

化学学科研究生培养模式优化研究 ——以吉林大学化学学科为例

李卉, 成巍, 于濛, 李乙*

吉林大学化学学院, 长春 130012

摘要: 化学学科研究生教育担负着为国家培养化学类高层次人才的重任。吉林大学化学学科持续优化研究生培养模式, 推动培养具有坚定理想信念、深厚学术底蕴、优秀的创新精神和实践能力、同时具备国际竞争力的复合型人才。本文从深化课程改革、搭建优质平台、推进以赛促学、强化五育并举等方面介绍了吉林大学化学学科在研究生培养方面的探索。

关键词: 研究生教育; 研究生培养模式; 化学学科人才培养

中图分类号: G64; O6

Improving Postgraduate Cultivation in Chemistry Discipline: A Case Study of the Chemistry Program in Jilin University

Hui Li, Wei Cheng, Meng Yu, Yi Li*

College of Chemistry, Jilin University, Changchun 130012, China.

Abstract: The graduate education in chemistry is tasked with the critical responsibility of cultivating talented chemists for the nation. In recent years, the chemistry discipline of Jilin University has been refining its postgraduate cultivation mode to promote the cultivation of talented chemists with steadfast ideals and beliefs, profound academic background, a strong innovative spirit, excellent practical abilities and international competitiveness. This paper introduces the exploration and efforts of the College of Chemistry at Jilin University in postgraduate training, which includes deepening curriculum reform, establishing high-quality innovation platform, utilizing competition to boost learning, and strengthening comprehensive education that integrates moral, intellectual, physical and aesthetic development.

Keywords: Postgraduate education; Postgraduate cultivation mode; Talent cultivation in chemistry

党的二十大提出教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑, 必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。习近平总书记在党的二十大报告中指出, “我们要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领驱动, 加快建设教育强国、科技强国、人才强国。^[1]” 研究生教育作为国民教育体系的顶端, 是培养高层次专门人才的主要途径。随着中国特色社会主义进入新时代, 各行各业对高层次创新人才的需求日益迫切, 这对我国的研究生教育提出了更高要求。加快研究生教育改革、培养能够适应新时代要求德才兼备的高层次人才是实现中华民族伟大复兴的重要支撑, 是中华民族崛起的智力支持。

收稿: 2024-03-18; 录用: 2024-04-22; 网络发表: 2024-05-06

*通讯作者, Email: yili@jlu.edu.cn

基金资助: 吉林大学研究生教育教学改革建设项目(2022JGY023, 2024JGY019); 吉林大学研究生思想政治教育工作研究课题(ysz202204); 吉林大学研究生课程思政示范课建设资助项目(2024KCSZ14)

化学作为一个基础学科，其发展对其他学科有着深远的影响，也是推动国家科技进步和产业发展的关键学科。化学学科的原创性和基础性研究是推动国家发展的关键环节，这一学科的发展直接关系到国家的创新能力和产业科技竞争实力。化学学科的高层次人才培养对于促进化学学科发展、科学技术的进步、提高社会经济水平等方面都具有深远的影响和重要作用。然而，长期以来这一学科的研究生培养中仍存在一些亟待改善的问题，如课程教学在研究生培养中的作用被重视的程度不够，常被看作是科学研究的辅助工具；课程内容相对单一、陈旧，没有体现出研究生教育的特点；为研究生提供的学术交流机会较少，不重视学生国际视野的提升；对研究生的身心健康关注不够等等。因此，新时代化学类研究生教育应通过更新教学内容、方法和手段，加强实践和创新能力的培养，优化教育资源，探索多元化的教育模式等方式持续深化研究生培养模式改革，以培养具有坚定理想信念、深厚学术底蕴、勇于创新精神、优秀实践能力和较强国际竞争力的复合型人才，提升研究生培养质量，为中华民族伟大复兴建造化学学科高层次人才的“储水池”。

近几年，吉林大学化学学科全面贯彻党的教育方针政策，坚持立德树人根本任务，在国家研究生教育综合改革和全国研究生教育质量工作会议精神的指导下，进行了积极的理论思考与实践探索，以提升研究生教育质量为核心，以培养“有理想、能担当、肯奋斗”新时代研究生为目标，从研究生课程教学改革、搭建国际化交流平台、创新服务育人路径等多个维度深化化学学科研究生培养模式改革，推动高质量、内涵式发展，加快培养国家急需的高层次人才，积极探索优化人才培养模式，取得了较为明显的成效。本文以吉林大学化学学科研究生培养模式优化为例，探究化学类研究生教育改革创新模式。

1 “理想信念”与“科学素养”并重，培养专业知识扎实、对标科技前沿的高素质研究生

1.1 注重思想引领，强化课程思政建设

立德树人是教育的根本任务。研究生教育落实立德树人根本任务的关键在于加强和改进研究生思想政治教育^[2]。扎实推进课程思政建设是研究生思政建设的有力途径。

近几年，依托吉林大学的红色教育基因、学科专业特色和优势，吉林大学化学学科将立德树人根本任务内化到培养目标和课程设置中，围绕专业课程，深度挖掘专业知识体系中蕴含的思想价值和精神内涵，注重在教学中潜移默化地坚定学生理想信念、厚植爱国主义情怀。科学设计“课程思政”教学体系，在专业课程的教学过程中，加强吉林大学又红又专的历史底蕴和爱党爱国厚重历史的讲授与传播。如在理论计算相关课程中，引入中国现代理论化学的开拓者和奠基人、“中国量子化学之父”、中国科学院院士、吉林大学老校长唐敖庆先生在吉林大学工作生活的真实故事，使学生在专业知识学习的同时领悟以唐敖庆为代表的先辈们忠心爱国、刻苦钻研、无私奉献的精神；如建设“科学与未来”精品课程，邀请国内外化学及相关学科的知名学者围绕本人在科学前沿和技术应用领域的重大突破，讲授科学前沿知识及学术历程，发挥课程育人功能，实现专业知识传授和价值引领同频共振，培育研究生“科技报国”的家国情怀，培养研究生热爱科学、勇于探索的科研精神；如在课程建设中发挥“全国高校黄大年式教师团队”积极作用，以黄大年式团队教师言传身教的方式，激活课程德育元素，形成榜样就在身边、大师就在身边的浓厚氛围。通过一系列的课程思政改革，在学生中涵养了“献身、创新、求实、协作”的学科文化和家国情怀，让科学家精神入脑入心，坚定其理想信念。近五年，三门研究生课程获批吉林大学“课程思政示范课”建设项目；研究生对青年学子的使命与担当有了更深入的理解，近几年研究生申请加入中国共产党的人数逐年上升，在籍党员人数达876人，约占研究生总数47.8%，助力高层次人才成为党和国家事业的有力支持者和积极参与者；多名研究生荣获吉林省优秀大学生、优秀学生干部、长春市向上向善青年等荣誉称号。

1.2 加强教学设计，完善课程体系构建

课程学习是我国学位和研究生教育制度的重要特征，在研究生成长成才中具有基础性作用，课

程质量是评价学科发展水平和衡量人才培养质量的重要指标^[3]。2013年以来,国家陆续出台了《关于深化研究生教育改革的意见》(教研〔2013〕1号)、《关于改进和加强研究生课程建设的意见》(教研〔2014〕5号)等系列文件,进一步保障研究生培养质量,其中多项举措涉及研究生课程教学改革。2020年,教育部、国家发展改革委、财政部发布了《关于加快新时代研究生教育发展的意见》(教研〔2020〕9号)首次提出“在国家级教学成果奖中单独设立研究生教学成果奖”的决定,更加反映了国家对研究生课程的重视程度被提升到一个新的层次。

在此背景下,吉林大学化学学科于2021年全面修订了研究生培养方案,推进教学改革,构建符合新时代高层次人才培养需求的课程体系。将“二级学科授课体系”改革为“一级学科授课体系”,依托一级学科授课,坚持基本标准与多样化培养相统一,有力保障教学质量。结合化学学科自身特点,打造了以深化专业知识为目标的核心专业课(如合成化学-材料、合成化学-理论计算、高等无机化学等)、以掌握研究方法及培养创新精神为目标的科学素养课(如材料表征方法理论与实践、材料表征高阶研讨课、科学与未来等)、以深入理解本领域知识及拓宽知识面为目标的跨学科选修课(生物超分子化学前沿、现代分离技术、高分子功能材料与结构材料等)三维互补课程体系,兼具知识的宽广度、纵深度及前沿性。课程设计以深化专业知识、掌握科学研究方法为中心,以培养创新思维、提升科学素养为目标,将专业课程与学科交叉有机结合,实现跨专业、多教师团队授课;将理论知识与实践能力相结合,采用实验仪器线上慕课与线下操作融合,将实验现象与理论模拟相结合,夯实研究生基础知识,全面提升研究生学术能力。健全研究生教学监督机制,建立了以研究生为主体的教学评价机制,连续三年面向研究生开展课程教学计划、教学方法、教学内容等情况问卷调查,结果反馈学生满意度均在90%以上,改革后的课程体系满足了当前阶段研究生科研学习的实际需要。

1.3 建设精品课程, 教学成果提质增效

2020年发布的《关于加快新时代研究生教育发展的意见》中明确指出要通过“规范核心课程设置,打造精品示范课程”等方式,提升研究生课程教学质量。研究生精品课程建设是一个系统工程,需要综合考虑课程内容、教学方法、师资队伍、教材建设等多个方面。需要根据学科特点和社会需求,明确建设目标;对课程结构进行合理规划,引入最新的学术研究成果和行业动态,确保课程内容的科学性、前瞻性和实用性;采用多样化的教学手段,聘请有经验和高水平的教师团队参与研究生教学,加强师资队伍建设;加强优质教材建设,开发或引进高质量的教材和教学资源,包括网络资源、多媒体资料、实验设备等。

吉林大学化学学科自2021年起大力推进研究生教学改革,面向国际一流,建设了多门研究生精品示范课程。如依托吉林大学化学学科特色优势,充分挖掘优质教育资源,邀请美国化学会为研究生开设“科学论文的撰写与发表”课程,由专业编辑为学生指导科技论文写作;如利用现代信息技术手段,进行教学方法创新,开设“材料表征方法理论与实践”融合课程,该课程分为线上慕课及线下实践教学两部分内容,各类表征仪器的原理及结构等理论知识制作成慕课供学生反复观看学习,实践教学由各仪器负责教师现场指导学生上机操作。这种结合大型仪器设备开展的十人一组小班授课的实践教学模式加深了学生对慕课内容及原理的理解,通过理论与实践的结合,实现学生对各类材料表征方法的运用与掌握,为进一步的科学研究奠定良好基础;如以国际化人才培养为导向,不断加强国际化精品课程建设,引进“催化—从实验室到商业化发展”“计算材料学”等8门外籍教师主讲的精品课程。近几年,多门课程获批省级、校级精品课程建设项目,获批吉林大学研究生全英文课程(精品课程)项目3项,研究生精品教材、精品慕课建设项目各1项。

2 “国际视野”与“交流合作”融合, 培养学术视野开阔、主动合作共赢的高水平研究生

2.1 搭建高水平融智平台, 提升学生交流能力

交流能力是科研工作者产出重要成果思想的源泉,是其职业发展中非常重要的一部分。学术交

流在研究生培养过程中具有重要意义,是促进研究生创新意识、创新精神和创新能力形成的关键^[4]。学术交流能力不仅包括沟通技巧,还涉及如何在专业领域内有效地分享知识、理念和研究成果。应在研究生教学改革中加强对研究生学术交流能力培养的重视程度,探索多种途径来加强这一能力的培养。如鼓励研究生参加国内外的学术会议,增加与其他学者交流的机会;组织学生研讨会,练习如何向同行清晰表达自己的研究;举办专门的交流技巧培训,如公众演讲、学术写作等,帮助研究生提高表达和呈现的技巧等。

基于以上分析,吉林大学化学学科不断探索多种形式提升研究生的学术交流能力,在人才培养过程中发挥积极作用。如搭建化学学科研究生高水平融智交流平台,连续举办3届“唐敖庆”博士生学术论坛,邀请多位国外知名院士、专家分享最新科研成果,结合化学学科发展趋势及研究生科研领域,设置不同方向的分支论坛,吸引不同专业、不同科研方向的研究生参与活动,国内外一流大学近千名优秀研究生共同交流学术思想,分享各自科研成果,实现从大师到朋辈的交流创新,促进学生全面、多角度思考科学问题,创新学生思维,提高学生合作交流能力,促进国内外化学学科的交流融合,拓宽研究生国际学术视野。同时,建立促进研究生学术交流的长效机制,将学术交流要求纳入研究生培养方案。根据研究生在参加学术交流活动中次数、成果、收获等,对研究生的学术交流能力进行考核,这一必修环节的考核强调研究生在学术交流活动中应具有主观能动性,积极思考,主动提问。为进一步营造良好的学术交流氛围,常态化组织举办“化无界”研究生学术研讨沙龙系列活动。不同于传统以成果报告为主的学术交流,“化无界”沙龙以分享学术思维为核心理念,轻汇报、重研讨,每周举行一次,每次沙龙评选最受欢迎报告人和最活跃观众奖。该活动自创办以来,获得研究生同学们的广泛好评和踊跃报名,每年为1000余名同学提供研讨与交流的平台,有效提升研究生参与学术交流的主动性和表达能力。

2.2 探索国际化人才培养途径,提升学生国际竞争力

中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》中,将“开创教育对外开放新格局”列入推进教育现代化的十大战略任务之一^[5]。开创教育对外开放新格局旨在通过更加开放和包容的教育政策,促进教育的国际化,提升教育软实力,为国家的长远发展培养更多具有国际竞争力的人才。研究生教育是培养国际化人才的重要途径,国际竞争力也可以被看作研究生综合能力的重要体现,是在全球化背景下,与其他国家人才进行竞争时脱颖而出的综合素质及能力^[6],国际竞争力的提升对于个人的职业发展、学术成就以及国家的科技进步和经济发展都具有重要意义,应作为研究生培养目标中的核心要素。提升研究生国际竞争力的有效途径主要包括:建设国际化课程,使研究生能够理解全球化背景下的复杂问题;加强外语语言能力训练,确保研究生流畅地进行国际交流和学术发表;参加国际会议、研讨会和短期交流项目,以及与国际学者合作研究,培养研究生的跨文化交流和沟通能力,提升国际视野等。

吉林大学化学学科积极应对国际化人才培养新挑战,在疫情及后疫情时代不断拓展海外优质教育资源,探索提升学生国际竞争力新途径。如凭借学科品牌项目“化学国际导师牵手计划”和中国科协“中澳青年科学家项目”,保持与国境外重点伙伴院校紧密交流与合作,遴选优秀研究生参与中外导师联合指导;通过线上-线下相结合的国际化人才培养模式持续开展“云端”智慧课堂,年均200余名学生参与全英文专业课程学习;2021、2022年80余名研究生参与布里斯托大学暑期线上研修项目;2023年组织研究生赴英国布里斯托大学参加为期3周的夏令营活动,通过课程学习、实验操作、撰写报告等形式不断拓展学生的国际视野、英文交流与实验技能。通过以上途径加强了吉大化学学科研究生国际化培养,提升了学生的专业研究素养和国际学术交流能力,助力国际合作成果产出,提升国际竞争力。近三年,发表国际合作学术论文300余篇。

3 “五育并举”与“实践育人”互补，创新多维评价体系，培养全面发展的新时代研究生

3.1 以赛促学，提升学生创新实践能力

学科竞赛是培养研究生实践能力、创新精神和团队合作意识的有效途径。近些年，研究生学科竞赛也受到教育部门和各高校的重视。研究生可以参加的竞赛主要有中国“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛，以及由教育部学位管理与研究生教育司指导、中国学位与研究生教育学会和中国科协青少年科技中心共同主办的“中国研究生创新实践系列大赛”。中国研究生创新实践系列大赛这一全国性赛事是培养研究生实践能力和创新精神的有效途径，也是提高研究生培养质量、营造积极学术竞赛氛围的高质量平台，受到了全国各研究生培养单位的广泛关注。

吉林大学化学学科积极营造良好的研究生学术竞赛氛围，鼓励师生参与各类学科竞赛，推出多项举措提升研究生竞赛水平。如加强实践训练，为参赛打好基础；邀请导师参与竞赛指导，帮助研究生选择适合自己背景和兴趣的竞赛项目，并给予研究方向和方法上的指导；提供必要的资源支持，包括实验设备、资金支持、图书资料等，为研究生参与竞赛提供充分的条件；通过奖学金等方式对参赛并获奖的研究生给予激励和认可，激发学生的参赛热情。通过近几年的努力，吉林大学化学学科研究生团队于2022年荣获首届中国研究生“双碳”创新与创意大赛全国一等奖，吉林大学荣获优秀组织奖。同时，研究生在“挑战杯”吉林省大学生创业计划大赛、吉林省“互联网+”大学生创新创业大赛中均取得多项成绩。

3.2 多措并举，促进学生德智体美劳全面发展

2018年，习近平总书记在全国教育大会上强调：“坚持中国特色社会主义教育发展道路，培育德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。^[7]”“德智体美劳”是新时代对研究生全面发展的要求，旨在培养他们成为既有深厚学术素养，又具备良好道德品质、健康体魄、审美情趣和实践能力的高素质人才。这一要求强调在研究生培养过程中，不仅要注重知识和智力的提升，还要关注德育、体育、美育和劳动教育等方面的发展。德育方面，应不断加强研究生的思想政治教育，培养他们的社会责任感和职业道德，使其成为有坚定理想信念和优良品德的人；在智育方面，应注重研究生的专业知识和科学素养培养，提高其学术研究和创新能力；在体育方面，应不断强化健康学习生活的意识，增强研究生的身体素质，通过体育活动和锻炼促进身心健康；在美育方面，应注重培养研究生的审美情趣和文化素养，提升他们的精神生活品质；在劳育方面，要强调实践技能的培养和劳动习惯的养成，使研究生理解劳动的重要性。

基于此，吉林大学化学学科多措并举夯实五育教育，助力研究生德智体美劳全面发展。如构建符合新时代人才培养需求的多元化奖学金激励体系，以鼓励研究生全面发展为原则，对学生思政表现、志愿服务、社会工作、实践竞赛等综合表现制定量化指标并采用数字化信息管理，相关量化指标用于研究生国家奖学金、研究生优秀奖学金等多项奖学金评审，激励学生全面发展。在此奖学金激励体系下，2023年吉林大学化学学院研究生共有2100余人次获奖，累计获奖金1700余万元；开设科学锻炼、积极心理学、中医养生等短期非学分课程，守护学生身心健康；组建“朝化惜时”文创中心；开展科技摄影大赛、海报设计大赛等活动培养学生美学志趣；开设研究生“第二课堂”，邀请全国劳模走进课堂，弘扬劳模精神和工匠精神，以激励学生热爱劳动，尊重劳动。

4 结语

“当前，我国进入了全面建设社会主义现代化国家、向第二个百年奋斗目标进军的新征程，我们比历史上任何时期都更加接近实现中华民族伟大复兴的宏伟目标，也比历史上任何时期都更加渴求人才^[8]。”吉林大学化学学科主动适应新形势下化学研究生教育改革的新要求、新任务和新形势，坚持培养德智体美劳全面发展的新时代研究生，强化思想引领，夯实基础知识，创新科学思维，为

国家培养了大量优秀人才，每年授予硕士学位230余人、博士学位200余人。通过近几年的不断优化培养模式，研究生开拓创新，积极进取，学术成果水平显著提高，年均在*Nature*、*Science*及*Journal of the American Chemical Society*等学科顶级期刊发表高质量学术论文90余篇，近五年累计百余人次获得中国化学会菁青化学星火奖、宝钢优秀学生特等奖、国家奖学金、吉林大学十佳研究生等荣誉称号。本文以吉林大学化学学院研究生培养模式改革为例，从深化课程改革完善知识体系、搭建优质平台开拓创新精神、推进以赛促学提升实践能力、强化五育并举促进全面发展等方面详细介绍了吉林大学化学学科在研究生培养模式方面的探索和成效，为化学学科研究生培养提供了典型案例，以期助力我国研究生教育高质量发展。

参 考 文 献

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告. [2023-12-25]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm
- [2] 崔延强, 周宇. 大学教育科学, **2023**, No. 5, 14.
- [3] 徐岚, 方颖, 吴圣芳, 陶涛. 学位与研究生教育, **2022**, No. 6, 60.
- [4] 刘恩周, 陈立宇, 淡勇. 教育教学论坛, **2021**, No. 15, 173.
- [5] 中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》. [2023-12-25]. https://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm
- [6] 冯喆芑, 牛花朋. 世界教育信息, **2022**, 35 (7), 77.
- [7] 本书编写组. 习近平总书记教育重要论述讲义. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [8] 习近平. 深入实施新时代人才强国战略 加快建设世界重要人才中心和创新高地. [2023-12-25]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-12/15/content_5660938.htm