

政府研发资助、内部研发投入与制药企业创新绩效的关系研究[△]

张世娟*, 冯国忠[#](中国药科大学国际医药商学院, 南京 211198)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)22-3025-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.22.01

摘要 目的:为提高政府对制药企业研发资助效果、增加企业内部研发投入和提高创新绩效提供参考。方法:在假设的基础上,构建政府研发资助、内部研发投入与创新绩效关系的理论模型,采用回归分析和中介效应分析方法,以江苏省的制药企业为研究对象进行实证研究。结果与结论:所设计的量表具有良好的信度和效度,经实证检验后得到最终的模型,结合各相关系数结果表明除假设3外其余各项假设均可获得验证。其中,政府研发资助对制药企业内部研发投入和创新绩效均存在促进效应,内部研发投入在政府研发资助与创新绩效之间起到完全中介作用,即政府研发资助对创新绩效有间接的促进作用,其影响系数为0.405。建议政府应当增加对制药企业的研发资助,充分发挥财政资金的引导作用;制药企业则需重视内部研发投入,建立其在创新体系中的主体地位等。

关键词 制药企业;政府研发资助;内部研发投入;创新绩效;中介效应

Study on the Relation of the Government Subsidies and Internal Input to R&D and the Innovation Performance of Pharmaceutical Enterprises

ZHANG Shi-juan, FENG Guo-zhong (School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide a reference for promoting the effect of government subsidies to the R&D conducted by pharmaceutical enterprises, increasing enterprises' internal input to R&D and improving innovation performance. METHODS: By building the theoretical model of the relation of the government subsidies and internal input to R&D and the innovation performance on the basis of the assumptions, the empirical study was conducted on the pharmaceutical enterprises in Jiangsu Province through regression analysis and mediating effect analysis. RESULTS & CONCLUSIONS: The scale designed had good reliability and validity. The final model was obtained after empirical test. Giving considerations to relevant coefficients, the results showed that all assumptions were verified except 3. Where, government subsidies to the R&D promoted enterprises' internal input to R&D and innovation performance, and internal input to R&D served as a complete mediator between government subsidies to the R&D and innovation performance, that is to say, government subsidies to the R&D had indirect promotion influence on innovation performance, with the influence coefficient as 0.405. It is suggested that the government should increase subsidies to R&D conducted by pharmaceutical enterprises in a reasonable manner to make full use of the guiding function of government funds, and pharmaceutical enterprises should attach importance to internal input to R&D and establish its principal status in innovation system.

KEYWORDS Pharmaceutical enterprises; Government subsidies to the R&D; Internal input to R&D; Innovation performance; Mediating effect

众所周知,医药产业是典型的高技术产业,高效的药物研发与创新是其核心竞争力所在。然而,长期以来我国制药企业却面临着研发投入不足、创新能力薄弱、创新绩效低下等问题^[1-2]。近年来,政府一直在不断加大对制药企业的研发支持力度,资助资金已从2000年的11 828万元增加到了2013年的204 243万元^[3]。政府之所以这样做,目的就是希望借此刺激制药企业增加研发投入,引导技术创新,以提高企业的创新绩

效。那么,现实中政府的研发资助是否真的能激励企业增加研发投入、提高其创新绩效呢?其对制药企业创新绩效的作用途径又如何?为了研究政府研发资助与制药企业创新绩效是否确实存在某种联系,探讨内部研发投入在二者之间是否存在中介效应,笔者在假设的基础上构建了政府研发资助、内部研发投入与企业创新绩效关系的理论模型,并采用回归分析和中介效应分析方法,以江苏省制药企业为调查对象进行实证检验,以期为提高政府研发资助效果、增加企业内部研发投入和提高企业创新绩效提供参考。

1 研究假设与待检验模型

1.1 政府研发资助与企业内部研发投入

药品关乎人类的生命健康,具有经济和社会双重属性,这使得其在一般情况下不能参与正常的市场竞争,企业也不能独占新药研发为其带来的全部利益。医药领域的“市场失灵”

[△] 基金项目:江苏省2014年度普通高校研究生科研创新计划项目(No.KYZZ_0193)

* 硕士研究生。研究方向:医药企业管理。E-mail: zsj8901@163.com

[#] 通信作者:教授,硕士生导师。研究方向:医药产业经济及营销管理、企业管理与诊断咨询。电话:025-86632097。E-mail: fenzhongcpu@126.com

使研发投资的社会效益大于企业效益,若将研发活动完全交给市场调节,将导致企业研发供给不足。因此从理论上来说,在药品研发与创新领域,政府给予适当干预,在一定程度上可以矫正企业研发投入不足的问题^[4-5]。然而,目前国内外学者对政府研发资助效应的研究并未达成统一结论。如 Wallsten SJ^[6]发现,政府研发资助可促进企业增加研发投入;但 Lee CY^[7]指出,公共研发支出对企业研发的效应取决于企业特征,公共资助对低技术竞争能力、具有进入高技术行业机会和市场竞争激烈的公司的内部研发投入具有“溢出效应”,而对具有高技术竞争能力和需求增长过快的公司则存在“挤出效应”。作为典型的高技术产业,药物研发与创新需要大量的资金投入,而且还存在很大风险,如果政府资助能够对制药企业内部的研发投入形成杠杆效应与示范效应,在一定程度上降低企业的研发成本,带动企业的研发积极性,那么政府资助就会鼓励企业重视研发活动、增加研发投入。由此,提出假设1:政府研发资助对企业内部研发投入有促进作用。

1.2 企业内部研发投入与创新绩效

随着社会与经济的快速发展,创新已成为现代企业获得强大竞争力的有效途径,而研发活动是实现企业创新的基础。企业增加内部研发投入能够帮助其开发出新产品、提高产品技术的附加值等,进而提高产品的市场竞争力,最终为企业带来利润,因此内部研发投入是企业创新绩效的保证因素之一。对企业来说,如果想要实现企业创新以提高企业绩效,那么就应该增大研发投入。通过查阅文献,发现已有研究证明增加研发投入确实能够提高创新绩效。如 Becheikh N 等^[8]发现,制造业企业创新绩效与研发投入呈正相关关系;孙莹^[9]发现,企业对创新活动的资金和人力投入与专利数量有正相关关系。有研究指出,对于高新技术企业来说增加研发投入所带来的绩效优于非高新技术企业^[10]。医药制造业是典型的高技术产业,是制造业中研发强度最高的行业之一,新药研发投入大、周期长、专业化程度高,充足的资金和人力支持是企业实施创新活动的关键,对提高创新绩效十分重要。由此,提出假设2:内部研发投入对创新绩效有促进作用。

1.3 政府研发资助与企业创新绩效

当前,关于政府研发资助与企业创新绩效关系的研究结论不尽相同。有学者指出,政府研发资助对创新绩效的影响效果会因企业规模、企业性质、政府资助强度等因素的不同而有差异^[11-12]。针对我国制药企业研发资金投入不足、融资困难^[13]的现实,如果政府研发资助能够破除企业研发资金约束,节省企业研发费用,引导企业由效益不好的投资项目转向效益好的项目,促进企业加速研发成果的产生,则会自然而然地提高企业创新绩效。

由前文分析与假设,政府研发资助能够提高企业的创新积极性,引导企业增加研发投入,而内部研发投入又能够提高创新绩效,因此内部研发投入可能在政府资助与创新绩效间具有中介作用。黄贤凤等^[14]研究表明,政府研发资助通过企业内部研发投入对创新绩效有间接的促进作用;聂岸羽^[15]发现,企业资源投入在财税政策与创新绩效间可起到完全中介作用。由此,提出假设3:政府研发资助可以直接促进企业创新绩效;假设4:政府研发资助可以通过内部研发投入为中介间接促进企业创新绩效。

1.4 待检验模型

根据前文分析,建立政府研发资助、内部研发投入与企业创新绩效关系的理论模型(见图1)。模型中,政府研发资助可直接促进企业创新绩效,还可通过引导企业增加研发投入而间接促进企业创新绩效。由于在制药领域,企业规模和技术水平可在很大程度上对企业创新绩效产生影响,因此选取企业规模和技术水平作为控制变量。

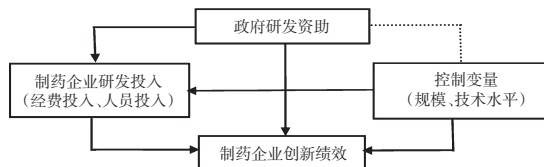


图1 待检验模型

注:虚线连接的变量之间的关系暂不考虑

Fig 1 Model to be tested

Note: The relationship between variables connected with dotted line is not considered temporarily

2 研究设计

2.1 样本与数据来源

江苏省是我国医药产业较发达的省份之一,新药研发与技术创新活跃,在全国具有一定的典型性和代表性。结合2005—2014年《中国高技术产业统计年鉴》的数据发现,近10年来江苏省政府不断加强对制药企业的研发资助,已由2004年的3 814万元增加到了2013年的16 817万元;与此同时,企业在研发经费与人员方面的投入也在不断加大,专利申请数逐年增加(见图2)。因此,笔者选取江苏省的制药企业为调查对象,范围覆盖南京、苏州、常州、泰州、无锡、连云港等制药产业较发达的地区。具体方法为:选取150家成立时间大于3年且员工总数超过300人的企业(不包括外资企业),对其中高层管理人员与技术研发人员通过电子邮件、实地调研两种形式发放问卷,调研时间为2014年9—11月,为期3个月。共发放问卷200份,回收150份,有效问卷101份,有效率达50.5%。

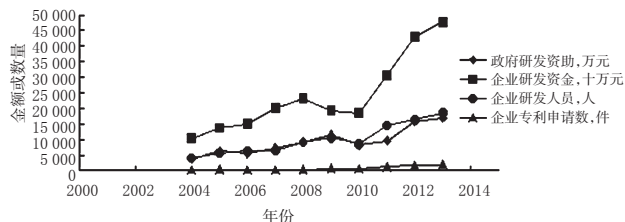


图2 2004—2013年江苏省制药企业研发资金投入、研发人员数量、专利申请和政府研发资助情况

Fig 2 Funding for R&D, the number of R&D staff, patent application and government subsidies to R&D for the pharmaceutical enterprises in Jiangsu Province during 2004-2013

2.2 量表设计

为了避免量表调查中被调查者对于题目倾向于选择中性的回答,笔者采用修改的8级李克特量表^[16]。根据变量性质,本量表分为子量表1与子量表2,前者用以测量政府研发资助、企业研发经费、企业研发人员和创新绩效4个变量,每个变量各包括2个度量指标,分别由2个题项描述;后者用以测量企业规模和技术水平2个控制变量,每个变量各包括2个变量指标,分别由2个题项描述。其中,每个变量的得分为其度量指

标评分的平均值^[17]。

2.3 量表信度和效度

2.3.1 信度 使用Cronbach's α 系数进行信度检验,结果见表1。

表1 信度检验

Tab 1 Test of reliability

变量名称	Cronbach's α
创新绩效	0.916
政府研发资助	0.831
企业研发经费	0.912
企业研发人员	0.918
企业规模	0.830
技术水平	0.717

由表1可知,所有变量的Cronbach's α 系数均大于0.7,表明均具有较高的信度水平。

2.3.2 效度 首先,本量表是在参考了大量文献及企业管理者意见的基础上设计的,从而保证了内容效度;其次,在建构效度上,利用因子分析进行检验,结果见表2(表中,用于检测变量之间相关度的KMO值取为0~1,其值越大表明越适合做因子分析)。

表2 建构效度检验

Tab 2 Test of construct validity

子量表	变量名称	KMO值	因子载荷						
			因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	
子量表1	创新绩效	0.883	0.847						
			0.883						
	政府研发资助			0.875					
				0.774					
	企业研发经费				0.711				
					0.716				
	企业研发人员					0.796			
						0.845			
子量表2	企业规模	0.547					0.913		
							0.917		
	技术水平							0.913	
								0.821	

由表2可知,两个子量表的KMO的值均大于0.5,表明适合作因子分析;同时,所有题项的因子载荷均大于0.7,表明建构效度良好。

3 实证检验

3.1 政府研发资助与内部研发投入关系的回归检验

模型1检验控制变量对企业研发经费的影响;模型2在模型1的基础上加入政府研发资助,考察其对企业研发经费的影响;模型3检验控制变量对企业研发人员的影响;模型4在模型3的基础上加入政府研发资助,考察其对企业研发人员的影响。政府研发资助与内部研发投入的检验结果见表3(注:表中“*”“**”“***”分别表示在1%、5%水平上显著;以下各表同)。

由表3可见,政府研发资助与企业研发投入具有显著的正相关关系,政府研发资助与企业研发经费投入、研发人员投入的相关系数分别为0.667、0.508。假设1获得支持。

3.2 内部研发投入与创新绩效关系的回归检验

模型5检验控制变量对创新绩效的影响;模型6在模型5的基础上加入企业内部研发投入,考察其对创新绩效的影响。内部研发投入与创新绩效的检验结果见表4。

表3 政府研发资助与内部研发投入的检验结果

Tab 3 Test results of government subsidies to R&D and internal input to R&D

变量	经费投入		人员投入回归系数	
	模型1回归系数	模型2回归系数	模型3回归系数	模型4回归系数
企业规模	0.251**	0.163*	0.132	0.064
技术水平	0.417**	0.038	0.426**	0.137
政府研发资助		0.667**		0.508**
F	21.408	43.969	15.025	20.913

表4 内部研发投入与创新绩效的检验结果

Tab 4 Test results of internal input to R&D and innovation performance

变量	创新绩效	
	模型5回归系数	模型6回归系数
企业规模	0.234*	0.100
技术水平	0.336**	0.044
企业研发经费		0.357**
企业研发人员		0.337**
F	13.685	26.158

由表4可见,内部研发投入与创新绩效有显著正相关关系,企业研发经费、研发人员投入与创新绩效的系数分别为0.357、0.337。假设2获得支持。

3.3 政府研发资助与创新绩效关系的回归检验

前文模型5已检验控制变量对创新绩效的影响;模型7是在模型5的基础上加入政府研发资助,考察其对创新绩效的影响。政府研发资助与创新绩效的检验结果见表5。

表5 政府研发资助与创新绩效的检验结果

Tab 5 Test results of government subsidies to R&D and innovation performance

变量	创新绩效	
	模型5回归系数	模型7回归系数
企业规模	0.234*	0.179*
技术水平	0.336**	0.099
政府研发资助		0.418**
F	13.685	15.562

由表5可见,政府研发资助对制药企业创新绩效存在显著的正向影响。

由前文已知政府研发资助显著影响内部研发投入,内部研发投入、政府研发资助又分别对创新绩效产生显著影响。下面采用如下步骤对内部研发投入中介效果进行检验:①自变量对中介变量影响显著;②自变量、中介变量分别对因变量影响显著;③自变量对因变量的回归系数因中介变量的加入而发生变化,但中介变量对因变量仍有显著影响。此时,若自变量对因变量的系数不再显著,则中介变量起到了完全中介作用;若系数减少,则起到了部分中介作用^[18]。

步骤①②在前文已得到验证,现利用模型8(在模型7的基础上增加内部研发投入)对步骤③进行检验,结果见表6。在模型8中,政府研发资助对创新绩效的影响不再显著,而内部研发投入的回归系数依然显著。因此,可认为内部研发投入在政府研发资助与创新绩效之间起到完全中介作用。假设3在本实证中没有获得支持,假设4获得支持。

3.4 修正后的实证模型

修正后的模型见图3,政府研发资助对制药企业内部研发投入有显著正向影响,就系数而言,政府研发资助对企业研发

表6 中介变量的检验结果

Tab 6 Test results of mediating variable

变量	研发经费		研发人员		创新绩效	
	模型2回归系数	模型4回归系数	模型6回归系数	模型7回归系数	模型8回归系数	模型8回归系数
企业规模	0.163*	0.064	0.100	0.179*	0.100	
技术水平	0.038	0.137	0.044	0.099	0.039	
政府研发资助	0.667**	0.508**		0.418**	0.013	
企业研发经费			0.357**		0.350*	
企业研发人员			0.337**		0.337**	
F	43.969	20.913	26.158	15.562	20.713	

经费的影响系数为0.667,大于对研发人员的系数0.508;企业经费投入与人员投入对创新绩效的影响系数分别为0.350、0.337;政府研发资助通过内部研发投入对创新绩效产生间接促进作用,经计算,间接影响系数为0.405。

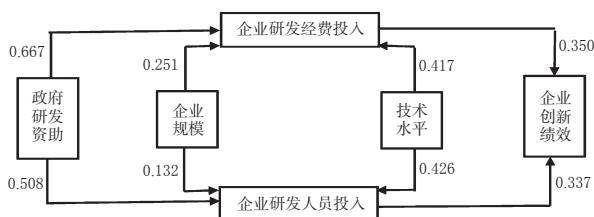


图3 修正后的模型

Fig 3 Modified model

4 讨论

本文将政府研发资助、内部研发投入与企业创新绩效综合在一个框架下进行探讨。结果显示:(1)政府研发资助可促进企业增加研发投入;(2)政府研发资助、内部研发投入均能促进创新绩效;(3)政府研发资助对创新绩效的影响是间接的,是通过促进企业增加内部研发投入的方式实现的。结合实证结果,笔者提出以下建议。

4.1 政府应适当增加对制药企业的研发资助,重点发挥财政资金的引导作用

研究表明,政府研发资助能促进企业增加研发投入,提高企业创新绩效;同时也表明,政府研发资助并不能直接促进企业创新绩效的提高,这说明政府资金的主要作用是引导。所以,政府应适当增加对制药企业的研发资助,同时更要充分发挥国家财政资金的引导作用。政府可通过财政拨款、财政贴息多种方式对小微企业给予创新资金扶持,通过项目立项、专项基金等引导大中型企业创新方向。

4.2 制药企业应重视对研发资源的投入,建立其在创新中的主体作用

内部研发投入在政府研发资助与创新绩效间起到完全中介作用,这主要是因为企业作为创新主体,既是创新活动最直接的实施者,也是创新成果的直接受益者,政府研发资助只是通过企业的创新活动而影响创新绩效。资金与人力是创新的基础,是决定企业创新绩效、获得竞争优势的重要因素。因此,制药企业应重视内部研发投入,健全创新投入机制,适当增加研发经费,并提高使用效率,同时要注重引进创新人才,为提升企业创新能力提供保证,建立和发挥在创新中的主体作用。

参考文献

[1] 李帆.我国制药企业新药研发动力不足的成因探寻:新药

研发主体转换的阻碍分析[D].哈尔滨:黑龙江中医药大学,2011:8-12.

[2] 陈昌雄,史录文.我国近期医药产业政策对制药企业创新影响的实证研究[J].中国新药杂志,2013,22(12):1376.

[3] 国家统计局,科学技术部.中国科技统计年鉴:2014[M].北京:中国统计出版社,2014:40-41.

[4] Arrow KJ. The economic implications of learning by doing [J]. *RES*, 1962, 29(3): 155.

[5] 程华,赵祥.企业规模、研发强度、资助强度与政府科技资助的绩效关系研究:基于浙江民营科技企业的实证研究[J].科研管理,2008,29(2):37.

[6] Wallsten SJ. The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of small business innovation research program[J]. *The RAND Journal of Economics*, 2000, 31(1): 82.

[7] Lee CY. The differential effects of public R&D support on firm R&D: theory and evidence from multi-country data[J]. *Technovation*, 2011, doi: 10.1016/j.technovation.2011.01.006.

[8] Becheikh N, Landry R, Amara N. Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: a systematic review of the literature from 1993-2003[J]. *Technovation*, 2005, doi: 10.1016/j.technovation.2005.06.016.

[9] 孙莹.税收激励政策对企业创新绩效的影响研究[D].上海:东华大学,2013:107.

[10] 淳正杰.研发投入与企业绩效的关系研究:来自四川省上市高新技术企业的经验证据[J].科技创新与应用,2014(33):4.

[11] 李泓桥,邵海静.政府给予企业研发补贴越多越好吗:基于所有制的比较研究[J].生产力研究,2012(7):5.

[12] 张信东,武俊俊.政府R&D资助强度、企业R&D能力与创新绩效:基于创业板上市公司的经验证据[J].科技进步与对策,2014,31(22):7.

[13] 刘昌孝.我国医药产业创新药物研发面临的问题及对策探讨[J].中国药房,2012,23(22):2017.

[14] 黄贤凤,武博,王建华.政府研发资助、合作研发与企业创新绩效关系研究[J].软科学,2014,28(1):18.

[15] 聂岸羽.财政政策对企业创新绩效影响的实证研究:以企业资源投入和企业内部激励为中介变量[D].杭州:浙江理工大学,2011:53.

[16] Preston CC, Colman AM. Optimal number of response categories in rating scales: reliability, validity, discriminating power, and respondent preferences[J]. *Acta Psychologica*, 2000, 104(1): 1.

[17] 丁锦希,耿露,孙晓东,等.创新药物研发激励政策的量化分析[J].科技进步与对策,2011,28(19):104.

[18] 曾萍,邬绮虹,蓝海林.政府的创新支持政策有效吗:基于珠三角企业的实证研究[J].科学学与科学技术管理,2014,35(4):16.

(收稿日期:2014-12-23 修回日期:2015-04-20)

(编辑:杨小军)