

共生视角下的地方本科院校产业学院建设

张兵 邹一琴 蒋惠凤

摘要】产业学院是产教融合协同育人的重要载体,产业学院的建设具备共生特征。以产业学院为共生界面的共生系统基本要素分析结果表明:系统内存在多种质参量兼容特质,共生单元之间形成一体多循环共生网络;合理调配共生能量能促使共生进化,对称互惠共生模式是最佳共生模式;有益共生环境激励共生关系向更高层次演化。产业学院建设策略是,从优化共生界面共生效能、增强共生单元质参量兼容度、合理分配共生能量和提高共生环境激励度等。

关键词】产业学院 质参量兼容 共生演化 共生模式 产教融合

一、引言

教育部明确指出,各地部分普通本科高校要适应和引领经济发展新常态,把办学思路真正转到服务地方经济社会发展上来,转型发展为应用型高校。向应用型高校转型的重要途径是产教融合,产教融合是针对我国高校人才培养供求在结构、质量、水平上的显著问题,加强高校教育改革,促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接,推进人力资源供给侧结构性改革的措施。^[1]产教融合培养需要借助和依托一定的平台或载体,自新工科建设“北京指南”提出要“推动大学组织创新,探索建设一批与行业企业等共建共管的产业化学院”以来,产业学院已成为当前地方高校推进产教融合、培养高素质工程技术人才的创新组织。如何办好产业学院、提高行业企业参与办学程度,深化产教融合已成为当前研究的重点内容。

产业学院研究经历了经验总结、理论探索和理论深化阶段^[2],取得了系列研究成果,理论研究主要围绕产业学院内涵界定、运行模式、建设路径和建设成效展开。根据定位产业学院被界定为以教学为主体的实践教学基地^[3]、具有特定产业服务对象的独立高职院校^[4]、实现校企双方利益共建共享的合作平台或新兴办学机构^[5,6]和混合所有制二级学院^[7]等。基于实践探索,总结了校企合作运行模式^[8]和协同共建的建设路径^[9],探讨

了如何改革产业学院的运行机制和未来建设问题。殷勤等认为产业学院运行机制改革主要是组织结构和制度体系的变革。^[10]胡文龙基于产业链、创新链和教育链三链融合视角,提出产业学院组织制度创新的实质是教育资源配置的市场化,产业学院建设应定位为混合型办学机构。^[11]产业学院建设成效评估侧重产业学院人才培养模式、学校专业结构、教师素养等方面影响^[12],对地方经济和产业层面的专项研究较为少见。

文献梳理发现,首先,研究主体以高职院校为主过渡为高职院校和地方本科院校并重。地方本科院校产业学院的功能定位、建设路径和运行机制与高职院校存在显著差异,有必要从地方本科院校视角探讨如何有效整合学校和企业教育资源提升产业学院核心竞争力;其次,研究视角从实践经验总结走向多维度理论探讨。产业学院作为多主体参与的新生事物,其建设目标是解决人才培养供给侧与需求侧不匹配问题,要突破一维的教育管理或教育效益,关注组织形态的法律问题、建设成效的社会和经济问题,运行和发展的生态问题等。产业学院建设实践的丰富,一方面为理论研究积累了研究素材,另一方面也暴露出产业学院定位、运行、评价等问题,亟需理论探索找出解决路径。随着产业学院利益相关主体关系逐渐深化,组织内外政、产、行、会、企、校合作创新不

收稿日期: 2021-04-20

基金项目: 江苏省高等教育教改研究立项重点课题(2019JSJG614);江苏省高等教育教改研究立项重点课题(2019JSJG087);江苏省政策引导类计划(软科学研究)项目“基于现代产业学院的校地创新资源生态融合推动地方发展研究”

作者简介: 张兵,常州工学院副校长、教授,工学博士;邹一琴,常州工学院教务处处长、教授,江苏大学博士研究生;蒋惠凤,常州工学院副教授,南京航空航天大学博士研究生。

断呈现“共生”特征。本文以共生理论为指导,从共生单元、共生模式和共生环境三个维度探讨产业学院主导的共生网络的基本要素和共生策略,以为推动产业学院产教深度融合、协同育人、服务地方经济高质量发展提供参考。

二、共生理论及其适用性

“共生”在 1879 年由生物学家 Anton De Barry 提出,指两种或两种以上生物为生存需要,按某种模式相互依存和作用,逐渐形成共同生存或协同进化的共生关系。后来引起其他领域学者的关注,共生概念和方法运用于社会领域和经济管理领域。袁纯清首次在社会科学领域完整应用共生方法。共生理论研究聚焦于共生单元、共生模式和共生环境等三方面内容。^[13]

共生单元也称共生主体,是物质生成和信息、能量交换的基本单位。每个共生单元投入和产出的物质、信息、能量定义为质参量,若共生单元间有很强的资源互补性,则共生单元间的质参量能互相传递和转化,即共生单元至少存在一组质参量相容,是共生的基础和前提。质参量兼容原理可表达为 $Z_a = \varphi(Z_b)$,其中 Z_a 、 Z_b 为共生单元质参量, φ 函数反映兼容度,决定共生关系的强弱。

共生模式也称共生关系,指共生单元相结合的方式和信息能量交换的特征。共生模式按行为方式分为寄生共生、偏利共生、非对称互惠共生和对称互惠共生等模式。共生模式直接影响共生主体间能量传递方式,更高层次的共生模式有利于共生系统的协同进化。共生系数表明共生单元之间相互影响的程度,共生系数和共生模式之间存如表 1 所示的关系。

表 1 共生系数与共生模式关系表

共生系数	共生模式	类型特征
$r_{12} > 0$ 且 $r_{21} < 0$; $r_{12} < 0$ 且 $r_{21} > 0$	寄生	一方增长寄生于另一方,寄生一方获得能量,被寄生一方遭受损失
$r_{12} = 0$ 且 $r_{21} > 0$; $r_{21} = 0$ 且 $r_{12} > 0$	偏利	一方全部获得新能量
$r_{12} > 0, r_{21} > 0$, 且 $r_{12} \neq r_{21}$	非对称互惠	双方均获得能量,但数量不等
$r_{12} > 0, r_{21} > 0$, 且 $r_{12} = r_{21}$	对称互惠	双方获得均等能量

共生单元以外所有因素的总和构成共生环境。共生环境和共生主体间同样存在物质和信息能量交流,共生主体和共生环境在长期共生作用中相互改变并相互适应。综上,任何共生生态都是由共生单元、共生模式和共生环境相互作用达成的均衡,任何一个要素发生变化都会打破原有均

衡,重构新的均衡。^[14]

从共生理论视角看,产业学院产教融合协同育人契合了共生理论强调的多主体、协同共生运行机制。一是产业学院打破了高校和产业间的边界,是政府、学校、产业、协会、企业等众多主体共同参与的社会工程,实现知识领域、教育领域和产业领域有效结合,是三链融合的典型组织载体,超越了大学—产业、产业—教育、科研—教学之间的双链关系^[11],完全符合共生理论多元主体的基本特征。二是产业学院职业教育合作主体之间显现类似于生物学的“共生”特征。^[15]产教融合协同育人过程中,政府发挥政策引领和统筹协调职能,学校发挥人才培养和社会服务职能,行业协会发挥组织协调和资源配置职能,企业发挥协同育人和消化吸收人才职能,利益相关者在各生态位发挥各自职能,并进行物质、能量和信息交换,进而产生依存、作用与适应的相互关系,围绕产业学院形成多边群体合作共生机制,将从事或参与产教融合活动的高校、企业组织机构和个人,聚集在共生系统内,共同构成共生单元。共生三要素相互作用的媒介称为共生界面,是物质、信息和能量传导的载体^[13],产业学院在共生系统内发挥媒介作用,构成系统的共生界面。

三、产业学院共生界面的共生系统基本要素

(一) 共生单元

1. 共生单元构成及其质参量

以产业学院为共生界面的共生系统主体包括各层次高校(“双一流”高校、地方高校、高职院校)、各级地方政府及相关主管部门、各行业龙头企业、行业或产业协会等。其中,政府及相关主管部门、行业或产业协会在共生系统中主要起协调功能,联系最紧密的主体为高校和企业。共生单元的特征由共生单元质参量描述。^[13]产业学院共生系统内学校和企业围绕建设和发展产业学院进行的系列基本活动相关投入和产出要素即为质参量。主要质参量如图 1 所示。

s 代表学校,学校的质参量表示为 Z_{s_i} ($i=1, 2, \dots, n$); e 代表企业,企业的质参量表示为 Z_{e_i} ($i=1, 2, \dots, n$)。以产业学院为共生界面的共生系统中,学校投入包括师资队伍 Z_{s_1} 、经费投入 Z_{s_2} 和教学场所 Z_{s_3} 。产业学院师资队伍投入除普通教学所需师资配备外,需为产业学院的建设补充相关师资配备,细分为引进企业专业人才 $Z_{s_{11}}$ 、培育双师型教师 $Z_{s_{12}}$ 和为企业提供技术服务的研发型

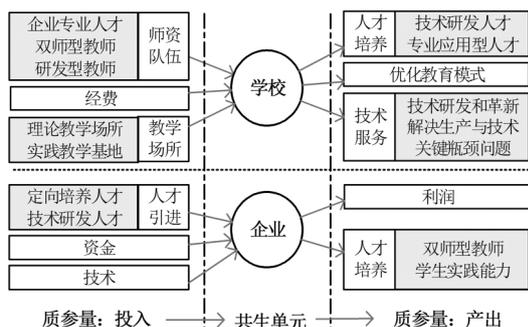


图1 共生单元的质参量

教师 Z_{s13} 。为培养专业应用型人才,教学场所投入包括理论教学场所 Z_{s31} 和实践教学基地 Z_{s32} 。以产业学院为载体,实现产业链、教育链和创新链三链融合,构成产教研共同体^[11],产业学院具有人才培养 Z_{s4} 、优化教育模式 Z_{s5} 和技术服务输出 Z_{s6} 的功能。人才培养是产业学院的基础功能,地方本科院校产业学院人才培养定位为高端技术研发人才 Z_{s41} 和匹配地方产业特色,满足合作企业应用型需求的人才 Z_{s42} 。学校与产业学院各主体合作中,学校获得各方对专业需求、人才技能、技术要求方面的信息,及时调整专业布局、优化培养计划、改革课程培养体系等,优化教育模式。同时,为企业提供技术研发和革新 Z_{s61} 或解决企业生产与技术研发的关键瓶颈问题 Z_{s62} 。

企业方面的投入主要包括人才 Z_{e1} 、资金 Z_{e2} 和技术 Z_{e3} 。人才投入又细分为产业学院为企业定向培养的专业应用型人才 Z_{e11} 和技术研发人才 Z_{e12} 。企业方面的产出包括利润产出 Z_{e4} 和人才输出 Z_{e5} ,产业学院共生系统内企业担负着协同育人职责,一方面为合作学校培养双师型教师 Z_{e51} ;另一方面为合作学校学生提供实践教学基地和实践指导老师,从而提高学生的实践能力 Z_{e52} 。

2. 共生单元质参量兼容

共生单元之间的质参量可互相流动和转化的特质即为质参量兼容,以产业学院为共生界面的共生系统内存在人才流动、资金循环和信息传递三方面的质参量兼容特质。

人才培养是产业学院的中心任务,培养对象包括学生、师资和企业员工,校企间人才流动包含学生、师资和企业员工多条循环线,校企间人才流动中的质参量兼容情况如图2所示。学校培养包括学生和企业选送的、需在职继续教育的员工在内的应用型专业人才,以满足区域就业和合作企业员工履职要求,合作企业通过招聘和人才引进

获得满足其工作要求的员工,即 $Z_{e11} = \varphi(Z_{s42})$ 。除专业应用型人才外,学校也培养高水平研发人才以供合作企业选择,帮助企业完成研发,提高企业技术水平,即 $Z_{e12} = \varphi(Z_{s41})$ 和 $Z_{e3} = \varphi(Z_{s41})$ 。除学校向企业输送人才外,共生系统内企业也向学校输送人才,如学校为培养双师型教师,选派教师到合作企业进行实践和学习,提高双师型教师实践能力,让教师了解企业实际需求,即 $Z_{s12} = \varphi(Z_{e51})$,又如学校引进企业富有实际经验的高端专业人才进入学校兼职教师队伍,即 $Z_{s11} = \varphi(Z_{e52})$ 。

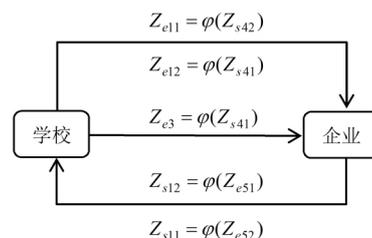


图2 校企人才流动过程中的质参量兼容

产业学院内资金循环过程涉及学校、企业和政府三个主体,学校为企业培养人才,满足企业用工和人才需求,提供技术服务解决企业生产与技术研发中的关键瓶颈问题,帮助企业研发,变革企业生产经营管理方式,提升企业竞争力,最终增加企业利润,即学校给予企业人力资本培育和技术服务支持,质参量兼容可表示为 $Z_{e4} = \varphi(Z_{s4}, Z_{s6})$ 。产业学院的理想模式是“双主体”产业学院,应用型高校和产业界均为产业学院的主体^[16],因此企业也要从利润中拿出部分资金用于产业学院建设,即 $Z_{s2} = \varphi(Z_{e4})$ 。此外,区域经济和财政收入依赖当地产业、行业中的龙头企业,而与地方性应用型本科院校共建产业学院的往往是当地龙头企业,因此共生中发展的企业促进了当地经济发展,缴纳税收增加了政府财政收入,形成企业和政府的质参量兼容,产业学院作为教育机构需要政府财政拨款,形成政府与产业学院的质参量兼容。

信息传递功能在产业学院共生系统内的有效发挥能匹配校企双方需求。企业在引进人才时制定了相应人才标准,学校依据人才标准改革教育模式,即人才引进和教育模式之间的质参量兼容度依赖于信息传递功能的有效性。技术服务方面,由企业提出技术开发需求,由校企双方研发人员共同解决关键技术问题,其合作成效同样依赖于信息传递功能的有效性。

基于以上分析,以产业学院为共生界面的系

统内存在多种质参量兼容特质,共生单元之间是一体多循环的网络关系。

(二) 共生模式

共生模式根据共生行为差异可分为寄生共生、偏利共生、对称互惠共生和非对称互惠共生等模式。^[13]不同模式下,共生过程产生的新能量不同,对共生单元协同效率的影响也不同,为阐明何种共生模式最有利于产业学院建设,本文引入种间竞争模型(Lotka-Volterra模型),用仿真分析方法描述同时存在于产业学院共生系统的共生单元间的动态竞合共生增长态势。

1. 以产业学院为共生界面的共生演化模型构建

借鉴 Lotka-Volterra 模型^[13],构建共生演化模型,如式(1)所示。

$$\begin{cases} \frac{dy_s(t)}{dt} = a_s \left(1 - \frac{y_s}{N_s^*} + r_{es} \frac{y_e}{N_e^*} \right) y_s, \\ y_s(t_0) = y_{s0} \\ \frac{dy_e(t)}{dt} = a_e \left(1 - \frac{y_e}{N_e^*} + r_{se} \frac{y_s}{N_s^*} \right) y_e, \\ y_e(t_0) = y_{e0} \end{cases} \quad (1)$$

其中, $y_i(t)$ ($i=s, e$) 分别表示校企在 t 时刻的发展规模, t_0 时刻的规模为 y_{i0} ($i=s, e$), 共生单元的总增长率表示为 $dy_i(t)/dt$ ($i=s, e$); a_i ($i=s, e$) 表示共生单元不受外部环境限制下的最大增长率; N_i^* ($i=s, e$) 表示最大增长规模。共生系统内存在竞合共生关系,每个共生单元的增长也与其他单元的增长相关,引入共生系数 r_{ij} ($i=s, e, i \neq j$) 表示共生单元之间相互影响程度。

2. 共生演化模型的仿真分析

为探讨不同取值条件下,共生单元间如何相互作用、演化共生,本文采用 Runge-Kutta 算法对共生模型进行仿真,假设两类共生单元在资源和环境允许情况下的最大成长规模分别为 $N_s^* = 10, N_e^* = 30$,总增长率均为 15%,迭代周期设为 150,不同共生系数下的仿真结果如图 3 所示。

从图 3 可知,其他条件相同时,不同共生系数对共生单元的影响完全不同。寄生共生模式下, $r_{es} = -0.8, r_{se} = 0.6$ 表明企业和学校在共生系统内,学校资源被企业所消耗,最终稳定规模小于最大规模 10 个单位, $r_{se} = 0.6$ 表明企业获益于学校资源,最终稳定规模高于独立发展时的最大规模 30 个单位。如 $r_{es} = 0.6, r_{se} = -0.8$,则学校最终稳定规模高于独立发展时的最大规模 10 个单位,企业最终稳定规模小于独立发展时的最大规模 30 个单位。在寄生共生模式下,共生一方对另一方产生正效应,但无法获得对等回报,反而遭受负的共生效应。偏利共生模式下,假设共生系数 $r_{es} = 0, r_{se} = 0.6$,图 3 仿真结果表明学校按独立发展的增长速度发展到最大规模 10 个单位,达到均衡,学校发展对企业产生有利影响,使企业最终稳定规模大于最大规模 30 个单位。互惠共生模式下,共生系数均大于 0,共生单元之间互惠互利,均比独立发展时获得更高发展规模,实现“1+1>2”协同效益,仿真结果表明对称互惠共生模式比非对称互惠共生模式产生更高的协同效应。

对称互惠共生模式是最佳共生演化模式,共生单元之间互相适应并朝更好方向改变,进一步适应和改变,最终稳定状态的规模均超过资源环

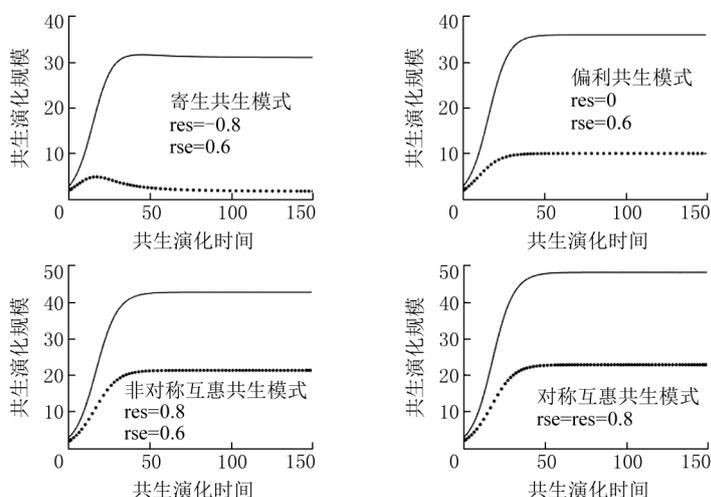


图 3 不同共生模式下共生系统的仿真结果

境约束下独自发展最大规模。以产业学院为共生界面的共生系统内,政府、高校、企业、协会等共生单元在各生态位上扮演各自最佳角色,共生创新空间越来越小,从而彼此之间相互促进作用相对减小,但如果各共生单元将拥有的人才、信息、科研成果、资金等大量异质性资源充分共享与互动,创造出更多共生价值并在共生单元之间合理分配,则会促使共生模式向更高层次演化。

(三) 共生环境

“北京指南”提出建设产业学院以来,产业学院已从自发探索阶段迈向改革发展阶段,推动产业学院建设的因素主要有政策驱动、人才培养供给侧改革和产业发展需求方面的环境因素。

1. 产业学院建设受政策驱动

许多地方本科院校把建设高水平应用型大学作为建设目标。在向应用型转型发展中,产教融合、校企合作有助于应用型人才培养内涵式发展,因此受到自上而下的政策驱动。《中国教育现代化 2035》提出“推动职业教育与产业发展有机衔接、深度融合”战略思想。《关于深化产教融合的若干意见》明确“鼓励企业依托或联合职业学校、高等学校设立产业学院和企业工作室、实验室、创新基地、实践基地。”系列顶层设计文件为产业学院建设指明了方向和重点。地方政府落实这一战略思想,制定了产业学院建设政策,如广东省出台了《关于推进本科高校产业学院建设的若干意见》。从中央到地方的相关政策合力是地方本科院校建设产业学院的驱动因素。

2. 产业学院建设满足人才培养供给侧改革需求

习近平总书记在全国教育大会发表的讲话指出,要“着重培养创新型、复合型、应用型人才”。然而大部分地方本科院校遵循综合性大学建设模式,仿照综合性大学办学思路和体制机制,造成专业设置多而不精、与所在区域产业发展不匹配,专业师资队伍服务社会和实践应用能力不足等问题,严重阻碍了产教融合、协同育人。^[17]要满足人才培养供给侧改革需求,需要从专业定位、人才培养模式、师资队伍建设等方面入手对地方本科院校建设模式进行变革,建设产业学院是实施这一变革的重要途径。

3. 产业学院建设与产业发展需求相吻合

产业需求包括产业对人才能力素质的需求和产业对技术创新或产品升级迭代的需求。^[18]经济

新常态发展背景下,我国产业结构逐步由资源密集型、劳动密集型向技术密集型、知识密集型高端产业转变,高端产业所需的科学技术水平、自主创新能力和创新型、复合型、应用型人才需要通过高校知识生产和人才培养输出完成。然而,目前高等教育传统人才培养方式与产业发展转型的需求并不协调,人才过剩与人才短缺共存^[17],特别是工程技术人才培养供给和产业需求相脱节。^[18]现代产业学院建设的初衷,就是为了实现区域创新资源与校内教育资源共享、深化高等教育产教融合、破解人才供需矛盾。

四、共生视角的产业学院建设策略

以产业学院为共生界面的共生单元存在多种质参量兼容特质,但质参量的相容程度决定了共生关系的强弱,提高质参量兼容度有助于提高共生效率;共生能量合理分配能推动共生模式向更优模式转化,实现共生的进化,对称互惠共生模式是最佳共生模式;共生环境对共生关系产生正向或反向影响,有益的共生环境驱动共生关系向更高层次演化。因此,产业学院能否通过协同创新实现高效运行,很大程度取决于系统内共生单元、共生模式和共生环境的共生效应的发挥和共生模式的进化。优化共生界面共生效能、增强共生单元质参量兼容度、合理分配共生能量和提高共生环境激励度等,能够促进产业学院建设。

(一) 建立产业学院理事会(董事会)制度架构,优化校企合作共生界面共生效能

大学与企业是组织形式和运行机制完全不同的主体,推进两者长效稳定深度合作需要打破原“校企合作班”“订单班”“冠名班”类型合作模式,构建稳定的桥接组织,具有现代化组织运行架构的产业学院就是这样的桥接组织。要实现包括协同育人效能和经济效能在内的基本效能,需要一个能集中控制的多元主体共建共管的组织架构,一个在大学和产业间实现“知识传播—企业创新—产业升级”的跨组织载体,因此,产业学院作为创新组织形式,其组织运行架构需要在实践摸索中不断完善。《关于地方本科高校转型发展的指导意见》提出建立“有行业企业参与的治理结构”,地方高校应“建立有行业和用人单位参与的理事会(董事会)制度”。可见,高等教育政策允许高校通过自主设置内部组织结构的形式支持行业企业全方位参与产教融合。构建管委会领导下的院长负责制架构,成立由政府、学校、行业和企业

等多元主体组成的管委会,负责诸如利益分配制度、绩效考核政策等规章制度的制定,对产业学院办学有关专业设置和建设、培养方案制订、课程建设、“双师型”教师队伍建设、行业企业专兼职教师选派、校外实验实习实训基地建设等重大问题进行审议、决策、检查、指导、咨询、监督和协调。从行业专家指导委员会、教师、家长、学生中选举成员成立监事会,负责监督管委会决策,从而形成集中控制、制度化管理和常态化监督的运行机制。

(二) 优化实施主体生态位,增强质参量兼容度

在产业学院内,高校和企业间存在人才流动、资金循环和信息传递的质参量兼容,企业不仅仅是知识、信息的应用方和人才引进方,同时兼任生产性知识和实践技能的生产方;高校是产教融合教学的组织者和主要承担方,同时兼任科技创新的合作者,享有企业人力、资本及社会资本投入带来的好处。优化产业学院内各共生单元的生态位,增强共生单元间的质参量兼容度,有助于共生关系向更高层次演化,因此,对接地方产业结构和专业群、融合学校和产业教育资源协同育人,构建产学研一体的科技创新体系,是增强共生单元质参量兼容度的策略。

1. 对接地方产业结构和专业群,服务地方经济发展

地方高校向应用型高校转型前,是按传统综

合型大学发展模式建设的,但由于缺乏综合型大学的基础,存在缺乏特色专业、学科专业设置滞后于产业发展速度和师资队伍水平跟不上产业技术进步等问题。产业学院建设目标之一,即为对接地方产业结构和专业群,培养满足地方经济发展的专业人才。因此,产业学院应以地方支柱产业和新兴产业发展需求为导向,结合学校办学特色、教学条件和师资力量调整专业布局,制定行业企业参与的学科专业设置评议制度,对照企业对人才的职业要求制定专业培养目标和标准,激励学生获取职业资格证书,增强就业优势。

2. 融合学校和产业教育资源协同育人

(1) 建立“校代表+企航师”的校企协同育人机制。“校代表”即派往企业的校方代表,负责实践教学的质量监控、与企业协调学生的管理、挖掘产学研课题;“企航师”为人才培养过程中的企业专家,负责学生的实践教学。在“校代表+企航师”模式带动下,推动产学研合作项目,引导学生参与项目研发,实现社会需求与毕业生能力无缝对接。

(2) 修订产教融合型培养方案:校政企多方共同制订,校内校外双平台实施。一般培养方案的修订是以收集普遍性的行业人才需求信息为主,产教融合型培养方案的修订要邀请地方龙头企业 and 集群产业企业负责人分析企业实际需求、提出人才培养要求,与学校教学管理人员和教师

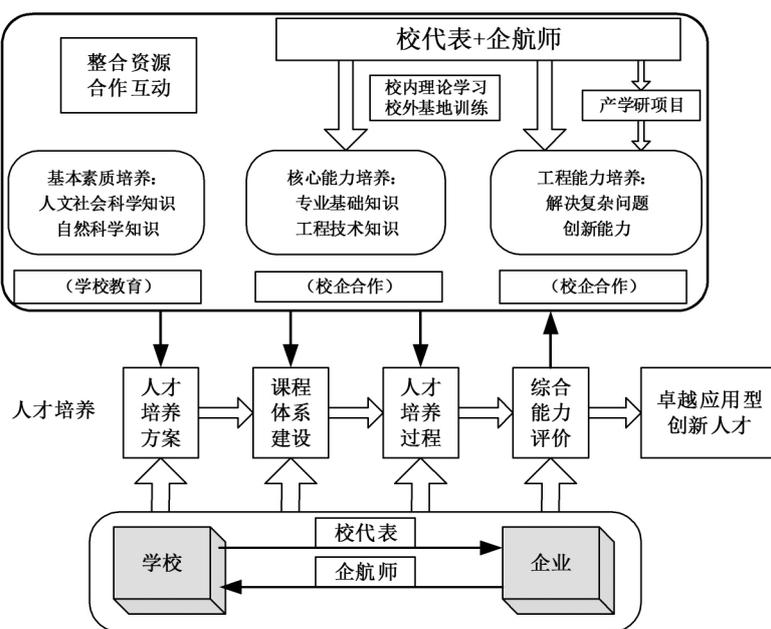


图4 “校代表+企航师”的校企协同育人机制

进行研讨,结合地方产业发展规划、专业培养目标和产教融合要求,初步制定培养方案,收集毕业生和用人单位的反馈信息,分析反馈信息并对人才培养方案进行修订,最终形成校政企多方共同制定的产教融合型培养方案,且同时在校内和企业内双平台实施培养方案。

(3) 产教科教双融合,构建多层次实践教学体系。校企共同构建“基础夯实+实训提高+课外创新+工程应用”四个层次的实践教学体系,学校与企业结合、通用教学与特色教学结合、课内实践与课外创新结合,实现从实践能力到创新意识的贯通培养。共同实施实践教学体系,共同制定评价标准和考核办法,基础性、综合性、工程性、创新性逐级递进,实现从基础教学到综合应用。

(4) “引企入教”共建“研习工厂”,跨界、跨学科增值综合能力。“引企入教”共建“研习工厂”,学生参与项目研发、实际案例训练、专业增值培训、模拟生产、创新创业训练、技术与作品交流等,培养学生的科学态度、工程理念、创新意识、团队精神、专业能力和交叉学科知识,实现产教融合育人。

(5) 开发产教融合型课程。校企共同编写产教融合型教材,将企业项目或典型案例编入教材,用二维码链接企业一线教学视频和照片,增强现场参与感。开发产教融合型课程,将行业企业共性技术充分吸收与融合在课程体系,教学内容、教学方法、教学组织等体现企业场景。

3. 构建产学研一体的科技创新体系

产业学院内汇集企业技术创新度、企业研发能力、企业生产实际技术问题、高校技术研发能力等信息,充分利用这些实际需求信息构建产学研一体的科技创新体系,实现产业学院科技服务职能和科研项目育人的目标。具体策略包括校企合作共建解决行业企业生产实际技术问题或联合攻克产业关键技术的跨学科专业创新团队;构建产学研融合的项目化平台,用以支撑行业企业的技术创新与应用;提供充分、恰当的教学场景促进学生融入“解决复杂实际问题”的完整过程。

(三) 合理分配共生能量,强化共生单元共生互助能力

共生能量增值和合理分配能推动共生模式向更优模式转化,产业学院内的共生能量主要包括资金、人力资本和教学资源,在产业学院内合理调配资金、人力资本和教学资源尤为重要。合理分

配共生能量的策略是:人才培养方面,部分专业可选择人才培养工学交替模式,校企对学费进行分成;校企联合引进人才,人才与高校签约,借调给企业;共建实验室,学校提供场地,企业提供与现行产业技术相匹配的设备,相关设备既可提供给学生作为教学实践实验室,也可对外开放,校企分享利润;引企入校,学校作为注册地,将企业研发中心搬入高校,共建研发中心;校企共建教师企业实践岗位,作为“双师双能型”教师培养培训基地,常态化开展师资交流、研讨、培训等;建立“实习、就业、研发”三合一基地,定向培养学生,相对于雇佣社会的成熟型人力资本,定向培养的学生成长为企业的人力资本,具有价格和投资的经济优势。

(四) 提高共生环境激励度,发挥共生环境扶持调节作用

产业学院与共生环境之间存在物质、能量交换,出现政策变化、产业转型升级、竞争环境变化等因素时,产业学院共生系统会尝试通过更新系统成员、改变内部结构或调整系统功能等方式达成新的均衡。因此,调整共生环境,提高共生环境激励度,能发挥共生环境对产业学院建设的扶持调节作用。

1. 树立校地企共生发展理念

“产教融合”教育理念的目的在于促进地方经济、教育和社会的全面发展。地方政府应将产教融合战略思想融入地方教育发展规划和教育管理政策,作为因地制宜、受地支持、为地服务的地方高校,更应主动对接国家省市发展战略,主动融入地方经济社会建设,主动满足地方产业发展要求,企业应增强对地方高校科研教学能力的信心,主动参与校企合作,创新合作模式。

2. 建立健全产教融合政策法规

系列“产教融合”顶层设计文件为产业学院建设指明了方向和重点,需要地方政府出台相关政策法规,实现产业学院产教融合管理的制度化、规范化。第一,立法支持产业学院组织创新;第二,制定税收优惠、财政补助等政策激励企业积极参与校企合作;第三,对积极参与产教融合教育且有突出贡献的企业家,授予荣誉称号并予以表彰。第四,以具有法律约束力的契约为保障,明确校企合作办企业、校企合办教育实践基地的职责权限;第五,建立政府参与的纠纷协调机制。

3. 建立完善的评估体系

产业学院产教融合协同育人评估需要多方位

全面评估,主要包括学校内部教学评估、校企联合培养实践技能教学评估和毕业生质量评价。学校内部教学评估主要包括学校对教师授课效果、学生课堂学习效率的评价,教师对课程设置、教学设施和条件的评价,学生对学校教学条件、教师授课方式与学习效果的评价。校企联合培养实践技能教学评估包括企业导师对学生实践技能评估、行业组织对学生职业资格的评估和“双师双能”培养效果的评估。毕业生质量评价主要包括合作企业和其他用人单位对毕业生质量的反馈和政府对其就业率与企业经济效益的评价。

参 考 文 献

- [1] 姜大源. 高校要提升深度参与产教融合的能力[J]. 中国高等教育, 2018(2): 23-24.
- [2] 李艳, 王继水. 我国产业学院研究: 进程与趋势[J]. 中国职业技术教育, 2020(3): 22-27.
- [3] 徐秋儿. 产业学院: 高职院校实施工学结合的有效探索[J]. 中国高教研究, 2017(10): 72-73.
- [4] 邵庆祥. 具有中国特色的产业学院办学模式理论及实践研究[J]. 职业技术教育, 2009, 30(4): 44-47.
- [5] 李宝银, 汤凤莲, 郑细鸣. 产业学院的功能设计与运行模式[J]. 教育评论, 2015(11): 3-6.
- [6] 朱为鸿, 彭云飞. 新工科背景下地方本科院校产业学院建设研究[J]. 高校教育管理, 2018, 12(2): 30-37.
- [7] 朱跃东. 高职混合所有制二级产业学院建设的实践之感与应对之策[J]. 中国职业技术教育, 2019(1): 61-67.
- [8] 刘锦峰, 贺鑫. 产业学院: 高职院校产教深度融合的新途径[J]. 当代教育论坛, 2019(3): 96-104.
- [9] 孙振忠, 黄辉宇. 现代产业学院协同共建的新模式[J]. 高等工程教育研究, 2019(4): 40-45.
- [10] 殷勤, 肖伟平. 产业学院运行机制改革研究[J]. 教育与职业, 2020(22): 40-45.
- [11] 胡文龙. 论产业学院组织制度创新的逻辑: 三链融合的视角[J]. 高等工程教育研究, 2018(3): 13-17.
- [12] 梁玉国, 李秋华, 王平, 等. 应用型高校助力新旧动能转换的路径研究[J]. 中国高校科技, 2019(11): 77-80.
- [13] 袁纯清. 共生理论: 兼并小型经济[M]. 北京: 经济科学出版社, 1998.
- [14] ADNER R, KAPOOR R. Value creation in innovation eco-systems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations[J]. Strategic Management Journal, 2010, 31(3): 306-333.
- [15] 刘卫红. 新时代职业教育产学研共生生态的模型构建与机理分析[J]. 职业技术教育, 2019, 40(1): 36-40.
- [16] 崔彦群, 应敏, 戴炬炬. 产教融合推进应用本科“双主体”产业学院建设[J]. 中国高校科技, 2019(6): 66-69.
- [17] 陈春晓, 王金剑. 应用型本科高校产业学院发展现状、困境与对策[J]. 高等工程教育研究, 2020(4): 131-136.
- [18] 黄彬, 姚宇华. 新工科现代产业学院: 逻辑与路径[J]. 高等工程教育研究, 2019, 179(6): 37-43.

Construction of Industrial Colleges in Local Colleges Based on Symbiotic Theory

Zhang Bing, Zou Yiqin, Jiang Hui Feng

Abstract: Industrial college is a great support to integrate the industry and education, and the construction of industrial college has symbiotic characteristics. Based on the symbiosis theory, the basic elements of the symbiotic system with the industrial college as the symbiotic interface are analyzed. The results show that there are different qualitative parameter compatibility characteristics in the system, and the symbiotic network is formed between the symbiotic units. Rational allocation of symbiotic energy can promote symbiotic evolution, symmetrical reciprocal symbiotic model is the best, beneficial symbiotic environment stimulates symbiotic relationship to evolve. On this basis, the strategy of promoting the construction of industrial college is put forward from the aspects of optimizing the symbiotic interface, enhancing the compatibility of symbiotic elements parameters, rationally allocating symbiotic energy and improving the incentive degree of symbiotic environment.

Key words: industrial colleges; qualitative parameters of compatibility; co-evolution; symbiotic model; integration of industry and education

(责任编辑 骆四铭)