



# 砥砺前行 倾力推动实践教学改革

## ——太原科技大学“分阶递进、多元协同、数智赋能”实践教学体系

太原科技大学教务部 刘志奇

教育部《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》等文件的正式公布,意味着我国高等学校将由学术型为主的发展模式向研究型和应用技术型两大类型并行发展模式转型。与此同时,着眼于国家“两个一百年”战略目标的新工科建设也明确要求高校“强化教学实验,改变工程实践模式”,培养一大批技术精湛、综合实践能力强、综合素质高的工程技术人才。新工科背景下,地方工科高校如何在转型发展的过程中,探索出一条适合自身发展和社会需求的工程实践人才培养模式成为亟待解决的重大问题?近年来,太原科技大学系统开展了地方工科院校实践教学体系综合教育教学改革与实践。坚守立德树人根本任务,针对实践教学改革面临的系统性和复杂性问题,以培养扎根和引领产业发展、解决复杂工程问题的实践能力强、可持续发展素质高的卓越工程技术人才为目标,确立了“高阶性、系统性、精准化”的实践教学理念,从课程构建、实践资源、过程管理机制三方面逐步构建了“分阶递进、多元协同、数智赋能”的实践教学体系,有力解决了地方工科院校实践教学定位与社会需求脱节、实践环节设置与学生素质提升需求不匹配、实践教学资源育人合力发挥不充分问题、实践教学过程的精细化与规范化管理等问题。

### 设计理念:立足培养卓越工程技术人才

学校通过开展教育思想大讨论,深入分析新工科背景下地方工科院校转型发展所面临的新要求和新的挑战,更新观念,统一思想,创新性地提出了高阶性、系统性、精准化的“两性一化”实践育人理念,统一指导实践育人工作,统领规划人才培养顶层设计,整合集约教学资源,构建起与人才培养目标相适应的理论与实践、课内与课外、校内与校外相结合的多层次、全方位、一体化的实践育人框架。

**高阶性。**作为高水平研究应用型大学,着力培养能适应和引领社会发展的应用型、创新型、复合型人才,高阶性制定实践教学理念和目标、高站位重构实践教学体系和内容,高质量强化实践过程管理和评价。

**系统性。**实践教学作为一个系统工程,不只是某些具体环节的实施,而是贯穿在整个培养过程中对学生实践能力培养的教学活动。同一实践育人理念下,从培养什么人、什么能力、实践什么内容、怎么实践、管理、保障、评价方面全面展开。

**精准化。**精准对接产业需求,精准把握学校定位,精准分析实践教学问题,精准构建实践教学体系,利用信息化平台提升实践教学的精细化过程管理,利用大数据反馈,精准评估效果,提升实践教学质量。

### 实施路径:分阶递进、多元协同、数智赋能

**分阶递进:**统筹校内外实践教学资源,抓住课内、课外两条线,按照“基础实践能力—创新实践能力—综合实践能力”三阶式分级递进,课内设置实验训练课程群、实习实训课程群、设计训练课程群三大实践课程群,课外辅线环节打造科研训练项目群、竞赛训练项目群、综合训练项目群等三大“高半阶”实践项目群。

**多元协同:**整合五大实践训练平台“学科基础实验平台、专业实习实践平台、科研

训练实践平台、学科竞赛活动平台、综合创新创业平台”,分阶段协同培养学生不同层次的实践能力;强化实践教学的组织形式,提出“五协同”教学组织模式“课堂内外协同开展基于案例的讨论式实践、课程内外协同开展基于问题的研究式实践、院内院外协同开展基于竞赛的创新式实践、校内外协同开展基于项目的参与式实践、线上线下协同开展基于信息技术的虚实融合实践”,“五协同”教学组织模式与“五平台”教学资源,构成“软硬件”融合交叉模式,协同发力,全方位推动实践教学整合改革。

**数智赋能:**在学生实践实习等环节,引入实验综合管理系统、校友邦实习管理系统、维普毕业论文(设计)管理系统、创新创业管理系统等平台,实行“互联网+实习(实训)”的“数智赋能”管理模式,对实验、实习、竞赛、论文等进行精准化过程管理,通过标准化流程实时掌握实践环节动态,实现了“实时指导高效明确、师生沟通效率加倍、安全管理措施到位、实践成果一键收集、成绩管理有章可循、实践反馈有据可依”。

### 创新:引领示范地方工科院校实践教学改革

#### (一)理念创新

学校通过开展教育思想大讨论,深入分析新工科背景下地方工科院校转型发展所面临的新要求和新的挑战,更新观念,统一思想和认识,创新性地提出了高阶性、系统性、精准化的“两性一化”实践育人理念,统一指导实践育人工作,统领规划人才培养顶层设计,整合集约教学资源,构建起与人才培养目标相适应的理论与实践、课内与课外、校内与校外相结合的多层次、全方位、一体化的实践育人框架。

#### (二)路径创新

与传统工科产业不同,当前和未来地方行业和产业所需要的人才,应具备良好工程背景和跨界能力,而传统课程导向下的实践教学体系不能适应新工科背景下人才发展需要,应用型本科实践教学急需进行转型、改造、升级。基于“两性一化”实践育人理念,精准分析当前实践教学存在的问题,构建了“两线三阶式分级递进、五大平台五教学组织模式协同推进”的全新实践教学人才培养路径。该路径高阶定位实践教学培养目标,突出了卓越工程技术人才培养中理论与实践的结合、知识体系与学术能力兼顾、工匠精神培育与服务能力提升的统一,为学生搭建了“兴趣培养-灵感激发-能力提升-创意实现”的实践能力的培养载体,确保了应用型、创新型、复合型人才培养的“立体教育”和“多维训练”,创新了现代工程技术卓越复合型人才的教育内容和训练方法,实现了学生大学期间课内外实践创新能力培养“全链条”不断线。

#### (三)过程管理机制创新

建立了保障实践教学质量的基于“数智赋能”的全过程管控长效机制。依托校友邦、维普、实验综合管理系统等信息化平台,对实习、毕业论文/设计、实验等实践环节,全方位实行精准化过程管理,实现了实践教学工作的做实、做精与做细,并根据大数据反馈,及时改进各实践环节的实施;此外,基于“数智赋能”信息化技术,学校不断强化质量保障措施、组织机构和制度建设,相继出台《太原科技大学本科教育质量提

升行动计划》《太原科技大学创新创业训练计划项目管理办法》等管理、激励、保障等制度文件,并将实践基地、平台建设、指导学生创新创业项目、学科竞赛等指标纳入各学院年度目标责任书,并与学院目标任务考核和教师年终绩效考核等挂钩,与学生评优评奖、研究生推免、转专业等挂钩。该机制力图实现社会、学校、教师、学生的多方对话,有力确保了实践教学质量的稳步提升。

### 应用:人才培养质量获得广泛认可

(一)人才培养质量全面提升,效果显著

学生在各类竞赛中成绩显著。年均60%的在校生参加各类学科竞赛并屡创佳绩。据不完全统计,近五年,本科生在全国学科竞赛中获奖456项,在省级学科竞赛中获奖1227项。由中国高等教育学会高校竞赛评估与管理体系研究专家工作组发布的《2022年全国普通高校大学生竞赛分析报告》,太原科技大学在《2022年全国普通高校大学生竞赛榜单(本科)》中位列全国第120位,较上一年度排名提升86位,在《2018—2022年全国普通高校大学生竞赛榜单(本科, TOP300)》中位列第129位,较上一年度提升45位,在《全国普通高校大学生竞赛七轮总榜单(本科, TOP300)》中,我校位列第183位,比六轮总榜中排名提升2位。近三年,本科生发表学术论文236篇,其中被SCI/EI收录31篇,申请并获专利授权83项,70余项创新创业训练项目代表学校参加“全国大学生创新创业年会”交流和展示。“重大装备设计关键技术应用研究团队”荣获“小平科技创新团队”称号。

社会及毕业生给予高度评价。学生综合素质不断提升,社会满意度高,据《麦可思2021届毕业生培养质量评价报告》,用人单位满意度达86%。学生的实践动手能力、创新创业能力得到用人单位的广泛认可,本科生就业率在83.35%左右,连年位居全省高校前列,研究生考取率连年提升。在对5届毕业生实践培养满意度调查中,就业专业对口率67.25%,毕业生满意度超过76%。学校被评为教育部深化创新创业改革示范高校、全省高校毕业生就业工作先进单位。

学生工程素养获国际及行业认可。工程学、计算机科学、材料科学3个学科位列ESI全球前1%;7个专业通过中国工程教育专业认证,7个专业入选国家一流本科专业建设点,25专业入选省级一流本科专业建设点,改造升级传统27工科专业,新增新工科专业8个。

#### (二)实践教学资源大幅拓展

学校2022年成立了产教融合中心、创新创业学院。2022年获批山西省高端装备制造智能制造产教融合实训基地。学校先后建成1个国家级、9个省级实验教学中心与333个校级专业基础实验室和创新创业实验室,200多家校外实践教育基地,3个校级学科竞赛基地、3个创新创业创造实践基地;1个国家级、1个省部级科技创新平台;现有大学生创新中心14个、创新团队26个,聘任校内外双创导师160多名,山西省优秀双创导师88名,7人入选国家首批万名优秀创新创业导师库;省级及以上一流课程58门,出版《材料性能学基础实验教程》《工业机器人课程设计教程》等面向行业企业实际、产业发展需要的实践课程教材9部;建设虚拟仿真实验项目16项。



#### (三)学校引起高度关注,辐射面广

基于“两性一化”理念的实践教学体系的实践,助推学校进入高速发展的快车道。2022年,太原科技大学在校友会中国大学分类排名中,位居中国应用型大学第2名。2020年至今,接待了近百批/次省领导、高校、企业来校考察学习。2019年,省委书记骆惠宁来校调研时,观看激战类机器人、巴哈赛车等成果后连声称赞;2019年全国大众创业万众创新活动周山西分会场活动中NewMaker智能实训基地研发的“鹰眼机器人”在新产业板块展出并鼓励学生发挥创新创业主力军作用,潜心钻研,以更多的创新成果展现青春价值。江苏省启东市、湖南科技大学、大同大学、华北科技学院、太原学院等政府部门和学校到校调研学习实践育人模式。山西日报、山西青年报、山西交通广播等各类媒体对创新创业团队和教育实践进行多次报道。这为山西高校实践教学教育的深入开展和广泛辐射发挥了显著的示范推动作用。