

药学岗位综合技能训练课程改革探索

邵继征¹, 李海燕¹, 李艳萍¹, 孙平华², 郑俊霞³, 曾煦欣^{1*}, 郭嘉亮^{1,2*} (1. 佛山科学技术学院医学院, 佛山 528000; 2. 暨南大学药学院, 广州 510632; 3. 广东工业大学生物医药学院, 广州 510006)

摘要 目的: 探讨建设产业学院背景下的药学岗位综合技能训练课程改革的改革实践。方法: 以“药学岗位综合技能训练”为例, 从课程开设背景及课程设置、具体改革思路与措施、课程综合实验项目实例等方面, 总结相关改革成效与经验。结果: 产业学院背景下的药学岗位综合技能训练课程改革有效提高了应用型药学人才的培养质量。结论: 现代产业学院是人才培养的新型载体, 同时药学岗位综合技能训练课程也是现代产业学院的重要抓手。产业学院背景下的药学岗位综合技能训练课程的改革探索为职业人才培养提供了重要思路与参考依据。

关键词: 现代产业学院; 应用型人才; 实验实训课程; 地方产业; 职业教育

中图分类号: G642.0 文献标识码: A 文章编号: 1002-7777(2022)08-0960-07

doi:10.16153/j.1002-7777.2022.08.014

Exploration on Curriculum Reform of Comprehensive Skill Training for Pharmaceutical Posts

Shao Jizheng¹, Li Haiyan¹, Li Yanping¹, Sun Pinghua², Zheng Junxia³, Zeng Xuxin^{1*}, Guo Jialiang^{1,2*} (1. School of Medicine, Foshan University, Foshan 528000, China; 2. College of Pharmacy, Jinan University, Guangzhou 510632, China; 3. School of Biomedicine, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract Objective: To discuss the reform and practice of comprehensive skill training courses for pharmaceutical posts under the background of building industrial college. **Method:** Taking “comprehensive skill training for pharmacy posts” as an example, this paper summarizes the relevant reform results and experience from the aspects of curriculum setting background and curriculum setting, specific reform ideas and measures, and examples of curriculum comprehensive experimental projects. **Results:** The curriculum reform of comprehensive skill training under the background of industrial college effectively has improved the training quality of pharmaceutical application-oriented talents. **Conclusion:** Modern industrial college is a novel carrier of talent training, and the comprehensive skill training course for pharmaceutical posts is also an important starting point for modern industrial college at the same time. The reform exploration of the comprehensive skill training course for pharmaceutical posts under the background of industrial college provides important ideas and reference basis for the cultivation of professional talent training.

基金项目: 广东省教育厅科学“十三五”规划项目(编号 2018GXJK201); 广东省示范性产业学院(粤教高函〔2020〕21号); 广东省教育科学规划课题(高等教育专项)(编号 2021GXJK330)

作者简介: 邵继征 Tel: 18664281616; E-mail: 635072356@qq.com

通信作者: 曾煦欣 Tel: 18664281616; E-mail: adhesion2002@163.com

郭嘉亮 Tel: 13826476717; E-mail: janalguo@126.com

Keywords: modern industrial college; application-oriented talents; training courses; local industry; vocational education

2020年,教育部与工业和信息化部出台《现代产业学院建设指南》,以强化学生岗位胜任力和持续发展能力为目标,围绕国家和地方确定的重点发展领域,深化产教深度融合、校企合作,推动高校应用型人才培养与产业需求紧密对接。

“现代产业学院”七大建设任务之一就是“开发校企合作课程”,引导行业企业深度参与教材编制和课程建设,设计课程体系、优化课程结构;加快课程教学内容迭代,关注行业创新链条的动态发展,推动课程内容与行业标准、生产流程、项目开发等产业需求科学对接,建设高质量校企合作课程、教材和工程案例集^[1-2]。2021年,“佛山科学技术学院-中国中药现代产业学院”荣获广东省示范性产业学院^[3-4]。本文以《药学岗位综合技能训练》课程为例,抛砖引玉,探索产业学院背景下,专业特色课程的改革与创新和职业教育的新思路。

1 课程开设背景及课程设置

1.1 课程开设的产业背景

随着经济发展,人们对健康生活的需求不断上涨,在屠呦呦女士获得诺贝尔奖和鼓励带动下,医药健康产业成为了名副其实的朝阳产业。广东生物医药产业排名全国前3,是我国发展生物医药产业的主要地区;佛山是制造业大市,根据中国社科院发布的年度报告《中国城市竞争力报告》,佛山2020年工业总产值居全国第6;同时还是历史悠久的“岭南成药之乡”,早在20世纪50年代,医药产业相关收入就占全市GDP的10%^[3]。根据佛山市《建设国家创新型城市实施方案》总体需求,生物医药产业已成为佛山市六大战略性新兴产业和高新技术产业之一^[5]。为推动人才培养与产业需求紧密结合,早于2017年,佛山科学技术学院中国中药控股有限公司,建立了“佛山科学技术学院-中国中药现代产业学院”,目前已发展为应用型人才培养的重要载体^[3-4];通过“点面结合”“多中心”模式整合校企资源,共促产业发展,入选广东省首批建设培育产教融合型企业产学研基地。

1.2 人才培养发展痛点

高层次应用型药学人才的培养仍存在以下痛点:学科知识碎片化,难以适应新医科人才培养需求^[6]。“2019全国药学院教学学术研讨会”上,明确指出一般的药学本科教学中,各课程间缺少交叉融合,导致知识碎片化,学生无法系统运用所学知识解决新药研发中的问题,脱离了产业链的方向^[6-8]。实验教学同质化,难以满足本科人才创新能力培养需求。传统的实验教学中,验证性实验占比高,反映学科前沿的综合性、创新性实验少,且内容同质化,导致学生独立思考和自主设计的训练不足,高阶思维与创新能力欠缺。课程思政形式化,难以实现课程内容与思政同向同行专业课程教学中,思政元素的挖掘深度不够,导致课程思政无法做到方向引领、全程融入,学生的药学情怀和科学素养有待提升。一门综合性的课程,实现知识的融会贯通以及内涵升华,尤为重要。

1.3 课程必要性

药学是一门与实践紧密结合的应用型学科,高等教育药学人才的培养绝对离不开大量的实验实践,而且必须以行业产业为培养沃土^[9]。药物化学、药物分析、药剂学和药理学作为四大主干课程(同时也是二级学科),以及天然药物化学、生药学等必修课程,基本都对应有实验课程,但实验之间相对独立,少有交叉与联系。《药学岗位综合技能训练》是将各二级学科和重要课程,按照药物生产研发的产业链逻辑有序串联起来的一门全新实验教学方式,属于专业必修课程(见表1),正是解决上述人才培养痛点的关键课程。该课程并非基础药学实验的简单汇总和综合,而是以产业应用型人才培养为目的,植根产业土壤,以“产业链+人才链+创新链”为实验主线的药学课程的有机结合体。课程注重知识内容之间的有序与有效关联,通过实践提升学生的综合运用能力和岗位胜任力,加强学生对医药产业全过程、全方位的认知能力与水平,这也是本课程的内核。

表1 《药学岗位综合技能训练》课程基本信息

基本信息	具体内容
实验类别	专业实验
课程性质	必修
课程学分	2.5
实验总学时	40
适用专业	药学(含药学产业创新班)
考核方式	过程性评价+结果性评价+学生互评
实验成绩评定方法	操作评分考核
实验成绩占课程总成绩比例	100%

2 具体改革思路、措施与成效

2.1 课程改革总体思路

课程借鉴资深药学教育研究专家孙平华教授提出的“双链融合”的思路与理念^[6],以药物生产研发链,即“产业链”为导向,以“原料药的制备-质量检查-药物制剂制备-制剂质量检查-药理学评价-体内过程评价”为内容主线,融合《药物化学》《天然药物化学》《药物分析》《药剂学》

《生药学》《药理学》六大核心专业课程,形成全面的知识网络,打破课程及学科间的壁垒;以药物研发生产为导向,融合主干课程,形成全面的知识网络,打破学科间的壁垒;同时改变以往固定实验项目的模式,引入可自主设计和组合的项目,使本课程在加强实践操作能力培养的同时,兼顾创新能力的培养(见图1)。

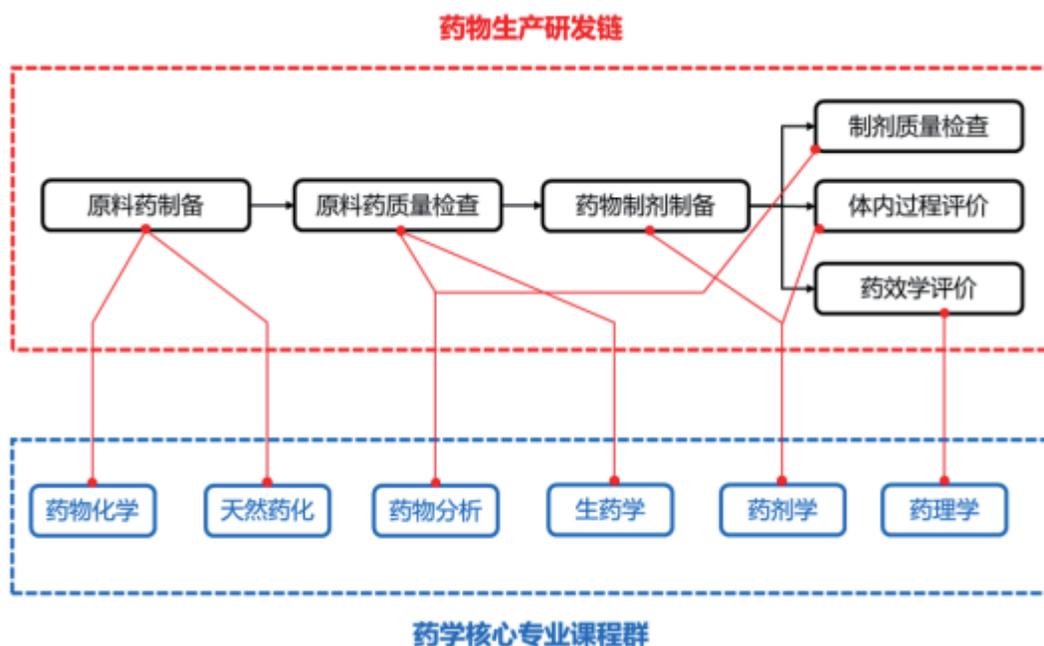


图1 药学核心课程与药物生产研发链对应关系

2.2 学生中心化的“2+2”模式

颠覆过去“教师中心化”的传统教学模式，以“学生中心化”为前提，采取“2+2”模式，即前两项实验为教师指定实施，后两项实验由学生自行设计实施。这样的串联模式，必须强调在知识体系上的关联性与区别性，并非简单的“1+1=2”，而是通过实践认知，实现知识与能力的融会贯通，满足岗位需求，甚至达到“1+1>2”的效果。通过引入具有一定设计性与自主性的实验项目（见表2），激发学生学习热情，促使其主动走进实验室，享受不断挑战、不断成长的过程，具体将按以下方式开展。

前两项“原料药的制备”与“质量检查”为必开实验项目，由教师指定具体的化学药物与天然药物成分，学生根据规定路线方案进行化学合成/分离提取实验，并参照《中华人民共和国药典》等国家标准对获得的原料药进行鉴别、杂质检查、含

量测定等一系列质量分析。此部分旨在通过标准化实验流程训练，使学生实验操作更加熟练和规范化，同时培养严谨细致的实验态度，为开展下一部分实验打好基础。

后两项实验在前两项实验获得的原料药基础上开展，在4项选开实验项目中选择2项为后续实验。此部分实验可从学生自身需求和兴趣爱好出发，根据药物类型与药理机制，在“药物制剂制备”“制剂质量检查”“药效学评价”“体内过程评价”模块中自由选择，灵活组合出药物制剂工艺与质量标准研究、药物制剂及其药代动力学研究、药物制剂及其药效研究、药物作用机制研究等多个研究方向（见图2）。在实施过程中完全由学生查阅相关文献资料、制订实验方案与开展实验研究，教师仅给予指导意见及技术咨询，完全发挥学生主观能动性，培养学生的创新思维和独立开展研究工作的能力。

表2 实验项目一览表

项目编号	实验项目名称	实验类型	实验学时	要求	对应学科知识
实验一	原料药的制备	综合性	10	必开	药物化学/天然药化
实验二	原料药的质量检查	综合性	10	必开	药物分析/生药学
实验三	药物制剂的制备	设计性	10	选开	药剂学
实验四	药物制剂的质量检查	设计性	10	选开	药物分析
实验五	药物的药效学评价	设计性	10	选开	药理学
实验六	药物的体内过程评价	设计性	10	选开	药剂学（生物药剂学）



图2 各实验项目组合情况

2.3 利用企业的生产与科研资源开展教学

本课程根据“产业链”量身打造，实验内容贴合企业生产研发实际，因此可以全程利用中国中药产业学院这一产教融合平台开展教学与实践。中国中药产业学院整合了校企双方优势资源，拥有国家企业技术中心、广东省企业重点实验室、广东省工程技术中心等多个高端实验平台，40多名拥有丰富企业经历的教师，在实施引企入教、推教入企过程中打通实验室到车间的“最后一公里”；本课程任课教师均具有企业行业背景，拥有包括南粤优秀教师、佛山大城工匠等名师，教学、企业管理、生产研发、经验丰富；此外，对学生的创新创业能力培养打造了很好的通路，是实现创新创业人才培养的重要途径之一^[10-11]。

2.4 课程思政丰富内涵建设

产业学院的背景之下，应用型人才培养更应该与产业、与社会、与实践结合，所以“融思政”成为了本课程建设的重要内容之一^[12]。立德树人的大前提下，本课程针对性对职业道德观、社会责任感、实事求是作风、团队合作精神几方面内容进行了知识重组与具体落实（见图3），例如：在学生选择项目之前，调动学生主观能动性，激发学生不断探索的热情和勇气；学生可以自由组成团队，培养学生团结合作的精神；在实验操作的过程中，要求学生能有实事求是的职业道德和责任意识；借助动物实验对化合物或制剂进行药理活性筛选时，增强学生敬畏生命的职

业精神，培养他们基本伦理和道德规范。目前，本课程已获得了学校课程思政专项建设项目的支持，成为产业学院建设的主要抓手。

2.5 创新课程考核与评价模式

为使课程成绩能充分体现学习过程评价与考核结果的一致性，采用了“过程性评价+结果评价+学生互评”模式，将课程成绩组成进行细分，由教师评价实验方案设计、实验过程、实验原始结果、实验研究报告，学生也参与评价，通过项目答辩形式进行相互评分（见表3）。这样不仅能客观评价整个实验教学过程的效果，而且也培养了学生的创造性与批判性思维。

2.6 课程建设成效

经过多年建设，《药学岗位综合技能训练》已建成了一门优质专业课程，以课程为依托，本科生发表研究论文40余篇，以第一作者发表SCI论文5篇，研究内容均与课程实验内容相关，学生申请与获得各类专利12项；以此为依托，基于产业学院项目，学生参加“互联网+”“挑战杯”等国家级、省市级竞赛获奖18项；目前校企合编教材1部，初步探索了联合授课的具体模式，发表课程相关的职业教育教研论文3篇；课程发展还获得了广东省质量工程、广东省级教改项目、广东省普通高校特色创新类教育科研资金资助项目等4项资助；在产业学院背景下，课程带动与中国中药集团的职业化人才培养体系逐渐成型（USB即插即用型人才），输送人才接近200人，岗位胜任力强。



图3 课程思政元素和思政落地实例

表3 课程评价与考核体系

三大评价组成部分	内容组成	内容细节
过程性评价（教师） 54分	实验方案设计与修订（30%）	1. 实验方案初稿 2. 师生方案讨论 3. 实验方案二次定稿 4. 预实验后的实验方案修订
	实验过程（40%）	1. 实验安全 2. 操作规范 3. 实验书面材料可及性 4. 发现、分析、解决问题的综合能力
	实验原始记录（30%）	1. 格式规范化 2. 内容流程的逻辑性 3. 原始数据记录完整度
结果性评价（教师） 36分	最终汇报展示（50%）	1. 报告内容 2. 汇报技巧 3. PPT制作 4. 综合印象
	研究报告（50%）	1. 摘要 2. 正文架构合理性与逻辑性 3. 报告结果分析与讨论
生生互评（学生） 10分	组织领导能力（20%）	1. 分配任务 2. 组织能力
	团队协作能力（50%）	1. 沟通交流能力 2. 互帮互助能力
	敬业创新（30%）	1. 实验态度、责任心 2. 独立解决问题的思维能力

3 课程综合实验项目实例

前2项实验为指定项目，由教师制订实验讲义，规定实验步骤，学生可选择2种不同方向：一是通过化学合成制备化学药物为原料，二是通过对指定中药进行提取纯化得到提取物或有效部位为原料。

3.1 化学药物苯佐卡因综合实验

首先通过化学合成途径制备苯佐卡因原料药物，并根据《中华人民共和国药典》的标准对原料药物进行鉴别、杂质检查与含量测定，符合要求方可进入下一步实验。

3.2 中药提取纯化综合实验

可指定中药大黄、丹参、桔梗等药材，实验讲义中为每种药材提供不同的提取及纯化方法，并

要求学生得到提取物或有效部位，并利用薄层色谱法、高效液相色谱法等对提取物或有效部位进行有效成分的含量测定。

后2项实验为自选项目，学生可自行设计处方与实验方案，并由教师审核通过后进入正式实验。如选择药物制剂工艺与质量标准研究方向，可将原料药制备成制剂，并参照国家标准对成品进行质量检查，还可利用产业学院平台进行小试或中试；如选择药物作用机制研究方向，则可设计如角膜反射、细胞膜片钳等一系列体内外药理实验进行药效学与作用机制研究，并通过药物代谢动力学考察药物在动物体内的吸收、分布、代谢和排泄的情况；除此以外，学生还可以选择药物制剂工艺与质量标准研究、药物制剂及其药代动力学研究等方向。

上述实验组合涉及《药物化学》《药物分析》《药剂学》《药理学》主干课程,涵盖了化学药物从原料合成、制剂、质量检查、作用机制考察、药效与安全性考察整个流程,将原来因各门课程独立教学而被孤立的知识点重新有机联系在一起,促使学生梳理以往学习过的理论知识与实验技能,建立起化学药物研发生产的整体观。

4 总结与展望

教育部“复旦共识”“北京指南”“天大行动”构成新工科建设三部曲;“成都大会”更是提出以新技术、新业态、新模式为特点的新兴产业与新经济发展,以产业需求为导向,主动设置和发展一批新型的产业学院,将大力推动现有工科专业的改革创新,对新兴产业的发展同样具有积极意义^[3-4]。产业学院与行业学院在经济和社会范畴有着巨大的差别,在人才培养上具有更加导向性的意义^[13]。中国药物研发一直处于较为落后的水平,新药研发水平的提高不仅是健康中国的内在需求,也是衡量人才的标准^[14-15]。佛山作为制造业大市,生物医药产业升级,更需要一批生物医药产业学院,尤其是中药产业学院的诞生。如此宏观背景下,人才的培养需要精细化、精准化、系统化发展。《药学岗位综合技能训练》对应了应用型人才培养的核心环节——对应岗位能力整合知识内容。显然,如果说《药物化学》《药物分析》《药剂学》《药理学》(核心专业课程)等专业课程是药学专业培养过程中的珍珠,那么《药学岗位综合技能训练》这门课就是教会学生怎样将珍珠穿成“项链”。通过这门课的学习,可以帮助学生捋清思路,增强逻辑性,不管是毕业后进入生产线的同学,还是继续读研深造的同学,都能从中收益。同时,将大大满足产业学院有关人才培养上的“顶天立地”的内在需求(即脚踏实地满足岗位要求,同时勇于创新、勇攀产业高峰)。

参考文献:

- [1] 黄彬,姚宇华.新工科现代产业学院:逻辑与路径[J].高等工程教育研究,2019(6):37-43.
- [2] 沈希.以现代产业学院助推新时期产教融合[J].教育发展研究,2021,41(5):3.
- [3] 郭嘉亮,李艳萍,赵志雄,等.服务地方产业建设医药产业学院[J].药学教育,2020,36(6):17-20.
- [4] 郭嘉亮,李海燕,聂鑫,等.依托生物医药产业学院建设推进实践应用型人才培养的探索[J].广东化工,2020,47(9):234-236.
- [5] 梁云,岳霄霄,邵蓉.粤港澳大湾区生物医药产业发展分析及建议[J].中国药房,2021,32(21):2566-2574.
- [6] 孙平华,颜海波,谭沛鸿,等.药物研发链与专业课程链相融合的大药学拔尖人才培养模式[J].药学教育,2017,33(2):1-5.
- [7] 吴昊妹,娄小娥,高建青,等.面向新药研发思维的药学本科生探究型实验教学[J].高等工程教育研究,2016(5):129-136,145.
- [8] 王欣然,姚文兵,孙小丽.我国药学类本科专业结构调整的研究与思考[J].中国高等医学教育,2018(1):32-33,65.
- [9] 王欣然,姚文兵.“健康中国”战略背景下的高等药学教育发展的挑战与思考[J].医学教育管理,2016,2(6):729-733.
- [10] 于志瀛.新时期药品行业“产、学、研”合作发展的新思路[J].中国药事,2010,24(5):467-469.
- [11] 周海波,江正瑾,张婷婷,等.基于“三创”融合的全链式人才培养模式[J].药学教育,2021,37(1):23-27.
- [12] 刘颖,季景玉,丁佐奇,等.课程思政向期刊思政的延伸路径分析与思考——以药学类科技期刊为例[J].药学教育,2020,36(6):29-33.
- [13] 赵杰,钟黎萍.基于“二元”管理模式的地方高校行业学院建设研究[J].实验室研究与探索,2020,39(2):277-280,299.
- [14] 黄园,张志荣,张榕,等.将新药申报与专利申请引入药学专业教学体系[J].药学教育,2011,27(6):34-36.
- [15] 曾红,梁兆昌,姚广民.医药产业结构调整与药学教育关系研究[J].教育教学论坛,2015(6):186-187.

(收稿日期 2021年11月5日 编辑 肖妍)