

多元主体协同育人理念与实践的探索

——基于信息化的政产学研用视角

马静琳 马培衢 王清雅

(河南科技大学 经济学院, 河南 洛阳 471023)

摘要: 信息化促进“政产学研用”协同育人体系深度融合, 是发展协同育人机制、打造人才培养示范体系的必要保障, 是经济社会进步的重要推动力, 也是新时代特色高等教育的未来发展路径。基于信息化视角, 文章运用结构洞理论剖析“政产学研用”创新育人体系各主体职责及主体间协同机理, 以河南科技大学甘薯产业学院多元协同育人的探索实践成效为例, 进行详细分析, 结合实际提出两点建议: 一是校地结合, 建设现代产业学院; 二是打造“智慧课堂”, 注重“智慧教育”。旨在为信息化促进“政产学研用”深度融合发展、建立线上线下多维互动的政产学研用有机融合的育人体系提供思路, 同时, 为河南高校多元主体协同育人机制更快、更好的创新发展, 以及打造“政产学研用”人才培养示范体系, 提供一定的理论借鉴。

关键词: 信息化 政产学研用 协同育人

DOI:10.16209/j.cnki.cust.2022.07.032

政产学研用育人体系, 是多主体相互衔接、相互耦合而成的协同育人一体化综合系统。当前, 该体系是我国学术界的热点问题之一, 然而现有学术文献主要集中于对该体系含义、育人模式的研究, 对信息化促进政产学研用育人体系五大主体深度融合, 从而达到真正服务地方经济发展的创新协同育人机制的研究甚少。同时, 对于信息化促进该体系深度融合发展仍存在不成熟之处: 第一, 体系内部各主体缺乏开放性与共享性, 无法形成信息网络体系, 各主体间信息缺乏交互网络性, 表现为权责单一、组织松散与协同创新动力不足^[1-2], 导致各主体所得信息呈现不完全性的特点, 例如产学研之间信息不对称及合作平台资源的低效利用^[3]; 第二, 整体育人模式、机制不成熟^[4], 基础信息产业支撑动力不足, 使得体系缺乏质量保障, 人才培养脱离实践轨道; 第三, 体系内外缺乏良好的社会运行环境, 未能构成智能终端物理空间、云端资源空间、网络学习社交空间深度融合的人才培养环境, 使得信息化促进主体深度融合以增强人才效用积累过程未必有效。共创共享知识信息网络作用下, 可以有效增加各主体的信息交流频率、减少搜寻成本、提高协作效率及科技创新能力^[5], 促进各主体在育人机制中的动力融合、资源整合, 强化人才培养空间, 使得信息化促进政产学研用协同育人体系向深度发展。对此, 河南高校围绕信息化大数据主题展开了一

系列实践探索, 积极实施“政产学研用”相结合的协同育人体系。这些联合培养模式取得了一定成果和值得推广的经验, 为深入研究信息化, 促进政产学研用五大主体深度融合、共商共建多维互动育人体系, 提供了分析样本和经验。河南省在协同育人人才培养模式研究中虽然取得了较好的成果和进展, 但仍面临着一些问题和挑战。尤其是如何培养符合河南各地区经济发展需要的专业人才, 已成为河南省高校人才培养亟需思考的问题。因此, 本文基于信息化视角分析“政产学研用”多元主体协同育人机理, 意在厘清信息化基础上政府、企业、高校、研究机构、用人单位的功能及合作主体之间的关系。同时, 运用案例研究法, 探索河南科技大学甘薯产业学院培养机制, 为信息化促进政产学研用深度融合, 以及河南各高校打造“政产学研用”人才培养示范体系, 提供借鉴思路。

一、政产学研用协同育人机理分析

信息化推动下, 政产学研用五大主体深度融合, 创建线上线下一体式多维互动育人体系, 对协同育人有着深刻的启示作用, 也是打造人才培养示范体系的重要路径和关键举措。所谓五方达到深度融合, 要将信息化真正转变为适应人才培养方式的生产力, 要注重信息网络体系的形成、基础信息产业的建成、良好的社会运行环境和效用积累过

程四个要点,通过这四方面信息化,则可以促进政产学研用五大主体之间的信息资源共享及知识互惠。

(一) 主体功能分析

“政”,即政府,是公共服务提供者,经历了由传统产学研主导者向现代新体系引导者的身份转变。信息化社会下,政府则主要承担规范市场运行环境及构建信息网络体系的职责,包括规章制度、政策法律的制定和信息资源、信息系统及信息通讯网络等平台的搭建。在信息网络体系上的具体职能主要有三:一是引导科研创新活动发展,发挥导向性作用;二是通过组织管理、风险控制、利益分配等方式构建长效动态机制,鼓励和引导银行、企业、投资公司等为产学研提供资金支持和信贷支持^[6];三是为高校提供适合地方发展需要的人才培养规范及人才评价标准,同时做好“校校通、校企通”等各主体协同发展衔接工作,减少信息流通成本,缩短流通时间。

“产”,即产业、企业,在育人体系中的主要职责有二:一是形成基础的信息产业,包括信息技术的研究与开发、信息咨询服务等,表现为企业利用网络数据追踪、锁定等技术捕捉市场需求等;二是与高校、科研机构合作,构建创新共同体^[7],表现为将需求信息及时反馈至高校及科研机构,同时为高校及科研机构科技成果由理论向实际转化应用提供现实平台。

“学、研”,是学校和研究机构的综合体和传统意义上的创新主体,在“政产学研用”五位一体育人体系中处于重要的基础性地位,是效用积累过程中重要的一环。“学”,在该体系中特指大学,主要任务是传授新知,并通过实体项目培养学生应用知识的能力和思维方式;“研”,即研究机构,承担着重要科研项目的研发工作,研究内容常处于前沿领域。二者协同发展,一方面产出科技成果,另一方面培养创新人才,共同构成了各类创新创业活动的基础和雏形。在信息化基础上,将现代信息技术方法与各项教学及研究活动有机结合,特别是互联网大数据、智能设备和多媒体教具的运用,能提高科研效率,加快科技创新活动的研发,有效破除资源利用效率低下的壁垒,这将对劳动力、资本等要素形成乘数作用,放大各要素在社会流转中产生的价值。

“用”,泛指用户,本文指市场需求方(用人单位,农户)。各类创新活动形成与发展的最终目的是为了满足不同用户实际需求,在多元主体创新格局下,用户不再处于被动地位,各方都愈加重视用户实际价值体验。用户行为深受市场环境的影响,同时也影响市场发展,呈现着互联互通式的发展态势,用户方和高校、科研机构形成人才需求的双向反馈信息网络系统,努力实现信息资源对称与市场、资本资源利用最大化。

(二) 协同育人微观机理分析

“政产学研用”五位一体协同育人体系,以信息化为基础,以互联网为媒介,整合各方优势,发挥多元主体创新作用。为更清晰阐述五位一体式协同育人微观动力机理,此处将引入社会关系网络理论中的结构洞理论进行分析。结构洞理论认为,无论是个体还是组织机构,社会关系网络都呈现为两种形式:一种为“无洞结构”,经常发生于各主体(子系统)内部联系;另一种则是呈现出一种间接或中断式联系结构(如 $M-N \rightarrow N-P \rightarrow M-N-P$ 或 $M-P$),更倾向于子系统间的联系。“政产学研用”协同育人体系各主体所形成的关系网络,就非常类似这种结构空洞结构,故将政府设为节点A、高校设为节点B、研究机构设为节点C、企业设为节点D、用户设为节点E,具体表现如下。

节点A-节点B间相互作用:政府除引导外,还发挥对各主体的衔接作用,尤其是注重提供搭建信息网络平台等公共服务,形成多主体全覆盖式的资源服务体系,实现信息技术、信息资源与育人体系的充分融合,为高等教育未来创新性高质量发展做好扎实铺垫。例如:洛阳政府部门牵头与河南科技大学组建“高校+地方”类型的产业研究院,并提供资金支持、制度支持;同时,提供智能教具、高科技设备、配合高校搭建校内电子信息技术网络平台,为高校协同育人做好基础性保障工作。

节点B内部作用:高校开设跨学科、跨专业课程。当前,科研工作已逐渐表现为多专业、多领域融合发展,不再表现为单一领域的科研开发,这就意味着在人才培养工作上应注重学生的知识宽度。例如,河南科技大学经济学专业人才培养方面,除经济学等本专业课程设置方面,还增添统计学、计量软件实验等信息技术、数统相关课程。

节点A-节点B-节点C-节点D间相互作用:政府搭建平台,“产教”密切结合,开展学生实践技能培训。具体指,政府搭建企业、高校及技术技能人才交流平台,整合产、教力量,凝聚人才培养的多方合作力量,激发潜在价值;“校、企”充分利用互联网平台,注重实验成果实际转化效果,实现产业升级和地方经济长足发展,达到科研成果“既上得了书 又下得了地”的目的。例如,河南科技大学在洛阳汝阳县政府帮助下,与地方甘薯种植农户和农业企业合作共建实践教学实验基地或生产基地(B、C-A-D),对人才培养实行“双师制”,即“校内理论导师+校外实践导师”。该做法一方面为学校科研人才提供实践场所检验理论成果,另一方面为地方企业、农户提供生产指导。

节点B-节点C-节点D-节点E间相互作用:以行业为导向,科学设置人才培养标准。企业和用户通过市场这一中介形成供需关系,企业及时追踪用户需求,将供求信息

息及时通过信息网络反馈至“学、研”，实质性推进高校人才培养工作和科研创新活动的进行（E-D-B、C）。人才培养工作内容的制定，主要遵循以下两方面标准：第一，人才培养内容是否符合社会发展和满足市场竞争要求^[8]；第二，高校是否具备培养该种人才的科研教学条件，条件包括师资队伍软实力和教学场地、教具等硬实力。简言之，依托高校专业优势，面向行业人才需求、企业发展和区域经济社会需要推动产学研用深度融合，促进人才链、产业链、创新链集群衔接，形成产教融合、校企结合、切实促进区域经济发展的协同育人机制。

基于信息网络，政府（A）牵头建立多主体互联互通式信息资源体系，深入实施创新驱动战略，营造人才创新创业优质发展环境；企业（D）展开人才需求调研，吸收市场（E）需求，为学研提供实习、教学平台；“学、研”（B、C）人才对接企业平台，实现产教结合，建立健全多元化办学体制，注重效用积累过程；最终，形成高效运转的线上、线下多维互动的政产学研用有机融合育人闭合圈，从而形成五方共享信息资源、共建知识传授、共创信息价值生态圈的合作育人协同效应，由此形成的高效结构网络，即达到了信息化作用促进下，政产学研用多元主体的深度融合。

此结构网络同时也具备以下优势：一是各主体对现代信息技术应用达到较高程度，以及社会运行环境中实现了信息资源或知识的高度共享，可以为处于该结构网络中的每个主体带来之前不具备的信息、资源、功能上的优势；二是形成了新的具有公共性质的社会资本，推动了社会物质资源潜力的充分发挥；三是这将不仅有利于圈内五位一体式协同育人，圈内功能也会逐渐向圈外扩散，即知识溢出效应，进而辐射和带动一系列产业发展，促使社会和地方经济向高效、优质方向不断发展。综上，由此形成的高效结构网络使得“政产学研用”五位一体育人体系高质量发展，进一步促进“政产学研用”多元主体协同育人机制向高水平层次应用实践。

二、河南科技大学甘薯产业研究院的探索与实践

大数据是数字化时代信息化发展与应用的最前端，基于互联网平台，各行各业近年来都在进行数字化转型，河南科技大学在信息化促进“政产学研用”协同育人基础上，对打造特色学科等方面进行探索与实践，取得了一定成效。据此，本文以河南科技大学甘薯产业研究院为例，总结“政产学研用”多元主体协同育人机制方式方法。

（一）甘薯产业团队基础架构

2020年11月，在洛阳市农业农村局、洛阳市红薯产业

协会、甘薯产业研究院等部门支持下，河南科技大学甘薯产业研究院揭牌。产业研究院的成立旨在形成专业且科学的甘薯产业团队，与江苏师范大学、中国农科院甘薯研究所等高校进行多方位、多层次交流与合作，并立足服务地方产业、提升地方经济效益，解决高校科研成果“上得了书却下不了地”的问题。河南科技大学甘薯产业研究院采取信息化社会“产学研”基础上，以项目为指引、立足地方产业经济发展、创办学校特色学科、与地方政府深度合作的新型联合办学模式。

一方面，将信息化发展中的数字化技术融入科研活动，使数据要素参与社会生产经营活动，从而带来经济社会效益；另一方面，借助地方公司形成的基础信息产业，培养适合高校及当地发展的新型人才。甘薯产业学院秉承坚持科研引领实践，实践推动科研的思想，通过采取“政府+科研院所+公司+农民专业合作社+生产基地+市场+种植农户”的“七合一”协同模式，以实现甘薯育苗、种植、生产加工、对外线上线下销售一体化服务，以及新时代高校“政产学研用”多主体协同育人创新模式的探索。“七合一”模式是“政产学研用”五位一体育人模式符合实际发展的具体体现，整合各方优势资源，开展跨机构、跨行业多项目协作，设立信息网络平台，达成信息资源战略联盟，用以满足各方主体需求、破除各主体资源稀缺性问题。甘薯产业团队从组织框架上，将信息化促进“政产学研用”多元主体协同育人达到深度融合的较高水平，破除信息不对称和部分资源分配不合理的壁垒，同时也为河南科技大学创建特色学科、实行“政产学研用”多元协同育人体系提供指引。理论上，以甘薯产业研究院、红薯产业协会、甘薯产业科技园科技成果为主要依托，实践上形成“公司+合作社+基地+市场+农户”的甘薯田间实际运用，最终促成“理论+实践”的双向优质配合。

（二）甘薯产业团队“政产学研用”育人体系探索与实践

甘薯产业学院的成立，是河南科技大学在信息化与“政产学研用”多元主体协同育人深度融合上的一次重要探索，也是将构建人才培养体系和发展地方产业经济合二为一的创新实践，体系创新及特色如下。

（1）协同发展模式。伊川县鸭岭镇依据当地气候、产业优势等条件，制定适合当地发展的战略规划，并与河南科技大学农学院、洛阳市红薯协会签订合作协议。主要表现为：县委、县政府培养农民专业合作社，开设建立百亩、千亩、万亩薯类种植示范基地；甘薯产业研究院以电子方式记录甘薯种苗、种植密度、农药使用量的数据资源，洛阳市农业农村局联合甘薯专业团队，持续性地开展农民甘薯职业技能培训，引进新品种、提供新技术，将理论层

面的科研成果及时应用到实践层面的田间地头；地方公司依靠地方政府及政策支持，利用信息网络平台（例如电商直播）向外界传播当地特色薯类品种，提升产业知名度，延长价值链、产业链及供应链，切实帮助广大农民实现增产、增收、致富。

(2) 电商引领模式。信息化时代，积极且合理利用电子商务平台对于“政产学研用”育人体系发展具有重要作用。河南科技大学和洛阳市汝阳县人民政府联合举办的红薯电子营销大赛，既是顺应信息时代的潮流，也是学校创建特色人才培养体系的具体体现。以红薯电子营销大赛为重要契机，有两方面作用：第一，“校企联合”，学生结合公司利用网络平台进行红薯的产销对接，既实现高校学生市场营销、食品营养等知识的学以致用，达到了人才效用的积累目的，又减少红薯积压库存的风险，既培养一批新型电商带头人，又形成实践层面上的“产学合作”；第二，电商大赛为用户（农民、合作社、基地）形成清晰指引，电商平台作为信息媒介，大大减少流通环节，缩短流通渠道，生产者可在短时间内通过销售量及收货评价，判断各种薯类的品种满意度，从而为来年薯类种植量进行大致计算与评估。

（三）甘薯产业团队“政产学研用”育人体系实践成效

基于以上模式的探索与实践，自实行基于信息化基础上的“政产学研用”多元主体协同育人体系五方主体深度融合探索以来，依托河南科技大学甘薯产业团队提供的技术支持、地方政府的政策支持以及企业的平台支持，多元主体协同育人体系在河南科技大学人才培养及地方红薯产业增产增收方面，取得了一些进展和成效，具体表现如下。

(1) 人才培养方面。河南科技大学积极组织全校师生参加第七届国际“互联网+”大学生创新创业大赛总决赛，以点突破、以赛促学，将“互联网+”大赛作为促进学生德、智、体、美、劳全面发展的重要平台和推动“产学研用”有效结合的关键纽带，通过院赛、校赛、省赛三轮选拔，河南科技大学农学院的《小康薯光——让小红薯成为农民致富的金疙瘩》《薯乡兴——开启现代农业新未来》分别荣获“青年红色筑梦之旅”赛道银奖和铜奖。

(2) 农户红薯产业方面。第一，政府推动发展农村电子商务和建设农产品仓储及物流设施，延长了红薯保质期。第二，红薯种植农户在政府牵头下，与地方产业公司及河南科技大学农学院、经济学院、管理学院，联合举办大学生红薯电商大赛，举办“洛阳市甘薯产业文化节”，注册“岭上晒薯”商标，同时进行红薯直播带货、农超直供，实行线上线下一体化销售服务，促进了红薯种类向外推广和在校大学生创新创业实践能力。第三，从用户实际出发，满

足市场需求，致力于甘薯技术研发，培育优质脱毒种薯苗，生产出了适销对路的甘薯品种。第四，形成了由中心向外围的辐射效应，将甘薯的产业技术服务由多种形式辐射至洛阳周边的汝阳、汝州等区域。通过推动以上四方面的发展，直接或间接促进了红薯农户的增产增收。增产方面，具不完全统计，2020年鸦岭镇“岭上晒薯”的种植面积已达7000亩，并且辐射伊川地区发展富硒红薯种植5万亩。增收方面，2020年鸦岭镇全镇种植“岭上晒薯”共2.5万亩，线上日均走货1000件以上，线下日均供货2万斤，全年的综合产值超过了1.1亿元。如今，“岭上晒薯”已被农业农村部纳入“名优特新”农产品目录，真正实现了“小红薯形成大产业，大产业推动大发展”。

（四）基于多案例对比分析的案例小结

目前，河南省众多高校正努力探索产学研、政产学研用等协同育人的有效路径，主要表现为构建人才培养基地，校企合作，鼓励学生参加挑战杯等比赛“以赛促学”。河南工业大学打造物流产学研基地、实践教学基地，构建以“能力+特色”为内核的人才培养方案和培养模式，在河南省第十五届“挑战杯”中获优胜杯第一位；河南农业大学成立乡村振兴研究院，打造政产学研用联合等于一体的综合机构以推动人才培养，在河南省第十五届“挑战杯”中获优胜杯第三位；河南师范大学共建省部学校科研平台及重点实验室，与校外单位密切合作，实行校企合作方式培养人才，在河南省第十五届“挑战杯”中获优胜杯第四位；河南大学科学技术研究院与市科技局签订合作框架协议，扩大市校科技合作成果和产学研合作，在河南省第十五届“挑战杯”中获优胜杯第六位；河南财经政法大学搭建产学研用协同育人实验平台，组建“双师型”教学团队，采用3+1人才培养模式，在河南省第十五届“挑战杯”中获优胜杯第十五位。以上五校虽在政产学研用协同育人上进行了不同程度的探索，考虑了信息技术的作用并应用其中，且取得了一定的成效，但却未能形成五位一体式高效协同育人的信息网络圈，没有对信息技术支撑下人才培养体系进行完整的重构，即各主体知识、信息、资源等要素仍处于分散化、碎片化状态。

与之对比，河南科技大学在河南省第十五届“挑战杯”中获优胜杯第二位；在2017—2021年全国普通本科高校大学生竞赛榜单中名列第75位，省内排名第二；在全国普通本科大学生竞赛六轮总榜单中位列第105名，省内排名第三。河南科技大学协同育人的突出优势，是通过注重信息网络的形成、基础信息产业的建成、良好的社会运行环境和效用积累过程四个要点，对五大主体各类知识、资源要素的信息化整合，搭建五方共创共享的知识信息网络及人

人才培养体系。具体而言,在政府方面,洛阳市农业农村局、汝阳县政府、伊川县政府协助构建信息网络体系、平台,推动发展农村电子商务及配套物流设施、牵头与河南科技大学联办电商大赛;部分地方企业依靠政策支持、农户及高校实际需求建设基础信息产业,对接农户及高校信息服务;高校方面,甘薯产业研究院与汝阳县、伊川县共建产学研基地、甘薯科技园,以电子方式记录甘薯种苗、种植密度、农药使用量的数据资源,建立甘薯科研电子数据库,与农户共享甘薯数据;科研机构方面,中国农业科学院甘薯研究所提供数据支持、技术支持,及时入库;用户方面,对接甘薯产业技术人才培养基地,达到人才效用积累目的,五方共创线上、线下多维互动的政产学研用有机融合的育人平台,互惠互享知识及信息资源,破除高校政产学研用协同育人体系的动力不足及资源整合的壁垒,在信息化促进“政产学研用”协同育人深度融合上,为河南其他高校提供了有力的经验样本。

三、结论及建议

信息化促进政产学研用协同育人深度融合,是打造人才培养示范体系的重要路径和创新举措,育人体系想要达到深度融合,则各方要共商、共建信息平台,共享信息化整合后的知识、资源要素,形成线上、线下高效运转的多功能育人结构网络,即政府要规范社会运行环境和构建信息网络体系、企业形成基础信息产业、高校和科研机构要重视人才的效用积累过程,从而产生合作育人的协同效应。由此形成的结构网络及产生的协同效应,能够解决政产学研用育人体系动力不足、资源分散及人才培养脱离实际轨道等问题,可以促进政产学研用五大主体之间的信息资源共享及知识互惠。同时,对于高校强化人才支撑、转化创新科研成果、发展地方经济有着重要的启示意义,对河南省各高校打造“政产学研用”人才培养示范体系,有着深刻的借鉴意义。据此,笔者紧密结合实践经验提出以下两点建议。

第一,校地结合,建设现代产业学院。高校办学模式不应只追求理论层面的学术追求,更重要的是适应社会发展,能够服务并带动地方经济。人才培养工作应“在做中学,在学中做”,以项目为支撑,强化校地共商、共建、共管思想。改变传统单一的教学模式,促使学生走出校园,走向实践,形成校内外、双导师制的联合动态实践教学模式。目前,河南省初见规模的产业学院,主要包括河南师范大学绿色水产养殖产业学院、信阳农林学院大别山油茶学院在内的23所产业学院。这些产业学院依据当地优势产业、特色产业或主导产业,依托高校科技成果,联合企业、科技园,构建多主体通力合作的实践教学平台,对于高校人才培养

工作具有积极的促进作用。第二,打造“智慧课堂”,注重“智慧教育”。“智慧”主要指教学过程中技术领域上的“智能化”,由传统的灌输式、填鸭式教育方法向现代多层次、智能化教育方式转变,由传统教育培养的同质性人才,向现代智慧教育培养的新型个性化人才转变。在政产学研用协同育人体系中,智慧教育主要表现为:课前学生利用政校企联合提供的互联网教学平台搜集有用的案例、市场信息,实现数据驱动式教学;课中使用智能教具实现教与学融合,实现互动式、实景式教学;课后校方与企业、地方产业进行产学研合作,实现立体式、移动式实践教学。最终达到深化政产学研用育人体系,促进协同育人向更高水平发展的目的。✎

作者简介:马静琳,河南科技大学经济学院硕士研究生,主要从事农业农村发展研究;马培衡,河南科技大学经济学院教授、农村发展研究中心主任,主要从事投资决策与绩效评价、农村与区域发展、公共资源治理研究,本文通讯作者;王清雅,河南科技大学经济学院硕士研究生,主要从事区域经济学研究。

[基金项目:河南科技大学教育教学改革项目“经济类专业政产学研用合作育人模式研究”(2019JG-098);河南科技大学2020年研究生质量提升工程“农业硕士农村发展专业精品教学案例研究(2020YZL-007);河南科技大学2021年度大学生研究训练计划SRTP项目“乡村振兴背景下沟域经济发展路径研究——以洛阳市为例”(2021278)]

参考文献:

- [1] 雷明镜,张华,武卫东,等.“政产学研用”多元协同育人机制探索——以上海理工大学制冷空调产业学院(含山)为例[J].高等工程教育研究,2020(6):81-85.
- [2] 徐新洲.“三链融合”培养创新型和应用型人才研究[J].学校党建与思想教育,2021(24):79-80+96.
- [3] 桑瑞聪,潘瑞姣,刘明.“政产学研用”协同模式下应用型创新人才培养路径研究[J].大学教育,2021(9):148-150.
- [4] 杨扬,李守军.“双一流”目标驱动下“产学研用思”多元协同育人模式研究[J].南方农机,2021,52(18):101-104.
- [5] 宋磊.产学研用协同育人模式驱动高校教学创新研究[J].辽宁科技学院学报,2021,23(5):31-34.
- [6] 章荣君.政府促进产学研协同创新的机制构建[J].中国高校科技,2017(3):29-30.
- [7] 王卫民,吴永乐,张一凡.产教融合视域下芯片领域校企合作双元育人模式探索与研究[J].中国大学教学,2021(6):67-71.
- [8] 周震.地方高校“2+X”应用型人才培养模式的实践探索[J].中国高等教育,2019(20):46-48.
- [9] 朱云章.河南科技大学经管类专业开展产学研合作教育的模式分析[J].内蒙古科技与经济,2012(4):19-20.