

“三对接一促进式”制药类专业核心课程改革

王凯^{*}, 张秀兰, 张珩, 蒋尹华¹, 高有智, 侯敏¹, 古双喜

武汉工程大学化工与制药学院 (武汉 430074); ¹武汉工程大学教务处 (武汉 430072)

摘要 针对目前课程教学存在的问题, 提出“三对接一促进式”的教学模式。采用正交设计法、模拟类推法和追溯溯源法作为研究方法, 实施教学方式与教学过程的对接、产学研案例与课程内容的对接、工程教育认证标准与教学大纲的对接; 以学科竞赛的形式来体现课程促进实践创新意识和创新能力的培养作用。以武汉工程大学为例, 进行制药类核心课程改革, 规范教学环节, 提高教学质量。因此, “三对接一促进式”制药类核心课程改革解决了课程知识与医药企业需求对接的问题。

关键词 制药类核心课程; 教学质量; 工程教育; 教学评价; 教学模式

DOI:10.16243/j.cnki.32-1352/g4.2017.01.011

“Three Dockings and One Promotion Style” Reform and Practice for Pharmaceutical Professional Core Curricula

WANG Kai, ZHANG Xiulan, ZHANG Heng, JIANG Yihua¹, GAO Youzhi, HOU Min¹, GU Shuangxi
(School of Chemical Engineering and Pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China; ¹Department of Teaching Affairs, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430072, China)

Abstract: According to current problems of curriculum teaching, the authors proposed the teaching mode of “Three dockings and One promotion style”. Through orthogonal design, simulating analogy and head-stream methods as a research method, the docking of teaching method and teaching process, the docking of research cases and curriculum contents and the docking of engineering certification standards and educated syllabus were carried out, as well as discipline competitions showed the promoting role for cultivating the innovative consciousness and ability in practice. As an example of Wuhan Institute of Technology, the authors conducted a reform and implementation for pharmaceutical core curricula, which achieves good teaching results, standardizes teaching process and improves the quality of teaching so as to benefit students. Thus, “Three dockings and one promotion style” reform and practice for pharmaceutical professional core curricula solves the docking problems of needs of pharmaceutical company and curriculum’s knowledge and it is hopeful to have certain guide and reference for core curriculum’s teaching.

Key words: Pharmaceutical professional core curricula; Teaching quality; Engineering teaching; Teaching evaluation; Teaching mode

制药工业以化学工业为基础, 其特点在于日新月异、朝气蓬勃、竞争激烈, 同时也孕育着高科技、高技术、高知识以及多种学科的交叉融合。此外, 制药行业已经成为国家产业结构调整的战略重点和新的经济增长点。随着制药工程专业标准草案的制定, 经过全国药学教育教指委多轮讨论, 拟定 6 门制药

工程专业核心课程, 分别是化工原理、药物化学、药剂学、药物分析、制药工艺学、药厂设备及车间工艺设计。2016 年国家专业标准已出台, 专业核心课程的改革势在必行, 以满足新形势对课程的要求。

目前, 专业核心课程教学也存在一些不可回避的问题。如医药技术缺乏国际化融合^[1-2]、课本内

收稿日期: 2016-06-01 * 通信作者: 王凯, E-mail: kaiwang@wit.edu.cn

基金项目: 湖北省教育厅高校教育改革项目 编号 2014296, 2013288; 中国高等教育学会医学教育专业委员会药学教育研究重点项目, 编号 201408; 武汉工程大学年重点教学建设工程项目 编号 201404

容与生产实际脱节、不同院校不同教师的教学内容不一致、课程教学质量评价无量化标准、课程学习所产生的创新意识和能力未能应用于实践等。在这种形势之下,如何教好专业核心课程而让学生的知识、能力和素质满足行业实际需求,是教师面临的实际问题,更是课程教学赋予教师的责任。

结合课程面临的问题,笔者提出“三对接,一促进”制药类专业核心课程改革与实践。“三对接”为教学方式与教学过程的对接、产学研案例与课程内容的对接、工程教育认证标准与教学大纲的对接;“一促进”为促进实践创新意识和创新能力的培养。

1 研究目标

课程是课程体系的最小单元,而课程教学是人才培养的基础形式。本文研究目标是在新的形势下,通过分析制药人才培养目标的变化以及影响培养目标变化的因素,从中探索教学方式与教学构成、产学研案例与课程内容等对于教学影响,为课程教学实施提供标准化课程大纲,进而提升课程教学质量,培养创新意识与能力,以满足社会、企业对于制药工程专业人才真实需求^[3]。

因此,本校制药工程专业推行“三对接,一促进”制药工程专业核心课程改革与实践,取得了一定的成效,期望能对制药类专业核心课程的教学起到一定的推广、示范和借鉴作用。

2 课改内容

针对本项目的研究目标,结合制药行业的发展特点以及课程存在的问题现状,确立“三对接,一促进”的具体研究内容。

2.1 教学方式与教学过程的对接

2.1.1 探索双语教学方式,扩展课程的国际化

放眼国际前沿之一的医药科学领域,我国的医药科技工作者都必须从大量的外文资料、文献和国际学术会议中学习制药行业的最新理论和技术、了解最新的科研进展。同时,随着制药行业的国际化进程的延伸,开展制药类核心课程双语教学不仅是高等教育与国际接轨的趋势,更是国际交流和融合的基础。因此,以双语形式进行教学势在必行。

2.1.2 探索移动化教学方式,融合课程的多元化

依据“线上+线下”、“课内+课外”的原则以及互联网 E+ 的概念,将教学场所进行相应的移动,使之更加丰富教学过程,从而提升教学效果。建立课程网站的方式,上传教学资源,同时鼓励学生利用新

兴网络教学资源学习,如 JoVE 实验视频期刊数据库推荐给学生观看,学生可以在数据库上通过文献学习最新的药物合成工艺和技术,更重要的是这个数据库还提供这些技术的实验室真人现场操作视频,学生学习起来更加直观化、兴趣化。

除了传统的课堂教学之外,可将课堂教学移动到工程实践现场,包括校内工程实训中心,学习课程中的中试放大等内容。同时,也可将教学现场移动到一些校外实习基地,现场参观学习生产车间布局、流程设计、“三废”处理工艺等,帮助学生建立更直观和更实际的课程内容。

2.1.3 探索工程师教学方式,提升课程的工程化

以“主讲+聘请”的形式,分配部分学时,结合卓越计划,从医药企业聘请资深的工程师主讲制药工程专业课程,如化学制药工艺学中的典型药物生产工艺原理、中试放大方法等,有效地促使学生对于课程的工程化概念的更深理解和认识。

2.2 产学研案例与课程内容的对接

2.2.1 桥链企业生产实际与课程内容的结合

以企业现实的产品和服务为案例,在不涉及知识产权的情况下,尽可能在教学内容上与企业的实际情况相结合。如药物研究与开发、剂型研究、产品质量分析方法、产品工艺原理、典型单元设备及操作条件、防火防爆、个人防护、中试放大、GMP 等。

2.2.2 桥链研究成果与课程内容的结合

在课程教学中,案例往往能将复杂、枯燥的理论知识变得生动而易于理解,展现理论运用于实践解决问题和分析问题的实际应用。比如将新剂型以及新装备的创新、有关工艺路线的文章或专利或研究成果引入课程教学,势必会增强学生的学习兴趣,有利于学生创新能力和意识的有益培养。

2.3 工程教育认证标准与教学大纲的对接

课程教学大纲是一种规范性的教学指导文件。从全国高校的制药工程人才培养来看,由于开设相同课程的院校层次参差不齐,导致教学内容各自为政、课程构架随心所欲、教材使用变换不定、试卷出题规范欠缺、教学随意性大等诸多问题,从而使得课程教学质量和效果存在较大差异。将工程教育专业认证标准的思想引入课程教学大纲之中,就能解决这些课程教学的困惑。具体体现在以下方面:探索教学要求的标准化;探索教学内容的标准化;探索考核与课程质量评价的标准化。

2.4 促进实践创新意识和能力的培养

如何挖掘或体现课程最终的教学效果,促进学

生实践创新意识和能力的培养不容忽视。因此,探索各类创新实践活动或学科竞赛是否对于创新意识和能力培养有着显著促进作用。比如化学制药工艺学是制药工程专业的核心课程,“最安全、最经济、最简洁、最环保”是课程的关键词,是最能推陈出新的一门课程,工业过程创新能在课程教学中凸现出来。

3 研究方法

正交设计法通过调研的形式,寻找影响制药工程专业核心课程教学质量的因素,借用制药科学中的“正交设计”原理实施因素的考察,从而寻找到影响教学过程的主导因素,如线上线下学时分配、案例比重、知识获取途径、师资、移动学习等,使得教学方式更加丰富多彩,让学生对于知识的获取呈现一种多元化手段,更好地融入教学过程之中。

模拟类推法借用国际的 CDIO 工程教育模式^[4],即构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate),将产学研案例运用到课程教学的操作流程之中,提升、完善和丰富教学内容与实践的融合,让学生真正能接受理论与实践的交互性,最终达到解决复杂工程工艺的能力。学生的这种能力可以通过课后大作业来体现。例如,检索一个最新的药物,完成从产品调研、合成路线选择与设计、某步反应条件优化方案设计、中试方案设计、生产工艺规程编制等一系列药品生产工艺的全流程。

追溯源法以社会和企业需求为导向,结合专业课程与培养目标的关联性逆向推导,追溯寻找课程教学的源头——课程教学大纲,确立课程教学的核心内容和课程教学评价体系,进而构建标准化的课程大纲。作为一种指导性文件来规范任课教师的教学行为,达到满足工程教育所规定毕业要求的教学效果,学生由此受益。

4 实施效果

学院以点、线、面的三维构想为思路,进行“三对接,一促进”制药类专业核心课程改革与实践,取得较好的教学效果。通过教研项目立项与结题、教研文章、教材编写、学科竞赛形式,体现了课程改革实施的过程。

4.1 教学方式与教学过程的对接

4.1.1 双语教学方式的确立

以化学制药工艺学课程为例,形成了一整套专

业课程双语教学体系、方法、手段和教学内容的改革与实施^[5-6]。强调双语教学并不是单纯地用英语授课,而是借助于双语的手段,让学生更好地去理解、认识专业知识在全球的发展和运用,促进学生更好地融入全球化知识体系之中。

4.1.2 移动化教学方式的确立

形成“线上+线下”、“课内+课外”的软硬件设施的建设。2012、2014年与人福医药合作,建立国家级工程实践教育中心和省级示范实习实训基地。同时建立各章 PPT、练习题、在线测试试题、课后学习资源等网络教学资源。如制药工程工艺设计(国家级资源共享课程)、制药工艺学的网络课程网站,具体链接为: http://www.icourses.cn/coursestatic/course_7060.html; http://cai2.wit.edu.cn/coursefile/zhiyaogongyixue_20111212/index.php

4.1.3 工程师教学方式的确立

形成企业课程导师和校内任课教师联合授课的教学方式。如化学制药工艺学课程是纳入教育部制药工程专业卓越计划项目的主干课程,本校制药工程专业 2012 年获批此项目,已经聘请上海贝美医药科技有限公司高级工程师郑云满先生作为课程主讲教师,主讲内容为安全与环保以及典型药物的生产工艺原理。

4.2 产学研案例与课程内容的对接

研究成果进教材。2014 年笔者将医药企业 GMP 的相关内容编写进教材《制药工艺学》的第十二章——药品生产质量管理与控制^[7]; 2015 年又将产学研的专利成果^[8],编写进了教材《化学制药工艺学》的第十二章——盐酸地尔硫卓的生产工艺原理^[9]。这些知识与企业生产实际相结合,势必让学生真正体会到课程知识与实践应用的相互融合,真正意义上理解“理论指导实践,而实践又能提升理论”的内涵。

4.3 工程教育认证标准与教学大纲的对接

课程是人才培养的落脚点,也是人才培养方案构成的最小单元。而课程教学大纲是人才培养质量建设的基础环节。笔者提出了制药工程专业人才培养 SOP 中构建标准化课程教学大纲的教学立项,构建了专业核心课程标准化课程大纲。将教学要求、教学内容、考核说明及课程教学评价、课程持续改进等内容与工程教育认证中的毕业要求与课程体系达成度进行相互关联,建立了可以量化的课程质量评价体系,并有效地完善和丰富了教学大纲的实质性内容,期望达到均一性的课程教学质量。以化学制

药工艺学课程大纲为例^[10] 结合工程教育认证的毕业要求,拟定了化学制药工艺学的部分教学要求①和②,并将教学要求①、教学要求②与第二章教学内容(表 1)相关联。如下所示:①能够采用系统方法针对具体的问题给出解决方案,按照明确的特定需

求设计药物工艺路线及流程(毕业要求:设计/开发解决方案的分解指标点);②在工程实践中主动应用能够改善环境、促进社会可持续发展的先进工艺、先进技术(毕业要求:环境和可持续发展的分解指标点)。

表 1 《化学制药工艺学》第二章的教学内容

章节	主要内容	学时分配	教学内容与毕业要求的关联
第二章 工艺路线的设计与选择	1. 工艺路线设计方法 (1) 类型反应法 (2) 分子对称法 (3) 追溯求源法 (4) 模拟类推法 (5) 光学异构体的拆分法 2. 路线的选择与评价 3. 路线革新与新技术、新反应的应用	6	教学要求① 教学要求②

4.4 促进实践创新意识和能力的培养

学科竞赛有效地体现了“三对接”课程教学对于学生实践创新意识和能力培养的促进作用。本校制药工程专业在 2011 年到 2015 年期间,共获得省级、国家级学科竞赛获奖共计 23 项。其中获得全国大学生药苑论坛创新成果一等奖 2 项、全国大学生制药工程设计竞赛一等奖 2 项、第五届大学生化工设计创业大赛金奖 1 项、全国学生制药工程研究征文大赛二等奖 2 项、湖北省大学生化学(化工)学术创新成果报告会一等奖 1 项。

综上所述,“三对接,一促进式”制药类专业核心课程改革与实施,比较全面地融合了教学过程、教学内容和课程大纲(影响课程教学质量关键三要素)的改革,并发挥了三者的协同作用。从点、线、面的三维角度,达到了课程教学质量的提升。同时,结合工程教育认证标准和专业标准,在人才培养的标准化基础上,提出了课程大纲的标准化问题,量化了教学要求与课程内容、考核评价的关联性。此外,借助于学科竞赛的平台,有效地解决了专业核心课程所体现的创新意识和创新能力如何培养的问题,使得课程创新、学生创业的概念落到了实处。

参考文献

[1] 李琼,王凯,蒋尹华,等. 制药工程专业国际化人才培

养模式探索. 药学教育, 2013, 29(1): 6-9.

- [2] 王凯,李琼,沈胜林,等. 制药类中外合作办学人才培养模式的研究与实践. 大学教育, 2015, 12, 135-138.
- [3] 王存文,王凯,张珩,等. 制药类人才培养模式的研究和实践. 药学教育, 2010, 26(3): 1-3.
- [4] 王硕旺,洪成文. CDIO 美国麻省理工学院工程教育的经典模式—基于对 CDIO 课程大纲的解读. 理工高教研究, 2009, 28(4): 116-119.
- [5] 王凯,王玄,张秀兰,等. 化学制药工艺学双语教学研究—以武汉工程大学为例. 长江大学学报(自然科学版), 2011, 8(7): 270-272.
- [6] 张秀兰,王凯,张珩,等. 结合“卓越计划”拓展制药工艺学双语教学内容. 北京联合大学学报, 2012, 26(2): 74-76.
- [7] 赵临襄,赵广荣主编. 《制药工艺学》,北京:人民卫生出版社, 2014, pp314-346.
- [8] 王凯,宋率华,喻发全,等. 地尔硫卓中间体副产物 L-cis-内酰胺的回收工艺. 发明专利, ZL201410037598.1, 2016-02-24 授权.
- [9] 赵临襄主编. 《化学制药工艺学》,北京:中国医药科技出版社, 2015, pp339-368.
- [10] 《化学制药工艺学》课程教学大纲,武汉工程大学, 2015 年.