

“新工科”背景下双创实践育人模式的探索与实践

许梦溪¹ 张志俭²

(1. 南京大学本科生院, 江苏省南京市, 210023;

2. 南京大学电子信息专业国家级实验教学示范中心, 江苏省南京市 210023)

摘要: 在加快建设发展“新工科”的背景下, 高校不断强化创新创业实践育人, 近年来南京大学通过构建“五四三”创新创业教育体系与“知行合一”实践体系加强双创实践育人, 本文通过分析在学校现有体系下, 南京大学电子信息专业国家级实验教学示范中心在探索双创实践育人模式中的主要经验做法与实践成效, 为培养高素质创新型卓越工程人才提供参考。

关键词: 新工科; 创新创业教育; 实践育人; 教育改革

近年来, 我国正在建设创新型国家的道路上砥砺前行, 创新驱动发展战略的实施, 使国家的创新实力稳步提升。习近平总书记在十九大报告中指出, 加快建设创新型国家, 要瞄准世界科技前沿, 强化基础研究, 实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。创新型国家的建设迫切需要能够适应新经济发展的创新型工程师、能进行先进科学研究的科学家、新型行业的企业家等多元化复合型的工科人才。

因此, 加快“新工科”建设引领和推动高校培育更加符合社会和企业需求的高素质复合型人才至关重要。强化创新创业实践育人改革是新工科建设的有力抓手, 高校需要不断探索先进的双创实践育人理念、构建科学的双创实践育人体系, 以支撑面向未来的高素质创新型卓越工程人才培养。

一、推进双创实践, 完善育人体系

面对新一轮科技革命和产业变革, 高校作为培育适应和引领未来社会发展的创新创业人才的主阵地, 近年来以推进创新创业教育改革为抓手, 不断深化实践育人。

虽然高校已经逐步重视双创实践育人体系的构建与实施, 但在实践中仍存在创新创业实践育人观念相对滞后、资源配套不足、各环节设置不合理等诸多问题。

南京大学秉承重视实践教学的传统, 结合新时代创新创业教育要求不断探索改革, 构建出“五位一体、四创融合、三个协同”创新创业教育体系。

在新时代背景下, 以全员育人、全程育人、全方位育人为原则, 以“五四三”创新创业教育体系和“知行合一”的本科实践体系为引导开展双创实践育人工作。

为强化双创实践育人理念的先进性, 设置双创和实践育人专项研究课题, 引导教师和实验技术人员加强教育教学研究, 推进教学内容改革, 优化课程体系建设, 探索新型教学方法, 打造优质实践育人平台等。学校以“五位一体”创新创业教学体系为抓手推进双创课程、讲堂、训练、竞赛和成果孵化, 创新、创意、

创造、创业“四创融合”的双创实践支撑平台建设, 同时通过校校协同、校地协同、校企协同“三个协同”育人机制, 构建“精准支撑”的实践育人平台, 推进教学实验室、实验教学中心、实践教学基地、双创示范基地、多层次研究平台和科技创新体系等开放共享的实践育人平台建设。

近年来, 在“新工科”背景下, 南京大学电子信息专业国家级实验教学示范中心(以下简称实践教学中心)根据学校双创实践育人整体规划积极开展双创实践育人模式探索, 培育符合“新工科”建设要求的电子拔尖创新人才。

二、汇聚优质资源, 强化平台建设

随着新技术、新产业、新业态、新模式的发展, 对卓越工程人才培养提出了更高的要求。为切实推进创新创业实践育人工作, 实验教学中心汇聚校内外优质资源, 打造“全链条”式双创实践平台。

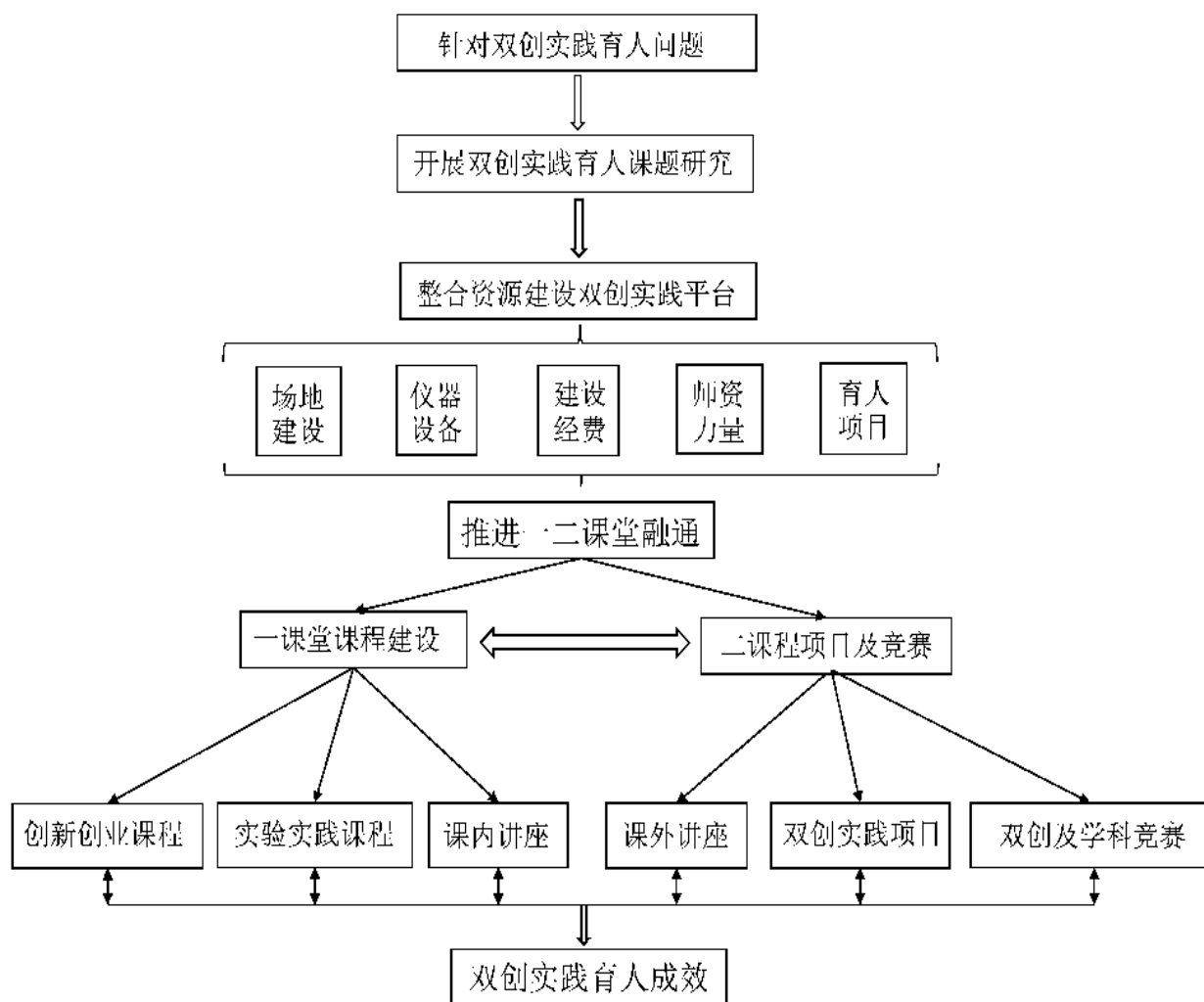
实践是工程教育最鲜明的属性, 通过双创实践加强学生创造力培养是育人工作的关键。以索耶(Sawyer, 2012)为代表的学者认为通过参与特定领域共同体的创造实践活动, 有利于培养与之相关的创造水平、创造性理念和方法, 该模式被称之为“索耶模式”。该模式认可真实情境和实践对创造力培养的重要性, 更注重创造力的领域具体性, 认为创造力会受具体领域的思维模式 and 实践模式的影响。

因此, 实验教学中心在双创实践育人模式探索中特别注重为学生搭建真实情境和实践模式, 集中资源持续推进双创实践平台建设。

目前双创实践平台, 已有场地 2350 平米, 配备 4300 多件仪器设备, 并打造了 9 个开放式复合型教学实验室和学生创新活动室, 满足双创实践领域性和情境性的需求。所有实验室和活动在完成计划内教学任务后均对学生开放使用。

实验教学中心每年有固定经费投入, 在建设经费和现有场地支持下, 建设了物联网应用创新平台、新能源(风光电)控制创新平台、脑电应用创新平台、飞行器和无人驾驶创新平台和虚拟现实创新平台, 以及电子工艺基础平台等, 为电子信息类的双创实践提供了有力保障。

实验中心拥有实践育人经验丰富的专职教师 14 位, 不仅发挥自身优势参与到双创实践平台建设中, 还积极引进校外资源, 2016 年至 2019 年期间共开展了 29 项教育部产学研合作协同育人项目, 并联合华为、江苏长电等公司建设校外实践基地, 进一步加强课程、设备、经费和师资供给, 为各类双创实践育人项目提供



双创实践育人模式图

坚实保障。

三、融通一二课堂，打造育人模式

开展各类双创育人项目的目的是激发学生的创新意识、培养学生理论联系实践的思维习惯，建立创新思维并促进双创实践能力提升。以托兰斯（Torrance, 1963）、斯滕伯格（Sternberg, 2012）为代表的学者认为教学中应更多注重与创造力相关的思维方式和行为倾向的培养。

开设以思维品质和思维习惯为培养目标的“思维课程”，激发批判意识、冒险精神等，帮助学生培养从发散性思维到批判思维，从思想实验到实地考察，养成好的思维习惯。

“托兰斯模式”侧重思维方式、思维形态的培养。基于“托兰斯模式”，实验教学中心针对现有问题在开展双创实践育人课题研究的基础上，充分利用双创实践平台资源培养学生的创新思维和创新实践能力，开设双创及实验实践课程、举办课内外双创讲座、推动双创训练项目、组织双创及学科竞赛，以一课堂带动二课堂，二课堂促进一课堂，打造了“分模块、融合式、全周期”

一二课堂融通的双创实践育人模式。

实验教学中心根据新工科人才培养要求，对照一流课程建设标准优化实验实践课程，建设创新创业课程，既包括面向全校本科生的侧重思维方式、思维形态的培养平台课，也包括面向电子拔尖人才培养侧重双创实践能力训练的专业嵌入式课，还包括密切结合行业发展前沿技术，邀请电子信息行业专家讲授的行业课。

在开设线下双创课程的基础上为扩大覆盖面还打造了双创慕课。为结合“新工科”建设帮助更多学生了解电子信息前沿知识及相关产业热点，广泛邀请研究院所的专家学者、电子信息领域创业者和工程师，开办课内课外双创讲座。

为切实提升学生的双创实践能力，鼓励学生运用课程中所学知识开展双创实践项目，并推进科教融合与学科交叉，实践教学中心以电子信息内容为基，面向不同院系广泛征集适合学科交叉的选题，吸引科研教师提供项目并参与学生指导，同时配套资源支持项目实施。

融通模式下,学生参与双创训练项目的数量翻了两番,学生参与率超过70%,并有9个其他院系的师生参与到电子信息类双创训练计划项目中。通过项目实践培育了多个学生创业团队,孵化了3家公司,其中1家公司在注册两年后成功申报南京市高新企业,公司业务已经做到英国和澳大利亚。

实践教学中心还通过课赛结合的方式组织学生参与双创及学科竞赛,并同时培育双创实践项目参赛,在强化双创实战能力的同时,提升学生参与双创实践的动力。结合双创竞赛再配套开设课程和训练营,充分锻炼学生的实践能力、创新思维、专业知识和协作能力,形成以赛促学、以赛促教、以赛促改、以赛促育的局面,全方位夯实学生的工程实践能力,并产出了一批成果。

四、加强示范引领,提升育人成效

经过多年在双创实践育人中的探索,近年来实践教学中心取得了丰硕成果,并起到了良好的示范辐射作用。为深化创新创业教育改革,实践教学中心承担了多项省级、校级教改项。2名教师入选全国万名优秀创新创业导师人才,1名教师入选中国高校创新创业教育联盟专家库。

在一二课堂融通的模式推进下,目前已开设双创课程11门,打造的《走进创业》双创慕课入选国家精品课程和国家级一流本科课程,已有119991位学生线上选修。

双创实践平台为学生们参与各类双创实践活动提供了优质资源,双创氛围日益浓厚,各类双创实践活动学生参与率大幅提升。每年由中心组织电子信息双创讲座超过20场,通过网络直播辐射兄弟院校。实践能力的提高为进一步学习奠定基础,高年级学生通过双创实践训练计划初步接触科研。在

一二课程融通模式的推进下,19和20年校级和国家级项目立项数量居全校第一,课外实践培训参与率超过80%。2019年学生发表SCI一区论文1篇,EI检索论文4篇,中文核心论文3篇,申请发明专利9项,其中2项获得授权。

近年来在双创育人模式的实践中,学生的双创实践成果获得大学生双创年会优秀学术论文2项,优秀展示项目1项;全国大学生电子设计竞赛全国一等奖8项、二等奖5项,全国大学生物联网设计竞赛全国一等奖4项、二等奖4项;全国大学生集成电路创新设计大赛全国一等奖2项。本科生申请发明专利26项,授权9项。

第二课堂的积极开展,也带动了第一课堂的建设。根据实践活动的反馈,进一步完善现有实验实践课程体系,为帮助学生打好双创实践基础,面向低年级学生开设了《电子实践导学》和《电子工程实践基础》两门基础课程,同时新建专业实验课5门。

为满足课程实践需求,与科研团队合作新建专业高阶实验室4个。影响力和辐射示范作用日益增强,先后接待来自美国加州理工学院、加州大学伯克利分校、北京大学、复旦大学、上海

交通大学、浙江大学等国内外著名高校同行参观交流。实验教学中心双创实践育人工作得到了来访专家的一致好评。

南京大学电子信息专业国家级实验教学示范中心的工作经验显示,在“新工科”背景下,以学校“五四三”创新创业教育体系和“知行合一”的本科实践体系为指导开展双创实践育人工作,针对双创实践育人问题,结合双创实践育人课题研究成果,根据专业人才培养要求开展育人模式探索,所形成的一二课堂融通的育人模式,在双创实践平台的有力支撑下,能够有效提升学生的双创实践能力,并产出育人成果、发挥示范辐射作用,是对培养高素质创新型卓越工程人才路径的有效探索。

参考文献:

- [1] 习近平强调,贯彻新发展理念,建设现代化经济体系 [EB/OL] 新华网, http://www.xinhuanet.com/politics/2017-10/18/c_1121820551.htm
- [2] Sawyer, R.K. Explaining creativity: The science of human innovation (2nd ed.) Oxford, UK: Oxford University Press. 2012.
- [3] 庄建军, 张志俭, 葛中芹. 抓住创新创业时代机遇提升示范中心建设内涵 [J]. 实验技术与管理, 2017, 34 (3): 206-209.
- [4] Sternberg, R.J. Creativity is a decision. Keynote speech at the National Association for Gifted Children annual convention, Denver, Colorado. 2012 (11): 28-46.

基金项目: 本文系2019年教育部产学合作协同育人项目(201902097024、201902262035、201902146061)、云南省省院省校教育合作人文社会科学研究项目(SYSX201916)、南京大学“十三五”实验教学改革研究课题重点课题(SY201904)的阶段性成果。

作者简介:

许梦溪(1993-),女,江苏南京人,汉族,南京大学本科生院科员,毕业于南京大学高等教育学专业,主要研究方向为高等教育管理、创新创业教育、大学课程与教学。

通讯作者:

张志俭,男,南京大学电子信息专业国家级实验教学示范中心常务副主任,高级工程师,研究方向为嵌入式系统、物联网应用和创新创业教育。