

产教教深度融合的应用型本科创新人才培养： 理念、模式与实践

李佩娟¹, 盛云龙¹, 傅修远¹, 陈兴荣¹, 史建军¹, 蔡玮²

(1. 南京工程学院工程训练中心、应用技术学院, 江苏 南京, 211167

2. 南京工程学院计算机工程学院, 江苏 南京, 211167)

摘要:培养适应经济社会发展需要的创新人才是高等院校面临的重要课题。产教融合、科教融汇理念为地方应用型本科院校的创新人才培养指明了方向。深入分析应用型本科人才培养定位、创新人才内在特征和区域产业发展需求,构建清晰的应用型本科创新人才培养规格模型;从转换组织运行机制、组建多元化指导团队、拓展多模态育人平台等方面入手,探索校政地企多方协同的应用型本科创新人才培养新模式,推进产教教深度融合,有助于达成既定人才培养目标、满足社会不同岗位对应用型本科创新人才的需求。

关键词:应用型本科创新人才;产教教融合;培养规格模型;模式创新

中图分类号:G642

世界各国综合国力竞争的关键是科技创新能力的竞争,而科技创新能力竞争归根结底是“人才竞争、教育竞争”^[1]。当前全球范围内新一轮科技革命和产业变革正加速进行,传统工科人才培养面临着全新挑战^[2]。新工科是一个全新的概念,它建立在“卓越工程师教育培养计划2.0”的基础上,旨在适应新经济和新产业的发展需求,赋予了高等教育全新的意义和内涵^[3]。应用型高校作为高等教育体系的重要组成部分,具有与区域社会和产业系统密切相关的显著识别特征,是为区域经济社会发展输送应用型人才的主力军^[4]。应用型高校需通过提升学生创造性地解决生产现场复杂工程技术问题的能力,强化创新思维教育,不断提高人才培养与社会需求的适配性。

党的二十大报告强调,全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才。这一战略擘画充分说明了拔尖创新人才对强国强教的重大意义。良好的创新生态环境有助于积累创新必备的知识基础,促进创新思维和创新精神的培养^[5]。心理学家

米哈里·希斯赞特米哈伊说过:“创造力不是发生在某个人头脑中的思想活动,而是发生在人们的思想与社会文化背景的互动中,它是一种系统性的现象,而非个人现象。”^[6]从世界科学中心的发展历程来看,创新生态不但需要科学仪器、配套的学术机构、学术机会、资金支持,更需要形成有利于促进开放、互动、协作和共享的保障机制。高等教育要实现创新人才培养目标,应该从系统性出发,多方协同构建良好的科学创新育人生态。

新工科背景下,持续提升应用型创新人才自主培养能力和培养质量,面临着组织管理机制保障不明显、课程资源交叉融合不深入、多方主体参与人才培养动力不足等发展瓶颈和困境。推动应用型创新人才培养改革,需要吸收国内外先进的办学、治学经验,如基于项目制教学的美林工学院教育改革成效^[7-8];以能力为导向的德国巴符州双元制大学人才培养模式^[9];以提升跨学科素养能力为核心的芬兰现象课程教学改革方案^[10];以天津大学等高校为首,国内各类高校不断融入践行的新工

收稿日期:2024-10-14;修回日期:2024-11-24

基金项目:中国高等教育学会2024年度高等教育教学研究规划重点课题“应用型本科高校‘产教融合共建、区域协同共享’实验教学体系构建研究”(24SY0204);江苏省教育科学“十四五”规划重点课题“应用型本科高校推进普职融通高质量发展的路径研究”(B/2023/01/106);江苏省高等教育教改研究课题“新工科背景下‘互联网+’双创工程人才校企合作培养的研究与实践”(2023JSJG489);江苏省高校工程训练教学研究项目“新工科人才培养视域下工程训练教育平台及资源建设”(JSGX-JY202416)

作者简介:李佩娟,博士,副教授,研究方向为智能机器人、人工智能、高等工程教育研究。

E-mail: lipeijuan@njit.edu.cn

引文格式:李佩娟,盛云龙,傅修远,陈兴荣,史建军,蔡玮.产教教深度融合的应用型本科创新人才培养:理念、模式与实践[J].南京工程学院学报(社会科学版),2024,24(4):1-8.

科人才培养理念等^[11-13]。大量国内外应用型人才培养实践经验表明,推进多元协同的产科教深度融合一体化发展,尊重人才培养内在特征,遵循教育教学规律,立足区域发展需求和办学优势,打破学科专业壁垒,探索特色发展,是培育“新质”人才

一、应用型本科创新人才培养规格分析与模型构建

新时代青年大学生的成长成才需求日益多元化,高等教育应充分关注不同类型学生成长成才需求,创造多元成长路径。人才培养规格是根据人才培养目标和社会需求,对学生的价值、知识、技能、思维、素养等方面作出具体规定和要求,旨在培养出能够紧跟社会前进步伐、具备较强综合素质的合格人才。

在创新人才培养实践中,高校尊重每个学生的学习兴趣和在学习能力差异的同时,更要关注创新人才的本质特征,促进人才培养目标有效达成。相关研究认为应用型本科创新人才包含四个方面的特质:(1)具备创新意识与创造力;(2)具备坚实的知识基础;(3)具备敏锐的观察力,动手能力强;(4)具备多学科视野、人文情怀,有优秀学习潜质。新工科教育背景下,创新人才的基本要求包括兴趣、专注、乐观、积极、合作精神、突出的表达与沟通能力、较强的认知能力和系统性思维能力^[14]。

本研究以南京工程学院2020—2024届毕业生就业数据为分析样本,重点收集机械、自动化、智能制造相关专业数据,总样本数量超过10 000份。研究通过对就业单位和岗位进行分类统计,得到相关行业对毕业生专业技能的基本需求分布;对50余家校企合作企业开展实地调研,收集企业对毕业生能力素质的要求和期望;对用人单位和毕业生开展问卷调查,从用人和求职双向分析对比,确定当前产业发展对人才培养的迫切需求;邀请部分重点企业单位深入参与人才培养方案改革,提出人才培养方案改进建议;结合相关主题文献检索内容,对各类一手数据进行修正与理论提升,构建了新时期应用型本科创新人才培养规格模型,如图1所示。

模型确定了应用型本科创新人才培养类型,包括现场工程师、研发工程师、产品经理、创新创业者,同时从价值、知识、技能、思维、素养等方面概括了他们具有的典型特征,包括但不限于以下几方面:(1)具有家国情怀、诚信、敬业精神及工程伦理

意识;(2)具有适配的专业背景和广博的技术知识,熟悉所在行业,能够快速学习和适应新的技术和工具,具备持续学习和自我提升的意识和习惯;(3)具有一定的系统思维和创新思维,面对复杂的工程现场环境,能够迅速识别问题和诊断故障原因,找到切实可行的解决方案;(4)具有优秀的沟通和协作能力,能够与团队成员、客户和其他利益相关者保持良好合作关系。

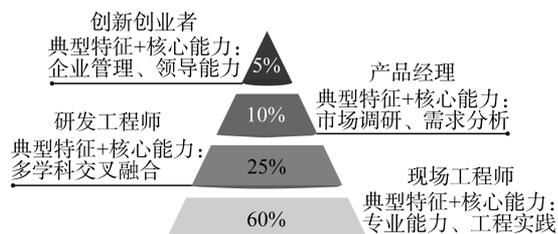


图1 应用型本科创新人才培养规格模型

准确清晰的培养规格模型,能够显著增强人才供给与产业高质量发展需求的契合度,引导人才培养模式优化创新,全面提升高素质应用型创新人才的培养质量和产出效率。

二、产科教深度融合的应用型本科创新人才培养理念

应用型本科创新人才培养犹如大厦之成,非一木之材,需要多主体协同发挥全方位教育合力。哲学家、思想家和教育家们提出了多种理论模型来阐释有效的人才培养路径。例如,经验自然主义教育观主张将关于经验构成、形成、作用的理论运用到教育上,形成了以“做中学”为核心的教学理论和方法,强调以活动为起点,在活动中参与、体验、尝试,总结经验,获得真知;发生认识论深刻揭示了活动在认识发展中的重要作用,论述了活动与直接经验产生的内在规律;建构主义学习理论强调认知主体主动性的重要作用,倡导学习者利用各种工具和资源来达成学习目标和解决问题,从而系统培养其问题解决能力,在此过程中,学习者是知识建构的主体,教师则扮演知识建构促进者的角色;STSE (Science Technology Society Environment) 理念主张将科学教育与技术、社会发展、环境结合起来;“学习进阶”理念认为学生的学习需要经历多个水平阶段,学生对于知识和技能的掌握是一个不断积累的过程^[15]。

在教学理论指导下,应用型本科创新人才培养的研究主要集中在高等教育体系内的培养模式,这

些模式强调理论教学与科研实践的结合,以及与合作企业的合作^[16]。梳理和分析现有文献可以发现,我国高等教育、科技、产业三方积极合作、联动发展,三位一体统筹协调、良性互动的宏观格局正加快形成,但现有模式也存在若干局限性,如学生实践机会不足、产学研融合表面化、缺乏市场和商业化视角等。党的二十大报告提出,全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才。产教融合、科教融汇不仅是教育、科技、人才统筹部署的必然要求,更是培养应用型本科创新人才的重要抓手^[17]。

应用型本科高校的办学定位主要是扎根地方、服务区域经济社会发展,具有较强的地方性、应用型发展特点,其创新人才培养要聚焦应用型办学定位,既要对标国家和社会对人才发展提出的新要求,也要锚定服务区域经济社会发展的战略目标。本研究倡导“需求为先,创新引领,应用导向”的培养理念,在遵循高等教育客观发展规律基础上,培养满足区域经济社会发展和学生个体发展双向需求的高素质复合型人才。在高等教育普及化背景下,应用型本科高校应积极探索产科教深度融合的人才培养路径,通过创新引领和因材施教,系统培养更多的适应社会发展需求、具有创新精神和系统思维的应用型创新人才,服务新质生产力发展和中国式现代化建设。

三、创新引领的多元协同人才培养新模式与实践

新兴产业具有交叉融合、高度集成、快速多变的特点,其人才培养面临技术新、变化快、投入大、集成难等桎梏,导致人才培养质量与产业发展需求错位。人才培养模式改革是推动教育改革、提高高等教育质量的重要抓手和核心任务。人才培养模式是在一定的教育理论、教育思想指导下,按照特定的培养目标和人才培养规格,形成某种标准的构造样式和运行方式,具有稳定性、标准化、体系化等特点,是人才培养各元素之间构成的有机联系整体^[18]。有研究认为人才培养模式包括人才培养理念、专业设置模式、课程设置方式、教学制度体系、教学组织形式、隐性课程形式、教学管理模式与教育评价方式八大要素^[19]。也有研究认为人才培养模式由培养目标、培养制度、培养过程与培养评价四个方面组成^[20]。各类提法虽不尽相同,但是都认为应该包含从定位到举措再到评价等各人才培养环节。不同的人才培养定位会影响目标的设定,

进而影响课程体系的设置。如果突出强调人才专业性,则人才培养目标应聚焦培养高水平专才,课程需突出专业核心课程的主体地位,评价体系应侧重对研究创新能力的考查;而如果强调宽口径人才培养,则高校应在专业课程之外设置跨学科课程,以拓宽学生视野。

高校首先要围绕应用型本科创新人才培养规格与定位,在理解新工科背景下高等工程教育转型与工科专业建设内涵的基础上,系统分析毕业生未来从事岗位的工作性质、工作职责及工作所需的知识、技能和素养等,不断优化专业领域人才培养目标;其次要推进产教、科教深度融合,搭建校政地企多元协同人才培养新平台,整合优质科研资源和优秀指导师资,为学生提供全方位学习支持;再次要采取“多元协同+导师制”培养模式,整合产业、科研和教育资源,构建理论素养和实践应用深度融合的开放性课程体系;最后要建立多维化、个性化、科学化的评价机制,有效提升学生自主学习能力。本研究从优化组织运行机制、组建多元化指导团队、拓展多模态育人平台三方面入手,构建多元协同的育人环境,践行创新引领的人才培养新模式,着力打造应用型本科创新人才培养新生态。

(一) 打造资源整合、优势互补的创新人才培养模式

培养应用型本科创新人才,就是要在真实情境或环境下真实感受、真学真做,实现教学要求对接企业标准、教学内容对接生产过程,从而推动传统育人模式向产科教深度融合模式转变。为深化产教融合、推进科教融汇,首先,高校应以科技创新服务区域经济社会发展需求为目的,支撑地方产业转型升级和企业适配人力资源储备,从而激发企业参与应用型人才培养的内生动力,提升协同育人的能效性、稳定性和可持续性;其次,高校可成立以“需求为先、创新引领、优势互补、联盟共进”为宗旨的紧密型校政地企协同组织,有选择、有目标地整合社会教育资源,开发基于“真问题”的教学资源,设计覆盖全过程的课外工程实践训练计划,畅通产业新技术传授通道,着眼长远发展和价值提升,逐步优化个性化人才培养模式。本研究构建了“多元协同、资源重塑、项目载体、质量保障”的教学资源建设实施路径,通过引入产业新技术和科研新成果培养满足社会需求的应用型本科创新人才,如图2所示。

高校首先要以行业技术升级和装备改造需求为主线,推动教学资源与产业需求动态适配,以课程建设为主导,将行业新技术、新工艺、新业态、新

材料融入核心课程内容,开发交叉共享的实践环境和不断迭代的教材新资源;其次要以工程项目合作为课程建设载体,强化问题导向的真实情景创设,注重跨学科交叉融合,促进校政地企合作和科教协同,将科研项目和产业应用案例及时纳入专业课程及实践环节,构建基于解决社会“真问题”的项目体系;最后要以综合素质拓展和创新能力培养为目

标,以社会经济发展中的实际问题为导向,通过多元协作、协同开发、协调推进,制定符合行业认证标准的教学文件。这一实施路径能有效解决当前人才培养与产业升级适配性不足、产业新技术与课程体系融合度不高的问题,助力新技术融入课程项目教学、接轨真实项目管理,实现应用型本科人才培养模式的改革与创新。

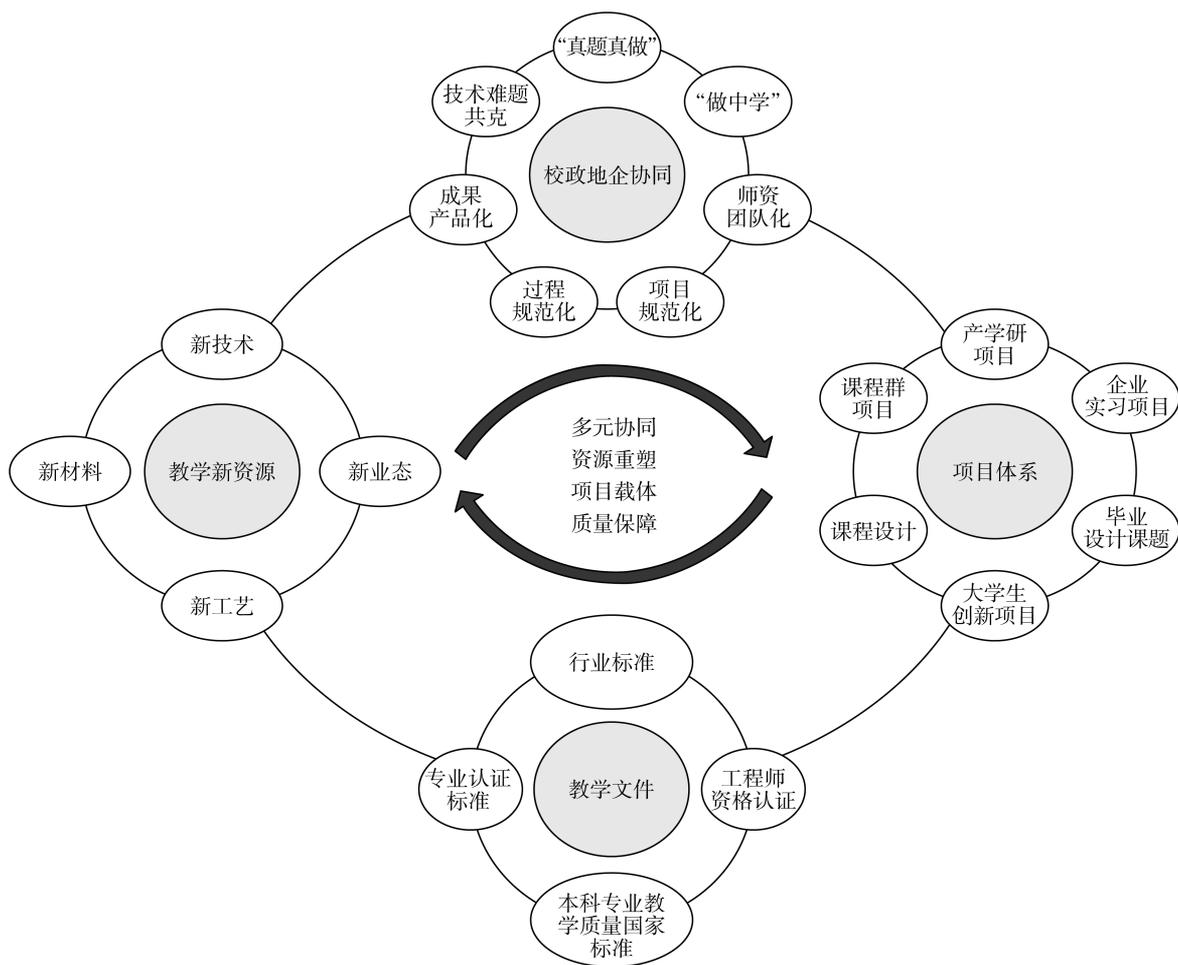


图2 产教教协同的教学资源建设实施路径

(二) 多元协同深化人才对接联动运行机制

高校要充分发挥产业与学校双主体作用,持续深化校政地企协同人才对接联动运行机制,优化教学组织形式,制定《课外实践与综合素质拓展成果学分认定标准》,如表1所示。此外,高校还可以通过夯实社会实践、学科竞赛、科研课题、大创项目、创新创业、企业实习、毕业设计等非课内学习环节,为学生提供更广阔的学习平台和更多样的学习选择,使更多学生能够在真实的实践环境中自主学习和锻炼,从而更好地理解理论知识的应用价值和科技创新的实际需求。

(三) 组建产教教一体的多元化师资队伍

为落实本科生导师制,推进完善校企协同人才

培养共同体组织结构,高校首先要制定《本科生导师制实施办法》《本科生导师制工作流程》《本科生导师制指导手册》《专业选修课程学分替代实施方案》《创新创业实践与综合素质拓展成果学分认定标准》《校企协同本科生培养基地协议》《校企协同双师指导协议》等实施办法与细则,通过明确的实施流程,开展师生双向选择,支撑差异化人才培养;其次要借助校企交流合作平台,与企业工程师、行业专家等商讨制定并定期更新课程目标、教学方式、指导方法、评价标准等,协同指导新生导论、专题讲座、实验室开放项目、学科竞赛、大创项目、企业实习、毕业设计等环节,打通产业链、教育链、人才链、创新链,打造四链贯通的“全链条”师资队伍体系,保持学校与产业界

的密切联系,搭建教科创一体化协同指导立交桥,组建产科教一体化的师资队伍,实施路径如图 3 所示。

表 1 课外实践与综合素质拓展成果学分认定标准

类别	学分标准				认证要求	
竞赛	国家级一等奖及以上记 5 分,国家级二等奖记 4.5 分,国家级三等奖记 4 分,省级一等奖记 4 分,省级二等奖记 3.5 分,省级三等奖记 3 分,校级一等奖记 3 分,校级二等奖记 2.5 分,校级三等奖记 2 分,有效参加竞赛记 1 分				提供获奖证书/ 参赛证明	
课题研究	参加科研	参加导师科研活动,每学期记 1 学分。认定上限:2 分			课题研究 学分申请表	
	科研助理	在二级学院备案的科研助理,每学期记 0.5 分。认定上限:2 分			科研助理学分 申请表	
	学术活动	参加专业相关的学术讲座、新技术新产品展会,每次记 0.2 分。认定上限:1 分			签到表(电子/ 纸质均可)	
发表论文、授权专利	发表 论文	SCI/SSCI/EI/ CSSCI/ISTP 检索	第一作者记 8 分	第一作者记 4 分	第一作者记 2 分	论文/证书(在 第三作者排序 之后不得分,专 利要求同论文)
		核心期刊	第一作者记 5 分	第一作者记 3 分	第一作者记 1 分	
一般期刊	第一作者记 3 分	第一作者记 1 分	第一作者记 0.5 分			
发明专利	排名第一记 5 分,第二记 4 分,第三记 3 分					
授权专利	实用新型、外观设计、 软件著作权	排名第一记 3 分,第二记 2 分,第三记 1 分				
创业项目	创业 实践	自主创业且获得创业 基金支持项目	评价创新学分上限:法定代表人 5 分;核心成员 4 分			教务处/学工 处/团委出具 证明材料
		自主创业	评价创新学分上限:法定代表人 4 分;核心成员 3 分			
	创业 训练	申请创业基金项目 参加创业培训项目 ≥4 次	评价创新学分上限:负责人 3 分,参加人员 2 分 参加人员计 1 分			主办单位出具证明 主办单位出具证明
大创 项目	类别	国家级	省级	校级	教务处/学工 处/团委出具 证明材料	
	负责人	5	4	3		
	参与者	3	2	1		
专项 活动	学校组织的大型专项创新创业活动或其他大型活动,如主办方有加分细则,按主办方的规定记学分;如主办方未出细则,参加校级活动一次 0.2 分,省市级活动一次 0.5 分				主办方出具 办法和证明	
创新 培训	参加学校认定的或教学单位组织的专项创新培训并达到要求 创新学分认定上限:1 分				主办方 出具证明	
工程项 目训练	参加学校认定的或教学单位组织的综合开放项目训练,并达到要求。不超过 2 学分的项目,根据项目训练大纲规定记学分;超过 2 学分的项目,记 2 学分。认定上限:2 分				主办方出具证明	
辅修专 业或第 二学位	修读学校认证的第二专业,并达到要求,记 2 学分。认定上限:2 分				教务处出具 证明	
职业资 质认证/ 证书	与专业相关的职业资质证书,每张 2 学分;其他证书,每张 1 学分。认定上限:2 分				以最终证书 为准	
社会 活动	作为核心成员策划、组织成功的校级、院级大型活动,每次分别记 0.5 分、0.2 分;担任学生干部及社团组织负责人,每学期记 0.2 分;担任校内外大型活动志愿者、义工,每次记 0.2 分。认定上限:1 分				社会活动 学分申请表	

注:大学生学科竞赛项目及级别依据教务处相关规定认定;学生参加同一竞赛,同一成果在一次赛事(含不同分段赛)中获得多个奖项,以最高奖项认定创新学分;学生以团队形式参赛,核心成员(每队核心成员不得超过两名)学分认定为对应级别学分的 70%,普通队员学分认定为对应学分的 50%;国际比赛获奖一般情况下等同国家级一等奖;由二级教学单位组织、在学校备案的竞赛,一等奖记 2 分,二等奖记 1.5 分,三等奖记 1 分,有效参加竞赛记 0.5 分(团队成员学分数分配参照第 2 条)。学生参与科研项目,由教师(项目负责人)对其进行鉴定,出具经教学单位确认的学生参与证明。论文、专利成果第一署名单位均为南京工程学院;专利类成果获申请号,学分按一半折算。在校大学生创办企业或从事个体工商经营、完成工商注册、担任该企业的法定代表人或非法人股东且大学生创业团队核心成员出资总额不低于注册资本的 30%,可认定为自主创业。认定材料包括《企业法人营业执照(副本)》复印件(需加盖公司公章);《公司股东(发起人)名录》复印件(需加盖工商部门公章)。创业训练项目指由上级主管部门、学校、教学单位统一组织举办的创业指导培训类项目。各类“大创”和科研项目均需完成项目,并通过验收。

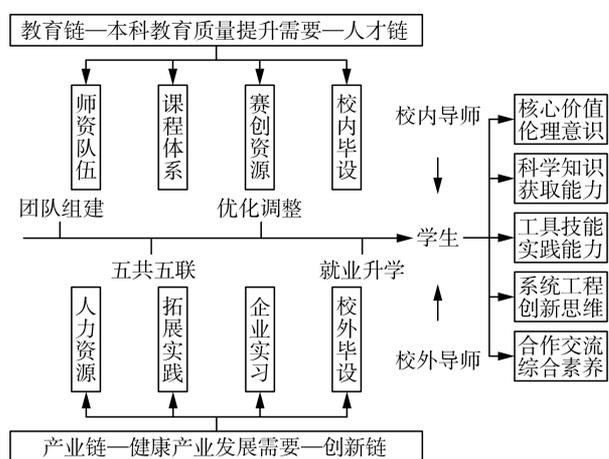


图3 产科教一体化师资队伍组建实施路径

首先,高校要通过科研课题、产学研项目、成果申报、学科竞赛、大创项目等,协同校内导师、企业工程师、行业专家、专业顾问等多元化人才资源,构建校政地企联合共建的师资队伍。其次,高校要开展人才培养方案共同商讨、课程教学共同指导、评价标准共同商议、课程考核共同组织、实践基地共同建设,形成“五共”人才培养共同体;通过重大课题联合申报、产品开发技术难点联合研究、科技创新平台联合建设、科技创新成果联合孵化、人力资源储备联合选拔,构建“五联”智力培育联合体;在这一过程中,逐步形成理念一致、学科交叉、密切合作的多元化师资队伍。最后,高校要突出产科教相结合,实施师生双向驱动的研究型教学模式,将导师的竞争力转化为学生的竞争力,让学生充分感受企业文化、了解行业动态,增强核心价值伦理意识;通过开展应用研究型学习,锻炼学生获取科学知识和运用工具技能的双重能力,显著提升学生系统创新思维能力和合作交流综合素养。

(四) 因材施教创建多模态工程实践育人平台

因材施教主要体现在以下两个方面:在培养目标制定环节,高校始终坚持制定并实施更加科学合理的培养方案,承认并尊重学生在兴趣、能力、气质和性格等方面的个体差异;在教育教学过程中,高校针对不同学生及学生群体的特点,严格遵循教育教学规律,更加注重对学生的学习动机和培养潜质等的评价,通过施以不同的培养方式,使学生按照适合自己的途径、方式充分发展,从而取得最佳的育人成效。

多模态是一个涉及多个领域和层面的概念,在教育领域,多模态强调利用多种教学资源和方法来满足不同学习者的需求,以提升学习效果和体验感。高校要从学生职业规划发展、合作动因等维

度,深入剖析产、教、学、研、用的供需关联度,以工程项目案例推动课程内涵建设,将贴近学生生活、体现科技前沿发展、反映产业转型升级动态等的内容融入实验设计、综合实践、创新实践和社会活动等育人环节,实现校内和校外结合、第一课堂和第二课堂贯通、科研和教学资源共、企业与学校深度合作的育人生态。此外,高校要面向技术研发和产业应用需求,推进教学项目案例开发、企业实习基地建设,构建产、教、学、研、用深度关联的实践资源体系,打造多模态工程实践育人平台,如图4所示。这一平台致力于为学生个性化学习提供“学科交叉、校企融合、校内科创、校外实习”的全过程实践资源保障。

教师科研课题的推进,需要不断吸纳学生以充实团队、激发团队活力;学生能力的提升,需要依托真实项目,挖掘知识技能的应用场景,在专业导师的指导和学长的带动下,全面提高创新能力为核心的综合素质;校企的深度合作,需要通过选拔合适的学生参与企业实际项目。高校要整合上述对应需求,推动学校与企业联合开展项目研究,共享资源、设备和专业知识,拓展校外实践平台。此外,高校要用好数字化技术,创建虚实结合、现场操作与远程使用相结合的多模态育人平台,形成企业和高校价值相统一、互利互惠的命运共同体,激发合作内生动力。

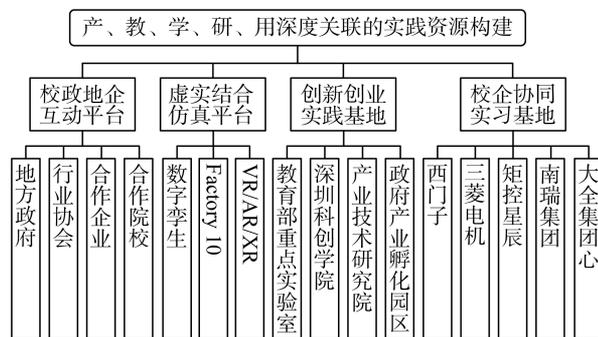


图4 多模态工程实践育人平台

四、实践成效

以南京工程学院工程训练中心、应用技术学院机电类专业为典型样本,近五年实践成果集中体现在以下几个方面:

1. 学生综合素养

创新创业氛围愈加浓郁。例如,机电类专业人才培养质量稳步提升,学生近两年参与国家级赛事获得一等奖6项,二、三等奖10余项,参与省级赛

事获奖 40 余项;获省级优秀毕业设计 4 项,成果申请和发表 30 余项;被选拔参加常州 Xbotpark 基地创业孵化 2 人,浙大湖州研究院 FAST-LAB 实验室实习 2 人。

2. 学生就业质量

众多优势企业向本校毕业生抛出橄榄枝。超半数毕业生进入了南京熊猫集团、南京康尼、金城集团、南瑞集团、大全集团等行业龙头企业。用人单位一致评价本校毕业生专业知识扎实、动手能力强,能迅速适应岗位需求。入职半年后,本校毕业生平均薪资较省内其他同类院校同届毕业生平均薪资高出约 20%。95% 的学生对自身所学专业给予了高度认可。

3. 产科教融合资源

该模式受到地方政府和企业的广泛支持,多家龙头企业、高新企业、初创企业积极参与到多元协同的人才培养中。校企共建课程 10 门,共编教材 22 本,共制教学仪器 10 个,共推教学案例 11 个,共建省级线上精品课程 1 门,获批校级课程思政类项目 3 项,开发线上教学资源 3 个,共同完成现场总线实验室开放式远程实验系统等实验室建设项目,完成协同毕业设计课题占比超 60%。每年企业定向培养高质量应用型本科人才 20 余人。此外,校企新增高质量就业基地 6 个、校外实践教育基地 14 个、工程技术中心 1 个、产业技术研究所 6 个。

4. 教师创新实践能力

教师的教学创新设计能力得到有效改善,教师发表教研学术论文 20 余篇,获批教研教改课题 20 余项,参加各类教学竞赛获省部级以上奖项 10 余项。此外,教师服务行业的能力得到了显著提升,20 余人次兼职省内企业科技副总,与企业共同开展技术攻关,获企业支持经费 1 300 余万元、专利成果转化金额 60 余万元,获批省部级重点课题 5 项,获江苏省政府和行业协会科技成果奖 7 项。

凭借卓越的教育质量与科研贡献,南京工程学院产科教融合案例入选中国高等教育博览会“校企合作 双百计划”典型案例、全国产科教融合实训基地优秀案例。

五、结语

高校要立足国家和区域经济社会发展对应用型人才的需求,始终将服务地方发展作为人才培养的重要任务,在地方政府的主导下,密切联合相关企业,打破传统课程封闭模式,最大限度地把人

优势、科技优势转化为教育资源建设优势,深入践行开放、多元、交叉、共享的产科教深度融合人才培养实施路径。高校还要精准对接产业需求,将教学的场所延伸至产业一线,构建类型多样、层次丰富、联合密切的科学育人生态,以科研反哺教学,凭借产业支撑育人,在指导应用型人才掌握科技前沿知识的同时,为地方产业转型升级提供智力支持,最终实现学校、企业、地方多方共创共赢的良好局面。

参考文献:

- [1] 中共中央文献编辑委员会. 习近平著作选读:第 2 卷[M]. 北京:人民出版社,2023:474.
- [2] 孟艳艳,贾长洪,刘萌. 新工科背景下基于 CDIO 工程教育理念的应用型本科院校人才培养研究[J]. 高教学刊,2021,7(3):152-155.
- [3] 汤苗苗,钱雪娟. 应用型本科高校新工科建设的探索与实践[J]. 南京工程学院学报(社会科学版),2020,20(2):71-75.
- [4] 林于良,梅平平. 应用型高校拔尖创新人才培养的价值意蕴、现实困境与实践进路[J]. 江苏高教,2024(9):80-85.
- [5] 张军,杨颖,范卿泽. 科学教育促进创新人才培养:逻辑、问题与路径[J]. 中国电化教育,2024(9):19-24.
- [6] 米哈里·希斯赞特米哈伊. 创造力:心流与创新心理学[M]. 黄珏草,译. 杭州:浙江人民出版社,2015:32,76-99.
- [7] 于海琴,陶正,王连江,等. 欧林:打造工程教育的“实验室”(上)——访欧林工学院校长理查德·米勒[J]. 高等教育研究,2018(3):45-52.
- [8] 于海琴,陶正,王连江,等. 欧林:打造工程教育的“实验室”(下)——访欧林工学院校长理查德·米勒[J]. 高等教育研究,2018(4):40-44,71.
- [9] 姜大源. 让渡、祛魅与超凡:德国二元制职业教育新释[J]. 现代大学教育,2024,40(3):3-6.
- [10] 姚娜. 芬兰现象教学对我国 STEAM 课程设计的启示[J]. 遵义师范学院学报,2022,24(4):140-144.
- [11] 顾佩华. 国际视野下我国工程教育转型的发展路径与思考——天津大学新工科教育中心主任顾佩华教授访谈录[J]. 科教发展研究,2023,3(3):1-17.
- [12] 钱夔,路红,陈桂,等. 系统工程观视域下项目化深度教学模式研究[J]. 南京工程学院学报(社会科学版),2023,23(4):69-73.
- [13] 孙梦馨,郑璐恺,冯勇,等. 新工科背景下机械类课程教学创新与实践[J]. 南京工程学院学报(社会科学版),2022,22(4):74-78.
- [14] 杨院,范媛媛. 从工科生到工程师:工程教育体系的核心指向、现实困境及变革路径[J]. 教育发展研究,2024,44(19):78-84.
- [15] 张泳. 项目教学:理论脉络、本土创新与进阶构想[J]. 南京工程学院学报(社会科学版),2024,24(1):8-13.
- [16] 周立明. 郑州轻工业大学:产科教深度融合协同创新人才培养模式[J]. 河南教育(高教),2024(6):7.
- [17] 李斌,郭广军,李昱. 产科教融合背景下职业本科教育课程体系的内涵特征、构建逻辑与推进策略[J]. 教育与职业,2024

- (22):107-112.
- [18] 张杨. 以创新创业为导向的新型人才培养模式:现实意义与基本特征[J]. 高教学刊,2024,10(30):82-86.
- [19] 董泽芳. 高校人才培养模式的概念界定与要素解析[J]. 大学教育科学,2012(3):30-36.
- [20] 翟安英,石防震,成建平. 对高等教育创新型人才培养及模式的再思考[J]. 盐城工学院学报(社会科学版),2008(2):64-68.

Deep Integration of Industry, Science, and Education for the Cultivation of Application-oriented Undergraduate Innovative Talent: Concepts, Models and Practices

LI Peijuan¹, SHENG Yunlong¹, FU Xiuyuan¹, CHEN Xingrong¹, SHI Jianjun¹, CAI Wei²

(1. Engineering Training Center, School of Applied Technology, Nanjing Institute of Technology, Nanjing 211167, China;

2. School of Computer Engineering, Nanjing Institute of Technology, Nanjing 211167, China)

Abstract: Cultivating innovative talent that aligned with the demands of economic and social advancement presented a critical challenge for higher education institutions. The integration of industry-education and science-education provided profound insights for the cultivation of innovative talent within local application-oriented universities. By performing a comprehensive analysis of the positioning of application-oriented undergraduate talent cultivation, the inherent characteristics of innovative talents, and the demands of regional industrial development, a clear model for the cultivation of application-oriented undergraduate innovative talent were meticulously established. Starting with the transformation of organizational operational mechanisms, the establishment of diversified guidance teams, and the expansion of multimodal educational platforms, this paper delved into a pioneering model for cultivating application-oriented undergraduate innovative talent, which was propelled by multi-stakeholder collaboration among government entities, academic institutions, local communities, and enterprises. This approach promoted the profound integration of industry, science and education, thereby achieving the established objectives of application-oriented undergraduate innovative talent cultivation. Additionally, it addressed the diverse societal demands for high quality professionals.

Key words: application-oriented undergraduate innovative talent; integration of industry, science and education; cultivation specifications model; model innovation