

收稿日期:2021-01-31

应用型大学学科-专业-产业螺旋体的建设路径研究

郭雷振

(盐城师范学院 高等教育研究所,江苏 盐城 224007)

摘要:学科-专业-产业螺旋体是应用型大学围绕区域产业集群打造学科专业集群,依托学科-专业-产业链而形成的以创新伙伴协作体、创新价值融合体、创新生态综合体为核心特征的学科、专业与产业间的一种集群式嵌入的共同发展状态。在动力机制上,提升应用型办学质量是螺旋体建设的教育创新动力,适应知识生产模式的演变是螺旋体建设的知识创新动力,促进区域现代产业集群发展是螺旋体建设的经济创新动力。学科-专业-产业螺旋体构建的基本策略有:从结构层面打造对接产业集群的学科专业集群格局,从平台层面推动产教融合主体的利益固化,从管理层面深化产教融合主体的沟通理解,从政策层面强化产教融合的激励引导,从文化层面厚植产教融合的社会土壤。

关键词:应用型大学;学科专业集群;产业集群;产教融合;学科-专业-产业螺旋体

中图分类号:G646

文献标识码:A

文章编号:1003-6873(2021)02-0103-08

基金项目:国家社会科学基金青年项目“地方高校学科-专业-产业链的协同建设与治理机制研究”(17CGL071)。

作者简介:郭雷振(1986—),男,山西临汾人,盐城师范学院高等教育研究所副研究员,博士,主要从事高等教育管理研究。

DOI:10.16401/j.cnki.yssxb.1003-6873.2021.02.027

推动建设应用型大学类型是我国政府在高等教育分类发展体系与现代高等职业教育发展体系设计中的重大战略抉择。“大学类型化是人们对一种特定类型大学的建构过程”^[1],当前我国应用型大学的发展在整体上尚处于走向类型化的初级阶段。相对于传统研究型大学,应用型大学类型的特殊性在于以面向服务产业办学为发展的逻辑起点,以深化与产业的互动为发展的根本路径,以紧贴产业的发展形势为发展的基本方向。国务院办公厅印发的《关于深化产教融合的若干意见》(国办发〔2017〕95号)针对我国教育的人才培养供给侧和产业需求侧在结构、质量、水平上的“两张皮”问题,把深化产教融合,促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接作为解决这一问题的重要举措,并明确指出要推动学科专业建设与产业转型升级相适应,建立紧密对接产业链、创新链的学科专业体系。这就意味着,应用型大学需要基于区域产业发展需求的格局来综合审视学科专业的建设问题。因此,从学科-专业-产业螺旋体构建的视角来考察应用型大学的

学科专业建设理念与策略,对加快应用型大学的类型化建设进程具有重要意义。

一、应用型大学学科-专业-产业螺旋体的内涵

DNA 双螺旋指的是一种核酸的构象,在该构象中,两条反向平行的多核苷酸链相互缠绕形成一个右手的双螺旋结构。DNA 双螺旋的碱基位于双螺旋内侧,磷酸与糖基在外侧,通过磷酸二酯键相连,形成核酸的骨架。它是一个互为联系具有高度紧凑性与稳定性的螺旋体。学科-专业-产业螺旋体是应用型大学围绕区域产业集群打造学科专业集群,依托学科-专业-产业链而形成的以创新伙伴协作体、创新价值融合体、创新生态综合体为核心特征的学科专业与产业间的一种集群式嵌入的共同发展状态(图 1)。

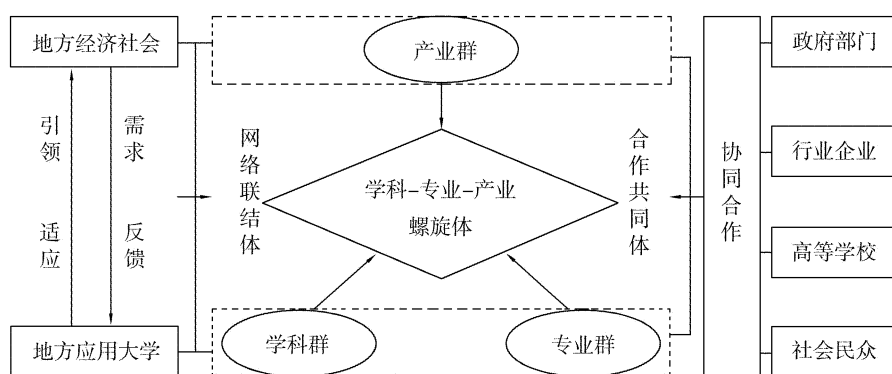


图 1 学科-专业-产业螺旋体的内涵框架

第一,学科-专业-产业螺旋体以联合创新为纽带,构成了对相关合作主体的创新意愿、创新理念、创新资源进行深度整合的创新伙伴协作体。应用型大学的学科专业集群与产业集群之间的链式创新能量传导机制,实现了多路相关的学科专业与产业创新主体、创新资源与创新元素的集聚。不同的知识生产与创新主体围绕流动性、异质性的知识集群和创新网络形成矩阵式布列,对相关资源进行跨学科、超学科配置、重新配置和网络连接,从而搭建了学科专业集群与产业集群之间协同创新的立交桥。

第二,学科-专业-产业螺旋体编织了一条特殊的、重要的资源互通与利益共生链,构成了学科专业集群与产业集群相互依赖的创新价值融合体。应用型大学的学科专业与产业在对各自价值的追求中,以实现组织价值的增值与最大化为共同目标,从而确立了彼此在价值创造中休戚与共的命运。应用型大学通过学科专业集群源源不断地为产业集群输出科技知识与人才,支撑产业实现经济与社会价值的快速增值。产业集群向应用型大学提出知识生产与人才培养方向与规格的高端定制要求,并且为学校提供知识生产与人才培养所需的实践性、经验性资源支撑,从而引导学校优化学科专业的集群结构与资源配置,提升学科专业集群的教育应用服务价值。

第三,学科-专业-产业螺旋体引导学科专业集群与产业集群同轨同向创新,构建了区域创新生态综合体。应用型大学与产业作为区域创新系统中两大支柱性的知识创新源与创新主体,共同发挥着创新的主导性作用。相对于两者与政府及社会组织等创新辅助主体之间松散型的外在服务支持关系,应用型大学的学科专业集群与产业集群之间形成在知识创新与知识创业领域具有内在创新协同需求的特殊生态圈,促使两大主体的宝贵创新资源的互补方式与合作运行方式更为高效,使创新的“双轮”驱动效应的发挥更为有力。

二、应用型大学学科-专业-产业螺旋体建设的动力机制

(一)提升应用型办学质量是螺旋体建设的教育创新动力

当前,我国的应用型大学建设主要是在高等教育供给侧结构性改革的背景下,依靠政府推动下的传统普通本科院校的自主转型。由于办学传统的强大历史惯性,转型高校的学科专业组织结构与建设范式在实现由偏重学术性向注重应用性转型方面面临诸多困难,学科专业“两张皮”,学科专业与产业“两张皮”,以及离散性的个别学科或专业与产业的点对点对接的低效现象普遍比较突出。应用型大学是产业发展提质增效需求催化下的产物,重应用亲产业,强调主动亲近接触产业、与产业互动^[2]。相应地,高水平应用型大学的建设客观上必须基于与产业的深度融合,从产业领域汲取发展的能量,立足区域的产业格局来定位学科专业的发展思路。一所应用型大学的建设要走向卓越的前提性、核心性支撑就在于能否构建一批产业背景强大,与产业结合程度精深的一流应用型学科专业,即应用型大学的学科专业与产业之间的融合水平从根本上决定着应用型大学的发展质量。融合水平提升的背后所依托的主要认识在于,实现学科发展与产业的融合、专业发展与产业的融合以及学科发展与专业发展的融合,如此才能够有效形成三者之间的相互支撑,产生“1+1+1>3”的作用效果。以地方产业集群发展需求为导向,推动应用型大学校内的学科专业集群化建设,从而呈现出由学科集群、专业集群和产业集群所构成的三根螺旋线之间共同嵌入的螺旋体发展状态。在这种深入稳定持久的合作共赢的状态下,可以发挥相关应用型学科专业之间的系统集成和资源集约化、共享化发展优势,拓展多学科与多专业的合作空间,进而增强学校的科研成果的研发、转化能力和高水平、高适应性的应用型人才培养能力,彰显应用型大学的应用型办学优势。

(二)适应知识生产模式的演变是螺旋体建设的知识创新动力

知识生产与创新能力是大学学科专业的立身之本,知识生产模式的演变对大学学科专业建设范式的变革具有直接的作用与影响。根据吉本斯等提出的知识生产模式理论,在模式Ⅰ中,大学的研究遵循学科性的学术研究结构框架,学科的学术同行掌管着研究质量的评价与控制,注重纯粹的知识发现,并不关心知识在学术圈外的传播与应用,无关经济社会的问题解决,属于典型的象牙塔式的知识生产。与之相反,在模式Ⅱ中,大学的研究遵循问题解决性的应用研究结构框架,由经济社会的实践者来评判研究质量,研究突出突破单学科的界线以超学科的方式来协同攻关,所有的参与者关注产出切实有用的知识,同时要兼顾研究的社会责任与影响^[3]。这一模式构成了大学-政府-产业三螺旋区域创新模式的重要理论基础,同时,“三螺旋创新模式在知识经济的社会结构层面提供了一个将知识生产模式Ⅱ解释为一种历史上逐步出现的科学知识生产结构,以及知识生产模式Ⅱ与知识生产模式Ⅰ之间关系的模型”^[4]。卡若扬尼斯与坎贝尔进一步提出了知识生产模式Ⅲ,该模式基于一个根本的前提性认识,即接纳并塑造多元化的知识生产与创新模式对于现代知识经济社会至关重要,不同的模式在共存与共同演进中相互借鉴、优胜劣汰、有机整合,如知识生产模式Ⅰ、模式Ⅱ、三螺旋创新模式、线性创新模式、非线性创新模式等^[5]。模式Ⅲ鼓励跨学科思维以及跨学科知识的超学科应用,通过不同知识生产与创新模式的结合来解决经济社会问题。与模式Ⅲ相对应的大学-政府-产业-公民社会(基于媒体与文化的公众)四螺旋创新结构,在三螺旋的基础上,彰显了社会公众主体对于研究的社会支持、监督与问责的关键角色^[6]。从模式Ⅱ到模式Ⅲ,从三螺旋到四螺旋,区域创新生态系统中应用性知识生产的核心参与主体在增加,知识生产的开放性在增强,这种变革力要求应用型大学要致力于将应用型角色

使命的作用发挥与产业及社会公众对这种角色使命的作用期待实现高度契合,深度融入区域创新生态体系,全方位、多维度构建并完善学科专业与产业间的集群式、网络式对接关系,发挥不同学科专业间的合成与协同效应。

(三)促进区域现代产业集群发展是螺旋体建设的经济创新动力

在推动经济走向高质量发展背景下,打造区域现代产业集群,尤其是面向高新技术产业与战略性新兴产业发展所构建的知识密集型产业集群,是我国地方政府推动区域产业转型升级,优化区域产业发展结构的关键战略路径。产业集群是围绕产业发展所构建的一种特定资源空间形态与资源集聚模式,是包含企业集群以及支撑企业集群发展的多种类型机构所共同构成的一个互联群体。波特将产业集群概括为某一行业内的竞争性企业以及与这些企业互动关联的合作企业、专业化供应商、服务供应商、相关产业厂商和相关机构(如大学、科研机构、制定标准的机构、行业协会等)聚集在某特定地域的现象^[7]。范德伯格等将产业集群界定为专业化的组织所构成的区域性网络,这些组织的生产过程通过货物、服务与知识的互通而紧密联接。一个集群将产业链上的不同层面的公司与服务性组织、政府部门、准公共机构、大学、研究机构等联接起来^[8]。可见,产业集群本质上是以促进产业发展为导向而形成的具有高度的集成性的生产互动系统,与产业发展有关的不同性质和使命的主体之间构成了一个发展资源有效对接、有序流转的生态圈。产业集群的提质增效不仅需要完善企业集群发展的支撑网络,还要提升相关支撑机构的支撑能力与水平,而大学、科研机构等知识与高端人才的输出机构本身就是产业集群的重要构成主体和关键一环。相关主体的集聚与互联在客观上形成了一套完整的产业链、知识链、价值链和创新链,每个主体都是一种重要的产业资产,网络互联关系则保障了资产之间的有效互通。区域现代产业集群的建设构成了应用型大学建设直面的产业战略环境与产业运行状态,应用型大学作为区域内的专业性的应用知识生产与集散基地,对促进区域产业集群的发展担负着重要的职责。因此,应用型大学的学科专业要成体系、规模地办出活力、办出特色、办出质量,客观上要求对接区域产业集群的发展布局来打造内部的学科专业“集团军”,以集群性的高水平知识与人才的输出来满足产业集群的智力资源需求,整体提升学科专业的综合产出与创新能力。

三、应用型大学学科-专业-产业螺旋体的建设策略

(一)从结构层面打造产教融合的学科专业集群格局

在部分省域政府业已确立的引导性高校分类框架当中,致力于应用型大学的类型建设已经成为一种刚性政策导向。在高校层面,向应用型大学转型已经成为很多地方普通本科院校的普遍战略定位选择。应用型大学的发展要积极适应知识生产模式Ⅲ的集群创新要求,首先要改进优化学科专业结构布局,奠定学科专业集群发展的结构基础,以结构性改革的量变来推动实现学科专业发展质量的突破性质变。应用型大学的类型使命要求其学科专业体系的建设以发展应用型学科专业为主^[9]。应用型学科专业具有明确的市场针对性与指向性,受到产业结构变化的驱动,总是处于不断的流变与更替状态,这是应用型大学的外部合法性以及内部组织文化和制度化化的基础。就现实来看,应用型大学的学科专业布局要遵循以构建学科专业与产业之间的集群合作关系为准则,围绕产业集群来构建学科专业集群,使学科专业由传统的离散布局转为集中布局,塑造良好的学科专业集群发展生态。

在学科专业的空间分布形态上,以促进学科专业的“集群化”发展为原则,打破传统以院系为单位、各自为政的本位主义学科专业建设藩篱,真正从学校全局的战略高度把学科专业布局放在

区域产业发展的大背景、大趋势之下来统筹考虑。把“学科专业集群建立于创新链、产业链的需要上”^[10],要以推动大学科大专业发展的思维,围绕区域着力打造的若干高质量产业集群的发展需求,将离散的、封闭的学科专业布点优化整合为若干学科专业集群,形成具有良好发展前景与未来竞争力的学科链与专业链,使各集群中的学科专业之间在知识上、资源上能够实现互联互通与互补支撑,以激发学科专业的动态力与生命力,释放学科专业的发展潜能。在学科专业的层次形态上,统筹设计、系统推进,以促进学科专业的“分区化”发展为原则,通过梯次、渐进的建设方式保障学科专业集群的内部结构活力。以各集群中的主干学科专业为对象,着力将其打造成具有突出优势、鲜明特色、响亮品牌的学科专业高峰,形成应用型学科专业的拔尖区,发挥拔尖区效应来支持、引领、带动相关学科专业的发展;以各集群中的一般学科专业为对象,不断夯实其发展基础,拓展其发展空间,构建应用型学科专业的潜力区;紧盯高新技术产业发展契机,面向地方战略性新兴产业的发展延伸,开辟应用型学科专业的试验区,积极尝试探索、开发培育新兴学科专业。

(二)从平台层面推动产教融合主体的利益固化

应用型大学的学科专业与产业合作由浅层交易式的对接结合走向共生依赖式的镶嵌融合,除了任务导向的协议式合作机制外,重点需要平台式一体化合作机制的支撑。合作平台是以知识与人才的生产、储存、流动的形式而进行专业化协同、相互补充和加强的一种开放性的知识资产的凝聚,具有高度的自组织性、学习驱动性与灵活的适应能力,可以跨越不同的地理区位和部门,为相关主体的合作性创新提供培育创造力、触发发明与催化创新的现实的基础结构。大学的学科专业主体与产业主体共建灵活、多样的实体性创新合作平台,可以在机制上保障有效汇聚各方的相关资源投入,明晰确立各方的主体责任,将相关合作方的利益进行牢固捆绑,为合作实践提供坚实有力的载体。以合作平台建设为抓手,通过平台运行体制机制的创新优化,可以催生更多新的学科专业与产业融合点与融合模式,进而不断拓展、衍生新型的产教合作关系,最终在学科专业与产业合作主体之间形成高度互信、高度尊重、高度投入、高度共享的利益共生文化。

应用型大学要对接区域产业集群构建平台集群,实施产教融合的平台集群办学。在包括政府、大学、产业、非政府组织等多边性主体的多领域之间,根据学科专业的现实需求和情境变化,积极参与培育、构建多维一体的产教融合平台体系。在此过程中,除了政府政策规划性的产教合作平台建设项目,如高校协同创新中心,校企自主合作型平台项目,如企业(行业)学院,以及教师自主或入股创办的学科性公司等典型的平台之外,还有必要探索新的组织平台。例如,卡若扬尼斯与坎贝尔提出了学术公司(academic firm)的载体构念,以呈现大学的学科专业与产业之间的一种新型融合关系。学术公司的独特性在于其不以赚取利润为主要目的,而在于以公司的运营形式来促进知识的生产和应用,其运行所倚重的是高度的学术性、跨学科性、开放性、合作性。公司在完全的基于知识的生态系统中运行,可以遵从线性创新的逻辑,但更倾向于运用和遵从非线性创新的逻辑,不仅注重应用开发研究,还将应用背景下的基础研究视为一种重要机遇^[11]。学术公司的理念以一种逆向思维表达了高校与产业之间在知识生产与创新中的一体化关系,为应用型大学深化产学研合作,推动学科专业与产业要素的融合、集成创新提供了新的参考。

(三)从管理层面深化产教融合主体的沟通理解

构建相关利益主体共同参与的管理机制是跨界合作能够得以深入、持久、高效的关键保障。共同管理机制的创设目的除了是对各合作主体所投入的人、财、物资源进行有序协调以及确保具体合作事项的实施流程运转顺畅等纯技术和纯事务性方面的管控,更重要的是在于利用共同管

理机制确立各利益方的实体参与地位与作用发挥的责任感,将各主体关于合作事项的新思想、新理念、新视角进行集中、交流与碰撞,确保将各自的意图能够最大公约性地得以贯彻落实,争取获得最佳的合作成效。应用型大学的学科专业建设本质上要求来自产业主体的助力与参与,与之形成深度、稳定、长远的“心理契约”关系,从而加强主体间的认知与互动,确立共同的“局内者”的身份与对话地位。其中的关键在于构建双方实质性参与的共同管理机制,促进应用型大学与产业双方在“立场”与“思维”上的换位审视,推动相关主体在合作理念与路径上的互通,使产业主体深度了解大学的学科专业发展难点,使大学的学科专业主体深度感知产业的人才与知识需求。

应用型大学有必要重新思考并设计学科专业的管理组织架构,将传统上分设的学科建设、专业建设、区域合作管理机构的功能进行整合,建立统筹性的学科专业建设管理组织,使学科专业的发展能够从相互联系、全校一盘棋、对接区域产业集群的大局来实施归一化的谋篇布局。内外结合,吸收能够真正对学校学科专业发展做出实质贡献的校外有益力量具体参与到学科专业发展重大事项的规划、指导、咨询、审议等管理事务中,设立集校内外相关主体于一体的混合型管理组织,通过制定严格的组织架构、职责范围与运行规范来确立其管理上的权威地位与严肃性,使大学圈外的管理参与主体能够形成合作的归属感与融入感,充分发挥自身在大学学科专业与产业互动之间的信息传递、参谋咨询与桥梁中介作用。同时,学科专业与产业的跨界合作的过程是多种相关资源的投入、流转与成果转化的过程,其中涉及的资源配置、利益分配、产权、合法权益保护等高冲突点与高风险点的控制与规避,以及过程的有序运转需要合作主体间秉承契约与法制精神共同创设有效的沟通、协调、监管与分配激励机制,根据学科专业与产业合作的具体内容与形式来构建针对性的符合法治要求的制度化管理模式,保持合作渠道的稳固与畅通。

(四)从政策层面强化产教融合的激励引导

如果说三螺旋创新模式侧重于自上而下的政府、大学和产业政策和实践,那么四螺旋创新模式则侧重于兼顾自上而下的政府、大学和产业的政策和实践以及自下而上和中间层次的公民社会的“草根”所实施的有助于更好地塑造、调整和提高政府、大学和产业政策与实践成效的行为举动^[12]。因此,在新的螺旋创新模式背景下,政府要突破原有的以强制推动性为重的产教融合政策制定思路,从而越来越多地兼顾大学、产业以及社会公众的政策需求和呼声,将政策的供给端和需求端进行有效的衔接,唯有如此,才能真正促成政策意图的实现和落地。应用型大学建设是政府大力主导,推动我国高等教育供给侧结构性改革,助力经济产业转型升级的战略抉择,建设的进程受到政府政策的强力驱动,尤其是地方政府承担着应用型大学建设的主要责任。因此,地方政府在应用型大学学科专业与产业合作体系当中应当也必须发挥其应有的政策引导与支持作用,通过立体性的政策网络的构建,运用积极、有力的政策杠杆来强化学科专业与产业之间的互动。

具体思路方面:在高度上,从构建区域创新生态系统的站位将区域产业发展规划与区域高等教育发展规划紧密结合,在此基础上出台推动区域高等教育分类发展的引导与支持政策,明确高校的分类框架、标准、支持与考核举措,尤其要把应用技术类大学建设作为地方本科院校发展的重点类型,为规模化打造区域一流的技术创新与转化的大学基地奠定坚实的高校布局基础。在广度上,基于区域产业的具体布局特点,加强对区域高等教育学科专业布点的政策引导与管理,尤其要着力优化应用型大学的学科专业结构,通过及时去冗、补缺、扶弱、立新,提升学科专业结构与产业结构的契合度,以学科专业的结构变革来引发学科专业整体发展水平的质变,为规模化打造一流的应用型学科专业奠定坚实的学科专业布局基础。在深度上,统筹从高校、产业两端来合力推动学科专业建设与产业的融合,通过双向共推式的政策安排,从实际利益上为应用型大学

的学科专业与产业合作提供关键的价值引导与相关资源支撑,加大针对应用型大学一流(特色)学科专业群建设的项目(计划)以及针对产业创新能力提升的产教合作项目的政策支持力度,致力于打造一批高水平的区域产教融合型大学与产教融合型企业。

(五)从文化层面厚植产教融合的社会土壤

获得来自公众的理解和支持对于重大决策事项的顺利推进起着至关重要的保障作用,一种有利的社会文化的形成和气氛的营造将为公众以不同的方式对该事项的发展进行主动投入提供坚实的“群众”基础。四螺旋创新模式以“基于媒体和基于文化的公众”为第四螺旋,四螺旋创新语境突出强调三螺旋模式的运行要充分承认和考虑弥散在整个社会的“公众”对知识生产与创新政策与策略的理解、认可和支持意愿所具有的重要作用。在这一过程中,政策与策略的内涵与价值离不开媒体向公众的宣传、解读,以及相应的文化形式和制品对公众认识的思想渗透和传播^[6]。实际上,我国高等教育领域具有211工程、985工程、C9联盟、双一流高校等精英符号的研究型大学群体,它们在高端知识生产与创新中至高无上的地位与价值,在公众之间已经形成了一种根深蒂固的心理上的认可与追求上的向往,并得到了来自公众力量的各路资源支持。相对而言,公众对类型意义上的应用型大学建设在面向区域创新领域中的特殊地位的认知整体尚处于粗浅的状态。

区域创新背景下,应用型大学产教融合的发展必须将自上而下的策略与自下而上的实践进行有机结合,从而形成全域的支持合力。在现实中,不仅需要地方政府的持续政策引导、支持与产业实体的切实投入,还离不开来自区域社会公众的积极参与。在当今这个媒体高度发达的时代,决策机构要充分利用、发动媒介的舆论宣传来深化、强化公众对应用型大学在本区域经济社会发展中所具有的独特价值的思维认知,使公众从内心树立起对政府政策中所构建的应用型大学的重要角色预期的认可与期待,从而建立公众对区域内“我们”的应用型大学发展的自信,激发各类公众群体以实际行动来支持应用型大学建设的动力,形成应用型大学建设的浓厚社会氛围。这也是为应用型大学的产教融合与学科-专业-产业螺旋体的构建赢得充分的社会资源支持的“民意”基础和前提。伴随这一进程,对于三螺旋之外的重要社会组织,如金融机构、风险投资机构、教育公益组织、大学校友组织、产业行业协会、创新创业服务机构等,可以从不同方面对推动应用型大学的产教融合发挥重要作用的社会主体,地方政府与应用型大学要积极创设多种平台和机制,着力吸收、引导这些主体的资源加入到产教融合体系中,厚植产教融合的社会土壤。

参考文献

- [1] 丁建洋. 应用型大学类型化的逻辑意蕴、建构机理与价值旨趣[J]. 高校教育管理, 2019, 13(4): 99-107.
- [2] 黄红武, 周水庭, 黄小芳. 亲产业重应用: 地方本科高校特色发展的探索[J]. 中国高等教育, 2011(20): 48-50.
- [3] 迈克尔·吉本斯, 卡米耶·利摩日, 黑尔佳·诺沃茨曼, 等. 知识生产的新模式: 当代社会科学与研究的动力学[M]. 陈洪捷, 沈文钦, 等译. 北京: 北京大学出版社, 2011: 4-5.
- [4] ETZKOWITZ H, LEYDESDORFF L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university - industry - government relations[J]. Research Policy, 2000, 29(2): 109-123.
- [5] CARAYANNIS E G, CAMPBELL D F J. “Mode 3” and “Quadruple Helix”: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem[J]. International Journal of Technology Management, 2009, 46(1): 201-234.
- [6] CARAYANNIS E G, CAMPBELL D F J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? A Proposed Framework for a Transdisciplinary analysis of Sustainable development and Social Ecology[J]. International Journal of Social Ecology and Sustainable Development, 2010(1): 41-69.

- [7] 陆雄文. 管理学大辞典[M]. 上海:上海辞书出版社,2013.
- [8] LEO V, BRAUN E, WINDEN W V. Growth Clusters in European Cities: An Integral Approach[J]. *Urban Studies*, 2001, 38(1):185 - 205.
- [9] 徐军伟. 地方本科院校转型要聚焦应用型学科建设[J]. *教育发展研究*, 2017, 37(1):3.
- [10] 陈锋. 实施“大舰战略”:加快建设学科专业集群超级平台[J]. *中国高等教育*, 2016(23):27 - 30.
- [11] CAMPBELL D F J, CARAYANNIS E G. The academic firm: a new design and redesign proposition for entrepreneurship in innovation-driven knowledge economy[J]. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2016 (5):12 - 21.
- [12] PARK, WOO H. Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices? An interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell[J]. *Scientometrics*, 2014, 99(1):203 - 207.

Approach to Discipline-Specialty-Industry Spiral Development in Application-Oriented Universities

GUO Lei-zhen

(Institute of Higher Education, Yancheng Teachers University, Yancheng, Jiangsu, 224007, China)

Abstract: Discipline-specialty-industry spiral development is the synergy of the three factors, centered on regional industrial clusters, relying on the chain effect, characterized by innovative partner collaboration, innovative value fusion, and innovative ecological complex. In terms of dynamic mechanism, improving the quality of application-oriented education is the driving force of educational innovation; adapting to the evolution mode of knowledge production is the driving force of knowledge innovation; propelling the development of regional modern industrial clusters is the driving force of economic innovation. The basic construction strategies are as follows: we should create a discipline and specialty cluster pattern that connects with industrial clusters from the structural perspective, promote the interest solidification of the main body of the integration of industry and education from the perspective of the platform, deepen the communication and understanding of the main body of the integration of industry and education from the management perspective, strengthen the incentive and guidance of the integration of industry and education from the policy perspective, and cultivate the atmosphere of the integration of industry and education from the cultural perspective.

Key words: application-oriented universities; discipline-specialty cluster; industrial cluster; industry-education integration; discipline-specialty-industry spiral development

〔责任编辑:陈济平〕