

•专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202307006

www.dxhx.pku.edu.cn

化学类专业基础理论课程虚拟教研室建设探索与思考

周立亚², 王玉枝³, 王彦广⁴, 万坚⁵, 张树永⁶, 胡涛⁷, 吕银云¹, 匡勤¹, 朱亚先^{1,*}¹厦门大学化学化工学院, 福建 厦门 361005²广西大学化学化工学院, 南宁 530004³湖南大学化学化工学院, 长沙 410082⁴浙江大学化学系, 杭州 310058⁵华中师范大学化学学院, 武汉 430079⁶山东大学化学与化工学院, 济南 250100⁷大连理工大学化学学院, 辽宁 大连 116023

摘要: 对化学类专业基础理论课程虚拟教研室的建设进行了探索与思考。通过设立课程组, 对课程目标与要求进行重构, 提出课程教学内容建议, 开展课程思政建设、教材建设。同时, 加强活动与共享策划, 增进各课程组之间的沟通交流, 深化教学内容的理工融合、基础和应用结合。积极开展教学研究交流活动, 构建资源共享、多校联动、合作共赢的新型教研体系。

关键词: 虚拟教研室; 基础理论课程; 教学研讨

中图分类号: G64; O6

Building a Virtual Teaching and Research Platform for Fundamental Theoretical Chemistry Courses: An Exploratory Reflection

Liya Zhou², Yuzhi Wang³, Yanguang Wang⁴, Jian Wan⁵, Shuyong Zhang⁶, Tao Hu⁷, Yinyun Lü¹, Qin Kuang¹, Yaxian Zhu^{1,*}¹ College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian Province, China.² School of Chemistry and Chemical Engineering, Guangxi University, Nanning 530004, China.³ College of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China.⁴ Department of Chemistry, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China.⁵ College of Chemistry, Central China Normal University, Wuhan 430079, China.⁶ School of Chemistry and Chemical Engineering, Shandong University, Jinan 250100, China.⁷ School of Chemistry, Dalian University of Technology, Dalian 116023, Liaoning Province, China.

Abstract: This paper embarks on a comprehensive exploration and reflection focused on constructing a virtual teaching and research platform for fundamental theoretical courses of chemistry. The proposed approach involves establishing course groups to redefine objectives and requirements, offering insightful suggestions for course content, and actively engaging in curriculum ideological and political construction, as well as textbook development. Through strategic activities and resource sharing, this initiative enhances communication and exchange among course groups,

收稿: 2023-07-04; 录用: 2023-07-12; 网络发表: 2023-08-23

*通讯作者, Email: yaxian@xmu.edu.cn

基金资助: 化学类专业基础理论课程虚拟教研室

promoting seamless integration between theory and practice, and bridging foundational knowledge with practical applications in teaching content. Additionally, it facilitates teaching and research exchange endeavors, fostering a collaborative system that prioritizes resource sharing, inter-school cooperation, and mutual benefits.

Key Words: Virtual teaching and research platform; Fundamental theoretical courses; Teaching seminar

为深入贯彻全国教育大会精神和《中国教育现代化2035》，推动高等教育高质量发展，2021年教育部印发了《教育部高等学校化学类专业教学指导委员会关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知》^[1]，通知明确提出：以立德树人为根本任务，以提高人才培养能力为核心，以现代信息技术为依托，试点先行、稳步推进，建设一批类型多样、动态开放的虚拟教研室，建强基层教学组织，引导教师回归教学、热爱教学、研究教学，为高等教育高质量发展提供有力支撑。随即在全国开展了申报与遴选工作，“化学类专业基础理论课程虚拟教研室”第一批入选^[2]。

1 虚拟教研室建设目标

“化学类专业基础理论课程虚拟教研室”由教育部高等学校化学类专业教学指导委员会根据目前教育教学改革发展的需要提出，由厦门大学牵头并联合湖南大学、浙江大学、山东大学、华中师范大学、广西大学、大连理工大学等国内多所高校化学课程骨干教师共同组建。本虚拟教研室旨在打造全国化学类专业基础理论课程教师的共建、共享平台，通过创新教研形态、加强教学研究、共建优质资源、开展教师培训等工作，把本虚拟教研室建设成为“智能+”时代化学教学研究的动态开放研究基地，成为理念先进、覆盖全面、功能完备的全国性虚拟教研室，具体目标如下：

(1) 以本教研室主要成员为核心，依托全体成员，同时发动全国不同高校教师共同参与，分工合作，点、线、面结合，构建全国性化学教学研究的虚拟网格结构，形成“线上+线下”多样化交流机制，构建资源共享、多校联动、合作共赢的化学教学研究体系。

(2) 通过“虚拟+实体”的方式，研究学科知识的内在规律和教学规律，研究化学主要基础课程的教学内容，制定分层次的“教学内容建议”，并提出课程体系的编排原则，制定主要基础理论课程的“课程标准”和“教学模式”建议，为规范化学类专业的基础理论课程教学提供指导。

(3) 建立资源共享机制，凝练和推广研究成果，促进全国化学类专业加强一流专业和一流课程建设，带动中西部高校教学建设与教学改革，提升广大教师教学研究意识，在教学内容、教学方法、教学手段、教学评价等方面不断进行探索。

2 教研室建设探索

2.1 构建课程组教研模式

化学类基础理论课程虚拟教研室通过现代网络技术和虚拟教研室平台构建新型的教研模式，具有以下特点。

2.1.1 构建了全国性虚拟教研室的网格结构

截止2023年6月，本虚拟教研室的规模由建设之初的29所高校扩增至53所高校，分别有来自东北、华北、华南、华中、华东、西南、西北地区的双一流高校、地方高校、综合性院校、师范院校等，涵盖学校多、受益面大。

2.1.2 建立了强大的虚拟教研室教师队伍

教研室以骨干成员为核心，积极从各学校中邀请热爱教学、经验丰富教学骨干加入，如各校相关的教学系主任、一流课程负责人等，建立“线上+线下课程群”。目前，虚拟教研室共有116人，既有教学经验丰富的老教师，也有年富力强的青年人。骨干成员均参加过化学类专业教指委相关文

件制定、教学内容研制等工作,多数成员发表过教学研究论文、出版过相关教材等,具有深厚的教学底蕴和教学研究经历。

2.1.3 分工协作、互联互通

根据虚拟教研室涉及面广、前瞻性强的特点,将本虚拟教研室分为总体方案设计组、无机化学课程组、有机化学课程组、分析化学课程组、物理化学课程组、结构化学课程组、活动与共享策划组等7个组。各课程组由核心成员、骨干成员、课程组成员组成,在虚拟教研室中授予不同级别的管理权限(图1)。同时,根据虚拟教研室跨地域、跨时空的特点,通过组织教学研讨会、专题报告会、课程思政示范课、师资培训、教学资源建设等方式带动相关片区高校开展教学研讨交流。

2.1.4 建立了虚拟教研室工作简报制度

定期发布教研室工作教研活动和成果,提升教研室凝聚力。

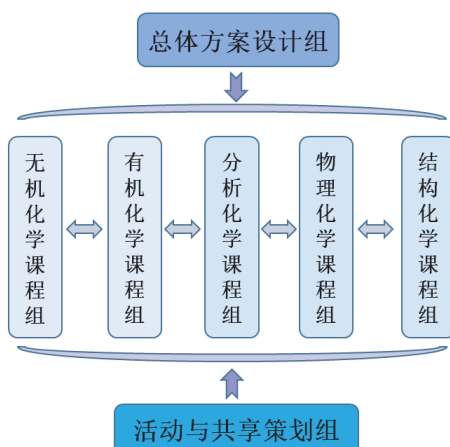


图1 虚拟教研室组成

2.2 凝练教研室研究问题

化学基础理论课程教学是化学人才培养的重要支撑。目前,化学学科的发展十分迅猛,新的研究成果不断涌现,学科间界限不断突破,化学与生命、材料、环境、能源等学科相互交叉渗透、交融发展,信息技术、物联网时代也对人才知识体系带了巨大改变。学科的发展、国家的需求、一流专业和一流课程建设对当前化学专业基础理论教学提出了重要的问题:化学创新人才培养需要什么样的化学理论知识结构?化学创新人才培养需要什么样的教学模式?因此,本虚拟教研室将研究主题确定为:

(1) 研究化学基础理论课程知识体系的本质与规律、知识结构的相互关系,更新基础理论教学内容——研究“教什么”的问题。

(2) 研制化学基础理论课“课程标准”与“教学建议”——制定“教的规范性”问题。

(3) 研究化学类一流专业及一流课程建设中基础理论课程教学模式——探究“怎么教”的问题。

(4) 探索虚拟教研室的运行模式及跨校、跨地域的教研交流模式,共建优秀教学团队——共享“优质教学资源”问题。

2.3 开展合作式教学研究

为了实现上述目标,虚拟教研室各课程组负责人根据不同课程的特点,以虚拟教研室为平台,通过组织线上线下教研活动,对各门课程的教学内容、教学重点、教学建议、教材建设、课程思政建设等方面开展了合作式教学研究。

2.3.1 调研分析

虚拟教研室采用网络问卷调查等方式针对国内化学类专业核心课程的教学目标、教学内容和课程建设等情况开展调研,通过分析课程教学中存在的主要问题,对课程的总体设计、教学方式与内容、教学过程及考核评价等方面进行了深入研究思考,并提出了建设性的意见和建议。

2.3.2 进一步规范教学内容

根据《高等学校化学类专业指导性专业规范》《化学类专业教学质量国家标准》和《化学类专业化学理论教学建议内容》相关建议,对化学类专业核心课程教学内容进行规范。各课程组通过线上线下结合的方式对这些规范和建议与课程目标达成情况的契合度进行研讨交流,制定分层次的“教学内容建议”,在保证课程教学质量的同时避免教学内容同质化。

2.3.3 教学内容更新研究

针对“课程内容陈旧”“新理念新方法融入缓慢”等问题,建议各课程强化对课程教学内容的优化更新,增加学科前沿和学科交叉的内容,增加与国家战略发展结合紧密的内容,如原子簇化学、绿色化学、聚集诱导发光(AIE)、生命科学、电化学合成淀粉、电池等新概念新原理新进展,使教学内容与时俱进^[3,4]。

2.3.4 教材建设研究

各课程组选取国内外具有代表性的化学类专业核心课程(无机化学、有机化学、分析化学(仪器分析)和物理化学(结构化学))教材进行对比研究,通过对教学内容、编排体系、教学目标以及教材的编写和出版情况等方面的对比研究,分析了我国化学类专业核心课程教材的优势与不足,在教材的编写理念、内容规范、知识更新和数字教材建设等方面提出了有益的建议,对教材的编写和出版具有一定的参考价值^[3-6]。

2.3.5 课程思政建设

为破解课程思政“表面化”“硬融入”问题,各课程组通过召开课程思政建设专题报告会、课程思政教学研讨会等方式,积极探讨课程思政教学方式方法改革。虚拟教研室五大课程组协同,深度挖掘提炼化学类专业课程知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵;积极与“化学实验教学改革创新研究”虚拟教研室协同,探索将课程思政教学目标达成度融入课程考核;结合专业特点,撰写典型的课程思政教学案例。

2.4 提升教师的教学能力

在数字时代教育新形态的背景下,本虚拟教研室利用校际协同和虚拟教研优势,积极探索教师智能教育素养提升途径,推进数字化转型赋能教师队伍建设。

2.4.1 积极推动教师更新观念、重塑角色、提升素养

引导教师不仅要掌握课堂直播、教学互动、资源处理等实用易用的教研技术,也要充分发挥主体意识,从教学课堂和教育实践的真实场景出发,积极探索人工智能与专业教学深度融合的新模式,营造立体化、全景化的学习氛围,构建包含智能学习、交互式学习的新型教学模式。

2.4.2 积极探索教师培训机制,引导教师热爱教学、研究教学,打造教师教学发展共同体

本教研室充分发挥国家级教学团队、教学名师、一流课程的示范引领作用,通过线上线下教研讲座、与微信群联动、名师示范课、召开教学研讨会等形式开展常态化教师培训。截至2023年6月,各课程组先后召开了40余次直播和线上线下培训,培训内容涵盖教学方式方法改革、课程思政建设、教学重点难点研讨、虚拟仿真实验教学、教学技能提升等方面,对教师掌握课程讲授技巧、组织虚拟研讨、探索多元评价方式等方面起到了积极的促进作用。

2.4.3 线上、线下结合开展教学技能提升活动,实现优质教育资源的覆盖面不断扩大

2022年线下举办了化学类专业基础理论课程(无机化学、有机化学、物理化学)教学研讨会,并通过线上在虚拟教研室全程直播。会议围绕“一流课程与教材建设”“虚拟教研室及基层教学组织建设”“课程思政建设与实践”“教学效果的OBE评价”“课程教学与信息技术的融合发展”“面向

“四新”建设的做法和经验交流”等主题进行了深入交流研讨,全国共有1500多人通过线上线下的方式参加了会议。

2.4.4 助力西部教育提升

本虚拟教研室中共有12所西部地区高校,其中包含8所西部高校的东部地区对口支援高校。湖南大学 and 新疆大学、云南大学、宁夏大学、新疆师范大学在教育部“慕课西部行计划”框架下启动了五校“分析化学”同步课堂,在教学方法、教学内容、教学信息化等领域助力西部高校教师教学能力整体提升,推动了东西部高校共建共享优质课程。

2.5 共建共享数字化优质资源

在教育数字化转型的大背景下,本虚拟教研室以“智能+”的形式将现代信息技术与化学教学深度融合,推动互联互通、共建共享。各课程组对优质教学资源进行收集、归纳、整理后共享给虚拟教研室成员,协同共建了数字化知识库,包含:教研成果、教学大纲、教学设计、教学课件、教学视频、电子教材、作业习题、知识图谱等优质共享的教学资源(图2)。目前,教研室知识库已共建共享各级各类文件夹70余个,各级各类文档资料223个,并按照教育部高等学校化学类专业教学指导委员会制定的《化学类专业化学理论教学建议内容》绘制了知识图谱。

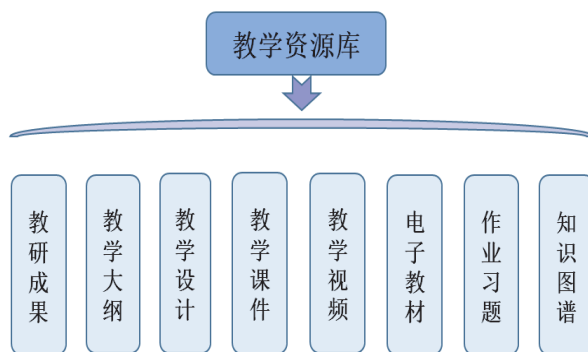


图2 虚拟教研室资源库建设

3 虚拟教研室建设思考

3.1 激发联动效应

依托虚拟教研室构建知识图谱及AI课程,进行高等教育数字化理论研究。联系指导教研室内各高校分片区、省市等有序开展不同类型的虚拟教研室工作,构建由“国家级虚拟教研室-省级虚拟教研室-校级虚拟教研室-高校学院和实体教研室”组成的、虚实结合教学研究网格结构,激发“一体化”联动效应。

3.2 强化示范引领

加强虚拟教研室成员主持的国家级一流课程、课程思政示范课、虚拟仿真实验教学中心、创新创业学院、创新创业教育实践基地的建设与示范引领作用,创新打造一系列基于现代教育理念和方法的教学应用场景;通过组织遴选专业教育与思政教育、信息素养教育和创新创业教育全面融合的典型案列和教研方法,强化虚拟教研室的宣传和推广工作,不断提高虚拟教研室的建设水平。

3.3 深化协同创新

积极探索突破时空限制、校内师生协同、校外多方联动、线上+线下结合的新型虚拟协同教研模式。基于化学类13个虚拟教研室的协作机制,搭建“全国性、广覆盖、深层次、针对性”的化学类教师教学能力提升平台。通过教师集体备课、教学研讨会、专题报告会、示范课、“慕课西部行计划”等方式,组织开展常态化教师培训,引导化学类教师在教学内容、教学方法、教学评价等方面积极探索,不断提升教学研究意识和能力。

3.4 完善共享机制

加强教学资源的交流共享,推动学科间的交叉协作。联合高校、企事业单位和科研机构,大力推进产教融合,创新科教融汇形式,协同共建知识图谱、精品教材、教学案例、实验实训项目等,形成优质共享的教学资源库。同时,也要处理好知识产权保护与信息资源共享之间的关系。

4 结语

今后,化学类专业基础理论课程虚拟教研室在“智能+”时代背景下,将继续强化立德树人根本任务,以现代信息技术为依托,推动数字教育资源的共建共享、互联互通,围绕化学类专业基础理论课程建设的重点、难点问题开展合作式研究,不断探索教师教学能力提升新模式和基层教学组织的教研新形态。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 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. [2021-07-12].
http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202107/t20210720_545684.html?eqid=9ae5b50e000305f500000006642fccae
- [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》. [2022-02-15].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202203/t20220322_609822.html?eqid=f03df4540000dfd00000000664302511&eqid=87e72fd20000a3b9000000664964dcf
- [3] 朱亚先, 周立亚, 匡勤, 王凡, 王颖霞, 郑兰荪. 大学化学, **2022**, 37 (11), 2205037.
- [4] 张树永, 侯文华, 刘俊吉, 王新平, 万坚, 原弘, 孙宏伟, 姚加, 王志勇, 纪敏, 等. 大学化学, **2023**, 38 (6), 115.
- [5] 赵苹苹, 蔡苹, 胡锴, 朱亚先, 程鹏, 程功臻. 大学化学, **2023**, 38 (6), 36.
- [6] 惠新平, 王彦广, 俞寿云, 许家喜, 王俊儒, 孙兴文, 陆展, 张骥. 大学化学, **2023**, 38 (6), 87.