

应用化学专业“十四五”发展思考

——以湖南科技大学为例

赵云辉,周智华,张少伟,刘立华,陈核章

(湖南科技大学 化学化工学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:湖南科技大学应用化学专业在“十三五”期间相继获批湖南省综合改革试点项目和湖南省一流专业建设点,成绩斐然。结合专业发展实际和社会经济对高素质人才的需求,提出本专业“十四五”期间在创新型人才培养方案与模式、教师队伍、教学管理、教学科研平台、国际交流和毕业生反馈等方面的建设意见。

关键词:应用化学;“十四五”;培养方案;教学管理;创新型人才

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2022)03-0086-06

应用化学作为化学化工大类里一项重要的专业门类,致力于培养适应国民经济建设和行业发展需要,掌握化学与化工基本理论、基本知识和实验技能,具有创新精神和实践能力的高素质应用型人才。本专业^[1-2]既可授予理学学士学位,也可授予工学学士学位。湖南科技大学应用化学专业于2000年开始招生,2004年首届学生毕业,并授予其工学学士学位。在校、院、系三级的正确领导和全系老师们的共同努力下,本专业在“十三五”期间取得了重要的建设成就。在“十四五”开局之际,我们必须立足新发展阶段、贯彻新发展理念、融入新发展格局,把握高等教育发展阶段、地位作用、主题方向的新变化,以湖南科技大学“353”战略为指引,优化专业配方方案、人才培养结构,推进以教育评价改革为引领的综合改革。

1 应用化学专业的发展与定位

湖南科技大学应用化学专业于1999年获省教育厅批准设立;2000年招收本科生;2003年获

得硕士学位授予权;2008年被批准为校级特色专业;2016年获批湖南省普通高校“十三五”专业综合改革试点项目,中期考核优秀;2019年获批为湖南省高校“双一流”专业建设点;且近期本专业工程教育专业认证已获受理。本专业所依托的化学学科进入全球ESI前1%,拥有博士学位授予权。应用化学专业立足湖南,面向全国,以电化学学科和行业发展需求为导向,培养德智体美劳全面发展,系统掌握应用化学特别是电化学基本理论知识和相关工程技术与技能,能从事电化学新产品、新技术和新设备研发与生产的“基础实、能力强、素质高”的高级专业人才^[3-4]。

2 专业“十三五”期间的建设举措与成效

2.1 优化人才培养方案,推进培养模式改革

本专业以“新能源及材料”新工科专业对电化学技术人才的需求为导向,面向新经济发展需要,凝练专业办学特色,优化人才培养方案。通过精简公共基础课程,调整专业课,增加实践环节比

收稿日期:2022-02-19

基金项目:湖南省普通高等学校教学改革研究项目(HNJG-2020-0490);湖南省普通高等学校课程思政建设研究项目(HNKCSZ-2020-0304);“化工与材料”国家级实验教学示范中心(湖南科技大学)建设项目(教高厅函2016[7]);“应用化学”湖南省“十三五”综合改革试点专业(湘教通2016[276]号)

作者简介:赵云辉(1981—),男,湖南衡阳人,副教授,博士,主要从事应用化学专业教学和科研工作。

重,使人才培养方案的电化特色更加鲜明,结构更趋科学。自新培养方案实施以来,学生的毕业学分要求从190降低到175,并增加了相应能力学分项,学生课程负担逐步减轻,学习目标更加明确,创新意识与能力得到了进一步增强。

新的培养方案根据课程培养功能将课程体系分为思想政治类、公共基础类、专业基础类、电化基础与应用类、电化工程及设计类和工程实践类等六类课程群(见图1)。课程群的建设突出了以思想政治为引领的人才培养方略和以新经

济、新技术为引领的“新工科”培养理念,着重加强了对专业人才工程实践能力的培养,以加快毕业生融入实践工作的进程。增设了电化设备与工程设计、化学电源、电化设备与工程课程设计,开展了“电化合成”“化学电源”“电化测试技术”和“电解工程”等特色专业精品课程的建设^[5],全面推进课程改革和教学资源建设。近年来,主编出版了《化工产品生产工艺流程设计》《电化设备与工程设计》和《电化实验》等5部教材,进一步丰富了本专业的教学资源。

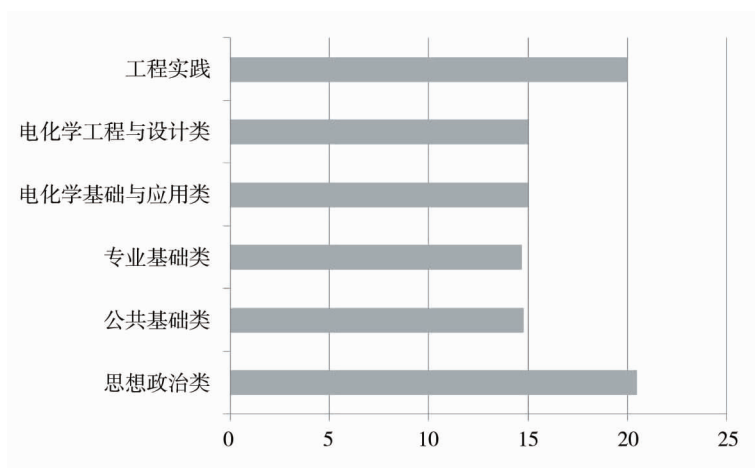


图1 应用化学专业课程群设置

2.2 开展教育思想讨论,树立新工科教育理念

本专业一直秉承以立德树人为根本任务,注重师德师风建设,提升教师政治素养。围绕“以本为本”“四个回归”,定期召开教育思想大讨论,探索新工科教育理念下的人才培养模式。近3年来,系部教师成功申报省级和校级等各类教学改革研究项目10余项,发表化学化工类教研教改论文20余篇,获校级青年老师教学能手、教学优秀奖和优秀多媒体课件等10余次。应用化学教工党支部荣获校级“优秀党支部”,1人荣获省级“青年教工党员示范岗”称号,10余人次获校级“优秀党员”称号。

2.3 优化师资结构,加强教学平台建设

本专业拥有一支年龄结构合理、教学技艺精湛、科研能力突出的教师队伍,专任教师16人,其中教授6人、副教授6人、博士13人、省优秀教师和省学科带头人各1人、省青年骨干教师和121人才各3人,留学归国人员3人。本专业所依托的化学化工学院具备优质的办学条件,从其团队组成上看,坐拥“有机化学”课程群省级教学团

队;从课程选取上看,拥有“有机化学”和“物理化学”的省级精品或一流课程;从教学实践上看,拥有化工与材料国家实验教学示范中心和教育部重点实验室等6个国家及省部级教学科研平台、湘潭电化集团湖南省校企合作人才培养示范基地。近年来建立了“化学电源”等3个专业课程教学团队,充分激发了学生对本专业的兴趣,在兴趣的指引下,学生的专业成绩有了大幅度的提升。

2.4 优化实践教学方案,提高实践创新能力

在教学过程中增加拓展性和创新性实验项目比例,将部分科研成果转化为本科学实验项目,构建创新型电化专业技术人才的实验课程体系;通过调整课程设计门类与内容,强化企业轮(顶)岗实习,以及鼓励学生参加“挑战杯”和“化学化工实验与创新设计竞赛”等学科竞赛训练,提高学生的实践能力、创新意识与能力。通过科研反哺教学,积极鼓励学生参加科技创新活动,多渠道提升学生实践和创新能力。近3年来,获国家级大学生创新创业训练计划和省级大学生研究性学习和创新性实验计划等各类项目20余项,接

受60余名学生参与项目研究,学生参与发表论文10余篇,申请发明专利6项。

2.5 完善质量监控体系,保障教育过程效果

在学校、学院的逐级领导下,不断优化教学管理的决策、运行和考核机制,建立健全的“校院系”三级教学管理模式,实施人才培养质量的精细化管理,形成了教师、学生、管理者三方参与的教学管理模式。制定了《湖南科技大学应用化学与制药工程系教学质量检查制度》等5项规章制度,通过定期举办师生座谈和教学主题研讨活动、教师相互听课评课、督导听课评课、学生评教、教师评学等措施,形成强有力的教学过程质量监控机制,确保高级职称教师为本科生上课率达到100%。

2.6 建立毕业生信息库,及时微调培养方案

系部联合学院学工办建立毕业生信息数据库,通过学院、系部与用人单位双向信息反馈,促进毕业生更好发展。注重合作教育单位和社会对学生学习效果的评价,建立了学校、实习基地、用人单位及行业部门共同参与的学生能力综合评价机制。邀请用人单位对本专业毕业生的政治思想表现、职业道德、敬业精神、知识水平、业务能力和学习能力等进行评价,用人单位对本专业毕业生予以充分肯定,普遍反映毕业生创新能力较强、综合素质高,满意度达95%以上。定期举行毕业生、用人单位意见征求活动,吸纳企业或行业专家参与专业教学指导。根据学科和行业发展需求,对专业培养方案与课程设置进行调整,增加了“电化学设备与工程设计”等3门专业特色课程,强化实践创新能力的培养。

本专业在“十三五”期间取得了可喜的成绩,然而也面临着一些发展的困境。专业的资深教师们即将退休,师资队伍亟须补充新鲜血液;具有专业特色的教学科研平台有待加强;人才培养方案的进一步突破面临卡壳,需要依据新能源发展方向不断优化完善;国际交流合作还有待实际性的推动发展。

3 “十四五”专业建设思考

创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力,也是一个政党永葆生机的源泉。创新的关键在于培养高素质的创新型人才。工程应用创新型人才作为国家经济转轨进程中技

术创新的重要主体,是未来知识竞争中确立人才优势的重要部分,为此各国政府纷纷将创新型人才培养列为重点发展^[6]。在“十四五”期间,本专业将继续贯彻党的教育方针,坚持立德树人,坚持以本为本,推进“四个回归”,建设一支“不忘初心、不辱使命”、业务能力强的高素质师资队伍;围绕新能源电化学专业特色进行课程改革,实施新能源及材料新工科专业建设;培养政治立场坚定、专业知识技能扎实、创新创业能力突出的本科专业人才(见图2)。



图2 应用化学创新型人才培养举措

3.1 加强课程思政建设,全面落实立德树人根本任务

深入学习贯彻习近平总书记全国教育大会讲话精神,加强课程思政建设,做到全员全过程全方位推进课程思政建设,把立德树人融入人才培养的思想道德教育、社会实践教育、专业技能教育、文化知识教育,贯穿教学体系、管理体系、课程学习、专业实习实践、毕业设计/论文中去,为中国特色的社会主义事业建设培养政治素养过硬的专业人才。优化课程设置,完善教学设计,深度挖掘每门专业课程的思想政治教育资源,在构建课程体系、制定各门课程达成目标中强化育人导向,在所有课程、各个教学阶段融入思想政治教育元素。提高课堂教学建设责任意识,强化课堂教学工作责任,健全课堂教学管理体系。坚持依法依规,规范课堂教学管理,严肃课堂纪律,把坚持正确的政治方向、为中国特色社会主义事业培养人才作为课堂教学管理的根本要求。加强课程教学管理,把思想政治教育元素纳入教学评价体系,完善校、院、系三级听课制度,加强教学督导团队建设,健全学生评教制度,确保对融入思想政治教育元素的课堂教学质量进行全过程有效管理。

3.2 构建与时俱进的课堂教学模式

以构建国家级、省级一流课程为目标,打造一批专业“金课”,组织教师积极开展线上线下混合式教学模式改革,改造传统课堂,增加线上教学实例和学习视频,线下则多通过探讨与交流的方式,解答学生学习过程中碰到的问题。改造学生传统的学习模式,倡导实现线上自主学习,线下研讨交流,依据学习和教学的规律提升学生学习深度、提高学生创新思维 and 创新能力。筹措经费,组建先进的化学化工类仿真实验室,让学生足不出校也能身临其境,切身参与到电化学场景中去,理性感受在先,现场实地观摩感受在后,加深对理论知识的消理解。时刻准备应对新冠肺炎疫情对实践教学带来的困扰,引进多款仿真教学软件,帮助学生了解对生产设备结构的熟悉以及对运行原理的了解,增强实践教学效果;尝试建立校企联动的远程教学模式,给予学生第一手生产现场的知识,以生产实际需要推动学生的求知欲。

3.3 深入优化能源电化学特色人才培养方案

转变教育观念,强化创新教育理念。本专业将以“新能源”和“新材料”等战略性新兴产业对电化学技术人才需求为导向,坚持“以本为本,四个回归”,形成与时俱进的电化学特色鲜明的人才培养方案;创新人才培养模式与理念,培养电化学行业要求的高素质专业人才。特别是谋求当前“碳达峰、碳中和”的情势下,培养适应新能源电池的研发、利用以及回收的高级专门人才,把创新型人才培养作为人才工作的重中之重。继续强化课程体系改革与教学资源建设,继续深化现有“课程群”在学生培养中的引领作用,建立以能源电化学为特色的专业课程群以及相应的优质教学资源,规划、出版高质量的专业教材,提高人才培养质量。

3.4 建立专业特色鲜明的高水平师资队伍

围绕能源电化学特色专业的建设,在新时期内继续加大人才引进和培养力度,“十四五”期间计划引进5名对口专业博士,进一步充实专业师资力量,完善人才结构梯队。加强教学团队建设,组建分别以电化学原理和金属腐蚀与防腐蚀为核心的教学团队,打造1~2门“金课”,积极申报省级、国家级一流课程,争取获得1~2项校级及以上的教学成果奖。加强校企联合课程“双师型”教学团队建设,建设一支学术水平高、实践经验丰

富的高素质教学队伍,把实践经验引入教学课堂,把课堂搬进实践基地。加强科研团队建设,成立以教授为团长的科研团队,提升团队综合实力,争取更多的国家级、省部级科研项目的立项,积极转化科研成果,不断推进高素质人才的培养。

3.5 不断夯实专业办学平台建设

依托本院化工与材料国家级实验教学示范中心、“理论有机化学与功能分子”教育部重点实验室和省级高校创新创业教育中心等教学科研平台,建立先进的基础实验和专业实验教学体系。以应用化学省级一流专业建设和专业工程教育专业认证为契机,更新陈旧的教学科研设备,引进新的仪器,增加台套数。加强基础实验室和应用化学专业实验室的仪器设备、场地的资源共享,通过开放大型精密仪器设备为学生创新性实验提供优质条件。以教师科研实验室为基础,结合教师科研项目,建立科技创新小分队基地,通过从科研项目中遴选子课题引领学生从事科研创新活动,与各级各类创新性实验项目相结合,鼓励学生积极参与科研创新活动。依托本地的教育实习基地和电化学行业单位,聘请企业实践导师,建立校企合作的联合创新一应用实验室平台,为本科生的创新能力培养提供更多更好的平台,做到学生的培养不再是“纸上谈兵”,而是真正的“接地气”^[7-8],实现教学科研平台在专业学生培养教育过程中的强有力支撑作用。

3.6 更新实践教学理念,提升创新型人才培养质量

树立“夯实基础,强化实践,注重能力,激励创新”的实践教学理念,解决本科教学以理论为主的教学范式。根据培养化学化工类创新应用型人才的需求,构建新的渐进式课程体系。在实验教学过程中,通过对无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析、物理化学和化工原理等基础化学实验内容进行遴选、设计,强化学生基本操作技能和实验规范的训练,确保在实验教学基础阶段以培养学生动手能力为重点,为学生日后独立开展与专业相关的工作打下坚实的基础。在培养方案中,强化实践教学,实践教学所占学分达1/3以上;通过专业实验、认识实习、生产实习、毕业实习、课程设计、毕业设计(论文)等多阶段、渐进式的实践环节的训练,切实提高学生分析问题和解决问题的能力。

采取各种措施激励各种形式的创新,先后建立学生创新、学科竞赛等训练平台,鼓励学生申报学校科技创新计划项目、各级大学生创新性实验计划项目,激励学生参加各种学生实验技能竞赛、挑战杯等竞赛,形成以学生为主体的实践创新能力培养机制。发挥化学一级博士点和化学、化工、材料与化工等硕士点的优势,建立“本—硕—博”结对机制,吸引更多的本科生走进实验室,感受科研创新,走进创新,参与创新,从而亲自从事创新实践工作。进一步落实本科生导师制度,加强学生创新、实践能力的培养。让刚入校的新生多接触专业老师,从老师处接受更多的正能量和新思想,及时消除新生对新专业的疑虑与恐惧。同时在导师的带领下组成学习兴趣小组,参与科研探讨,了解科技前沿,激发创新创业动能。

3.7 构建以新工科专业为引领的人才培养模式

基于以新经济、新技术为引领的“新工科”培养理念,组建多学科交叉的教师队伍,建设多学科交叉的综合课程,创建“新能源电化学+”的多学科交叉综合实践平台,丰富学生的知识结构,强化学生创新意识与能力培养,持续优化培养方案,改革课程教学内容和教学方法。进一步加强科研反哺教学,将优质的教学、科研成果转化为专业学生的教学资源,帮助学生了解行业需求和科技前沿,明确学习方向与相关技能提升;选拔优秀学生组成研究性学习小组和科技创新攻关小组,实施导师制和个性化人才培养。

3.8 不断理顺“校院系”三级教学管理模式

健全教学管理和教学评价制度,完善教学质量保障体系和“校院系”三级教学管理模式,落实系部在人才培养模式、教学质量监控体系、教学评估和检查制度、教学信息反馈制度中的主体作用;进一步完善学分管理制度,改革学生考试考核内容和方式,注重考查学生对知识的掌握与实际应用能力,多开展讨论考核、实践考察的方式,弱化单一的理论试卷考试方式;加强对学生化学、化工专业技能和创新创业能力的培养与考核。积极引导学辅修、选修第二学位专业,以系部为单位成立相应的辅修、选修辅导群,聘请资深教师给予相关知识引导和学习方法介绍,帮助学生拓展知识面,提升本科生综合竞争力。

3.9 推进专业人才培养国际化

树立开放的、国际化的办学理念,适时介绍专

业的国内国际前沿发展,鼓励青年教师积极申报国内国际访学,吸取国内国际先进办学经验,学习前沿的专业知识,开拓青年老师的国际视野,积极推进本专业教育的国际化^[9]。经常举办化学化工类前沿学术讲座与专业沙龙,为学生提供了解专业国际进展的途径;加强国际间的专业交流合作,适时推进本科生国际交流。基于 OBE 教育理念^[10],努力推进人才培养的国际化与规范化,构建国际化的双语课程,申请并通过工程教育专业认证,进一步规范人才培养流程与方案,培养与国际接轨的高素质人才,拓宽学生就业渠道,提升就业竞争力。

3.10 构建职前养成和职后发展的一体化培养体系

为本专业新生提供入学人生引导、学习指引、生活指导、职业生涯规划、就业创业培训指导、心理健康辅导等,有效保障高级专业人才的培养。特别需要加强新生的入学引导,帮助摒弃高中老师植入的不良信息,树立正确的大学学习观念;改革专业导论课的教学模式,改变单一教师的理论讲授模式为多位老师联合授课和优秀校友、行业精英等举办讲座或经验分享的互动授课模式,使其成为新生了解专业、喜欢专业、融入专业乃至产生推进专业发展想法的课堂。构建职后信息反馈系统,加强与毕业生网络资源和校友团体的衔接,广泛收集毕业生工作信息和用人单位的评价信息,建设校友信息大数据系统,不断提高职前教育教学质量。定时对校友进行回访,了解行业发展需求,邀请优秀校友回校担任客座教授或者实践指导老师,将优秀的校友资源转化为前沿的教学资源,推进人才培养体系的不断完善。

4 结语

在“十四五”期间,本专业将以本校“353”战略为引领,以行业需求为导向,继续坚持电化学的办学特色,办好新能源电化学和工业电化学两个方向,根据国家战略与行业需求,适时调整培养方案,提升办学综合实力,为国内外电化学行业培养高素质的创新型专业人才。

参考文献:

- [1] 刘玉婷.应用化学专业综合改革与探索[J].广州化工,2020(20):175-177.
- [2] 林金清,黄立红,王森林,等.应用化学专业综合改革

- 探索与实践[J]. 化学工程与装备, 2015(10): 272-274.
- [3] 周智华, 李国斌, 唐安平, 等. 地方高校应用化学专业综合改革初探[J]. 广东化工, 2018(12): 240-253.
- [4] 刘立华, 周智华, 徐国荣, 等. 基于电化特色的应用化学专业课程群的构建与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(34): 152-154.
- [5] 唐安平, 周智华, 徐国荣, 等. 《化学电源》课堂教学与实践教学相结合教学模式的探索[J]. 教育教学论坛, 2018(26): 141-142.
- [6] 郭士清, 庄宇, 颜兵兵, 等. 地方高校工程应用创新型人才培养途径探究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022(3): 106-109.
- [7] 李国斌, 周智华, 周虎, 等. 地方高校国家级实验教学示范中心建设的思路与探索[J]. 山东化工, 2019(6): 201-202.
- [8] 周智华, 李国斌, 周虎, 等. 工科化学实验教学方式改革的探索[J]. 当代教育理论与实践, 2017(10): 37-39.
- [9] 刘立华, 易清风, 徐国荣, 等. 应用化学专业导论课程教学方法创新探索[J]. 广东化工, 2019(21): 145-146.
- [10] 巨晓洁, 夏有强, 李德富, 等. 新工科背景下基于 OBE 理念的化工复合型人才体系的构建与实践[J]. 化工高等教育, 2021(4): 27-30.

Reflection on the Development of Applied Chemistry During the 14th Five-Year Plan:

Taking Hunan University of Science and Technology as an Example

ZHAO Yunhui, ZHOU Zhihua, ZHANG Shaowei, LIU Lihua, CHEN Hezhang

(School of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: Applied chemistry major in Hunan University of Science and Technology has received remarkable achievements during the 13th Five-Year Plan period as it has been approved as the pilot project of comprehensive reform in Hunan Province and the first-class professional construction point of Hunan Province. Based on the actual situation of this major and the demand of social development for high-quality talents, a series of construction opinions on training programs and models, teaching staff, teaching management, teaching and research platform, international exchange, and graduate feedback during the 14th Five-Year Plan period are put forward in this paper.

Keywords: applied chemistry; the 14th Five-Year Plan; training program; teaching management; innovative talents

(责任校对 游星雅)