

共生理论视域下 高职院校科技服务的能力短板与提升策略研究

秦芬

[摘要] 以共生理论为分析视域,基于省域高职院校科技服务能力建设的承载力、辐射力、转化力、创造力等核心数据分析,发现能力短板主要是技术研发能力、合作运营能力、成果转化能力及知识产权创造能力,这与高职院校科技研究实力不足、经费投入与权益保障欠缺、评价导向偏差等原因相关。基于此,提出增强科技服务内生实力、密切共生合作关系、完善共生运行机制、优化共生行动逻辑、增进共生产出效能、促进共生模式高阶演化等优化策略,提升服务能力。

[关键词] 职业教育;科技服务;高职院校;调查研究

[基金项目] 2023年福建省创新战略研究计划项目“创新驱动导向下福建高职院校科技服务能力的短板分析与提升策略研究”(项目编号2023R0091,主持人:秦芬)

[作者简介] 秦芬,硕士,福建省教育科学研究所,副研究员。

中图分类号:G710 文献标识码:A 文章编号:1004-9290(2024)0027-0077-10

伴随着全球产业变革的深入与技术革新的提速,经济社会对科技发展的需求愈发迫切,加之近年新冠疫情、战争因素、霸权制裁等影响了国际产业链的完备性与稳定性,更是加剧了各国对技术技能研发独立性及创新性的渴求。职业教育特别是高等职业教育作为技术技能人才培养平台与技术创新的源头,其办学性质与办学定位决定了其将在产业升级与技术迭新进程中起到关键性作用。社会对高等职业教育参与技术研发、破解产业科技发展难题、促进区域产业高质量转型升级寄予厚望,而这些目标的达成与高职院校科技服务职能的发挥密切相关。事实上,相较于人才培养、文化传播的两大社会职能,高职院校的第三大社会职能——科技服务的出现较前两者有所延滞,学界对该研究范畴的聚焦也较稀少。目前,有限的研究多为示范性高职院校在示范建设期内社会服务的做法介绍或经验总结,以院校个案研究为主,理论研究尚停留在科技服务内涵、模式体制及管理机

制探索层面,探讨程序性规范多、关注实质性效能少,未见从中观层面系统思考高职院校科技服务能力建设的成果。本研究将以共生理论为分析视域,以福建省域高职院校为主要考察对象,重点就高职院校科技服务能力建设的短板、科技服务效能的提升等进行探讨,并就薄弱环节与突出问题提出优化策略。

一、高职院校科技服务能力建设的共生理论分析基础

共生理论源于生物生态学。早在1879年,德国真菌学家德贝里(Deby)就在其专著《共生现象》中首倡“共生”理念,以此概括群落生态学中两种或两种以上的生物体在自然界同一空间环境中相互依存、彼此作用,进而形成协同进化关系的生存状态模式。^[1]该理论被引入社会科学研究领域后,对不同种属的共生单元之间所形成的有益联系与融合共生现象具有极大阐释优势,为社会关系中事物的共生联系、协同发展规律等研究提供了独特视角与思考方法,有利

于指导社会事物关系的可持续发展。从实质上讲,共生理论阐释的是一种多主体之间的合作拟态及互益共荣的关系绩效,高职院校科技服务能力研究所面临的高职院校与服务对象之间的供需匹配、耦合联动的获益关系,以及协同攻坚的行动逻辑等,与之具有类比性,可用共生理论探求深入分析的理路。

高职院校科技服务能力是指高职院校利用自身师资、场地、设施、实训设备、网络教育等教育资源优势,直接或间接地为社会科技发展提供支持的能力,包括承担政府部门计划项目研究的纵向科研项目服务、为社会行业企业提供解决实际技术问题的横向科研项目服务,以及开展社会培训、资格/技能鉴定、检验检测、知识产权、技术交易等实用技术服务。高职院校通过科技服务与服务对象所建立的关系结构网可视为一个能量具足的共生体拟态系统。高职院校科技服务能力的发挥离不开高职院校与服务对象之间共生关系拟态的建立,其建设的过程也就是高职院校与服务对象之间建立一个跨界共生、协同创新的发展关系的过程。其中,共生单元是构成关系结构网的基本物质条件,也是共生体之间异质性能量产生与流动的基本单位,高职院校与具体服务对象可视为共生单元。高职院校的人才、知识、技术、场地与服务对象的资金、设施、设备甚至产业信息之间存在资源或要素的互补性与势差性,可成为共生单元之间能量传递、联动或交换的具体内容,而这些能量流动的诉求决定了共生单元之间互惠演化的共生行动逻辑。共生活的结果即产出共生能量,包含科技成果转化、产业应用、技术服务创新等不同形式,从而实现共生关系中各单元核心竞争力的共同提升。随着共生关系结构网的进化成熟,最终将作用于共生生态的整体优化即推动区域经济的健康发展。

二、共生理论视域下高职院校科技服务的现实审视

就发展现状而言,高职院校科技服务还不能完全适应社会的期许,科技服务特色不够突

出,不同类型高职院校科技服务能力发展不平衡。为全面了解高职院校科技服务能力现状,本研究对福建省内50所高职院校进行了调查。同时以全国29个省份首批56所“双高计划”高职院校数据作为横向对比。在共生理论视域下,福建高职院校科技服务能力的现实水平可通过共生界面的建设、共生产出的效能两大模块,并细分能力建设的承载力、辐射力、转化力、创造力等四个方面核心数据进行分析。

(一)共生界面的建设

共生界面是沟通共生单元之间能量流动的渠道,是连接共生单元之间能量流动的介质,成为维系高职院校和服务对象的接口。高职院校通过科研项目服务、实用技术服务等具体共生节点来连接社会多元的共生单元,既借此推动了共生单元内在功能的运行发挥,又建立了共生单元之间的联系。

1. 科研项目服务

科研项目服务主要包含横向科研项目和纵向科研项目,项目的发包与承接连接着技术投资与技术供应、技能评价与资格认证、科技研发与技术使用等,其规模是高职院校科技服务承载力的体现,其中科研项目经费到款额是科技服务承载力水平的重要衡量指标。

据统计,2023年福建高职院校科技服务在共生界面选择上,横向科研项目较纵向科研项目有绝对优势,且前者经费数远大于后者(表1)。本科高校则在纵向科研项目上优势明显,体现了高职与本科共生界面选择倾向的差异。这说明高职院校科技服务以发挥应用技术的服务职能为主,技术服务领域的应用型特性较为明显,但也在一定程度上反映出横纵向科研项目的互补程度不足、不同类型项目缺少联动的问题,发展潜力尚待挖掘。高职院校中,纵向科研项目到款最多的达177.11万元,最少的0元,且未获纵向科研项目经费的院校有10所;横向科研项目到款总额为7223.47万元,最多的达2280.70万元,最少为0元,而未获横向科研项目经费的多达12所。虑及偏离数据占比较大,为不受数据分布极

表1 2023年福建与全国“双高计划”高职院校及福建普通本科高校共生界面选择的经费到账情况比较

对比指标	福建高职院校		全国“双高计划”高职院校		福建本科高校	
	纵向科研项目 到账经费	横向科研项目 到账经费	纵向科研项目 到账经费	横向科研项目 到账经费	纵向科研项目 到账经费	横向科研项目 到账经费
总量(万元)	1 630.21	7 223.47	33 071.40	110 437.74	93 318.77	66 326.17
中位数(万元)	10.33	13.85	318.85	1 588.91	1 048.53	745.24
中位数以上总额/总量 (百分比)	96.97%	98.85%	91.12%	83.98%	89.72%	81.13%

数据来源:福建本科高校数据采自高等教育质量检测国家数据平台(https://udb.heec.edu.cn/passport/login_bi.html),福建高职院校与全国“双高计划”高职院校数据由本调研组采集一手样本数据计算得出,下同。

大或极小值影响,本研究采用中位数的数据描述方式以确切掌握数据的集中趋势。在横、纵向科研项目经费到账额两项指标中,位于中位数以上的高职院校占高职院校总数的比例均在96%以上,说明高职院校校际发展极不均衡,彼此差距较大。与全国“双高计划”高职院校比较,数据悬殊更为明显。全国“双高计划”高职院校纵向科研项目立项平均数为32项,纵向科研项目经费中位数达百万元以上;横向科研项目立项平均数为62项,横向科研项目到账经费中位数达千万元以上。福建高职院校纵向科研项目立项平均数为26项,横向科研项目立项平均数为28项,横、纵科研项目经费到账额均数皆徘徊于10万元左右,仅占全国中位数的1/10,而全国“双高计划”高职院校横向科研项目经费低于百万的仅5所,纵向项目低于百万的仅16所,由此可见,福建高职院校科技服务的承载力在全国的排名有待提升。

2. 实用技术服务

实用技术服务主要包含技术培训、咨询、检测、鉴定、科普等,对保持地方就业稳定、转移就业、缓解结构性失业矛盾等具有重要作用,其规模是高职院校科技服务辐射力的反映。相较于科研项目服务,大部分高职院校对此类共生界面的关注程度较低,由于所有样本校均无相关数据的单独统计,本研究选取技术培训为代表,

以非学历培训与公益项目培训为依据,探究福建高职院校科技服务的辐射力情况。

统计显示,福建高职院校非学历培训项目校均数、培训学时校均数、公益项目培训学时校均数不及全国“双高计划”高职院校的1/4、1/16、1/18,整体辐射力水平较低。但非学历培训到账校均数却远高于全国“双高计划”高职院校8.91个百分点,到账经费总量亦超过全国“双高计划”高职院校7.85个百分点,表明福建高职院校在技术培训服务方面的重视程度和投入程度皆优于全国水平,但在科技服务辐射的广度和频次上还有很大提升空间(表2)。

从办学性质比较来看,公办高职院校的非学历项目校均数是民办院校的2.75倍,培训学时的校均数是民办院校的2.68倍,公益培训学时校均数是民办院校的4.78倍,反映出高职院校科技培训服务发展水平的校际不均及办学实力差异悬殊。民办院校在非学历培训方面不具项目量与学时数优势的情况下,到账经费总量却远超公办院校7.25倍,可见其培训经费筹措的灵活、来源渠道的丰富,体现出较大的服务潜力(表3)。

(二) 共生产出的效能

共生产出的效能是共生行动结果的反映,良好的共生产出效能体现在高职院校对优质科技成果的及时转化,对服务对象技术服务需求的持

表2 2023年福建与全国“双高计划”高职院校培训服务情况比较

	非学历培训			公益项目培训学时平均数/总量(个)
	项目平均数/总量(项)	培训学时平均数/总量(个)	到账经费平均数/总量(万元)	
福建	32/1 584	32 769/1 638 445	16 948.36/847 418.13	21 531/1 076 568
全国	133/7 423	527 386/2 953 3598	1 710.05/95 762.60	383 154/21 456 606

表3 2023年福建不同性质高职院校培训服务情况比较

	非学历培训			公益项目培训学时平均数/总量(个)
	项目平均数/总量(项)	培训学时平均数/总量(个)	到账经费平均数/总量(万元)	
公办	44/1 227	45 243/1 266 815	3 668.17/1 027 08.70	3 760/1 059 271
民办	16/357	16 892/371 630	33 850.43/744 709.44	786/17 297

续性满足以及协同创新成果的不断涌现,具体可从科技成果的转化力与创造力两方面考察。

1. 科技成果转化力

科技成果转化力最直观的指标是技术服务产生的经济效益。据统计,2023年福建高职院校技术服务经济效益总量为83 336.73万元,最多的院校可达30 448.00万元,最少的为0元,且未获得任何技术服务经济效益的院校达29所。与全国“双高计划”高职院校相比较,其经济效益中位数的差额为9 102.00万元(表4)。可见,福建高职院校技术服务经济效益平均收入额不高,大多在低位徘徊,反映出科技成果的应用转化力普遍偏低。

分学校类型看,福建国家级“双高计划”高职院校、省级高水平高职院校与一般高职院校在科技成果转化力上的差异较大,转化水平参差不齐。福建国家级“双高计划”高职院校技术服务产生的经济效益平均数甚至是一般高职院校的32.28倍,是省级高水平高职院校的28.35

表4 2023年福建与全国“双高计划”高职院校技术服务经济效益指标比较

	福建	全国
总量(万元)	83 336.73	1 333 946.91
中位数(万元)	0.00	9 102.00
中位数以上总额/总量(百分比)	100%	93.53%

表5 2023年福建不同类别高职院校与全国“双高计划”院校技术服务经济效益情况比较

学校类别	科技成果应用转化力指标	
	技术服务产生的经济效益校均数(万元)	技术服务产生的经济效益总量(万元)
福建省		
国家级“双高计划”高职院校	12 929.01	64 644.98
福建省级高水平高职院校	456.13	5 473.56
福建省一般高职院校	400.55	13 218.19
福建省高职院校总量	1 666.73	83 336.73
全国“双高计划”高职院校总量	23 820.48	1 333 946.91

倍。国家级“双高计划”高职院校对全省高职院校技术服务经济效益的贡献度占77.57%,然而其平均数仍较全国“双高计划”高职院校的平均数低45.72个百分点,反映福建高职院校技术服务应用成果转化力不容乐观,科技服务的技术层次与水平都亟待提升。(表5)

2. 科技成果创造力

科技成果创造力可从知识产权项目数、专利授权量、发明专利授权量、专利成果转化到款额、技术产权交易收入、专利成果转化数,以及论文/著作的发表情况等具体指标来考察。其中,论文/著作与专利都属于知识创造成果,是科技创新的基础;技术产权交易与专利成果转化反映科技创新的能效。

数据显示,福建高职院校整体呈现创新成果产出水平与技术转让水平的不平衡、研究成果重论文/著作而轻知识专利的倾向,体现了对服务对象需要的技术开发、技术应用研究的普遍不足。福建高职院校科技成果的发明专利授权量、论文/著作量、专利成果转化量依次占全国“双高计划”高职院校的5.9%、36.10%、57.58%,可见,福建高职院校科研创新基础较为薄弱,科技创新产出较少,且研究成果停留在技术样品或理论论证阶段的居多,仅限于论文/著作发表和专利申请等形式,并未及时转换成生产力。福建专利成果转化到款额仅占全国“双高计划”高职院校的1.4%,说明其对科技研发的投入还需加强(表6)。

分学校类型看,福建国家级“双高计划”高职院校的论文/著作刊发校均量是省级高水平高职院校的1.5倍,是一般高职院校的7.07倍,甚至是全国“双高计划”高职院校的1.12倍,显示其具有一定的科技创

表6 2023年福建不同类型高职院校与全国“双高计划”高职院校科技成果产出情况比较

学校类别	科技成果创新产出指标							论文/著作刊发量 平均数/总量(篇)
	知识产权项目				技术产权交易与专利成果转化			
	总数 (项)	专利授权 数量(项)	发明专利 授权数量 (项)	实用新型专利、 外观专利授权 数量(项)	专利成果 转化到款 额(万元)	技术产权 交易收入 (万元)	专利成果 转让(项)	
福建省国家级“双高计划” 高职院校	541	428	68	360	42.00	97.05	19	205/1 024
福建省级高水平高职院校	501	323	24	299	43.40	76.98	0	136/1 632
福建省一般高职院校	352	289	14	275	19.00	75.77	0	29/947
福建省高职院校总量	1 394	1 040	106	934	104.40	249.80	19	72/3 603
全国“双高计划”高职院校总量	8 125	6 450	1 800	4 650	7 680.66	16 333.07	33	181/9 981

新实力基础。在科技创新的能效上,福建国家级“双高计划”高职院校对全省专利成果转让的贡献度是100%,其他类型院校甚至无任何专利成果转让项目,说明福建国家级“双高计划”高职院校的科技创新效能省内具有绝对优势,但较全国“双高计划”高职院校而言,其科技创新能效仍显落后。而省内大部分高职院校科技创新的基础薄弱、科技创新的能效偏低、不同类型高职院校科技创新成果水平差异较大,两极分化态势明显(表6)。

三、共生理论视域下高职院校科技服务能力短板与成因分析

基于统计结果,福建高职院校普遍体现出科研项目服务的低承载力、实用技术服务低辐射力、科技成果低转化力与低创造力。弱项指标反映出科技服务现状的不足,也映射出其背后科技服务能力的短板。

(一)共生单元能量的不足:技术研发能力短板

技术研发能力作为高职院校科技服务的核心能力,是一种综合性创新能力,涵盖了高职院校在科技服务过程中对科技前沿趋势的掌握、原创技术与高新技术的研发与应用方面的表现。福建高职院校在共生界面中横、纵向科研服务项目的体量及项目经费到款额在全国排名的弱势、科技成果低转化力与低创造力的综合表现都指向了共生单元本身技术研发基础与研发实力的薄弱。在科技前沿趋势掌握方面,高职院校对学术新思想、产业新方向、科学新发现、技术新发明

等信息的获取与反应较为迟滞;在原创技术与高新技术的研发和应用方面,源头创新力不足,新技术科研类项目特别是科技攻关项目匮乏,鲜有面向产业长远发展需要的共性关键技术、引领前沿技术的创新表现。大部分高职院校以技术含量偏低的简单低端技术服务为主,中间技术服务为辅,停留低端产业多,涉足高科技或高精尖产业少,科技服务成果中较少高水平、高质量的应用型创新产出,整体技术研发能力的不足成为制约高职院校科技服务能力的一大短板。

(二)共生关系契合的偏差:合作运营能力短板

高职院校科技服务的合作运营能力反映的是一种组织协调能力,体现了科技服务资源整合的效能与共生关系合作的层次与水平,可分别从共生单元供需诉求的匹配、共生合作关系的连接、共生网络沟通机制的完善、共生效益的互利共赢等方面衡量,体现科技服务过程对共生关系生成与合作管理的控制、优化。

在供需诉求匹配上,高职院校科技服务聚焦企业需求与实际应用的匹配度不高。事实上,高职院校科技服务最重要的对象是企业特别是中小企业,在数字化技术的冲击下,中小企业最迫切的需求就是改造提升传统动能,推进技术、产品、服务的升级,但碍于其发展规模、资本总量、研究实力及时间限制,很难培养属于自己的研发团队。这就要求共生关系中的高职院校要从产品设计到技术改进、从知识或技术的生产到再生产进行深度介入,参与具体流程的改造革新或产

品、服务、管理的升级,解决企业当前阶段所面临的难题。然而现实却是高职院校受限于自身的科技服务定位与水平,不能提供针对性服务,科技服务过程的实质性建设少,支撑性合作内容不足,特别是在定制化改造、升级迭代、科研创新方面无法成为企业发展的有效依托,供需诉求的契合度较低。从共生合作关系连接看,高职院校与科技服务对象的合作以签订项目协议方式为主,多基于自发状态的结合,个人化、随机化明显。企业在选择共生合作对象上也往往靠熟人引荐,根据过往业绩选择熟悉的团队及院校,这就导致合作关系连接形式松散、对象单一,科技服务资源长期集中于少数优势团队及院校,不同类型高职院校的发展不均衡。项目协议关联下的共生关系维持周期多不超过3年,若无新协议的支撑,关系便不再维系,而其他没有合作基础铺垫的服务团队更难以从中寻求合作机会。共生关系连接弱、周期短,关系双方有合作但来往不密切,合作深度与科研服务实绩就相当有限。就共生网络沟通机制而言,目前还缺乏共生单元之间多维度联系的平台,科技服务信息传递通道不顺畅,项目服务应用管理机制不完善,协同攻坚机制尚未建立。尽管截至“十三五”时期,福建已分三批次建成高职院校应用技术协同中心20个,但真正用于科技研发的平台微乎其微,由于未能及时引进产业升级需要的先进技术、先进工艺,大多平台不能发挥协助产品或市场进行可行性评估等职能,还无法为工业准入提供设备和试验工厂,无法起到科研成果转化的“中试车间”作用。从共生效益的分配看,大部分高职院校出台了系列科技服务管理规章,颁布了项目实施规范,但仍缺少省级层面的规范性指导文件,没有形成统一的管理规范体系和监督机制,且缺乏法律层面制裁不良行为的权威性和对权益保障的约束力,导致对科技服务过程监管不足,在具体科研成果处置、项目资金分配等方面缺少细化的管理规定,缺少全周期的合作过程监督与追踪管理,未能形成真正利益共享、风险共担的共生体。共生诉求契合的偏差、合作关系的弱连接、共生效益的难

保障,都提示着合作运营能力也是高职院校科技服务能力的短板。

(三)共生行动逻辑的低效:科技成果转化能力短板

科技成果转化是衡量高职院校科研服务成果能否转化为实际生产力的一项重要指标。福建高职院校技术服务经济效益的低下、服务成果的低转化率都是共生行动逻辑低效的表现,反映出高职院校科研成果转化的长周期性、成果应用转化的不确定性与服务对象需求的紧迫性、成果应用的明确性之间存在矛盾。^[2]

制约科技成果转化的因素有:一是技术的成熟度较低。受限于高职院校科技成果中试验力量的薄弱、技术研发层次的低下,有限的科技研究成果与简单的技术服务很难在市场中发挥实际作用,无法推动行业共性技术进步或不具有向市场转化推广的价值,或是共生产出对服务对象生产实践产生的影响力较少,支撑科技创新的力度不足,在新产品新技术新工艺方面的成果转化效益不显著,这些因素直接影响了成果转化率。二是科技成果转化不及时。高职院校对服务对象所关心的技术项目开发的实用性与收益性关注不足,未能合理分析其实际要求,或完成科技创新与合作开发后不能及时推进成果的落地转化,导致丧失先机。特别是项目结题后,大多高职院校往往并不主动对科研成果进行产业化尝试,未能将研究成果及时转化生产力。有的服务对象出于对市场技术不确定性及合作深度、自身资金、体量等考虑,投资不足,导致成果转化缺乏资金支持,这也是影响转化的原因。三是科技成果的利用角度较为单一。追求短期效益,导致共生产出的科研成果低质量或低水平重复,对现有科技成果的进一步开发、利用不足,造成科技成果或科技服务的经济与社会效益低下。四是科技成果应用推广不佳。由于高职院校尚未建立完善的科技成果管理系统,对高质量成果缺少遴选和分级分类管理,缺乏科研成果转移转化的专门化组织架构,缺少科技成果发布的平台与渠道,缺乏充分了解高职科技成果的技术经理人来

为成果的市场化、产业化牵线搭桥,导致部分优秀成果没有被重视推广,影响了成果的推广效率。上述因素,成为制约高职院校科技服务能力的一大短板。

(四)共生产出效能的低下:知识产权创造能力短板

发明专利申请量与授权量、科技论文发表量是体现高职院校科技服务知识产权创造水平的重要指标,也是反映科技服务创新能力与创新水平的重要参照。福建高职院校在上述相关指标上与全国“双高计划”高职院校的差距反映出其共生产出效能的低下,尤其在科技服务创新方面的表现欠佳。除不同类型高职院校发展的不均衡外,省级层面也缺少对高职院校科技服务成果创新梯次的发展筹划,缺少对高价值专利培育的综合布局,甚至缺少对高价值专利的评估与识别机制。尤其是在对推动科技创新、催生科技成果专利方面,大部分高职院校无法为科技服务人员或团队提供专利导航分析与相关服务,导致其在新兴产业的关键核心技术、核心基础零件、先进基础工艺、关键基础材料等方面的专利化程度普遍较低,少有创新成果。知识产权创造能力的薄弱成为高职院校科技服务能力的一大短板。

四、共生理论视域下高职院校科技服务能力提升策略

(一)提升共生单元能量,增强科技服务内生实力

推动科技服务能力的发展,归根到底是要推动科技服务主体研究实力的提升和服务积极性的释放。一是要在服务人才队伍上下功夫,遵循科技服务人才成长规律与科研实践进步规律采取优化策略,强化教师的科研实力,带动研发队伍建设。高职院校应为教师从事科技服务提供更多时间、设备、资金、企业培训等方面的支持与保障,助其围绕专业领域与行业进展前沿开展研究,在破解企业科技难题上担当作为,从科技服务中获得专业成长,实现专业化实践能力的提升。探索人员互聘新模式,鼓励教师以管理人员或技术顾问身份入驻服务对象,深入了解生产动

态,主动参与生产改造、工艺标准制定、技术产品研发、科技创新、技术推广等岗位实践,融入产品升级、科技支持的决策活动,提供对口技术改造与产业服务智力支持,特别要重视技术需求对接,突出精准供给,加快成果转化进程,助力服务对象转型升级,为其技术进步与可持续发展服务。鼓励不同类型高职院校、普通本科院校、科研院所、行业企业专家等共建复合型服务团队,优化人员组合,联合研发技术,服务过程重视培养科研带头人和科研骨干,带动关键核心技术的攻关,以团队建设带动人员整体技术服务素质的提升。

二是强化科技服务前瞻性布局,提升高职院校科技服务口碑。适度超前制定专业发展规划,从关注当下科学技术热点延伸到未来三五年乃至更长时间的科技前沿领域,从解决当下或短期技术问题延伸到解决核心装备、关键材料和核心器件等影响长远的关键性技术屏障,提升科技服务对接高端产业的前瞻能力。服务过程重点围绕产业发展中的共性技术难题开展应用研究、装备和标准的研发攻关,瞄准颠覆性技术,协同攻克卡脖子的关键核心技术,形成拳头产品、撒手铜产品,^[3]更好发挥高职院校对科技研发与创新发展的主引擎作用。同时,构建实用技术服务新模式,服务从应需提供技术技能指导、培训服务到主动引领产业人才成长发展,在此基础上逐步提高科技服务的覆盖面,特别要鼓励民办院校参与服务的积极性,以实用技术新服务开辟新领域新赛道、发展新动能新优势,缩小公办民办校际差距,培育高职特色服务品牌。

(二)密切共生合作契合,推动合作关系纵深发展

一是多途径信息交流,建立共生单元的常态化对接。通过参与政府举办的发展规划研讨会、与行业协会常态联络等多种方式,及时跟踪国内国际科技前沿,聚焦新一轮技术变革,重点跟踪人工智能、基因工程、石墨烯、增材制造、高效储能、生物医药等新技术领域的进展。主动推动信息交流智能化、数字化水平,进行共生关系中信息的及时推送与获取,掌握服务对象运营规律及

发展变化情况。

二是搭建沟通的桥梁,助推共生关系网络的进化。高职院校可利用现有的投/融资机构、技术转移机构、资产管理公司等为共生关系的建立提供媒介,提升共生单元之间接触、合作、对话的多样性,减少信息壁垒,活跃共生环境,有效提高最新产业、市场、产品、技术等发展信息在共生单元之间的共享与传播。提升信息共享力度,及时交换技术创新信息、技术成熟度信息及市场服务定位信息等,提升对接效率。有条件的院校可建立专门的科技成果转移转化机构,建立科技成果库与技术需求库,培养充分了解自身科技服务情况的技术经理人队伍,通过科技服务成果定向发布方式加大对科技成果的宣传与推介,让服务对象充分了解自己,建立长期、持续、稳定的共生关系。

三是扩大服务平台影响力,提升共生关系的密切度。通过技术技能创新服务平台实现与服务对象之间产业动态信息、市场定位信息、技术人才信息、技术创新信息、技术成果成熟度信息的交换,成果价值评估、知识产权保护、成果处置、转化激励、风险控制等合作细节的沟通,以及技术与产品的研发、技术的攻关、工艺的开发与技术的推广等科技资源对接活动,以专业化、定制化的平台服务为供需各方提供精准服务。充分借助平台,制定共生关系下的技术方案与发展规划,挖掘共生单元的利益交汇点,探索多层次的协同合作方式,共同提升共生关系的密切程度,以相关试验和应用场景为科研成果检验、迭代、工程化等提供试验田,^[4]促进核心问题的协同解决,推动科技服务成果与市场有效衔接,实现科技服务资源的优化配置,提高成果面向市场的转化力。

(三)完善共生运行机制,优化共生行动逻辑

一是调整服务评价激励导向,提升服务内生动力。共生运行机制的建立健全对共生行动运行成效的影响最大,必须健全科技服务人才绩效考核机制,充分发挥内生激励作用,推进科技服务能力建设。核定教师工作量应突出科研工作和社会服务权重,将科技服务工作量计入教师工作量,将科研成果转化纳入科研考核,特别是

参与服务对象产品研发或技术改造、联合技术开发、技术转移、转让专利或软件著作权等高质量科技服务应作为专业实践成果的重要形式。同时,教师考核应包括关联科研项目和服务产出成果,将科技成果的社会效益作为科技服务绩效评价的重要参考指标,加大成果转化的绩效权重,将高质量科技服务成果与绩效考核、职称晋升、岗位评聘挂钩,以评价引导和提升教师科技服务的积极性。

二是完善科技服务管理工作机制,加强省级层面的统筹布局。出台科技服务管理规范,加强不同类型院校资源的整合,分类规划项目的研发、对接、运行与转化,重点提高战略性新兴产业的培育能力,推进有组织的科研。各高职院校在科技服务中应明确共生关系各方的权责义务,对科技服务的技术实施、组织协调、检查监督、绩效考核等进行细化管理,重视完善成果管理与监督机制,形成具有可操作性、分层指导的管理制度。

三是完善科技成果处置机制与收益分配机制,释放科研生产力。在倡导多方加大科研投入力度的同时,扩大高职院校科研自主权,下放科研成果处置权、使用权及收益权,赋予领衔专家或创新领军人员更大的技术路线决定权,以及更多的人财物支配权。特别是在校内统筹资金使用方面给予科技成果产出较多、质量较高的教师更多的配套奖励,引导其深度参与关键技术创新、重大工程应用等引领性、示范性科研服务。^[5]在科技成果转化收益分配机制上,提高科技成果完成人、作出重要贡献或创新领军人员适当的奖励比例,完善利益共享机制,解决成果转化的核心利益分配问题,从现有专利中挖掘高质量专利技术,推进高质量专利转化,入选成果给予经费、专利年费、报奖、推广等方面支持,或以后期补助方式对专利发明人和团队进行奖励。对获得专利奖的项目,所获奖金全额奖励给获奖专利的发明人或专利设计人,专利转化按净收益的95%奖励专利发明人。

四是完善科技成果保护机制,激发科技创新活力。关键是解决知识产权归属细化不足的问题,可参照本科高校知识产权管理标准,完善知

识产权制度体系,构建面向不同对象、不同层级和不同技术领域的知识产权保护细则,实施科研项目全流程知识产权管理,促进高价值知识产权的持续产出,推动知识产权的有效保护。

五是完善科研成果的多角度应用机制,提升科技投入产出效益。加强科技创新技术在市场中的实用性研究,拓宽共生合作领域及成果应用途径,通过研发合作、技术许可、顾问指导、联合攻关、技术转让、技术合作、平台签约等多种方式实现科技成果更多的市场价值,发挥科技成果更强的市场效用。

(四)增进共生产效能,促进共生模式高阶演化

共生理论将“一体化共生”作为共生模式的终极进化方向,“一体化共生”讲求共生关系各方的一体共荣、互惠共生。高职院校在科技服务过程中可通过共生界面与共生关系各方共同投入、协同建设、统一管理、共享共生能量及成果等,打造风险共担、收益共享、共创共赢的命运共同体,实现共生模式的高阶段演化。

一是在共生关系结构中,促进共生单元之间深度磨合。共生成果可不局限于合同规定的可量化指标,还可有人才培养、发展战略、咨询服务、技术服务、资金设备、干部交流、产业信息交流等多维度多层次全方位的综合深度合作,拓展科研成果转化的渠道,为驱动科技服务能力持续提升提供强力引擎。

二是发挥各自资源优势,合理分工,提高共生能量产出效能。目前,可先由高职院校负责科技服务的前期研发设计、中试熟化,保证科学研究的可靠性,再由科技服务对象开展试验与生产工作,实施进一步技术扩散与技术创新,拓宽技术成果应用面,促使共生能量产出的经济效益得以提升,保障技术成果具备较强应用前景。后期,再由共生关系多方联合,提升研发的高效性和技术成果的创新性,攻克关键技术难题、转化幼稚技术成果,互享科技研发成果、提供产品升级解决方案,共促核心成果产业化。这套合作流程能加快新技术在市场端的孵化与应用,在提高

技术成果转化效率、提升应用技术研发推广能力的同时降低共生过程的机会主义行为与合作风险,还能带动共生体创新能力的提升。项目结束后,仍可通过项目联动使共生界面发挥连续作用,多角度巩固共生成果。

三是以培训服务密切共生联系,增加共生关系连接点。高职院校可以行业协会、企业为依托,针对科技服务对象需求定制培训内容和培训方案,将理论教学与实践需求相结合、培训目标与产业需求相适应、培训内容与岗位任务相适应、教师能力与员工技能相适应、实训基地与生产场所相适应,探索灵活多样的培训形式,多领域多频度发展继续教育,并逐步扩大培训范围及规模,提高科技服务对象员工的职业素质和技能水平,增进共生合作联系的深度。

四是探索专业特色的科技服务方式,开展高质量服务。整合高职院校各专业优势资源,通过科技服务促进专业建设,提升专业群和产业群的对接力度,提升专业群建设对地方产业经济转型升级的支撑力,紧密跟踪新一代信息技术、高端装备、新能源汽车等新兴产业需求,汇聚政、行、院、企、研多方资源,联合开展新材料、新能源、智能制造、生物医药、海洋资源保护开发等前沿领域的技术攻关,不断提升专业优势与专业特色研究领域的科技创新水平,确保高质量专业科技成果不断涌现,更好适应产业高端化、智能化及高价值方向的发展趋势,实现产教互相赋能、纵深融合,丰富科技服务内涵,为区域重点行业、支柱性产业的高质量发展提供更有针对性的高质量科技服务。

参考文献:

- [1]ANTON DEBARY. Symbiotic Interacions[M]. Oxford: Oxford University Press,1994:10.
- [2]张阳.人工智能视域下高职院校产学研用协同创新机制研究[J].教育与职业,2022(14):58-63.
- [3]王新钰.天津区域创新能力发展分析——基于《中国区域创新能力评价报告2021》[J].天津经济,2022(7):28-35.
- [4]刘卫红,张弛,赵良伟.高等职业教育产学研共生网络:概念模型、进化逻辑与培育机制[J].职业技术教育,2020(16):35-41.
- [5]花之蕾.高等院校横向科研项目改革及经费优化管理建议[J].中国高校科技,2023(4):1-7.

The Research on the Ability Shortcomings and Promotion Strategy of Science and Technology Service in Higher Vocational Colleges from the Perspective of Symbiosis Theory

Qin Fen

[Abstract] With an analytical perspective of the symbiosis theory, the core data analysis of the bearing, radiation, transformation, and creation power of science and technology service capacity of provincial higher vocational colleges revealed that the main capacity shortcomings are the ability of technology research and development, cooperative operation, achievement transformation, and intellectual property creation, which is related to the lack of scientific and technological research strength in higher vocational colleges, fund investment and rights protection, and the deviation of evaluation orientation. Based on it, we proposed to enhance the ability of service by strengthening the endogenous strength of scientific and technological services, connecting the symbiotic cooperation relationship, improving the operation mechanism of symbiotic, optimizing the logic of symbiotic action, improving the efficiency of symbiotic output, and promoting the high-level evolution of the symbiotic model.

[Keywords] vocational education; science and technology service; higher vocational colleges; investigation

(上接第76页)

The Characteristics, Influencing Factors, and Implications of Accepting International Students in American Community Colleges from The Perspective of Push-Pull Theory

An Yalun, Liu Zhe, Zhao Changheng

[Abstract] Based on data from the American Institute of International Education, the paper explored the current status and characteristics of international students enrolled in community colleges in the U.S. from the perspectives of international student enrollment, countries of origin, institution type, and major of study. It is found that community colleges in the U.S. have distinct features in terms of international student enrollment, including the number of international students, countries of origin, institution type, and major of study. The study shows that the total number of international students in U.S. community colleges is relatively stable, the source countries are more diversified, and they are mainly concentrated in high-transfer colleges, with a preference for STEM, business management, and general education majors. However, there are a series of problems such as the inflow of international students being affected by epidemics, uneven distribution of the institution attendance, and a single source of funding. Using the push-pull factor analysis model, an attempt is made to interpret the factors affecting international student mobility in U.S. community colleges in terms of political, economic, educational, cultural, and personal dimensions. Based on the initiatives and experiences of U.S. community colleges in accepting international students, the study provides references for China's higher vocational education in the context of the 'Belt and Road' initiative in terms of innovating the mechanism of educational cooperation and exchange and creating a platform for international educational cooperation; strengthening the government's special funding programs and constructing a funding mechanism of diversified financing; Building advantage brand project and enhancing the international competitiveness of higher vocational colleges.

[Keywords] U.S. community colleges; international students; education internationalization; higher vocational education; the Belt and Road