

•专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202309086

www.dxhx.pku.edu.cn

依托应用化学专业虚拟教研室建设探索C4H4创新型人才培养

徐悦悦, 刘欢, 陈连清*, 黄涛*

中南民族大学化学与材料科学学院, 武汉 430074

摘要: 虚拟教研室作为信息化时代新型基层教学组织建设的重要探索, 通过资源共享共建、多校协同合作, 在高校专业建设与人才培养中起到助推作用。依托民族院校应用化学专业虚拟教研室, 建设应用化学国家级一流本科专业, 探索基于中南民族大学校训“笃信好学, 自然宽和”精神的“C4H4”(Clean Heart, Cautious Habit, Comparative Haecceity和Clever Hands)的创新型人才培养模式, 通过教学研讨、经验交流、示范教学、教研立项、成果推广、教师培训等教研形式, 使用虚拟教研室APP等在线平台, 合作共享教学案例、虚拟仿真项目、题库和试卷库、知识图谱、教学视频、电子课件和数据采集等共建资源, 分别在学生专业素养提升、学习习惯养成、专业思维模式培养和实践动手能力等方面进行尝试, 为民族地区培养专业素养良好、学习态度严谨、专业思维敏锐及实践动手能力出色的复合型高素质创新型人才。

关键词: 虚拟教研室; 应用化学; 校训; 资源共享共建; C4H4创新型人才

中图分类号: G64; O6

Leveraging the Construction of a Virtual Teaching and Research Platform for the Applied Chemistry Major: Unveiling the C4H4 Approach to Innovative Talent Cultivation

Yueyue Xu, Huan Liu, Lianqing Chen*, Tao Huang*

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

Abstract: In the age of information technology, the establishment of a virtual teaching and research platform represents a crucial endeavor in reshaping educational organizations. It plays a pivotal role in advancing the development of university-level programs and fostering talent through collaborative resource sharing and multi-university cooperation. This article focuses on the utilization of the virtual teaching and research platform within national colleges and universities offering applied chemistry programs. The aim is to build a top-tier undergraduate applied chemistry program on a national scale and to explore the C4H4 spirit, inspired by the motto of South-Central Minzu University, which stands for “Clean Heart, Cautious Habit, Comparative Haecceity, and Clever Hands”. This exploration takes shape through various teaching and research methodologies, including seminars, experiential exchanges, demonstration lessons, project initiations, achievement showcases, and teacher training. Leveraging virtual teaching and research platform apps and online platforms, collaborative efforts are made to create and share resources such as teaching cases, virtual simulation projects, question banks, paper collections, knowledge graphs, teaching videos, electronic course materials, and data repositories. These collective endeavors aim to enhance students’ professional literacy, foster effective learning habits, and promote the development of professional thought processes and practical skills. The ultimate goal is to cultivate well-rounded and high-caliber innovative talents characterized by strong professionalism, a disciplined learning approach, a sharp professional mindset, and

收稿: 2023-09-22; 录用: 2023-09-25; 网络发表: 2023-09-28

*通讯作者, Emails: lqchen@mail.scuec.edu.cn (陈连清); 3021207@mail.scuec.edu.cn (黄涛)

基金资助: 湖北省高等学校教学教研项目(2021190); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(CXY22006, CZY23013); 民族院校应用化学专业虚拟教研室资助(XNJYS2202)

exceptional practical abilities, particularly suited for the needs of various nationalities.

Key Words: Virtual teaching and research platform; Applied chemistry; School motto; Resource sharing and co-construction; C4H4 innovative talent

高校是培养创新人才的主力,而教研室是我国高校借鉴苏联经验设置的基层教学组织,是高校构建的学校-院(系)-教研室三级教学管理体系中的重要一环,主要用以传播先进教学理念,开展教学研究,创新教研形态,培养学生等。虚拟教研室是基于现代信息技术组建的新型基层教学组织,是推进现代信息技术与教育教学深度融合的产物,是高校基层教学组织建设中具有中国特色的创新探索^[1]。2021年,教育部出台《关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知》^[2],提出虚拟教研室是信息化时代新型基层教学组织建设的重要尝试,引导教师回归教学、热爱教学、研究教学,为高质量培养创新人才提供有力支撑。

民族院校应用化学专业虚拟教研室是依托中南民族大学应用化学国家级一流本科专业建设点,由中南民族大学牵头,联合西南民族大学等10所民族院校共同组建,着眼于高校应用化学专业教师队伍的交叉融合、协同发展,落实虚实结合、共建共享理念,通过搭建信息化虚拟教学平台,探索多样化教研方式、扩大教研覆盖、加快成果推广,不断优化应用化学专业发展和提升育人能力。

中南民族大学校训是“笃信好学 自然宽和”。“笃信好学”出自《论语·泰伯》“子曰:笃信好学,守死善道”,寓意忠于初心,勤于治学,矢志不渝。“自然”引自蔡元培先生“与其守成法,毋宁尚自然;与其求划一,毋宁展个性”的教育思想。“宽”与“和”则源自中国古典哲学,既包含对人与物的博爱和包容,也体现和谐相处、共同发展的理念与追求,更是对宽和自守、知行合一教育理念的深度阐释。基于中南民族大学校训精神,依托应用化学专业虚拟教研室建设,结合已有教学问题与育人模式进行探索,应用化学专业提出了“C4H4”创新型人才培养思路:Clean Heart(纯净的初心)——不忘初心,笃信善道,强化创新能力培养,提高学生的专业素养;Cautious Habit(谨慎的习惯)——勤于治学,笃志好学,端正学生的学习态度,养成良好的学习习惯;Comparative Haecceity(相对的个性)——崇尚自然,尊崇个性,培养学生专业思维模式发展,根据每个学生特点和学业水平而采取针对性教育培养;lever Hands(精巧的双手)——知行合一,宽和自守,加强学生的实践动手能力,通过虚拟教研室平台提供云实习和仿真实验,搭建安全、灵活和可控的实践环境,充分提高学生动手能力。

“C4H4”创新型人才培养模式的提出是对虚拟教研室参与育人模式进行的一次有益尝试与探索,培养内容涵盖了人才培养的专业素养提升、学习习惯养成、专业思维模式和实践动手能力等方面的建设,旨在为民族地区培养具有良好的专业素养、严谨的学习态度、敏锐的专业思维模式以及出色的实践动手能力的复合型高素质“C4H4”创新型人才。

如何依托应用化学专业虚拟教研室的建设探索C4H4创新型人才培养,并在教学教研中启发民族地区学生的学习兴趣,利用教研室平台共享课堂、云实习和仿真实验等提升专业素养,使民族地区的学生具有敏锐的专业思维,成为民族院校应用化学专业极为关注的问题。

1 依托应用化学专业虚拟教研室建设设立“C4H4”创新型人才培养目标

依托应用化学国家级一流专业优势,立足民族地区经济建设和社会发展需要,基于应用化学专业虚拟教研室平台,探索基于民大校训“笃信好学,自然宽和”精神(Clean Heart, Cautious Habit, Comparative Haecceity和Clever Hands)的“C4H4”创新型人才培养模式,通过教学研讨、经验交流、示范教学、教研立项、成果推广和教师培训等教研形式,使用虚拟教研室APP和钉钉等在线平台,合作共享教学案例、虚拟仿真项目、题库和试卷库、知识图谱^[3]、教学视频、电子课件和数据采集等共建资源,分别在学生专业素养提升、学习习惯养成、专业思维模式培养和实践动手能力等方面进行探索研究。依托应用化学专业虚拟教研室建设,开展教学研讨,培养创新人才,提高学生专业素

养;探索基层教研新形态,助力教学质量发展,培养学生学习习惯;发展教师共同体,提升教学水平,注重学生专业思维的养成;化“虚”为“实”,创造“信息时代高效学堂”,提高学生实践动手创造能力,为民族地区培养专业素养良好、学习态度严谨、专业思维敏锐以及实践动手能力出色的高素质复合型“C4H4”创新型人才。

2 依托应用化学专业虚拟教研室建设实施“C4H4”创新型人才培养举措

应用化学专业虚拟教研室建设主要包括教研室内部开展教学研究、创新教研形态、共建共享优质资源、开展教师培训以及教研室间开展不同层次交流等。如何依托应用化学专业虚拟教研室建设,进行“C4H4”创新型人才培养呢?通过组建专业虚拟教研室,突破多校联合培养过程中的时间、空间、人员、资源等方面的限制,实时开展教学研讨、创新教研形态、实行有效的资源共享、互联互通,对于推动教学质量提升、“C4H4”创新型人才培养将起到重要作用。通过虚拟教研室平台,人才培养在教育教学与实践教学上拥有更大的自主性、灵活性。各合作院校可联合制定培养方案^[4]、联合开展教学活动、创新教研形态、实现教育资源管理与共享、促进学科交叉融合、发展教师合作共同体。

(1) 开展教学研讨,培养创新人才,提高学生专业素养。

应用化学专业虚拟教研室利用VRS(虚拟参考站)教研室APP召开教学研讨会议,开展教学研究,依据不同课程、不同合作学校,搭建课程分虚拟教研室,例如分析化学及实验分虚拟教研室、有机化学及实验分虚拟教研室、物理化学及实验分虚拟教研室等。依托专业虚拟教研室,不同高校、不同地域的教师通过线上线下相结合的方式开展教学研究,主要从课程建设、实验教学、课程思政、教材建设、教学模式和教师发展几个方面展开,实现“交叉融合,协同发展”。通过虚拟教研室深入探讨,不同学科的教师合作开展教学研究,完善教学设计,强化创新能力培养,提高学生的专业素养。面向各课程分虚拟教研室,打造教师教学发展共同体,进行科教融合、产教协同,强化专业素质,培养“C4H4”创新型人才。虚拟教研室作为信息时代产物,通过虚实结合的教学研究模式,实现多校共上一堂课,加强与民族地区高校广泛交流与合作,与民族地区企业开展多形式、多层次联合办学等合作,充分发挥企业导师在人才培养中的重要作用,面向民族地区培养“宽口径、厚基础、强能力、善创新”高素质专业人才,将应用化学专业建设为民族高校中“C4H4”创新人才培养的重要基地。

(2) 探索基层教研新形态,助力教学质量发展,培养学生学习习惯。

利用应用化学专业虚拟教研室网站或VRS教研室APP等教研平台,借助微信群、QQ群等协同教研社群,定期采用集体备课、主题研讨、课例评析、问题诊断和网络沙龙等形式探索基层教研新形态,汇集各个学校的鲜活经验,形成形式多样、线上线下融合、虚实结合的教研新模式。一是在教研室平台开展在线教学交流,如教学经验交流、线上公开课、在线观摩、新课试讲、督导听课、案例分享和成果交流,推广“C4H4”创新型人才培养模式;二是开展在线集中教学研讨,如自主备课、说课研讨、教案诊断、案例点评等^[5];三是设立联合教研项目,邀请虚拟教研室中的教学名师举办名师示范课。例如,每年定期召开应用化学专业虚拟教研室教学研讨会。各合作院校轮流主办,对应用化学专业和课程建设情况、教学教研经验成果进行汇报,对教学教研热点难点开展交流探讨。教学团队围绕应用化学虚拟教研室资源建设、教学应用以及学习载体建设,构建协作教研形态,协同提升教学质量。这种虚拟协作教研形态的构建,有助于团结合作、勤于思考、反思总结等学习习惯的养成。考虑到虚拟教研室培养的学生比较分散,同时又承担繁重的学习任务,可建立微信群进行教学教研相关活动通知、资源分享、经验交流、成果展示等;建立QQ群用以分享课程课件、音视频教学资源等。虚拟教研室的教师队伍针对教育观念的转变,优化教学模式,不仅注重提升学生理论知识,更要培养学生严谨的学习态度,养成良好的学习习惯,使学生具备终身学习和社会发展需要的必备品格和关键能力。比如在虚拟教研室平台上发布推文,进行采访考研榜样等正面宣传,提升学生学习兴趣,打造良好的学习环境,增强学习氛围,培养学生自觉做好时间规划的能力,提升学生在时间管理方面的意识。通过虚拟教研室引导学生端正学习态度、培养良好学习习惯,促使他们

学到扎实的专业知识,切实运用所学投身实践,从而助于“C4H4”创新型人才培养。

(3) 发展教师共同体,提升教学水平,注重学生思维模式的养成。

专业虚拟教研室具有“学科共同体”属性。不同于实体教研室,虚拟教研室是由具有共同兴趣、共同使命感的教师组成的教师共同体,从虚拟教研室获得个人发展并有施展才华的空间,也是不同教师参与虚拟教研室的内在动力。虚拟教研室通过开展教师培训、资源共享等形式,培养了教师队伍。而教师根据每个学生特点和学业水平的不同,通过虚拟教研室平台建设线上学习资源,例如视频资源、文本资源等,满足不同学生对课程的差异化需求。虚拟教研室构建个性化课程体系,让学生自主选择和学习,注重培养学生的个体差异性。同时,虚拟教研室中各高校的教师通过交流探讨,共享实践经验,合作编写教材,共写教学案例。教师依据不同课程特点、每个学生的学习情况和学业水平而采取针对性教育培养,因材施教^[6],以培养学生养成解决问题的思维模式为重点。应用化学专业虚拟教研室根据教师和企业导师意见,建立了具有行业特色的专业协同能力库,对应不同级别的能力说明和标准,教师指导学生根据自身情况选定专业能力级别,灵活选择任何一个能力单元,累积学分获取不同层面的资历,从而获得行业认可,灵活解决就业问题。“C4H4”创新型人才培养模式让每一个学生都接触到行业的不同层次,让其学习目标明确,提高学习积极性;理论知识与行业背景相结合,更好地体现“学以致用”的教学特点。

(4) 化“虚”为“实”,创造“信息时代高效学堂”,培养学生实践动手创造能力。

依托应用化学专业虚拟教研室建设,冲破“三中心讲堂”,化“虚”为“实”,创造“信息时代高效学堂”。打破传统以教师为主导、课堂为中心、教材为辅的教学模式,通过虚拟教研室平台,提供云实习或仿真实验等安全、灵活和可控的实践环境,充分发挥学生的动手能力。同时,虚拟教研室还可以提供实时反馈和指导,帮助学生及时改进和提升实践创新能力。那么,如何开展云实习或线上仿真实验等,化“虚”为“实”,是探索过程的最大问题。正如上海交通大学余建波老师所说,虚拟教研室类似日常工作群(微信群),构建群需要群主(教研室负责人)和若干负责人(负责各项教研室工作协调),以及教研室秘书长(组织日常教学研究活动)。还要许多跨校、跨区域教师参与虚拟教研室的日常教学及教学研究工作。虚拟教研室组建后,利用APP平台或协同办公工具(不局限于微信群、QQ群、钉钉群等),进行各种实践教学的协同应用,培养学生实践动手能力。比如利用视频会议实现虚拟教研室成员线上“面对面交流”,使实验操作过程、实习参观学习和指导过程可视化;利用视频工具针对已有的课堂教学、实践和实习视频进行“打点”,标记标识相关的知识点,形成课程知识图谱,并通过视频工具对线上实践实习过程视频剪辑,生成实践教学资源;利用协同文档实现虚拟教室内协同完成实验方案、实验报告、实践设计和毕业设计等文档材料,利用中南民族大学国家级一流专业和一流课程已有的优质教学资源,协同共建C4H4创新人才培养方案、教学大纲、教学视频、电子课件、习题试题、教学案例等实践教学资源,形成优质共享的教学资源库。在线上线下混合实践教学的实施过程中,由于线下实践场所和设备仪器的限制,线上学习平台、仿真软件、云实习、应用工具和学习资源成为不可或缺的补充^[7]。依托虚拟教研室建设实现资源共享、互联互通,教师们灵活运用线上资源,授课中教学场景可以多次切换,在线实践项目根据需要切换翻转,积极推进翻转实验,提高在线实践课程的学习效率。通过虚拟教研室开展实践教学指导和可视化交流,使教师在教学中不断筛选和打磨实践课程的重点、难点、亮点,通过理论联系实践,实践出真知,反复融合,促进“C4H4”创新型人才培养。

3 依托应用化学专业虚拟教研室建设探索“C4H4”创新型人才培养初步成效

民族院校应用化学专业虚拟教研室充分发挥现代信息技术优势,打破时间和空间限制,通过教师的“教”与学生的“学”之间的相互反馈,“C4H4”创新型人才培养取得初步成效,进而推动专业建设。通过对教学方法、教学内容以及教学模式等方面的不断探索^[8],高水平教学团队不断打磨成型,相关教学研究与实践成果不断涌现,全面提升教师教学能力,形成一流的师资队伍,成为“C4H4”创新型人才培养模式的一大亮点。比如涌现出了国家民委教学名师1名、湖北名师工作室

主持人1名、霍英东青年教师奖获得者1名、湖北省青年教学能手1名、国家民委教学标兵2名、全国石油和化工青年教学名师1名等优秀教师典型,极大地反哺了“C4H4”创新型人才培养。

其次,应用化学专业虚拟教研室由民族高校优秀教师骨干组成的,在进行“C4H4”创新型人才培养过程中,教研室成员通过充分交流,共同分享自己的教学经验、教学心得和教研模式,共建人才培养方案、教学大纲、教学案例和电子课件等资源,实现云端共享优质教学资源,不同地区的教师通过互联网进行多学科交叉交流和多技术融合教学,推动教学质量的提升,在教学创新方面获得首届全国教学创新大赛二等奖1项、湖北省教学创新大赛一等奖1项/二等奖1项/三等奖2项、湖北省高校青年教师教学竞赛一等奖1项/二等奖1项,成为“C4H4”创新型人才培养模式有力补充。

同时,依托应用化学专业虚拟教研室建设,探索C4H4创新人才培养模式,分别在学生专业素养提升、学习习惯养成、思维模式培养和实践动手能力等方面进行了有益尝试,为应用化学专业培养了许多优秀学子。从2018年至2023年间,应用化学专业学生就业率持续保持在95%以上,一大批民族学生回到民族地区就业,用人单位评价较高;考研升学率呈现大幅增长趋势,2022年应化学子考研升学率达到了68%,多人进入浙江大学、厦门大学和武汉大学等知名院校学习;5名学生成功获得出国留学机会。近5年,应化专业学生在全国大学生化工设计竞赛、全国大学生英语竞赛、全国大学生数学建模大赛、全国大学生化学创新实验大赛、湖北省高校大学生化学实验技能竞赛、挑战杯等竞赛中荣获国家级、省级奖项40余项。其中2020年6项:省级一等奖3项、二等奖2项、三等奖1项;2021年15项:国家级一等奖1项,省级一等奖2项、二等奖4项、三等奖7项、优秀奖1项;2022年9项:省级二等奖7项、三等奖2项。

中南民族大学作为民族院校应用化学专业虚拟教研室的领头羊,肩负探索基层教研新形态重任,坚持基于中南民族大学校训思想的C4H4创新型人才培养模式,为民族地区培养专业素养良好、学习态度严谨、专业思维敏锐以及实践动手能力出色的复合型高素质“C4H4”创新型人才。

4 结语——协作共享跨越时空山海

应用化学专业虚拟教研平台,在现代信息技术背景下,打破民族院校之间的藩篱,构建名师带队、中心聚焦、平台支撑、共建共享、成果累积、协同教研以及水平提升的信息化时代新型基层教学组织。“C4H4”创新型人才培养模式的提出是基于中南民族大学校训精神,依托应用化学专业虚拟教研室建设平台,对虚拟教研室参与育人模式进行的一次非常有意义的尝试与探索,其内容涵盖了人才培养的专业素养提升、学习习惯养成、专业思维模式和实践动手能力等各方面的建设,助力提升教师教书育人能力,为高等教育高质量发展、数字化发展提供有力支撑,为促进复合型高素质“C4H4”创新型人才培养筑牢基础,其建设和探索需要应用为王、持续迭代、久久为功。

参 考 文 献

- [1] 刘雨. 豫章师范学院学报, 2022, No. 4, 71.
- [2] 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
- [3] 吕银云, 朱亚先. 大学化学, 2023, 38 (10), 49.
- [4] 翟全国, 黄静伟, 包永胜, 伍晓春, 陈卓, 郭珍, 房喻. 大学化学, 2023, 38 (10), 65.
- [5] 周立亚, 王玉枝, 王彦广, 万坚, 张树永, 胡涛, 吕银云, 匡勤, 朱亚先. 大学化学, 2023, 38 (10), 1.
- [6] 张树永, 朱亚先. 大学化学, 2021, 36 (5), 2012036.
- [7] 张进, 刘利, 李三喜, 葛春华, 谢颖, 牟林, 王爱玲, 宫晓杰, 何鑫, 王鹏, 等. 大学化学, 2023, 38 (10), 80.
- [8] 李琳, 张道洪, 黄涛. 大学化学, 2023, 38 (10), 89.