

# 基于“大学生创新创业”背景下的自制实验设备在实验教学中的应用与推广

姜成忠 耿静 张给智 王敬伟

(黑龙江农业工程职业学院 哈尔滨 150050)

**摘要:** 依托我院大学生创新创业活动进行的自制小试规模生产型实验设备工作, 解决了教学中实验设备短缺的问题。在取得创新创业成果的同时, 固了学生的专业知识, 提升了学生实践操作技能。通过科技成果自我转化和市场推广, 使创新创业成果惠及了更多的师生。同时对职业院校高校双创工作和自制实验设备工作提出了建议。

**关键词:** 大学创新创业; 自制实验设备; 小型液体制剂配液系统

Application and popularization of self-made Experimental equipment in Experimental Teaching based on the background of Innovation and entrepreneurship of college students

JIANG Cheng-zhong, GENG Jing, ZHANG Gei-zhi, WANG Jing-wei

(Heilongjiang Agricultural Engineering Vocational College, Harbin 150050, China)

**Abstract:** Relying on the innovation and entrepreneurship activities of college students in our college, the self-made bench-scale production experimental equipment was used to solve the problem of shortage of experimental equipment in teaching. While achieving innovation and entrepreneurship results, students' professional knowledge and their practical operation skills were improved. Through the self-transformation and market promotion of scientific and technological achievements, the achievements of innovation and entrepreneurship have benefited more teachers and students. At the same time, some suggestions are put forward about the work of innovation and self-made experimental equipment in vocational colleges and universities.

**Keywords:** Innovation and entrepreneurship of college, Self-made experimental equipment, Small liquid preparation dispensing system

About the author: JIANG Cheng-zhong (1970-), medical master, Senior Engineer, Associate professor; GENG Jing (1977-), Master of engineering, Senior Engineer, Lecturer; ZANG Gei-zhi (1979-), Master of engineering, Senior Engineer, Lecturer; WANG Jing-wei (1981-), Master of engineering, Senior Engineer, Lecturer.

大学生创新创业是一种以在校大学生和毕业大学生的特殊群体为创业主体的创业过程, 创新创业也逐渐成为在校大学生和大学生就业的一种选择方式。然而在这一群体中有着较丰富的知识储备和创造力, 是符合我国发展规划的创业主要群体。但因为大学生这个群体社会实践经验与创业能力相对欠缺, 与创业的成功要素相矛盾, 导致大部分大学生创业在初期就夭折了, 使大学生创业的热情受到打击。大学生创新创业成为国家社会共同关注的话题, 给大学生创业这个创业过程带来了众多的机遇与挑战, 大学生也必将在这些机遇和挑战中走向成熟。对于高校实验室建设来讲, 自制实验设备属于实验室建设的重要组成部分, 在实验教学中发挥着不可替代的作用<sup>[1]</sup>。而将大学生创新创业与自制实验设备结合更有利于培养学生科技创新能力。

## 1. 本校师生自制实验设备的起源和发展

我院大学生创新工作源于2015年, 是由师生的课外科研活动开始的。当时我们在一些药剂学实验中依然是采用几十年前的, 用烧杯进行实验的方法进行实验, 而在企业实习的学生却是用现代设备进行生产, 实习学生的反馈是: 在学校学的知识到企业不会用。究其原因这是由于国内设备生产企业长时间在实验教学设备上重视不够、研发投入的不足, 或由于对教学设备市场的需求了解不够, 导致适用于实验教学的制药设备并不多, 且相对生产设备明显落后, 现有设备难以体现出现代先进加工技术和科学方法, 落后的教育水平必定制约教育为社会提供优秀的人才。《药物制剂》课程是制药专业的一门实践性非常强的课程, 在课程中约80%的课时是实验课程, 我院是采用理实一体的教学模式教学, 但在教学中遇到的最大困难就是实验设备问题: 首先, 是实验设备落后于行业水平问题。如进行固体制剂制粒的制粒操作时, 教学中一直采用烧杯替代槽型混合机制软材、药筛替代摇摆颗粒机进行制粒生产操作, 而企业生产却是用配套的设备进行生产, 从配料、制软材、制粒到干燥整个过

程连续完成, 显然两者相差甚远, 许多细节烧杯是无法模拟的; 第二, 是现有设备难以符合教学需求的问题。如果在以上的制粒操作中选用生产设备或中试设备, 在教学中往往形成全部围着一台设备进行教学的情况使教学难以实施, 更难达到预期教学效果; 第三, 采用中试型设备即使一次性投入购买我们可以做到, 但高昂的后续实验费用使设备最终沦为摆设。即使用中试规模的设备教学, 每次实验的费用要在几百元至几千元左右, 且实验产品最终处理也是难题, 既不能用, 又怕流入社会被人利用, 消费还污染环境。解决困扰高校实训教学中实验设备问题, 目前除了购买一些国内外先进的实验设备外, 鼓励从事科学研究和实验教学的教师自制一些具有先进性或实用性的实验教学设备也不失是一个好办法, 这些新型实验教学设备有利于提高实验教学水平, 且设备实用性好, 生产成本低, 可以进行推广使用。

基于以上原因, 我校专业课教师利用专业知识, 结合生产实际情况进行了教师自制实验设备的论证。通过学校倡导师生开展课外活动的契机, 开展了自制实验设备, 提高实验设备水平, 提高实践教学水平的活动。2017年我院第一台自制实验设备——微型液体制剂配液系统研制成功并应用于教学, 经实践验证, 该系统基本达到了设计的目的, 教学效果良好, 此后陆续开发了10余种设备, 此时我院开展大学生双创活动, 我们将双创活动与课外科研活动进行了结合, 获得全国大学生“互联网+”大赛国赛铜奖一项, 省赛金奖、银奖各一项, 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。注册黑龙江汉兴实验设备有限公司, 对所开发设备进行了产业化。目前我们的公司已完成黑龙江科技型中小企业入库和国家高新技术企业认定。

在教学方面, 我们又根据企业生产文件, 依据我们自制的实验设备制定了我们自己的全套生产文件(批生产记录、标准操作程序、工艺规程、生产中的各种标志牌、卡片等)与之配套使用, 实现了

将生产软件、设备硬件与人形成了有机的整体的“桌面小工厂”实训教学体系，在这体系内完成实践教学。

## 2. 高校师生自制实验设备的特点

高校师生自制实验设备，项目本身来源于教学，是由市场需求促进的研发和创业活动，其所有的活动都是紧密围绕教学展开的，其特点如下：第一，安全性。设备体积小，易于保护或减少操作人员在操作过程中所造成的各种伤害及伤害程度，可以让师生在实验中放心使用；第二，真实性。我院自制的实验设备，其基于生产的真实情况进行研发创造，可以直接将实验技能水平提高至行业水平，通过对生产的模拟，可以使学生在实验室内体验到企业现场真实的生产情况，可以模拟完成顶岗实习的效果，或通过进一步创新领先于现有技术水平，引领科技的发展；第三，针对性。根据本专业的实验教学大纲、行业的水平及实际情况，可针对性地制造专业性实用性强的实验装置。学生以该装置为基础可进行多种创新性实验也可完成某些学生科研项目及特定实训项目，由此可使师生对生产设备实验产生浓厚兴趣，实验效果良好<sup>[2]</sup>；第四，经济性。自制实验设备是根据教学实验规模进行设备设计，以最小的实验量满足实验需求，减少实验材料节约实验成本和实验对环境的影响，综合效益会更高；第五，高回报。由于是自主研发创新的设备，价格低廉，少量的投资可获得更多的设备，利于在教学中分组实验，充足的实验资源可使更多的学生融入到实验教学中来，提高学生动手能力和实践技能。

## 3. 师生自制实验教学设备在双创方面的意义

师生自制实验设备，是由市场需求推动的科研开发和产业化转化的过程。也是教师进行创新创业的一个过程。在这一过程中，对教学的意义是：可针对性的改进实验教学内容，增加新的实验技术手段，提高实验设备的利用效果，节约实验教学成本，提供实训教学质量。对教师自身能力和素质提高的意义是：有利于提高教师自身的专业水平，教师在自制设备过程中会涉及到许多自己不熟悉的知识和技术，通过自制激发了教师的求知欲望，有利于提高教师的综合能力；有利于提高教师自身的创造能力、科研能力，教师自身能力的提高又会反馈在教学过程中，有利于提高教学质量；有利于树立教师价值观，通过知识创造价值，通过知识实现自我，通过知识引领学生，更有利于发挥正能量。对教师创新创业能力提升的意义是：对教师进行了一次双创的实战训练，不再是纸上谈兵，每一个小问题的处理都会得到一个市场经济上的反馈，都会影响到最终的经济效益，因此要求教师能够及时准确的做出正确的判断，做出适当的选择；同时要求教师要具备企业执行的执行力；培养了教师的市场捕捉能力；培养了教师的风险意识和市场经验。这是教师最好的一次培训，最直接，最高效的一次培训。

师生自制实验设备，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，不同于为了创新创意大赛而筛选的创业项目。其次，基于师生自制实验设备的双创，是一次低风险创新创业实战。学校在整个双创过程中给予大量资金、场地、能源、市场等全方位的支持，将创业失败的经济损失降到最低，师生没有更多的后顾之忧，可以充分发挥想象力和创造力。第三，基于师生自制实验设备的双创，教师在其中承担主要风险。避免学生在此活动中受到经济损失，如在首次创业中受到打击，对学生来说可能影响是终生的，所以既要对学生进行保护，又要让学生参与到其中，最终获得双创经历，为以后的创新创业打下坚实的基础。

## 4. 对高校开展大学生创新创业活动的几点建议

目前，全国高校开展双创活动成为了校园热点，从国家层面到省到校都出台了一系列政策进行引导，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的现象。因此对高校开展大学生创新创业

活动提出以下几点建议：首先，高校开展双创活动应该先培养双创师资队伍。高校的首要任务是培养人才，培养人才就离不开能够培养人才的师资队伍，师资队伍的培养要么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资，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做法；其次，高校开展双创活动应该立足于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，不仅仅是我们，即使是成功的企业家，进行不同行业的投资，失败的也很多，所以我们必需对学生负责；第三，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，学生在校时间短，对高端知识掌握相对薄弱，尤其是在高精尖领域处于弱势创业难度更大。在短时间内我们能够完成播下创新创业意识的种子，施好双创经验的肥料，一旦条件成熟，必将开花结果；第四，高校开展双创活动应该保护好学生。学生没有的经济来源，要想创新创业必借助家庭的支持，而每个家庭情况都不相同，创业失败必会对学生家庭产生影响，也会对学生产生影响，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，本是好事，如果我们保护不好学生，好事自然就变成了坏事，甚至影响学生一生，因此不得不慎重；第五，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。

## 5. 对高校支持师生自制实验教学设备工作的几点建议

高校师生自制实验教学设备对教学、对师资培养以及对大学生双创能力培养都是有利的。建议国家和学校应当予以重视。首先对教师的支持应从以下几个方面着手：第一，从政策方面。应在国家层面至学校层面引起重视，尽量给予更多的政策支持，比如在教师职称评定、职务提升等方面予以政策上的支持，促进教师、去研究、去探索和创新。第二，从时间上予以支持。自制实验设备是一项应用性很强的科学研究，其目的就是为了应用，该项研究需要教师投入大量时间精力，所以需要在时间上予以支持。第三，在立项方面给予支持。由于教师自制实验设备目标明确实用性强，虽然科技含量不是很高，有使用价值却很高，一般立项较难。第四，从经济上予以支持。教师自制实验设备，需要购买原材料，还需要委托加工零部件，或其他技术支持，因此需要投入大量的资金，资金难的问题也是困扰教师自制实验设备的一个重要因素。因此，需要在各个层面上给予立项支持，将该项工作开展好。对于学生层面可以从以下方面着手：首先，是学生学分方面，如果学生取得一定的成果可以进行学分折算，调动学生参与热情；第二，在学生评优、评先及奖学金评定方面给予加分；第三，部分学生聘为实验室助理，协助教师进行实验室工作。

## 参考文献：

[1] 王江华, 赵燕. 自制实验设备在大学生科技创新中的作用研究[J]. 学园, 2015, 25: 36-37.

[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；耿静（1977-），工学硕士，高级工程师，讲师；张给智（1979-），工程硕士，高级工程师，讲师；王敬伟（1981-），工程硕士，高级工程师。

课题：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）