اقتصاد و تجارت نوین، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
فصل‌نامهٔ علمی (مقالهٔ علمی ـ پژوهشی)، سال چهاردهم، شمارهٔ اول، بهار ۱۳۹۸، ۱۲۹–۱۵۵

اثرات داخلی و خارجی محرک‌های مالی تحقیق و توسعه (R&D): رهیافت مدل‌های داده‌های تابلویی پویای فضایی

رقیه نظری*

کامبیز هژبرکیانی**، **قدرت اله امام وردی*****، **کامبیز پیکارجو******

چکیده

محرک‌های مالی R&D شامل مشوق‌های مالیاتی، یارانه‌ها، گرنت‌ها و سایر انگیزه‌هاست که توسط دولت برای حمایت فعالیت‌های R&D اعمال می‌شود. عملکرد اقتصادی می‌تواند از کشورهای دیگر متأثر شود. در این مطالعه محرک‌های مالیاتی به‌عنوان حمایت‌های غیرمستقیم و سوبسیدهای مستقیم به‌عنوان حمایت‌های مستقیم در نظر گرفته‌شده است. هدف شناسایی مناسب‌ترین مدل فضایی و مقایسه این محرک‌ها با رویکرد مدل داده های تابلویی پویای فضایی برای دوره (۲۰۱۶–۲۰۰۵) و برای منتخبی از کشورهای اروپایی عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)، جنوب شرقی آسیا و آسیای مرکزی است. برای در نظر گرفتن رویکرد فضایی، از مجاورت جغرافیای و اقتصادی (تجارت دوطرفه و رابطه فناوری دوطرفه) استفاده‌شده است. با توجه به نتیجه آزمون موران خودهمبستگی فضایی برای کشورهای منتخب اروپایی (OECD) و جنوب شرق آسیا در

* دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران، Rogayeh.nazari100@gmail.com

** استاد گروه اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی و علوم تحقیقات تهران، ایران (نویسندهٔ مسئول)، kianikh@yahoo.com

*** استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، ایران، ghemamverdi@gmail.com

**** استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، ایران، dr.k.peykarjou@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۲۶، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۸

Copyright © 2018, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits others to download this work, share it with others and Adapt the material for any purpose

دو حالت تجارت دوطرفه و روابط فن‌آوری دوطرفه و برای کشورهای منتخب آسیای مرکزی در فن‌آوری دوطرفه تائید شد. با تائید مدل (SDM) محرک‌های مالی دارای اثرات کل (اثرات داخلی و خارجی) است. برای کشورهای منتخب اروپایی (OECD) اثرات مثبت و معنی‌دار محرک‌های مالیاتی و سوبسیدهای مستقیم تائید شد. برای کشورهای جنوب شرق آسیا حمایت های غیرمستقیم اثر داخلی منفی ولی اثر خارجی مثبت دارد. در کشورهای آسیای مرکزی که ایران نیز جزو این کشورها است حمایت‌های مستقیم دارای اثر داخلی مثبت ولی اثر خارجی منفی دارند. همچنین اثرات مثبت محرک‌های مالیاتی برای این کشورها تائید نشد.

کلیدواژه‌ها: تحقیق و توسعه (R&D)، سیاستهای مداخله دولت، محرک‌های مالی، حمایت‌های غیرمستقیم (محرک‌های مالیاتی)، حمایت‌های مستقیم(سوبسیدهای مستقیم)، مدل‌های داده های تابلویی پویای فضایی.

طبقه‌بندی JEL: H_{30}، Q_{32}، C_{23}

۱. مقدمه

یکی از عوامل مهمی که منجر به ایجاد شکاف بین کشورها شده است تفاوت در توانمندی‌های آن‌ها در انجام نوآوری مستمر در تمامی ابعاد سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی هست. یکی از راه‌های مقابله با این چالش، افزایش توانمندی نوآوری در کشور از طریق افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه (Research and development) در بخش‌های مختلف اقتصادی هست.

ولی وجود برخی از اشکال شکست بازار (Market Failure) موجب می‌شود سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه از سوی بنگاه‌های خصوصی کمتر از حد موردتوجه قرار گیرند ؛ بنابراین لازم است به ارزیابی محرک‌های مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه پرداخته شود(Montmartin and Herrera 2015).

برای کسب توانایی در سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه باید سیاستهای مداخله دولت (Government Intervention Polices) و تاثیر آنها را در فضای اقتصاد کلان شناخت و به اثرات داخلی و خارجی آنها پی برد تا بدین ترتیب به یک مزیت رقابتی برای ورود به بازارهای جهانی دست یافت.

محرک‌های مالی (Fiscal incentive) دولت به‌عنوان سیاست‌های مداخله دولت (Government Intervention Polices) می‌توانند موجب تحریک فعالیت‌های تحقیق و توسعه

گردند. به نظر گـولز و دی لاپـوتری (Guellec and De La Potteri 2002) و مطالعـات OECD بودجه دولت برای فرآیند تحقیـق و توسـعه بخـش کسـب‌وکـار (Government Funding of Business R&D) شامل مشوق‌های مالیاتی (Tax incentives)، یارانه‌هـا (Subsides)، گرنـت‌هـا (Grants)و تدارکات (Procurments) است که توسط دولت برای حمایت فعالیت‌های تحقیـق و توسعه افراد و سازمان‌ها اعمال می‌شـود. در ایـن مطالعـه محـرک‌هـای مالیـاتی بـه‌عنـوان حمایت‌های غیرمستقیم (Indirect Support) و سوبسیدهای مسـتقیم بـه‌عنـوان حمایـت‌هـای مستقیم (Direct Supports) در نظر گرفته‌شده انـد(Griliches and Lichttenberg 1984؛ Nadri and Mamunes 1996 ؛ Lach 2007 ؛ Montmartin and Herrera 2015).

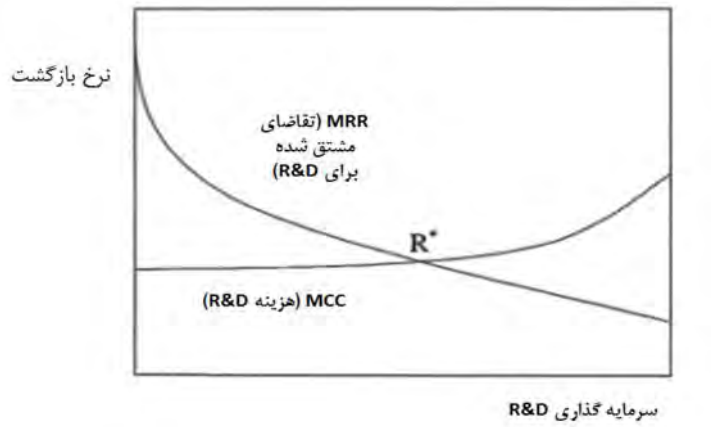
به نظر کورادو (Corrado 2012) اکثر مطالعـاتی کـه بـه ارزیـابی اثـرات اقتصـاد کـلان در سیاست‌های مداخله دولت درپشتیبانی مالی از تحقیق و توسعه (R&D) شرکت‌های تجـاری می‌پردازند از روش‌های اقتصادسنجی استفاده می‌کنند کـه اثـرات سـه‌بعـدی در نظـر گرفتـه نمی‌شود و برآوردهای تورش دار انجام مـی‌گیـرد. در تحقیـق حاضـر بـرای بدسـت آوردن اثرات داخلی و خارجی محرکهای مالی از روش اقتصاد سنجی فضایی استفاده شده است.

در روش اقتصادسـنجی فضـایی تعریـف وزن فضـایی دارای اهمیـت اسـت و معیـار مجاورت جغرافیایی به‌عنوان یک معیار کلی محسوب می‌شود. در این تحقیق علاوه بـر ایـن معیار، معیار مجاورت اقتصادی (تجارت دوطرفه و روابـط فـن‌آوری دوطرفـه) نیـز در نظـر گرفته‌شده است (Mont Martin and Herrea 2015).

مقاله حاضر در پنج بخش تنظیم‌شده اسـت. بعـد از مقدمـه، مبـانی نظـری، مـروری بـر مطالعات گذشته و در بخش سوم روش تحقیق و معرفی مدل و در بخش چهارم بـا مقایسـه مدل‌های فضایی و انتخاب مناسب‌ترین مدل، نتایج برآورد شناسـایی‌شـده اسـت. در بخـش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی ارائه‌شده است.

۲. مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

هر شرکت برای مخارج R&D با نرخ بازگشـت نهـایی (Marginal Rate of Return) و هزینـه نهایی سرمایه (Marginal Cost of Capital) روبرو اسـت. بـدیهی اسـت کـه ایـن‌گونـه توابـع به‌شدت توسط دیگر متغیرها مانند سیاست‌های مداخلـه دولـت درزمینـه تحقیـق و توسـعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد (David and Hall 2000)



شکل ۱. نقطه کارا در فرایند سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (David and Hall 2000)

مشکل ما این است که این پیچیدگی چارچوب مفهومی اقتصاد خرد را به یک چارچوب مفهومی و کلان تبدیل کنیم. بنابراین ابتدا فرض می کنیم که در یک زمان ثابت t تعداد نسبتاً زیادی از شرکت ها در هر منطقه هستند. بطوریکه توابع MRR و MCC برای یک منطقه عمل می کند و جمع بندی توابع MRR و MCC ساده هست. دوماً ما توابع با کشش جانشینی ثابت (Constant Elasticity Substitution) را برای توصیف پیچیدگی تاثیر سیاست های R&D بر عملکرد کلی MRR و MCC یک منطقه استفاده می کنیم.

با این وجود این توابع اجازه می دهند که هر متغیر یک تاثیر خاص بر توابع MRR و MCC داشته باشد و متغیرها می توانند اثرات مثبت یا منفی و یا هر دو را داشته باشد. بنابراین ما یک تابع MRR و MCC کلی در منطقه را به صورتهای زیر تعریف می کنیم:

$$MRR_i = ¢_i R_i^{B}\left[\sum_{k=1}^{K} \pm_k (X_{ki})^p\right]^{\frac{1}{p}}, \quad \langle 0, p \neq 0, \sum_{k=1}^{K} \pm_k = 1 \qquad (۱)$$

$$MCC_i = \cdot_i R_i^{\sim}\left[\sum_{k=1}^{K} «_k (X_{ki})^p\right]^{\frac{a}{\circ}}, \sim \rangle 0, \circ \neq 0, \sum_{k}^{K} «_k = 1, \qquad (۲)$$

بطوریکه $¢_i > ۰$, $\cdot_i > ۰$ عناصر غیر منتظره از توابع MRR وMCC هستند و Ri سطوح سرمایه گذاری R&D بخش کسب و کار و $K = 1,...,k$ و $X_{Ki} \geq 0$ متغیرهای سیاست عمومی و دیگر متغیرهایی که برMRR و MCC تاثیر می گذارند را نشان می دهد.

α_k و β_k سهم پارامترهای توابع CES هستند که بازگو کننده اهمیت هر کدام از متغیرها در MCC و MRR هستند، بطوریکه $\alpha \in]0,\infty[$, $B \in]-\infty,0[$ کشش MCC و MRR با توجه به سرمایه گذاری تحقیق و توسعه را نشان می دهد. $\gamma \rangle 0, \delta \rangle 0$ بازگشت های به مقیاس برای متغیرهای X در توابع MCC و MRR را نشان می دهد. این توابع همچنین یک کشش جانشینی به اندازه $\sigma = \frac{1}{1-\rho}$ را نشان می دهد.

مقدار R&D تعادلی کسب و کار در مناطق i –th ام به شکل زیر بدست می آید:

$$R_i = \left(\frac{\phi_i \left[\sum_{k=1}^{k} \phi_k (X_{ki})^{\rho} \right]^{\gamma/\rho}}{\theta_i \left[\sum_{k=1}^{k} \alpha_k (X_{ki})^{\rho} \right]^{\delta/\rho}} \right)^{1/\gamma - \delta} \qquad (۳)$$

این آخرین نتیجه بیانگر یک اثر غیر خطی خاص هر متغیر X_k در سطح سرمایه گذاری R&D بخش کسب و کار است. در نتیجه بررسی تاثیر نظری یک متغیر سیاستی k برای بحث و تفسیر پیچیده است. با این وجود اگر کشش جانشینی بین متغیرهای X نزدیک عدد ۱ باشد(مثلا صفر) پس رابطه فوق را می توان با استفاده از تخمین تبدیلی فرض شده هاف (Huff 2004) به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$LnR_i = \frac{1}{\gamma - \delta} \left(Ln \frac{\phi_i}{\theta_i} + \sum_{k=1}^{K} [\gamma \phi_k - \delta \alpha_k] LnX_{ki} \right) + 0(\rho) \qquad (۴)$$

جایی که $0(\rho)$ اثرات غیرخطی و مقطعی از متغیرهای X را نشان می دهد. خطای تقریبی خطی از فرضیه $\rho \to 0$ حمایت می کند. بنابراین در چیزی که در پایین نشان داده می شود فرض می کنیم که $0(\rho)$ ناچیز است. با استفاده ازاین تقریب مدل ما قادر خواهد بود دلالت های مهم برای کانالها از طریق آنچه که سیاست های عمومی R&D اثرات درون رانی و برون رانی برای سرمایه گذاری R&D ایجاد می کنند را آماده کند. برای دیدن این موضوع ما کشش سرمایه گذاری R&D با رجوع به سیاست عمومی k را مطالعه می کنیم:

$$\frac{dLnR_i}{dLnX_{ki}} = \frac{[\gamma \phi_k - \delta \alpha_k]}{\gamma - \delta} \qquad (۵)$$

این آخرین عبارت ۶ پارامتر را برای توضیح اثر یک سیاست عمومی در سطح منطقه ای را تایید می کند $(\gamma, \delta, \phi_k, \alpha_k, \rho, \gamma)$.

در مخرج رابطه ۵ ارزش پایین تر $-\sim$ نشان دهنده اثر بیشترسیاستهای حمایتی بر سرمایه گذاری R&D است. در یک حالت افراطی برای کشش توابع MRR و MCC، $\sim \to \infty, -\infty \leftarrow$ در واقع در این حالت سیاست های عمومی نمی توانند بر توابع MRR و MCC تاثیر گذار باشند و این سیاست ها فقط اثرات برون رانی (Growding- Out) را تولید می کنند. این حالت کشش برای تابع MRR زمانی ظاهری شود که هیچ نوع امکان برای مناطق برای سودهای نوآوری مناسب وجود نداشته باشد و یا پتانسیل نوآوری وجود نداشته باشد. همچنین این حالت کشش برای تابع MCC زمانی ظاهر می شود که مناطق از دارایی محدود (Asset- Constraired) تشکیل شده اند و شرکت ها نمی توانند به منابع مالی خارجی دسترسی داشته باشند.

بهترین حالت زمانی ظاهر می شود که مناطق با کشش کامل MCC و MRR، روبرو می شوند($\sim \to 0, \to 0$)، در این حالت اثر درون رانی (Growding- in) ایجاد می شود. بنابراین یک اثردرون رانی از سیاست های حمایتی در یک منطقه بیشتر زمانی اتفاق می افتد که شرکت های حمایت شده با دارایی های محدود و فرصت های تکنووژیکی محدود روبرو می شوند.

قسمت دوم کشش، شامل نرخ بازگشت به مقیاس سیاست های عمومی و سهم مولفه های آنها است. از یک دیدگاه اغلب حمایت عمومی برای R&D از طریق اثر بر تابع MCC شکل می گیرد(دیوید و هال، ۲۰۰۰). بعلاوه اثرات خارجی از سیاست های عمومی، از قبیل یادگیری بالقوه و آموزش یا اثرات شهرت زمان بیشتری بر عملکرد تابع MRR را لازم خواهد داشت و به این دلیل ما بر دو پارامترهای مربوط به تابع MCCیعنی α_k, α متمرکز خواهیم شد.

تاکنون مدل ما نواحی بسته را در نظر گرفته است . با این وجود فرض استقلال کامل انتخاب های سرمایه گذاری R&D بین بازیگران واقع در نواحی مجاور دشوار است. برای تبدیل شواهد تجربی تعاملات فضایی به چهارچوب مدل ، تاثیر سرمایه گذاری R&D خصوصی نواحی دیگر را بر توابع MRR و MCC یک ناحیه خاص وارد مدل می کنیم. آشکار است تاثیر هر ناحیه i بر ناحیه j؛ $j \neq i$ توزیع یکنواختی نخواهد داشت. باز هم ادبیات تجربی درباره جغرافیای نوآوری بر اهمیت فرم های مختلف مجاورت در انتقال دانش و تعاملات رقابتی تاکید دارند(Autant-Bernard, Fadairo and Massard 2013) . بنابراین با فرض این که مجاورت فضایی منبع عمده وابستگی بین تصمیمات سرمایه گذاری R&D

خصوصی است، این عناصر را با بسط توابع MRR و MCC به صورت زیر وارد چهارچوب مان می کنیم:

$$MRR_i = \phi_i R_i \left(\sum \mu_{ji} R_j \right)^{\cdot} \left[\sum_{k=1}^{K} \pm_k (X_{ki})^{\circ} \right]^{\neg/\circ}, \quad \langle 0, \circ \neq 0, \sum_{k=1}^{K} \pm_k = 1, \quad (۶)$$

$$MCC_i = \cdot_i R_i^{\sim} \left(\sum_{j \neq i} \mu_{ji} R_j \right)^{\mu} \left[\sum_{k=1}^{K} \ll_k (X_{ki})^{\circ} \right]^{\mathrm{a}/\circ}, \sim \rangle 0, \circ \neq 0, \sum_{k=1}^{K} \ll_k = 1, \quad (۷)$$

که w_{ji} مقیاس مجاورت بین ناحیه j و ناحیه i و R_j سرمایه گذاری R&D خصوصی در ناحیه j است. مانند مدل ساده، مقدار تعادل R&D خصوصی در ناحیه i ام زمانی به دست می آید که مجموع تابع MRR با تابع MCC برابر باشد. با کاربرد تقریب ترانسلوگ (Translog Approximation) و بهره برداری از این واقعیت که p در مجاورت 0 قرار دارد، می توانیم بنویسیم:

$$\ln R_i = \frac{1}{\sim -} \ln \frac{\phi_i}{\cdot_i} + \frac{(\cdot\cdot - \mu)}{\sim -} \ln \left(\sum \mu_{ji} R_j \right) + \frac{1}{\sim -} \left(\sum_{k=1}^{K} [\neg \pm_k - \mathrm{a} \ll_k] \ln X_{ki} \right) + 0(\circ) \quad (۸)$$

با این عبارت آخر، کشش پذیری سرمایه گذاری R&D در خصوص سیاست عمومی k به صورت زیر بازنویسی می شود:

$$\frac{d \ln R_i}{d \ln X_{ki}} = \frac{(\cdot\cdot - \mu)}{\sim -} \frac{d \ln(\sum_{j \neq i} \mu_{ji} R_j)}{d \ln X_{ki}} + \frac{[\neg \pm_k - \mathrm{a} \ll_k]}{\sim -} \quad (۹)$$

عنصر جدیدی از کشش پذیری سرمایه گذاری R&D ظاهر می شود که تاثیرسیاست عمومی k را بر R_i به واسطه وابستگی فضایی مورد اندازه گیری قرار می دهد. براستی R_i تحت تاثیر R_j قرار دارد که خود آن هم تحت تاثیر R_i و در نتیجه سطح سیاست عمومی k دریافتی ناحیه i قرار دارد. به طور کلی وارد کردن بُعد فضایی به مدل به این مساله اشاره دارد که حمایت دریافتی شرکت های فعال در نواحی مجاور بر واکنش های شرکت های محلی نیز تاثیر خواهد گذاشت. تاثیر وابستگی فضایی بر کارآیی حمایت عمومی به کشش پذیری توابع MCC (μ) و MRR ($\cdot\cdot$) بستگی دارد.

در ادبیات اقتصادی، اثر خالص سرریزهای R&D به دو اثر شناخته شده بستگی دارد. بنابراین در نظر گرفتن وابستگی فضایی جهت سنجش تاثیر سیاست های عمومی بسیار مهم و ضروری به نظر می رسد (Montmartin and Herrera 2015) در این مطالعه این مساله

با در نظر گرفتن مدل های داده های تابلویی پویای فضایی مورد بررسی قرار گرفته خواهد شد.

مونت مارتین هررا و ماسارد (Montmartin, Herrera and Massard 2018) با مطالعه در سطح کلان برای مناطق مختلف کشور فرانسه به روش داده های تابلویی فضایی از طریق ارتباط دادن کانالهای تاثیر گذاری محرکهای مالی از طریق توابع نرخ بازگشت نهایی MRR و هزینه نهایی سرمایه (MCC) در سطح کلان به اثرات درون رانی و برون رانی این سیاستها اشاره کرده و عامل تاثیر گذاری این سیاستها را در کشش توابع نرخ بازگشت نهایی سرمایه و هزینه نهایی سرمایه تائید کردند.

مونت مارتین و هررا (Montmartin and Herrera 2015) با مطالعه کشورهای عضو OECD و استفاده از مدل‌های داده های تابلویی فضایی به این نتیجه رسیدند که محرک‌های مالیاتی دارای اثرات مثبت هستند و یک رابطه جانشینی بین یارانه‌ها و محرک‌های مالیاتی تحقیق و توسعه وجود دارد. آنها برای مطالعه خود برای کشورهای OECD از مجاورت اقتصادی نیز استفاده کردند.

مونت مارتین و هررا (Montmartin and Herrera 2013) نشان دادند که نتایج معکوس در سطوح جغرافیایی متفاوت به دست می‌آید. که البته این نتیجه مخالف نتیجه ویلسون (Wilson 2013) بود. هاریس و همکاران (Harris and et al 2009) با مطالعه ۹۴ منطقه فرانسه به روش داده های تابلویی فضایی نشان دادند که تخمین سرریزها بدون در نظر گرفتن بعد فضایی تورش دار و ناسازگار است.

فالک (Falk 2007) با مطالعه کشورهای OECD به روش GMM نشان داد محرک‌های مالیاتی و مخارج انجام شده روی (R&D) توسط دانشگاه‌ها رابطه مثبت و معنی‌دار با مخارج تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار دارد.

گولز و پوتلزبرگ (Cuellec and pottelsberghe 2003) با مطالعه کشورهای OECD به روش 3SLS نشان دادند که مشوق‌های مالی و سوبسیدهای مستقیم، سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه بخش خصوصی را حداقل در کوتاه‌مدت تشویق می‌کند. هم‌چنین یارانه‌های مستقیم نسبت به مشوق‌های مالی در دوره بلندمدت، اثرگذارتر هستند. دلیل این امر به تعریف پروژه‌های جدید از سوی بنگاه‌ها در شرایط پرداخت سوبسیدهای مستقیم برمی‌گردد. درحالی‌که بنگاه‌ها در شرایط مشوق‌های مالی تنها به تسریع پروژه‌های در حال انجام می‌پردازند.

گولز ودی لاپوتری (Guellec and De La Potteri 2003) نشان دادند وقتی R&D بخش دولتی و بخش خصوصی در سطح کلان مطالعه می‌شود ممکن است هر دو مخارج کسب‌وکار به‌وسیله عوامل مشترکی متأثر شوند و این مسئله برآوردهای وابستگی را اریب‌دار می‌کند که یکی از این‌ها تغییرات در چرخه کسب‌وکار و محدودیت‌های دولت است و به این نتیجه رسیدند که حمایت‌های مستقیم دارای اثر مثبت و حمایت‌های غیرمستقیم دارای اثر منفی هستند و اثر جانشینی بین این‌ها وجود دارد. آنها برای مطالعه خود از روش3SLS برای کشورهای OECD استفاده کردند.

بلوم و همکاران (Bloom and et al 2002)، با مطالعه کشورهای OECD به روش2SLS نشان دادند که محرک‌های مالیاتی عامل تعیین‌کننده‌ای برای شدت تحقیق و توسعه است ولی دارای اثرات منفی است.

لیوی (Levy 1990) با مطالعه ۹ کشور OECD به روش FGLS نشان دادند برای دو کشور حمایت‌های مستقیم اثرات منفی و برای بقیه اثرات مثبت بر تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار دارد.

اکثر مطالعاتی که در داخل صورت گرفته به بحث سرریزهای فنّاوری و رابطه آن بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند و مطالعه ای که تاثیر محرکهای مالی بر فرایند تحقیق و توسعه را مطالعه کند یافت نشد.

در این میان برخورداری و عظیمی (۱۳۹۰) با مطالعه روی ایران به روش ARDL به این نتیجه رسیدند که یارانه‌های تحقیق و توسعه اثر مثبت و معنی‌داری در کوتاه‌مدت بر رشد اقتصادی ایران دارد اما در بلندمدت به‌رغم مثبت بودن اثر یارانه‌های تحقیق و توسعه این اثر ازنظر آماری معنی‌دار نیست.

۳. روش تحقیق و تصریح مدل

در این مطالعه برای در نظر گرفتن اثرات فضایی و برهم‌کنش‌های منطقه‌ای از روش اقتصادسنجی فضایی استفاده‌شده است. در اقتصادسنجی فضائی دو مسئله در روابطی که مدل‌سازی می‌کنیم رخ خواهد داد. وابستگی فضایی (Spatial Dependence) و ناهمسانی فضایی (Spatial Heterogeneity) (Elhorst 2010 ; Anselin 2003).

البته نحوه پیش‌بینی عامل مکان در مطالعات فضایی یکی از موارد پیچیده و درعین‌حال محل بحث است. روش‌های متفاوتی برای لحاظ کردن رابطه مکانی دو متغیر مفروض

قابل‌اعمال است. مجاورت، فاصله مکانی، فاصله اقتصادی و استفاده از شبکه‌های اجتماعی ازجمله معیارهایی هستند که می‌توانند موردتوجه قرار گیرند. مشاهده ارتباط فضایی متغیرها را می‌توان با ماتریس N در N که در مطالعات فضایی به ماتریس وزن‌های فضایی یا ماتریس W معروف است نشان داد:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & . & w_{1N} \\ w_{21} & 0 & . & w_{2N} \\ . & . & . & . \\ w_{N_1} & w_{N_2} & . & 0 \end{bmatrix} \qquad (۱۰)$$

اگر بخواهیم ماتریس مجاورت را بر اساس فاصله تعریف کنیم؛ برای این منظور باید فاصله بحرانی به شعاع دایره مانند آن منطقه و یا بر اساس K همسایه نزدیک‌تر تعریف کرد. در اینجا یک‌فاصله بحرانی $(\bar{d})$ در نظر می‌گیریم اگر فاصله دو منطقه کمتر از $(\bar{d})$ باشد مقدار یک و اگر بیشتر بود صفر در نظر گرفته می‌شود.

$$w_{ij}: \begin{cases} 1 & d_{ij} \le \bar{d} \\ 0 & d_{ij} > \bar{d} \end{cases} \qquad (۱۱)$$

به‌طورکلی تأثیرات فضایی یک منطقه بر منطقه دیگر می‌تواند از طریق متغیر وابسته، مستقل، خطا و یا ترکیبی از آن‌ها بروز نماید.

جدول ۱. انواع مدل‌های اقتصادسنجی (Belotti, Hughes and Mortari 2016)

مدل	نام کامل	WY_t	WX_t	WU_t
SAC	مدل خودهمبستگی فضایی (Spatial Autocorrelation model)	√	×	Ě
SEM	مدل خطای فضایی (Spatial Error Model)	×	×	Ě
SAR	مدل خود رگرسیون فضایی (Spatial lag model)	√	×	×
SDM	مدل دوربین فضایی (Spatial Durbin model)	√	√	×

در اقتصادسنجی فضایی به دلیل وابستگی فضایی، ثابت نبودن متغیرهای برون‌زا در نمونه‌های تکراری و ناهمگنی فضایی، وجود تنها یک رابطه خطی بین سری داده‌ها نقض می‌شود؛ بنابراین اقتصادسنجی فضایی بر روش تخمین چندگزینه‌ای مثل متغیرهای ابزاری

(Instrumental variables)و رویکـرد حـداکثر درسـت‌نمـایی (Maximum Likelihood Estimation) متمرکز است(Lee 2004 ؛ Lesage and Pace 2009) . اقتصادسنجی فضـایی طـی مراحل زیر انجام می‌گیرد:

مرحله اول: بررسی وجود یا عدم وجود آثار فضایی

بعد از ساخت ماتریس مجاورت فضایی (W) با استفاده از مجاورت جغرافیایی، تجـارت دوطرفه و روابط فن‌آوری دوطرفه از آزمون‌های موران (Moran /test) بـرای بررسـی وجـود آثار فضایی استفاده‌شده است. آماره I موران، آزمـونی از وابسـتگی فضـایی بـین مشـاهداتی است که توسط ماتریس وزنی فضایی شناخته‌شده‌اند(Herreara 2017)

$$I=\frac{n}{s_0}\times\frac{\sum_i\sum_j(Y_i-\bar{Y})W_{ij}(Y_j-\bar{Y})}{\sum_{i=1}^{N}(Y_i-\bar{Y})^2} \qquad (۱۲)$$

آماره آزمون موران

در معادله مـوران n تعـداد کشـورها، y_i و y_j مقـدار متغیـر i و j، $\bar{y}$ میـانگین متغیـر و W ضریب همسایگی دو منطقه است. به نظر آربیا (Arbia 2014) ضریب موران اغلب بـین ۱- و ۱+ قرار دارد هرچند ممکن است در حالت‌های حدی خارج از این بازه قرار گیرد.

مرحله دوم: تعیین مدل اثرات ثابت یا تصادفی

برای این منظور از آزمون هاسمن نوع مدل اثرات ثابت و اثر تصادفی انتخاب می‌شود.

مرحله سوم: انتخاب مدل بهینه

در مرحله انتخاب مدل بهینه باید از بین سه مدل خود رگرسـیون فضـایی (SAR)، مـدل خطای فضایی (SEM) و مدل دوربین فضایی (SDM) به‌وسیله آزمون‌های تشخیصـی والـد (Wald)و والد چندگانه (Multiple Wald) مدل بهینه انتخاب شود.

فرضیه آزمون والد دلالت براین دارد که می‌توان مدل عمومی‌تـر SDM را بـه نفـع مـدل SAR ساده تبدیل کرد و فرضیه دوم هم متضمن این است که مدل عمـومی‌تـر SDM را بـه SEM تقلیل داد. هم‌چنین در صورت رد هم‌زمان هر دو فرضیه مدل SDM برازش بهتـری از داده‌ها خواهد داشت (مهرآرا و محمدیان نیک‌پی ۱۳۹۴).

مرحله چهارم: برآورد اثرات داخلی و خارجی

ازنظر لسیج و پیس (۲۰۰۹) مفهوم اثرات داخلی و خارجی تحت مدل مقطعـی دوربـین فضایی (SDM) به‌صورت زیر است:

$$Y = {}^{\circ} WY + {}^{a} + {}^{-} WX + £_{t} \quad (۱۳)$$

برای بررسی اثرات خارجی لازم است تا مشتقات نسبی تأثیر این تغییرات را در متغیرهای توضیحی مدنظر قرار دهیم. بنابراین ماتریس مشتقات نسبی y با توجه به k متغیر توضیحی در واحد یک تا n آم به شرح زیر است(مونت مارتین و هررا، ۲۰۱۵)

$$\left[\frac{\delta y}{\delta x_{۱k}} \ldots\ldots \frac{\delta y}{\delta X_{nk}}\right] = \begin{bmatrix} \frac{\delta y_{۱}}{\delta X_{۱k}} & \frac{\delta y_{۱}}{\delta X_{nk}} \\ \\ \frac{\delta y_{n}}{\delta X_{۱k}} & \frac{\delta y_{n}}{\delta X_{nk}} \end{bmatrix}$$

$$= (In - Pw)^{-۱} \begin{bmatrix} B_k & w_{۱۲}\theta_k & \cdots & w_{۱n}\theta_k \\ w_{۲۱\theta_k} & B_k & & w_{۲n}\theta_k \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ w_{n۱}\theta_k & w_{n۲}\theta_k & & \theta_k \end{bmatrix}$$

$$= (In - Pw)^{-۱}\left[B_k I_n + \theta_k w\right] \quad (۱۴)$$

عبارت موجود در (۱۴) همان تأثیر کلی است که می‌توان آن را به اثرات داخلی و خارجی تقسیم کرد. تأثیر داخلی همان تأثیر اوضاع داخل کشور در تغییر یک واحد در متغیر توضیحی است.

۱.۳ مدل تحقیق

با توجه به اهمیت در نظر گرفتن بعد فضایی برای بررسی تاثیر گذاری محرکهای مالی دولت برای R&D همانگونه که در مبانی نظری اشاره گردید(مونت مارتین، هررا و ماسارد، ۲۰۱۸) از مدل تحقیق مونت مارتین و هررا (۲۰۱۵) استفاده شده است. آنها در این مطالعه به مقایسه نتایج به روش GMMو روش فضایی پرداختند.

با توجه به اینکه در کشورهای OECD سطح حمایتهای غیر مستقیم نسبت به حمایتهای مستقیم افزایش یافته هست در این مطالعه سعی شده به مقایسه نتایج برای کشورهای جنوب شرق آسیا و آسیای مرکزی نیز پرداخته شود[۱].

البته چون در این مطالعه کشورهای آسیای مرکزی هم مورد مطالعه قرار خواهد گرفت بنابراین شاخص ثبات سیاسی (Political stability index) و متغیر تعدیل گر تراز بودجه (Budget balance)هم به متغیر ها اضافه شده است.

برای اینکه اثرات فضایی متغیرهـا بـر R&D در نظـر گرفتـه شـود، روش اقتصادسـنجی فضایی در نظر گرفته‌شده است:

$$PRS_{it} = W^{a} PRS_{it} + W_{IND} INDIRECT_{it} + W_{gov} GOV_{it} + W_{rei} REI_{it} + W_{bud} BUD_{it} + W_{psi} PSI_{it} + \pounds_{it} \quad (۱۵)$$
$$\pounds_{it} = {}^{\circ}W\pounds_{it} + U_{it}$$

چون فعالیت‌های تحقیقی موضوعی با هزینه تعدیل بالا هستند، بنابراین مـدل داده هـای تابلویی پویا در نظر گرفته‌شده است. به نظـر یـو و همکـاران (Yu and et al 2008) گنجانـدن متغیری با وقفه زمانی در متغیـر داخلـی از نـوع فضـایی، سـبب ایجـاد تـأثیرات فضـایی در کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌شود:

$$PRS_{it} = W^{a} PRS_{it-1} + W_{IND} INDIRECT_{it-1} + W_{gov} GOV_{it-1} + W_{rei} REI_{it} + W_{bud} BUD_{it} + W_{psi} PSI_{it} + \pounds_{it} \quad (۱۶)$$
$$\pounds_{it} = {}^{\circ}W\pounds_{it} + U_{it}$$

در این مدل اثرات فضایی هم از طریق متغیر وابسته و هـم از طریـق متغیـر توضـیحی و جمله خطا در نظر گرفته‌شده است ولی بعد از آزمون‌های تشخیصـی مـدل بهینـه اسـتخراج خواهد شد.

طبق رابطه (۱۶) متغیرهای تحقیق بصورت زیر تعریف می شود:

(PRS):

تحقیق و توسعه در بخش تجاری (Business Enterprise R&D) به‌عنوان متغیر وابسـته در نظر گرفته شـده اسـت کـه از سـایت (Research and development statistic) اسـتخراج‌شـده است. داده‌ها براساس درصدی از GDP گزارش‌شده است. تحقیق و توسعه صورت پذیرفتـه توسط بخش تجاری یا توسط خود این بخش و یا توسط دولت تأمین مالی می‌شود.

(INDIRECT):

محرک‌های مالیاتی (Tax incentives) عمدتاً به شکل‌های اعتبار مالیاتی، تخفیـف مالیـاتی، استهلاک سریع و تعطیلی مالیاتی نمود پیدا مـی‌کنـد. در ایـن مطالعـه محـرک‌هـای مالیـاتی به‌عنوان شاخص اندازه‌گیری حمایت‌های غیرمستقیم در نظر گرفته شده است[۲]. ایـن داده‌هـا به‌صورت شاخص B (Index B) به‌صورت درصدی از GDP محاسبه و ارائه‌شده است[۳].

(GOV):

سوبسیدهای مستقیم دولت در زمینه R & D شـامل تـامین منـابع مـالی مسـتقیم (Direct Funding of BERD) در نظر گرفته شده اسـت(Lichtenberg 1987; Capron and De Laptterie 1997 ; Wolff and Reinthaler 2008). این داده ها برای کشورهای اروپـایی و جنـوب شـرق

آسیا در سایت OECD به قیمت دلار ۲۰۱۰ گزارش‌شده است. برای آسیای مرکزی این دادها در سایت بانک جهانی (WDI) نمایه شده است.

(REI):

برای در نظر گرفتن هزینه سرمایه و برهم‌کنش‌های بازارهای مالی نرخ بهره حقیقی (Real interest rate) به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته‌شده است. داده‌های مربوط به نرخ بهره حقیقی در سایت بانک جهانی (WDI) نمایه شده است. برای کشور ترکیه نرخ بهره واقعی نمایه نشده بود و نرخ سپرده(Deposit interest rate) در نظر گرفته شده است که در سایت (world data Atlas) نمایه شده است.

(BUD):

در این تحقیق تراز بودجه دولت به‌عنوان متغیر تعدیل گر در نظر گرفته‌شده است.

داده‌های مربوط به تراز بودجه کشورها از سایت (Global Economy.com) استخراج شده است. داده‌های مربوط به تراز بودجه کشورها به‌صورت واحد پول جاری و واحد دلار ۲۰۱۰ نمایه شده است. تراز بودجه برخی از کشورها به‌صورت ماهانه و فصلی گزارش‌شده بود که به سالانه تبدیل شدند.

(PSI):

با توجه به اینکه اسپار (Spar 1998) به تأثیر ثبات سیاسی بر جریان‌های سرمایه‌گذاری در صنایع با تکنولوژی برتر پرداخته است. بنابراین شاخص ثبات سیاسی به‌عنوان متغیر کنترلی در نظر گرفته شده است.داده‌های مربوط به شاخص ثبات سیاسی از سایت GEC استخراج‌شده است که اعداد مابین ۲/۵- و ۲/۵می باشد.

برای در نظر گرفتن اثرات فضایی تشکیل ماتریس وزنی لازم و ضروری است برای این منظور سه ماتریس مجاورت جغرافیایی، ماتریس تجارت دوطرفه و ماتریس روابط فناوری دوطرفه تشکیل شد.

برای تشکیل ماتریس مجاورت جغرافیایی از شرط همسایگی جغرافیایی کوئین (Queen) استفاده‌شده است. این مرز مشترک می‌تواند یک نقطه و یا یک مرز مشترک فاصله‌ای باشد.

در معیار تجارت ایده نزدیکی یا مجاورت بین کشورها بستگی به قدرت تجاری دوطرفه (دوجانبه) دارد و هر وزن از طریق مشخص نمودن رابطه بین دو کشور i, j به شرح زیر شکل می‌گیرد:

$$W_{it} = \frac{1}{2T}\sum_{t=T}\left(\frac{export_{ij,t}}{\sum_j export_{ij}} + \frac{import_{ij,t}}{\sum_j import_{ij,t}}\right) \quad (۱۷)$$

$Export_{ij,t}$: میزان صادرات بین دو کشور i و j در طول دوره t را نشان می‌دهد این داده‌ها مربوط به صادرات کالاها و خدمات برای کشورهاست که به قیمت دلار جاری گزارش‌شده است و برای تبدیل آن به دلار واقعی ۲۰۱۰ از شاخص ارزش صادرات (Export Value Index) استفاده‌شده است.

$Impor_{ij,t}$: میزان واردات بین دو کشور i و j در طول دوره t را نشان می‌دهد این داده‌ها مربوط به واردات کالاها و خدمات است که به دلار جاری گزارش‌شده است و برای تبدیل آن به دلار واقعی از شاخص ارزش واردات (Import value index) استفاده‌شده است. این متغیرها از سایت بانک مرکزی (WDI) استخراج‌شده است.

درواقع در این معیار نزدیکی (مجاورت) بین دو کشور از طریق متوسط روابط دوطرفه در کل دوره‌های T مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

سومین معیار در نظر گرفته‌شده، معیار شدت (حجم) روابط فناوری است. برای ایجاد این وزن‌ها از داده پتنت‌ها (Patents) استفاده‌شده است. شدت همکاری بین‌المللی بین دو کشور i, j به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Wij = \frac{\frac{1}{T}\sum_{t=T} P_{ij,t}}{\sum_J\left[\frac{1}{T}\sum_{t=T} P_{ij,t}\right]} \quad (۱۸)$$

$P_{ij,t}$: میزان همکاری‌های بین کشورهای i,j را در طول دوره t و کاربرد سند ثبت اختراع یا همان پتنت‌ها[۴] را نشان می‌دهد. آمار مربوط برنامه‌های ثبت اختراع شامل پتنت هایی که ثبت‌شده‌اند(Patent Application). این داده ها از سایت (World Development Indicators و World Economic (Outlook استخراج شده است.

برای گسستن روابط بین کل کشورها و اجتناب از مسئله بوم گرایی احتمالی W از تغییر شکل مضاعف وزن‌ها استفاده شده است. در هر معیار از شرط زیر استفاده‌شده است:

$$\begin{cases} 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases} \quad (۱۹)$$

که در آن W_{ij} وزن مرتب‌شده به‌صورت نزولی برای i—th کشور است. ماتریس‌ها با توجه به روابط فوق در نرم‌افزار اکسل (Excel) محاسبه شده‌اند.

۴. نتایج برآورد

برآورد مدل در نرم افـزار STATA 14 انجـام شـده اسـت در جـداول(۲)و (۳) و (۴) نتـایج برآورد آزمون های موران، هاسمن، والد و والد چندگانه گزارش شده است:

جدول ۲. نتایج کلی آزمون‌ها برای تعیین خودهمبستگی فضایی و تشخیص انتخاب مدل بهینه برای کشورهای منتخب در مجاورت جغرافیایی

کشورهای منتخب	آزمون موران		آزمون هاسمن		آزمون والد		آزمون والد چندگانه		نتیجه کلی
	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	
اروپایی (OECD)	۰/۸	۰/۰۱	۰/۹۸	۲/۰۳	۰/۰۰۰۴	۲۴/۸۷	۰/۰۶	۱۲/۰۲	**عدم وجودآثار فضایی با توجه به نتیجه‌آزمون موران**
جنوب شرق آسیا	۰/۸۹	-۰/۰۳	۰/۹۹	۳/۰۹	۰/۳۳	۶/۸۵	۰/۲۸	۷/۴۳	**عدم وجود آثار فضایی با توجه به نتیجه آزمون موران**
آسیای مرکزی	۰/۳۶	۰/۱۱۱	۰/۷۳	۵/۱۷	۰/۳۹	۶/۳	۰/۳۳	۶/۸۱	**عدم وجود آثار فضایی با توجه به نتیجه آزمون موران**
فرضیه H_0	عدم‌تأیید مدل‌های فضایی		مدل با اثرات تصادفی		رد مدل SDM به نفع مدل SAR		رد مدل SDM به نفع SEM		

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۳. نتایج کلی آزمون‌ها برای تعیین خودهمبستگی فضایی و تشخیص انتخاب مدل بهینه در مجاورت تجارت دوطرفه

کشورهای منتخب	آزمون موران		آزمون هاسمن		آزمون والد		آزمون والد چندگانه		نتیجه کلی
	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	
اروپایی OECD	۰/۰۰۸	-۰/۱۱	۱	۱/۱	۰/۰۰۰	۵۹/۸۸	۰/۰۰۰	۳۳/۶۶	**وجود خودهمبستگی فضایی با توجه به نتیجه آزمون موران و تائید مدل SDM**
جنوب شرق آسیا	۰/۰۲	-۰/۲۱	۱	۰/۵۶	۰/۰۰۰۹	۲۲/۸۱	۰/۰۰۲	۲۰/۴	**وجود خودهمبستگی فضایی با توجه به نتیجه آزمون موران و تائید مدل SDM**
آسیای مرکزی	۰/۹۱	-۰/۰۰۲	۰/۴۴	۱۲/۹۷	۰/۰۰۰۱	۲۷/۱۸	۰/۰۰۰	۳۱/۰۵	**عدم‌تأیید خودهمبستگی فضایی با توجه به نتیجه آزمون موران**

کشورهای منتخب	ازمون موران		ازمون هاسمن		ازمون والد		ازمون والد چندگانه		نتیجه کلی
	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	
فرضیه H_O	**عدم‌تأیید مدل‌های فضایی**		**مدل با اثرات تصادفی**		**رد مدل SDM به نفع مدل SAR**		**رد مدل SDM به نفع SEM**		

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۴. نتایج کلی آزمون‌ها برای تعیین خودهمبستگی فضایی و تشخیص انتخاب مدل بهینه در مجاورت فناوری دوطرفه

کشورهای منتخب	آزمون موران		آزمون هاسمن		آزمون والد		ازمون والد چندگانه		نتیجه کلی
	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	P-Value	آماره	
اروپایی (OECD)	۰/۰۱	-۰/۱۲	۰/۹۹	۱/۸۱	۰/۰۰۰	۶۸/۶	۰/۰۰۰	۳۱/۵۸	**تأیید مدل‌های فضایی با توجه به آزمون موران و انتخاب مدل SDM با اثرات تصادفی**
جنوب شرق آسیا	۰/۰۲	-۰/۳	۰/۹۹	۲/۱۶	۰/۰۰۳	۱۹/۸۴	۰/۰۰۴	۱۸/۶۶	**تأیید مدل فضایی با توجه به آزمون موران و انتخاب مدل SDM با اثرات تصادفی**
آسیای مرکزی	۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۹۸	۲/۰۳	۰/۰۰۰۱	۲۹/۰۱	۰/۰۰۰۱	۲۷/۹۸	**تأیید مدل فضایی با توجه به نتیجه آزمون موران و انتخاب مدل SDM با اثرات تصادفی**
فرضیه H_0	عدم‌تأیید مدل‌های فضایی		مدل با اثرات تصادفی		رد مدل SDM به نفع مدل SAR		رد مدل SDM به نفع SEM		

منبع: یافته های تحقیق

کوو هلپمن (Coe and Helpman 2008) در الگوی خود تحقیق و توسعه بین‌المللی را به‌عنوان دو عنصر مهم در ارتقای بهره‌وری هر کشور می‌دانند و معتقد هستند که مزایای حاصل ازتحقیق و توسعه خارجی می‌تواند به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انتقال یابد. روش مستقیم یادگیری فناوری‌ها است و روش غیرمستقیم تجارت است.

با توجه به تائید مدل‌های دوربین فضایی (SDM) می‌توان اثرات داخلی و خارجی هریک از متغیرها بر فرایند تحقیق و توسعه را استخراج کرد. چون مدل به‌صورت داده های تابلویی پویا است بنابراین امکان استخراج اثرات بلندمدت و کوتاه‌مدت وجود دارد که در

اینجا اثرات بلندمدت مدنظر است. چون برای کشورهای منتخب اروپایی (OECD) و جنوب شرق آسیا اثرات فضایی در تجارت دوطرفه و رابطه فناوری دوطرفه تائید شد، بنابراین مدل SDM در این کشورها در دو نوع مجاورت تخمین زده شده است. ولی برای کشورهای آسیای مرکزی فقط در مجاورت فناوری دوطرفه تخمین زده‌شده است:

جدول ۵. اثرات داخلی و خارجی برای مدل دوربین فضایی (SDM) با مجاورت تجارت دوطرفه

	کشورهای منتخب اروپایی (OECD)		کشورهای منتخب جنوب شرق آسیا	
	آماره Z	ضریب	آماره Z	ضریب
Lag LnPRS	۰/۵۹	۰/۰۰۸	۲/۳۶	۰/۲۰۴**
Lag lnindirect	۲/۹۴	۰/۰۴۲***	−۰/۸۳	−۰/۰۸۴
Ln gov	−۹/۰۲	−۰/۵۸۹***	۰/۶۲	۰/۱۹۴
Lnrei	−۰/۵۱	−۰/۰۰۵***	۰/۸۸	۰/۰۹
Lnbud	۴/۶۸	۰/۰۸۲***	−۱/۵۵	−۰/۰۷۳
Lnpsi	۵/۹	۰/۲۵۱***	−۱/۲۲	−۰/۱۹۸
	اثرات خارجی			
LagLnPRS	۴/۷۴	۰/۲۱***	۰/۴۶	۰/۰۶۲
Lag lnindirect	۱/۹۸	۰/۰۸۶**	−۰/۰۴	−۰/۰۰۷
Lngov	۴/۱۱	۰/۷۷***	۰/۸۴	۰/۳۱۷
Lnrei	−۰/۹۱	۰/۰۲۷	۳/۸۹	۰/۶۸۴***
Lnbud	۰/۸	۰/۰۵۶	−۰/۲۷	−۰/۰۲۲
Lnpsi	۰/۳۷	۰/۰۶	۰/۷۷	۰/۲۰۷
	اثرات کل			
LagLnPRS	۴/۵۷	۰/۲۲***	۲/۱۹	۰/۲۶۷**
Lag lnindirect	۲/۷۱	۰/۱۲۹***	−۰/۵۷	−۰/۰۹۱
Lngov	۰/۹	۰/۱۸۵	۱/۷۱	۰/۵۱۱*
Lnrei	−۱/۰۳	−۰/۰۳۳	۴/۵	۰/۷۷۴***
Lnbud	۱/۸۲	۰/۱۳۹*	−۱/۲۴	−۰/۰۹۶
Lnpsi	۱/۶۹	۰/۳۱۱*	۱/۴۷	۰/۰۰۹*

***** معنی دار بودن در سطح یک درصد، ** معنی دار بودن در سطح پنج درصد، * معنی دار بودن در سطح ده درصد**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۶. اثرات داخلی و خارجی برای مدل دوربین فضایی (SDM) با مجاورت فناوری دوطرفه

	کشورهای منتخب اروپایی (OECD)		کشورهای منتخب جنوب شرق آسیا		کشورهای آسیای مرکزی	
	آماره Z	ضریب	آماره Z	ضریب	آماره Z	ضریب
LagLn PRS	-۰/۵۵	-۰/۰۰۹	۲/۱۶	۰/۱۹۶**	۰/۳	۰/۰۲۱
Lag lnindirect	۲/۱۲	۰/۰۳۲**	-۱/۱۷	-۰/۱۲	-۲/۱	-۰/۱۸**
Lngov	-۷/۸۳	-۰/۵۴***	۰/۳۳	۰/۰۹۴	۴/۹۷	۱/۱۶***
Lnrei	-۱/۲۱	-۰/۰۱	۱/۱۹	۰/۱۲۴	-۰/۳۴	-۰/۰۶۸
Lnbud	۴/۳	۰/۰۸***	-۱/۲	-۰/۰۵۸	۰/۳۱	۰/۰۲۶
Lnpsi	۵/۴۷	۰/۲۶***	-۱/۱۱	-۰/۱۸۶	-۰/۸۷	-۰/۱۶۷
			اثرات خارجی			
LagLn PRS	۱/۹	۰/۱۰۸**	۱/۷	۰/۱۸۸*	۱/۴۴	۰/۱۴۸
Lag Lnindivect	۱/۳۴	۰/۰۷	۰/۲۲	۰/۰۲۸	-۰/۵۴	-۰/۰۶۲
Lngov	۴/۴	۰/۹۸***	۰/۸۹	۰/۳۹۸	-۱/۹۷	-۰/۲۹۶**
Lnrei	-۲/۰۶	-۰/۰۶**	۳/۳۷	۰/۴۷۳***	۱/۷	۰/۵۸۵*
Lnbud	۰/۵۷	۰/۰۳۹	-۰/۶۳	-۰/۰۴۶	۰/۳۴	۰/۰۴۴
Lnpsi	۰/۵۳	۰/۰۹۱	۱/۲	۰/۲۶۶	-۲/۴۶	-۰/۵۸۴***
			اثرات کل			
LagLn PRS	۱/۷۴	۰/۰۹*	۳/۴۱	۰/۳۸۴***	۱/۷	۰/۱۷**
Lag lnindirect	۱/۷۹	۰/۱۰۲*	-۰/۶۶	-۰/۰۹۱	-۱/۹	-۰/۲۴۳**
Lngov	۱/۷۹	۰/۴۳۶*	۱/۳۲	۰/۴۹۲	۳/۳	۰/۸۷۱**
Lnrei	-۲/۱	-۰/۰۸۱**	۳/۹	۰/۵۹۷***	۱/۴۲	۰/۵۱۶
Lnbua	۱/۵۷	۰/۱۲۳	-۱/۵۲	-۰/۱۰۵	۰/۴۶	۰/۰۷
Lnpsi	۱/۷۷	۰/۳۵۱*	۱/۸۵	۰/۰۸*	-۲/۲۹	-۰/۷۵۱***

***** معنی دار بودن در سطح یک درصد، ** معنی دار بودن در سطح پنج درصد، * معنی دار بودن در سطح ده درصد**

منبع: یافته های تحقیق

با توجه به جدول (۵) و (۶) حمایتهای غیرمستقیم (محرکهای مالیاتی) در کشورهای OECD هم در تجارت دو طرفه و هم فناوری دو طرفه دارای اثرات کل (اثرات داخلی بعلاوه اثرات خارجی) مثبت و معنی دار است، بطوریکه ضریب آن در تجارت دو طرفه (۰/۱۲۹) و در فناوری دو طرفه (۰/۱۰۲) است. برای کشورهای جنوب شرق آسیا چون اثر داخلی و اثر خارجی منفی است، بنابراین اثر کل نیز منفی است (۰/۰۹۱). در کشورهای آسیای مرکزی نیز اثرات داخلی و اثرات خارجی منفی است پس اثر کل نیز برای حمایتهای غیرمستقیم منفی است(۰/۲۴۳). تأثیرگذاری این سیاستها به اثرات درون‌رانی و برون‌رانی بستگی داشته و این مسئله به میزان حساسیت توابع نرخ بازگشت نهایی سرمایه‌گذاری‌ها و یا هزینه نهایی سرمایه‌گذاری‌ها بستگی دارد. بنابراین در تأثیرگذاری این سیاست‌ها در کشورهای آسیای مرکزی درآمدهای ازدست‌رفته دولت به‌عنوان هزینه این سیاست بیشتر از منافع آن است.

حمایت‌های مستقیم برای کشورهای منتخب اروپایی (OECD) دارای اثر داخلی منفی (۰/۵۸۹-) اما دارای اثرات خارجی (اثرات سرریز) مثبت و معنی‌دار است (۰/۷۷) و اثر کل مثبت (۰/۱۸۵) است. درفناوری دوطرفه نیز اثر خارجی مثبت و معنی‌دار (۰/۹۸) و اثر کل مثبت و معنی‌دار (۰/۴۳۶) است. در واقع در این کشورها اثرات درون رانی این سیاست‌ها بیشتر از اثرات برون‌رانی است که باعث شده اثر کل مثبت و معنی‌دار باشد.

برای کشورهای جنوب شرق آسیا حمایت‌های مستقیم (سوبسیدها) دارای اثرات داخلی و خارجی و کل مثبت است. به‌طوری‌که اثر کل مثبت و معنی‌دار (۰/۵۱۱) در مجاورت تجارت دوطرفه واثر کل مثبت (۰/۴۹۲) در مجاورت فناوری دوطرفه است. برای آسیای مرکزی و اثرات داخلی حمایتهای مستقیم مثبت و معنی‌دار (۱/۱۶) ولی اثرات خارجی (سرریز) این سیاست‌ها منفی است (۰/۲۹۶-) ولی اثرات کل مثبت است(۰/۸۷۱).

نتایج اثرات خارجی مثبت در حمایتهای مستقیم R&D دولت در کشورهای OECD و جنوب شرق آسیا نشان از ارتباط بین بخش‌های دولتی و بخش خصوصی در این کشورها است. دولت‌ها در این کشورها در مورد تأمین منابع مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه

(R&D) دارای تعامل منطقه‌ای هستند؛ که این تعامل در کشورهای آسیای مرکزی وجود ندارد.

گولز و ون پوتلزبرگ(۲۰۰۳) اثر حمایت‌های غیرمستقیم را منفی برآورد کردند و اثر حمایت‌های مستقیم را مثبت و معتقد بودند که یک رابطه جانشینی بین حمایت‌های مستقیم و غیرمستقیم وجود دارد. کاپرون و دی لاپوتری (۱۹۹۷) در مطالعه‌ای برای هفت‌کشور OECD اثر حمایت‌های مستقیم را برای سه کشور منفی و برای بقیه مثبت ارزیابی کردند. آنها مطالعات خود را برمبنای ۷ کشور OECD انجام دادند و برای این منظور از روش تخمین 2SLS استفاده کردند که دوره مطالعه آن‌ها (۱۹۹۰-۱۹۷۳) بود.

اثر نرخ بهره حقیقی بر فرایند سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه (R&D) در کشورهای (OECD) منفی برآورد شد ولی برای کشورهای جنوب شرق آسیا و آسیای مرکزی این اثرات مثبت برآورد شد. شرایط رکود و تورم جزو عواملی هستند که بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری تأثیر دارند و وابستگی به منابع مالی خارجی در این کشورها بیشتر است و این به موضوع عدم کارایی بازار سرمایه‌بر می گردد. همچنین اوضاع مالی کشورهایی که باهم در ارتباط هستند در این مناطق بر فرایند سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (R&D) تأثیر دارد. آی سون و کابک اوغلو (Aysun and Kabukcuoglu 2017) در مطالعه‌ای به رابطه R&D و نرخ بهره حقیقی پرداختند و نشان دادند که زمانی که شرکت‌ها محرک‌های بیشتر را در قالب گرنتها دریافت کنند وابستگی آن‌ها را به منابع مالی خارجی کاهش می‌دهد و رابطه منفی تائید می‌شود. البته نتایج به‌دست‌آمده برای کشورهای اروپایی با مطالعه شین (Shin 2006) هم سو است.

همچنین اثر کل ثبات سیاسی در کشورهای OECD و جنوب شرق آسیا بر R&D مثبت و معنی دار ولی برای کشورهای آسیای مرکزی منفی است.

۵. نتیجه‌گیری

وابستگی فضایی محرکهای مالی تحقیق و توسعه از طریق تجارت دو طرفه و رابطه فناوری دو طرفه تائید شد ولی در مجاورت جغرافیایی تائید نشد. برای یک کشور درحال‌توسعه بهبود فناوری از طریق واحدهای تحقیق و توسعه داخلی فرایندی کند است و درعین‌حال هزینه‌بر. درحالی‌که از طریق کانال‌های ارتباط تجاری و رابطه فناوری فرایند پیشرفت

فناوری و درنتیجه افزایش بهره‌وری تسریع می‌شود. البته برای کشورهای آسیای مرکزی در فناوری دو طرفه فقط این اثرات فضایی تائید شد.

دولت به‌عنوان نهاد اجرای سیاست‌های حمایت مالی از فعالیت‌های R&D می‌تواند به میزان تعاملات این سیاست‌ها واقف شود تا میزان تأثیرگذاری هر یک از سیاست‌ها و اهمیت اجرای هر یک از آن‌ها مشخص شود. برای تأثیرگذاری این سیاست‌های مداخله دولت باید پتانسیل نوآوری از طریق دسترسی به منابع مالی خارجی افزایش یابد.

اثر مثبت حمایتهای غیرمستقیم در کشورهای آسیای مرکزی که ایران هم جزو آنها می باشد بر R & D تائید نشد. چراکه اثرات برون رانی این سیاستها بر اثرات درون رانی آن در این کشورها غالب است و درآمدهای از دست رفته دولت بعنوان هزینه این سیاستها بیشتر از منافع آن است.

اگر در یک کشور پتانسیل نوآوری وجود نداشته باشد دراینصورت این سیاست ها نمی توانند بر نرخ بازگشت نهایی سرمایه‌گذاری‌های R&D تاثیرگذار باشد. همچنین اگر شرکت ها به منابع مالی خارجی دسترسی نداشته باشند این سیاست ها نمی توانند موجب کاهش هزینه نهایی سرمایه‌گذاری‌های R&D گردند. پس دولت باید به دنبال شناخت سیاست بهینه در جهت تقویت فعالیت‌های تحقیق و توسعه و جایگزینی آن با سایر سیاست‌های غیر مؤثر باشد.

برای تأثیرگذاری مشوق‌های مالیاتی کارآمد کردن زیر ساختارها، عدم فساد مزمن و ثبات سیاسی و اعتبار نظام مالیاتی از عوامل مهم به شمار می‌روند تا بدین ترتیب منافع این سیاست بر هزینه‌ها غلبه نماید. هم‌چنین تعاملات بین کشورها در زمینهٔ تعیین نرخ مناسب مالیاتی موجب اثرات خارجی مثبت بر R&D خواهد بود.

برای تاثیرگذاری حمایتهای مستقیم (سوبسیدهای مستقیم) باید اصلاح در تخصیص یارانه‌های تحقیق و توسعه صورت گیرد، چراکه برای تأثیرگذاری باید سوبسیدهای مستقیم R&D برای فعالیت‌های تولیدی انگیزه ایجاد کنند. همچنین این سیاست‌ها باید بتوانند از طریق اثرات یادگیری، کارایی در تولید ایجاد نمایند. روابط فناوری باعث می‌شود اثرات مثبت یادگیری و آموزش از شرکت‌هایی که دریافت‌کننده این سوبسیدها هستند به شرکت‌های دیگر منتقل شود.

پیوست‌ها

جدول ۱-۱. خلاصه آماره‌ها (کشورهای منتخب اروپا)

متغیرها	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
Lnprs	۱۰۸	۹/۴۳۱	۰/۸۴۴	۷/۹۰۸	۱۱/۱۹۳
Lnindirect	۱۰۸	۶/۴۶۸	۱/۳۳۸	۲/۸۴۹	۸/۹۸
Lngov	۱۰۸	۹/۳۶۵	۰/۶۶۷	۸/۲۷۲	۱۰/۵۳۳
Lnbud	۱۰۸	۱۲/۳۸۵	۱/۵۳۴	-۲/۹۹۵	۱۳/۶۵۱
Lnpsi	۱۰۸	۰/۰۱۶	۰/۸۳۶	-۶/۹۰۷	۰/۶۳۷
Lnrei	۱۰۸	۱/۱۳	۱/۴۵۶	-۶/۹۰۷	۲/۴۷۸

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۱-۲. خلاصه آماره‌ها (کشورهای منتخب جنوب شرق آسیا)

متغیرها	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
Lnprs	۷۲	۸/۴۷	۲/۶۸۴	۰/۹۳۸	۱۲/۴۰۸
Lnindirect	۷۲	۶/۴۵۱	۱/۸۸۳	۲/۸۳۷	۸/۹۴۷
Lngov	۷۲	۹/۳۷۵	۱/۵	۶/۵۸۱	۱۱/۹
Lnbud	۷۲	۱۲/۲۶۳	۱/۷۴۱	-۰/۶۹۳	۱۳/۱۷۱
Lnpsi	۷۲	۰/۲۰۹	۱/۰۱۶	-۴/۶۰۵	۱/۰۹۱
Lnrei	۷۲	۱/۹۷۱	۰/۸۵۸	-۴/۶۰۵	۲/۷۶۸

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۱-۳. خلاصه آماره‌ها (کشورهای منتخب خاورمیانه)

متغیرها	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
Lnprs	۹۶	۸/۳۷۵	۲/۸۵۷	۲/۰۰	۱۳/۸۴۸
Lnindirect	۹۶	۷/۸۶۱	۱/۵۳۴	۴/۸۳۹	۱۰/۲۱۸
Lngov	۹۶	۱۰/۹	۲/۱۲	۶/۸۸۲	۱۴/۴۷۸
Lnbud	۹۶	۱۰/۹۹۱	۱/۳۱۴	-۰/۶۹۳	۱۱/۴۴۶
Lnpsi	۹۶	۰/۴۰۷	۰/۸۵۸	-۴/۶۰۵	۱/۳۷۲
Lnrei	۹۶	۳/۲۵۳	۰/۴۹۱	۰/۶۹۳	۴/۲۵۱

منبع: یافته‌های تحقیق

پی‌نوشت‌ها

۱. جامعه آماری این تحقیق شامل کشورهای منتخب اروپایی که عضو OECD هستند (آلمان، فرانسه، هلند، بلژیک، سوئد، ایتالیا، اسپانیا و انگلستان)، کشورهای منتخب جنوب شرقی آسیا که پیشرفت فراوانی در صنایع با فناوری برتر دارند (چین، تایلند، مالزی، سنگاپور، کره و ژاپن) و کشورهای منتخب آسیای مرکزی (ایران، آذربایجان، هندوستان، پاکستان، ترکیه، مصر، تاجیکستان و عمان).

۲. داده‌های مربوط به محرک‌های مالیاتی تحقیق و توسعه از سایت OECD به آدرس اینترنتی http://oecd/r&d.tax استخراج‌شده است.

۳. شاخص B یک شاخص ارزیابی مرکب از معافیت مالیاتی نسبت به R&D هست. این مسئله مفصلاً توسط واردا(۱۹۹۶) (Warda 1996) کارشده است، به این صورت که در اصطلاح حسابداری فرمول شاخص B، نسبت هزینه بعد از مالیات (ATC) را در یک یورو یا یک واحد پولی از هزینه R&D نشان می‌دهد که به یک منهای نرخ مالیات بر درآمد شرکت سهامی تقسیم‌شده است. این شاخص به‌صورت درصدی از GDP گزارش‌شده است. برای آسیای مرکزی با توجه به محدودیت داده‌ها از گرانت‌ها (Grants excluding technical cooperation) استفاده‌شده است.

۴. پتنت یک حق اختصاصی است که به یک اختراع که عبارت است از یک محصول یا فرایند که راه جدیدی را برای انجام کار فراهم می کندو یا یک راه‌حل فنی جدید را برای مشکلی ارائه می‌دهد داده می‌شود.

کتاب‌نامه

علی‌عظیمی، ناصر و برخورداری، سجاد (۱۳۸۷)، «اقتصاد دانش‌محور در جنوب شرق آسیا»، مجله رهیافت، ش ۱۴، ۱۲۸-۱۱۱.

مهرآرا، محسن و محمدیان، نیک‌پی (۱۳۹۴)، «بررسی اقتصادی جرم و اثرات سرریز بین استانی آن در ایران: یک رویکرد پنل فضایی»، فصلنامه علمی پژوهشی مدلسازی اقتصادی، دوره ۹، ش ۲۹، ۶۲-۴۳.

Anselin L (2003), "Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics", International regional science review.26(2):153-66.

Arbia G (2014), A primer for spatial econometrics: with applications in R: Springer. 8(3-4), 145-265.

Autant-Bernard C,Lesage JP(2011),Quantifying Knowledge Spillovers Using Spatial econometric Modeles.Journal of Regional Science,vol.51,No.3:471-496.

Aysun, U. & Kabukcuoglu, Z (2017), "Interest rates, R&D investment and the distortionary effects of R&D incentives", Villanova School of Business Department of Economics and Statistics, 1-43.

Belotti F, Hughes G, Mortari (2013), "XSMLE-A command to estimate spatial panel models in Stata", German Stata Users Group Meeting, Potsdam, Alemania. 1-37.

Belotti F, Hughes G, Piano Mortari A (2016), "Spatial panel data models using Stata" ,CEIS Working Paper, No 373, 1-41.

Bloom N, Griffith R, Van Reenen J (2002), "Do R&D tax credits work? Evidence from a panel of countries 1979–1997", Journal of Public Economics,85(1):1-31.

Capron H, de la Potterie BVP (1997), "Public support to R&D programmes: an integrated assessment scheme", OCDE: Policy Evaluation in Innovation and Technology Towards Best Practices OCDE París, 35-47.

Coe, DT, Helpman, E and Hoffmarster, AW (2008), International R & D Sprillover and institutions, IMF working paper WP Journal, Volume 8. Pages 20-38.

Corrado L, Fingleton B (2012), "Where is the economics in spatial econometrics?" Journal of Regional Science, 52(2):210-39.

David PA, Hall BH, Toole AA (2000), "Is public R&D a complement or substitute for private R&D?" A review of the econometric evidence. Research policy, 29(4-5):497-529.

Elhorst JP (2010), "Applied spatial econometrics: raising the bar", Spatial Economic Analysis,5(1):9-28.

Falk M. R&D (2007), "Spending in the high-tech sector and economic growth", Research in economics, 61(3):140-7.

Griliches, Z. & Lichtenberg, F. R (1984), "R&D and productivity growth at the industry level: is there still a relationship?". R&D, patents, and productivity: University of Chicago Press, 465-502

Guellec D, de la Potterie BvP (2000), "Applications, grants and the value of patent", Economics letters, 69(1):109-14.

Guellec D, Van Pottelsberghe De La Potterie B (2003), "The impact of public R&D expenditure on business R&D", Economics of innovation and new technology, 12(3):225-43.

Hall B, Van Reenen J (2000), "How effective are fiscal incentives for R&D?", A review of the evidence. Research Policy, 29(4-5):449-69.

Harris, Richard, Li, Qian Cher and Trainor, M. (2009), "Is a higherrate of R & D tax credit a panacea for low levels of R & D in disadvantaged regions? Research policy, Volum 38, Issue 1. Pages, 192-205.

Herrera M (2017), "Spatial Econometrics methods using stata", Luxembourg institute of socio-Economic Research, National university of ststa (Argentina) , Belval, 15th. ,1-37.

Hoff, A (2004), The linear approximation of the CES function with n input variables. *Marine Resource Economics*, pages 295–306.

Lach S (2007), "Immigration and prices. Journal of Political Economy", 115(4):548-87.

Lee LF (2004), "Asymptotic Distributions of Quasi-Maximum Likelihood Estimators for Spatial Autoregressive Models", Econometrica, 72(6): 1899-925.

LeSage, J. & Pace, R. K (2009), "Introduction to spatial econometrics" Chapman and Hall/CRC, 374 Pages.

LeSage. J, & Pace, R. K (2009), "Introduction to spatial econometrics". Chapman and Hall/CRC, 374 Pages.

Levy DM (1990), "Estimating the impact of government R&D", Economics Letters, 32(2):169-73.

Levy, D. M. & Terleckyj, N. E (1983), "Effects of government R&D on private R&D investment and productivity: a macroeconomic analysis". The Bell Journal of Economics, 14(2), 551-561.

Lichtenberg, F. R (1987), "The effect of government funding on private industrial research and development: a re-assessment". The Journal of industrial economics, 36(1), 97-104.

Montmartin B (2013), "Centralized R&D subsidy policy in an NEGG model: A welfare analysis", Recherches économiques de Louvain, 79(1):5-34.

Montmartin B, Herrera M (2015), "Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models", Research Policy;44(5):1065-79.

Montmartin B, Herrera M, Massard N (2018), "The impact of the French policy mix on business R&D: how geography matters", Observatoire Francais des Conjonctures Economiques (OFCE).1-36.

Montmartin B, Massard N (2013), "Is financial support for private R&D always justified? A discussion based on the literature on growth", Journal of Economic Surveys, 29(3):479-505.

Nadiri, M. I. & Mamuneas, T. P (1996), "Contribution of highway capital to industry and national productivity growth", Federal Highway Administration Washington, DC. ", 1-330.

Shin T (2006), "Behavioural additionality of public R&D funding in Korea", Government R&D Funding and Company Behaviour, 167-80.

Spar DL (1998), "Attracting high technology investment: Intel's Costa Rican plant: World Bank Publications",Volum No 1,38 Pages.

Van Pottelsberghe B, Denis H, Guellec D (2001), "Using patent counts for cross-country comparisons of technology output", ULB--Universite Libre de Bruxelles.12-35.

Warda J (1996), "Measuring the value of R&D tax provisions", Fiscal Measures to promote R&D and Innovation.9-22.

Warda J (2005), "Measuring the Value of R&D Tax Provisions: A Primer on the B-index for Analysis and Comparisons", OMC Working Group on" Design and evaluation of fiscal measures to promote business research, development and innovation.1-10.

Wilson DJ (2009), "Beggar thy neighbor? The in-state, out-of-state, and aggregate effects of R&D tax credits", The Review of Economics and Statistics, 91(2):431-6.

Wolff, G. B. & Reinthaler, V (2008), "The effectiveness of subsidies revisited: Accounting for wage and employment effects in business R&D", Research Policy, 37(8), 1403-1412.

Yu J, De Jong R, Lee L-f (2008), “Quasi-maximum likelihood estimators for spatial dynamic panel data with fixed effects when both n and T are large”, Journal of Econometrics, 146(1):118-34.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی