

基于“三层次”和“三出口”人才培养模式的化学一流专业建设的探索与实践

——以湖南师范大学化学专业为例

王彦丹, 谭亮, 梁云*

湖南师范大学化学化工学院, 长沙 410081

摘要: 在“双万计划”的实施背景下, 湖南师范大学化学专业依托于本校的特色师范教育, 针对“三层次”学生的不同基础和知识结构, 为实现“三出口”培养优秀人才, 从培养方案、课程体系、师资队伍、特色教材、质量监控体系的建设等方面进行了积极探索, 将“立德树人”和“学生中心”的教育理念贯穿于化学一流专业建设的实践中, 取得了良好的成效。

关键词: 化学; 一流专业; 人才培养模式

中图分类号: G64; O6

Exploration and Practice of Building a First-Class Chemistry Major Based on the “Three Levels” and “Three Exports” Talent Training Model: A Case Study of Chemistry Major in Hunan Normal University

Yandan Wang, Liang Tan, Yun Liang *

College of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan Normal University, Changsha 410081, China.

Abstract: In the context of the “Double 10000 Plan”, the chemistry major in Hunan Normal University, relying on its distinctive normal education, has actively explored the construction of training programs, curriculum systems, faculty, specialized textbooks, and quality monitoring systems. This effort addresses the varying foundations and knowledge structures of students at the “three levels” to cultivate outstanding talents for the “three exports”. The educational philosophies of “cultivating virtue and nurturing talents” and “student-centered” have been integrated into the practice of building a first-class chemistry major, achieving excellent results.

Key Words: Chemistry; First-class major; Talent training model

为深入落实全国教育大会和《加快推进教育现代化实施方案(2018–2022年)》精神, 贯彻落实新时代全国高校本科教育工作会议和《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》, 做强一流本科、建设一流专业、培养一流人才, 全面振兴本科教育, 实现高等教育内涵式发展, 2019年教育部启动了一流本科专业建设“双万计划”^[1]。该计划实施“两步走”战略: 报送的专业先被确定为国家级一流本科专业建设点, 教育部组织开展专业认证, 通过后再确定为国家级一流本科专业, 旨在不同类型的普通本科高校建设一万个左右国家级一流本科专业点和一万个左右省

收稿: 2024-03-18; 录用: 2024-04-12; 网络发表: 2024-10-21

*通讯作者, Email: yliang@hunnu.edu.cn

基金资助: 湖南省教改项目(HNJG-2020-0144)

级一流本科专业点，鼓励分类发展、特色发展，实现本科教育的质量革命。

1 化学专业建设现状分析

化学是基础自然科学之一，对经济发展与国力竞争有重要的战略支撑作用。在面对新时代的国际化环境与发展趋势下，学科之间的交叉融合持续加强，专业建设需贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动专业内涵建设和专业高质量发展。南京师范大学阐述了关于一流本科专业建设的思考^[2]；四川农业大学开展了在新农科背景下的化学专业人才培养模式和建设方案^[3]；陕西师范大学也凝练了“面向西部地区，面向基础教育，厚基础，强实践，育创新，求卓越”的卓越化学教师培养理念建设化学一流专业^[4]。湖南师范大学化学专业创办于1938年，是最早开办的专业之一。该专业师资力量雄厚，专业基础厚实，办学条件优良，教学资源优质，以立德树人为己任，秉承“厚植基础、追求卓越”的教育理念，在教师教育和拔尖创新人才培养方面积极探索，不断完善协同育人和实践教学机制，形成了鲜明的教师教育特色和基础研究特色，持续培育以人才培养为中心的质量文化，取得了良好成效和社会反响。经过不断地改善与积累，本专业于2008年、2013年分别入选国家特色专业和国家第一批本科专业综合改革试点，于2019年获批省级一流专业建设点和国家级一流专业建设点。

当前我国基础教育仍然存在地区发展的不均衡性，农村基层中学的基础教育资源相对有限，学生所接受的教育质量相对落后，对优秀化学教师仍有较大需求。湖南省教育厅联合部分省属高校立足于当地生源，制定相应的优惠政策，从2018年开始招收农村中学定向公费师范生，旨在逐步解决农村中学师资缺口问题，提高农村中学的教学质量。此外，在多元化的社会理念下，面对新时代新问题，复合型人才能够更有效率地、最大程度地运用知识结构以及有限的资源满足社会需求^[5]。因此，教育部办公厅为大力鼓励高校培养复合型人才，强化产业需求导向，于2020年颁发了《关于在普通高校继续开展第二学士学位教育的通知》，将第二学士学位教育定义为大学本科后教育和培养复合型人才的重要渠道，将其纳入中国高等教育学生信息网进行学籍学历注册管理，统一授予学士学位^[6]，鼓励高校积极开展第二学士学位教育，同时高校也积极开设辅修专业，学有余力的学子们可以利用学校提供的辅修专业进行修读，从而达到丰富知识结构的目的。

概而论之，湖南师范大学化学专业目前的培养对象将包含以下学生：高招志愿生源(普通一本批次录取的化学师范专业本科生)、高招政府订单生源(农村中学定向公费师范生)、个人需求生源(辅修化学专业(学位)和第二学士学位教育本科生)。上述学生按生源不同可分为三个层次：4年学制化学师范专业本科生、2-3学制辅修化学专业(学位)本科生和2年学制第二学士学位教育化学专业本科生。本专业将“多层次”学生的培养目标定位为优秀中学化学教师、技术和科研人才以及具有不同行业背景的复合型人才(“三出口”)。在此背景下，探索“多层次”和“三出口”人才培养模式以助力湖南师范大学化学专业通过师范专业三级认证、建成化学国家级一流专业为工作目标的化学一流专业建设研究具有重要的研究意义和应用价值。

2 社会需求、专业定位与人才培养目标的思考与确定

一流专业应具有一定的示范性，本科教育要实现内涵式发展需要平衡教育的需求与供给之间的关系，使不同基础和知识结构的学生实现多元化发展，提高人才培养质量，培养一流人才方阵。4年学制化学师范专业本科生为高考生源，是没有高等教育背景的学生，该类学生在选择化学专业时，多数是因为对于化学专业的热爱以及从事师范教育的就业需求，就业方向一般为中学化学教师与技术科研人才。2-3年学制辅修化学专业(学位)本科生为本校其他专业在读学生，完成了部分高等教育教学。2年学制第二学士学位教育化学专业本科生则已经完成了第一学士学位教育，拥有在某一学科领域里从事工作的基本能力。在选择辅修化学专业或是第二学士学位时，部分学生希望选择与主修专业或是第一学士学位相关度较高的专业，从而达到增强自身在主修专业或者是领域内竞争能力的

目的：部分学生则是出于对化学专业的热爱以及从事师范教育的就业需求，就业方向为中学化学教师、技术科研人才以及具有不同行业背景的复合型人才(图1)。因此，“三层次”学生对化学专业的学科知识、素养能力的需求并不一致。本专业针对生源多样的具体情况，根据社会需求及学校的师范特色，化学专业将在优先考虑培养中学化学教师的基础上认真思考和规划，寄望化学卓越教师能够践行社会主义核心价值观，热爱教育事业，具有高尚的教育情怀、坚定的教师职业信念、师德为先和学生为本的教育理念，掌握系统扎实的化学学科基本知识和基本理论，具备过硬的实验技能，掌握教育基本原理，准确理解中学化学学科核心素养、把握中学化学课程标准，熟悉教学内容，具备较强的教学技能和学习指导、评价能力，熟练运用信息技术优化中学化学教学、促进学生学习，熟悉中学德育基本原理与方法，掌握班级组织与建设的工作规律、基本方法和主要内容，具有全程育人、立体育人意识，胜任班级管理和活动组织，引导中学生品德养成和健康心理形成，培养实事求是、勇于创新的科学精神。本专业要求技术与科研人才能够认同新时代中国特色社会主义事业，具有良好的科学与文化素养、学科知识构架，具备终身学习与专业发展意识、卓越的反思开拓创新精神、优秀的交流合作组织能力。本专业锚定不同行业背景的复合型人才能够形成全心全意为党和国家事业发展服务的意识，可以熟练地利用化学学科知识和技术解决交叉复合性问题，发挥复合学科背景的优势，拓宽思路，具备终身学习与以不同的视角和方法寻求最优解的能力。

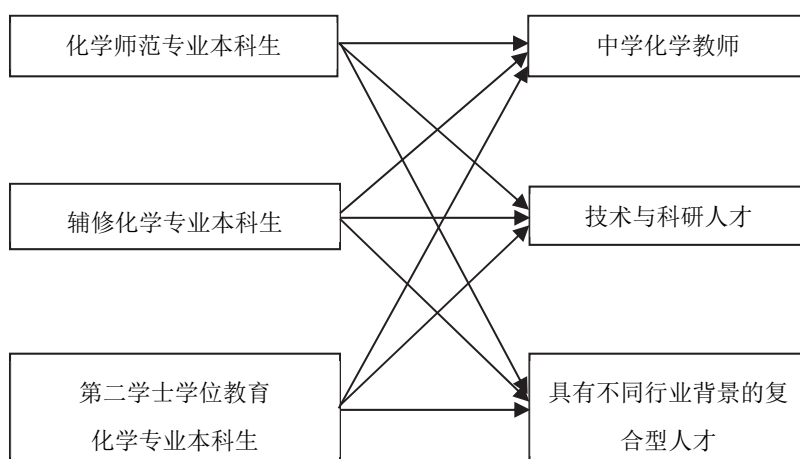


图1 “三层次”学生与“三出口”导向的对应关系

3 基于“三层次”和“三出口”人才培养模式的一流化学专业建设实施路径

3.1 培养优秀化学教师，加强教师教育特色

2018年开始，湖南省相关高校招收定向公费师范生，旨在解决农村中学师资严重不足的问题。4年学制化学专业生源既有普通一本批次的学生也包含农村中学定向公费师范生。因此，培养优秀化学教师既是化学专业的核心建设目标之一，也是践行国家教育大政方针的重要举措。

3.1.1 打造“互需型”师资队伍

化学专业开设了学校教育学、心理学、德育与班级管理、中学化学课程标准与教材研究、中学化学教学设计与案例分析等教师教育课程，大学教师能够从理论层面向学生讲授相关知识，但可能存在实践经验不足、对中学教改进展不熟悉等问题。一方面，本专业通过安排青年教师到中学长期兼职、积极参与中学教研活动，掌握中学教研动态，促使教师教育课程授课质量的提高，同时通过聘请中学化学高级教师担任教师教育课程等部分内容的教学任务，聘请中学管理人员和资深班主任定期来校开展学术讲座、交流指导，不断增强师范生的职业认同感。另一方面，针对“强基计划”的全面推行，本专业一如既往地支持中学化学拔尖人才培养工作，选派教授和优秀教师前往中学讲

授无机化学、分析化学、有机化学和物理化学等专业课程，从而实现高等教育教师与基础教育教师的需求互补。

3.1.2 组建“互惠型”教育实践基地

优质实践基地是师范生高质量完成教育见习、实习和研习的重要保证。化学专业将开辟更多、不同层次的中学作为教育实践基地。城市示范性中学对师范生教育教学能力的提升有较大促进作用，而县级中学和农村中学可让师范生了解教育水平的不均衡性，也能为师范生提供更多的教学实践机会。化学专业将在教育见习、实习和研习等阶段安排师范生接触不同层次的实践基地，在不同层次中学的教育教学经历将使师范生的教育思想更加成熟、教学经验更加丰富。学科发展与专业建设密不可分，高水平教育硕士培养可以促进化学一流专业的建设。化学专业将遴选更多的中学优秀教师特别是在教育理论、教材、教法研究等方面颇有建树的教师担任课程与教学论、(化学)学科教学的硕士生导师和实践基地固定指导教师，以教学论和学科教学研究推动化学专业教师教育课程的改革，通过“互惠”工作促进稳定、高水平教育实践基地的建设。

3.1.3 编写“互通型”特色教材

近五年无疑是中学教育和化学教学改革的关键时期，2017年中学化学课程新标准出台，2020年湖南省将统一使用新版本中学化学教材，2021年是新高考改革的第一年。化学专业响应基础教育改革的需求，应湖南省教育厅以及湖南省少年儿童出版社的邀请，组织了化学专业骨干教师，联合省内基础教育专家、知名中学化学特级教师和优秀教师编写了湖南省普通高中选修课程——实验化学、发展中的化学、化学与社会。此外，将原培养方案中的一些教师教育课程进行了调整，在人才培养方案中设置了“中学化学课程标准与教材研究”课程，目前，湖南省普通高中选修课程系列教材选用时间尚短，因此现行的《中学化学课程标准与教材研究》教材与其并不契合。化学专业将编写相关选修课程研究教材，该教材既可用于师范生教师教育必修课程教学，也可服务于中学教研、新教师入职培训，成为高等师范教育和基础教育师资培训的重要通用资料。

3.2 培养优秀技术和科研人才，凸显拔尖创新理念

2019年国家“六卓越一拔尖”2.0计划正式启动^[7]。拔尖创新人才是具有创新精神、创新思维、创新能力与创新人格的高素质专门人才，是未来人类进步和社会发展的领军人物。探索建立拔尖创新人才培养的有效机制，促进拔尖创新人才脱颖而出，是建设创新型国家，实现中华民族伟大复兴的历史要求，也是当前对教育改革的迫切要求。化学专业每年有30%左右的学生考取硕士研究生，步入优秀技术和科研人才的成长道路。

3.2.1 创建以学生(团队)为中心的研究型项目制课程

化学专业设置了一批旨在培养学生创新能力的特色课程，如研究性学习、研究设计实验、化学研究热点、科技写作等。以研究性学习、研究设计实验等课程为例，学生可以自行组建团队，根据指导教师的研究方向选择或确定研究目标和研究内容，也可以自定研究项目聘请教师担任导师。指导教师通过讲解理论、指导研究计划、听取项目研究进展，在实验室教授实验操作技巧和仪器使用步骤实施知识的传递，学生充分利用课内课外时间，依靠团队合作，在实验室独立开展科学研究。研究型项目制课程将传统学习地点——教室拓展至指导教师的实验室，时间和内容灵活机动，充分体现了“学生中心”教学理念，培养学生的创新思维、动手能力和团队协作精神。

3.2.2 实行本科生/研究生课程互通制度

化学是一个拥有庞大体系的学科，有不同的知识体系分支与应用方向，通过化学专业拓展性方向课程的选择和学习，可以帮助学生了解到化学专业的内涵特点与应用，建立系统思维方式和认知，逐步明确自身的学业规划和职业规划。本专业方向选修课设置了不同的学科分支和内容，包括无机化学、分析化学、物理化学、有机化学、高分子以及精细化工六个方向，学生可在第六个学期结合考研或者就业方向选择拓展性方向课程，加深该方向上的纵度学习。实行本科生/研究生课程互通制度可以促进优质教学资源共享，有效提高人才培养质量，同堂授课不仅促使教师强化课程的高阶性、

创新性以及挑战度，还可以实现研究生对本科生的引领作用。

3.2.3 实行本科生科研助理制度

化学专业在实行研究型项目制课程的基础上，制定并推广本科生科研助理制度。鼓励和引导教师提供科研助理岗位，发动本科生积极应聘，利用课余时间、休息日和假期参加教师的科研项目，开展化合物合成、新物质表征、样品前处理、分析测量、理论计算、微生物和细胞培养等研究工作。本科生科研助理制度的实施一方面可部分缓解学生的经济压力，另一方面可提升本科生的科研兴趣和综合素养。

3.2.4 完善“浩青实验班”建设

“浩青实验班”始建于2011年，旨在培养化学拔尖创新人才。从2019级开始，化学专业对“浩青实验班”运行模式进行了深化改革。该实验班面向全校范围内招收一年级本科生，学生转至化学专业学习，单独组班授课，实现淘汰补充机制。本专业将不断优化完善“浩青实验班”培养方案，根据师资建设进展对课程体系进行调整，新增或补充能反映最新科学前沿的专业课程，积极推进国家级、省级一流课程、精品课程、双语课程以及英语课程的申报与建设。以研究型项目制课程、本科生科研助理制度为基础，深化1对1导师指导，积极鼓励实验班学生申报大学生创新实验项目、参加学科竞赛、参加学校本科“世承班”研学学习、选派或资助出国(境)交流学习。

3.3 培养具有不同学科背景复合型人才，提升科学综合素养

综合国力竞争说到底还是人才竞争。中国特色社会主义进入了新时代，党和国家对人才提出了新的要求。培养适应时代发展、科学素养全面、具有不同学科背景的复合型人才是未来人才工作的重要内容。化学专业将不断优化辅修化学专业和第二学士学位教育化学专业课程体系，以课程改革推动人才培养模式建设。

3.3.1 夯实化学学科基本理论和基础知识

辅修化学专业全部课程总计55学分，第二学士学位教育化学专业全部课程总计85学分。虽然不同培养模式课程门数、总课时、总学分相差较大，但化学专业几门重要的核心课程——无机化学、分析化学(含仪器分析)、物理化学、有机化学和实践课程——无机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、有机化学实验、仪器分析实验等均设置了相同的课时与学分。这些课程的内容构成了化学学科的基本理论体系。化学专业安排了高水平资深教师承担上述课程的讲授(主讲)任务，严格按照课程教学大纲授课，完整落实讲授、答疑、平时作业、小测试、期中考试、期末考试等教学环节，始终贯穿“课程思政”教育思想，夯实基本理论和基础知识，重视实验技能，强调规范操作，构筑坚实的化学学科核心素养。

3.3.2 创新“案例式”和“应用导向型”等教学方式

在专业核心课程教学中，注重教学方式的改革，结合无机和高分子新材料的制备和性能研究、分析检测国家/行业/地方标准的制定、有机新药物合成、环境保护和治理、化工新工艺开发等内容，以“案例式”和“应用导向型”等教学方式讲解部分课程内容，理论联系实际，提升学生学习兴趣，促进教学质量的稳步提高。辅修化学专业学生正常上课时间需在原专业学习，一般利用周末和节假日学习化学专业课程。考虑到这个实际情况，结合国家大力推行的一流课程建设和虚拟仿真实验教学项目，化学专业将在分析化学(一)、无机化学实验、分析化学实验等校级在线开放课程的基础上，积极申报并建设省级、国家级线上、线下、线上线下混合式一流课程；在已获批的省级虚拟仿真实验教学项目的基础上，继续推进实验类在线开放课程的建设。这些新型课程的开设将为学生提供灵活的学习时间和更大的学习空间。

3.3.3 结合主修学科/第一学位知识体系打造特色实践环节

辅修化学专业的学生为本校在读非化学专业本科生，第二学士学位教育化学专业学生为已获得第一学士学位的非化学专业本科毕业生，这些学生具有主修专业或第一学士学位专业的学科背景和较系统的知识结构。本专业在辅修化学专业和第二学士学位教育化学专业的课程体系中设置了毕业

论文环节,学时为8周,共6学分,选派专业课教师积极指导辅修化学专业和第二学士学位教育化学专业学生的毕业论文,鼓励指导教师和学生双方深度沟通和交流,将主修学科/第一学位学科背景与化学学科知识体系有机结合,确定研究目标和方案,设计融合不同学科知识、彰显化学特色的毕业论文研究体系。通过打造特色实践环节,加强学生科学综合素养的提升和具有不同学科背景复合型人才的培养。

3.4 优化教学管理模式,突显人文核心与关怀

由于本专业生源结构的复杂性,结合学生的个性化需求,优化教学管理模式,突显“以人为本,以学生为中心”的教育理念。

3.4.1 建立本科生学业导师制度

本科生学业导师制度基于“三层次”学生的个性化差异和“三出口”学生的个性化需求,由德才兼备的教师担任本科学生的学业导师,对学生的专业发展、能力培养、心理素质和就业创业等进行全程化、个别化、精细化指导。“按需分类,个性指导”的理念原则,因材施教的教育手段,新型的师生关系能够更精确地掌握学生成长成才规律,关心关爱学生。在本科教育中推行学业导师制度,能有效满足学生不断增长的个性化成长需求,进一步落实教师教书育人职责,全面提高本科人才培养质量,进一步服务专业建设,提高本科教育水平。

3.4.2 组织教学思享会

教学思享会的目的是任课教师分享自身教学的感受与体会,以教研团队和学生座谈的形式,通过分享教学研究主题引导教师关注不同类型课程(必修/选修课程、理论/实验课程、实践课程)以及不同教学对象课程的教学研究,引发教师重视学生的诉求与反馈,加强教师教学组织、研究和反思的能力,有针对性地调整、更新、改革教学方法和教学内容,提升教学效果,实现课程评价的全覆盖,优化毕业要求指标点和各类课程的对应关系,提升人才培养质量。

3.4.3 开展毕业生专业发展需求跟踪调查

通过对化学专业毕业生及社会用人单位的调查,确实把握本专业毕业生的质量,从而对化学专业人才培养的质量和教学效果作出客观、科学的评价,保证本专业能够及时对培养目标、培养方案和课程体系等进行调整,顺应时代发展趋势,促进本专业教学改革的深入开展,在全面提升学生自身的职业素质和能力上达到了良好的效果。

4 结语

湖南师范大学化学专业人才培养依托于国家级化学化工实验教学示范中心、化学实验国家级教学团队、化学国内一流培育学科等平台 and 资源,针对“三层次”生源结构和“三出口”培养方向,从培养方案、课程体系、师资队伍、特色教材、实践基地、管理制度和质量监控体系的建设等方面采取了一系列的教学改革。近两届,化学专业学生的平均就业率92.13%,升学率为37.68%,47.58%的毕业生进入了基础教育教学行业;辅修化学专业学生的毕业率为97.3%,1.3%的毕业生考取了化学专业硕士,1.3%的毕业生获得了中小学教师资格证,53.4%的毕业生结合本专业与第一学位专业进入相关行业的岗位,成为和谐发展的复合型人才;第二学士学位教育化学专业学生毕业率为93.8%,12.5%的毕业生考取了化学专业硕士,37.5%的毕业生进入中学基础教育教学行业,50%的毕业生获得了中小学教师资格证。本专业着眼于学生的个性化差异与需求,因材施教,有利于提高学生的综合素质与能力,对化学专业一流专业的建设提供了重要的借鉴意义。

参 考 文 献

[1] 教育部办公厅关于实施一流本科专业建设“双万计划”的通知(教高厅函(2019)18号). [2024-10-17].

http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201904/t20190409_377216.html

- [2] 王建华. 重庆高教研究, **2019**, 7 (4), 122.
- [3] 蒲祥, 李云春, 王广途, 饶含兵, 黄乾明, 吴贺君. 大学化学, **2022**, 37 (8), 2204075.
- [4] 王晓明, 马艺, 徐媛, 陈亚苟, 焦桓. 大学化学, **2022**, 37 (7), 2108079.
- [5] 严宗诚, 陈砺, 吴妙娴, 张正国, 王秀军. 化工高等教育, **2022**, 39 (3), 33.
- [6] 教育部. 关于在普通高校继续开展第二学士学位教育的通知(教高厅函(2020)9号). [2024-10-21].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_1034/s3883/202005/t20200529_460339.html
- [7] 教育部. 关于启动“六卓越一拔尖”计划2.0的通知(教高函(2019)31号). [2024-10-21].
http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/jyzt_2019n/2019_zt4/tjx/mtjj/201906/t20190619_386519.html