

高校扩招对区域创新能力的影 响: 机制与实证

石大千¹, 张 琴², 刘建江³

(1. 武汉大学质量发展战略研究院, 湖北 武汉 430072;

2. 湖北经济学院实验教学中心, 湖北 武汉 430205;

3. 长沙理工大学经济与管理学院, 湖南 长沙 410114)

摘要: 本文基于省级面板数据运用准倍差法实证检验了高校扩招政策对创新能力的影响。本文结论表明, 在控制其他因素之后, 扩招后教育数量扩张提高了创新能力 44.22%, 教育质量变化提升了创新能力 1.12%。教育数量与教育质量之间存在交互影响, 且教育质量提高促进创新的边际效应较教育数量大。机制验证表明, 人力资本提升是扩招(教育数量和教育质量)促进创新的主要途径, 且教育质量提升人力资本的作用较教育数量作用大。本文从创新角度评估高校扩招政策的影响, 为进一步推进高校扩招政策, 提升人力资本提供了直接政策指导。

关键词: 扩招; 教育数量; 教育质量; 创新能力; 准倍差法

中图分类号: F061.2

文献标识码: A

1 引言

20 世纪末中国实施高校扩招政策以致大学生数量急剧增长: 大学毕业生人数从 1999 年的 84.67 万, 上升到 2015 年的 749 万, 十几年间翻了 8.8 倍, 年均增长 15%。如此大规模的扩招对中国教育发展产生了深远影响, 劳动力市场也随之发生深刻变化。十几年间中国劳动力受教育年限逐渐增加, 人力资本质量和结构不断改善。从创新生产的角度而言, 如此大规模的大学生数量增长是否会对创新产生影响呢? 本文旨在回答这

一问题。

高校扩招影响的研究主要集中在就业和教育收益率两个方面。研究表明, 扩招后大学生失业率上升了 5.11%^[1], 排除由于学生整体质量下降因素, 这一失业率仍有 4.6%^[2]。另一个重要影响是高等教育收益率的变化, 现有研究均认为扩招提高了教育收益率^[3-5]。另有部分研究关注高校扩招对婚姻市场^[6,7]、生育模式^[8]、房价^[9,10]和城镇化^[11]的影响。然而, 对于高校扩招是否会影 响创新, 文献鲜有涉及。陈琳和夏俊^[12]研究了高校扩招对创新效率的影响, 但并没有分析扩招影响创新效率的机制, 也没有区分教育数量和教育

收稿日期: 2017-06-27; 修回日期: 2018-05-07。

基金项目: 国家社科基金项目“高房价抑制制造业转型升级的机理及对策研究”(17BJL006, 2017.07-2021.12); 教育部人文社科基金青年项目“风险投资与高技术企业技术创新三阶段关系研究”(17YJC630207, 2017.07-2020.06); 教育部哲学社会科学重大课题攻关项目“发达国家再工业化对中国制造业转型升级的影响及对策研究”(17JZD022, 2017.12-2021.12)。

作者简介: 石大千(1990-), 男(汉), 湖北崇阳人, 武汉大学质量发展战略研究院博士后, 研究方向: 技术创新。

张 琴(1986-), 女(汉), 湖北武汉人, 湖北经济学院实验教学中心, 讲师, 研究方向: 企业管理。

刘建江(1971-), 男(汉), 湖南隆回人, 长沙理工大学经济与管理学院副院长, 教授, 研究方向: 国际贸易。

通讯作者: 张琴

质量对创新的不同效应,这为本文提供了进一步研究的空间。

另一方面,创新能力影响因素,国内外学者主要从人力资本投入、经济集聚、FDI 流入、创新环境以及创新主体间的互动五个方面展开。王宇新和姚梅^[13]认为我国省域间创新能力差异主要在于大学、大中型企业科研人员以及经费投入不同。Schienstock 等^[14]指出,社会资本通过降低区域创新网络协调成本和交易成本提高地区技术创新效率。Kaasa^[15]发现,公民参与度等社会资本能显著提高当地创新能力。王学军等^[16]发现区域智力资本水平提升可以改善当地创新绩效。其次,经济集聚的作用。Baldwin 和 Martin^[17]研究表明,劳动、资本等要素集聚通过加快知识、技术溢出而促进区域创新。第三,FDI 的影响。有的学者认为 FDI 通过技术溢出效应对区域创新能力产生显著的正向影响^[18,19]。另一些学者认为 FDI 技术外溢效应对创新水平提升作用并不显著^[20]。第四,区域创新环境的作用。章立军^[21]认为创新环境中基础设施水平、市场需求、劳动力素质、金融环境等均会对地区创新能力产生显著正向影响。最后,创新主体间互动。Greunz^[22]认为,临近地区的研发支出会显著影响当地创新水平。王锐淇等^[23]研究表明,空间互动性对区域创新能力具有正向作用。Yam et al.^[24]针对香港地区的研究认为,在同一区域内部,知识生产者 and 使用者之间的交流可以显著促进当地创新水平提升。然而,综观以上研究,均未涉及高校扩招对创新的影响。高校扩招不仅可以提高人力资本水平。而且,扩招后劳动力素质提高会改善区域创新环境,提高创新主体间的互动水平,并进一步促进高素质劳动力集聚和产业集聚。因此,高校扩招的影响可能会涵盖以上几个方面,从而对创新能力产生显著而深远的影响。因而,从创新生产的角度评估高校扩招政策十分必要。

2 研究设计

2.1 理论机制分析

高校扩招对创新能力产生的影响,可以从三个方面展开分析:①扩招过程中高等教育收费规模扩大,改善了办学条件,扩大与改进了科研基础

设施。在这一过程中逐步齐全的软硬件设施直接有利于扩招单位的科研活动,从而促进创新。②扩招增加了教师的教学压力,可能使教师的科研活动减少,也可能通过学生助手增加科研活动。如果师资本来就很紧张,前一种效应将会产生;如果师资力量雄厚,后一种效应将会产生。从实际情况来看,中国在国际上发表的科技论文数量连续六年排名世界第二。这一数据表明扩招的后一种效应占主导地位(尤其是其中有很多论文是学生与导师的合作结果),因而对创新活动具有促进作用。③扩招意味着有更多的学生进入高等院校接受教育,有利于积累人力资本,为创新活动提供人才支撑。

据此提出本文核心命题:高校扩招增加了创新要素和创新活动,促进了创新能力提升。这一命题可以从以下四个假设来进行分析:

高校扩招最直观的表现是高校学生数量急剧增加,由此带来的教育规模效应可以从三个方面体现出来。①高等学校完成了大部分专利申请和授权任务,这些专利项目直接为创新活动提供支撑。随着高等教育规模的扩张导致专利申请和授权实现规模增长,必然会增加创新存量,提高创新活力。②高等教育一个重要的任务是为劳动力市场培养训练有素、具有专业技能和科研能力的高素质人才。学生在校期间接受的教育将在进入劳动力市场后通过经验积累直接转化为人力资本,其中相当部分会成为创新活动的主力军,是区域创新能力提升的燃料。高校扩招政策形成的大学生规模便是创新能力提升最基础的保障。③高等教育的一个重要功能是为基础性研究提供支撑,而基础性研究在各项创新研究中占有最根本的地位。高校扩招后教育规模扩张亦相应扩大了基础性研究的数量和规模,扩展了人们对自然、对人类和经济社会等基础性认识的边界,打开了人类视野,并进一步为应用型研究提供理论支撑,而这些都是创新能力提升必要的前奏。因此,本文提出:

假设 1:高校扩招后教育数量增加的规模效应有助于提升区域创新能力。

教育数量扩张通过增加专利申请授权、培养专业人才和致力基础性研究影响创新发生,由此扩张导致的规模效应增加了创新存量和规模。相应地,教育质量的作用也可以从这三方面展开分

析。①教育质量的高低直接影响专利活动质量的优劣,专利质量又影响创新能力的高低。②专业技能人才和科研人员培养仅通过教育数量扩张并不能达到最优规模,并且还有可能导致高等教育积累的人力资本质量参差不齐。而教育质量提升却可以弥补这一缺陷,较高的教育质量可以增加高质量人力资本的规模,为创新提供质量保证。③并不是所有形式的教育都能获得基础性研究成果,但是,教育质量提升形成的高质量软硬件环境却为基础性研究提供了物质保障,从而增加了基础性研究成果获得的可能性。然而,扩招过程中中国教育质量问题饱受质疑,使得教育质量促进创新的作用受到制约。由此,本文提出:

假设2: 高校扩招后教育质量变化促进了创新能力增长,但作用有限。

根据经济学边际递减规律,当数量增长达到一定规模之后,数量增长的效应将呈现递减趋势。随着扩招规模增加,起初扩招能够对经济发展和就业产生积极作用,但由于扩招速度和规模增长过快,扩招的弊端也逐渐显露并产生了一定的副作用。由此本文推断高等教育数量扩张在初期对创新有积极作用,但当扩张超过一定限度会对创新产生不利影响: 高等教育培养的人才参差不齐,学生质量差异较大,不能适应激烈的创新环境并参与到创新活动中,因而在一定时期内会阻滞创新。但是,提升教育质量却可以避免这一弊端。一方面教育质量提升边际效应较大,能够在一定程度上减缓甚至抵消数量扩张的副作用;另一方面还能扩展教育数量增长的效用边界。教育质量增加具有明显的外溢效应,可以实现规模递增,让接受教育的学生都明白自身优势,充分发挥自身潜能,从而让每个学生学有所长,学有所用,最终实现人才的最优配置,从而有利于激发创新产生。甚至当所有扩张规模下接受教育的学生都能够享受高质量教育时,教育数量扩张的规模效应会全部得到体现,并通过教育质量的作用实现规模收益递增,教育数量增加的作用边界也被扩展了,此时扩张数量最具效率。

基于此,本文提出:

假设3: 教育数量和教育质量对创新能力提高具有交互影响,且教育质量的作用更大。

卢卡斯在《论经济发展的机制》中,从人力资

本积累的角度解释经济增长,引入了人力生产部门,在这一内生模型中强调了教育积累人力资本作用。通过接受教育,人力资本可以实现“内部效应”,并通过影响他人和周边实现“外部效应”。扩招政策可以从教育数量和教育质量两个角度影响人力资本积累的数量和质量: 教育数量扩张增加了人力资本存量,教育质量提高提升了人力资本质量。得到本文的:

假设4: 教育通过积累人力资本促进创新。

2.2 准倍差法模型设定

本文将始于1999年的高校扩招政策看做一次准自然实验,利用倍差法评估其对创新的影响。然而,高校扩招政策是一项全国性政策,无法构造实验组和控制组。借鉴Nunn和Qian^[25]提出的准倍差法可以避免这一困扰。根据准倍差法思想,各省资源禀赋和经济条件差异较大,扩招规模在各省之间也存在不同,主要表现在各省扩招人数的差异(s)和高等教育经费(q)的多寡。扩招政策的直接体现是教育数量和教育质量的变化,即在校大学生比重和高等教育经费的变化。因此,扩招政策的处理强度可以用教育数量和教育质量的变化表示,因而可以建立准倍差法模型:

$$\ln inno_{it} = \eta + \alpha \ln s_{it} * year_{post} + \beta \ln innok_{it} + \gamma X_{it} + \sum_{\rho=1990}^{n=2013} year_{\rho} + \sum_{i=1}^{n=30} prov_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\ln inno_{it} = \eta + \alpha \ln q_{it} * year_{post} + \beta \ln innok_{it} + \gamma X_{it} + \sum_{\rho=1990}^{n=2013} year_{\rho} + \sum_{i=1}^{n=30} prov_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, $year_{post}$ 为指示变量,受扩招冲击第一批大学生在2003年本科毕业或者2005年硕士毕业,考虑到大学生人力资本积累和参与科研工作的时滞效应,将2005年定为扩招政策对创新能力产生作用的年份,扩招后为1,扩招前为0。本文在模型中控制了时间趋势和省份固定效应。模型中, α 系数衡量了扩招后教育数量和教育质量对区域创新能力的影响。该模型具有倍差法的所有优缺点^[25]。为了衡量教育质量和教育数量的交互影响,在模型(1)和(2)的基础上引入教育数量和教育质量的交互项:

$$\ln inno_{it} = \eta + \alpha_1 \ln s_{it} * year_{post} + \alpha_2 \ln s_{it} * q_{it} * year_{post} + \beta \ln innok_{it} + \gamma X_{it} + \sum_{\rho=1990}^{n=2013} year_{\rho}$$

$$+ \sum_{i=1}^{n=30} prov_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\ln inno_{it} = \eta + \alpha_1 \ln q_{it} * year_{post} + \alpha_2 \ln s_{it} * q_{it} * year_{post} + \beta \ln innok_{it} + \gamma X_{it} + \sum_{p=1990}^{n=2013} year_p + \sum_{i=1}^{n=30} prov_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

模型(3)中系数 α_2 表示教育数量和教育质量的交互作用对创新能力的影响,其系数为正表示在教育质量不变时,教育数量提高对创新能力作用更大,反之则反是。模型(4)中系数 α_2 表示教育质量对创新能力的影响受到教育数量的影响,其系数为正表示在教育数量不变时,教育质量提高对创新能力作用更大,反之则反是。

2.3 变量与数据说明

本文的因变量为创新能力,大量文献使用专利数指标^[26-27]来度量。因此,本文将延用专利数衡量创新能力,使用专利授权数取对数($inno$)衡量。

处理强度变量:扩招后一个明显的趋势是大学生招生比例的增加,表明教育数量的增加;与之相对应的是高等学校生均教育经费的增加,表明教育质量的变动。关于教育质量的度量,Caselli^[28]将其度量分为教育资源投入和教育产出两类,其中教育资源投入中的教育经费投入将生均教育经费作为代理变量,本文亦延用该指标。创新存量变量:由于专利量是创新能力一个较好的衡量指标,本文亦用专利量来计算创新资本存量($innok$)。

$$\begin{aligned} innok_{it} &= (1-\rho) * pat_{it-1} + (1-\rho)^2 * pat_{it-2} \\ &+ \dots = (1-\rho) * pat_{it-1} + (1-\rho) * innok_{it-1} = \\ &\sum_{\lambda=1}^{\infty} (1-\rho)^{\lambda} * pat_{it-\lambda} \end{aligned} \quad (5)$$

其中 $innok$ 为专利存量, pat 为专利数量。从公式(5)可知,知识存在一个逐渐衰退的过程,并不是线性关系。 ρ 表示知识衰退的比率,关于 ρ 的取值,本文借鉴邵云飞等^[29]的算法,使用12.5%进行计算。

其它控制变量包括,产业结构(str),用高技术产业规模以上企业总产值占工业总产值的比重度量。政府行为(gov),用地方财政科技支出占地方总财政支出的比重表示。外商直接投资(fdi),采用各地区实际利用外资数额与GDP的比值表示。进出口(ex),用进出口总额占GDP

的比重衡量。研发经费支出(rd),用研究发展经费占GDP的比重表示。本文样本为1990-2013年全国(除重庆)各省面板数据,以上数据均来自1991-2014年《中国统计年鉴》。

3 实证分析

3.1 基准估计结果

由于中国各省之间存在较大异质性,本文使用GLS方法解决面板数据由于异方差和序列相关问题导致的估计结果有偏且不一致问题。

从估计结果表1来看,各模型中创新存量变量对创新能力具有显著而稳定的正向作用,符合预期。从模型1来看,扩招后教育数量提高对区域创新能力具有显著的正向作用,教育数量提高1%,区域创新能力提高44.22%,假设1得到验证;从模型2来看,扩招后教育质量上升对区域创新能力具有显著的正向作用,教育质量提高1%,区域创新能力提升1.12%,假设2得到验证。从这一结果来看,教育数量增加的效果明显大于教育质量增长的作用,这主要在于扩招后数量增长最直接最明显,这一政策显著增加了民众接受高等教育的机会,提高了居民的受教育年限,从而扩大了人力资本积累的规模,因而扩招效果较明显。而扩招后教育质量增长乏力,甚至有下降趋势,质量提升的边际效应较小,因而对创新能力的作用小于数量扩张。模型3和模型4加入教育质量和教育数量的交叉项,模型3表明,在教育质量一定的情况下,教育数量增加使创新能力增长37.25%,教育数量的作用受到教育质量的制约;模型4表明,在教育数量一定的条件下,教育质量增长时创新能力提升4.8%,教育质量的效应同样受到教育数量的影响。同时,从效果来看,教育质量的交互影响大于教育数量的交互影响,相差7倍之多。虽然单纯教育质量的作用偏小,但从交互影响中可以看出提升教育质量的重要性,教育质量通过影响教育数量解释了教育数量作用的绝大部分($0.3725/0.4422=84.23\%$)。也就是说在教育质量不高时,单纯扩张教育数量的政策意义有限。数量扩张如果没有质量提升支撑,数量扩张将超过最优边界。而在教育质量相应提高的情况下,会进一步扩大规模效应,假设3得到验证。从各模型结果来看,扩招后,教育数量扩张和教育

质量变化对创新能力具有显著的正效应,从而使得教育政策整体上对创新具有积极作用。说明一方面数量扩张的教育政策目前是有积极意义的,而在数量扩张无法进一步发力的情况下,提高教育质量

才是教育政策改革的方向。从教育数量和教育质量的交互影响来看,提升创新能力的关键在于教育质量升级。

表1 扩招对创新能力的影响
Table 1 Influence of college enrollment expansion on innovation ability

变量	M1	M2	M3	M4	M5
$lns^* year_p$	0.44*** (27.51)		-3.26*** (-12.94)		-3.12*** (-13.41)
$lnq^* year_p$		0.01*** (4.55)		0.00 (1.05)	0.00 (0.48)
$lns^* lnq^* year_p$			0.37*** (13.87)	0.05*** (34.07)	0.36*** (14.66)
$lninnok1$	0.43*** (16.34)	0.38*** (14.40)	0.42*** (14.67)	0.41*** (18.99)	0.42*** (14.27)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	720	720	720	720	720

注:***, **和* 分别表示在1%、5%和10%的水平上显著,括号内为T值。

3.2 扩招影响创新能力的机制检验

本节进一步讨论扩招影响创新能力的作用机制,估计结果如表2。模型6表明,扩招后教育数量提高通过积累人力资本提高了创新能力。模型7表明,教育质量变化促进了人力资本积累进而造成了创新能力增长,假设4得到验证。从弹性大小来看,数量扩张的作用明显大于质量提升的效果。同样,为考察教育质量(教育数量)是否影响了教育数量(教育质量)积累人力资本的作用,引入教育质量、教育数量和人力资本的交互项。模型8表明,教育质量显著影响了教育数量积累人力资本的作用,这一交互影响能提升创新能力15.29%,且教育数量积累人力资本的作用大部分($0.1529/0.2067 = 73.97\%$)来自教育质量提升的影响。模型9表明,教育质量的作用在教育数量一定的情况下,能提升创新能力2.17%。本文发现教育质量的交互效应显著大于教育数量的效应,这主要在于单纯的数量扩张是存在边界的,当数量扩张超过临界值时,其规模效应会由于边际递减规律而递减甚至产生负向作用;而无论数量扩张是否超过边界,提升教育质量水平只会增加

这一边界值的上限,因而在数量扩张作用达到临界值时,提升教育质量才是关键。从整体结果来看,数量扩张和质量提升通过人力资本积累促进创新能力增长,考虑到交互效应的影响,教育质量积累人力资本具有更重要的意义,这也就从人力资本积累的角度验证了教育数量扩张政策通过积累人力资本促进了创新,但在目前教育数量基数较大,教育数量扩张的规模效应临近极限时,提高教育质量从而提升人力资本积累的数量和质量,才是教育政策的着重点。

3.3 反事实检验

为检验稳健性,本文需要考虑在没有扩招政策发生的情况下,上述结论是否依然成立。如果成立说明本文结论不具有稳健性,反之,则结论稳健。具体做法是通过不断变更样本时间窗口和政策发生年份来模拟扩招政策实际,表3^①为全部模拟结果。全部11个模型表明,所有核心解释系数均不再具有预期的符号和显著性,反事实估计均未找到类似前文扩招政策产生的效应,这些结果证实了本文结论是十分稳健的。

注:①篇幅所限,结果可向作者索取。

表 2 扩招影响创新能力的机制——人力资本积累

Table 2 Mechanism of impact of college enrollment expansion on innovation capability——human capital accumulation

变量	M6	M7	M8	M9	M10
$lns^* year_p^* lnhk$	0.21*** (26.31)		-1.32*** (-12.11)		-1.26*** (-12.27)
$lnq^* year_p^* lnhk$		0.01*** (6.18)		0.00 (0.14)	-0.00 (-0.62)
$lns^* lnq^* year_p^* lnhk$			0.15*** (13.19)	0.02*** (26.12)	0.15*** (13.72)
$lninnok1$	0.43*** (16.45)	0.40*** (18.15)	0.42*** (14.96)	0.41*** (14.06)	0.40*** (14.20)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制

注:***, **和* 分别表示在 1% 5% 和 10% 的水平上显著 括号内为 T 值。

4 主要研究结论与启示

与国内外同类研究相比,本文从创新生产的视角评估高校扩招的效应,不同于以往从劳动力市场、就业和教育收益率视角评估高校扩招效应的文献,同时区别于以往从人力资本投入、经济集聚、FDI 流入、创新环境以及创新主体间互动角度研究创新能力影响因素。理论研究方面,本文从高校扩招规模效应和质量效应两个角度分析扩招对人力资本积累的不同作用,区别于以往单纯分析扩招对就业和收益率的研究,不仅为扩招政策实施提供了人力资本理论支撑,同时也为扩招从规模和质量层面促进创新提供了指导。研究方法上,本文主要运用准倍差法评估高校扩招的作用,不仅解决了全国性政策无法构造实验组控制组的困扰,也为区分质量和数量效应提供了便利。从而解决了前期关于创新能力影响因素研究存在的内生性问题,保证了本文结论的可信度。

本文结论表明,扩招后教育数量和教育质量显著提高了创新能力,且教育质量和教育数量通过相互影响促进了创新。整体而言,目前教育数量扩张的正向影响超过了教育质量对创新能力的促进作用,但是这一作用很大部分来自教育质量提升。数量扩张的效果存在一个质量门槛,因此,提高教育质量才是关键。扩招政策主要通过人力资本积累途径对创新能力产生影响。教育数量扩张促进了人力资本积累,而教育质量积累人力资本的作用小于教育数量,但是,教育数量的作用更

多的来自于质量提升。

本文认为高校扩招这一政策总体上是可行的,但目前扩张规模已超过最优值,从而使得数量扩张的边际效应递减。因此,从教育发展的角度而言,数量扩张有其积极意义,在保持数量适度增长的前提下,需要审慎控制整体数量过快增长。在教育资源有限的情况下,盲目提高数量,只会让过少的教育资源被分摊而产生不了积累人力资本促进创新的作用。教育积累人力资本的核心在于提高教育质量,而教育质量下降只会抑制人力资本积累,从而创新受阻。另一方面,更加合理配置教育资源。地区之间由于教育资源配置的差异,再加上经济发展水平差异,势必会造成教育政策效果产生偏离。因此,在均衡配置教育资源的基础上,提高教育经费在 GDP 中的比重,更加注重对匮乏和落后地区的支持,优化教育资源利用效率,提高教育质量,从而提升创新能力。

参考文献:

- [1] 吴要武,赵泉. 高校扩招与大学毕业生就业[J]. 经济研究, 2010(9): 93-108.
- [2] 邢春冰,李实. 扩招“大跃进”,教育机会与大学毕业生就业[J]. 经济学(季刊), 2011(4): 1187-1208.
- [3] 袁晖光,谢作诗. 高校扩招后大学生就业和相对工资调整检验研究[J]. 教育研究, 2012(3): 27-34.
- [4] 常进雄,项俊夫. 扩招对大学毕业生工资及教育收益率的影响研究[J]. 中国人口科学, 2013(3): 104-111.
- [5] 姚先国,方昕,张海峰. 高校扩招后教育回报率和就业率的变动研究[J]. 中国经济问题, 2013(2): 03-11.
- [6] 吴要武,刘倩. 高校扩招对婚姻市场的影响: 剩女? 剩男? [J]. 经济学(季刊), 2015, 14(1): 05-30.

- [7] 刘昊. 高校扩招对我国初婚年龄的影响——基于普查数据的分析[J]. 人口与经济, 2016 (1): 19–28.
- [8] 梁秋生, 田冀, 籍海静. 高校扩招与育龄妇女生育模式的转变——以河北省为例[J]. 人口研究, 2013, 37(2): 41–53.
- [9] 张传勇, 刘学良. 高校扩招对房价上涨的影响研究[J]. 中国人口科学, 2014 (6): 107–118.
- [10] 张超, 李超, 唐鑫. 高校扩招, 人口迁移与房价上涨[J]. 南方经济, 2015, 33(12): 90–103.
- [11] 初帅. 高等教育发展与人口城镇化——来自中国高校扩招的证据[J]. 中国人口科学, 2016 (4): 105–112.
- [12] 陈林, 夏俊. 高校扩招对创新效率的政策效应——基于准实验与双重差分模型的计量检验[J]. 中国人口科学, 2015 (5): 45–57.
- [13] 王宇新, 姚梅. 空间效应下中国省域间技术创新能力影响因素的实证分析[J]. 科学决策, 2015(3): 72–81.
- [14] Schienstock G, Hämmäläinen T. . Transformation of the Finnish innovation system: A network approach [M]. Helsinki: Sitra, 2001.
- [15] Kaasa A. . Effects of different dimensions of social capital on innovative activity: Evidence from Europe at the regional level [J]. Technovation, 2009, 29(3): 218–233.
- [16] 王学军, 陈武. 区域智力资本与区域创新能力的关系——基于湖北省的实证研究[J]. 中国工业经济, 2008(9): 25–36.
- [17] Baldwin, R. E. , Martin, P. . Agglomeration and regional growth[J]. Handbook of Regional and Urban economics: Cities and Geography. 2004 (4): 2671–2711.
- [18] Cheung K. , Y. Lin P. . Spillover effects of FDI on innovation in China: Evidence from provincial data[J]. China Economic Review 2004 (15): 25–44.
- [19] Bütfering P. . Regional convergence platforms in Europe—Innovation for space through technology partnerships [J]. Acta Astronautica, 2010, 66(9–10): 1520–1524.
- [20] Romijn H. , Albaladejo M. . Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England [J]. Research Policy, 2002, 31(7): 1053–1067.
- [21] 章立军. 区域创新环境与创新能力的系统性研究——基于省际数据的经验证据[J]. 财贸研究, 2006(5): 01–09.
- [22] Greunz L. . If regions could choose their neighbors: A panel data analysis of knowledge spillovers between European regions [J]. Cahiers Economiques de Bruxelles 2001(1): 63–84.
- [23] 王锐淇, 蒋宁, 汪春晖. 我国区域产业分布特征与区域创新能力关系探析[J]. 科技进步与对策, 2011(6): 31–37.
- [24] Yam R. C. M. , Lo W. , Tang E. P. Y. , et al. . Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries [J]. Research Policy, 2011, 40(3): 391–402.
- [25] Nunn N. , Qian N. . The potato's contribution to population and urbanization: Evidence from a historical experiment [J]. The Quarterly Journal of Economics, 2011, 126(2): 593–650.
- [26] Eaton B. , Kortum S. . Trade in ideas, patenting and productivity in the OECD [J]. Journal of International Economics, 1996, 40(3–4): 251–278.
- [27] Kortum S. S. . Research, patenting, and technological change [J]. Econometrica, 1997, 65(6): 1389–1420.
- [28] Caselli F. . Accounting for cross-country income differences [J]. Handbook of Economic Growth, 2005(1): 679–741.
- [29] 邵云飞, 范群林, 唐小我. 基于内生增长模型的区域创新能力影响因素研究[J]. 科研管理, 2011, 32(9): 28–34.

Impact of college enrollment expansion on regional innovation capability: The mechanism and an empirical analysis

Shi Daqian¹, Zhang Qin², Liu Jianjiang³

(1. Institute of Quality Development Strategy, Wuhan University, Wuhan 430072, Hubei, China;

2. Experimental Teaching Center, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, Hubei, China;

3. School of Economics and Management, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410114, Hunan, China)

Abstract: Since 1999, the expansion of colleges enrolment has had a profound impact on the economy and society. Most of the previous literature focused on the impact of the expansion of colleges enrolment on the labor market, lacking of research on the impact of macro-economy, especially on the impact of regional innovation ability. Most of the research on education shows that the expansion of university enrollment in a short period of time improves the level of regional human capital, which will have an long time impact on innovation. Based on this assumption, this paper uses the difference-in-differences (DID) method to test the impact of the enrollment expansion policy on the innovation ability based on quasi nature experiment by using the provincial panel data in 1990–2013. Specifically, by multiplying the number of enrollment expansion in each province over the years with the policy dummy variables before and after enrollment expansion, a continuous DID model is constructed to evaluate the effect of

enrollment expansion policies on regional innovation ability.

In order to further analyze the educational quantity effect and educational quality effect caused by college enrollment expansion, we replace the processing intensity of college enrollment expansion with educational quantity and educational quality respectively. Among them, the quantity of education is measured by the number of new college students every year, and the quality of education is measured by the ratio of teachers to students. By comparing the two functions, we can identify the impact of college enrollment expansion on the quantity and quality of education.

The conclusion of this paper shows that after controlling other factors, the expansion of education quantity increases the innovation ability by 44.22%, and the change of education quality increases the innovation ability by 1.12%. There is interaction effect between education quantity and education quality, and the marginal effect of improving education quality to promote innovation is greater than that of education quantity. After the enrollment expansion, the quantity and quality of education significantly improve the innovation ability, and the quality and quantity of education promote innovation through mutual influence. On the whole, the positive impact of the current expansion of education quantity is more than the promotion of education quality on innovation ability, but most of this effect comes from the improvement of education quality. There is a quality threshold for the effect of quantitative expansion, so improving the quality of education is the key policy aim. The college enrollment expansion policy mainly affects the innovation ability through the way of human capital accumulation. The expansion of education quantity promotes the accumulation of human capital, while the effect of education quality accumulation of human capital is less than that of education quantity, but the effect of education quantity is more from the improvement of quality. Mechanism verification shows that the promotion of human capital is the main way to promote innovation by expanding enrollment (education quantity and education quality), and the role of education quality in promoting human capital is greater than that of education quantity.

Compared with the similar research at home and abroad, this paper evaluates the effect of college enrollment expansion from the perspective of innovative production, which is different from the previous literature that evaluates the effect of college enrollment expansion from the perspective of labor market, employment and education yield, and studies the influencing factors of innovation ability from the perspective of human capital investment, economic agglomeration, FDI inflow, innovation environment and interaction between innovation subjects.

In terms of theoretical research, this paper analyzes the different effects of enrollment expansion on the accumulation of human capital from the perspective of scale effect and quality effect of college enrollment expansion, which is different from the previous studies on employment and rate of education return. It not only provides theoretical support for the implementation of enrollment expansion policy, but also provides guidance for the promotion of innovation in terms of scale and quality. In terms of research methods, this paper mainly uses the quasi difference-in-differences method to evaluate the role of college enrollment expansion, which not only solves the problem that the national policy cannot construct the experimental group and control group, but also provides convenience for distinguishing the quality and quantity effects. Thus, it solves the endogenous problems in the previous research on the influencing factors of innovation ability, and ensures the credibility of the conclusion of this paper. From the perspective of innovation, this paper evaluates the impact of the enrollment expansion policy of colleges and universities, which provides direct policy guidance for further promoting the enrollment expansion policy of colleges and universities and promoting human capital.

This paper holds that the policy of college enrollment expansion is feasible on the whole, but at present, the scale of expansion has exceeded the optimal value, which makes the marginal effect of quantity expansion decrease. Therefore, from the perspective of education development, quantity expansion has its positive significance. On the premise of maintaining a moderate increase in quantity, we need to carefully control the overall rapid increase in quantity. In the case of limited educational resources, blindly increasing the number will only make too few educational resources be apportioned and will not produce the role of accumulating human capital to promote innovation. The core of human capital accumulation in education is to improve the quality of education, while the decline of education quality will only restrain the accumulation of human capital, thus hindering innovation. On the other hand, more reasonable allocation of educational resources. Because of the difference of educational resource allocation and the difference of economic development level, the effect of educational policy will deviate. Therefore, on the basis of balanced allocation of education resources, we should increase the proportion of education funds in GDP, pay more attention to the support for the deficient and backward areas, optimize the efficiency of the use of education resources, improve the quality of education, and thus improve the innovation ability.

Keywords: colleges enrolment expansion; education quantity; education quality; innovation ability; difference-in-differences method