

•专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202309075

www.dxhx.pku.edu.cn

工科化学基础课程虚拟教研室建设探索与思考

盛骞莹¹, 胡涛², 王旭珍², 王瑞勇³, 沙风¹, 张文清^{1,*}¹ 华东理工大学化学与分子工程学院, 工科化学基础课程虚拟教研室, 上海 200237² 大连理工大学化学学院, 工科化学基础课程虚拟教研室, 辽宁 大连 116023³ 郑州大学化学学院, 工科化学基础课程虚拟教研室, 郑州 450001

摘要: 教育部工科化学基础课程虚拟教研室是由10余所高校近百余名教师组成的虚拟教研组织, 并随着其运行与发展, 已扩展到涵盖18所高校近200名高校教师。为推进高校之间的交流合作和资源共享, 改善传统实体教研室的不足与发展限制, 通过“线上+线下”结合的教师教研模式, 共建优制资源, 开展教学研究, 共同打造教师教学发展共同体和质量文化, 全面提升教师教学能力。

关键词: 虚拟教研室; 工科化学; 课程(群)类; 教研活动; 线上线下结合

中图分类号: G64; O6

Exploration and Reflection on the Establishment of a Virtual Teaching and Research Platform for Basic Engineering Chemistry Courses

Qianying Sheng¹, Tao Hu², Xuzhen Wang², Ruiyong Wang³, Feng Sha¹, Wenqing Zhang^{1,*}¹ Virtual Teaching and Research Platform for Basic Engineering Chemistry Courses, School of Chemistry and Molecular Engineering, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China.² Virtual Teaching and Research Platform for Basic Engineering Chemistry Courses, School of Chemistry, Dalian University of Technology, Dalian 116023, Liaoning Province, China.³ Virtual Teaching and Research Platform for Basic Engineering Chemistry Courses, College of Chemistry, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China.

Abstract: The Virtual Teaching and Research Platform for Basic Engineering Chemistry Courses, established under the Ministry of Education, is a collaborative virtual organization comprising more than 10 universities and nearly 100 educators. Over time, it has expanded its reach to include 18 universities and close to 200 university educators. To facilitate communication, collaboration, and the sharing of resources among universities, and to overcome the limitations and constraints of traditional physical teaching and research sections, this virtual teaching and research platform has adopted a blended approach, combining online and offline methods for teaching and research. Its primary objectives include the collaborative development of high-quality educational resources, conducting research on teaching methods, nurturing a community of educators for professional growth, and promoting a culture of excellence, all aimed at significantly enhancing the teaching abilities of educators.

Key Words: Virtual teaching and research platform; Engineering chemistry; Curriculum (group); Teaching activities; Combination of online and offline

收稿: 2023-09-20; 录用: 2023-09-28; 网络发表: 2023-10-11

*通讯作者, Email: zhwqing@ecust.edu.cn

基金资助: 教育部工科化学基础课程虚拟教研室项目; 上海高校课程思政领航计划(重点改革领航学院)

《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》^[1]中指出:本科教育是提高高等教育质量的最重要基础。办好我国高校,办出世界一流大学,人才培养是本,本科教育是根。作为基层学术组织的重要组成部分,教研室等基层教学组织是优化教育学术资源配置、提高教学学术产出、激发大学学术创造力的重要基础,是深化高等教育教学改革、健全教师教学发展机制的关键。

虚拟教研室是利用现代的信息技术来构建多级协同、虚实结合、运作高效的教育教研机制,是教学教育发展的新模式。工科化学基础课程虚拟教研室立足建设国内标杆性工科化学基础课程教学学术共同体,由华东理工大学、浙江大学、天津大学、大连理工大学、四川大学、哈尔滨工业大学、郑州大学、江南大学、新疆大学、福州大学、宁夏大学、喀什大学等十多所高校,以及高等教育出版社、智慧树共同组建。针对目前工科化学基础课程——无机化学、有机化学、分析化学和物理化学课程存在的问题,以工科化学基础课程虚拟教研室为依托,联合国内知名高校,开展线上线下教学研讨,整合优质教学资源,协同打造精品教学资源库,开展青年教师培训。

1 虚拟教研室的建设背景与目的

1.1 建设背景与基础

工科化学基础课程是化工、材料、环境等专业人才培养的重要基础课程^[2]。四大基础化学课程的学习为学生提供了理论和实践的基础知识,为他们深入理解和应用化学原理和概念打下了坚实的基础。传统的实体教研室资源分散,教师之间难以获得共享。教学资源、教学方法、研究成果等往往局限于实体教研室内部,难以向更广泛的教师群体开放。而虚拟教研室通过在线平台的存在,打破了课程与地域限制,使得教师可以在虚拟空间中自由交流和合作。它提供了一个共享平台,让教师们可以共同建设和分享优质资源,互相借鉴和学习。并且让教师可以更加灵活地安排时间,在自己的便利之处参与教研活动^[3]。

工科化学基础课程虚拟教研室^[4]依托国家“双一流”建设学科——化学学科、化工学科,以及国家级化学实验教学示范中心、国家级化学虚拟仿真实验教学中心、国家级工科化学基础课程教学基地等教学平台和多个国家省部级科研平台,已建设了无机化学、有机化学、分析化学、物理化学及其实验等15门国家一流课程和16门省部级一流课程,在智慧树和中国大学慕课等平台开展了线上线下混合式教学、翻转课堂教学等多种方式教学。其中,团队中有92%的教师来自于双一流高校,33%的教师来自中西部高校,化学基础课程教学团队获评全国高校黄大年式教师团队、上海市课程思政领航团队,与西部高校喀什大学共建无机化学课程虚拟教研室,开设了国内首门无机化学“同步课堂”,为推动教育资源共享起到了示范和引领作用。华东理工大学《分析化学》《物理化学》《有机化学》《仪器分析》《现代基础化学》教材被评为国家“十二五”规划教材,《物理化学》入选首届全国教材建设奖——全国优秀教材二等奖,《分析化学》《仪器分析》两本教材获得上海市首批精品教材奖,被近300所高校选用,突破百万销量。建设实验教学视频和虚拟仿真实验共40多个,并向全国开放。教育部工科化学教学教研室涵盖了多项国家级一流课程,丰富的精品教学资源库不仅集合了国内工科化学教学处于领衔地位的高校,保证了项目的先进性,同时中西部高校的参与也有效实现与助力资源的开放共享,为建设“智能+”时代新型基层教学组织打下了良好基础。

1.2 建设目标与计划

以立德树人为根本任务,以提高人才培养能力为核心,以现代化技术为依托,建设动态开放的工科化学基础课程虚拟教研室,打造基于课程的跨校教学学术共同体和质量文化,共同提高本科教学育人水平。

1.2.1 创新教研形态

充分利用信息技术,探索突破时空限制,实现资源共享、互联互通、优势互补,探索“互联网+教研”创新解决途径,“线上+线下”结合的教师教研模式,形成基层教学组织建设管理的新思路、新方法,充分调动教师的教学活力。

1.2.2 加强教学研究

推动教师加强对专业建设、课程实施、教学内容、教学方法、教学手段、教学评价等方面的研究探索,提升教学研究的意识,根据专业类型和特点,打造一批工科化学“金课”,制定并规范课程教学大纲和课程标准,凝练和推广研究成果。

1.2.3 共建优质资源

促进学科交叉和技术融合,实现师资交叉、课程融合、资源共享,协同打造精品教学资源库、优秀教学案例库、优质教师培训资源库等,推动互联互通、共建共享,实施工科基础化学及实验线上优质精品课程群开放共享。

1.2.4 开展教师培训

组织开展常态化教师培训,发挥优秀教学团队、教学能手、一流课程的示范引领作用,推广成熟有效的人才培养模式、课程实施方案,促进一线教师教学发展。加强教学研究探索,凝练教学研究成果并示范推广,助力工科化学基础课程教师教学能力提升。

2 虚拟教研室的建设探索

2.1 团队建设

基于虚拟教研室涵盖高校多、团队成员多、涉及面广等特点,首先,充分发挥资源优势,发挥骨干教师的前瞻性和凝聚力,组建了多个工作运行小组,有效做到分工协作、互联互通。在具体的团队建设中,由各高校的牵头负责人组成运行工作组,来指导整个虚拟教研室的总体工作情况。其次,分别将四大化学所涉及的理论教学与实验教学的老师划分到一起形成四个大组,又在其中挑选各校的课程负责人或教学骨干教师组建了四个工作组,分别为分析化学工作组、无机化学工作组、有机化学工作组及物理化学工作组(图1)。各个工作组负责制定各组本年度的工作计划,做好交流工作纪要与组织宣传工作,共同做好资源的建设、资料上传与共享、教学研究以及经验分享与推广等。根据虚拟教研室跨地域、跨时空的特点,通过组织教学研讨、专题讲座、名师示范课、青年教师培训、教学资源建设等方式在各高校间开展教学研讨交流,让更多老师参与进来,在参与中得到宝贵的收获。

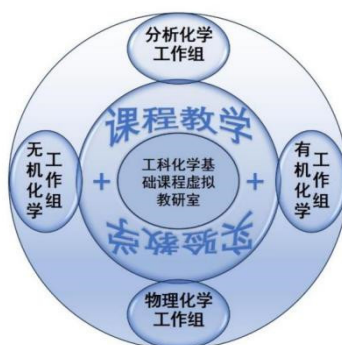


图1 工科化学基础课程虚拟教研室的组成

2.2 课程思政建设

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,学习宣传贯彻党的二十大精神,深入学习贯彻习近平总书记关于教育的重要论述,落实立德树人根本任务,按照《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》《高等学校课程思政建设指导纲要》等文件精神,全面推进课程思政建设。化学类课程思政建设在培养学生的思想觉悟、社会责任感、伦理道德意识以及国家情怀和文化自信等方面具有重要意义,旨在培养具备综合素质的化学人才,为构建社会主义现代化国家

做出贡献^[5]。根据课程思政建设要求,为了寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助大家更好地进行课程思政建设方面的相互学习和交流,推进工科大学基础课程虚拟教研室课程思政建设,组织了优秀课程思政案例的设计、评选与分享。来自天津大学、浙江大学、大连理工大学、哈尔滨工业大学、郑州大学、江南大学、宁夏大学、新疆大学、喀什大学等高校的30多名教师提交了40个课程思政案例,经专家评审后评定特等奖、一等奖和二等奖若干名。来自不同学校的教师交流了课程思政建设经验,所建设完成的课程思政案例将成为虚拟教研室的教研成果,供不同学校的老师参考借鉴。

为了更好地完善案例的输出,助力大家更好地提升课程思政教学效果,教研室还邀请专家进行课程思政示范课授课与交流。特邀教育部化学类专业教学指导委员会委员、山东大学的张树永教授为本虚拟教研室教师带来名师示范课讲座“高水平建设好思政案例,提升课程思政教学效果”。张树永教授的报告从案例在课程思政中的地位、正确理解案例的概念内涵、案例设计的层次与要求、通过实例介绍思政案例的设计与评价等四个方面展开。结合四个实际案例,说明何为案例,如何进行案例教学。最后张教授做了小结,也是与各教育者的共勉:正确认识案例内涵、自然融入、全面融合、强化学生参与、强化评价引导,持续改进案例使用效果。

2.3 一流课程建设

一流课程建设在提升教学质量、培养合格人才、推动学科创新和发展以及增强国际竞争力等方面具有重要意义^[6]。虚拟教研室充分利用线上资源,挖掘成员高校一流课程建设之路,组织了10余场教学创新设计的教研活动,先后邀请了13位知名教授作相关分享,包括四川大学郑成斌教授作题目为“新工科背景下模块化原子光谱仪在仪器分析实验教学中的粗浅尝试”的报告;宁夏大学李冰教授以宁夏大学为例讲解了“地方高校化学实验室与实验课程建设”;福州大学张玉荣副教授作题为“无机化学教学中培养学生的创新思维和辩证精神”的教学研讨报告,报告中张老师结合其在拔尖班学生中的教学经验,将科研前沿、化学史结合实验教学的实践及化合物的合成及分析等内容有机地与教学内容相融合,在提高教学内容难度的同时,激发学生的学习兴趣和求知欲,培养学生的创新思维;大连理工大学的王旭珍教授在参加中国化学会高等教育分会有感发表与讨论了“物理化学课程教学改革动向”等。另外,本校的徐志珍教授、彭昌军教授、胡坪教授、沙风副教授等多位老师也做了相关教学研讨的讲座。

大连理工大学教学名师胡涛教授作题为“基层教学组织(教研室)课程教学创新的探索与实践”的教学研讨报告。报告中指出青年教师的培养以及人才的传代离不开基层教学组织(教研室)的建设与发展,也是教学团队在课程建设中最为珍贵的工作积累。同时也分享了很多教学上的举措,如精品课程的转型升级、通过引入外聘专家颠覆传统教学课堂、加强课程的高校特色化、加深学生对学科的认知度等。

华东理工大学彭昌军教授是国家一流课程物理化学的负责人,他在“线上线下混合式教学——以‘克拉佩龙-克劳修斯方程’为例”的教研报告中,分享了自己及其教学团队近几年来关于混合式教学方面的革新工作与成果。他指出在进行课堂教学的时候,事先要设计好内容的融入,再进行“导学、督学、助学、思学”四段式组织教学。接着以“克拉佩龙-克劳修斯方程”为例,讲解了物理化学课堂中如何进行线上线下的混合式教学。分别从课前的导学、线上的督学、课中的助学、课后的思学,给大家做了一个很全面的示范。该报告立足于物理化学一节课的内容,具体在教学的一步推进、与学生的互动,以及将科研成果融入教学等多方面展开,让大家学习如何更好地进行线上线下相结合的教学。

2.4 教学资源与知识图谱建设

在四大化学各工作组的共建共享的建设下,各组对教学资源进行收集、归纳整理,一同建设了一个资源丰富、体系庞大的数字化资源宝库。包含教学视频、作业习题、教学设计、教学大纲、专家讲座、教学课件、教学案例等在内的300多份文件,还有一些图片和视频等文件,便于更为直观的

交流与借鉴。

另外虚拟教研室也在积极探索知识图谱的建设,知识图谱的建设对于知识组织和管理、知识推理和智能应用、信息检索和知识发现、跨学科研究和合作、个性化服务和智能化决策等方面具有重要意义。它为知识的利用和应用提供了更强的技术支持,有助于推动智能化和数据驱动的发展。有效建设知识图谱可以整合不同学科领域的知识,促进跨学科研究和合作。通过知识图谱的构建和共享,不同领域的研究人员可以更好地理解和利用彼此的知识,促进学科交叉和创新。这样有助于解决复杂问题和推动学术进步。为了更好地利用这一资源,我们邀请了智慧树平台方案总监钱海进行了“AI知识图谱助力虚拟教研室建设”专题讲座。知识图谱是现在知识服务领域的新热点,有效辅助教学的开展。该讲座指导我们探索如何更好地共享教研资源、针对不同需求的学校和学生开展个性化的教研活动。

3 虚拟教研室建设思考与计划

3.1 共建教学学术共同体,打造卓越教学文化

共建国内具有影响力的教学学术共同体和质量文化,在跨校研讨与交流中形成“互联网+教研”新形态,让工科化学基础课程虚拟教研室成为探索工科化学教育教学规律、提升教学水平、助力青年教师成长、服务教学实践、打造卓越教学文化的标杆性线上平台,助力名师培养。

3.2 共建课程资源库,促进教育振兴

深化工科化学优质基础课程建设,协同打造优质教学资源库,实现共建共享。建成优质共享的教学大纲、知识图谱、教学视频、电子课件、习题试题和教学案例、实验项目等教学资源,支持中西部高校的高等教育振兴,扩大优质课程的示范和引领作用。助推国家和省级一流课程申报和课程思政示范课程建设。

3.3 跨校共建教学研究平台,推动教学改革创新

深化教学改革,凝练教学成果。虚拟教研室跨校开展教学研究,加强对专业建设、课程实施、教学内容、教学方法、教学手段、教学评价等方面的研究探索,共同发表教学研究论文,申报教学成果奖,出版和再版教材。

3.4 创新模式,构建可推广的虚拟教研室

形成工科化学基础课程虚拟教研室建设管理的新思路、新方法、新范式,形成可推广的虚拟教研室建设经验报告。

4 虚拟教研室建设挑战与分析

虚拟教研室的建设是教育领域的一项重要探索,它可以为教师提供便利的交流和合作平台,促进教研活动的开展。然而,虚拟教研室的建设也存在一些问题,有个性问题,也有共性问题,需要进一步完善和提升其效果。

4.1 资源和内容的丰富性

虚拟教研室的内容和资源建设需要注重质量和多样性。教师在虚拟教研室中进行教研活动时,需要有高质量的教学资源和案例,同时也需要支持不同学科的教研内容。如化学类虚拟教研室需要提供丰富的教学资源,包括实验案例、教材、视频教学等。这需要投入大量的人力和物力进行开发和更新,以使虚拟教研室中的内容质量得到保证。

4.2 互动和合作的局限性

虚拟教研室的优势在于交流的便利,但在虚拟教研室中,面对面的互动可能会受到限制。教研活动需要教师之间的深入讨论和互动,为了加强交流和互动,在线会议、实时直播的形式已很好地融入到其中,后续可以探索引入讨论论坛、即时通讯工具等功能,以促进教师之间的有效沟通互动和合作。

4.3 评估和反馈的有效性

对于化学教育而言,评估和反馈对于教学的改进非常重要。在虚拟教研室中,如何进行有效的评估和提供及时的反馈可能面临一定的挑战。需要建立相应的评估机制和反馈渠道,确保教师们都能获得积极的教学反馈和指导。

4.4 平台的稳定性和技术支持

教师在使用虚拟教研室时可能面临技术故障和网络连接问题等挑战。在前期的虚拟教研活动中,教师曾遇到在线会议卡顿或发言人掉线的情况。此外,在平台的资源建设中,有时会遇到导入资源时无法将其正确分类的问题,导致需要重新工作和建设,从而浪费了人力和精力。因此,我们需要加大对教师的技术培训力度,提供技术支持和解决方案,确保虚拟教研室的稳定运行。

5 结语

工科化学基础课程虚拟教研室以高校为主,出版社、智慧树网、企业共同参与,跨校开展教学研究与合作。通过探讨工科化学基础课程教育教学中的共性问题,提升个人综合素质和教学水平,服务工科人才培养,共同打造化学卓越教学文化平台。以跨校教学研究为核心,打造具有影响力的国内工科化学基础课程教学学术共同体。加强师资培养和特色扶持,助力中西部一线青年教师成长。通过建设共同体文化、共享资源、开展教学研究等方式,打造教师教学发展共同体和质量文化,全面提升教师的教学能力。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见. [2023-10-11].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html
- [2] 周立亚, 张树永, 杨屹, 王尧宇, 刘春明, 王玉枝, 万坚, 惠新平, 韩喜江, 何熙璞, 等. 大学化学, **2023**, 38 (3), 9.
- [3] 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. [2023-10-11].
http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202107/t20210720_545684.html?eqid=9ae5b50e000305f500000006642fccae
- [4] 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》. [2023-10-11].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202203/t20220322_609822.html?eqid=f03df4540000df000000000664302511&eqid=87e72fd20000a3b9000000664964dcf
- [5] 张树永. 中国大学教学, **2021**, No. 8, 42.
- [6] 张文清, 徐首红, 徐志珍, 胡坪, 罗千福, 王成云. 大学化学, **2021**, 36 (5), 113.