

新工科背景下大学产教融合组织创新的 影响因素及挑战

朱柯锦 马近远 蔡瑜琢

【摘要】大学产教融合组织创新是“产”与“教”两大主体互动中探索共性诉求和差异性,从而激发并理顺人才协同培养机制的过程。新工科建设深化是大学产教融合的组织优化过程。南方科技大学案例访谈和文档分析显示,产教融合相关机构通过组织创新适应大学外部制度环境和内部文化环境,制度企业家应对环境不兼容和收益过低的挑战推进组织创新制度化。产教融合组织创新亟需加强大学人才培养体系与区域产业结构兼容,提升产教融合与教师评价体系的兼容性。

【关键词】新工科 产教融合 组织创新 制度化

一、新工科与产教融合组织创新

伴随着复旦共识、天大行动,和北京指南三部曲奏响,“新工科”建设进入深化阶段。^[1]“新工科”是教育决策部门为应对新科技革命挑战提出的教育改革战略,该战略有效实施和深化,首先需要高等教育和科技政策支持 and 推动,有赖于不同类型高等教育机构产教融合机制的系统化变革,同时需要“产”与“教”两大主体蕴育融合的“新工科”文化。大学产教融合的组织创新过程,实质是两大主体间通过互动,不断摸索二者人才培养方面的共性诉求、耦合点及差异性,从而构建或改进大学组织模式的过程,旨在激发大学和产业两大主体创新人才培育潜能,以适应区域产业转型和升级需求。

不同类型高校根据自身特定人才培养目标和学科优势,结合所在区域经济发展特点和产业转型升级需求,把产业所需人才素养培育有机融入大学产教融合组织体系,激发并理顺大学和产业人才培养互动机制。深化产教融合是一个系统工程,需通过制度设计和组织创新将产教融合机制纳入大学教学、科研和技术转移三大体系,把大学人才培养、科学研究、社会服务三大职能通过产教融合有机整合^[2],培养既有科学精神又知晓产业

文化,既有专业积淀又了解产业技术运用,既有通识傍身又具备职业精神的“新工科”人才。

新工科建设深化强调校企合作模式组织创新^[1],组织创新被定义为“任何偏离组织传统做法的实践”。^[3]以培养新工科人才为目标,探索大学产教融合机制可被视为组织机构层面的创新。^[4,5]组织创新是否有效,不仅取决于组织内部治理结构和管理方式^[6],更受其运作内外部环境影响。^[7]对中国大学而言,新工科建设的深化不仅营造了大学产教融合组织创新有利外部制度环境,新工科理念还为大学管理、人才培养和课程变革营造了更具兼容性的内部文化氛围。

本文以南方科技大学(“南科大”)为例,试图探究产教融合组织创新是在什么样的内部和外部环境中建立和发展起来的?依次回答:一、南科大产教融合机制为什么可称为组织创新?二、哪些环境因素对产教融合组织创新发生作用?三、此过程中遇到什么挑战及如何应对?

二、产教融合组织创新研究设计

(一) 分析框架:高校组织创新制度化。

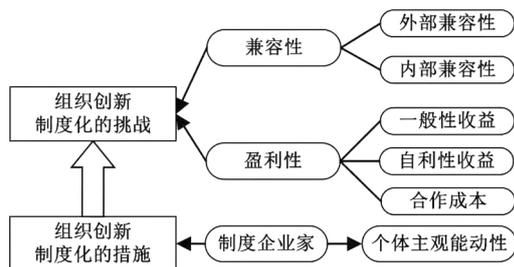
高等教育和组织创新相关文献中,蔡瑜琢基于制度理论概念化了组织创新的过程^[8],提出组织创新的最终目标是将该创新制度化。“制度化”

收稿日期:2020-12-03

基金项目:广东省普通高校哲学社会科学专项项目“粤港澳大湾区高等教育学科结构和产业结构的适切性研究”(2019GXJK161);南科大研究系列一般项目“南方科技大学技术转移体系的组织创新及挑战”(SUSTECH2020C012)

作者简介:朱柯锦,南方科技大学高等教育研究中心与香港大学教育学院博士研究生;马近远,南方科技大学高等教育研究中心研究副教授;蔡瑜琢,芬兰坦佩雷大学管理与商学院副教授。通讯作者:马近远。

是“社会进程、义务或现实逐渐根植于社会思想和行动中成为一种规则”的过程。^[9]组织创新制度化过程中须考虑三大影响因素:盈利性(profitability)、兼容性(compatibility)和个体主观能动性(或制度企业家)(agency or institutional entrepreneur)。该分析框架实证研究的可操作性已得到验证^[7,10-12],本文采用该框架对案例学校数据进行分析(见图1)。



盈利性指组织或个体成员从创新活动中能获取的有形或无形利益^[8],根据受益对象被细分为一般性收益(general profitability)和自利性收益(self-interest profitability)^[3];杨钊和孙冰玉^[12]的研究中盈利性维度增添了合作成本(collaboration cost)要素,指组织或个体为合作投入的有形或无形资源,包括时间、经费、人力资源和组织声望。^[12]兼容性指“创新的规范、价值和目标与组织环境及社会文化环境之间的适应程度”^[8],分为内部兼容性和外部兼容性,兼容性越高,意味着组织创新面临的挑战越小。个体主观能动性指制度企业家发起、参与制度变革以推进创新的活动。^[13]

应用此框架分析数据时,先通过兼容性和盈利性维度找出案例学校产教融合组织创新面临的挑战,再分析制度企业家应对挑战、推进创新的方法。

(二) 研究方法:质性案例研究法。

采用质性案例研究法,数据来源为半开放式深入访谈(每次访谈持续一到两个小时),文档研究为补充。访谈对象共21名(基本信息见表1)。文档研究包括国家和地方政府相关政策文件、案例学校政策文件、案例学校相关机构院系官网文章、宣传手册及外部媒体报道文章。访谈转录文本和文档数据均使用 NVivo12 按图1六项影响组织创新制度化因素编码,访谈中浮现的新主题

表1 访谈对象基本信息表

编号	机构及部门	职务
I1	案例学校	校级领导
I2	创新创业学院	院系领导
I3、I10	企业负责校企合作部门	公司管理人员
I4	资产经营管理公司	公司领导
I5、I6、I21	技术转移中心	部门主管
I7、I11-I17	工科院系	教学科研序列教师
I8	深圳国家高技术产业创新中心	中心领导
I9	科研部	部门主管
I18-I20	工科院系	院系领导

同时进行标记。

三、产教融合组织创新制度化过程

基于文献、访谈和学校政策文件解读案例学校产教融合实践的三项重要举措为何可被认为组织创新;基于访谈数据分析促进或阻碍产教融合组织创新制度化的兼容性和盈利性维度的五个因素(见表2),从而发现内外部不兼容、一般性或自利性收益偏低,或合作成本偏高带来的挑战;分析制度企业家如何应对挑战。

表2 产教融合组织创新制度化影响因素

维度	因素	定义	制度环境核心要素
兼容性	外部兼容性	产教融合目标及使命与国家、区域或地方政策及产业期待的一致性	国家、区域及地方法律环境、政策法规的规范性和激励程度、产业需求
	内部兼容性	产教融合相关教学、科研和管理机构的实践活动与大学组织内部教学、科研及行政战略目标、规范和文化的一致性	大学组织战略目标、使命、学术规范、行政结构、教学文化
盈利性	自利性收益	参与产教融合活动的教师、学生、相关机构管理及行政人员能从活动中获得的有形或无形收益	知识积累和能力提升、职业晋升、经济收益、个人荣誉感
	一般性收益	学校/院系通过产教融合活动获得的有形或无形收益	大学组织声望、经济收益或其它资源获取
	合作成本	参与产教融合活动的教师、学生及相关机构管理及行政人员,活动中投入的有形或无形成本	社会资源、经济成本、人力成本、组织声望
制度企业家	个体主观能动性	产教融合机制决策者、相关机构管理者或参与其中的重要教学科研人员,深圳市政府政策制定者,或产业决策者为应对组织创新挑战而改变现有制度规则的行为	

来源:参考已有文献归纳整理。^[7,8,12]

(一) 产教融合组织创新举措。

案例学校产教融合机制的第一项创新探索是将人才培养纳入学校技术转移体系,使“产”与“教”在协同育人和成果转化共同诉求维度上^[14]

深度融合。将实体教学科研单位——创新创业学院纳入技术转移体系,作为引进和培养新工科人才、开展横向课题的教学科研支撑平台,兼具融汇学界业界精英、产教协同育人、落地校企研发中心的职能,对于建立校企长效机制和重塑协同创新链有重要意义,在国内外技术转移体系模式中属于创举(I2、I4、I5、I6)。

个性化与应用型人才培养并重是案例学校第二项创新。近年地方应用型大学多通过构建产业学院作为产教融合平台。这些产业学院普遍强调紧扣产业需求制定人才培养计划。^[15]一流研究型综合大学偏重个性化新工科人才培养,以学生兴趣为基础优化不同专业个性化培养方案。^[16]案例学校既须满足区域和城市发展对人才的渴求,又秉持创建世界一流研究型大学定位,在本硕层面推行兼顾应用型和个性化的人才培养计划。

本科生可根据专业兴趣申请加入实验室,实质性参与教师的科研项目。典型的是工学院为大四学生打造的“综合设计”,让学生得以组队承接企业实际研发问题和前瞻性研究项目。^[17]研究生层面培养以创新创业学院“创新英才计划”为代表。学院依托校企共建的创新中心设立培养方向,培养方案不完全拘泥于特定产业链需求,鼓励学生在交叉学科校企联合课程及项目中明确方向。^①工学院2018年10月设立的系统设计与智能制造学院(SDIM)同时实践本硕层面新工科培养模式,针对基础工科课程体系进行整合、优化、重组,量身定制个性培养方案,引入与产业对接的项目式学习(I2、I7、I11、I12、I18、I19)。

第三项创新为创业者及接班人培养。创新创业学院与巴黎高等商学院携手推出“未来企业领袖培养计划”。传统高校商学院倾向于培养职业经理人,该计划立足于理工科研究型大学,面向掌握高技术的创业者,肩负转型使命的接班人,以及期望在新兴高科技产业发展的中青年企业家。学界导师开设商业基础、创新创业、转型升级、前沿科技四大核心课程,顶级企业家作为业界导师带领学员进行游学、调研、交流、运动等活动(I2)。

案例学校产教融合组织创新活动已融汇于教学、科研、技术转移三大体系,致力于培养满足区域产业转型和升级需求,甚至引领未来产业发展方向的新工科人才。^[18]

(二) 产教融合组织创新制度化影响因素。

1. 外部兼容性。

(1) 中央政策环境。

案例学校推动产教深度融合组织创新与国家政策环境的兼容度存在两面性。一方面,通过产教融合组织创新将大学人才培养、科学研究和社会服务三项职能有机整合,符合国家对高校在新工科人才培养和支撑创新体系发展的要求,一系列中央政策为高校产教融合组织创新营造了良好外部政策环境。2017年12月国务院印发的《关于深化产教融合的若干意见》强调以产教融合促进经济转型,深化“引企入教”改革,促进高等教育融入国家和区域创新体系。同年教育部发布的《开展和推荐新工科研究与实践项目的通知》倡导校企合作与新工科人才培养融合。2018年10月教育部、工业和信息化部、中国工程院出台的《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》,将产教融合机制创新和工程教育教学创新列入重点改革举措。

另一方面,一些中央政策一定层面上阻滞了产教融合实践纳入学校人才培养具体方案的组织创新。教育部2018年的《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》(《国标》)规定各专业课程体系构建原则。如电子信息类专业应包含约40%通识教育类学分,50%专业教学类学分,10%包括社会实践在内的综合教育类学分。案例学校2019级光电信息科学与工程本科专业人才培养方案即参考上述构建原则进行设置,将实践课程学分最大化到总学分比的8.5%,满足10%的综合教育类学分范围。^②这个学分比例留给老师产教融合课程改革的空间非常狭小(I13)。此外,2004年的《教育部办公厅关于加强普通高等学校毕业设计(论文)工作的通知》(《通知》)明确规定“要把一人一题作为选题工作的重要原则”。然而,融入产教融合实践的新工科项目式学习往往是跨学科团队研发项目,要将此类实践项目与学生毕业选题结合,则与该规定很难相符。

(2) 地方政策环境。

案例学校推动产教深度融合组织创新与地方政策环境兼容度很高,契合深圳市对高校协同企业创新及育人和适配人才供给与区域需求的期望。2019年8月中共中央、国务院《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》对深圳创新体系提出产学研深度融合,要求深圳高校在产学研协同创新上承担更多责任。2020年10月14日习近平主席在深圳经济特区建立40

周年庆祝大会上的讲话再次强调深圳应发挥产学研融合优势,坚持供给侧结构性改革,创新链与产业链相互紧扣。^[19]

(3) 区域产业人才需求。

案例学校产教融合组织创新符合区域产业发展对人才的渴求,但双方需求匹配度仍在探索和磨合。首先,广东省本土高校培养的理工科毕业生供应落后于市场需求,一直严重依赖外省理工科人才流入,尤其是建筑、互联网、加工制造等行业。深圳市亦处于人才净流入状态。^[20]其次,高校理工科毕业生不能很好满足企业岗位技术要求,仍需企业投入大量人力和时间进行培训(I10)。案例学校将企业对人力资本、产品及市场需求等要素纳入产教融合实践,对提高人才培养供给侧和产业发展需求侧全方位适配作用不可替代。相比校企合作项目的技术针对性,大学教学更侧重系统性知识体系,如何将产教融合实践和理念有机融入人才培养方案,是案例学校产教融合组织创新的一大挑战(I14)。

(4) 高校教师评价和晋升体系。

案例学校推动产教融合组织创新与高校教师评价和晋升体系兼容度不高。高校教师晋升科研业绩评价指标偏重学术论文发表(I1)和纵向课题获批,教学成果及校企合作横向课题在评价中往往被忽视(I7、12、14)。虽然破“五唯”导向和《深化新时代教育评价改革总体方案》都要求高校强化教学中心地位,淡化科研数量指标,但教师评价指标转变仍需要较长合理化探索过程。

2. 内部兼容性。

(1) 人才培养目标。

产教融合组织创新理念与学校人才培养目标始终保持一致。首先,案例学校办学初衷即紧扣深圳区域发展人才需求。2007年《筹建南方科技大学论证报告(办学方案)》(《办学方案》)将学校定位为“立足深圳区域经济发展和国家创新型城市建设”的研究型大学,相应办学方略为“人才培养、研究开发与产业发展紧密结合”。建校后,学校战略目标和具体行政规范亦充分体现产教融合组织创新理念:《南方科技大学管理暂行办法》(《办法》)明确“可根据实际需要设置内部组织机构”和“鼓励南科大同企业事业组织在人才培养、科学研究等方面进行多种形式的合作”。《南方科技大学章程》(《章程》)补充了相关细则,如“依法自主设置和调整专业,加强专业、课程等建设,培

养与经济社会建设相适应的高级专门人才”“探究人才培养的新模式,鼓励校企合作培养、协同创新培养”。

(2) 本科生教育教学体系。

从整体设计而言,创新型本科生教育教学体系有利于产教融合组织创新。为培养学生跨学科综合素质和创新能力,案例学校实行“1+3”“2+2”的“通识+专业教育”本科生培养模式。学生入校不分专业,第一年修习通识课程,大一下学期(最晚大二下学期)自主选择专业。该模式为学生提供接受人文教育和探索兴趣特长的时间窗口,对学生扩宽知识面,培育思维能力,进入科学与艺术融合创作环境至关重要(I18)。该培养模式也缩短了学生修习专业课程时长,因此,完成教育部对专业课程学分结构性要求后,学生参与产教融合实践课程的时间与精力相对不足(I14)。

案例学校是国内师生比最高的大学之一,达1:4.6。^[21]本科生实行导师制培养。每位学生都配备书院和学术导师,导师由全职教授担任,为学生专业选择、就业发展、学术生活提供指导。同时,学校倡导科研引导教学,向本科生开放科研设备和先进实验室。充足师资和科研资源使本科生从大一一开始就可根据兴趣联系教授实质性参与科研项目^[22],包括校企合作横向课题(I16)。在共同科研攻关过程中,学生们可深入学习产业相关知识,熟练掌握如编程等技术,弥补其课堂和短期产教融合实践活动无法获得的经验(I17)。

(3) 教师能力素养及内在动力。

教师和学生互动机制是营造高校教学文化环境的核心,教师能力素养和内在驱动力是推动产教融合机制组织创新制度化的关键。“世界那么大,我来南科大”(I20)。许多教师选择放弃国外长聘教职,是因为他们有极强的创新内驱力,学校给予他们一方教改空间,让他们享有组织创新的内部制度和文化环境。这些教师的加盟进一步营造了创新文化氛围。代表人物包括三位工科院系领导。他们加盟学校前都在海内外著名高校从教从研多年,对如何将产教融合机制融入工科课程体系有基于实践经验的深入思考。当问到为什么功成名就后还愿意放弃安稳生活来一所新办学校闯荡,一位老师说:“因为南科大有创业的精神,积弊少,可以做成事情,在之前的学校我想要做而做不成的事情,在南科大可以实现。”(I20)这些事情包括工学院“综合设计”项目(I19)、机械与能源工

程系(机械系)新工科理论与递进型实践一体化培养模式(I20)、SDIM 多学科、产业对接型项目式学习课程系统(I18)。

学校工科教师对承担的工科专业教学课程大多有深入的思考和体系化设计。他们清楚企业进行产教融合活动是为了弥补产业链人才缺口和节省入职培训成本,因此期望能在课程中直接添加技术知识和提升实践操作技能环节(I10)。但企业基本诉求与教师们培养拔尖创新人才的理念相悖。如果按企业入职要求设计课程,不仅打乱了知识体系,还会禁锢学生思维,这样做的话“大学就不叫大学……就是职业技术培训学院。”(I11)“如果我们的工程课程一味按照企业需求来设计,没有任何灵活性,没有学生自主判断和自由选择的空间,我们的学生就是一个模子里面生产出来的。”(I20)

3. 一般性收益。

建校仅十年的年轻理工科大学,需要在国内外打开局面,提升知名度和社会影响力。产教融合项目可有效对接企业用人需求,提升学校产业界的知名度。如工学院“综合设计”合作企业数量由2018年的7家上升至2019年的20家^⑤,校企协同育人的同时,拓展成立了更多校企联合创新中心和实践基地。创新创业学院“未来企业领袖培养计划”产教融合平台引进了35名顶级企业家和学者为业界导师加入,吸引了深圳及粤港澳大湾区数十名企业家、创业者、企业接班人成为学员,为学校品牌与口碑增色不少(I2)。

产教融合项目撬动了来自政府和企业的社会资源,增加了学校财政收入。创建伊始,深圳市政府就对案例学校助推城市创新能力寄予厚望,给予了强劲财政支持(I1、I2)。2019年学校横向技术合同额达12355.89万元,其中与广东省企业合作项目经费占比74%。^⑥截至2020年10月31日,学校横向项目总经费超过5.76亿元(I21)。

4. 自利性收益。

发起或参与产教融合项目对教师科研、晋升和收入都有益处。首先,通过校企密切合作可直接掌握产业界技术发展态势和亟待突破的前沿问题,据此提升科研实效性(I5)。工程应用类研究的教师比基础研究的教师更需通过科研成果转化实现学术价值和社会价值(I6)。部分教师结合产教融合实践第一手资料和经验,申报教育部产学合作协同育人项目(I10)或深圳市科技创新委

员会技术攻关重点项目(I12),课题获得和课题科研成果产出都对教师职业晋升有所帮助。教师与企业协同培养人才拓展校企横向课题合作,可增加科研经费来源(I13),还可通过横向课题获得绩效奖励(I21)。

对学生而言,参与产教融合课程和项目可积累产业知识、提升技术和实践能力、获得个人荣誉感,增加就业机会。如受新冠肺炎疫情影响,工学院部分2020届毕业生工作迟迟未定,但参与“综合设计”学生的就业率相对高于工学院整体就业率(I19)。

5. 合作成本。

组织和个人均需在产教融合中投入成本。学校和学院领导团队须投入社会资源和人脉搭建校企协同育人平台(I1、I4、I18、I19、I20)。教师则需投入额外时间精力设计产教融合课程和指导实践活动(I18)。学生参与相关课程和项目须付出更多时间成本,如“综合设计”持续整学年,比传统毕业设计消耗更长时间,投入更多精力(I19)。

(三) 挑战的应对措施。

分析发现,外部制度环境和内部文化环境不兼容,是阻碍产教融合组织创新制度化进程的关键因素,一般性和自利性收益是正向推送要素,合作成本一定程度延缓或是阻碍了制度化进程。这些因素相互作用,共同推动或是阻碍这一进程。那么,制度企业家如何发挥主观能动性提出相应管理措施应对挑战,积极推进产教融合组织创新制度化?

1. 产教融合实践与教育部本科教学标准磨合。

虽然中央推动新工科和产教融合相关政策都积极倡导和推进校企协同育人机制创新和改革,但案例学校开展产教融合课程和推行实践项目具体过程中,仍遇到与教育部本科教学标准的磨合问题。

首先,针对《通知》“一人一题”毕业设计选题原则,制度企业家在制度和实践层面皆采取应对措施。《南方科技大学本科生毕业设计(论文)工作的若干规定(2017年修订)》对“一人一题”进行了补充说明:学校鼓励跨学科学生共同完成大课题,根据各自分工选择课题名称或者添加副标题。“综合设计”项目负责人和设计者依据该规定在校企合作项目启动初期就依据涉及的不同问题及学科知识,将项目分为3—5个板块,使学生开展跨

学科合作完成整个项目的同时,得以在项目实施后期专注于负责板块完成毕业设计(I19)。

基于《国标》对工科专业课程体系所占学分的构建原则,制度企业家首先尝试将产教融合活动纳入课程体系中较灵活的实验和实践环节。如机械系负责人率其团队创造性设计“能力递进、四年贯通”实践教学体系。大一开展以专业基础培养为主的认知性实践,大二大三技能性和指导性实践递进,大四开展自主性实践。实践形式包括理论课的实践内容、以实践为主的实验课、校企共建的实践类课程、工业实习、毕业设计综合实践等,将学生产业实践能力培育浸润式贯穿于整个本科教育(I20)。

部分抱有产教融合教学热忱的教师尝试在自主权较大的专业选修课中进行改革,将产业界用人理念有机融入课程和课题组育人小环境。一位受访教师提到:他负责的一门专业基础课难以改动,而另一门专业选修课有较大自由度可缩减理论内容、添加实验学分,就根据相关产业动态设计对接企业需求的实验项目,希望培养学生解决产业实际问题的思维和素养(I13)。

2. 教师产教融合实践与评价和晋升兼容。

案例学校最早实行“非升即走”聘任制改革,未获长聘的教师要在六年内通过考核。“我们会选择把科研放在首位,而不会花那么多时间去钻研教学”(I12)。他们从产教融合中收获的自利性收益较低而合作成本较高,如何化解聘任制科研压力和参与产教融合的矛盾,成为制度企业家面临的挑战。

首先,从制度文化建设入手,时任校长陈十一2015年1月上任后,提出“创知、创新、创业”办学特色,对标学校从加州理工学院转向斯坦福大学,强调培养创新型人才,为区域创新体系发展做贡献(I4)。2015年《章程》在《办法》基础上明确学校致力于探究校企协同创新培养人才新模式,提出系列措施鼓励师生参与产学研合作和科技成果转化。如教师参与政府产学研合作育人项目和科技攻关课题,取得的成果对聘任制考核有帮助(I10、I12)。

其次,针对教师自利性收益较低的情况,陈十一2020年11月离任前大力促成《南方科技大学科研项目绩效激励实施办法(试行)》通过。该办法规定将横向项目间接经费提取比例由28%降为13%,且横向项目直接经费中不超过到账收入

的20%可作为人员绩效发放。这一新制度激励了教师参与产学研协同育人、扩展横向课题平台实践。

学校以教学/研究/产学研序列对引进教师进行管理,采用不同考核晋升标准。如创新创业学院倾向于招聘产业界研究序列教师,考核标准是三年合同期内达到一定的横向合同数量且每学期完成创新创业课程的开设指标(I2)。

为从根本上解决这一矛盾,学校领导层开始深入思考如何解决教师产教融合的成本投入,时间和资源分配的两难选择,尝试构建产学研生态体系,搭建链接教学、科研和技术转移体系的实体平台,其代表性举措即建立创新创业学院并辐射到工学院部分院系,部分教授加入交叉学科产学研合作创新中心,参与产教融合和校企合作研发。

3. 创新人才培养理念和产业人才需求兼顾。

新工科建设除提倡校企合作对产业创新的引领作用,也更加强调通过产教融合培养多元化、创新型工程人才。^[23]如果一味按企业应用要求改革课程,易偏离学校高水平研究型大学培养拔尖创新人才目标。产教融合组织创新须兼顾大学人才培养理念与产业人才需求,通过系统专业知识和综合素养教育、以学生为中心的创新思维训练、融入未来产业升级所需技能实践,培养不仅能适应产业需求更能引领产业革命的、可自定义产业问题并解决问题的人才(I18、I20)。

制度企业家进行了院系、项目、教师三个层面的尝试。

院系层面,创新创业学院着力培养兼备创新思维、理论基础和产业问题解决能力的人才,如“创新英才计划”全日制工程硕士项目,学生可跨院系修读课程后加入校企共建实验室及创新中心或实践基地,进行解决产业实际问题研究,据此完成学位论文。工学院的机械系和SDIM项目引入产业密切接轨的项目式学习,强调以学生为中心的个性化培养。机械系采用四年递进项目式学习,设置贴近产业现实的真实情景,让学生发挥主导性决定其应解决的问题并探索各种解决方案(I20)。SDIM则与产业界合作建立不同难易程度的项目库,使学生在不同年级参与对应知识和技能难度的项目,在大四接触真实企业研发问题(I18)。

项目层面的典型代表为“综合设计”课程。合作企业每年向学校提出产业实际问题或前瞻性预

研项目的技术需求,由大四学生跨专业组队承接,配备相关院系学术导师和具有博士学位或五年以上研发经验的企业导师共同指导和设计课程(I19)。

教师层面,部分教师已将产业动态、案例分析、相关政策和商业模式等内容纳入专业课程设计。如一位受访教师分享其“现代电动汽车技术”课程:有别于紧贴企业需求的产业学院型课程,在讲授专业知识之后,设计项目式学习活动训练学生产业导向型思维,要求学生根据自身兴趣搜集相关产业案例资料,开展实地调研收集数据,经学习小组内分析讨论后汇报见解和提案(I11)。

四、结语

南科大制度企业家在新工科精神指导下,从理念更新、制度完善和机构设置入手:提出“创知、创新、创业”办学特色,将斯坦福大学设为对标学校;在《章程》中明确鼓励教师探索校企协同创新人才培养新模式;区分不同教师序列评价指标,加大产教融合在研究序列及产学研序列教师评价的权重;创新创业学院作为产教融合主体教学科研机构被有机纳入大学技术转移体系,保障了“产”与“教”两大主体人才培养和科研成果转化实现融通。

针对产教融合存在的问题,本研究提出如下组织创新制度化建议:首先,提升教师参与产教融合课程改革积极性,提升产教融合与教师评价间的兼容性,要对不同序列教师分类考核,明确教师探索产教融合机制、深化课程改革职责。

其次,提升人才培养体系(学科结构)与区域产业结构间的兼容性。人才培养、科学研究和社会服务职能通过产教融合实践有机整合过程,应及时掌握并结合区域产业发展需求设定人才培养目标,调整组织职能。

注 释

- ① 具体培养方案见: <http://116.7.234.161/ueditor/php/upload/file/20171206/1512545625228826.pdf>。
- ② 具体培养方案见: <https://eee.sustech.edu.cn/wp-content/uploads/2019/08/2019082317170433.zip>。
- ③ 数据源于南方科技大学“综合设计”介绍内部资料。
- ④ 数据源于南方科技大学技术转移中心2019年内部资料。

参 考 文 献

[1] 吴岩. 勇立潮头,赋能未来——以新工科建设领跑高等教育

变革[J]. 高等工程教育研究, 2020(2):1-5.

- [2] 杨文斌. 产学深度融合新工科人才培养的探索与实践[J]. 高等工程教育研究, 2020(2):54-60.
- [3] LEVINE A. Why Innovation Fails[M]. New York: SUNY Press, 1980:4-18.
- [4] INZELT A, HILTON J. Technology Transfer: From Invention to Innovation[M]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers Group, 1999.
- [5] TOLBERT P S, ZUCKER L G. Institutional sources of change in the formal structure of organizations: the diffusion of civil service reform, 1880-1935[J]. Administrative Science Quarterly, 1983,28(1): 22-39.
- [6] SALAMZADEH A, KESIM H K, SALAMZADEH Y. Entrepreneurial universities and branding: a conceptual model proposal[J]. World Review of Science, Technology and Sustainable Development, 2016, 12(4): 300-315.
- [7] CAI Y, ZHANG H, PINHEIRO R. Institutionalization of technology transfer organizations in Chinese universities[J]. European Journal of Higher Education, 2015, 5(3): 297-315.
- [8] CAI Y. From an analytical framework for understanding the innovation process in higher education to an emerging research field of innovations in higher education[J]. The Review of Higher Education, 2017, 40(4): 585-616.
- [9] MEYER J W, ROWAN B. Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony[J]. American Journal of Sociology, 1977, 83(2): 340-363.
- [10] CAI Y, PINHEIRO R, GESCHWIND L, et al. Towards a novel conceptual framework for understanding mergers in higher education[J]. European Journal of Higher Education, 2016, 6(1): 7-24.
- [11] CAI Y, LIU C. The roles of universities in fostering knowledge-intensive clusters in Chinese regional innovation systems[J]. Science and Public Policy, 2015, 42(1): 15-29.
- [12] 杨钊,孙冰玉. 创新的制度化与中国高水平职业院校建设[J]. 高等工程教育研究, 2019(6):118-124.
- [13] BATTILANA J, LECA B, BOXENBAUM E. How actors change institutions: towards a theory of institutional entrepreneurship[J]. Academy of Management Annals, 2009, 3(1): 65-107.
- [14] 谢笑珍. “产教融合”机理及其机制设计路径研究[J]. 高等工程教育研究, 2019(5):81-87.
- [15] 杨文斌. 产学深度融合新工科人才培养的探索与实践[J]. 高等工程教育研究, 2020(2):60-66.
- [16] 李咏梅,周虹,章盛祺. 北京大学工学院新工科个性化人才培养模式探析——基于学生体验的视角[J]. 高等工程教育研究, 2019(6):24-29.

- [17] 张璧,吴凤霞.基于“综合设计”课程的新工科教育探索[J].高等工程教育研究,2020(2):41-48+60.
- [18] 林健.新工科建设:强势打造“卓越计划”升级版[J].高等工程教育研究,2017(3):7-14.
- [19] 新华网.习近平:在深圳经济特区建立40周年庆祝大会上的讲话[EB/OL].[2020-10-14].http://www.xinhuanet.com/2020-10/14/c_1126611290.htm.
- [20] MA J, ZHU K, CAO Y, et al. An empirical study on the correlation between university discipline and industrial structure in the Guangdong, Hong Kong, and Macao greater bay area[J]. *Asian Education and Development Studies*, 2020. <https://doi.org/10.1108/AEDS-09-2019-0155>.
- [21] 南方科技大学招生网.校园云开放日|陈十一校长这样说[EB/OL].[2020-11-12].<http://zs.sustech.edu.cn/a/shehuijiaojiao/2020/0514/1891.html>.
- [22] 南方科技大学新闻网.创建发展访谈录6[EB/OL].[2020-11-20].<https://newshub.sustech.edu.cn/zh/html/202011/39071.html>.
- [23] 袁婷,鄢海霞,王世斌.“拥抱新工业革命的新工科教育”国际研讨会暨天津大学首届国际新工科教育研讨会会议综述[J].高等工程教育研究,2018(3):30-34.

Influencing Factors and Challenges of Organizational Innovation in Industry-education Integration in the Context of Emerging Engineering Education

Zhu Kejin, Ma Jinyuan, Cai Yuzhuo

Abstract: The organizational innovation of industry-education integration is the process of “industry” and “education” exploring common demands and differences through interactions, so as to stimulate and rationalize the collaborative talent training mechanism. The deepening construction of emerging engineering education is also the organizational optimization course of industry-education integration. Taking Southern University of Science and Technology as an example, this paper shows that industry-education integration organizations have adapted to external and internal institutional environments through organizational innovation, and agency have coped with the challenges brought by the incompatibility of environments to advance the institutionalization of organizational innovation. The findings call for the enhancement of compatibility between talent cultivation system and regional industrial structure and between industry-education integration and faculty evaluation system.

Keywords: emerging engineering education; industry-education integration; organizational innovation; institutionalization

(责任编辑 骆四铭)