

科研赋能 教研相长：职业本科智能制造专业群学生 科研创新能力培养路径的探索

池光胜 宁玲玲

山东工程职业技术大学, 中国·山东 济南 250200

【摘要】在国家推进制造强国战略和职业教育高质量发展的背景下,职业本科教育承担着培养高层次技术技能人才的重要使命。然而,当前职业本科教育仍面临教学与科研融合不足、学生科研能力薄弱、创新能力培养难等问题。本研究以山东工程职业技术大学智能制造专业群为例,探索“科研赋能、教研相长”的学生科研创新能力培养路径。通过构建“产学研用”协同育人机制,推行“科研项目驱动”教学模式,优化科研反哺教学的工作体系,有效提升了学生的科研创新能力和工程实践能力。实践表明,该模式显著提高了学生竞赛获奖率、科研成果产出率及就业质量,为职业本科教育人才培养模式改革提供了可借鉴的经验。

【关键词】职业本科; 智能制造; 科研赋能; 教研相长; 创新能力培养

引言

当前,我国正处于从制造大国向制造强国转型的关键时期。根据《中国制造2025》战略规划,到2035年我国要达到世界制造强国中等行列。在这一历史进程中,职业教育承担着培养高素质技术技能人才的重要使命。2020年11月,习近平总书记在全国劳动模范和先进工作者表彰大会上明确指出:“技术工人队伍是支撑中国制造、中国创造的重要基础。”这一重要论述深刻阐明了技术技能人才在国家发展战略中的关键地位。2022年,党的二十大报告强调“统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新,推进职普融通、产教融合、科教融汇”,这一重要部署为新时代职业教育改革发展指明了方向。然而,当前职业本科教育仍存在科研与教学脱节、学生创新能力不足等问题,难以满足智能制造产业对高层次技术技能人才的需求。

从国际视野来看,德国“工业4.0”、美国“先进制造业国家战略”等发达国家的发展战略,都将技术技能人才培养作为支撑产业升级的重要保障。德国“双元制”职业教育体系强调校企协同育人,学生直接参与企业真实项目,培养工程实践能力。瑞士现代学徒制则通过“学校+企业”双主体培养模式,确保教学内容与产业需求同步更新。近年来,美国“先进制造业国家战略”提出“基于项目的学习”(PBL)模式,鼓励学生参与科研项目,培养创新思维。我国要实现制造业的跨越式发展,必须建立与之相匹配的现代职业教育体系。

我国职业教育领域对科研赋能教学的探索仍处于起步阶

段。部分学者提出“科教融汇”理念,强调科研资源向教学转化的重要性。芜湖职业技术学院通过“双导师制”和科技成果转化项目,增强学生科研参与度。北京科技职业大学则依托产教融合柔性制造产线,实现“真订单、真生产、真交付”的实践教学模式。然而,现有研究多聚焦高职教育,职业本科层面的系统性探索仍较缺乏。

本研究基于山东工程职业技术大学的实践,系统探索职业本科智能制造专业群学生科研创新能力培养路径,旨在为职业本科教育改革提供理论参考和实践范例。

1 主要做法

1.1 创建“科研赋能、教研相长”的工作体系,解决了教学与科研融合不够的问题

科研赋能是指将科研成果、科研平台、科研方法和科研思维融入教学全过程,使教学内容和方法始终保持先进性和实用性;教研相长强调教学实践对科研的反哺作用,通过教学过程发现新问题,推动科研持续深化。提出科研成果进课堂、科研平台强实践、科研方法促教改和科研思维优评价的工作理念;制定《关于进一步加强校企合作、产教融合的实施意见》、《科研成果教学转化实施细则》等8项制度,优化校企合作运行机制;将与歌尔等企业合作的智能产线优化等13个横向科研项目拆解为8个模块化教学案例,融入群内《电工电子技术》等3门专业群基础课、《工业机器人现场编程》等群内5门专业核心课,优化课程体系;整合群内4个专业的师资和设备资源,组建了5个科研平台和5支“双师双能型”创新团队;新增智能制造等4个

实验室, 每年投入300万元用于设备升级, 强化条件保障; 将学生发表的科研论文、授权的专利等成果折算为学分, 建立“技术能力+工程规范+创新素养”的多维评价指标。

1.2构建“产学研用”协同育人机制, 解决了学生科研能力不足问题

学校依托校企共建的技术研发中心等科研平台, 将企业先进设备转化为教学资源, 将企业真实项目转化为实践内容, 教师带领学生参与企业技术攻关, 学生利用所学知识完成科研项目, 使人才培养紧跟产业发展需。紧贴制造类产业发展和转型升级, 与歌尔、海信等52家企业建立了深度合作关系, 共建机电一体化研发中心等5个科研平台。将智能产线调试系统等3个科研平台设备应用于《智能设备控制》等4门课程的教学, 让学生接触到企业级研发设备。教师利用智能制造等科研平台承接企业小型技术开发项目, 学生以“项目成员”形式参与真实课题, 让学生了解企业真实需求。依托企业立项了81项智能制造类的大学生科研项目, 每个项目3-5人, 学生根据所学专业知 识, 利用第二课堂自主开展应用研究, 既提升了学生的科研能力, 也为企业解决了技术难题。

1.3推行“科研项目驱动”创新能力培养模式, 解决了学生创新能力难培养的问题

(1) 在《机械CAD》等课程中采用“企业问题导向”的CDIO教学模式, 以企业真实技术难题为项目驱动, 学生按照“需求分析-方案设计-实践验证-迭代优化”的科研流程完成项目, 强化学生的工程实践与创新能力培养。

(2) 建立“三级项目实践体系”, 低年级学生参与设备优化等基础项目, 中年学生级承担工艺改进等综合项目, 高年级学生主导智能产线升级等创新项目, 形成递进式创新能力培养路径。

(3) 推行“科研型”毕业设计, 学生按照科研标准完成课题, 提交可行性分析、实验日志等过程材料, 像科研结题一样汇报成果, 使毕业设计成为创新能力培养的重要载体。

2 创新点

2.1理念创新: 提出了“科研赋能、教研相长”的职业本科教育新理念

以“产业驱动教学、科研转化引领、能力发展为本”为导向, 将科研成果转化为课程案例、实验项目和教学素

材, 将科研平台转化为实践场所, 将科研要素转化为教学方法, 将科研思维转化为教学评价, 既实现了企业真实需求向教学资源的精准映射, 也实现了科研资源向教学资源的高效转化。同时通过教学反馈不断优化科研方向, 学生参与科研项目反哺人才培养, 实现了从产业需求到科研攻关, 再到教学转化的闭环, 促进了教学与科研的深度融合, 实现了科研反哺教学、教学助推科研的可持续发展。

2.2机制创新: 构建了“产学研用、协同创新”的智能制造类专业科教融汇新生态

与歌尔等龙头企业建立深度的校企合作关系, 能够紧跟制造类产业前沿, 了解产业技术需求。通过校企联合立项、师生共同攻关, 建立了“需求导向-项目驱动-成果转化”的运行机制, 实现从技术需求到应用落地的全流程贯通。创新“科研平台双功能化”运行模式, 将企业级研发设备转化为教学资源, 使科研平台兼具技术创新和人才培养双重功能。通过师生共同承接企业项目、开展大学生科研立项等形式, 实现产学研用的深度融合。该机制使人才培养始终与产业发展同频共振, 形成了技术研发与人才培养互促共进的良性生态。

2.3模式创新: 形成了“项目驱动、逐级递进”的职业本科学生创新能力培养模式

通过引入企业真实技术难题作为项目驱动, 将科研流程完整嵌入课程教学, 使工程实践与理论教学深度耦合, 形成了问题导向的智能制造类课程教学模式。通过设计“三级递进式”项目实践体系, 按照低年级基础项目、中年级综合项目、高年级创新项目的梯度设置, 构建了能力培养的螺旋上升通道, 实现了工程能力与创新素养的阶梯式培育。通过创建“科研型”毕业设计, 实施科研标准管理和结题式成果汇报, 将传统毕业设计升级为完整的科研训练载体, 形成了本科阶段创新人才培养的终端强化机制。

3 实践成果

3.1人才培养成效显著

(1) 学生技能竞赛成绩斐然。本科生参加学科竞赛和技能大赛获国家级奖项27项, 省级奖项451项, 其中第九届全国大学生机械创新设计大赛获国家一等奖。(2) 学生科研成果产出丰硕。本科生承担校级大学生科研项目81项, 发表科研论文45篇, 实用新型专利16项, 软著15项。累计已有21名学生通过科研成果置换获得选修课学分。(3) 毕

业设计（论文）质量显著提高。校内自查自评结果优秀，省内抽检不合格率为0，实际工程项目占比提升23%，所有专业的毕业设计（论文）都得到了很高的评价。（4）学生就业率持续提升。2023年以来，培养本科生1540名，其中68名进入中国农业大学等学校攻读硕士研究生，学生的就业率保持在96%以上。

3.2 实践成果丰硕

4年来，该专业群获批1个省级新技术研发中心，1个济南市重点实验室，1个省级技能大师工作室，1个省级高水平专业群，2支省级教学团队，3门省级在线（精品）课程，1部十四五国家规划教材，1个国家教学标准等。解决企业技术难题31项，横向技术服务到账金额达800万元。

该成果首先在学校智能建造、新一代信息技术等专业群推广应用，取得了较好的应用效果。学校的成功经验在西安汽车职业技术大学等全国16所职业本科院校和济南工程职业学院等23所高职院校也进行了推广，惠及学生10万余人。成果5次以上在省内外专业建设研讨会上进行推广，山东工程职业技术大学的做法得到同行普遍认可。

4 问题与反思

4.1 存在的不足

（1）企业参与深度不均衡。约30%的合作企业停留在设备捐赠层面，未能深度参与人才培养全过程。（2）教师转型难度较大。部分教师科研能力与教学创新能力存在“双薄弱”现象，影响改革效果。（3）评价体系有待完善。创新能力评价的精准度和区分度仍需提升，过程性评价占比偏低。

4.2 改进方向

（1）深化校企协同机制。建立“产学研用”利益共同体，完善成果共享、风险共担机制。首先，构建“产学研用”深度融合的利益共同体是提升人才培养质量的关键。通过建立校企联合实验室、产业学院等实体化合作平台，将企业真实项目转化为教学资源，实现“教学-科研-生产”的良性循环。例如，可借鉴德国“双元制”经验，制定《校企协同育人实施细则》，明确知识产权归属和利益分配机制，形成“人才共育、过程共管、成果共享、责任共担”的

协同育人新模式。同时，引入第三方评估机构，定期对合作成效进行诊断改进，确保校企合作可持续发展。

（2）强化师资队伍建设。实施“双师双能提升计划”，提升教师的科研能力与教学能力。建议实施“双师双能提升计划”，通过建立教师企业实践工作站、校企联合技术研发中心等平台，构建“理论提升+技能强化+科研创新”的三维培养体系。具体可采取“1+X”证书制度，要求专业教师每5年累计不少于6个月的企业实践经历，并取得相关职业技能等级证书。同时，设立“教学名师”和“技能大师”双轨发展通道，完善教师分类评价机制，激发教师转型发展的内生动力。

（3）完善评价体系。开发“创新能力测评工具”，与科研要素深度融合，建立科学的测评指标体系。应突破传统的知识考核模式，开发基于OBE理念的“创新能力测评工具”。该工具应包含技术应用能力、工程规范意识、创新思维水平等三维度评价指标，采用“过程性评价（60%）+终结性评价（40%）”的复合评价方式。特别要将学生参与科研项目、专利发明、技术革新等创新实践纳入评价体系，建立“学分银行”制度，实现学习成果的认定、积累和转换。通过大数据技术构建学生成长画像，为个性化培养提供数据支撑，最终形成“以评促改、以评促建”的质量保障机制。

参考文献：

- [1] 许华超, 邹冰倩, 谭博, 等. 职业本科院校科研与教学互联互通人才培养模式探索[J/OL]. 中国科技经济新闻数据库教育, 2023(7): 0048-0051.
- [2] 赵蒙成, 徐刘香. 职业本科研究的知识图景与应然路向[J]. 教育与职业, 2021, (24): 5-11.
- [3] 郝天聪. 欧洲应用科技大学科研使命、典型模式及实践困境研究——兼谈对职业本科教育科研定位与制度创新的启示[J]. 职教论坛, 2021, 37(08): 40-46.
- [4] 崔奎勇, 杜琳, 蔡云, 等. 新标准视域下职业本科学校发展面临的问题与路径探究[J]. 中国高教研究, 2023, (03): 91-96.
- [5] 池光胜, 吴梦军. 新工科背景下高等职业教育教学的研究与探索[J]. 教师, 2020, (05): 90-91.