

“新工科”背景下民族高校 制药设备与车间设计教学改革探索^①

李姗姗¹, 曾锐¹, 张齐雄², 王晓玲¹, 郭坤¹, 冯雪婷¹

1. 西南民族大学 药学院, 成都 610225;

2. 四川省医学科学院 四川省人民医院, 成都 610072

摘要: 随着医药产业的蓬勃发展, 我国医药工业正在发生重大变化, 对既具备较强工程实践能力又赋有创新能力的“新工科”制药人才的需求激增. 文章以制药设备与车间设计课程为例, 立足民族高校具体情况, 结合“新工科”建设背景, 分析了目前该课程教学现状; 从教学资源整合、教学方法创新、课程思政融合、课程考核多元化 4 个维度进行了教学改革, 构建了一个以思政为引领、学习成果为导向、学生为中心的课程体系, 以期为民校推进制药工程专业在“新工科”建设背景下的发展提供思路.

关键词: 制药设备与车间设计; 新工科; 民族高校; 教学改革

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2023)01-0112-05

Exploration on Teaching Reform of *Pharmaceutical Equipment and Workshop Design* in Universities for Nationalities under the Background of “Emerging Engineering Education”

LI Shanshan¹, ZENG Rui¹, ZHANG Qixiong²,
WANG Xiaoling¹, GUO Kun¹, FENG Xueting¹

1. College of Pharmacy, Southwest Minzu University, Chengdu 610225, China;

2. Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China

Abstract: With the rapid development of the pharmaceutical industry, the pharmaceutical industrial landscape in China is undergoing significant changes. The demand for “emerging engineering education” pharmaceutical talents with strong practical and innovation abilities were surging. This study taked the course *Pharmaceutical Equipment and Workshop Design* as an example. Based on the learning situation of universities for nationalities and the background of “emerging engineering education” construction, the current teaching situation of this course was analyzed. Four teaching reform measures: integration of teaching

① 收稿日期: 2022-07-27

基金项目: 西南民族大学教育教学研究与改革重点项目(2021ZD70), 四川省应用基础研究面上项目(2021YJ0128).

作者简介: 李姗姗, 副教授, 博士, 硕士研究生导师, 主要从事药物新型制剂技术的研究.

通信作者: 张齐雄, 医学博士, 副研究员, 硕士研究生导师.

resources, innovation of teaching methods, integration of ideology and politics, and diversification of examination forms, were proposed. Thus, a curriculum system guided by ideology and politics, oriented by outcomes and centered by students was constructed. This work is expected to provide ideas for promoting the connotative development the major of pharmaceutical engineering in universities for nationalities under the background of “emerging engineering education” construction.

Key words: *pharmaceutical equipment and workshop design*; emerging engineering education; universities for nationalities; teaching reform

2017年2月,教育部高等教育司发布《关于开展新工科研究与实践的通知》,该通知的发布标志着“新工科”建设从理论到实践层面的全面铺开^[1-3]。“新工科”建设即是面向未来、面向新兴产业、面向新经济形态,培养能够适应、甚至引领未来工程需求,实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型人才^[4]。随着我国人口老龄化进程的加快,健康服务业蓬勃发展,人民群众对药物的需求越来越高。虽然改革开放以来,一致性评价、药品上市许可持有人制度、“健康中国2030”等新政策的颁布,在一定程度上规范和促进了医药产业的发展^[5-7],但目前我国制药产业与发达国家相比仍然存在较大的差距,特别是民族医药制造存在发展滞后、自动化程度低、人才匮乏等问题。

民族医药作为我国传统中医药的重要组成部分,经济潜力巨大、原创优势明显,为保障我国少数民族地区人民健康做出了重大贡献,其重要性已得到广泛认可,传承创新、振兴发展中医药民族医药事业已经成为国家战略^[8]。民族高校是我国培养民族人才的重要阵地,振兴民族产业、服务民族地区经济社会发展,是民族高校的责任^[9]。

目前多所民族高校已设立制药工程专业,该专业旨在培养从事药品制造方面的专业人才,着力解决药品生产过程中工程技术以及药品生产质量管理规范问题。制药设备与车间设计是制药工程专业教学质量国家标准建议的专业核心课程之一,在制药工程专业学科中占有重要地位^[10]。因此,立足于民族高校,结合“新工科”建设背景,对制药设备与车间设计课程教学进行改革,建立新的教学模式,对制药工程专业相关课程的教学改革,以及培养引领技术与产业发展的卓越工程科技人才具有现实意义。

1 民族高校校情及教学现状分析

从学校层面来看,民族高校学科专业结构存在“文多理少工弱”的现状,工科发展起步晚,后期投入力度弱,服务地方民族经济能力不足的问题凸显^[11]。制药工程专业属工科应用型专业,应用性强,要求办学单位拥有经验丰富的师资、贵重精密的实训设备,然而民族高校在师资和硬件条件上都相对薄弱,如何在民族高校现有办学条件下,对该专业课程教学方式进行了改革,使学生学有所成、学以致用,已迫在眉睫。另一方面,从生源来看,民族高校生源结构中少数民族学生所占比例高,不同少数民族区域教育发展不平衡,生源个体文化背景、语言背景、思维模式等方面差异较大,因此亟需探索出与此相适应的教学培养模式。

制药设备与车间设计是一门以制药机械和制药工程学理论为基础,以制药实践为依托的综合性课程,具有实践性强、跨学科交叉性强的特点。近年来,不同高等院校的学者对制药设备与车间设计的教学方法进行了探索^[12-14],但立足于民族高校校情的研究未见报道。目前制药设备与车间设计课程教学存在以下几方面问题:一是教材更新滞后。该课程内容涉及面广,相关行业准则规范多,随着法律、法规的修订完善、制药产业的不断发展、新技术的持续涌现、设备的快速更新换代,相对滞后的教材内容从广度和深度都跟不上新成果和新技术的步伐,不能满足教学需求。二是教学模式传统。由于理论教学任务重,总学时相对较少,加之受硬件条件局限,导致该课程的实践教学十分欠缺,目前其主要的教学模式为教师课堂讲解,学生被动汲取,教学方法缺乏生动性,学生容易产生倦怠感,自主学习积极性不高。三是考核评价单一。考勤、作业情况以及期末卷面考试的简单考核方式,易造成学生课堂上懈怠、期末突击复习死记硬背、不求甚解的局面,难以调动学生对课堂教学的重视度。

2 教学模式的改革实践

2.1 教学资源整合

相较于制药设备、生产技术、设计规范的快速更迭,制药设备与车间设计课程则是教材内容滞后,不足以支撑本课程培养目标的实现.一方面,随着智能化进程的加快,教材中介绍的某些传统设备已经被淘汰,例如传统的热辐射干燥设备越来越多地被流化床干燥、喷雾干燥、冷冻干燥等新技术设备所替代,人工手动包衣锅也被全自动高效包衣机所替代.另一方面,随着我国制药生产企业与国际标准逐渐接轨,车间设计涉及的行业规范也处于不断修订完善中.例如教材中《医药工业洁净厂房设计标准》(GB 50457-2008)实际应用中已更新为《医药工业洁净厂房设计标准》(GB 50457-2019),2010 版药品生产质量管理规范(GMP)相较于 1998 版 GMP 在洁净级别划分、物料与产品管理、人员培训、产品召回等方面都进行了更改.此外,由于教材中的讲解多局限于设备与设计的平面图纸和文字描述,仅依靠课件和教材进行课堂讲授,对于毫无生产实践经验的学生而言,十分枯燥和抽象.

因此,本课程教学对教学资源进行了更新与整合,除跟进每年两届的中国国际制药机械博览会(CIPM)、熟读制药车间厂房设计规范、参与生产实训等更新教学内容,还收集整合了包括制药设备构造及运行原理图纸、视频介绍、Flash 仿真动画,车间设计图纸、车间布局三维动画、工程项目可行性报告等多样化的教学素材,从多维度将理论知识落到实处,使抽象概念具象化,增加课堂讲授的生动性,激发学生的学习兴趣.

2.2 教学方法创新

针对课堂讲授教学方式单一,学生参与度低的问题,我们在教学中设计了多层次的教学模式.第一层次:依靠多样化教学资源,通过课堂讲授和案例分析等教学方法,按照“设备结构—操作原理—运行特点—检修维护”结构框架重点介绍各类典型制药设备,讲解制药企业从立项到建厂过程中涉及的主要流程、指导法规和文件资料,让学生初步掌握制药企业常用的设备类型,了解制药企业设计的程序和方法等相关知识.第二层次:进行以学习成果为导向的 OBE(Outcome Based Education)教学^[15].通过设置任务课题、分小组汇报讨论的翻转课堂教学模式,充分调动学生的学习主观能动性和创造性,培养学生查阅文献、分析问题、解决问题、总结分享的综合能力,实现学生从对知识的被动汲取到主动获取的跨越.具体而言,在制药设备和车间设计两部分分别设置 1~2 项研究型或拓展型任务,例如通过设备原理分析流化床制粒设备生产过程中易发生“塌床”的原因并提出解决方案;结合制药生产企业 GMP 认证现状,从人员、机器、物料、法规、环境等任一方面解读新版 GMP 要求;分析历届制药工程设计竞赛车间设计图的优缺点等.以学生为中心,建立任务驱动型的多维互动式教学模式,培养学生自主探索与互动协作能力.在组内沟通交流学习中,实行基础好的学生带动基础差的学生,减少生源差异性,使学生均能学有所获.第三层次:在以上两个层次基础上,注重理论知识落地于生产实践.利用本校以及外校的生产实训平台,组织学生进行实习,切身感受制药设备的操作运行以及 GMP 车间的设计建造,加深对课堂理论知识的理解;此外,邀请制药企业中生产经验丰富的工程师与学生面对面分享生产实践中的难题和经验,为学生毕业后投身制药生产实践开启入门第一课.

2.3 课程思政融合

民族团结与发展是民族高校永恒不变的任务^[16],在教学过程中融入思想政治教育对民族高校来说具有十分重要的现实意义,对开展民族团结教育、民族自信教育,宣传党和国家民族政策发挥着关键作用^[17].制药设备与车间设计是制药工程、药学、中药学、彝药学、藏药学专业的主干知识课程,是培养新形势下服务少数民族地区优秀“新工科”人才的重要课程之一,在授课过程中从职业素养、诚信求真、团队意识、文化自信四个方面合理融入思政元素,有助于引导学生树立正确的社会主义核心价值观,实现素质教育目标.

首先,药学相关专业学生毕业后将从事药品研发、生产检验等工作,这对其道德素质要求很高.若药品生产过程中一旦出现差错,将导致巨大的经济损失,或因药物质量不合格,造成恶劣的社会影响.例如在车

间厂房设计时没有按照防火防爆规范进行设计, 在后续的生产环节可能造成重大的安全事故. 因而, 本课程要求学生扎实掌握专业知识, 明确岗位的责任和使命, 具备严谨的职业素养.

第二, 由于药品与人类生命健康息息相关, 因此要求相关技术人员具备诚信求真的道德品质. 在本课程的教学过程中, 可由某些先进设备的数据自动记录功能引入, 强调在实际研究或生产过程中真实记录原始数据的重要性, 切忌弄虚作假, 保持诚信求真的初心.

第三, 培养本科生团队合作意识. 制药设备的正常操作与维护, 制药车间厂房的设计与建造都是团队协作的成果, 厂址选择、车间设计、建筑施工、试车运行等过程都需要包括药学、制药工程、化工工艺、建筑、金融、水利、水电等专业技术人才的团结合作. 在进行任务驱动型分组学习时, 要强调成员之间的协作配合, 增强团队意识.

第四, 目前我国已经研发了上千种各类规格的制药机械产品, 并涌现出了一批大型制药设备制造企业, 如东富龙、楚天科技、迦南科技和天祥制药机械等, 不仅满足了智能化领域国内市场需求, 还出口数十个国家和地区^[18]. 特别是在新冠肺炎疫情期间, 北京生物制品研究所仅用 2 个月时间率先建成了全球首个新冠灭活疫苗车间, 彰显了中国速度. 因此, 在教学过程中要对我国现代制药科学技术发展成果进行宣传, 激发学生对我国制药产业的自豪感, 增强中国特色社会主义制度自信和文化自信, 铸牢中华民族共同体意识, 为民族地区培养具有爱国主义情怀的高素质人才. 同时我们应清醒地认识到在自控水平、精密度方面我国与发达国家之间仍存在差距, 引导学生采用唯物辩证法的观点客观看待问题, 更好地服务于国家和民族.

2.4 课程考核多元化

课程考核是评价教学效果、监督学生学习的有效手段. 为避免学生出现日常学习懈怠、期末考试突击的现象, 本课程建立了“课前一课中一课后的”多元化考核方式加强日常教学管理(图 1), 及时反馈学生的学习情况, 保证教学质量, 激发学生学习的主动性. 具体而言, 课前通过“超星学习通”平台建立课程, 将课件及相关教学素材上传, 并发布相应章节的客观考核题目, 要求学生在课前完成并提交, 强化学生对课前预习的重视; 课中除对学生出勤进行考核外, 还增加对学生课堂听课积极性、随堂作业情况、自主 PPT 汇报表现等方面考核的占比, 提高学生的课堂参与度, 提高课堂时间的利用效率; 课后考核主要通过“超星学习通”平台及时发布课后作业, 题型包括客观题、简答题、开放性思考题等, 其中以开放性思考题居多, 要求学生根据所学章节内容, 针对思考题内容, 进行文献检索、资料汇总、撰写报告. 最后与期末考试成绩综合, 得到学生对本门课程的掌握情况.

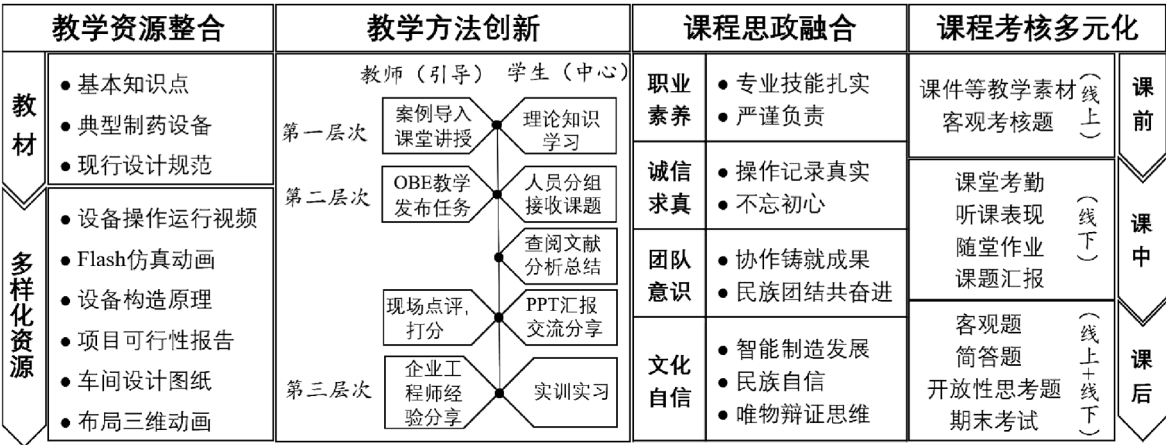


图 1 课程教学改革框架

3 结语

新时代赋予民族高校培养各民族高素质人才、促进民族地区经济社会发展、推动民族团结进步的使

命,随着“新工科”建设和医药智能制造的推进,对制药工程学生的专业素养提出了更高的要求. 本课题坚持思政引领,充分挖掘制药设备与车间设计课程中的思政元素,培养学生的爱国情怀,提高学生的民族自豪感,树立正确的职业价值观;此外,结合课程特点,整合更新教学内容,改进传统教学方法,丰富课程考核节点,做到以学习成果为导向、学生为中心,提升学生自主学习以及独立思考的能力. 本教学改革在探索培养“识大局、懂专业、善思考”的高素质制药人才的有效途径方面,在更好地促进民族地区高质量发展方面,做了一些有益探索.

参考文献:

- [1] 夏银水,钱江波. 新工科建设:创新与实践融合 [J]. 宁波大学学报(教育科学版),2022,44(1):6-8,21.
- [2] 林健. 面向未来的中国新工科建设 [J]. 清华大学教育研究,2017,38(2):26-35.
- [3] 陆国栋,李拓宇. 新工科建设与发展的路径思考 [J]. 高等工程教育研究,2017(3):20-26.
- [4] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动 [J]. 高等工程教育研究,2017(3):1-6.
- [5] 申玲玲,杜光,李娟,等. 对仿制药一致性评价政策的解读 [J]. 医药导报,2020,39(5):722-727.
- [6] 王晨光. 药品上市许可持有人制度——我国药品注册制度改革的突破口 [J]. 中国制药信息,2016(12):10-13.
- [7] 中共中央 国务院. 印发《“健康中国 2030”规划纲要》[N]. 人民日报,2016-10-26(1).
- [8] 王丽君,任永申,熊慧,等. 基于 OBE 理念与双一流学科建设的民族药学一体化实验教学改革 [J]. 绿色科技,2020(21):218-220.
- [9] 肖刚,陈文成,刘虹兵,等. 新时代地方民族医学院校就业指导课教学中的课程思政思考 [J]. 中国卫生产业,2021,18(25):153-156.
- [10] 刘宗亮,孟庆国. 基于教学质量国家标准的制药工程专业课程设置及实践能力培养的思考 [J]. 药学教育,2017,33(3):13-17.
- [11] 向导. “新工科”背景下民族院校工科专业建设研究 [D]. 成都:西南民族大学,2019.
- [12] 游庆红. 制药设备与车间设计课程教学改革的探索 [J]. 广东化工,2018,45(3):218-219.
- [13] 郭东贵,谢述琼,张丽娟. 关于“制药设备与车间设计”的教学实践与探讨 [J]. 实验室科学,2019,22(2):93-95.
- [14] 文帅,王燕,芮海云,等. 制药设备与车间设计课程教学改革与探索 [J]. 海峡药学,2021,33(5):87-90.
- [15] 潘艳民. 基于 OBE 教学模式的本科教学课程改革研究 [J]. 黑龙江科学,2020,11(7):42-43.
- [16] 刀波. 浅谈民族院校的任务、培养目标和办学思想 [J]. 民族教育研究,2001,12(2):9-13.
- [17] 邵晓妮. 民族院校药学类专业《微生物学与免疫学》融合课程思政的探讨 [J]. 中国继续医学教育,2021,13(12):105-108.
- [18] 姜辉,赵欣. 刍议我国制药设备发展存在的问题及趋势 [J]. 职业技术,2019,18(5):101-104.

责任编辑 胡杨 崔玉洁