

# 校企合作建设制药实践教学基地的研究与实践\*

祝宏,王凯,张珩,喻发全,高友智,吴云龙

(武汉工程大学 化工与制药学院,湖北 武汉 430073)

[摘要]在本科教学中,实践教学的重要性已越来越受到重视,但是如何加强实践教学,各校的做法都不相同。本文在分析了武汉工程大学化药学院制药工程专业实践教学基地建设现状的基础上,提出了实践教学基地建设的措施,讨论了实践教学基地在实践教学中的作用,以及管理机制的建设与创新。

[关键词]制药工程;校企合作;实践教学基地;武汉东湖新技术开发区

## Research and Practice on Practice Teaching Base Construction through University-Enterprise Cooperation in Pharmaceutical Engineering

Zhu Hong, Wang Kai, Zhang Heng, Yu Faquan, Gao Youzhi, Wu Yunlong

**Abstract:** In undergraduate teaching, the importance of practice teaching has been taken more and more seriously, but how to strengthen the practice teaching, universities have different methods. Based on the present situation of teaching base construction of Wuhan Institute of Technology of School of Chemical Engineering & Pharmacy, some measures of practice teaching base construction are put forward. The paper also discusses the role of the practice base and the effective management for innovation.

**Key words:** Pharmaceutical Engineering; University-enterprise cooperation; Practice teaching base construction; Wuhan East Lake High-tech Zone

高校教育如何在保持专业知识体系优势的同时,提高学生解决实际问题的能力,使毕业生能够兼具系统的专业理论知识和较强的实践应用能力,是我国高等教育急需解决的现实问题。随着武汉东湖新技术开发区的快速崛起,开发区企业对人才的需求也愈加紧迫,武汉工程大学作为湖

北省和教育部的共建高校,必然要承担起为武汉东湖新技术开发区的快速发展提供人才和技术支持的重任。为应对挑战,武汉工程大学秉承“三实一创”的教学理念,拓展办学思路,按行业技术规范要求优化实践教学环节,完善人才培养机制。我们通过针对性地调整专业结构和培养方案,缩

[作者简介] 祝宏(1963-),男,副教授,学科部副主任。

\*项目名称:地方高校制药工程专业人才培养标准化操作流程(SOP)的构建与实施(2014年湖北省高等学校省级教学研究项目编号:2014296)。

短了毕业生知识水平与用人单位需求的差距,主动融入武汉东湖新技术开发区的产业发展中,采用校企合作的方式,建设了大量的实践教学基地,使它们成了高校实践教学的一线课堂。<sup>[1-3]</sup>

### 一、实践教学基地建设现状

武汉工程大学的制药工程专业至今已开办了三十多年,是依托于化学工程与技术学科建立的,已形成了稳定的研究方向、鲜明的专业特色,造就了一大批具有较强创新能力和工程能力的复合型制药工程专门人才。其中有很多毕业生在我国医药行业走上了领导岗位,成为医药行业的骨干和中坚力量。近年来,本专业充分发挥自身学科优势,与东湖新技术开发区的医药企业建立了紧密的合作关系,建设了一批稳定的、管理先进的、设备齐全的实践教学基地,如武汉人福医药集团股份有限公司、中国医药集团联合工程有限公司、湖北省化学工业研究设计院等,为本专业的实践教学奠定了良好基础。此外,学校还专门设立了实践教学研究基金,根据“三实一创”的教学理念,不断探索新的教学模式和方法,修订并完善专业人才培养方案。近五年来,制药工程专业紧紧围绕国家中长期科技发展规划,结合湖北省经济和社会发展“十二五”规划纲要,通过参与武汉生物医药产业基地、宜都东阳光红霉素原料药、宜昌人福药业麻醉药、沙隆达新型农药等项目的研究和建设,集中优势力量,重点发展生物医药、药物新剂型、现代中药、新型农药、农业生物技术产品、生物化学品等新产品、制备新工艺和工程化技术,解决了许多企业的实际问题,加快了各企业产品的更新换代,提高了其技术含量,积极推进了制药企业新型工业化进程。

### 二、实践教学基地管理措施<sup>[4,5]</sup>

#### (一)建立实践教学基地管理制度

武汉工程大学的前身是武汉化工学院,学校化工类专业历史悠久,为满足现阶段社会对应用型创新人才的需求,结合各相关专业实践教学建设,学校对学生在校期间实践性教学环节进行了调整,将专业实践教学环节分成实训、实验、实习、创新(简称“三实一创”)四个模块,从而构建了以“三实一创”为核心的专业实践教学新体系,在人才培养课程体系、教学内容、教学方法、管理体制等诸方面进行了一系列的改革与实践,培养出了大量具有扎实的理论功底、熟练的

实验操作技能和强烈创新意识的高素质应用型人才。

学校与各实践教学基地的相关企业成立了联合管理委员会,负责实践教学基地的建设、管理、运行和资金使用等管理工作,并制订了实践教学基地管理办法。同时为落实实践教学基地的管理制度,学校成立了由教务处、学院组成的管理机构,建立了以学院管理为主的管理体制,制订了《实践教学基地主任岗位职责》《实践教学基地管理人员岗位职责》等多项管理制度,并将管理制度汇编成《实践教学管理制度选编》,其内容主要包括管理制度与职责、安全操作规程、管理办法与规定、实践教学主要课题、实践教学记录等,使各项管理有章可循、有据可依。各个实践环节都设有专人负责,校教务处根据教学计划每学期检查两次,各项实践教学开出率达到了100%。校教务处设有专职的设备管理员,各基地建立了设备台账,做到了账目清楚、管理明确。同时,对有一定危险性的设备,每次实践教学前,教师均专门学习《安全规程》,并对学生进行培训。实践教学中要求学生严格遵守操作规程,以保证实践教学的正常有序。

#### (二)健全实践教学基地教学质量保障体系

学校专门设立了校、院二级教学督导机构,会同专业教研室共同监督专业人才培养质量。同时,学院还设立了教学督导组。教学督导通过不定期随机抽查教学进度、教案、教学日志,召开学生座谈会等措施,全面考察指导教师的工作态度、教学能力与水平,指导改进教学质量;学院督导建立了每个教学班学习委员的教学信息反馈系统和教学巡查制度,对实践教学等教学环节的工作情况进行检查和评估,总结推广好的教学经验,听取教师、学生和干部对教学管理工作的意见和建议,并及时向学院和相关职能部门反馈信息。学院制订了教学质量监控机制,强化教学过程管理,出台了多个教学质量监控管理文件,如《实践教学质量标准》《实践教学质量监控体系》《教学事故的认定及处理办法》等,有效监控实践教学质量。学院建立了教师评教、学生评教制度,教学督导办公室定期向教师、学生发放调查问卷,调查内容包括教学态度、教学内容、教学方法与手段、教学效果等,从教师和学生两个层面,及时搜集、了解教学中存在的问题,指导和改进教师的教学工作。

(三)借助武汉东湖新技术开发区经济发展优势,寻求校企合作的契合点

2010年6月,武汉东湖新技术开发区生物医药园成立,至今已进驻相关医药企业200余家,其中8家世界500强、13家上市企业在此设立了研发中心或生产基地,产值超过200亿元。预计到2018年,生物医药园的生物技术和医药企业将达到700家,引进大型跨国企业30家,实现收入超过1300亿,从业者将超过40000人。随着《湖北省生物产业发展规划(2008—2015)》的顺利实施,以及“武汉国家生物产业基地”的迅速发展,制药工程及相关专业人才的社会需求会急剧增长。按湖北省现有283家制药企业和光谷生物城700家涉及医药的企业测算,本地区每年将至少需要600~800名制药工程师储备人才。

制药工程实践教学基地借助武汉东湖新技术开发区丰富的药学类、生物类、化学类等实践教学资源、优越的地理位置,以及良好的校企合作关系,走“产、学、研”发展之路,理论紧密结合实际,构建国内一流的实践教学基地,进而达到培养学生的科研创新能力和专业实践能力的教学目标,全面提高学生的学习质量和专业素养。

### 三、实践教学基地在实践教学中的作用

几年来,经过实践教学,学生的实际工作能力、创新意识和人际交往能力等都得到了锻炼。此外,实践教学基地在专业认证、学生高端就业及各类创新竞赛等方面发挥了显著作用。尤其是学生通过在那些处于行业领先地位的企业的实践,了解了行业的发展方向,明确了奋斗目标。

#### (一)丰富教学内容,提高教学质量

实践教学基地建设以来,我校制药工程、药物制剂等专业的实践性教学条件得到了进一步的改善,满足了校内近200名相关专业学生的实习实训和教学要求。此外,我们利用企业正采用的生产和安全器具等教学资源,极大地丰富了教学内容,为制药工程及相关专业的学生提供认识实习、专业实习和毕业实习的实操训练,提供给学生的一个践行实验、实训、实习、毕业设计、学科竞赛、创新创业等活动的舞台,强化学生分析与解决实际问题的能力,将我校以“三实一创”为核心的化工类专业实践性教学环节落实到“学、研、产”层次,按照企业新产品研发流程及生产环境组织实训,所培养的毕业生应具备以下三种能力:1. 了解全

局;完整地应对项目进程中的不同环节、不同情形的能力;2. 掌握规范:具备规范的、专业的项目实施过程的能力;3. 学会合作:理解企业工作流程,检验团队合作和协同工作的能力。

#### (二)练就“双师型”教师队伍

实训教师是实践基地教学的关键,培养高技能人才必须有“双师型”教师队伍作后盾。近几年,依托实践教学基地,我院采取了多种方式与手段加强“双师型”教师队伍建设。现在我院有一大批高素质、高水平的“双师型”专业教师,他们既能讲授专业理论知识,又能指导学生专业技能实训。在凝练教师队伍的过程中,我院主要从以下几方面着手。

一是转变观念,制订政策。学院出台《“双师型”教师的认定和奖励办法》,鼓励教师取得技术等级证,参加教育部双师教师培训,参加学院实验实训室建设工作;鼓励教师既要注重理论知识的传授,更要注重专业技能的实践教学,以专业理论为基础,突出动手能力培养;面向行业和岗位需求,构建知识体系和课程体系。

二是注重理论教学与实践教学相结合。理论知识要“实用”“够用”,要充分体现专业技能的需要。教学重点放在实践上,注重实践教学课题内容及学时数量,使理论与实践教学学时数相同;将现场教学、演示教学引入专业理论课的教学,使学生在做中学、学中做、学做并重,把技术扎扎实实地学到手。我们把专业课讲授搬到实践教学基地,如专业主干课程化工安全概论就放在基地进行“一体化”教学;将理论与实践在基地教学中充分结合起来,使学生快速、稳固地掌握知识与技能。这种教学方式使教师逐渐都成了理论、实践双肩挑的多面手。

三是“走出去,请进来”,培养“双师型”教师。学院积极鼓励专业教师经常深入实践教学基地熟悉新购设备的功能和使用方法,许多教师也常常把攻克技术难关当成自己的使命与任务。所有专业教师先后深入企业生产一线实践,掌握熟悉更多生产实际情况,为教学和实践打下了坚实的基础,同时,为企业的生产和技术改造提供服务。

#### (三)校企合作的教师队伍进展、与合作单位人才交流状况、科技合作成效

近两年来,通过实践教学基地和学校的共同努力,基地师资队伍建设已初具规模,基地(指导)教师主要由校内专业教师和制药企业相关专业工

程技术人员兼职(指导)教师共同组成,现有教师39人,其中企业兼职(指导)教师14人,学校专业教师25人,具有高级技术职称的有25人。在这三年中,学校的专业教师通过校企合作,专业水平有了很大的提高,承担了很多教研和科研项目,发表了大量教学研究论文,且编著了与工业化相关的教材多本,其基本情况见表1。同时,学校学生也在实践教学中取得了骄人的成绩,近三年来已有张桂花、周悦、王博等近20名同学通过实践教学基地,在校内外指导老师的联合指导下完成了

自己的毕业论文。他们的毕业论文都与企业的生产实际相联系,在给企业带来利益的同时,其自身技能也有了很大提高,为自己毕业之后在该企业就业打下了坚实的基础。另外学校本科生在“派瑞杯”“宜化杯”“东富龙杯”及湖北省大学生化学化工学术创新成果报告会等化工与制药行业比较重大的赛事中获得国家级奖项6次、省级奖项5次,其中崔亚楠、贺丹、黄芳、叶艳等同学在“派瑞杯”第五届大学生化工创业大赛中获得国家级金奖。

表1 近三年专业教师出版教材和发表教学研究论文基本情况统计表

序号	教师姓名	教材或论文	出版社或期刊名称	时间
1	张珩、万春杰	药物制剂过程装备与工程设计	化学工业出版社	2012
2	张珩	制药工程工艺设计(第二版)	化学工业出版社	2013
3	张珩(第二主编)	反应工程简明教程	高等教育出版社	2013
4	肖艳华	拓展训练在制药工程专业毕业论文中的运用	药学教育	2011
5	王凯	化学制药工艺学双语教学研究	长江大学学报(自然科学版)	2011
6	张秀兰	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(自然科学版)	2012
7	王凯	Improvement of training mode of pharmaceutical engineering undergraduate students in China	The 3rd International Conference on Management Innovation & Education Research	2012
8	万春杰	基于卓越计划的制药工程专业工程实践能力的实践教学改革	化工高等教育	2013
9	张秀兰	制药工程专业实验三维课程体系的构建与实践	中国科教创新导刊	2013

#### 四、实践教学基地管理机制建设与创新

经过几年不懈努力,武汉工程大学初步建立了一整套专业与企业(社会)人才培养互动机制,该机制主要体现在以下几个方面。

##### (一)实践教学基地的“三段式”教学法

校外实践教学工作,分预实习(下企业前的资料收集)、现场实习(实习记录及考勤)、实习总结与考核三个阶段进行。

第一阶段——预实习,学生收集查阅相关文献资料,根据既成的模板,撰写预实习报告。报告内容应包括所实习企业的基本情况、主要生产的生产原理、工艺流程、相关生产工艺的国内外发展动态和此次实习需要解决的问题及实习期望(由学生独立提出)。独立完成的预实习报告格式应规范,内容要充实,必须同时含有文字和相关图表。

第二阶段——现场实习,根据提供的模板,指导教师应指导学生将整个实习任务分解细化,带着问题下现场,并详细记录学习内容。指导老师每天要对学生的实习笔记进行检查并签名,从中掌握学生每天的实习情况,引导学生及时进行总结,以培养学生观察问题及现场收集资料并进行整理、归纳的能力。实习结束后,附有指导教师签名的实习笔记作为学生实习报告的附件存档。实习期间指导教师应经常与学生交流、探讨,并不定期现场提问,让学生回答;学生也可就生产过程中的实际问题向工厂技术人员请教。实习笔记必须体现实习过程提问(疑问)和作答内容(指专业问题,非专业问题不计在内),且不得少于5个。

第三阶段——实习总结与考核,现场实习结束后,根据提供的提纲,学生应按时完成符合要求的实习报告。内容应包括实习企业概况,主要产

品及质量标准,主要产品的生产原理及工艺流程,实习所在车间带控制点工艺流程图及设备布置图,实习所在岗位的任务、管辖范围、原理、工艺条件、设备参数及作用、常见事故及处理,实习总结等内容。独立完成的实习报告要求条理清晰,能体现内容的完整性、数据的准确性、绘图的规范性,从专业的角度总结实习的收获与体会,要对生产流程、操作控制、技术管理等的先进性、合理性及存在的问题提出自己的见解。

学院将在实习结束后对学生的预实习报告、实习笔记和实习报告进行抽查,并随机安排部分实习学生进行答辩。答辩委员会由实习企业相关技术人员、学校和学院教学督导、本校实习指导老师及本专业其他相关老师组成,实行相互交叉分组答辩(指导教师可参与答辩,但不评分)。答辩时先由学生进行简单陈述,然后老师进行提问,以培养和评价学生的口头表达能力和应变能力,并考查学生实习报告的真实性、合理性、准确性及学生在实习中的收获等。答辩中凡发现学生实习书面材料内容雷同者,其实习成绩计为不合格;凡学生的答辩平均成绩比指导教师评定的成绩低7分及以上的,该班指导教师的实习教学工作量减半计算。

#### (二)校企共同完成实践教学内容

在认识实习、专业实习和毕业实习实践活动中,学生进入实践教学基地的第一堂课就是请企业相关安全技术人员在现场作“三级安全教育”报告,并宣布企业的安全规定,带队教师根据学生所学专业基础知识,进一步阐明安全规定的理论基础,并列入考核内容;在现场教学中,企业相关安全技术人员全程监督师生执行安全规定的情况,及时整改违规行为,把安全事故消灭在萌芽状态。按“三段式”教学要求,带队教师依据学生所掌握的专业基本理论,拟定出第三阶段——实习答辩的程序和评分要求,由企业相关技术人员与实习指导教师一起组成答辩小组,共同完成实习答辩,现场给出答辩成绩,答辩记录表纳入学生的实习报告。

#### (三)校企共同考核评价实践教学活动的效果

我们对在实践教学基地进行毕业论文(设计)的学生,采取校内、企业双导师指导方式。校内指导教师按培养方案要求,拟定出开题报告的格式

要求和评分标准、毕业论文(设计)任务书的工作分量、毕业论文(设计)的格式要求和评分标准、毕业答辩的程序和评分标准等指导原则;企业兼职指导教师依据实际课题开发进展和上述指导原则,在校内指导教师配合下,共同指导学生完成毕业论文(设计)的开题报告、任务书、项目研究(设计)工作和编写毕业论文(设计)资料,并给出评阅成绩;以企业相关技术人员为主,校内指导教师为辅,一起组成答辩小组,共同主持毕业答辩,现场给出答辩成绩,答辩记录表放入学生的毕业论文(设计)档案袋;校内指导教师负责整理规范学生上交的毕业论文(设计)的开题报告、任务书、毕业论文(设计)说明书与图纸,给出综合评定成绩,毕业论文(设计)档案袋存档。

#### 五、结束语

实践教学直接关系到人才素质能否适应社会的需求,实践教学的师资水平及现场条件,也会直接影响到实践教学的效果和质量。要解决好当前实践教学环节中存在的问题,学校就需要进一步完善实践教学的基本条件,加大对实践教学的投入,用科研和生产中急需解决的实际问题不断充实实践教学的基本内容,实现产、学、研结合,充分利用新技术开发区良好的人力、物力资源,通过强化实践教师队伍与科研生产实际的结合,检验实践教学的质量。总之,建立基于企业与社会的实践教学基地对人才培养具有重大的现实意义。

(文字编辑:吴文水)

#### 参考文献:

- [1] 刘勤. 校企深度融合, 共拓共享型实训基地[J]. 现代教育管理, 2013, (9): 248.
- [2] 赵志强. 大学生创新实践基地建设思考与探索[J]. 中国印刷与包装研究, 2013, 5(4): 94-98.
- [3] 陈浩, 焦志勇, 华欣等. 依托滨海新区经济发展优势校企合作建设实践教学基地的研究与实践[J]. 中国轻工教育, 2013, (6): 37-40.
- [4] 赵岩, 訾鸿, 赵晓妍等. 课堂教学、科研与毕业设计结合教学模式研究[J]. 边疆经济与文化, 2013, (2): 74-75.
- [5] 张海燕, 严方, 湛年远. 高职“虚实结合、校企对接”生产性实训基地的建设实践[J]. 高教论坛, 2012, (7): 58-60.