

# 基于“桌面小工厂”的课程改革探索与研究

## ——以高职院校药物制剂技术为例

姜成忠 耿静 董佳 褚利娟

(黑龙江农业工程职业学院 哈尔滨 150050)

**摘要:** 我院师生基于大学生创新创业活动,开发了制药专业“桌面小工厂”系列小试规模生产型实验设备,并成功应用于教学。开展大学生双创活动的同时解决了药物制剂技术实训教学中缺少小试规模生产型实验设备的现状。利用自主开发的“桌面小工厂”,进行了课程改革、现代学徒制、1+X证书培训考核等方面的探索与研究,在活页式教材编写和智慧树课程录制等方面均已应用。在取得教学成果的同时,带来了显著的社会效益和经济效益。

**关键词:** 大学生创新创业 1+X证书 桌面小工厂

Exploration and Research of Curriculum reform based on small desktop factory  
 ——Take pharmaceutical preparation technology in higher vocational colleges as an example  
 JIANG Cheng-zhong, GENG Jing, DONG Jia, CHU Li-juan  
 (Heilongjiang Agricultural Engineering Vocational College, Harbin 150050, China)

**Abstract:** Based on the innovation and entrepreneurship activities of college students, the teachers and students in our college have developed a series of “small desktop factory” bench-scale production experimental equipment for pharmaceutical specialty, which have been used in teaching successfully. While carrying out the innovation and entrepreneurship activities for college students, the problem of lack of bench-scale production experimental equipment in the practical teaching of pharmaceutical preparation technology is solved. The self-developed “small desktop factory” has been used to explore and research curriculum reform, modern apprenticeship, training and assessment of 1+X certificate, etc. It has been applied in the compilation of loose page textbooks and the video of wisdom tree courses.

**Keywords:** Innovation and entrepreneurship of college students, 1+X Certificate, Small desktop factory

大学生创新创业是一种以大学生为创业主体的创业活动,我院将大学生创新创业与教师科研工作和高校的社会服务职能相结合,进行了以解决制药专业小试规模实验设备匮乏,制约药物制剂技术实验实训课程开展问题的难题为目的,成功开发了适合药物制剂技术进行分组教学和模拟企业现场生产“桌面小工厂”系列产品,将生产规模控制在最小规模,将仿真程度提升至最高程度,将生产车间搬到了课堂上,使实验成本明显降低、教学成果显著提高。在双创工作方面、教改工作方面、现代学徒制、1+X证书工作、科研成果转化等方面均取得了良好效果。同时,将双创工作落到实处,引导学生从身边的事情着手进行双创,去观察、去发现、去寻求切入点,抛开目前为了“双创”而“双创”,为了比赛而“双创”,为了数量而粗制滥造等急功近利做法,将双创做深、做实、做透。

**1. 我院基于大学生创新创业活动的药物制剂“桌面小工厂”系列实验设备开发**

我院大学生创新工作最初是由师生的课外科研活动开始的,以成立科研兴趣小组,服务教学,进行实验设备维修和保养为目标,经过在教师指导下几届学生的工作积累,逐渐形成了“桌面小工厂”的教学设备开发理念,结合国家鼓励和推动双创活动,我们将两者进行了结合,并于2017年拿到了我们第一个产品——微型液体制剂配液系统。并以此为开端,进系统性的进行了设备开发工作。

制药专业的《中药制剂技术》课程是一门实践性很强的主干课程,实验课约占课程总学时的80%,我院是采用项目化教学模式教学,但在教学中遇到的绕不过去就是实验设备问题:教学所用实验设备落后于行业水平问题是最主要问题。如进行中药提取岗的提取生产操作中,教学上一直采用不锈钢锅替代配剂罐进行生产操作,由于其密封性等问题与生产所用提取罐是截然不同的;浓缩所用的常压浓缩,与生产上的减压浓缩也是相差千里,从操作方法和设备功能等方面两者没有可比性;生产设备或中试设备难以符合教学需求的问题是第二个问题。如果在以上的提取操作中选用生产设备(提取罐容积一般在3吨以上)或中试设备(提取罐容积通常在0.5吨

左右),在教学中往往形成全班同学围着一台设备上上课,仅有靠近设备的少数学生有动手的机会,远离设备的学生基本没有学习的机会,教学难以实施,更难达到预期教学效果;采用中试型设备教学,实验耗材成本高是第三个问题,解决没有设备的问题可以通过一次性投入购买,但动辄几千甚至上万元的实验耗材费用,并且需要长期使用,使众多学校难以承担,最终会使设备最终沦为摆设;实验产品处理是第四个问题,即使进行了实验,那么最终大量的实验产品既不能吃又不能用,靠检验又消耗不掉,流入社会还具有安全隐患,进行销毁又会带来污染环境等问题。

**2. 大学生双创活动应立足于与学生直接相关的领域**

我院学生双创是建立在师生以解决教学中存在的瓶颈问题为切入点,项目来源于与学生紧密接触的学习生活中,学生能够深刻认识到解决问题的意义,同时指导教师具备解决问题的知识和技能储备,因此项目成功的概率较高。以此为切入点对学生双创开展的意义:首先,基于师生自制实验设备的双创,是一次真实的创新创业。学生经历了完整的创新创业过程,并深入参与到各个环节之中,不同于为了双创大赛而设计的创业项目。其次,基于师生自制实验设备的双创,教师承担其中主要风险。避免学生在活动中受到损失,对学生进行保护,既要让学生参与到其中,又要让学生获得双创经历,为以后的创新创业打下坚实的基础。第三,基于师生自制实验设备的双创,低风险的创新创业实战。学校在整个双创过程中给予大量场地、资金、能源、技术等全方位的支持,将创业失败的经济损失降低到最低。

目前,全国高校开展双创活动成为了校园热点,从国家到省到校都出台了一系列政策予以引导,这有利于开展双创活动,有利于培养学生综合能力,有利于毕业生进行创新创业,也必将推动我国经济的持续增长。但是在开展活动中,也出现了单纯追求申报数量,为了大赛而设计比赛项目等急功近利现象,这是违背双创的出发点的。如何将双创活动落到实处,收到预期效果,建议高校开展双创活动应该先培养具备双创能力的师资队伍:师资队伍的培养要引进具

有成功创业经历的企业家,要么通过教师创新创业自主培养具有双创经验的本土师,但不管采用哪种方式,总要具备师资队伍,而没有双创经验,采用专业教师或辅导员进行客串的方式是不负责任和非常危险的;建议高校开展双创活动应该保护好学生。学生没有的经济来源,创业失败必将会对学生及家庭产生影响,对学校对老师的影响都是负面的,其中受影响最大的一定是学生,我们带领学生双创,是好事,如果我们保护不好学生,好事就变成了坏事,甚至影响学生一生,因此,不得不慎重;建议高校开展双创活动应该以育人为出发点。在校期间侧重培养学生创新创业的能力和相关的知识储备,为以后学生的创业打好基础,而不要过分追求规模,尤其是在职业院校中,在校时间短,高端知识掌握薄弱,所以难以进入高精尖行列,而在短时间内我们能够完成对创新创业意识播种,以及对双创知识经验进行施肥就够了,学生毕业后一旦条件成熟,必将开花结果;建议高校开展双创活动应该立足与本专业或相关行业;目前部分双创项目存在追热点蹭热度的现象,甚至一些项目师生均不熟悉,这种情况去创新创业,如果仅为了比赛还好,如果真去创业了,最终的结局极有可能是以失败收场,所以我们必需对学生负责;建议高校开展双创活动可以结合高校教科研活动。而以高效教科研活动为基础开展的大学生双创活动,由于有各方面资金的支持,同时有各种评审把关,相对出现问题的可能性要小很多,而对学生来说同样可以进行双创的学习和经验的积累,同时高校的教科研工作都是与专业紧密联系的,学生所学即所用,更有利于学生将学到的专业知识应用到实践当中。

我校师生自制实验仪器工作取得的成绩:液体制剂配液系统项目获得第六届全国高校教师自制实验仪器设备大赛二等奖;龙生教装液体制剂配液系统获第七届“互联网+”全国大学生创新创业大赛国赛铜奖,另外取得大创省赛金、银奖各一项。

### 3.基于“桌面小工厂”的课程改革探索

我院在中药制剂技术和中药提取分离课程当中充分利用了自制的小试规模生产型实验设备,开展了多个项目化课程改革。利用我们打造的“桌面小工厂”可以真实的模拟生产的过程,再现了生产场景,同时我们又根据企业的生产实施过程,配套了教学用的全套生产文件,包括:产品工艺规程、标准操作程序、生产中的各种标志牌、卡片、批生产记录等,与设备配套使用。实现了将生产环境(模拟生产实训室)、生产软件(GMP软件)、生产设备(硬件)与人(双师型教师)形成了具有高度仿真与真实生产教学系统,在这个系统内完成项目化课程的实施。将人员、设备、生产流程、现场管理等方面融合为一体,实现了知识、技能、素质的培养目标。真正的做到了将生产工厂搬进课堂的效果,利用实训室多媒体可同时进行理论讲解,使理实一体教学成为可能,在教学中将理论教学有机的融入实践教学当中。

我院在中药制剂技术和中药提取分离课程当中充分利用了自制的小试规模生产型实验设备,开展了校内现代学徒制教学。在现代学徒制教学实施过程中,由于各种原因导致的校企冷导致该工作落实困难,而我院利用“桌面小工厂”将工厂搬到了课堂上,同时利用我院多名有企业工作经历的双师型教师开展校内现代学徒制教学收到了良好效果。小试规模生产型实验设备在实训教学中的优势是真实性。麻雀虽小五脏俱全,由于设备是生产型的设备,在设备原理、结构上、操作上与生产设备基本是一致的。有利于职业院校学生对生产技能的学习和掌握,所教即所用,所学即所用,所练即所用,有利于学校教学与企业生产接轨。该设备拆卸灵活,可以方便学生了解设备各部件的结构原理,组装方法等,学生了解了设备的结构和原理掌握的技能才是活的,才能够灵活应用。在此设备支持下开展的项目化教学,与生产的真实符合程度更高,效果更理想。同时实践教学不在局限于瓶瓶罐罐,而是精制的实验设备,给学生带来的新鲜、神秘、好奇和敬畏的心理感受,而不是从初中到高中再到大学一直伴随的烧杯和玻璃棒,能够更大的引起学生的学习兴趣。

我院在中药制剂技术和中药提取分离课程当中充分利用了自制的小试规模生产型实验设备,开展了1+X证书培训考评工作。1+X

证书培训考评工作主要依托于生产型设备展开培训和考核,设备与生产设备差异小,与生产真实情况一致性高。但利用中试设备开展1+X证书工作,受空间限制每名考生考核时间需要30-60分钟,培训和考核难以同时大面积展开。而采用“桌面小工厂”可8组同时进行,一个班级大约需要半天的时间即可完成。由于设备小,在一张实验台上几乎可以容纳一条生产线,投料规模:固体制剂为100g,液体制剂为1L,中药为500g,很多程度上节省了教学空间,方便分组教学和考核。目前通过分组教学,4-5个人一组,每组一套生产设备,可方便进行角色扮演,重现生产场景。教学方式灵活,可通过组间实验活动的比赛,还可利用设备分组进行小组拓展性训练。设备小,投料量少,实验费用低廉,实验成本下降90%。小试规模生产型实验设备在实训教学中的优势是安全环保节能。设备由于本身体积小,无形当中就解决了大中型设备所带来的教学安全问题,杜绝或减少了学生在实训教学中的机械损伤风险,肢体不会发生误入设备运转部位等所带来的的严重后果。

我院在中药制剂技术和中药提取分离课程当中充分利用了自制的小试规模生产型实验设备,进行了活页式教材编写工作和智慧树共享课程录制等工作。我们开发的设备收入《药物制剂技术》<sup>[1]</sup>教材中作为实训课选定型号设备,并配备成套的实训材料用于实训教学。

### 4.双创项目的落地与成果转化

结合大学生双创的师生自制小试规模生产型实验设备在我校教学中成功应用并取得了效果良好。我院教师通过注册黑龙江汉兴实验设备有限公司进行了成果自我转化,对自制设备进行了应用推广,注册了自己的商标,获实用新型专利授权9项。所注册公司已通过国家高新技术企业认定,齐齐哈尔市专精特新中小企业认定。通过校际交流,目前已有多家院校在充分了解该系统的性能和在教学上的应用效果后,进行了采购,将该设备用于教学及科研小试上,反馈效果较好,并且大部分客户已有再次采购计划。

通过我院师生的创新创业将科研项目与双创结合,对教学设备进行自我研制同时也利于师生自主创新,同时可以服务于教学,在项目化课程改革、现代学徒制教育和1+X证书等工作方面均有应用,另外在教材开发,包括活页是教材编制都已吸收本实验设备的相关内容。该成果转化的意义不仅仅对我院的教学产生了影响,甚至对制药专业整体的教学水平产生了一定的促进作用,受益的人群不再仅仅局限于本校。同时公司的设立对社会人员就业和地方经济都有所贡献,综合效益显著。

综上所述:将大学生创新创业与教师科研工作和高校的社会服务职能相结合,可以将双创工作落到实处,是符合双创工作的出发点的。而立足于教学的双创活动,所有活动的开展都是围绕服务教学展开,在大学生进行创新创业的过程中可同时看到自己的双创项目为教学带来的变化,必将从内心深处触动学生的灵魂。通过将双创与自制实验设备融合,使学生能够更加深刻掌握和应用所学知识,进而激发学生的潜能,收到一举多得的效果<sup>[2]</sup>。

### 参考文献:

- [1]孙妍,杨松岭,药物制剂技术.中国农业大学出版社.2022.
  - [2]郝光香,李明珠,徐京明.大创项目与自制实验设备的深度融合[J].高师理科学刊,2022,42(09):81-83.
- 作者简介:姜成忠(1970-),医学硕士,高级工程师,副教授;耿静(1977-),工学硕士,高级工程师,讲师;董佳(1987-),理学硕士,工程师,讲师;褚利娟(1985-),医学硕士,副主任药师,讲师。

About the author: JIANG Cheng-zhong (1970-), medical master, Senior Engineer, Associate professor; GENG Jing (1977-), Master of engineering, Senior Engineer, Lecturer; DONG Jia (1987-), Master of science, Engineer, Lecturer; CHU Li-juan (1985-), medical master, Associate senior pharmacist, Lecturer; Heilngjiang Agricultural Engineering Vocational College, Harbin, 150050

基金项目:黑龙江省高等职业教育教学改革研究项目“基于“大学生创新创业”背景下的药物制剂技术课程教学改革探讨”(课题编号 SJGZY2021172)