

## ■ 西部高教论坛

DOI:10.15998/j.cnki.issn1673-8012.2022.04.008

# 成渝地区双城经济圈产学研合作对高校 创新绩效的影响研究

## ——基于高校研发投入的中介效应分析

蔡文伯<sup>1,2</sup>, 甘雪岩<sup>1</sup>

(1. 石河子大学 师范学院, 石河子 832003; 2. 西南民族大学 教育学与心理学学院, 成都 610041)

**摘要:**高校创新绩效的产出是成渝地区双城经济圈发展的有效动力,受到产学研合作和研发投入等因素的影响。收集2005—2018年重庆市和四川省有关研发投入、产学研合作和创新绩效的指标数据,进行回归分析发现:成渝地区双城经济圈的产学研合作对高校创新绩效产生显著的正向作用;成渝地区双城经济圈高校的研发投入在产学研合作对创新绩效的影响中发挥中介效应,产学研合作对高校研发投入产生显著的正向作用,高校研发投入对高校创新绩效产生显著的正向作用;政府支持力度在高校产学研合作影响研发投入中产生显著的正向调节作用,而在研发投入影响创新绩效中产生微弱的正向作用。应推动成渝地区双城经济圈的产学研合作进程,发挥高校、企业与政府间一体化的协同创新效应。适度增加高校研发投入,减少政府干预,激发高校科研创新活力。

**关键词:**成渝地区双城经济圈;产学研合作;高校研发投入;政府支持力度;高校创新绩效

[中图分类号]G646 [文献标志码]A [文章编号]16738012(2022)040068-10

## 一、问题提出

在当前以国内大循环为主体的发展格局中,创新驱动成为扩大内需、优化经济结构的重要抓手。随着知识传播迭代和技术创新难度升级,具有协同发展优势的开放式城市群或都市圈成为推动经济高质量发展的重要动力源。2020年1月,中央财经委员会第六次会议明确提出要建设成渝地区双城经济圈,在西部形成高质量发展的重要增长极。成渝地区双城经济圈的建设既体现出跨区域协调发展的创新战略,又顺应人口和经济向优质城市群聚集的空间演变格局<sup>[1]</sup>。

修回日期:20240907

基金项目:国家自然科学基金项目“深度贫困地区教育精准扶贫政策绩效的测度与评价研究”(71864032);新疆兵团社会科学基金项目“兵团教育精准扶贫成效与实现路径研究”(18ZD04)

作者简介:蔡文伯,男,新疆巴里坤人,石河子大学教授,西南民族大学兼职教授,博士,主要从事高等教育学和教育经济学研究;甘雪岩,女,河南驻马店人,石河子大学师范学院硕士生,主要从事教育经济与学校管理研究。

引用格式:蔡文伯,甘雪岩.成渝地区双城经济圈产学研合作对高校创新绩效的影响研究:基于高校研发投入的中介效应分析[J].重庆高教研究,2022,10(4):6877.

Citation format: CAI Wenbo, GAN Xueyan. Research on the influence of industry-university cooperation on university innovation performance in Chengdu-Chongqing twin-city economic circle: an analysis of intermediary effect based on R&D investment in colleges and universities[J]. Chongqing higher education research, 2022, 10(4): 6877.

创新驱动在我国现代化经济体系中占据核心地位,成渝地区双城经济圈作为中国西部代表性城市群,是“一带一路”和长江经济带的重要节点,也是促进国内经济大循环的重要单元。成渝地区双城经济圈的建设既需要高校、企业、政府资源的高效整合和协同联动,也需要破除人才流动的堵点,使区域内科技创新要素流动融合发展<sup>[2]</sup>。高校作为人力资本和科技资本集结的场域,一方面培养创新型和应用型人才,进行基础研究,产出科研成果,为城市群的建设注入创新活力;另一方面发挥向外扩散知识的作用,促进高等教育组织结构的迭代与升级,推动高校教育链与地区产业链的深度融合,促进城市群经济高质量发展。高校创新作用的发挥是促进成渝地区双城经济圈发展的有效动力。

高校作为研发创新的知识源头,通过人才集聚和要素流动促进创新绩效的产出。本研究借鉴增长极理论和协同创新理论,把握成渝地区双城经济圈內高校、企业和政府的协同创新发展关系,剖析成渝地区双城经济圈的产学研合作、研发投入和政府支持力度对高校创新绩效的影响,以期促进高校创新绩效产出,增强高校与企业、政府的内在关联,形成以创新驱动为核心的高等教育集群,促进地区经济高质量发展。

## 二、理论基础与研究假设

### (一)理论基础

经济学家弗朗索瓦·佩鲁最初提出增长极理论,强调最先出现的增长极或增长点发挥区域的吸引、集聚和向外扩散效应,对区域经济产生不平衡的终极影响<sup>[3]</sup>。随后增长极理论在我国不断演进,由空间经济学扩展到微观产业经济学,强调微观层面具有资源、区位优势的产业群和城市群作为潜在的经济增长极<sup>[4]</sup>。依据增长极理论,成渝地区双城经济圈的建设是在该地区形成密集型城市圈和产业集群,加深城市间的交流、融合和分工协作,实现区域内生产要素和人才资源的无障碍流动,再由“极核”内部向外层城市进行扩散,对邻近地区发挥辐射带动作用,密切城市间的经济关联,产生规模效益。成渝地区双城经济圈的建设需要高等教育作为核心动力极<sup>[5]</sup>,利用高校的人才禀赋和科学技术,构建一体化的高校开放系统,形成高等教育集群<sup>[6]</sup>,为区域经济高质量发展提供新动能。

通过增长极理论,聚焦成渝地区双城高教圈,高等教育的创新产出与政府支持和企业合作相辅相成。依据协同创新理论,应将知识增值作为核心,整合企业、政府和高校组织的创新资源<sup>[7]</sup>。推进成渝地区双城经济圈的建设需要加强城市节点间的创新网络联系,发挥高校、企业和政府间的协同创新效应<sup>[8]</sup>。构建技术研发和知识交互的协同发展创新网络,既可以提升成渝地区高等教育集群的内涵建设和竞争力,也可以提升企业科技水平和地区经济实力。高校通过构建一体化的人才发展机制,提升跨区域创新人才流动率和合作关联度,保障成渝地区双城经济圈的高校人才顺畅流动<sup>[9]</sup>。同时,高校在基础研究和应用研究领域内为企业提供知识流,使人才培养和科学研究充分融入创新创业当中,促进科研成果转化,发挥高校集群的创新创业能力。政府是成渝地区双城经济圈建设的宏观政策制定者和高校财政支持者,通过积极的政策导向,形成知识驱动的合作氛围,加速高校与企业的要素流动和产业集聚,并通过适度的财政支持,为高校知识生产和科研创新提供动力,不断扩大成渝地区双城经济圈的产学研合作规模。

### (二)文献综述与研究假设

#### 1. 产学研合作与高校创新绩效的关系

在产学研合作中,政府投入资金和提供政策支持,高校投入人力和技术资本,企业构建平台进行生产,共同产出科技成果和完成创新产出。成渝地区双城经济圈的建设可以借助地理位置相邻的优势,将高校作为知识输出端,企业作为知识输入端,建立一体化的产学研协同创新体制,通过参与者异质性

与知识多元化的流动过程,有效地将知识应用于企业创新生产的各个环节,从而促进地区经济发展<sup>[10]</sup>。产学研合作对高校创新绩效的影响具有综合效应,可以扩大经费来源投入,促进高校创新绩效的提升,但跨部门合作也可能使这种提升到达临界点时出现高校创新产出质量下降的情况<sup>[11]</sup>。王凯等发现,产学研合作强度与高校创新绩效之间呈现“倒U”型关系<sup>[12]</sup>。王成端等通过现状考察发现,成渝地区双城经济圈的高等教育与企业、政府间存在体制壁垒,协同创新共享意识不足<sup>[13]</sup>。王佳宁等指出,成渝地区双城经济圈的协同发展机制整体较欠缺,政府、企业和高校的跨区域协同合作还处于探索发展阶段<sup>[14]</sup>。因此,提出研究假设:

H1:成渝地区双城经济圈的产学研合作正向影响高校创新绩效产出。

## 2. 高校研发投入的中介效应

在学术逻辑和市场逻辑导向的背景下,产学研合作需要高校作为学术生产的场域不断发挥人力资本的作用,为产业创新培养高质量的人才。在关于产学研合作与高校研发投入影响的研究中,陈丰等以长三角城市群的高校为例,指出高校R&D经费投入在校企合作影响高校创新产出中发挥中介作用,校企合作正向影响高校科研经费的投入<sup>[15]</sup>。郑丽霞等发现,高校研发经费投入具有中介效应,在高校技术转让过程中,产学研合作通过增加研发经费投入促进高校创新绩效的产出<sup>[16]</sup>。

成渝地区双城经济圈的建设,有利于高校与企业进行知识交流和资源集聚,减少信息交流的成本,对高校研发投入产生直接影响。宋潇通过测量分析指出,成渝地区双城经济圈形成了以高校为核心的合作创新网络<sup>[17]</sup>。高校通过技术转让的方式,保证商业化成果的获得,同时研发投入的资金支持也有利于提升高校创新产出的积极性<sup>[18]</sup>。何宜庆等指出,在高等教育空间要素流动的背景下,R&D投入对区域创新绩效存在显著的正向作用<sup>[19]</sup>。合理配置高校研发投入有利于提升高校科研人员的研发热情和积极性,提升高校技术研发和创新产出水平。因此,提出研究假设:

H2:成渝地区双城经济圈的研发投入在产学研合作与创新绩效关系中起中介作用;

H2a:成渝地区双城经济圈的产学研合作正向影响高校研发投入;

H2b:成渝地区双城经济圈的研发投入正向影响高校创新绩效。

## 3. 政府支持力度的调节作用

成渝城市群具有明显的空间集聚和溢出效应,成渝地区双城经济圈高校的创新发展战略也应与政府资源投入规模和顶层制度设计相辅相成<sup>[20]</sup>。陈小锋指出,在高校研发投入中,政府财政拨款是高校科研经费的重要外部来源,增加对高校的经费投入能促进高校产学研合作规模的扩大<sup>[21]</sup>。高擎等指出,在高校技术创新转移中,政府支持力度的增加在一定程度上减少了高校经费投入的冗余<sup>[22]</sup>。政府一方面为高校提供可利用的财政支持,另一方面为高校提供创新产出的制度支持,加速高校与企业的要素流动和产业集聚,不断扩大成渝地区双城经济圈的产学研合作规模,持续增加对高新技术产业和高校研发投入的支持。

在关于政府支持力度在研发投入方面对创新绩效影响的研究中,吴伟等通过案例分析指出,资源投入型的政府有利于高校自外而内的创新能力提升<sup>[23]</sup>。李政等通过研究发现,政府对高校科研机构支持力度的增加并未显著提升高校创新效率<sup>[24]</sup>。王晓红等通过实证研究发现,政府支持对高校科研创新效率产生不确定的影响,政府支持力度适当加大有利于提升知识创新效率,但超过一定范围,政府支持反而会对知识创新效率产生负面影响<sup>[25]</sup>。可以看出政府支持会对高校创新绩效产生促进、抑制和不确定的影响,一方面政府支持力度的加大会激发高校开展创新活动的活力,有利于高校创新成果的产出,另一方面政府支持具有明显的政策意愿,往往与高校自身发展规划不匹配,高校创新发展的自主性受限。因此,提出研究假设:

H3a:成渝地区双城经济圈的政府支持力度在高校产学研合作影响研发投入中产生正向调节作用;  
H3b:成渝地区双城经济圈的政府支持力度在高校研发投入影响创新绩效中产生不确定的调节作用。

### 三、研究设计

#### (一)变量说明和数据来源

##### 1. 因变量

高校创新绩效。高校的创新绩效产出主要分布在基础研究和应用研究领域,主要涉及论文、专著、科研项目和专利等。运用因子分析的方法对成渝地区双城经济圈的高校科研项目总数、专著出版数、学术论文发表数和专利申请数进行指标降维,使用主成分分析法计算出高校创新绩效的综合指数。

##### 2. 自变量

产学合作。对于校企合作的科技创新,最直接的表现是校企研发合作的强度,本研究选取成渝地区双城经济圈的企事业单位委托高校开展科技活动的经费投入占高校 R&D 科研经费投入的比重来表示产学合作的强度。

##### 3. 中介变量

高校研发投入。研发投入作为资产投入,包括有形资产和无形资产两种,研究与试验发展经费是高校科研创新能力提升的经济支柱,故选取成渝地区双城经济圈的高校研究与试验发展拨入经费表征高校研发投入。

##### 4. 调节变量

政府支持力度。转移支付是政府对高校研发经费投入的主要来源,政府通过经费投入为高校科技创新提供经济保障。本研究选取成渝地区双城经济圈的高校 R&D 经费内部支出总额中政府资金数额占高校 R&D 科研经费内部支出的比重表征政府支持力度。

##### 5. 控制变量

人均 GDP。地区的资源禀赋和信息资本作为高校创新发展的基础动力,高校创新能力的溢出与地区的经济发展水平密切相关。故本研究选取地方人均 GDP 来表征区域经济发展水平。

地区第二、第三产业比重。在创新发展的行业背景下,技术水平较高及资本密集度大的行业与高校合作互动较频繁,创新成果产出显著。因此,选取成渝地区双城经济圈的第二、第三产业占 GDP 比重作为控制变量。

技术成熟度。科技成果具有市场的预见性,能够促进区域生产力提升,带动区域经济结构调整,具备一定的现实价值,高校技术成果转化收入在一定程度上也影响创新绩效。因此,以高校技术转让收入反映成渝地区双城经济圈的高校科技成熟度。

研究生规模。高校是高层次创新型和复合型人才集聚的场域,研究生教育规模代表创新型人力资本的储备状况。因此,将成渝地区双城经济圈的高校研究生规模作为控制变量来反映研发人才质量。

科技人力资本。科研人员具备科研创新能力,发挥知识的外溢作用进行基础研究,对高校创新绩效产生影响。因此,本研究选取 R&D 人员全时当量作为控制变量,反映成渝地区双城经济圈的科技人力资本。

##### 6. 数据来源

本研究选取重庆市和四川省 2005—2018 年研发投入、产学合作和创新绩效的相关指标,其中人均 GDP 和地区第二、第三产业比重指标数据来自《中国统计年鉴》,研究生规模数据来自《中国教育

统计年鉴》,高校创新绩效、产学研合作、研发投入、政府支持力度、技术成熟度和科技人力资本指标数据来自《高等学校科技统计资料汇编》和《中国科技统计年鉴》。

表 1 变量说明及描述性统计

变量名称	代码	平均值	标准差	最小值	最大值	
因变量	创新绩效	<i>Inn</i>	1.46	0.61	-0.80	1.48
自变量	产学研合作	<i>Col</i>	19.23	9.13	5.71	38.52
中介变量	研发投入	<i>Log(RD)</i>	12.42	0.58	11.34	13.40
调节变量	政府支持力度	<i>Gov</i>	1.45	0.25	1.02	2.01
	地区人均 GDP	<i>Log(GDP)</i>	1.02	0.59	0.10	1.94
	技术成熟度	<i>Log(Inc)</i>	6.82	1.05	4.03	8.93
控制变量	地区产业比重	<i>Ind</i>	6.45	2.67	2.44	12.83
	研究生规模	<i>Gra</i>	6.45	2.67	2.44	12.83
	科技人力资本	<i>Sci</i>	1.13	0.47	0.52	2.15

## (二)模型构建

为了探究成渝地区双城经济圈的高校研发投入在产学研合作中影响高校创新绩效的中介效应,以及政府支持力度与产学研合作和研发投入交互项对高校创新绩效的影响,本研究借助 Stata 14.0 分析软件,采用阶层回归的分析方法,构建如下模型:

$$\text{Log}(RD) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Col} + \alpha_2 \text{Gov} * \text{Col} + \alpha_3 \text{Control} + \varepsilon_1 \quad (1)$$

$$\text{Inn} = \beta_0 + \beta_1 \text{Col} + \beta_2 \text{Log}(RD) + \beta_3 \text{Gov} * \text{Log}(RD) + \beta_4 \text{Control} + \varepsilon_2 \quad (2)$$

模型(1)和模型(2)中, $\alpha$ 和 $\beta$ 表示各变量前面的系数,其中 $RD$ 表示研发投入, $Inn$ 表示创新绩效,自变量 $Col$ 表示产学研合作, $Gov * Col$ 表示政府支持力度与产学研合作的交互项,调节变量 $Gov * RD$ 表示政府支持力度与研发投入的交互项, $Control$ 表示控制变量, $\varepsilon$ 表示残差项。

如图 1 所示,首先,根据研究假设对中介效应进行实证分析,成渝地区双城经济圈的高校研发投入在产学研合作影响高校创新绩效产出中发挥中介作用。即产学研合作促进高校研发投入的增加(H2a),进而研发投入促进高校创新绩效水平的提升(H2b)。其次,对调节交互效应进行检验,即成渝地区双城经济圈的政府支持力度与产学研合作的交互项促进高校研发投入的增加(H3a),成渝地区双城经济圈的政府支持力度与研发投入的交互项促进高校创新绩效的产出(H3b)。模型(1)检验产学研合作对中介变量研发投入的影响(H2a)以及政府支持力度与产学研合作的交互项对研发投入的影响(H3a)。模型(2)检验高校产学研合作对创新绩效的直接影响(H1)、研发投入作为中介变量对创新绩效的影响(H2b)以及政府支持力度与研发投入的交互项对创新绩效的影响(H3b)。

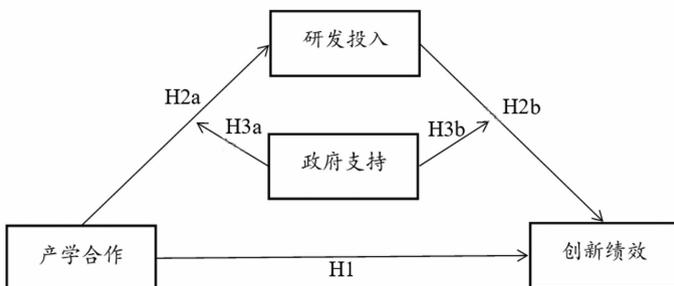


图 1 模型结构

## 四、实证分析

### (一) 高校产学研合作对研发投入的影响及政府支持的调节作用

运用阶层回归分析法,对模型(1)高校产学研合作对研发投入的影响及政府支持力度的调节作用进行检验(见表2)。首先,在加入产学研合作的M2中,产学研合作在5%水平上显著,回归系数为0.025,成渝地区双城经济圈的产学研合作对高校研发投入产生显著的正向作用,证实了假设H2a的合理性。一方面成渝地理位置邻近,便于直接搭建高校与企业的合作平台,进行知识互动和资源优势互补,资金和技术直接进行流动和转让,增强了高校与企业的内在经济关联,直接作用于高校研发投入的增加;另一方面,成渝地域文化的同源性和相似性有利于提升高校与企业沟通的效率,降低信息交流的成本和知识获取的难度,形成协同互助的伙伴关系,间接影响高校研发投入经费的增加。

表2 高校产学研合作和政府支持的调节作用对高校研发投入的影响

变量	研发投入			
	M1	M2	M3	M4
地区人均GDP	1.114*** (5.64)	1.107*** (6.87)	0.686*** (4.92)	0.329** (2.32)
技术成熟度	0.056 (1.44)	0.058 (1.66)	0.074*** (3.06)	0.035 (1.55)
产业比重	-0.115*** (-4.12)	-0.120*** (-5.04)	-0.101*** (-5.25)	-0.037** (-2.24)
研究生规模	0.065 (0.97)	0.017 (0.25)	0.018 (0.28)	0.030 (0.81)
科技人力资本	0.286 (0.88)	0.079 (0.23)	0.102 (0.30)	0.281 (1.43)
产学研合作		0.025** (2.26)	0.934*** (4.03)	0.115*** (5.94)
政府支持			0.036*** (3.65)	1.768*** (6.66)
产学研合作*政府支持				0.061*** (1.23)
常数项	20.184*** (8.39)	20.660*** (9.96)	18.193*** (9.89)	11.437*** (7.08)
R <sup>2</sup>	0.851	0.863	0.875	0.887

注:\*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%水平上显著,括号内为t统计值,下同

其次,在M3中,政府支持力度在1%水平上显著,回归系数为0.036,表明成渝地区双城经济圈政府支持力度的增加对高校研发投入产生显著的正向作用。M4中政府支持力度与产学研合作的交互项在1%水平上显著,回归系数为0.061,表明政府支持力度在产学研合作影响高校研发投入中产生显著的促进调节作用,证实假设H3a的合理性。表明政府的财政支持作为外部资源的调节变量,与产学研合作进行交互作用,使高校与企业进行资源互补、信息互认,积极构建成渝地区双城经济圈政府、高校和企业间的协同创新机制。在政府的支持下,产学研协同创新体系有效运转,高校发挥人才和技术的溢出作用,不断激励政府加大对高校的研发投入力度。

最后,在包括所有控制变量M1的估计中,成渝地区双城经济圈人均GDP的增加对高校研发投入产生显著的促进作用。技术成熟度、研究生规模和科技人力资本的增加均对高校的研发投入产生促进作用,但不显著。成渝地区双城经济圈第二、第三产业比重的增加则对高校研发投入产生显著的

负向作用。

## (二) 高校产学合作、研发投入对创新绩效的影响及政府支持的调节作用

对模型(2)高校产学合作对创新绩效的影响及政府支持的调节作用进行检验。由表 3 可知,首先,在加入产学合作的 M6 中,产学合作在 1% 水平上显著,回归系数为 0.035,说明成渝地区双城经济圈的产学合作对高校创新绩效产生显著的正向作用,证实了假设 H1 的合理性。表明成渝地区双城经济圈内企业的实际需求与成渝高校的人力资源禀赋相匹配,高校与企业合作联动促进知识转移和技术创新,信息流和知识流进行互动与共享,降低异质性组织间的研发和沟通成本,形成技术研发和知识交互的协同发展创新网络,有利于构建产学合作一体化的高校开放系统,促进高校创新成果产出。

表 3 高校产学合作、研发投入及政府支持的调节作用对高校创新绩效的影响

变量	创新绩效			
	M5	M6	M7	M8
地区人均 GDP	0.072* (0.70)	0.069* (0.43)	0.295** (2.62)	0.295** (2.55)
技术成熟度	0.015 (0.49)	0.023 (0.73)	0.001 (0.05)	0.001 (0.03)
产业比重	0.041** (2.69)	0.055*** (3.04)	0.009 (0.59)	0.008 (0.44)
研究生规模	0.024 (0.44)	0.016 (0.30)	0.038* (-1.93)	0.039* (-1.96)
科技人力资本	1.201*** (3.68)	1.164*** (3.44)	0.930*** (6.75)	0.927*** (6.08)
产学合作		0.035*** (10.20)	0.040*** (10.26)	0.040*** (5.68)
研发投入			0.211* (1.96)	0.218* (1.18)
研发投入 * 政府支持				0.001 (0.07)
常数项	-5.072*** (-3.93)	-4.412*** (-6.27)	-7.627** (-2.76)	-4.045** (-1.01)
R <sup>2</sup>	0.855	0.864	0.888	0.897

其次,在加入研发投入的 M7 中,研发投入在 10% 水平上显著,回归系数为 0.211,说明研发投入作为中介变量对成渝地区双城经济圈高校的创新绩效产生显著的正向作用,证实了假设 H2b。说明高校创新产出需要充足且持续的研究与试验发展经费,适度增加成渝地区双城经济圈高校的研发经费,为高校创新研发提供资金支持,有助于提高高校创新绩效产出。结合假设 H2a 成渝地区双城经济圈产学合作正向影响高校研发投入,表明研发投入作为中介变量,成渝地区双城经济圈的高校与企业通过创新协同合作,二者的经济关联性不断增强,直接或间接地影响高校研发投入经费的增加。高校研发投入经费的增加,使高校增强对技术创新的关注度,进而影响高校科研项目、学术论文和专利等创新产出。

再次,对假设 H3b 进行验证,在加入政府支持与研发投入交互项的 M8 中,政府支持与研发投入的交互项回归系数为 0.001,表明成渝地区双城经济圈的政府支持力度与研发投入的交互项对高校创新绩效产生微弱的正向作用。政府支持有利于研发投入的增加,但二者的交互项并未对高校创新绩效产生显著正向作用。一方面可能是因为政府是宏观政策的制定者和财政支持者,政府支持力度对高校创新产出存在阈值效应,在一定范围内政府支持力度的增加有利于提升高校创新绩效的产出,

但过度的政府支持投入会对高校研发投入产生“挤出效应”,高校创新产出和研发成果具有政府意愿,高校自主创新能力未能有效发挥。另一方面,由于当前创新的复杂性和风险性增加,高校基础研究和应用研究与市场联系相对薄弱,过度地依赖政府支持,高校科研成果未能有效转化。

最后,在包括所有控制变量的 M5 估计中,成渝地区双城经济圈的人均 GDP、研究生规模和技术成熟度的增加对高校创新绩效产生促进作用。成渝地区双城经济圈的第二、第三产业比重和科技人力资本的增加对高校创新绩效产生显著的促进作用。

## 五、结论与政策建议

### (一)结论

成渝地区双城经济圈是促进西部地区经济发展的增长极,本研究以具有“极核”特征的高等教育为切入点,收集 2005—2018 年重庆市和四川省有关高校产学研合作、研发投入和创新绩效的数据,探析高校产学研合作对创新绩效的影响,以及作为中介变量的研发投入和作为调节变量的政府支持力度对创新绩效的影响,得出如下结论和建议:

首先,成渝地区双城经济圈的产学研合作在 1% 水平上对高校创新绩效产生显著的正向作用,回归系数为 0.035。地理位置的相邻和地域文化的同源,使成渝地区双城经济圈企业的实际需求与高校的人力资源禀赋相匹配,降低了信息交流的成本和难度,提升了高校创新绩效的产出水平。

其次,成渝地区双城经济圈的高校研发投入在产学研合作对创新绩效的影响中发挥中介效应,产学研合作在 5% 水平上对高校研发投入产生显著的正向作用,回归系数为 0.025。高校研发投入在 10% 水平上对高校创新绩效产生显著的正向作用,回归系数为 0.211。通过产学研合作降低信息交流的成本和知识获取的难度,直接或间接地影响高校研发经费投入。高校研发投入的增加有利于激发高校科研人员的积极性,提升高校创新产出能力。

最后,成渝地区双城经济圈的政府支持力度与产学研合作交互作用在 1% 水平上对高校研发投入产生显著的正向调节作用,回归系数为 0.061,表明成渝地区双城经济圈政府、高校和企业的协同创新体系有效运转,高校发挥人才和技术的溢出作用,不断激励政府加大对高校的研发投入力度。但政府支持力度在研发投入影响创新绩效中具有微弱的正向关系,未产生显著正向作用。原因可能是,政府支持力度对高校创新绩效的影响存在阈值效应,过度的政府支持投入会对高校研发投入产生“挤出效应”,对高校的创新产出造成干预,不利于高校自主创新能力的自由发挥。

### (二)政策建议

#### 1. 深化产学研合作进程,发挥高校、企业与政府间的一体化协同创新效应

成渝地区双城经济圈产学研合作强度的增加正向影响高校创新绩效的产出。为积极适应知识迭代与传播和市场升级的需要,发挥成渝地区双城经济圈产、教、政集聚创新效用,应加强高校与企业、政府群体间的一体化合作<sup>[26]</sup>。一是高校教育链和人才链应与地区产业链和城市链深度融合,高校应优化专业结构,积极对接企业与市场的需求,建设高校集群创新孵化园,重视高校基础研究和应用研究的创新产出,激发高校原始创新活力。二是企业应提高产学研合作质量,跨组织协同整合高校与企业的创新资源,提升高校与企业的知识互动率和合作关联度,对接成渝企业与高校的服务需求,吸纳成渝地区双城经济圈高校的优质人力和技术资本,将高校研发成果与产业紧密结合从而转化为生产力。三是政府应在多主体协调发展中做好顶层设计与引导服务工作,构建成渝地区双城经济圈的高等教育与企业一体化协同发展框架,制定协同发展的制度和管理措施<sup>[27]</sup>,使成渝地区双城经济圈的高校集群和企业集群不断集聚,真正形成高校、企业和政府深度协同、创新发展的局面。

#### 2. 适度增加高校研发投入,合理布局成渝地区双城经济圈高校的发展

成渝地区双城经济圈的高校研发投入作为中介变量,对高校创新绩效产生显著的促进作用。一

是应适度加大对成渝地区双城经济圈高校的经费投入力度,从外部完善高校研发的配套设施,营造开放的文化氛围和宽松自由的高校创新研发环境,积极引进国内外创新人才,聚集高质量人力资本,为成渝地区双城经济圈高校建设提供内生创新动力。从内部激发高校人才创新活力,发挥成渝地区双城经济圈高校的增值赋能功能,培养具有创新能力和创新精神的高级专门人才,保证创新产出的动力。二是高校研发投入应更多聚焦于科技创新发展前沿和市场近期技术需求的领域,合理布局成渝地区双城经济圈高校的发展<sup>[28]</sup>。鼓励高校凸显自身优势,以强带弱,拓展高等教育集群办学的空间和自由度。三是借鉴旧金山湾区和东京湾区高等教育一体化发展战略,整合成渝地区双城经济圈高校的创新资源<sup>[29]</sup>。建立优质高校资源的内生与共享机制,开展不同形式的创新研发,促进高等教育资源均衡流动,降低知识人才流动和信息交换的成本,构建一体化创新发展的高等教育集群。

### 3. 减少政府干预,激发成渝地区双城经济圈高校的科研创新活力

首先,政府应重视政策的导向作用,强调成渝地区双城经济圈高校政策制定的统一性和发展的协同性。政府应优化对成渝地区双城经济圈高校的财政资助结构,建立长效、灵活的经费供给机制,形成一体化协同发展的高校资助方案。其次,政府应适度发挥引导和服务作用,建立与研发投入互动协调的动态经费投入机制,避免政府支持对高校研发投入产生“挤出效应”。最后,应减少对成渝地区双城经济圈高校的直接干预,避免高校过度依赖政府支持,给予高校基础研究和应用研究领域的自由发挥空间。从成渝地区双城经济圈高校的长远利益出发,兼顾不同高校的发展定位和资源禀赋特征,增强成渝地区双城经济圈高校的创造力和内驱力。

### 参考文献:

- [1] 范恒山.成渝地区双城经济圈建设的价值与使命[J].宏观经济管理,2021(1):1214.
- [2] 单学鹏,罗哲.成渝地区双城经济圈协同治理的结构特征与演进逻辑:基于制度性集体行动的社会网络分析[J].重庆大学学报(社会科学版),2021,27(2):5566.
- [3] PERROUX F. A note on the notion of growth pole[J]. Applied economy,1955,1(2):307320.
- [4] 任军,马咏梅,赵晓辉.增长极理论视角下的我国中、西部增长极战略布局[J].税务与经济,2008(4):11+16.
- [5] 贾秀险,戚务念.成渝地区双城经济圈高等教育系统构建:基础与路径[J].重庆高教研究,2020,8(5):3243.
- [6] 陈涛,唐教成.高等教育如何推动成渝地区双城经济圈发展:高等教育集群建设的基础、目标与路径[J].重庆高教研究,2020,8(4):4057.
- [7] 陈劲,阳银娟.协同创新的理论基础与内涵[J].科学学研究,2012,30(2):16+164.
- [8] 吕丹,王等.“成渝城市群”创新网络结构特征演化及其协同创新发展[J].中国软科学,2020(11):154161.
- [9] 蒋华林.推动成渝地区双城经济圈高等教育一体化发展的思考[J].重庆高教研究,2020,8(4):5870.
- [10] 陈彩虹,朱桂龙.产学研合作中社会资本对学者绩效的影响研究[J].科学与科学技术管理,2014,35(10):8593.
- [11] BANAL-ESTANOL A, JOFRE-BONET M, LAWSON C. The double-edged sword of industry collaboration: evidence from engineering academics in the UK[J]. Research policy,2015,44(6):1160+1175.
- [12] 王凯,胡赤弟.“双一流”建设背景下创新人才培养绩效影响机制的实证分析:以学科—专业—产业链为视角[J].教育研究,2019,40(2):8593.
- [13] 王成端,叶怀凡,程碧英.高等教育资源共建共享:基于成渝经济区现状的考察及思考[J].中国高教研究,2017(2):4853.
- [14] 王佳宁,罗重谱,何培育.成渝城市群政府转型效能评估[J].改革,2016(4):626.
- [15] 陈丰,许敏,王慧敏.校企研发合作对高校科研产出的影响研究:R&D投入的中介作用[J].南京工业大学学报(社会科学版),2018,17(6):5768.
- [16] 郑丽霞,翟磊.产学研合作项目模式与高校科研绩效:R&D投入的中介作用[J].科技管理研究,2017,37(2):104110.
- [17] 宋潇.成渝双城经济圈区域合作创新特征与网络结构演化[J].软科学,2021,35(4):6+67.
- [18] VAN LOOY B, RANGA M, CALLAERT J, et al. Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew-effect? [J]. Research policy,2004,33(3):425441.
- [19] 何宜庆,童静,王丹萸.高等教育空间集聚、要素流动与区域创新绩效:基于分位数回归分析[J].教育学术月刊,

2019(4):1220.

- [20] 叶文辉,伍运春.成渝城市群空间集聚效应、溢出效应和协同发展研究[J].财经问题研究,2019(9):8894.
- [21] 陈小锋,毛羽,苏延森.高校政府投入科研项目绩效评价指标间关系研究:以湖北省高校为例[J].湖北社会科学,2016(11):5964.
- [22] 高擎,何枫,吕泉.区域环境、科研投入要素与我国重点高校技术转移效率研究[J].中国高教研究,2020(1):78-82,108.
- [23] 吴伟,孟申思,余晓,等.政府支持与学科群战略协同如何提升高校创新能力:基于两所地方高校的案例分析[J].高教探索,2020(10):2327.
- [24] 李政,杨思莹.创新活动中的政府支持悖论:理论分析与实证检验[J].经济科学,2018(2):88-100.
- [25] 王晓红,张少鹏,张奔.政府支持对产学研知识流动双元效率的影响:以137所“双一流”建设高校为例[J].北京理工大学学报(社会科学版),2020,22(6):4351,64.
- [26] 魏良益,李后强.从博弈论谈成渝地区双城经济圈[J].经济体制改革,2020(4):1926.
- [27] 蒋永穆,李想.川渝黔经济一体化助推成渝地区双城经济圈建设研究[J].西部论坛,2020,30(5):4356.
- [28] 何万国,兰刚,杨慷慨.成渝主轴带高等教育布局与结构优化[J].重庆高教研究,2020,8(6):2333.
- [29] 洪成文,梁显平,韩少秀.成渝地区双城经济圈高等教育的超常规发展战略[J].重庆高教研究,2020,8(4):7479.

(编辑:张腾 校对:杨慷慨)

## Research on the Influence of Industry-university Cooperation on University Innovation Performance in Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle: An Analysis of Intermediary Effect Based on R&D Investment in Colleges and Universities

CAI Wenbo<sup>1,2</sup>, GAN Xueyan<sup>1</sup>

(1. Teachers College, Shihezi University, Shihezi 832003, China;

2. School of Education and Psychology, Southwest Minzu University, Chengdu 610041, China)

**Abstract:** The output of innovation performance of colleges and universities is the effective driving force for the economic development of the two cities in Chengdu-Chongqing region, which is affected by the factors such as industry-university cooperation and R&D investment. By collecting the relevant indicators of R&D investment, the industry-university cooperation and innovation performance between Chongqing and Sichuan from 2005 to 2018, the regression analysis shows that: firstly, the cooperation between industry and university in the Chengdu-Chongqing Twin-city Economic Circle has a significant positive effect on the innovation performance of universities; secondly, the research and development investment of universities in the Chengdu-Chongqing Twin-city Economic Circle plays a mediating role in the impact of industry-university cooperation on the innovation performance, while the industry-university cooperation has a significant positive effect on the research and development input of universities, and the research and development input has a significant positive effect on the innovation performance of universities; finally, the level of government support has a significant positive moderating effect on the impact of university-industry cooperation on R&D input, but has a weak positive effect on the impact of R&D input on innovation performance. It is necessary to deepen the cooperation between industry and education in Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle, and bring into play the synergistic innovation effect of the integration of universities, enterprises and governments. The research and development investment in colleges and universities should be increased appropriately, government intervention to be reduced, and the vitality of scientific research and innovation in colleges and universities to be stimulated.

**Key words:** Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle; industry-university cooperation; university research and development investment; government support; university innovation performance