

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2019.10.022

转型背景下制药工程专业实践教学体系的构建^①

钟方丽, 陈 帅, 薛健飞,
王亚红, 王晓林, 曲小姝, 周鸿立

吉林化工学院 化学与制药工程学院, 吉林 吉林 132022

摘要: 实践教学是学校办学特色的重要体现, 是培养应用型、创新型人才必不可少的环节, 对全面加强学生知识、能力、创新精神和综合素质的培养具有不可替代的作用. 转型背景下, 实践教学的重要性更加凸显. 对目前地方工科院校制药工程专业实践教学体系现状进行了分析, 并以吉林化工学院为例, 探索了实践教学的改革思路, 构建了旨在培养学生创新意识、创新精神, 提高创新能力的制药工程专业的实践教学体系.

关键词: 工科院校; 制药工程; 实践教学; 创新

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2019)10-0126-05

制药工业是国民经济的基础产业和支柱产业, 在国民经济发展中具有举足轻重的作用. 目前, 我国医药产业发展迅猛, 对制药工程专业应用型人才的需求大增, 且呈逐年上升趋势. 既懂药学又懂工程、创新意识强、实践能力高的制药类专门人才, 已成为我国医药现代化建设的迫切需要. 实践教学是培养应用型、创新型制药人才必不可少的环节, 对全面加强学生的知识、能力和综合素质培养有着不可替代的作用. 如何利用实践环节培养符合制药企业需求的制药工程专业人才是目前地方本科院校在转型背景下面临的新问题.

1 实践教学现状及问题

制药工程专业人才培养的核心要素是丰富实用的工程知识、解决复杂工程问题的能力和较全面的综合素质培养, 实现这些培养目标的有效途径是工程实践应用教学. 目前工科院校制药工程专业的实践教学体系有诸多不尽人意之处, 存在问题比较集中的是实验和实习两大环节. 实验教学存在的问题主要是: 实验题目内容陈旧, 与生产实践相脱节; 实验室硬件不足, 仪器设备台套数不充足, 致使学生独立操作机会少; 重复、验证性实验比例偏高, 综合和设计性实验数目相对较少, 不利于学生创新意识与思维的培养; 另外, 由于实验课一般为考查课, 学生重视不足、兴趣不浓, 做实验时只是机械地照着黑板或实验讲义做, 独立开展实验能力差, 严重影响创新能力的培养^[1]. 生产实习环节在学生实践能力提升过程中的重要作用不言而喻. 制药行业生产的产品具有高质量要求的特殊性, 致使其生产过程具有高要求的特点, 学生大规模的实习会给企业的质量监控、安全管理带来不安定因素, 基于这一原因, 原来的深入车间、岗位实操实习逐渐演变成了走马观花式的参观. 实习难、实习目标达成难已成为亟待解决的共性问题. 如何对实践教学体系进行改革, 构建具有自身特色的实践教学体系, 激发学生学习兴趣, 培养学生创新思维与意识, 使学生具备解决实际问题的应用能力, 已成为各高校深化实践教学改革的焦点问题之一^[2-6].

① 收稿日期: 2018-07-02

基金项目: 吉林省教育厅高等教育教学改革研究课题(201632); 吉林省教育科学院“十二五”规划课题(GH14279).

作者简介: 钟方丽(1970-), 女, 博士, 教授, 主要从事天然产物活性成分的提取与纯化和实践教学的研究.

2 实践教学改革的目及意义

1999年,吉林化工学院设立制药工程专业并获得国家教育部批准,专业办学以化学工程与技术及化学等一级学科为基础.在教育部、国家发展改革委、财政部联合发布《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》精神指引下^[7],吉林化工学院作为地方普通本科院校,从培养应用型人才目标出发,秉承服务地方经济建设理念,以二级学院为责任主体,专业为实施主体,对该校制药工程专业的实践教学体系进行了全方位的深化改革,希望通过成功转型实现专业的自我突破,走上应用型特色发展之路.

在充分调研国内外关于“制药工程专业实践教学体系构建”研究现状的基础上^[8-12],通过对比分析确定该校与其他类型高校在实践教学体系上的异同点;通过访谈和问卷调查对现行的实践教学体系进行了评价;通过邀请医药企业代表及专业负责人讨论、确定、论证和修订改革方案,最终确定了“人无我有,人有我精,人有我特”突出专业应用型特色与优势的改革方案.在实施过程中,定期举行座谈会、研讨会、经验交流会,动态了解实践教学体系在执行过程中出现的问题,并提出相应的改进措施,使构建的实践体系逐渐完善.

3 实践教学改革的内容

该校制药工程专业实践教学体系的改革内容主要包括:各实践教学环节内容的重新调整与优化;实践教学体系软、硬件条件的提升;实践教学管理体系、质量保障体系、评价体系的构建等.通过这些深层次的改革与创新实践,建立了一个以提高创新能力和实践应用能力为核心,具有自身特色的多元化、立体的制药工程专业实践教学体系,利于转型背景下应用型制药工程专业的人才培养.

3.1 制药工程专业实践教学目标的确立

制药工程专业与化工、化学和药学关系密切,重在解决药物生产过程中的工程技术问题,专业涵盖面广、实践性强、技术含量高.该校制药工程专业实践教学体系改革紧紧围绕学校整体转型背景下的人才培养目标,传承学校办学特色,使培养的学生既有扎实的工程知识、又有较强的创新意识和工程实践能力,成为有较大发展潜力、高素质的面向生产一线的制药工程师或管理者.

3.2 制药工程专业实践教学课程体系改革内容

该校改革后的制药工程专业实践教学课程体系采用层次递进式教学模式,循序渐进地安排实践教学内容,将实践教学的目标和任务具体落实到多元化、多层次的教学环节中,激发学生的创新意识和创新精神,培养学生独立思考的习惯,潜移默化地提升其解决复杂工程问题的能力.目前,制药工程专业的实践教学主要包括实验教学、生产实习加仿真训练、金工实习、课程设计、毕业设计等内容,在2016版培养方案修订过程中,将创新创业工程素质教育环节正式纳入教学模块,保障和提升了这一环节的教学效果.

3.2.1 构建重在“三创”培养的实验教学课程体系

改革后的实验教学以培养学生的“三创”,即创新意识、创新思维和创新能力为教学目标,以“三阶段”式为主要教学方式,即让学生经过基础性实验(低阶模块)、专业方向性实验(中阶模块)和综合设计、创新性实验(高阶模块)3个递进式阶段训练.低阶模块主要是系统地强化学生的基本技能训练,培养学生获得知识的能力、独立实验操作的能力,以启迪学生的创新意识;中阶模块是培养学生运用科学的思维方法分析问题、解决问题的能力,以培养学生的创新思维为目标;高阶模块以培养学生科研思维方法、科学研究能力和创新能力为目标,着重培养学生的科学研究能力.

为了达成上述培养目标,在科学的阶段式框架下,首先对原有实验题目进行了调整、优选,将多年的重复性、验证性实验替换成与学生生产实习密切相关、绿色环保型实验题目,让学生在实验室用瓶瓶罐罐做“小试”,到生产实习现场看规模化“大生产”,这一改革举措不但增加了学生的实验兴趣和关注度,还使学生深刻地体会了“小实验”和“大工程”的本质差别与关联,大大增强了工程应用意识,利于工程师素质的培养;其次,通过加大综合性、创新性实验模块所占课时比例,给学生足够的时间和开放的空间,进行实验题目选择、方案设计、方法优选、自我评价的完整训练,使学生日渐成为实验教学的“主角”,以利于学生创新能力的培养;再次,实现实验室与研究室的双向贯通,鼓励科研骨干教师将科研成果引入实验课堂,

有的放矢地培养学生发现问题、思考问题、解决问题的能力,激发学生对科研的兴趣,体会成功的乐趣,循序渐进地培养学生的创新思维和科研素养;最后,以项目为载体,将实验改革成果不断推向深入,设立专项基金对实验仪器设备改造或自制予以扶持、资助.教师、学生参与踊跃,乐琴老师指导学生对实验室传统索氏提取器进行了改良,成功地增加了加热提取、实时取样、连续提取 3 大附加功能,2016 年,该项目入围南京举行的国际大学生药苑论坛,荣获三等奖.

3.2.2 构建利于职业素养与创业能力培养的“三共”实践体系

制药工程的专业性工程训练实践体系主要包括金工实习、仿真实习和生产实习,旨在让学生深入生产一线,了解制药企业生产情况,拓展制药工业技术理论前沿和发展动态相关知识,更进一步了解企业生产,能够运用所学专业分析、评价工程实践对社会、经济、健康等影响的能力和对复杂工程问题的认识和解决能力,同时培养学生的职业道德和责任感、团队协作和沟通能力,为今后提升解决复杂工程问题能力打下良好的基础.

由于药品的特殊性,使学生的生产实习受到较大的限制,使教学效果大打折扣,如何弥补这一短板,俨然成为各高校亟待解决的教研重点.吉林化工学院以学生为中心,首先进行了实习模式的改革.从注重实践实效出发,开展学校、教学院、专业 3 级联动,积极开辟实习辅助基地,经过 1 年的研讨与实践,成功推出校一校联合实习方式,即本科院校与高职院校实行“三共”模式:共享实践教学资源、共建实训教学基地、共谋实践能力提升.本科院校利用高职院校丰富的仿真、实训工场等培训资源,不但很好地弥补了企业实习的不足,还使企业的生产实习在实训过程中得以进一步深化;高职院校利用与本科院校的教学互动,促进教师科研水平和学生理论水平的提高,达到互惠互利共赢的目的,这种校一企、校一校复合型生产实习模式更有利于学生职业素养与创业能力的培养.该校提出的这一“三共”模式得到吉林省教育厅的高度认可,专门召开“吉林省本科高等学校化学化工制药类专业生产实习研讨会”,并在吉林省各高校进行了广泛推广应用.目前吉林大学、东北师范大学、长春工业大学、吉林化工学院等 7 所学校签署了共享实习基地协议书.

其次,进行了实习内容的改革.实习内容安排上体现“关联性”和“纵深性”,将学生的课程设计、毕业设计中相关的工程能力训练环节融入生产实习中,形成“三位一体”的生产实习内容体系.让学生有目的和针对性地进入实习基地学习,形成初步的感性认识;在随后的课程设计环节中,对学生进行初步的车间工艺设计训练;最终在毕业设计环节,通过更为深入的工艺计算和工艺流程图、车间平面布置图、设备图设计绘制进一步训练学生的设计能力,以这种“串珠”方式,环环相扣地培养了学生的工程实践与应用能力.另一方面,通过专业教师与医药企业在技术合作方面的密切联系,不断拓展“产教融合”一体化的实习基地.让学生参与到教师与实习基地的科研合作项目中,部分优秀学生可以留在合作单位工作,不仅培养了学生的科研能力,还增加了学生的就业机会.

3.2.3 拓展重在培养科研能力及综合素质的第二课堂实践体系

开辟丰富多彩的第二课堂是培养学生创新精神、实践能力,提高学生综合素质的重要手段.学科竞赛是培养实践创新人才的一条有效途径,学科竞赛对培养学生综合能力有重要作用^[13].学院积极鼓励制药工程专业的学生利用业余时间或假期参加各级各类学科竞赛,成绩显著,曾先后获得全国大学生挑战杯三等奖 3 项,全国大学生挑战杯累积银奖 1 项,全国制药工程大赛三等奖 1 项、全国大学生药苑论坛三等奖 5 项.通过竞赛准备、现场参赛,使学生开阔视野、拓宽思路、增强解决问题、分析问题的能力;另一方面,鼓励一些对科学研究感兴趣且有精力的学生在大学二年级便参与教师的科研项目,加入科技活动小组,由研究生对其进行指导,从科研小助手做起,经过 1 年的锻炼与培训成为科研“小能手、小骨干”,直接参与到教师课题中或自己申请大学生创新创业计划项目.为了提高全体学生参与第二课堂的积极性,学校还将其纳入创新创业课程体系并详细地规定了相应学分,通过第二课堂相辅相成的培养,学生的科研能力及综合素质稳步提高,效果显著.

3.3 建立运行科学的实践教学管理体系

该校制药工程专业的实践教学管理体系的建设重点在于两个方面,首先是实践教学质量监控体系的构建,组织管理上实行校、院两级监督与管理.在学校建立的质控体系下,本着实事求是、科学准确、统筹协调

调、分工负责的原则,建立了教学院层面的实践教学质量监控体系.遵循决策、执行、监督互动性原则,建立了三位一体的闭环控制体系,实践教学质量监控着重把握教学工作状态、控制过程、反馈结果、整改提高;其次是为了进一步完善实践教学质量监控体系,根据《吉林化工学院教学质量监控体系的实施办法》,教学院建立了由院长、主管教学副院长、办公室主任和教学秘书组成的教学管理队伍,制定和修订了一系列关于提高实践教学质量、加强实践教学管理、规范日常工作、为教师和学生服务的实践教学管理制度,这些规章制度在很大程度上对实践教学的规范化管理起到了积极的推动作用,为实施“制度治学”奠定了良好的基础.

3.4 建立软硬兼优的实践教学保障体系

师资队伍是实践教学保障最为核心的软件条件,是保证实践教学效果与质量的根本保证.学校、教学院通过外引内培等多种形式建立了一支以学术带头人为中坚,青年骨干教师为主体,年龄结构、职称结构、学历结构合理、教学水平高、科研能力强、工程经历丰富的“双师型”队伍.同时聘请企业、行业专家兼职做工程师讲座,担任毕业环节的校外指导教师,长期坚持不懈,现已制度化.这种内外联合的指导形式,一方面提升了教师的工程指导能力,另一方面也提高了学生的实践能力.

实验室基础建设是实践教学保障最为重要的硬件条件,教学院通过积极申请中央支持地方和省财政专项资金快速改善硬件条件,为高质量的实践教学效果提供坚实的物质保证.学院将全部基金专款专用于实验教学、科研仪器设备的购置及实习仿真系统、实训基地的建设,为学生提供较先进的实验、实习设施.此外,与时俱进地更新理念,在实验室管理中引入国际通行的关于环境、健康和安全管理体系统(environment, health and safety management system, EHS)的理念^[14],对实验室通风系统进行升级改造、更改直饮水位置、增加喷淋、洗眼器和防火器材数量等举措,还在实验室内安装了荧光标记线和有机溶剂报警器等,以健全实验室功能,提高实验室的安全系数,确保实验教学安全高效进行.

3.5 建立多方位、多角度的实践教学评价体系

只有建立多角度、多方位的实践教学评价体系,才能客观地反映实践教学效果,根据评价结果及时进行调整,才能达到持续改进的目的^[15].该校制药工程专业实践教学评价体系具有以下特点:首先,评价主体的多元化.通过问卷调查、网上评教、视频教学观摩等手段,建立一套科学、完整的学生评价体系、实践指导教师间互评体系、由教学院、校教务处为主体的实践教学评价体系;其次,评价内容细节化.从原来单纯凭学生的实验报告、课程设计说明书、实习报告、毕业论文等“终产品”来“粗放”地判定其实践效果优劣,转变为实践过程性评价,增加了每个实践环节中“细节性考核”,尽管教师工作量加大,但评价结果更为客观真实;最后,评价方法的多元化.评价方法不再仅限于过去单一的考试方式,向综合性评价转变,通过现场考核、答辩表现、协作能力、创新意识等多角度考查给予综合评价.

客观的评价结果对实践教学各个环节都起到很好的监督、制约、激励作用.对实践教学质量进行自评、自检、持续改进,也有利于教学院对实践教学工作的深层次认知,从而加强实践教学管理.

4 结束语

该校制药工程专业在实践教学体系改革中取得了一定的成效,培养的学生具有“基础理论实、创新意识强、实践能力优、综合素质高”的特点,得到用人单位的青睐与认可.目前该专业为吉林化工学院特色专业和品牌专业,2015年被批准为吉林省高等学校“卓越工程师教育培养计划试点”单位.实践教学改革与专业建设发展永远在路上,该校必将持续不断地努力完善制药工程专业的实践教学体系,使其制药工程专业的学生彰显应用型人才培养特色,为地方、国家经济建设提供人才、智力支持.

参考文献:

- [1] 任巧,袁吕江.制药工程专业药物合成反应实验教学探究与改革[J].西南师范大学学报(自然科学版),2017,42(5):167-171.
- [2] 刘树郁.高校实践教育的探索与思考[J].实验室研究与探索,2012,31(6):103-105.
- [3] 喻胜华.对我国研究型大学本科教育的思考[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2012,6(1):115-117.

- [4] 张 则, 苏贵章, 李春江, 等. 大学生创新性实验计划实施策略 [J]. 中国科技信息, 2015(11): 147-148.
- [5] 王晶妍, 蔡 禄, 巩东辉, 等. 工科院校生物专业学生创新性实验改革与实践 [J]. 实验技术与管理, 2016, 33(4): 29-31.
- [6] 史金联. 高校实践教学管理的问题及对策研究 [J]. 教育与职业, 2010(24): 154-156.
- [7] 韦 佳, 倪 杰, 吴远征. 基于职业能力培养的应用型本科实践教学体系创建研究 [J]. 实验技术与管理, 2015, 32(3): 207-210.
- [8] 马红梅, 侯志安, 徐仲玉, 等. 制药工程专业实验课程建设的探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(5): 112-115.
- [9] 冯淑华, 林 强, 李可意. 制药工程专业实践教学体系的探索 [J]. 北京联合大学学报(自然科学版), 2007, 21(4): 85-87.
- [10] 冯修猛, 王俊林, 刘春风, 等. 制药工程专业实践教学的改革与探索 [J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(7): 283-285.
- [11] 白广梅, 王小逸. 创新性实验教学的思考 [J]. 实验技术与管理, 2008, 25(2): 128-129, 156.
- [12] 王秀梅, 安连锁, 米增强, 等. 为学生创新能力培养筑平台 拓通道 建舞台 [J]. 中国大学教学, 2012, 34(1): 68-70.
- [13] 樊 利, 丁珠玉, 唐 曦, 等. 构建多学科竞赛平台培养实践创新人才 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2016, 41(8): 178-182.
- [14] 赖家美, 田 源, 施 海. 基于 EHS 管理体系的高校实验室安全管理 [J]. 实验科学与技术, 2014, 12(2): 206-207, 223.
- [15] 尤晓玲, 马应魁, 马 莉. 实践教学评价体系的改革与实践 [J]. 中国电力教育, 2013(22): 172-173, 183.

Construction of Practical Teaching System of Pharmaceutical Engineering Specialty under the Background of Transformation

ZHONG Fang-li, CHEN Shuai, XUE Jian-fei,
WANG Ya-hong, WANG Xiao-lin, Qu Xiao-shu, ZHOU Hong-li

School of Chemistry and Pharmaceutical Engineering, Jilin Institute of Chemical Technology, Jilin Jilin 132022, China

Abstract: The practical teaching is not only an essential link to train application-oriented and innovative talents, but also an important embodiment of school running characteristic, which plays an irreplaceable role to strengthen the cultivation of students' knowledge, skills, ability, innovative spirit and comprehensive quality. The importance of practical teaching is highlighted under the background of transformation. The current situation of practice teaching system of pharmaceutical engineering specialty in local engineering colleges and universities was analyzed in detail. Taking Jilin institute of chemical technology as an example, the reform idea of practical teaching system was explored to build the practice teaching system of pharmaceutical engineering specialty in local engineering colleges and universities, which was aimed at developing the creative ability and scientific research quality.

Key words: colleges and universities; pharmaceutical engineering; practical teaching; innovation

责任编辑 周仁惠