

•专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202309072

www.dxhx.pku.edu.cn

师范院校物理化学课程虚拟教研室建设的探索与实践

刘坤辉¹, 孙艳辉², 袁廷¹, 祖莉莉¹, 范楼珍^{1,*}¹ 北京师范大学化学学院, 师范院校物理化学课程虚拟教研室, 北京 100875² 华南师范大学化学学院, 广州 510006

摘要: 加强基层教学组织建设, 构建立德树人体系, 是推动我国高等教育高质量发展的重要保障。虚拟教研室是信息化时代高校基层教学组织的探索, 是高等教育数字化发展战略的重要组成部分。本文回顾了师范院校物理化学课程虚拟教研室试点建设一年多时间里, 利用信息化智慧教学手段开展线上线下、虚实结合的教学研究活动及课堂教学实践, 并总结了虚拟教研室在国际化教学团队领域的探索, 以及坚持师范引领面向中学教师开展教学研究等特色活动, 进一步以华南师范大学物理化学课程建设为例, 突出虚拟教研室共建共享在促进高校基层教学组织建设方面的贡献。

关键词: 虚拟教研室; 物理化学; 师范院校; 教学研究

中图分类号: G64; O6

Exploration and Practice on the Virtual Teaching and Research Platform for Physical Chemistry Course in Normal Colleges

Kunhui Liu¹, Yanhui Sun², Ting Yuan¹, Lili Zu¹, Louzhen Fan^{1,*}¹ Virtual Teaching and Research Section for Physical Chemistry Course in Normal Colleges, College of Chemistry, Beijing Normal University, Beijing 100875, China.² College of Chemistry, South China Normal University, Guangzhou 510006, China.

Abstract: Strengthening the development of grassroots teaching and research platform and fostering a system of moral cultivation are vital prerequisites for advancing the high-quality development of higher education in China. The virtual teaching and research platform represents an innovative approach within the realm of university-level educational organizations in the era of information technology. It also constitutes an integral component of China's digital development strategy for higher education. This article presents an overview of a year-long pilot project involving the establishment of the virtual teaching and research platform for physical chemistry course in normal colleges. Employing information-driven intelligent teaching methods, we have conducted both online and offline teaching and research endeavors, combining virtual and real-world contexts within classroom instruction. Furthermore, we provide a comprehensive summary of the distinctive activities within our virtual teaching and research platform, which includes the exploration of an international teaching team built around Massive Open Online Courses (MOOCs). Additionally, our unwavering commitment to teacher guidance has led to the expansion of our teaching and research activities for secondary school educators. Drawing from the experience of constructing the physical chemistry course at South China Normal University, we emphasize the collaborative and shared characteristics of VTRS in bolstering grassroots educational organizations in colleges.

Key Words: Virtual teaching and research platform; Physical chemistry; Normal colleges; Teaching research

收稿: 2023-09-19; 录用: 2023-09-25; 网络发表: 2023-10-09

*通讯作者, Email: lzfan@bnu.edu.cn

基金资助: 师范院校物理化学课程虚拟教研室

高等学校教研室是校-院系-教研室三级管理体系和内部治理体系的重要组成部分,是高校组织教学、开展教研、培养人才的基本单元。高校教研室在我国已有70多年的历史,至今仍是基层教学组织最主要的形态^[1,2]。进入90年代后,向欧美学习和借鉴高等教育模式成为了我国改革发展的主流,教研室开始向研究所(中心)转型,传统教研室逐渐落寞。进入新时代,人们逐渐意识到全面振兴本科教育离不开教研室的底部支撑。因此,2018年以来,党中央和教育部密集出台多份与基层教学组织建设相关的文件。在后疫情时代,习近平总书记指出要总结应对新冠疫情以来大规模在线教育的经验,利用信息技术更新教育理念、变革教育模式。在高等教育数字化、高校新基建等政策环境下,信息技术的蓬勃发展使得校内及跨校教研活动异常活跃。2021年7月,教育部发布《关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知》,拉开了高校基于互联网大规模建设基层教学组织的序幕,并在2022年2月和5月公布了2批次,共657个虚拟教研室试点建设名单^[3-5]。由北京师范大学化学学院范楼珍教授牵头申请的师范院校物理化学课程虚拟教研室获批开展试点建设。按照教育部规划部署的虚拟教研室建设任务,我们开展了包括共建优质资源、创新教研形态、辐射教育模式等内容的探索和建设。本文对虚拟教研室试点建设一年多以来的实践和探索情况做了回顾总结,并展望了后续进一步的工作计划。

2 建设进展

2.1 组织运行机制

师范院校物理化学课程虚拟教研室是第一批试点建设的课程类虚拟教研室,成员涵盖6所教育部直属师范院校,来自包含中西部院校在内的“全国高师物理化学教研会中心组”等30多所高等师范院校的物理化学教师。虚拟教研室于2022年4月23日组织参与单位教师代表召开线上筹备会议,商讨虚拟教研室的组织架构和运行机制,并陆续成立虚拟教研室管理委员会,整体负责虚拟教研室运行架构规划以及学术咨询,成立虚拟教研工作委员会,具体执行虚拟教研室的运转与资源建设,在此基础上,在一些重要参与虚拟教研室建设的师范院校设置师范院校物理化学课程虚拟教研室分室,逐步形成点、线、面到立体的组织管理架构(图1),会同全国师范院校的物理化学教师共建共享物理化学课程资源。

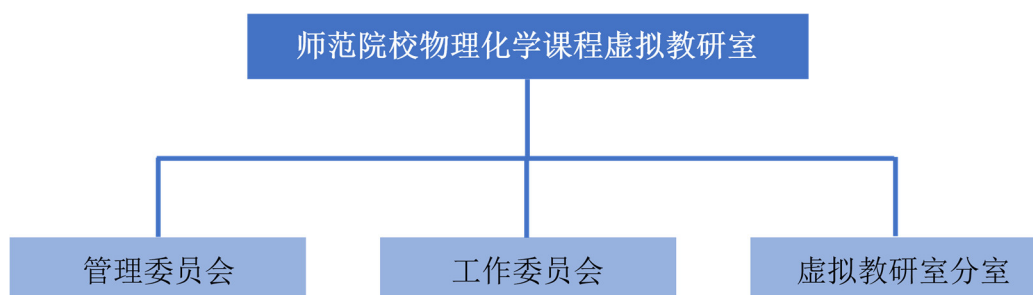


图1 师范院校物理化学课程虚拟教研室组织管理架构

2.2 教研活动开展情况

试点建设以来,师范院校物理化学课程虚拟教研室开展了一系列的线上线下教研活动(图2)。通过虚拟教研室app的平台,虚拟教研室的成员们在线上召开研讨会,讨论物理化学课程建设的重点。虚拟教研室带头人范楼珍教授和高靓辉教授等在线上进行跨国多校区同步进行的全球课堂示范课程,向中西部院校辐射先进的教学模式,拓展国际视野。邀请华中师范大学原弘教授在线上进行教学研讨示范,原教授以物理化学课程中的克拉佩龙方程为例,深入浅出地给虚拟教研室的成员分享了如何在物理化学课程中讲透科学规律。作为教育部课程思政教学名师,范楼珍教授在线上分享了

如何有效地在物理化学课程中传递价值观,实现全过程育人的课程理念。同时,师范院校物理化学课程虚拟教研室还共同承办了一系列教学研讨会,包括2022和2023年度的高等学校物理化学课程教学研讨会、全国高师第24届物理化学教学研讨会等教学学术会议线下教研活动,丰富和拓展虚拟教研室成员的沟通与交流方式。在虚拟教研室app平台上,虚拟教研室成员一起开展了物理化学课程知识图谱的梳理和建设探索,目前有知识单元28个,知识点61个,教研成果15项,教学资源83项,教研资料27项。



图2 师范院校物理化学课程虚拟教研室召开及承办各类线上/线下教学研讨

3 建设特色

3.1 国际特色,建设国际化虚拟教研室

虚拟教研室本身具备跨时空、跨地域的特点。师范院校物理化学课程虚拟教研室不仅在国内多所师范院校之间开展联合教研活动,还将地域跨出国界,积极探索国际化的虚拟教研室。北京师范大学“物理化学”教学团队与英国曼彻斯特大学开展了基于慕课的“物理化学”中外合作混合教学的创新实践,并筹划组建国际化虚拟教研室。同时,在课堂上引入慕课的主持教师与课堂学生在线互动,探索线上线下结合的全球课堂教学模式,创建了基于慕课的全新教学团队和教学环境(图3)。教学团队包括中国教师及研究生助教、英国教师及其助教、Wolern英方互联网组织协调人员及中方技术小组,这种教学团队具有超越国界的国际化合作特点。在此基础上,“物理化学”教学团队进一步学习英国剑桥大学利用互联网技术在21个校区同时开课的经验,开创了“两校(北京师范大学、英国曼彻斯特大学)三地(北京、珠海、曼彻斯特)同上一门课”的新模式。在师范院校物理化学课程虚拟教研室平台上,范楼珍教授等通过名师示范课等推广该教学模式,向中西部院校辐射先进的教

学模式，帮助虚拟教研室的老师们拓展国际视野。当前，我们正持续将更多的国际名校教学资源引入虚拟教研室，突破时空国界限制，开创基于虚拟教研室的中外合作数字化教学新模式，打造国际化高水平的教学团队。



图3 虚拟教研室带头人范楼珍教授开展线上线下结合的全球课堂教学模式探索

3.2 师范特色，面向师范院校和中学化学教师

师范院校物理化学课程虚拟教研室是为数不多冠以师范名称的虚拟教研室，主要的共建成员单位来自于师范院校的同行。而师范院校的化学专业则肩负着培养新时代创新型化学教育人才的重任。高中化学教学内容的重点和难点相当大一部分涉及物理化学课程内容。因此，让师范院校化学专业的学生学懂学透物理化学课程尤为重要。师范院校物理化学课程虚拟教研室通过共建优质资源、辐射教育模式等方式提升虚拟教研室成员单位教学质量。在此基础上，依托北京师范大学等师范院校在中学化学教材和资源开发等领域的优势，我们还将中学化学教师加入到虚拟教研室中来，协助中学教师厘清教学中涉及物理化学部分的教学难点。

3.3 专业特色，集体备课降低课程教学难度

“物理化学”是化学及相关专业本科生的重要理论基础课程，是从研究化学现象和物理现象之间的相互联系入手，找出化学变化中普遍性规律的一门学科，也是化学研究和应用取得突破性进展的前沿领域学科。“物理化学”经典的内容包括：化学热力学、动力学、电化学及表面和胶体化学等。随着科学技术的不断发展，“物理化学”教学的内容、结构、侧重点也逐渐发生变化。化学热力学部分的结构基本保持不变；动力学部分加入了新的动力学研究手段；电化学部分正在倾向新能源的开发和新型电池的介绍；表面与胶体部分由于生物技术的发展，基本定理及应用正在加重介绍；增加了光化学和光电化学等；相应的“物理化学实验”随着理论内容的更新、仪器技术的发展也有很大更新和发展。在“物理化学”教学中，对数学、物理以及化学的知识掌握要求较高，概念及规律相对抽象，因此教师(尤其是青年教师)普遍认为“物理化学”教学难度较大；学生也普遍认为“物理化学”难学好。师范院校物理化学课程虚拟教研室通过名师示范课程、集体备课等方式凝练教学教案和教学模式，并通过线上视频会议以及线下的集体研讨等方式，针对物理化学课程中的具体某一知识点展开深入的讨论，进而通过集体备课等方式降低课程的教学难度。

4 典型案例——以华南师范大学物理化学课程建设为例

华南师范大学物理化学课程团队作为核心成员于2022年4月加入“师范院校物理化学课程虚拟教研室”。基于虚拟教研室各种类型和方式教学研讨,华南师范大学以孙艳辉教授为代表的物理化学课程团队不断提升教研能力和教学质量,在物理化学课程建设中取得如下进展。

4.1 课程思政建设取得成效

孙艳辉教授等通过虚拟教研室名师示范课,学习了范楼珍教授的“物理化学课程思政建设与实践”示范课程,教学团队积极开展课程思政教学改革,于2022年12月团队获批华南师范大学本科教学质量工程项目-物理化学课程思政示范课堂项目;2023年6月,团队申报的“四维四线融合的物理化学课程思政育人模式”获第12届华南师范大学教学成果一等奖。同时,在虚拟教研室平台上,受华中师范大学原弘教授关于青教赛参赛示范课的启发,2023年4-8月团队参加了第三届全国高校教师教学创新大赛,并荣获广东赛区课程思政赛道特等奖、全国赛二等奖的成绩(图4)。



图4 华南师范大学孙艳辉教授等荣获第三届全国高校教师教学创新大赛“二等奖”

4.2 获批校级课程教研室, 推进课程特色建设

受到师范院校物理化学课程虚拟教研室的辐射,孙艳辉教授等申报获批了华南师范大学质量工程项目:物理化学课程教研室。在教研室建设中,受虚拟教研室名师示范课的启发,孙艳辉教授等面向团队教师征集优秀教学案例,录制视频作为“一师一优课”资源,并上传在线课程平台(图5)。同时,为了提高学校拔尖班学生的国际化水平,课程教研室邀请郑奇峰和严勇两位老师承担全英文物理化学教学工作,培养学生的国际化视野。此外,为了将物理化学课程与中学化学教学做好衔接,课程教研室吸纳了2-3位学科教育(化学)专业的教育硕士研究生,收集整理中学化学奥赛题目中物理化学的相关题目,为化学师范专业的学生提供个性化学习资源。



图5 华南师范大学孙艳辉教授等物理化学教学团队“一师一优课”视频案例

4.3 获得国家一流线上线下混合式课程认定

在课程团队的共同努力下，华南师范大学物理化学课程于2023年4月被认定为国家一流线上线
下混合式课程，并依托团队自主建设国家高等教育智慧教育平台的在线开放课程，开展线上线
下混合式教学。

孙艳辉教授以及华南师范大学物理化学课程团队在过去一年多里取得的成果表明，依托于共建
共享理念的师范院校物理化学课程虚拟教研室，虚拟教研室各参与单位成员的老们通过交流培训
和个人努力，可以实现物理化学课程建设水平的大幅提升，为立德树人目标提供坚强保障。

5 建设成效与交流推广

5.1 建设成效

师范院校物理化学课程虚拟教研室通过开展各种类型的教研活动，大力提升虚拟教研室成员的
教研能力，在过去一年多时间里，虚拟教研室成员单位获得多项省部级以上教学成果奖。表1是近期
虚拟教研室成员在教学研究方面取得的一些成果。

表1 虚拟教室成立以来成员单位获得教学成果奖项及出版教材等

序号	教研成果名称	姓名	单位	时间
1	“新时代创新型化学教育人才培养实践”，北京市高等教育教 学成果一等奖	范楼珍	北京师范大学	2022年9月
2	“新时代创新型化学教育人才培养实践”，国家级高等教育教 学成果二等奖	范楼珍	北京师范大学	2023年7月
3	“物理化学教学团队”“北京市优秀本科育人团队”	范楼珍、祖莉莉、 李运超等	北京师范大学	2022年9月
4	“理论计算光化学教师团队”“全国高校黄大年式教师团队”	范楼珍、祖莉莉、 李运超等	北京师范大学	2023年7月
5	第三届全国高校教师教学创新大赛课程思政赛道国赛 二等奖	孙艳辉	华南师范大学	2023年8月

(待续)

(续表1)

序号	教研成果名称	姓名	单位	时间
6	第三届全国高校教师教学创新大赛广东赛区课程思政赛道特等奖	孙艳辉	华南师范大学	2023年4月
7	《物理化学》国家一流线上线下混合式课程	孙艳辉	华南师范大学	2023年4月
8	第三届全国高校教师教学创新大赛基础课程正高组二等奖	原弘	华中师范大学	2023年8月
9	湖北名师	原弘	华中师范大学	2023年
10	湖北名师工作室主持人	原弘	华中师范大学	2023年
11	第三届湖北省高校教师教学创新大赛一等奖	原弘	华中师范大学	2023年
12	湖北省高等学校教学成果奖一等奖(8/8)	原弘	华中师范大学	2023年
13	高等教育出版社《物理化学》第3版	原弘、范楼珍等	华中师范大学 北京师范大学	2023年2月
14	国家级物理化学线下一流本科课程	陈亚苻	陕西师范大学	2023年
15	陕西师范大学第二届课程思政育人优秀教学团队	边红涛、陈亚苻等	陕西师范大学	2023年6月

5.2 交流推广情况

师范院校物理化学课程虚拟教研室通过线上线下的方式，让教研室的成员广泛交流，并凝练出物理化学课程的若干教学经验，尤其是针对“物理化学”对数学、物理以及化学的知识掌握要求较高，概念及规律相对抽象，青年教师普遍认为“物理化学”的教学难度较大，学生普遍认为“物理化学”难学好等特点，虚拟教研室通过名师示范课程、集体备课等方式凝练教学经验，并通过线上视频会议以及线下的研讨会等方式，向中西部地区的院系宣传推广先进的教学模式。当前，师范院校物理化学课程虚拟教研室还将交流推广对象扩展到中学化学教师领域。

另一方面，师范院校物理化学课程虚拟教研室积极参与化学学科虚拟教研室协作组的研讨活动，学习借鉴其他教研室先进的管理组织模式，并参与承办各类物理化学课程教学研讨会，在会议上大力宣传推广虚拟教研室的建设实践。

6 进一步的探索计划

在接下来的工作中，师范院校物理化学课程虚拟教研室基于前期试点建设的基础上，拟在以下几方面重点开展工作。一是继续完善虚拟教研室的组织运行机制，组建更加合理且活跃的管理委员会和工作委员会，并通过机制和分工引导更多教师参与到物理化学课程的资源建设中来。二是在共建资源方面，着重完善知识图谱的建设，确定知识图谱的知识点和板块，丰富知识点的挂载资源。三是对接教育部101计划，深入推进基础学科拔尖学生培养计划，积极参与物理化学课程的核心教材等方面的建设，完善虚拟教研室共享资源，提供更为丰富和特色的教学大纲、教学课件、作业习题等。四是继续开展形式多样的线上线下结合的教学研讨和名师示范课，向中西部高校辐射教学模式。五是深入探索中学化学教师参与虚拟教研室的教研活动，向更多的中学教师提供化学领域的学科服务。

7 结语

党的二十大报告明确了“科技、教育、人才”三位一体统筹部署，并首次提出推进教育数字化，确立了教育数字化未来发展的行动纲领。虚拟教研室是当代中国高等教育教学制度的一次重要改革，探索虚拟教研室建设，可为实现高等教育数字化发展、加强基层教学组织建设以及提升本科教学质量等提供有力的支撑和保障。师范院校物理化学课程虚拟教研室在过去一年多的试点建设中，在共建优质资源、创新教研形态、辐射教育模式等方面开展了一些具有特色的探索性工作。展望未来，

我们将在完善虚拟教研室的组织运行机制、共建资源,尤其是知识图谱的建设、对接教育部101计划,以及探索国际化虚拟教研室和师范特色虚拟教研室等方面着重开展工作,争取建设成为辐射中西部的物理化学课程教师之家。

致谢: 感谢师范院校物理化学课程虚拟教研室以及全国高师物理化学教学中心组各成员单位的支持!

参 考 文 献

- [1] 曾建潮, 吴淑琴, 张春秀. 中国大学教学, **2020**, No. 11, 64.
- [2] 战德臣, 聂兰顺, 唐德凯, 张丽杰. 现代教育技术, **2022**, 32 (3), 23.
- [3] 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》. [2022-07-12].
http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202107/t20210720_545684.html
- [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》. [2022-02-21].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202203/t20220322_609822.html
- [5] 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第二批虚拟教研室建设试点名单的通知》. [2022-05-30].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202206/t20220602_634144.html