

•专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202303054

www.dxhx.pku.edu.cn

分析化学课程虚拟教研室建设途径探索

王玉枝^{1,*}, 宦双燕^{1,*}, 张文清², 曹秋娥³, 刘晨江⁴, 陈明丽⁵, 吴硕⁶, 聂瑾芳⁷, 林翠英⁸, 帅琴⁹, 陈宏丽¹⁰, 李丹¹¹, 晋小勇¹², 李春涯¹³

¹ 湖南大学化学化工学院, 长沙 410082

² 华东理工大学化学与分子工程学院, 上海 200237

³ 云南大学化学科学与工程学院, 昆明 650091

⁴ 新疆大学化学学院, 乌鲁木齐 830046

⁵ 东北大学理学院, 沈阳 110819

⁶ 大连理工大学化工学院, 辽宁 大连 116024

⁷ 桂林理工大学化学与生物工程学院, 广西 桂林 541004

⁸ 福州大学化学学院, 福州 350108

⁹ 中国地质大学材料与化学学院, 武汉 430074

¹⁰ 兰州大学化学化工学院, 兰州 730000

¹¹ 长沙理工大学化学化工学院, 长沙 410076

¹² 宁夏大学化学化工学院, 银川 750021

¹³ 中南民族大学化学与材料科学学院, 武汉 430074

摘要: 提出分析化学课程虚拟教研室建设的总体思路。依托“分析化学课程”虚拟教研室, 广泛开展课程思政建设相关教学研究交流活动, 建立“线上分析化学课程群”, 跨校协作打造国家精品“分析化学”教学资源库, 探索突破时空限制、“线上+线下”结合的教师教研模式、丰富教研活动, 形成优质教学资源的共建共享, 组织开展常态化“分析化学课程”虚拟教研室教师培训。旨在打造中部、东部、西部、东北地区高校教师分析化学课程共建共享平台, 构建“分析化学课程”高校教学学术共同体。

关键词: 虚拟教研室; 分析化学; 教学研讨

中图分类号: G64; O6

Exploration on the Construction of Virtual Teaching and Research Platform of Analytical Chemistry Course

Yuzhi Wang^{1,*}, Shuangyan Huan^{1,*}, Wenqing Zhang², Qiue Cao³, Chenjiang Liu⁴, Mingli Chen⁵, Shuo Wu⁶, Jingfang Nie⁷, Cuiying Lin⁸, Qin Shuai⁹, Hongli Chen¹⁰, Dan Li¹¹, Xiaoyong Jin¹², Chunya Li¹³

¹ College of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China.

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

³ College of Chemistry Science and Engineering, Yunnan University, Kunming 650091, China.

⁴ School of Chemistry, Xinjiang University, Wulumuqi 830046, China.

⁵ College of Science, Northeastern University, Shenyang 110819, China.

收稿: 2023-03-15; 录用: 2023-03-23; 网络发表: 2023-03-31

*通讯作者, Emails: wyzss@hnu.edu.cn (王玉枝); syhuan@hnu.edu.cn (宦双燕)

⁶ School of Chemical Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, Liaoning Province, China.

⁷ College of Chemistry and Bioengineering, Guilin University of Technology, Guilin 541004, Guangxi Province, China.

⁸ College of Chemistry, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China.

⁹ Faculty of Materials Science and Chemistry, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China.

¹⁰ College of Chemistry and Chemical Engineering, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China.

¹¹ School of Chemistry and Chemical Engineering, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410076, China.

¹² School of Chemistry and Chemical Engineering, Ningxia University, Yinchuan 750021, China.

¹³ School of Chemistry and Materials Science, South-Central Minzu University, Wuhan 430074, China.

Abstract: This paper puts forward the general idea of building the virtual teaching and research platform of analytical chemistry course. Relying on the virtual teaching and research office of “analytical chemistry course”, the teaching and research activities related to curriculum ideological and political construction are widely carried out, “online analytical chemistry course group” is established, cross-school cooperation is made to build the national high-quality “analytical chemistry” teaching resource bank, explore the teachers’ teaching and research mode that breaks through time and space constraints and combines “online + offline”, and enrich teaching and research activities. To form the co-construction and sharing of high-quality teaching resources, organize and carry out the regular “analytical chemistry course” virtual teaching and research platform teacher training. The aim is to build a platform for co-construction and sharing of analytical chemistry courses for college teachers in central, eastern, western and northeastern regions, and to build a college teaching and academic community of “analytical chemistry course”.

Key Words: Virtual teaching and research platform; Analytical chemistry; Teaching seminar

1 引言

2022年教育部印发了《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)》^[1],明确指出虚拟教研室建设目标为: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,探索建设新型基层教学组织,打造教师教学发展共同体和Quality文化,引导教师回归教学、热爱教学、研究教学,提升教育教学能力,为高等教育高质量发展提供有力支撑;虚拟教研室建设任务为:创新教研形态、加强教学研究、共建优质资源、开展教师培训。“分析化学课程”虚拟教研室有幸入选。

分析化学课程虚拟教研室由湖南大学与华东理工大学、云南大学、新疆大学、东北大学、大连理工大学、桂林理工大学、福州大学、中国地质大学(武汉)、兰州大学、长沙理工大学、宁夏大学、中南民族大学十三所高校的分析化学课程教师共同建设(图1),教研室入选成立后又先后接受增加了荆州学院(湖北)、河西学院(甘肃)、西安交通大学、中国石油大学(华东)、郑州大学、青海民族大学、新疆师范大学,目前由20所高校共208人组成。教研室旨在打造中部、东部、东北、西部地区高校教师分析化学课程共建共享平台,依托“分析化学课程”构建高校教学学术共同体,围绕立德树人根本任务,以提高人才培养能力为核心,以现代信息技术为依托,探索建设新型基层教学组织,引导教师回归教学、热爱教学、研究教学,提升教育教学能力,为高等教育高质量发展提供有力支撑。



图1 分析化学课程虚拟教研室

2 教研室主要建设内容

(1) 以课程思政示范课程建设为契机,全面落实立德树人根本任务。依托“分析化学课程”虚拟教研室,广泛开展课程思政建设相关教学研究交流活动,全面提高教师教书育人能力,探索现代信息技术与分析化学教学的深度融合途径,为提高人才培养质量奠定坚实基础。

(2) 实施“线上分析化学课程群”协作共享。加强跨校的教研交流,依托构成虚拟教研室的13所高校,建立“线上分析化学课程群”,跨校协作打造国家精品“分析化学”教学资源库、优秀案例库、在线题库等,分享一流课程建设和课程思政建设经验,推动互联互通、共建共享。

(3) 创新分析化学“互联网+教研”新形态。充分运用信息技术,探索突破时空限制、高效便捷、形式多样、“线上+线下”结合的教师教研模式,围绕分析化学教育教学中的共性问题探索“互联网+教研”创新解决途径,形成虚拟教研室建设管理的新思路、新方法、新范式,促进教师高水平专业化发展的教研新形态。

(4) 打造“分析化学”知识图谱及延伸的AI课程。紧跟教育部战略部署,由湖南大学牵头,虚拟教研室团队引进先进的AI技术,联合第三方互联网公司(智慧树网),基于NLP、知识抽取、知识挖掘、知识推理、知识融合等AI技术,以及分析教研室长年教学积累下的精品资源,由AI技术帮助教师补充课程知识体系。根据学生动态的学习情况,及时调整学习难度与学习内容,逐步实现可规模化的个性化教育,提高教研室内不同层次的教学教研的“同步同频”。

(5) 协作开展教学研究,践行推广先进理念。虚拟教研室的核心是教学研究,依托“分析化学课程”虚拟教研室开展每学期不少于5次的教研活动,推动教师加强对相关专业建设、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,践行先进的教学理念和实践路径,凝练相关教研成果,进行示范与推广。

(6) 共建共享优质资源,助力中西部高校一流课程建设。“分析化学课程”虚拟教研室成员帮助西部高校,协同共建人才培养方案、教学大纲、知识图谱、教学视频、电子课件、习题试题、教学案例、实验项目、实训项目、数据集等教学资源,形成优质教学资源的共建共享,推动中西部高等教育振兴,助力一流课程建设。

(7) 发挥名师名课引领作用,助推青年教师队伍成长。组织开展常态化“分析化学课程”虚拟教研室内教师培训,发挥各级教学名师、一流课程的示范引领作用,推广成熟有效的“分析化学”类课程实施方案,促进“分析化学”课程群一线青年教师的教学发展与队伍成长。

3 跨校教研新模式探索

分析化学课程虚拟教研室于2022年3月7日召开了第一次线上筹备小组会议,讨论虚拟教研室工作台操作指南制订及建设管理办法条例,并针对虚拟教研室平台进行了初步的资源建设规划。3月17日召开了13所高校核心成员线上会议,湖南大学宦双燕教授进行了分析化学课程虚拟教研室前期工作进展汇报,对分析化学课程虚拟教研室的建设目标、指标体系构建、活跃度监测指标体系、建设质量监测指标体系等做了深入解读,并对下一步如何“建”“研”结合进行虚拟教研室建设做出规划,与会的五位化学类专业教学指导委员会委员王玉枝、张文清、曹秋娥、刘晨江、李建平教授均代表各自学校做了发言表态,其他各校的负责人也对虚拟教研室建设提出意见建议。3月下旬至4月上旬,13所高校成员分别召开了虚拟教研室教研内部会议,传达虚拟教研室建设精神,重点围绕优质教学资源、教研成果进行共建共享。

为加强跨校教学交流研讨,分析化学课程虚拟教研室自2022年4月15日至今,先后推出了13期教研讲座(表1)。

通过虚拟教研室系列讲座活动,有效加强了二十所高校分析化学课程教师之间的“交流、互助、共建、共享”,创新了分析化学“互联网+教研”新形态,以在教学研究中有长期积累的国家教学

名师、教育部课程思政教学名师、省教学名师等为主讲教师,围绕新时代中青年教师队伍培养、课程思政建设研究、国家一流课程建设、拔尖创新人才培养等高校教师密切关注的高等教育教学共性问题进行经验分享,参与讲座的教师均为分析化学课程专业教师,通过名师名课开展精准的教研交流,为提升师资队伍的教学水平、助力国家一流课程建设、提升本科人才培养质量、打造卓越教学文化提供了有效的策略,在交流与共享中互相启发,形成本教研室课程建设与教学改革的新思路。

表1 分析化学课程虚拟教研室跨校教研讲座情况

时间	主讲教师	所在高校	题目	参与教研人数
2022年4月15日	王玉枝	湖南大学	高质量发展时期教学策略浅谈	155
2022年4月28日	陈明丽	东北大学	虚拟仿真项目在实验教学中的应用——以分析化学教学为例	93
	肖晗	北京微瑞集智科技有限公司	虚拟仿真课程建设经验分享及案例演示	
2022年5月12日	宦双燕	湖南大学	多元融合的分析化学课程思政教学设计与实施	94
2022年5月27日	吴硕	大连理工大学	面向拔尖创新人才培养的仪器分析课程建设与改革实践	90
2022年6月10日	帅琴	中国地质大学(武汉)	新时代背景下面向行业需求的分析化学课程建设与实践	80
2022年6月24日	聂瑾芳	桂林理工大学	地方高校分析化学课程混合式教学改革初探	72
2022年9月16日	杜清	青海民族大学	分析化学应用——中药常见的分析方法和技术	69
	宦双燕	湖南大学	分析化学知识图谱构建规划与进展	
2022年10月14日	王瑞勇	郑州大学	部省合建高校“仪器分析”课程建设改革的实践与探索	78
2022年11月4日	李丹	长沙理工大学	分析化学线上线下混合式金课的建设与实践	67
2022年11月25日	鲁立强	中国地质大学(武汉)	分析化学课程“沉浸式”教与学的探索与实践	79
2022年12月9日	林翠英	福州大学	思政融合的“分析化学”混合式教学体系的探索	72
2023年3月14日	羊小海	湖南大学	我为什么要在课堂上“策”	78
2023年4月14日	周川华	云南大学	浅谈信息时代现代教学工具在教学中的应用——以云南大学分析化学课程教学为例	85

4 合力共建共享优质教学资源

教研室达成共识:共同研讨、共同建设、开放共享、共同提高。利用虚拟教研室平台,有组织、有计划地将丰富的优质教育教学资源进行收集、筛选、甄别、提炼、重组,共享给虚拟教研室成员,构建适合于不同层次高校参考使用的教学资源,以达到资源共享、提升教学质量的目的。

分析化学课程虚拟教研室共建共享资源包括但不限于:教材与教学案例、课程实验与案例、教案与课件PPT、试题库、典型例题、讨论题、课程建设方式方法、教研教改项目及论文、课程前沿知识、课程网站及第三方网络化教学平台与资源等。主要按3种方式进行分区分类整理:(1)群文件:保存群内讨论交流时上传的资料;(2)知识库:存放经过筛选和整理后成体系的资源;(3)知识图谱:通过AI技术,自动关联存储知识点相关的教学资源。

目前为止,教研室知识库已共建共享各级各类文件夹30个,各级各类文档资料338个。旨在建立“线上分析化学课程群”,实施“线上分析化学课程群”协作共享,跨校协作打造国家精品“分析化学”教学资源库、优秀案例库、在线题库等,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、教学案例、实验项目、实训项目、数据集等教学资源。分享一流课程建设和课

程思政建设经验^[2,3], 推动互联互通、共建共享。

5 构建“分析化学”知识图谱及AI课程

分析化学课程虚拟教研室拟集合各校的优质教学资源, 打破学校壁垒, 以分析化学(1)、(2)、(3), 即化学分析、仪器分析和波谱分析为整体框架来构建课程知识图谱(图2), 总体思路是以湖南大学现有资源为基础, 其他学校资源进行立体插入, 按照化学分析、仪器分析、波谱分析的整体框架构建分析化学知识地图, 进行多校资源关联和关系梳理。



图2 分析化学知识图谱架构

以分析化学(1)为样例, 进行教师和研发组的线上线下研讨, 建设基于知识图谱的分析化学AI课程的建设方案, 目前已完成课程知识图谱初始化、知识点学习资源整合以及知识点认知模型构建。对于构建好的知识地图, 在虚拟教研室内部, 选取相应的视频资源、电子教材资源等素材, 以知识点为单位, 通过AI技术自动关联知识点相关的教学资源, 实现学习资源与知识地图的有效整合, 并将教学资源以知识点粒度为基本单元进行重组, 从而服务于学生的个性化学习。所建知识图谱除了能够构建打通前序、后序课程的地图外, 还能够串联起不同学校的优质资源, 方便学生以“图”的方式去学习。

通过AI技术, 以教学目标为出发点, 划分知识点类型, 进行教学资源重组, 形成具有多样化教学活动整合完整评价方案的教学体系, 将知识点与布鲁姆认知水平分类, 即记忆、理解、应用、分析、评价、创造六个认知层级关联, 通过教学研讨, 以“教师+AI”的方式构建完整的分析化学知识体系。下一步将在试运行中发现问题和不足, 进一步完善知识图谱及AI课程。

6 五校同步课堂授课

2022年11月22日, “分析化学课程虚拟教研室建设之湖南大学与新疆大学、云南大学、宁夏大学、新疆师范大学五校同步课堂启动会”以线上会议形式顺利召开。湖南大学分析化学课程虚拟教研室负责人王玉枝、化学化工学院副院长李永军、分析化学课程负责人宦双燕及2位团队老师参会; 新疆

大学未来技术学院院长刘晨江、化学学院副院长郭继玺、分析化学课程主讲教师吐尔洪及4位团队成员参会；云南大学化学科学与工程学院副院长曹秋娥、副院长凌剑、分析化学课程主讲教师黄章杰及5位团队成员参会；宁夏大学化学化工学院化学系主任晋晓勇、分析化学课程主讲教师孟哲及15位团队成员参会；新疆师范大学化学化工学院院长关明、分析化学课程主讲教师李桂新及3位团队成员参会；智慧树网湖南省区总经理宋颀、客户经理李浩、慕课西行推广主管(东部)李菊萍等受邀出席会议。

五家合作院校就课程教学安排情况和同步课堂可行性进行了深入的研讨。湖南大学化学化工学院“分析化学”课程团队从2012年就开始利用信息化手段进行教学内容的共享。宦双燕教授介绍了湖南大学国家级线上线下混合式一流课程“分析化学(1)”建设成果，并规划在分析化学课程虚拟教研室的下一步建设中，将进一步加强与西部高校的合作，开展同步课堂实践，共建共享优质教学资源，建立联合教学团队，形成课程和专业建设的交流途径，在相互学习中促进五所高校教师教学能力的整体提升。

在五校的联合沟通中，达成了项目建设内容共识，包括：

(1) 与合作高校开展同步课堂实践。采取智慧树平台与设备开展同步课程，湖南大学与合作高校师生同步上课，从中选取效果较好的作为示范课程视频。

(2) 通过教学平台与合作高校共享教学资源。课程在主流平台开设了MOOC与SPOC，后期将共享习题、课件、教学视频，加强共享的深度。

(3) 建立联合教学团队，建立课程/专业建设的交流途径，探索与西部高校教师能力提升的有效方法。利用国家级虚拟教研室平台建立联合教学团队，组建微信群，开展常态化的教学研讨与专业建设交流，在教学方法、教学内容、教学测评、教学信息化等领域助力西部高校教师教学能力整体提升。同时在湖南大学本科生和研究生中选拔优秀学生，与合作高校学生建立微信或QQ群，进行远程指导与答疑，朋辈互助、形成全方位师生课程教学共同体。

(4) 凝炼与总结，形成理论成果。在项目实施过程中进行总结，对各类管理方法、建设内容进行规范与整理，形成文档，在项目实施后期对项目情况进行整理与凝练，完成教学论文。设计调查问卷，涵盖影响合作高校教师参与活动的学校、个人等因素，收集数据后进行分析，并提出鼓励或带动更多老师加入“慕课西部行2.0”的机制和政策建议。

2023年春夏学期“分析化学”课程同步课堂安排如下：

上课时间：4月7日(周五)10:00-11:40

教学内容：第四章 酸碱滴定法(多元酸碱的滴定及酸碱滴定法应用(以双指示剂法、硼酸含量测定、氮含量测定为主))

主讲人：湖南大学宦双燕教授

互动校：新疆师范大学

线上观看直播或课后观看回放的学校：新疆大学、云南大学、宁夏大学

线上观看直播或课后观看回放的参与方式(正式上课前一周也会在群里发提醒告知)：

1) 手机端直接观看(不能文字评论)

2) 电脑网页端观看(需要登录智慧树账号，可发文字评论互动及提问)

3) 课后20分钟会在智慧树官网(<https://www.zhihuishu.com/>)生成回放视频供观看，课后发链接至群内。

7 结语

2022年9月，分析化学课程虚拟教研室在全国657个教研室活跃度排名中位列前100位，同时根据《关于开展虚拟教研室试点建设质量监测与交流工作的通知》和《关于报送虚拟教研室交叉互鉴观

测点信息的通知》，本教研室报送了互鉴观察员和典型观测点信息。

今后，“分析化学课程虚拟教研室”将进一步完善教学资源共建共享、组织线上线下教学研讨、合力完善“分析化学”知识图谱，继续发挥名师名课影响力开展教师培训，围绕分析化学课程建设的难点问题开展研究，不断探索“智能+”时代新型基层教学组织的教研新模式。

参 考 文 献

- [1] 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》. [2022-02-21]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202203/t20220322_609822.html
- [2] 王玉枝, 杨屹, 魏琴, 李攻科, 张文清, 曹秋娥, 郑成斌, 薛冰纯, 羊小海, 吴朝阳, 等. 大学化学, **2023**, 38 (1), 8.
- [3] 宦双燕, 王玉枝. 大学化学, **2022**, 37 (10), 2201006.