

The Cultivation of Mechanical Innovation Talents in Local Colleges and Universities

Hui-mei CHEN, Jian-ning XU, Gui-fang XU and Hua ZHANG*

Nanchang University, Nanchang, China

*Corresponding author

Keywords: Mechanical specialty, Innovative talent cultivation, Practical ability.

Abstract. The cultivation of innovative talents is the need of social development as well as the fundamental task of personnel training in colleges and universities. The purpose of this paper is to train students majoring in innovation and practical ability of mechanical engineering, and to understand the mode and method of cultivation of innovative talents in Nanchang University through interviews: Practical innovation and education platform to build a new system of innovative personnel training and implementation of innovative activities. As well as the use of these models and methods in Nanchang University.

地方院校机械类创新人才的培养

陈慧媚, 徐健宁, 徐桂芳, 张华*

南昌大学, 南昌市, 中国

*通讯作者

关键词: 机械专业; 创新人才培养; 实践能力

摘要: 创新人才培养是社会发展的需要, 也是高校人才培养的根本任务, 本文以机械专业学生创新能力与实践能力的培养为目的, 通过访谈法了解了南昌大学创新人才培养的模式与方法: 搭建实践性创新育人平台、构建创新人才培养的新制度和实施创新活动。以及这些模式与方法在南昌大学的使用情况。

1. 机械类人才培养的现状

21 世纪初教育部门大力提倡实施“创新创业教育”^[1], 在 2010 年 6 月, 教育部联合有关部门和企业共同在我国部分高校中计划实施“卓越工程师教育培养计划”^[2], 2017 年教育部门又提出了“新工科”的概念, 并提倡各高校落实“新工科”的建设。无论是“创新创业教育”还是“卓越工程师教育培养计划”或是“新工科”建设, 重点都放在创新人才的培养方面, 我校积极响应教育部门的这些号召, 并付诸行动。但是作为地方院校我们在实施过程中存在着实验平台缺乏、制度不合理、教学重理论轻实践、校外基地不能满足学生实习需要等困难。于是培养出来的机械类人才进入工作岗位中后, 普遍存在着实际工作能力较为薄弱, 相关领域认知面窄, 动手能力较差, 创新能力差等问题, 并不能满足当今社会对创新型人才的需要。

2. 问题解决的措施

为了解决这些困难, 实现创新人才培养的目的, 我校提出机械类工科教育通过“三结合”(即教学与科研、教学与学科、教学与工程结合)、“五维一体”(即创新课程、研究性实验、

创新科研训练、学科竞赛、工程实践等一体），构建多样化创新性实践共同体，培养创新人才的育人理念。通过体制机制创新、优化内部资源、协同外部资源建设多样化创新性实践平台，达到培养机械类创新人才的目的。

2.1 搭建创新性实践育人平台

2.1.1 搭建院属基层学术组织--研究所

传统的教研室最基本的职能是组织教学工作，主要研究如何通过改革教学方法、教学内容、教学组织形式等途径提高教学质量。至于科研方面，大多数高校都设置了专门从事科学研究的机构，导致教学与科研存在着割裂的关系。我校为了整合教学、学科、科研资源，实现教学与科研的融合，建立了以二级学科为基础的院属基层学术组织—研究所。这个研究所是在原有教研室基础上的一个发展，它最大的特点就是把科研反哺教学作为其非常重要的一个职能，定期采纳科研机构取得的新的科研成果，并将其从实践上升到理论的高度，融入到教学过程去。首先，科研成果进教材，将最新科研成果编入教材，供学生进行学习。其次，科研成果进课堂，参与到科研过程中的教师在课堂上可以将最新的科研成果第一时间传达给学生，使学生有机会接触到最新的科研成果。另外，科研成果进实验，将在科研过程中获得的一些新的成果融入到实验过程中去，通过实验对其进行验证，加强学生理论与实践结合的能力，使学生对某一科研成果不仅知其然，还知其所以然。最后，科研成果进竞赛，围绕某一科研成果组织竞赛，通过竞赛的方式加深学生对某一科研成果的学习与理解。

2.1.2 搭建多学科交叉科研机构

我校为了实现跨学科创新性人才培养的目标，进一步发挥多学科综合优势，探索跨学科、跨学院联合培养拔尖创新人才的多样化培养模式，成立了“际銓书院”。书院内设综合实验班、本硕实验班和国学本硕实验班，其中本硕实验班开办于 2008 年，依托具有高水平师资队伍和优越科研条件的南昌大学高等研究院，实行本科与硕士贯通培养。本科阶段结束后学生全部推荐“985 高校”和科研院（所）攻读硕士学位，实行导师责任制，为每位学生配备专业导师，因材施教，专门指导。本实验班采取精英培养模式，设置专门课程体系，强化数理、工科基础和科研训练，培养具有多学科专业学习背景、扎实的理论基础知识、良好人文素养和科学探索创新能力的理工拔尖创新人才。

2.1.3 搭建校内外实践基地

我校在校内建立了电工电子实践基地、基础物理实验中心、计算机中心、工程力学中心和工程训练中心等，以承担电工电子学、大学物理、计算机类课程、工程力学和金工实习等学科基础课程的实验和实践教学任务。并且在院内设备专业实验室、省级重点实验室或工程中心、机电产品创新基地、机械设计创新基地和模具设计创新基地等，以承担专业课程、科研训练、学科竞赛等的实践教学任务和活动。我院积极与厂矿企业积极开展合作，其中 4 个专业方向累积与 41 家省内外企业建立了合作伙伴关系，建立校外实习基地，以满足认识实习、专业实训、生产实习和毕业实习等的实践教学需要。

2.2 构建人才培养的新制度

2.2.1 建立创新学分制度

为了培养创新人才，我校自 2012 年起实行创新学分制度。创新学分是指学生根据自己的特长和兴趣，选择参加科学研究、创新创业、学科竞赛、专利等各类创新实践活动，并取得有一定创新意义的成效或成果，经学校相关责任部门评审认证后被授予的学分。我校要求每一个学生必须修够 2-6 分的创新学分才允许其毕业，学生可通过选择参加科研训练、创新创业训练计划、国（境）外研修项目、文艺类演出及体育类竞赛、省级及以上学科竞赛、创业实践、创业培训等创新实践活动获得学分。而针对那些没有途径参与到创新实践活动中的学生，学校专门为其开设了双创课程并明确规定开设的创新实践课程以实践为主，理论授课不得超过三分之一。对于选修的学生人数也明确控制了每班不得超过 30 人，从而保证了教

师授课质量与学生的培养质量。通过创新学分制度的创建，学生能够有更多的机会参与到创新实践活动中，从而达到提升学生创新能力的目的。

2.2.2 建立创新人才培养的激励制度

对于那些参与到实践活动中的学生，不管其是否获得奖项都应该为其加上创新学分；而那些参与到实践活动中并且取得相应成果的学生除了为其多加几分创新学分以外，还应该对其采取物质方面的奖励。比如，奖励其一定数额的奖学金，从而提高学生参与到实践活动中的积极性。而对于培养学生创新能力突出的，或者是科研成果突出的老师也应该给予其物质方面的奖励，并且将这些成果作为老师评职称的条件之一，从而鼓励高校教师注重学生创新能力的培养。

2.2.3 建立研究生助教制度

随着高校的扩招，能够进入大学接受教育的人变得越来越多，相应的高校教师的压力也变得越来越大，特别是对于理工科的实验教学来说一般都是采取小班教学的形式，对于教师数量要求很高，于是就需要充分利用好“研究生助教”这一资源。我校机械专业通过面试考核聘任了一批来自本校的具备良好的语言表达能力和过硬的专业能力的“研究生助教”，帮助教授讲述部分课程、监考、批改作业、负责组织课堂的专题讨论或备课等^[3]。通过研究生助教研制度的实行，为研究生们提供了一个良好的锻炼平台，有力的提高了他们的各种能力。

2.3 实施创新实践活动

2.3.1 设置创新课程

为了达到对机械专业创新人才培养的目的，使机械专业的学生不仅在知识方面达到培养标准，而且在能力与素质方面得到提升，实现知识、能力与素质的全面发展，我校机械类学科将专业课程分为第一课堂课程和第二课堂课程。第一课堂课程主要包括通识教育课程、学科基础课程、专业课程以及创新创业类课程，重点针对对学生知识的培养，使机械专业的学生全面掌握专业理论知识。第二课堂课程是围绕学生素质与能力的提升而展开的，主要包括思想政治素质教育课程、创新创业能力训练、职业生存能力培养、身心健康素质提升四大类。为了充分培养机械专业学生的创新能力与实践能力，我校开设了包括创业+机器人、创业+智能设备、光纤光栅传感器实验、Fluent 在工程仿真计算中的应用、三维数字建模技术、机械创新设计、竞赛机器人制作、制冷空调科技竞赛训练在内的 8 门创新创业类课程。在课程类别方面分为理论课与实践课两种，考核方式分为考察和考试两种，着重培养学生的工程实践能力与竞赛意识，满足我校对机械类专业创新人才培养的需要。

2.3.2 实施研究性实验

我校机械专业采取了研究性实验教学，打破以往学生在教师指导下进行实验的局面。要求学生自己或者以团队的形式选定实验课题，决定实验方法与步骤，实验要用到的器材可由实验室提供，实验要用到的书籍则由学生自行去图书馆借阅。教师在实验中所扮演的角色主要是学生实验进程的监督人，并不介入到学生的实验过程中。学生可以按照自己的意愿任意发挥，学生实验完成后，对于学生实验成果的评价不再是像验证性实验一样有一个统一的标准，根据学生契合这个标准的程度对其进行评价，而是让学生将自己的实验成果以报告与答辩的形式展现。并不简单的评判其对错，而是充分的考虑学生实验的新颖性、实验成果的适用性等对学生的实验成果进行考量。通过研究性实验的形式，学生具有充分发挥其想象力、创造力的机会，很好的培养了学生的创新能力^[4]。

2.3.3 开展学科竞赛

近年来，我院积极组织学生参与各种类型的科技竞赛，并且频获佳绩。在 2007 年到 2015 年期间，我院组织学生团队分别参加了第十届、十一届和十四届“挑战杯”全国大学生课外学术科技竞赛，并且取得了两个二等奖和一个一等奖的好成绩；其次，在 2008 年到 2016 年期间我院组织学生团队参与到了第三届、第六届和第七届全国大学生机械设计创新大赛中并获得了两个一等奖和一个二等奖；在 2015 年到 2017 年期间我院学生团队在第一届、第二届和

第三届中国大学生互联网+创新创业大赛中获得了两个银奖和一个金奖最具人气奖；另外，我院学生团队 2011 年在第二届全国大学生工程训练综合能力竞赛中荣获一等奖，2012 年在第七届全国大学生智能汽车竞赛全国总决赛（电磁组）中荣获二等奖，2013 年在第七届中国制冷空调行业大学生科技竞赛中荣获一等奖，2015 年在全国大学生机器人大赛 Robocon 赛事中荣获二等奖。这些竞赛活动极大的调动了学生的设计创新意识和专业学习兴趣，对于学生的动手实践能力、团队协作精神、创新思维等方面的培养起到了积极的促进作用。

2.3.4 创新科研训练

科研训练是以教师科研项目为载体，使学生在教师指导下通过参加课题研讨、专项辅导、参与实验活动等多种方式接受从事科研工作的初步训练，从而培养学生分析解决问题的能力及创新能力的活动。我校为了培养学生的创新实践能力为学生开辟了多条参与科研训练的途径。首先是学生参与教师的科研训练项目，一般申请开设科研训练计划的指导教师须承担纵向或横向课题，这类指导老师往往会邀请学生加入课题研究，并经历以下流程：教师科研立项→教师申请转化为科研训练项目→所属学院、教务处审批→撰写科研训练大纲→师生双向选择→依托课题细化科研训练题目→明确科研训练方向、搜集文献、确定研究主题、细化研究方案→科研训练实施与总结→跟踪评价，学生可以在教师立项以后加入老师的课题研究^[5]。除此之外，我校建立了部分开放实验室，在课余时间面向本科生开放，学生可以结合自己的研究兴趣进行实验，另外我校“际奎书院”开设的本硕实验班和综合实验班采取的是导师制，这类导师所带学生一般为 3-5 个，采取小班化教学的形式，学生可以直接跟着导师进实验室进行学习，其次，我校对本科生全面实行“班导师”，由班级导师承担一个班的辅导工作，这类班级导师可以根据自己的需要选拔优秀的学生进实验室参与研究工作。我校学生可以通过多种途径接受科研训练的锻炼，从而使自己的动手实践能力得到提高。

3. 结束语

创新型人才的培养既是社会、经济发展的需要，也是高等教育生存与发展的基石^[6]。但是创新型人才的培养又是一个系统而庞大的工程，学校培养的人才如何才能适应社会经济发展的需要，是每一个从事高等教育的工作者必须考虑的问题。特别是地方院校，在各方面条件设施并不完善的前提下要做好创新人才的培养工作，更是一个难点，需要调动全社会的力量支持。我校在结合本校实际的基础上进行了各方面的改革探索，有力地推动了机械类创新人才培养的发展，并取得了一系列成果，希望能给其他地方院校的机械类创新人才培养带来可借鉴之处。

References

- [1] ZHENG Jie, LIU Man, LIU Qiong, DOU Yi-hua. Research on the New Model of Talent Cultivation in "Excellence Project" [J]. Light Industry Technology, 2017, 33 (06): 193-195.
- [2] ZHANG Su-xiang, LI Shu-yi, FENG Xiang, GUO Jing. Research on Cultivation Mode of Engineering Applied Talents under the Background of Innovation and Entrepreneurship Education [J]. Sichuan Cement, 2015 (12): 122 + 121.
- [3] Fan Xianwei, Li Youzhi. The Role and Practice of Postgraduate Teaching Aid in Undergraduate Experimental Teaching [J]. Journal of Experimental Science and Technology, 2014, 12 (02): 134-136.
- [4] Cheng Yong. Analysis of research experimental teaching mode in colleges and universities [J]. Laboratory Research and Exploration, 2009, 28 (02): 103-106.

- [5] TANG Feng, ZHU Rui-lin, CAI Lei. Research on Cultivating Innovative Talents of Machinery Specialty Based on the Industry-University-Research Platform [J] .Electricity Education in China, 2012 (11): 12-13.
- [6] Wang Yongsheng, Qu Bo, Liu Tuo, Fan Ling. Building a Long-term Mechanism for Undergraduate Scientific Research Training and Innovative Practice [J]. Chinese Higher Education, 2010 (06): 21-25.