学科与专业建设

以专业认证为抓手的化工专业人才培养模式研究与实践*

侯翠红,李 涛,徐 丽,任保增,刘国际

(郑州大学 化工学院,河南 郑州 450001)

[摘要]为深入落实本科教育和人才培养的相关要求,实现高等教育内涵式发展,郑州大学化工专业以工程教育专业认证为抓手,践行以学生为中心的核心理念,以学生学习成果为导向,建立了"评价—反馈—改进"闭环和与用人单位协同持续改进的培养机制。教学过程中贯穿专业教育和课外教育,激发学生专业兴趣;坚持"以本为本",培养卓越化工人才。教改在学生就业、竞赛、外部评价及专业建设等方面取得了较好的成效,提升了专业知名度及专业培养质量。

[关键词]专业认证;化工专业;人才培养

Research and Practice on the Training Mode of Chemical Engineering Based on Professional Accreditation

Hou Cuihong, Li Tao, Xu Li, Ren Baozeng, Liu Guoji

(*School of Chemical Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450001*)

Abstract: To fully implement the requirements of undergraduate education and personnel training, and realize the connotative development of higher education, specialty of chemical engineering of Zhengzhou University takes the professional accreditation of engineering education as the starting point, practices the core concept of taking students as the center, takes the students' learning achievement as the guide, establishes the closed loop of "evaluation, feedback and improvement", and works with the employers to continuously improve the teaching quality (CQI). In the process of teaching, professional education and extracurricular education can stimulate students' professional interest. We adheres to undergraduate education as the basic to cultivate outstanding chemical talents. Good effects have been achieved in student employment, competition, external evaluation and professional construction, and the popularity and

[作者简介]侯翠红(1970-),女,教授,博士,副院长;刘国际(1964-),男,教授,博士。

[通信作者]刘国际,E-mail:guojiliu@zzu.edu.cn。

*基金项目:教育部新工科研究与实践项目"化工类新工科建设产学研协同育人模式研究与实践";河南省高等教育教学改革研究与实践重大项目"面向现代化经济体系建设的新工科研究与实践"(编号:2017SJGLX003);河南省重大项目子课题"面向一流大学建设的新工科教育产学协同育人模式研究与实践"(编号:2017SJGLX003-2)。

training quality of chemical engineering specialty have been continuously improved.

Key words: Professional accreditation; Specialty of chemical engineering; Talent training

要实现中华民族伟大复兴的强国梦,我国高等教育必须向世界一流水平靠拢,而新时代高校的高质量发展是迈向世界一流的坚实基础[1]。要实现新时代高校化工专业的高质量发展,人才培养是根本,学科建设是基础,服务国家战略是导向,改革创新是推动力[2]。

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上讲话指出,高校立身之本在于立德树人,只有培养出一流人才的高校,才能成为世界一流大学[3]。陈宝生部长在全国教育大会上强调,高教大计、本科为本,本科不牢、地动山摇[4]。高等教育要坚持"以本为本",推进"四个回归",把人才培养的质量和效果作为检验一切工作的根本标准。人才培养是大学的本质职能,本科教育是大学的根本,在高等教育中具有战略地位[5]。

一、郑州大学的本科教育

郑州大学是国家"211 工程"重点建设高校、一流大学建设高校和部省合建高校。学校面向全国招生,是全国在校生人数最多的高校,现有全日制普通本科生 5.4 万余人,各类在校研究生 1.9 万余人,留学生近 2 000 人(来自 91 个国家和地区)。

在新时代背景下,郑州大学坚持立德树人,强化内涵建设,在培养方案、专业建设、课程建设、实践创新、学生竞赛等方面下功夫,全面提高本科人才培养质量和水平;注重过程管理和质量监控,注重教师培训和教师业务能力提升,不断加强教风、学风、考风建设;增强服务意识,树立以人为本的教育理念,突出学生的中心地位,以期培养更多的社会主义建设者和接班人。

二、郑州大学化工学科概况

郑州大学化工专业始建于 1958 年,是中华人民共和国成立后在河南省设立的首批高等工科教育专业之一。1958 年,天津大学和大连工学院(现大连理工大学)在新乡援建了河南化工学院,1963 年郑州工学院成立后,该院由新乡搬迁至郑州工学院化工系。1993 年,无机化工、基本有机化工、煤化工、湿法冶金等专业合并成化学工程与工艺专业。1998 年前,专业所在的郑州工业大学隶属原化学工业部。2000 年学校合并,原郑州大学的化学化工部分并入,迁入新校区。化学工程与工艺专业 2007 年获批国家级特色建设专业,2013 年获批国家综合改革试点专业,2011 年通过工程教育专业认证并获得 6 年有效期。另外,制药工程专业以化工制药为特色,于 2016 年通过了我国工程教育专业认证;过程装备与控制工程专业以化工机械为基础,是河南省特色建设专业和河南省卓越工程师计划实施专业,分别于 2013 年和 2018 年通过我国工程教育专业认证。

化工专业创办 60 多年来,积淀了深厚的办学基础,依托化学工程与技术一级学科博士学位授权点和博士后科研流动站、化学工艺国家重点(培育)学科,形成了完整的"本—硕—博"人才培养体系,为国家培养了大批化工专业技术人才,在全国化工行业内具有较高的知名度和良好的声誉。化工专业作为学校的优势龙头专业,始终坚持以本科为根本,培养卓越化工人才。

三、坚持"以本为本",培养化工本科卓越人才

长期以来,学校高度重视本科人才培养,坚持"以本为本",着力进行一流专业建设和一流人才培养。化工专业坚持以人为本的理念,着力培养学生综合素质;化工专业的本科教育秉承创新教育理念,强化实践能力培养,课程设置体现了系统性、前沿性和适应性。

(一)践行专业认证核心理念,扎实做好本科教育基础工作

目前,郑州大学已有 12 个专业通过我国工程教育专业认证(评估)。在日常本科教育和教学管理中,化工专业以专业认证为抓手,践行国际专业认证的核心理念,以学生为中心,以全体学生的学习成果为导向,建立了"评价—反馈—改进"闭环,与用人单位协同持续改进,不断增强校院两级质

量保障的主体意识和责任[6]，真正使“以评促强、追求卓越”成为一流大学、一流本科、一流专业履行职能和担当使命的内生动力。

1.以学生为中心

化工专业以培养目标为导向，以学生为中心，通过课堂教学、实践教学、科技竞赛、专题讲座和个别辅导等，对学生实行全员、全方位、全过程指导；按照专业认证的要求，对学生的学习表现进行跟踪与评估，以保证学生达到毕业要求。考核采用理论教学、实践教学、科技学术活动和社会实践活动相结合的模式，取得了良好的效果。其中，理论教学包括考试、出勤率、课堂测验、课程报告、平时作业；实践教学包括实验教学（预习、操作、考试、报告等）、实习、课程设计、毕业设计（出勤、平时表现、报告、考试等）；科技学术活动包括学科竞赛、专业课外活动、大学生创新创业训练计划、加入科研团队（出勤、平时表现、报告、答辩）等；社会实践活动包括勤工助学、志愿者服务、“三下乡”支教、寒暑假实习实践（学分记录、报告、综合测评）。

化工专业定期评价培养目标的合理性，并根据评价结果对培养目标进行修订，同时邀请行业或企业专家参与评价与培养目标修订过程。

2. 注重过程管理

在教学管理方面，化工专业建立了完善的教学质量监控与反馈机制（见图 1），以保证毕业要求的达成和培养目标的实现。各主要教学环节都有明确的质量要求，且具有相应管理制度，以确保教学质量。各环节的教学材料存档完备、规范。

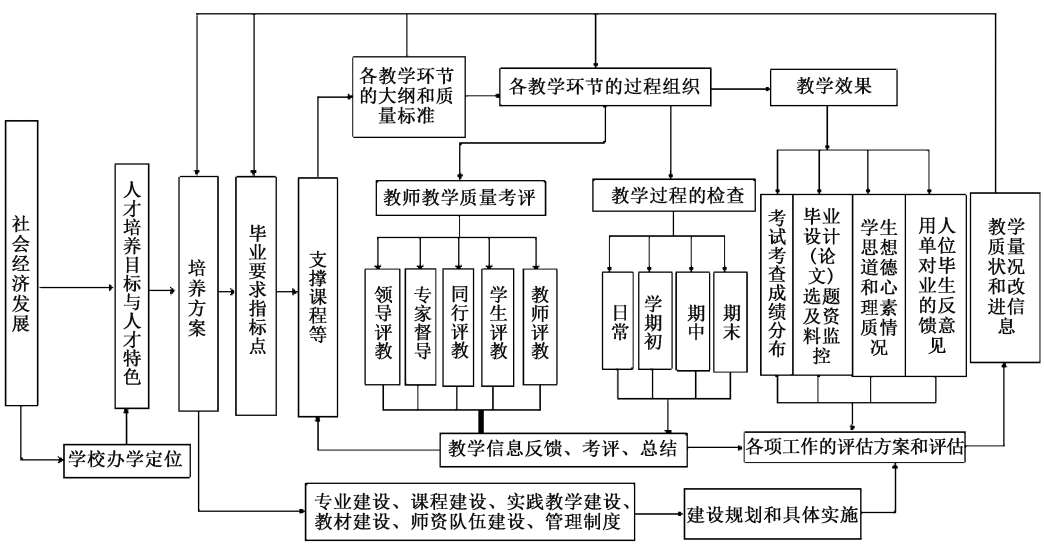

图 1　教学质量监控与反馈机制

教学质量监控机制的有效运行形成了“监控—反馈—发现问题—解决问题—改进”的闭环性持续改进质量监控体系（见图 2），保证了毕业要求的达成和培养目标的实现。

（二）激发学生专业兴趣，提升学习内生动力

针对部分学生学习兴趣不浓、目标与规划缺失、学习动力不足等问题，我们通过学业预警等措施，提升学生的内生动力；同时重视专业教育，保证四年专业教育不断线，激发学生对专业的兴趣。

我们为大一新生开设了专业导论课，邀请本

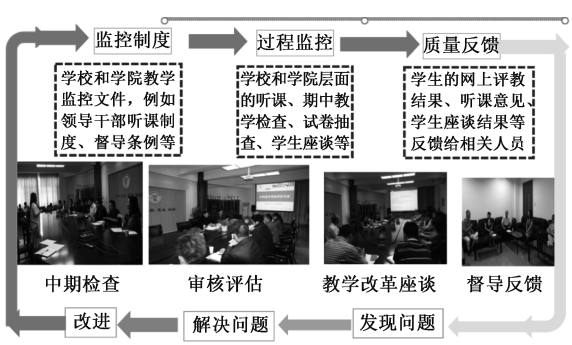

图 2　形成闭环的质量监控体系

专业知名教授和行业企业专家进课堂，讲授专业发展史、专业研究方向和研究进展、专业培养目标

和培养方案、专业就业方向和前景等，以期加深学生对专业的了解，尽早明确专业方向，对四年的大学学习和生活进行规划。在新生入校之初，我们会开展新生专业教育活动，由学院领导及专业负责人、教授、辅导员、教务员、班主任及学生代表等利用新生军训以外的时间，介绍学院情况、专业概况，并请毕业生通过视频与新生分享学习就业经历与经验，鼓励新生在大学四年中勤奋学习，形成广博深厚的知识结构、融会贯通的思维方式，形成开阔的视野、深入的认知、跨界的经验，为以后的学习和工作奠定坚实的基础。我们鼓励学生积极发挥主动性，培养综合素质，提升综合能力，塑造健全的人格，形成良好的道德品质和正确的价值取向，以更好地引领未来的发展。

我们为各年级配备了辅导员，为每个班级配备了班主任，指导学生日常学习和生活。任课教师则主要指导学生各环节的学习。学生从大二开始，就可以利用专业、学科平台和科研实验室、开放实验室等，开展科学研究或参加学科竞赛、科技创新活动（就业、职业规划、竞赛）等。对高年级学生则以“项目＋导师”指导为主。同时，我们注重通过企业专家进课堂、专家学者报告、名人校友讲坛等专业教育活动，激发学生的专业兴趣，收到了良好的效果。

（三）注重实践教学环节，培养工程创新能力

化工专业建立了完善的实践教学体系，包括基础实验、专业基础及专业实验、实习、课程设计、毕业论文（设计）、创新实践等，以培养学生的实践创新能力。化学、物理、电工电子实验等基础实验主要依托校内相关的国家级实验示范中心进行。专业基础实验及专业实验则依托学院的实验中心进行。另外，本专业还建设了煤制甲醇半实物实训平台和自组装流程开放实验，用于进一步培养学生的实践创新能力。

学校高度重视学生实习，建设了长期稳定的教学实习基地（如心连心化肥公司、河南能源化工集团中原大化公司），并聘请企业技术人员担任兼职教师，对学生的实习实训进行指导。实践环节注重过程管理，实习动员、预习、进厂实习讲课、现场实习、考试、撰写实习报告等环节都有严格的过程管理。我们对专业设计和本科毕业设计（论文）的整个过程（从课题选报、开题、中期检查到撰写论文或设计说明书，再到答辩）严格要求，保证一人一题，并请行业专家参与指导与答辩。同时，我们还搭建了系列科技创新与社会实践平台，促进学生发展。上述措施收到了较好的效果。

四、改革成效

经过多年的研究与实践，郑州大学化工专业的知名度及专业培养质量不断提高，在全国化工专业的排名稳步提升。

（一）学生毕业和就业情况良好

学院坚持践行持续改进的核心理念，不断提升本科教育质量。如 2017 年就业率有所下滑时，学院迅速组织领导班子成员、系主任、学生辅导员、班主任、专业教师等进行全面分析，并通过毕业生座谈会、学生座谈会等途径征集学生意见和建议。当发现当年就业率下滑是因为行业不景气、学生思想波动等原因时，学院及时举办有针对性的就业讲座，帮助学生树立正确的择业观和就业观，提升学生的就业能力。与此同时，学院注重日常教学及管理，不断提升教师的责任心和教育教学能力，激发学生的专业学习兴趣并提升他们的专业素养，帮助学生做好职业生涯规划。学院还邀请相关企业行业来校招聘、宣传、举办就业讲座等，拓宽学生的就业渠道。经过持续改进，化工专业 2018 年毕业生就业率有了显著提升。2015—2018 年，化工学院本科毕业生每年平均就业率均保持在 85％以上（见表 1），学院多次获得“郑州大学就业工作先进单位”荣誉称号。化工专业约有 50％的毕业生选择考研，而就业的学生也受到用人单位的欢迎。用人单位反馈，本专业毕业生基础扎实、踏实肯干，工程实践能力强，有创新意识和合作意识。

表 1　2015—2018 年化工学院本科生就业率统计

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
化学工程与工艺	92.73％	95％	90.44％	98.44％
制药工程	96.36％	95.56％	96.43％	95.56％

(二)学生积极参加专业竞赛并获奖

自2015年来,学院本科生参与了多项学科竞赛及科技创新大赛,共获奖393项;发表科研论文36篇;申请专利29项(见表2)。其中,学生荣获的化工学科重要竞赛奖项有:全国大学生化工设计竞赛一等奖7项、二等奖15项、三等奖20项;全国大学生化工实验大赛特等奖3项、二等奖1项;全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖21项;化工安全设计大赛三等奖9项;全国大学生制药工程设计竞赛一等奖1项、二等奖9项、三等奖7项;全国大学生"互联网+"创新创业大赛国家级二等奖1项、三等奖1项,省级一等奖1项;"挑战杯"全国大学生课外学术科技作品竞赛国家级铜奖1项,省级特等奖1项、省级二等奖2项、省级三等奖5项。5年来,学院多次被评为"郑州大学学生科技创新先进单位"。另外,2017年学院教师还指导学生参加了全国制药工程设计大赛和全国机械工程创意设计大赛,并分别获两大赛的一等奖。

表2 2015—2018年学生科技创新统计表

	2015年	2016年	2017年	2018年
专利(项)	4	9	7	9
论文(篇)	2	12	14	8
省级以上科创竞赛获奖(项)	94	97	135	67

(三)专业建设成绩显著

学院2017、2018连续两年被评为学校本科教学管理先进单位。2018年,化工专业被评为河南省优秀基层教研组织,制药工程和过程装备与控制工程专业被评为省合格教学组织。2016—2018年,学院3个专业通过工程教育专业认证:2016年制药工程专业通过认证,获得3年有效期,2017年化学工程与工艺专业通过认证复评,获得6年有效期;2018年过程装备与控制工程专业通过认证。学院2018年获批国家在线开放课程1门,2019年获批国家虚拟仿真实验教学项目1项。

五、结语

郑州大学化工专业办学历史长、专业人才培养质量高、社会声誉好,已成为我国化工高等人才的重要培养基地。在新时代,化工专业将以"双一流"建设和新工科建设为契机,坚持"以本为本",主动适应行业发展对化工专业人才的需求,进一步加强与高校、行业、企业的联系,积极开展国际交流,进一步加强师资队伍建设,培养、引进高水平师资队伍,进一步优化课程体系、教学内容、教学方法,加强产学研融合协同育人平台建设,树立新理念、探索新模式,以期培养更多工程实践能力强、具有社会责任感和合作意识、富有创新精神和实践能力、人格健全的复合型卓越化工人才。

(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

[1]陈杰,刘含萌,徐吉洪.新时代我国大学高质量内涵式发展的若干思考[J].浙江工业大学学报(社会科学版),2018,17(4):372-378.

[2]郑伟涛."双一流"背景下学科内涵式发展策略研究[J].中国高校科技,2018(5):2.

[3]习近平.习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话[EB/OL].http://www.xinhuanet.com//politics/2016-12/08/c_1120083340.htm.

[4]陈宝生.教育部部长陈宝生在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/s78/A08/moe_745/201806/t20180621_340586.html.

[5]周叶中.人才培养为本本科教育是根——关于研究型大学本科教育改革的思考[J].中国大学教学,2015(7):4-8.

[6]于岩.工程教育专业认证视角下陶瓷工艺学课程教学改革的探索[J].化工高等教育,2016(5):1-5,72.