、2021年诺贝尔化学奖(2001、2021) 3) 史-安环氧化反应
饱和烃	沈阳化工大学	1) 臭氧层空洞的形成:饱和烃与卤素的自由基取代反应 2) 烷烃构象及蛋白质构象
不饱和烃	中国石油大学	日本水俣病事件与核废水排海
芳香烃	华东理工大学	1) 垃圾分类、垃圾焚烧及苯并芘的产生 2) 阿司匹林的合成及取代苯的定位规则 3) 布洛芬的合成路线分析和优化 4) C—N键偶联反应与马大为院士 5) C—H键活化与余金权 6) 碳材料:富勒烯-石墨烯-碳炔的应用
卤代烃	西北大学	1) 含氟药物的发展 2) 聚四氟乙烯的应用和优缺点 3) DDT的功与过
醇酚醚	大连理工大学	1) 诺贝尔与炸药研究 2) 紫杉醇的人工合成 3) 特种工程塑料聚醚醚酮的开发与超越 4) 冠醚的发现 5) 仿生催化氧化制备苯酚

(待续)

续表1

章节	负责建设高校	思政案例内容
醛酮醌	石河子大学	黄鸣龙反应
羧酸衍生物	辽宁大学	1) 马兜铃酸的危害 2) 辣椒素：“热情似火” 3) 聚酰胺和聚酯类功能材料 4) 拟除虫菊酯的研发与应用
含氮化合物	大连理工大学	1) DMF合成新路径与丁奎岭院士 2) 泽布替尼与健康中国 3) 偶氮染料与侯毓汾先生 4) 苏丹红事件
杂环化合物	石河子大学	1) 三聚氰胺毒奶粉事件 2) 吗啡的是是非非 3) 奎宁的合成
糖类化合物	西北农林科技大学	1) 控糖与降糖药物 2) 唾液酸和抗病毒药设计 3) 血型的化学本质 4) 我国学者利用二氧化碳合成淀粉
氨基酸、蛋白质及核酸	西北农林科技大学	1) 青春之泉-人的健康与寿命 2) DNA指纹图谱 3) 蜘蛛丝蛋白与新材料发现 4) 蛋白质数据库与酶结构可视化 5) 牛胰岛素的发现和人工合成 6) DNA病毒、RNA病毒与朊病毒的科学意义与健康实践
类脂、萜甾类、生物碱	海南大学	1) 我国天然橡胶的北纬18度热作奇迹 2) 红树林的利用与环境保护 3) 青蒿素的发现与屠呦呦先生

有机化学课程虚拟教研室的教材建设主要通过联合高等教育出版社出版《有机化学》、《Organic Chemistry》、《有机化学实验》等多部中英文教材，以纸质、新形态和数字课程等多种形式呈现。在中国大学MOOC平台上传教学视频，包括重点、难点知识点和例题习题解析。教材中给出链接，学生登录中国大学MOOC平台观看。教材中添加二维码放在侧边栏，用手机“扫一扫”就能看到各类教学资源，包括教学课件、诺贝尔奖介绍、机理动画、演示实验、静电势模型图、光波谱图、扩展阅读等，从而方便读者学习。

通过有机化学课程虚拟教研室的资源建设，带动36所高校及其辐射所在区域高校教师的教研活动，最终使学生受益。将有机化学从一个课堂变为多个课堂，以满足不同学生的学习要求，并配合出版多本教材，形成聚焦“有机化学”课程的协同教研新特色。采用直播、录播、“线上+线下相结合”等不同的教学组织方式，以图片、视频、文字资料等形式分享教研资源和成果。

此外，依托有机化学课程虚拟教研室，通过常态化教学研讨、教师培训等方式，发挥一流课程、名师引领作用。围绕教学创新设计、微视频、课程思政、知识图谱等方面展示交流，提升教学能力，促进有机化学课程一线青年教师的教学能力提高与队伍成长。

以有机化学课程虚拟教研室的教学资源为支撑，通过联合申报教改项目、编写国家级新形态教材、发表教研论文、申报教学成果奖等，将成果固化落地并宣传推广，推动先进教学理念和方法落实到教学实践中去，培育各高校一流课程建设成果，全方位服务于各校一流专业建设。

4 有机化学课程虚拟教研室的跨校教学研究活动

有机化学课程虚拟教研室于2022年4月6日召开了第一次线上筹备小组会议,近40位来自13所成员高校骨干教师和高等教育出版社的相关负责人参加会议,主要介绍虚拟教研室工作台操作方法以及虚拟教研室建设管理办法,并针对虚拟教研室平台进行了初步的资源建设规划。4月16日召开了13所高校核心成员线上会议,大连理工大学姜文凤教授进行了有机化学课程虚拟教研室前期工作进展汇报,结合有机化学课程虚拟教研室的平台功能和应用架构,大家讨论了框架构建及特色主题教研活动等,一致认为应积极参与教研室研讨活动,分享优质教学资源,发挥好虚拟教研室的试点作用,合作共赢,助力教师成长,为人才培养提供强有力保障。随后,通过预先征集问题,以问题为中心,重点研讨有机化学教学中的共性关键问题。如:如何让课程思政“有温度、有深度”?如何制定有助于学生发展的课程评价体系?如何把握有机化学教学的重、难点问题?如何选择将学科前沿融入教学内容的方法及融入程度?如何解决现代信息技术、人工智能等和教育教学深度融合的教学模式问题等内容。自有机化学课程虚拟教研室成立以来,广泛开展一系列跨校教学研究活动,先后进行了15次跨校教学研究活动(表2)。

表2 有机化学课程虚拟教研室的跨校教学研究情况

时间	主讲人/主持人	所在高校	教研活动主题
2022年4月6日	姜文凤	大连理工大学	有机化学课程虚拟教研室启动会议
2022年4月16日	姜文凤	大连理工大学	虚拟教研室建设研讨会议
2022年4月27日	姜文凤	大连理工大学	新形态 深教改 高质量——教学创新的思考与实践
2022年5月19日	沙风	华东理工大学	有机化学课程思政案例的设计和實踐
2022年5月26日	姜文凤	大连理工大学	有机化合物的命名
2022年6月22日	姜翠玉	中国石油大学	如何高质量实施线上线下混合式教学
2022年9月8日	陈树峰	内蒙古大学	非化学专业有机化学课程教学相关问题讨论
2022年10月25日	陈宁	北京化工大学	关于有机化学线上线下教学方法的一些个人探索
2022年11月29日	王俊儒	西北农林科技大学	对大学教学创新的认识和冲刺高校教师教学创新大赛
2023年2月28日	姜文凤	大连理工大学	虚拟教研室课程资源建设工作讨论会
2023年4月4日	伍新燕	华东理工大学	课程思政案例建设工作讨论会
2023年4月26日	宋相志	中南大学	有机化学教学内容与方法研讨会
2023年4月27日	王光伟	天津大学	一流课程典型资源建设讨论会
2023年5月23日	伍新燕	华东理工大学	有机化学课程思政案例的教学应用
2023年6月28日	王光伟	天津大学	虚拟教研室有机课程组六月研讨会

依托有机化学课程虚拟教研室的一系列教学研讨、示范讲座等活动,有效加强36所高校有机化学课程一线教师之间的交流互动,发挥各学校教师教学、科研特色和优势,推动互联互通、互助共享。有机化学课程虚拟教研室面向有机化学课程群进行建设,凝聚了一批特色鲜明的“工科”高校,均为“双一流”大学和各区域教改的急先锋,通过实体教研室与虚拟教研室的联动,形成协力、层层推动助力各区域教学发展;通过名师示范引领,实现跨校际、跨区域的教学资源整合,从而辐射全国,起到星火燎原的作用。

5 有机化学课程虚拟教研室未来建设计划

有机化学课程虚拟教研室未来计划利用建设完成的各种类型教学资源,开展多样教学活动,实现协同教研的新形态。例如:有机化学课程虚拟教研室核心成员姜翠玉教授在中国石油大学(华东)

和新疆师范大学开展同步课堂教学活动,打造东西部高校“同上一堂课”。基于跨区域协同教研积累的相关经验,响应教育部高教司“慕课西行”号召,未来还将进一步面向西部地区高校开展“同步-异步”结合的有机化学跨区域协同教学等特色活动,推动东部高校和西部高校的共同进步^[6]。进一步梳理知识脉络,完成有机化学课程知识图谱的构建并发挥其在教学中的作用。深入开展青年教师教学创新设计大赛、专题研讨等内容丰富、形式多样的活动(图3)。

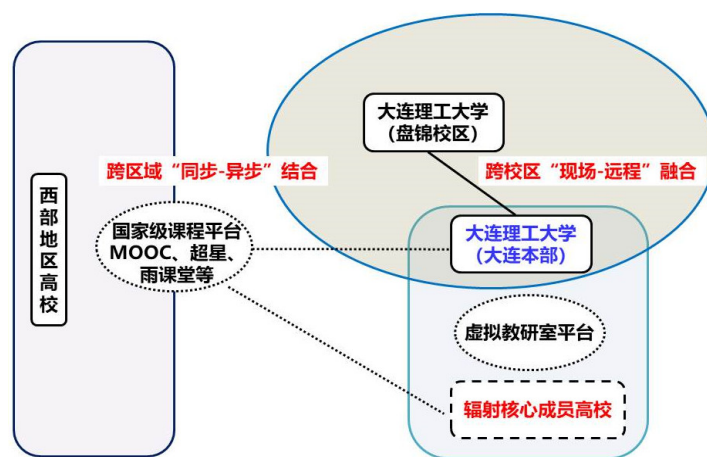


图3 有机化学课程虚拟教研室的同步-异步结合、
现场-远程融合教研活动示意图

6 结语

虚拟教研室作为新型教研组织形式,在线上把具有相同旨趣的教师汇聚一起,通过协同教研的新形态,聚焦教学改革前沿问题,对教材建设、教学内容、方法、评价等全方位探索,共建共享优质资源,毋庸置疑,必将对提高教师教学能力和人才培养质量发挥越来越重要的作用。然而,虚拟教研室是新生事物,还需要不断进行教学实践探索,以期提升有机化学课程的整体教学质量。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部印发《教育部高等教育司关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知》. [2023-09-06]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202107/t20210720_545684.html
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部印发《教育部办公厅关于公布首批虚拟教研室建设试点名单的通知》. [2023-09-06]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202203/t20220322_609822.html
- [3] 曾建潮, 吴淑琴, 张春秀. 中国大学教学, 2020, No. 11, 64.
- [4] 宋汪洋, 姜文凤. 大学化学, 2023, 38 (1), 111.
- [5] 宋汪洋, 姜文凤. 化工高等教育, 2022, 39 (4), 122.
- [6] 战德臣, 聂兰顺, 唐德凯, 张丽杰. 现代教育技术, 2022, 32 (3), 23.