

تحلیل فضایی سرریزهای تکنولوژی در کشورهای منتخب آسیایی

مجتبی بهمنی^{۱*}

آرش جمشیدنژاد^۲

امید جنابی^۳

چکیده

در چند دهه اخیر جریان سرریزهای تکنولوژی به کشورها بالاخص کشورهای در حال توسعه مورد توجه قرار گرفته است، چراکه این نوع سرریزها منجر به افزایش دانش، ایجاد مزیت‌های رقابتی، هم‌گرایی و ادغام‌های اقتصادی می‌گردند. با توجه به مزایا و اهمیت موضوع، این مطالعه سرریزهای تکنولوژی را در کشورهای منتخب قاره آسیا در دوره زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۵ با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی مورد بررسی قرار داده است. نتایج به صورت اثرات سرریز درون‌کشوری و بین‌المللی ارائه شده است. نتایج بیانگر اثر غیرمستقیم و بازخوردی مثبت ناشی از تغییر شاخص توسعه انسانی، مخارج تحقیق و توسعه و واردات حامل دانش می‌باشند که این نتایج تأییدکننده وجود سرریزها و ظرفیت جذب تکنولوژی در این کشورها است.

کلمات کلیدی:

سرریزهای تکنولوژی، ظرفیت جذب، کانال سرریز، اقتصادسنجی فضایی.

۱. عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان

* نویسنده عهده دار مکاتبات: mbahmani@uk.ac.ir

۲. کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان

۱- مقدمه

بحث اثرات سرریز تکنولوژی در بررسی تأثیرپذیری اقتصاد یک کشور از موقعیت و جهت توسعه کشورهای دیگر، با تأکید بر نقش تجارت و همکاری‌های اقتصادی مطرح می‌گردد. همکاری‌های اقتصادی کشورها می‌تواند سبب افزایش مبادلات تجاری درون کشوری و بین کشوری، صرفه‌های ناشی از مقیاس و همچنین انتقال تکنولوژی شوند. در این زمینه یک عنصر مهم در انتقال تکنولوژی، استفاده از مفهوم تحقیق و توسعه است که از آن با عنوان تجاری کردن تکنولوژی یاد می‌شود.

شایان ذکر است که عموماً انتقال تکنولوژی به شکل غیرمستقیم صورت می‌پذیرد و به‌عنوان پیامد خارجی مطرح می‌گردد، چراکه اگر تأثیر سرریز مثبت باشد، بنگاه‌های محلی سودی نمی‌پردازند و اگر اثر سرریز منفی باشد، ضررهای وارده جبران نمی‌شود. اما از طرفی انتقال مستقیم سرریزها منجر به افزایش ظرفیت صادرات، درآمدهای ارزی و ایجاد فرصت‌های شغلی در کشور پذیرنده تکنولوژی می‌شود. همچنین انتقال بین‌المللی تکنولوژی‌ها در رشد و هم‌گرایی درآمدی کشورهای مبدأ و مقصد مؤثرند. این نوع انتقال تکنولوژی می‌تواند به صورت منطقه‌ای، بین کشوری و درون کشوری صورت پذیرند. در این راستا تکنولوژی از طریق کانال‌های متعددی از جمله، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۱ (FDI)، واردات، مهندسی معکوس^۲، قراردادهای همکاری فنی و حق امتیاز، سرمایه‌گذاری مشترک، برنامه‌ریزی دولتی و... از یک کشور (منطقه) به کشور (منطقه) دیگر منتقل می‌شود. تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد اقتصادی زمانی بیشتر خواهد بود که اقتصاد میزبان ظرفیت جذب سرریزهای سرمایه‌گذاری خارجی را داشته باشد (شاه‌آبادی و همکاران، ۹۱، ص ۱۳).

درواقع ظرفیت جذب، فرصتی را برای کپی‌برداری، فراگیری تکنولوژی و افزایش رقابت با شرکای تجاری را فراهم می‌سازد. یکی از چالش‌های مهم در اقتصاد کشورها، بهبود رشد و توسعه اقتصادی آن‌هاست. از طرفی سرریز تکنولوژی از عوامل مؤثر بر رشد و توسعه اقتصادی است، زیرا سرعت وقوع تغییرات اقتصادی بدون انتقال مؤثر تکنولوژی و سیستم نوآوری کند می‌شود. به همین سبب برای جذب سرریز تکنولوژی نیاز به ظرفیت جذب مناسبی است تا هر دو کشور مبدأ و مقصد تکنولوژی بتوانند از اثرات سرریز منتفع شوند.

براین اساس بررسی تأثیرات سرریز تکنولوژی در همه کشورها از جمله کشورهای در حال توسعه

1 . Foreign Direct Investment

2 . Reverse Engineering

حائز اهمیت است، چراکه این کشورها باید راه‌های دستیابی به نرخ رشد بالاتر را پیدا نموده و مسیر رشد و توسعه اقتصادی را سریع‌تر طی نمایند تا بتوانند در کنار سایر کشورهای جهان در صحنه اقتصاد جهانی حضوری پررنگ‌تر داشته باشند. به صورت کلی دو مسیر برای انتقال دانش و تکنولوژی وجود دارد: کانال‌های ملموس^۱ و کانال‌های غیرملموس^۲. خرید کالاهای تجاری به‌عنوان کانال ملموس شناخته می‌شود، زیرا فرض بر این است که دانش در کالاهای تجاری به‌کار گرفته شده‌است و انتقال بین‌المللی دانش از طریق نهاده‌های واسطه‌ای تجارت صورت می‌پذیرد. در مقابل کانال‌های سرریز غیرملموس به جریان‌های کالاهای تجاری مرتبط نیستند و کنفرانس‌های علمی، مجله‌های بین‌المللی، حق ثبت اختراع و امتیازنامه‌های انحصاری را دربر می‌گیرند. با توجه به مطالب بیان‌شده، در این پژوهش سعی می‌شود به این سؤال پاسخ داده شود که آیا سرریز تکنولوژی در میان کشورهای مورد مطالعه قاره آسیا جریان یافته‌است یا خیر و در صورت وجود، مقدار و شدت آن‌ها چگونه است.

۲- ادبیات تحقیق:

با توجه به اهمیت موضوع سرریز تکنولوژی در اقتصاد بین‌الملل، مطالعات متعددی در راستای بررسی وجود و اثرگذاری سرریز تکنولوژی با روش‌های متفاوت صورت پذیرفته‌است. در این قسمت به برخی از مطالعات انجام‌گرفته در حوزه سرریز تکنولوژی در قلمرو خارجی و داخلی اشاره می‌شود.

حدّاد و هارینسون^۳ (۱۹۹۲) به بررسی وجود سرریزهای مثبت از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداختند. در این مطالعه از داده‌های ۱۹۸۷-۱۹۸۴ بنگاه‌های صنعتی در مراکش استفاده نمودند. آن‌ها بیان کردند که بنگاه‌های خارجی با سطح بالای بهره‌وری گرایش به سمت بنگاه‌های داخلی بزرگ با سطح بهره‌وری بالا دارند و فرضیه‌ی مبتنی بر این‌که وجود خارجی‌مانند منجر به شتاب رشد بهره‌وری در بنگاه‌های داخلی کوچک می‌شود را رد کردند.

پرز^۴ (۱۹۹۷) به بررسی مؤسسات چندملیتی و سرریزهای تکنولوژی برای کشور انگلیس در دوره‌ی ۱۹۸۳-۱۹۸۹ پرداخت و در این راستا از مدلی استفاده کرد که چرخه‌های توسعه را در موقعیت‌هایی ایجاد می‌کند که این چرخه‌ها توسط فعالیت‌های شرکت‌های چندملیتی تحت‌تأثیر قرار می‌گیرند. او

-
- 1 . Observable Ways
 - 2 . Unobservable Ways
 - 3 . Haddad and Harrison
 - 4 . Perez

به این نتیجه رسید که بین رشد بنگاه‌های داخلی و عامل تفاوت‌های تکنولوژیکی رابطه‌ای منفی برقرار است و سرریزهای مثبت بنگاه‌های شرکت‌های چندملیتی خارجی، ممکن است انتقال تکنولوژی و جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بین بنگاه‌های داخلی را افزایش دهد. دولت‌ها ممکن است از قدرت خود استفاده نمایند تا اثرات معنی‌دار متغیرها را تغییر دهند ولی این امر بدان معنی نیست که آن‌ها باید حرکت به سمت جهانی‌شدن فعالیت‌های تولیدی را متوقف نمایند. برنشتاین و موهنن^۱ (۱۹۹۸) به بررسی سرریزهای بین‌المللی تحقیق و توسعه در بین بخش‌های تحقیق و توسعه بر آمریکا و ژاپن پرداختند و نتایج حاصله از دوره‌ی زمانی ۱۹۸۵-۱۹۶۳ را این‌گونه بیان کردند که بخش‌های تحقیق و توسعه بر ژاپن به‌وسیله‌ی سرریزهای بین‌المللی از بخش‌های تحقیق و توسعه بر آمریکا تحت تأثیر قرار می‌گیرند اما اثرات سرریزهای ژاپن به آمریکا را مشاهده نکردند. به‌گونه‌ای که این سرریزها، میانگین هزینه‌های متغیر را برای ژاپن کاهش می‌دهند. سرمایه‌های تحقیق و توسعه منجر به انتقال بین‌المللی دانش می‌شوند که در نتیجه، نیروی کار غیرماهر در کوتاه‌مدت و بلندمدت کاهش می‌یابد. کائو و همکاران^۲ (۱۹۹۹) سرریزهای بین‌المللی تحقیق و توسعه را برای سال ۱۹۹۰ براساس داده‌های ۷ کشور توسعه‌یافته و ۱۵ کشور اروپایی مورد بررسی قرار دادند. که در این راستا از دو روش حداقل مربعات معمولی^۳ و حداقل مربعات معمولی پویا^۴ استفاده کردند. نتایج ناشی از روش حداقل مربعات معمولی نشان می‌دهد که تأثیر تحقیق و توسعه داخلی بر روی تحقیق و توسعه ۷ کشور توسعه‌یافته و کشورهای منتخب متفاوت است و نتایج تخمین موافق با اثر موجودی سرمایه‌ی تحقیق و توسعه خارجی بر بهره‌وری کل عوامل نمی‌باشد. نتایج ناشی از روش حداقل مربعات معمولی پویا بیانگر آن است که اثر موجودی سرمایه تحقیق و توسعه خارجی بر بهره‌وری کل عوامل معنی‌دار هستند و فرضیه‌ای که سرریزهای بین‌المللی تحقیق و توسعه مرتبط با تجارت می‌داند را رد کردند. آن‌ها پی‌بردند که کشورهای کوچک نسبت به کشورهای بزرگ از سرریزهای تکنولوژی بیشتری سود می‌برند.

لیا^۵ (۲۰۰۰) سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرریزهای تکنولوژی را مورد بررسی قرار داد و نتایج حاصل‌شده از اطلاعات بیست‌ونه صنعت در کشور چین برای دوره زمانی ۱۹۹۸-۱۹۹۳ را این‌گونه بیان کرد، که بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و بهره‌وری در بنگاه‌های میزبان تکنولوژی ارتباط

-
- 1 . Bernstein and Mohnen
 - 2 . Kao, et. al
 - 3 . OLS
 - 4 . DOLS
 - 5 . Liu

منفی، وجود دارد. هم‌چنین نتیجه گرفت که بنگاه‌های داخلی بیشتر از بنگاه‌های دیگر از اثرات سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی سود می‌برند، چراکه بنگاه‌های داخلی، ظرفیت فنی و منابع مالی بیشتری برای جذب تکنولوژی پیشرفته‌تر و مدیریت آن در اختیار دارند. مارین و بل^۱ (۲۰۰۴) به بررسی سرریزهای تکنولوژی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با به کارگیری داده‌های بنگاه‌های صنعتی در آرژانتین برای دوره ۱۹۹۶-۱۹۹۲ پرداختند. آن‌ها بیان کردند که سرریزها منجر به هم‌ترازی رفاه در ارتباط با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌شود. هم‌چنین زمانی که بنگاه‌های خارجی سهم زیادی از نیروی کار ماهر را استخدام می‌کنند، اثر سرریزها به بنگاه‌های داخلی مثبت و معنادار است، اما زمانی که این سهم کم باشد منجر به افت بهره‌وری بنگاه‌های داخلی می‌شود. سینانی و میر^۲ (۲۰۰۴) مطالعه‌ای را با عنوان سرریزهای انتقال تکنولوژی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با تکنیک داده‌های تلفیقی برای استونی انجام دادند. آن‌ها دریافتند که در دوره زمانی ۱۹۹۹-۱۹۹۴، میزان اثرگذاری سرریزها، وابسته به ویژگی‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی واردشده به کشور میزبان و بنگاه‌های محلی در این کشورها می‌باشد. سپس اثر انتقال تکنولوژی را از طریق رقابت با معرفی متغیرهای کنترل برای تکنولوژی و رقابت تحلیل کردند و نتیجه گرفتند که اندازه‌ی سرریزها در استونی قابل توجه و وابسته به ویژگی‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. هم‌چنین سرریزهای تکنولوژی به اندازه بنگاه‌ها، ساختار مالکیت و جهت‌گیری تجارت وابسته می‌باشند. به گونه‌ای که بنگاه‌های کوچک و غیرصادراتی بیشتر از سایر بنگاه‌های داخلی سود می‌برند. آن‌ها در ادامه مطالعه خود بیان کردند که ظرفیت جذب بعضی از بنگاه‌های کوچک به علت انتقال نیروی کار ماهر این بنگاه‌ها به بنگاه‌های خارجی، کاهش می‌یابد اما نتایج نشان می‌دهند که رقابت، مقیاس بنگاه‌های داخلی و خارجی را افزایش می‌دهد و سیاست‌های دولت ممکن است منجر به افزایش سرریزهای تکنولوژی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شوند.

مورنو و همکاران^۳ (۲۰۰۳) مطالعه‌ای با عنوان سرریزهای فضایی، فعالیت نوآوری و نقش فرآیند ایجاد دانش را انجام دادند و از داده‌های ۱۳۸ منطقه از ۱۷ کشور در اروپا در دوره زمانی ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۷ استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که فرآیند خودهم‌بستگی فضایی مثبت و معناداری در نوآوری وجود دارد و به این معنی است که محصول دانش در منطقه مورد بررسی به وسیله سرریزهای

1 . Marin and Bell

2 . Sinani and Meyer

3 . Moreno, Paci and Usai

فضایی تحت تأثیر قرار می‌گیرند و منجر به افزایش فعالیت نوآوری در مناطق دیگر می‌شود و مهم‌ترین عامل مؤثر بر ایجاد نوآوری مخارج تحقیق و توسعه بین‌المللی است. برنارد و لسیج (۲۰۱۱) سرریزهای دانش در دوره زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۰ را با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی فضایی مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها بیان کردند که تخمین سرریزها بدون در نظر گرفتن بعد فضایی تورش‌دار و ناسازگار می‌باشند و براین اساس از روش توبیت فضایی بهره‌جستند و به این نتیجه رسیدند که در ۹۴ منطقه آسیا، بزرگ‌ترین اثرهای مستقیم و غیرمستقیم سرریز تکنولوژی مرتبط با فعالیت تحقیق و توسعه بخش خصوصی است و این پیامدهای خارجی با فاصله از منبع پیامدها کاهش می‌یابند و نتایج آن‌ها به استراتژی‌های بهینه‌ی منطقه‌ای اشاره می‌نماید.

ادبیات داخلی نیز دارای مطالعات نسبتاً کمی در این زمینه می‌باشد که می‌توان به تعدادی از آن‌ها اشاره نمود.

کمبجانی و قویدل (۱۳۸۵) به بررسی اثر سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در اشتغال نیروی کار ماهر و غیرماهر پرداختند و با استفاده از تکنیک ادغام داده‌ها بخش خدمات بین سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۷۶ به این نتیجه می‌رسند که شکاف بهره‌وری بخش خدمات ایران با بخش خدمات کشورهای توسعه‌یافته، به‌گونه‌ای است که با افزایش شکاف بین نیروی کار ماهر و غیرماهر افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر با ورود بنگاه‌های چندملیتی خدماتی به ایران، بنگاه‌های خدماتی موجود در زیربخش‌های خدماتی هم‌چون خرده‌فروشی، عمده‌فروشی، هتل و رستوران، حمل‌ونقل، انبارداری و ارتباطات، واسطه‌گری‌های مالی، مستغلات و اجاره و فعالیت‌های کسب‌وکار، با تغییر ساختار نیروی کار خود، بهره‌وری نیروی کار را به سمت جذب نیروی کار ماهر افزایش می‌دهند. البته بخش مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کسب‌وکار، رتبه‌ی اول را از نظر جذب نیروی کار ماهر دارند. شاکری و ابراهیمی سالاری (۱۳۸۸) به مطالعه اثر مخارج تحقیق و توسعه بر حق ثبت اختراع و رشد اقتصادی در بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه پرداختند و با استفاده از داده‌های ۲۰۰۴-۱۹۸۱ به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه موجب افزایش جریان حق ثبت اختراع می‌شود و این بازده در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته بیشتر است. هم‌چنین اثر افزایش در حق ثبت اختراع بر افزایش تولید ناخالص داخلی در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر از کشورهای در حال توسعه می‌باشد. نتایج آن‌ها حاکی از تأثیرپذیری مثبت تولید ناخالص داخلی در هر دو گروه

کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه آسیا است.

آذربایجان و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی ارتباط بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت و رشد اقتصادی کشور ایران پرداختند و با روش هم‌جمعی برای دوره ۱۳۸۴-۱۳۵۳ بیان کردند که متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تنها در کوتاه‌مدت بر روی رشد، اثر منفی و معناداری می‌گذارد و متغیر تجارت در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر روی رشد ایران تأثیر معناداری دارد. به‌علاوه متغیرهای سرمایه و نیروی کار نیز عوامل بسیار مهمی برای رشد اقتصادی ایران در کوتاه‌مدت و بلندمدت به شمار می‌آیند. همچنین اثرات باز بودن تجارت روی رشد نیز دلالت بر آن دارند که چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت، درجه باز بودن اقتصاد دارای اثر مثبت بر روی رشد اقتصادی بوده که این اثر در بلندمدت بیشتر از کوتاه‌مدت می‌باشد. متغیر مجازی نیز چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت، مثبت و بسیار معنادار است.

اکبری و فرهمند (۱۳۸۴) در زمینه همگرایی اقتصادی کشورهای و سرریزهای منطقه‌ای با تأکید بر نقش کشورهای حوزه خلیج فارس مطالعه‌ای انجام دادند و با استفاده از داده‌های دوره زمانی ۱۹۹۹-۱۹۷۵ نتایج حاصل از روش اقتصادسنجی فضایی برای کشورهای اسلامی را این‌گونه بیان کردند که وابستگی فضایی مثبت میان نرخ رشد کشورهای اسلامی وجود دارد. بنابراین با توجه به اثرات سرریز مثبت، رشد کشورهای هر منطقه می‌تواند اثر منفی بر رشد کشورهای مجاور بگذارد و یک چرخه رشد اقتصادی ایجاد نماید.

همانطور که مشاهده می‌شود گروهی از مطالعات به بررسی ارتباط سرریز و توسعه با عواملی چون بهره‌وری عوامل، رفاه، رشد اقتصادی، نوآوری و همگرایی کشورها می‌پردازد، علاوه بر این گروهی دیگر از مطالعات انتقال تکنولوژی از طریق سرریزها مورد بررسی قرار می‌دهد. برخی مطالعات نیز ویژگی‌های کشور میزبان جهت جذب سرریزها را هدف مطالعه خود قرار داده‌اند، و همچنین برخی مطالعات اثر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه یا تولید ناخالص داخلی را بر تحقیق و توسعه می‌بینند. در ادامه با کمک این مطالعات صورت گرفته به بررسی رابطه فضایی حق ثبت اختراع و عوامل اثرگذار بر آن، از جمله سرریزهای تحقیق و توسعه، می‌پردازیم.

۳- مبانی نظری

برای یک کشور در حال توسعه بهبود فناوری از طریق واحدهای تحقیق و توسعه داخلی معمولاً فرآیندی

بسیار کند و در عین حال هزینه‌بر است، در صورتی که سرریز فناوری، فرآیند پیشرفت فناوری و افزایش بهره‌وری را تسریع می‌بخشد (گوگردچیان، رحیمی. ۹۱، ص ۹). تکنولوژی دارای ماهیت غیر رقابتی است. یعنی استفاده یک فرد یا یک بنگاه از یک تکنولوژی منجر به محدود شدن استفاده سایرین از آن نمی‌شود و هزینه یک عامل یا بنگاه برای استفاده از تکنولوژی موجود در مقایسه با هزینه اختراع آن بسیار ناچیز است. از این رو، تمامی مزایای تکنولوژی به مخترع آن اختصاص ندارد. سرمایه‌گذاری‌های تکنولوژیکی به‌طور معمول دارای بازدهی اجتماعی هستند که نسبت به بازدهی خصوصی آن دارای اهمیت بیشتری است. تکنولوژی، یک بار ابداع می‌شود و می‌تواند بارها مورد استفاده قرار بگیرد و در سطح بین‌المللی با هزینه‌های اضافی کوچک اما منافع اضافی قابل توجه انتشار یابد.

پژوهش تکنولوژیکی و نوآوری عمدتاً توسط شرکت‌ها و اقتصادهای (دولت‌های) پیشرو که رهبران تکنولوژیکی جهان هستند صورت می‌پذیرد. سپس، این تکنولوژی به سایر نقاط جهان از طریق کانال‌های تجارت، مهاجرت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، و صدور مجوز تکنولوژی (حق ثبت اختراع و قانون حق طبع و نشر)^۱ منتقل می‌شود.

به لحاظ تئوری سرریز تکنولوژی به‌عنوان یک مکانیزم کلیدی برای رشد پایدار بهره‌وری و انتشار آن بین کشورها شناخته می‌شود. از نقطه نظر تجربی، اقتصاددانان به مطالعه چگونگی اندازه‌گیری سرریز تکنولوژی و کانال‌های انتقال آن پرداخته‌اند. از منظر سیاست‌گذاری، کشورهایی که تمایل به سرریز تکنولوژی بزرگ‌تری دارند، از سیاست‌هایی جهت گسترش فعالیت تجاری خود استفاده می‌کنند تا با ارتقای شرایط جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از مزایای سرریزهای تکنولوژی استفاده کنند. نقش دولت از این منظر نیز بسیار مهم خواهد بود.

نوآوری علمی و فنی موتورهای اصلی رشد بهره‌وری در کشورهای توسعه‌یافته (اروپا، ژاپن و آمریکای شمالی) هستند. نفوذ این کشورها بر کشورهای در حال صنعتی شدن، به همراه سرمایه‌گذاری در سرمایه‌فیزیکی و انسانی، دلیل اصلی رشد بهره‌وری و درآمد سرانه اقتصاد آن‌ها است. به دلیل ماهیت غیر رقابتی تکنولوژی، دانش فنی می‌تواند توسط تولیدکنندگان به‌منظور افزایش بهره‌وری در تولید مورد استفاده قرار گیرد. از این رو دو نوع منفعت از کانال «سرریزها» ایجاد می‌شود:

۱. اول، دانش تکنولوژیکی جدید می‌تواند در هر کشوری جهت تولید کالاهایی با کیفیت بالاتر و کارا تر مورد استفاده قرار بگیرد. این نوع سرریز، بهره‌وری نیروی کار کشور پذیرنده تکنولوژی

را افزایش می‌دهد.

۲. دوم، دانش تکنولوژیکی می‌تواند در هر کشوری برای ایجاد ایده‌های جدید یا برنامه‌های جدید در تحقیق و توسعه (R&D)^۱ استفاده شود. این نوع سرریز، کارایی را در کشورهای پذیرنده تکنولوژی افزایش می‌دهد (انسلین و همکاران، ۱۹۹۷، ص ۴۲۶).

مخترعان، معمولاً بخشی از منافع که از نوع اول سرریزها ناشی می‌شود را به خود اختصاص می‌دهند. این امر از طریق تولید کالاهایی با تکنولوژی جدید و صادرات آنها به بازارهای خارجی (تجارت) یا به‌وسیله راه‌اندازی خط تولیدی که از تکنولوژی جدید در سایر کشورها استفاده می‌کند. یعنی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یا به‌وسیله صدور مجوز تکنولوژی جدید و دریافت پرداخت‌های حق امتیاز به‌دست می‌آید.

تجارت بین‌الملل، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و حق ثبت اختراع بین‌المللی و حقوق طبع و نشر^۲ کانال‌های معمول برای انتشار منافع نوآوری‌های تکنولوژیکی به مصرف‌کنندگان در دیگر کشورها هستند (بالاک^۳، ۲۰۰۹، ص ۱۹۴). دانش جدید قادر است که کشورها را از نوع دوم سرریز تکنولوژی منتفع سازد؛ یعنی ممکن است بهره‌وری بنگاه‌ها و تولیدکنندگان به‌عنوان پیامدی از ارایه تکنولوژی بهتر بهبود پیدا کند. اولین نوع سرریز تکنولوژی معمولاً توسط مکانیسم بازار (تجارت، سرمایه‌گذاری و حقوق مالکیت معنوی) ایجاد می‌شود و گاهی انتشار تکنولوژی نامیده می‌شود. نوع دوم سرریز تکنولوژی شامل انتشار دانش به دیگر بنگاه‌های پذیرنده تکنولوژی از طریق تحرک نیروی کار، آموزش، تقلید و ... است و به‌عنوان پیامد جانبی تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به آثار مفید و مؤثر رشد و بهره‌وری، سرریز تکنولوژی بین‌المللی به‌عنوان مفیدترین جنبه از جهانی‌سازی معرفی شده‌است. مطالعات تجربی بر اندازه‌گیری شدت، کمی کردن اثرات و شناسایی کانال‌های مرتبط با این سرریزها متمرکز هستند. محققان و سیاست‌گذاران اغلب خصوصیات را مورد توجه قرار می‌دهند که کشور پذیرنده را در بهترین موقعیت قرار دهد تا منافع سرریز را دریافت نمایند.

اندازه‌گیری سرریزهای تکنولوژی

لازم به ذکر است که میزان سرریز تکنولوژی به‌صورت دقیق قابل اندازه‌گیری نیست. اگرچه کانال‌های

1 . Research and Development

2 . Copyrights

3 . Blalock

انتقال آن (تجارت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، حق ثبت اختراع) و پیامدهای آن را می‌توان ثبت و اندازه‌گیری کرد. اقتصاددانان از مقادیر منابع تحقیق و توسعه (نهاده) یا مقادیر نوآوری مثل حق ثبت اختراع یا بهره‌وری (ستانده) برای اندازه‌گیری تقریبی آن استفاده می‌کنند. دو روش کلی برای شناسایی سرریز معرفی شده است. روش اول، اثرات تحقیق و توسعه انجام شده در بعضی کشورها (یا بنگاه‌ها) را بر بهره‌وری دیگر کشورها (یا بنگاه‌ها) از طریق تجارت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، یا نزدیکی تکنولوژیکی/جغرافیایی مورد توجه قرار می‌دهد. روش دوم، مستقیماً ارتباط بین شدت تجارت یا سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (کانال‌های سرریز تکنولوژی) و بهره‌وری را مورد بررسی قرار می‌دهد. هر دو روش وجود سرریزها را به طور غیرمستقیم از اثرات بر بهره‌وری بنگاه‌های اقتصاد پذیرنده تکنولوژی استنباط می‌کنند. هدف رویکرد دوم شناسایی مستقیم راه‌های ارتباطی است که سرریزهای تکنولوژی را نتیجه می‌دهند. این روش تنها سرریزهای نوع دوم (از تحقیق و توسعه به تحقیق و توسعه^۱) را مورد بررسی قرار می‌دهد و تأکید زیادی بر مکانمند بودن و استقرار جغرافیایی این نوع سرریز دارد. شواهد تجربی جهت تبیین رابطه بین نهاده‌ها و ستانده‌های نوآوری (تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی) نشان می‌دهند که توجه به این دو عامل به‌طور هم‌زمان نیاز به مطالعات گسترده‌تری دارد و پیامدهای جانبی باید مورد بررسی قرار گیرد (آدرش و فلدمن^۲، ۲۰۰۴). جاف و دیگران^۳ (۱۹۹۳) نشان دادند که نزدیک بودن به تولیدکنندگان نوآوری، فرآیند اشتراک اطلاعات و انتشار دانش بین بنگاه‌ها را تسهیل می‌کند. طبق مطالعات آن‌ها تلاش‌های یک بنگاه انفرادی در زمینه تحقیق و توسعه تنها به آن شرکت تعلق ندارد و تحقیق و توسعه توسط مؤسسات تحقیقاتی سایر صنایع داخلی یا سازمان‌های تحقیقاتی عمومی (که اغلب منبع نوآوری بسیاری از صنایع دیگر هستند) گسترش می‌یابد. همچنین خاطرنشان کردند که اگر دانش بدون هزینه انتقال داده نشود، تحقیق و توسعه محلی و اثرات سرریز دانش نه تنها اثرات جانبی ایجاد نمی‌کند بلکه درون همان ناحیه محدود می‌شود. بنابراین، هر چه انتشار و گسترش دانش و نوآوری مدت زمان بیشتری طول بکشد، و با توجه به موهبت‌های سرمایه انسانی^۴ کافی، تلاش‌های تحقیق و توسعه در سال‌های گذشته در یک اقتصاد، سرریزهای داخلی بیشتری ایجاد خواهد کرد.

1 . R&D to R&D

2 . Audretsch And Feldman

3 . Jaffe et al.

4 . Human capital endowment

در تعیین ظرفیت نوآوری چندین متغیر دخیل است، برای مثال نمونه‌ای از این متغیرها را در مدل زیر مشاهده می‌کنید:

$$I_{it} = f(I_{it-1}, H_{it}, R\&D_{it-1}, Z_{it}) \quad (1)$$

که در آن I نشان‌دهنده ستانده نوآوری، تحقیق و توسعه مخارج تحقیق و توسعه و H سرمایه انسانی است. علاوه بر این، عملکرد نوآورانه یک منطقه و ظرفیت آن در زمینه نوآوری را می‌توان با استفاده از ویژگی‌های ساختاری آن منطقه (اجتماعی، مکانی و اقتصادی) تعیین کرد. در این معادله، Z_{it} عوامل اجتماعی-اقتصادی گذشته را شامل می‌شود که می‌تواند عملکرد نوآورانه یک منطقه را تحت تأثیر قرار دهد و غالباً نقش دولت را در فرآیند پذیرش سرریز نشان می‌دهد. تمامی این متغیرها در تعیین ظرفیت نوآوری دخیل هستند.

بین عوامل اضافی که ممکن است نوآوری را تحت تأثیر قرار دهد، و با توجه به ماهیت دانش بر بودن نوآوری، می‌بایست منابع پیامدهای جانبی مرتبط با فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی را نیز در نظر گرفت. این امر به عنوان یک قاعده کلی پذیرفته شده که ساختار بنیادی مناطق و سازمان‌های اقتصادی می‌تواند سرریز دانش محلی را تسهیل کند و تفاوت‌های موجود در نوآوری را کاهش دهد. سؤال اصلی در این زمینه این است که چگونه ترکیب فعالیت‌های اقتصادی می‌تواند به تجمیع پیامدهای جانبی و نوآوری منتج شود. گلاسر و دیگران^۱ (۱۹۹۲) اشاره کرده‌اند که تخصص‌گرایی و بومی‌سازی اقتصاد، معمولاً منجر به پیامدهای جانبی می‌شود، که این پیامدها به وجود منبع نیروی کار ماهر، عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان مجاور، سرریز تکنولوژی بین بنگاه‌ها در همان صنعت، دستیابی به بازده فزاینده نسبت به مقیاس در تولید و رشد و بهره‌وری ارتباط دارد و تبادل دانش بین بنگاه‌ها، صنایع و اقتصادهای مختلف به بازدهی و رشد بیشتر اقتصادی منتج شود. از طرف دیگر، اگر فرض شود که دانش تکنولوژی و ایده‌های جدید، کالایی عمومی هستند، سرریز دانش محدود به یک مکان یا منطقه نخواهند شد و می‌تواند آزادانه بین مکان‌های مختلف حرکت کند. از این منظر، نه تنها تحقیق و توسعه محلی بلکه تحقیق و توسعه اقتصادهای دیگر نیز می‌تواند نوآوری محلی را تحت تأثیر قرار دهد (کلر^۲، ۱۹۹۸). با این وجود، در برخی موارد فرض می‌شود که کل منبع دانش خارجی منتقل نمی‌شود. تجارت میان مناطق یا کشورها، سرمایه‌گذاری خارجی در زمینه تحقیق و توسعه، یا واردات

1 . Glaeser et al

2 . Keller

نهاده‌های تکنولوژیکی، فقط تعداد کمی از کانال‌هایی هستند که بخشی از این دانش جدید را به جریان می‌اندازند و بنابراین برای یک اقتصاد در دسترس قرار می‌گیرند.

۴- معرفی مدل و تخمین:

در نخستین گام برای انجام تخمین، تابع محصول دانشی براساس مبانی نظری و ادبیات تحقیق به صورت زیر معرفی می‌گردد:

$$\ln (Patent_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln (HDI_t) + \beta_2 \ln (R\&D_t) + \beta_3 \ln (G/GDP)_t + \beta_4 \ln (M_{ijt}) \quad (2)$$

متغیر بیانگر حق ثبت اختراع و معرف تکنولوژی یا محصول دانش می‌باشد. داده‌های این متغیر به‌وسیله سیستم طبقه‌بندی حق ثبت اختراع بین‌المللی^۱ ارائه می‌شوند. متغیر^۲ HDI_t نشان‌دهنده شاخص توسعه انسانی و بیانگر ظرفیت جذب کشورها محسوب می‌شود. نکته قابل توجه این است که بخشی از دانش و خلاقیت نهادینه در افراد ذاتی می‌باشد و از طریق وراثت به افراد منتقل می‌گردد و بخشی از آن اکتسابی است که از محیط خانواده و اجتماع فرا گرفته می‌شود، و در هر دو حالت می‌تواند مبنایی برای نوآوری و محصول دانش باشد. متغیر $R\&D_t$ بیانگر مخارج تحقیق و توسعه است و به‌عنوان نهاد محصول دانش معرفی می‌گردد. متغیر $(G/GDP)_t$ بیانگر اندازه دولت در اقتصاد است (که G و GDP به ترتیب مخارج دولت و تولید ناخالص داخلی را نشان می‌دهد). شایان ذکر است که دولت مهم‌ترین نقش را در زمینه تحقیق و توسعه، تعریف حقوق مالکیت معنوی و افزایش امکانات زیربنایی دارد که این عوامل منجر به افزایش دانش در اقتصاد می‌شوند. متغیر M_{ijt} سهم واردات ابزارآلات و ماشین‌آلات سرمایه‌ای کشور i از کشور j می‌باشد که کشور j از کشور i توسعه یافته‌است.

داده‌های این پژوهش مربوط به دوره زمانی ۲۰۱۱ - ۱۹۹۵ می‌باشند و از سایت بانک جهانی و آنکتاد^۳ استخراج گردیده‌اند تا به کمک آن‌ها بتوان سرریز تکنولوژی را با در نظر گرفتن ابعاد جغرافیایی و قرار دادن حق ثبت اختراع به‌عنوان شاخصی برای تکنولوژی یا محصول دانش مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه کشورهای توسعه یافته گروه $G-7$ ^۴ به‌عنوان صادرکننده کالاهای صنعتی حامل دانش

1 . IPC

2 . Human Development Index

3 . UNCTAD

۴ . شامل کانادا، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، انگلستان و ایالات متحده امریکا

در نظر گرفته شده است. کشورهای این گروه با بالاترین میزان تولید ناخالص داخلی، قادر به صادرات کالاها با قیمت‌های رقابتی و بالاترین سطح تکنولوژی در بازارهای بین‌المللی می‌باشند و از طرف دیگر بیشترین نهاد تحقیق و توسعه در میان کشورهای OECD^۱، متعلق به گروه G-۷ است (مینگ‌یانگ و همکاران^۲، ۲۰۰۶). منطقه مورد بررسی شامل منتخبی از کشورهای قاره آسیا است و شامل کشورهای ژاپن، کره جنوبی، سنگاپور، تایلند، چین، مالزی، ترکیه، آذربایجان، ارمنستان، هند و ایران می‌باشد. واردات ماشین‌آلات و ابزارآلات حامل دانش تمامی کشورهای منتخب از کشور ژاپن (عضو گروه G-۷) و هم‌چنین کره جنوبی و سنگاپور در نظر گرفته شده است، زیرا این دو کشور همانند ژاپن در مرحله نوآوری قرار دارند و در زمره کشورهای توسعه‌یافته می‌باشند. سه کشور اول در مرحله نوآوری هستند، تایلند و چین در مرحله کارآیی و مالزی در حال گذر از مرحله کارآیی به نوآوری قرار دارد.

جدول شماره (۱): نتایج آزمون‌های موران، نسبت درست‌نمایی و والد

آماره	مقدار
Moran I-statistic	۳/۵۴۷۶
Probability	۰/۰۰۵۶
Lratios	۲۰/۸۴۹۶
Probability	۰/۰۰۰۰
Walds	۲۹۰/۷۶۶۷
Probability	۰/۰۰۰۰

منبع: محاسبات تحقیق

باتوجه به مکانمند بودن سرریزهای موردبررسی، در این مطالعه به‌منظور بررسی داده‌ها، از روش اقتصادسنجی فضایی استفاده می‌شود. در این روش بعد از ساخت ماتریس مجاورت فضایی (W) با استفاده از فواصل زمینی بین کشورها، از سه آزمون موران^۳، نسبت درست‌نمایی^۴ و والد^۵ جهت تشخیص رابطه فضایی بین کشورها کمک گرفته شده است که نتایج حاصل از این سه آزمون در جدول شماره (۱)

1 . Organisation for Economic Co-operation and Development

2 . Mingyong and et. al

3 . Moran

4 . Likelihood Ratio

5 . Wald

ارایه شده است. آماره آزمون موران در سطح اطمینان ۹۹ درصد بزرگتر از ۱/۹۶ است و آماره آزمون‌های نسبت درستی‌نمایی و والد نیز از ۶/۶۳۵ بزرگتر می‌باشند. فرضیه صفر هر سه آزمون، عدم وابستگی فضایی در اجزای اخلاص می‌باشد. با توجه به رد فرضیه صفر مبنی بر عدم وابستگی فضایی، می‌توان از روش اقتصادسنجی فضایی استفاده کرد.

جهت انتخاب بین مدل‌های خودرگرسیون فضایی (SAR)^۱ و خطای فضایی (SEM)^۲ از آزمون‌های *lmlag* و *lmerror* استفاده می‌نماییم. فرض صفر آزمون‌های *lmlag* و *lmerror* به ترتیب عدم وابستگی فضایی در اجزای اخلاص و عدم وابستگی فضایی در مشاهدات متغیرهای وابسته می‌باشد. در صورت معناداری هر دو آزمون، نیاز به اجرای آزمون‌های *Lmlag_robust* و *Lmerror_robust* است. (لسیج، ۱۹۹۹، ص ۴۴۲). نتایج آزمون‌ها در جدول شماره (۲) ارائه شده‌اند.

جدول شماره (۲): نتایج آزمون LM

آماره	مقدار
Lmerror	۱۳/۳۰۳۹
Probability	۰/۰۰۰۰
Lmlag	۵/۶۵۷۳
Probability	۰/۰۱۷۴
Lmerror_robust	۹/۲۲۱۷
Probability	۰/۰۰۲۴
Lmlag_robust	۱/۴۸۶۰
Probability	۰/۲۲۲۸

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج جدول شماره (۲) نشان می‌دهند که آماره آزمون‌های *lmerror* و *Lmerror_robust* در سطح اطمینان ۹۹ درصد بزرگتر از ۶/۶۳۵ است و فرض صفر مبنی بر عدم وابستگی فضایی در اجزای اخلاص رد می‌شود و از طرف دیگر با کمتر بودن آماره آزمون‌های *lmlag* و *Lmlag_robust* از ۶/۶۳۵، فرضیه صفر مبنی بر عدم وابستگی فضایی در مشاهدات متغیرهای وابسته رد نمی‌شود. در نتیجه

- 1 . Spatial Auto Regressive
- 2 . Spatial Error Model

می‌بایست از مدل SEM استفاده نمود. لازم به ذکر است که در این مقاله از مدل SDM استفاده شده است، زیرا مدل SDM مدل SEM را دربرمی‌گیرد و برای بررسی مدل‌های سرریز مناسب‌تر است (لسیج، ۲۰۰۹، ص ۶۸).

جدول شماره (۳): نتایج برآورد مدل SDM

متغیر	ضرایب	آماره t مجانبی	احتمال z
Constant	-۳۷/۵۳۲۴	-۶/۹۷۹۸	۰/۰۰۰۰
Ln(HDI)	۱/۱۶۶۹	۱۰/۰۷۸۵	۰/۰۰۰۰
Ln(R&D)	۱/۳۰۱۱	۳/۱۰۰۹	۰/۰۰۱۹
Ln(G/GDP)	۰/۴۴۱۳	۱/۴۴۳۴	۰/۱۴۸۹
Ln(Mij)	-۰/۵۷۸۶	-۲/۰۲۷۹	۰/۰۴۲۵
W*Ln(HDI)	۰/۸۴۶۸	۳/۰۷۲۴	۰/۰۰۲۱
W* Ln(R&D)	۱/۴۳۴۹	۲/۴۲۶۹	۰/۰۱۵۲
W* Ln(G/GDP)	-۵/۲۲۳۴	-۷/۸۵۱۳	۰/۰۰۰۰
W* Ln(Mij)	۴/۶۹۴۹	۶/۷۹۸۸	۰/۰۰۰۰
ρ	۰/۱۳۳۹	۱/۶۴۹۹	۰/۰۹۸۹
R ²	۰/۸۴۱۰	\bar{R}^2	۰/۸۳۶۲

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج این جدول نشان‌دهنده ضریب مثبت و معنادار λ است که حاکی از تأثیرپذیری وضعیت محصول دانش هر کشور از کشورهای مجاور می‌باشد همچنین نتایج بیانگر اثر مثبت و معنادار متغیرهای شاخص توسعه انسانی، مخارج تحقیق و توسعه، اندازه دولت و واردات سرمایه‌ای بر محصول دانش در منطقه می‌باشند. براساس نتایج جدول (۳) ضریب مثبت و معنادار متغیر ρ نشان‌دهنده آن است که قرار گرفتن در کنار کشورهای با پتانسیل محصول دانش و تکنولوژی بالاتر، تأثیر مثبتی بر محصول دانش و تکنولوژی آن کشور دارد. همچنین اثر شاخص توسعه انسانی، مخارج تحقیق و توسعه و وقفه فضایی آن‌ها بر محصول دانش نیز مثبت و معنادار است.

تأثیرگذاری اندازه دولت بر حق ثبت اختراع مثبت و بی‌معنا و اثر وقفه فضایی آن، منفی و معنادار می‌باشد. واردات سرمایه‌ای بر محصول دانش تأثیر منفی و معناداری دارد در حالی که اثر وقفه فضایی

آن مثبت و معنادار است. در میان متغیرهای توضیحی، بیشترین حساسیت حق ثبت اختراع نسبت به متغیرهای توضیحی مخارج تحقیق و توسعه و شاخص توسعه انسانی می‌باشد و کمترین حساسیت نسبت به اندازه دولت و واردات است. با استفاده از مدل SDM می‌توان اثر مستقیم، سرریز و اثر کل را از یکدیگر تفکیک نمود. اثر مستقیم نشان‌دهنده میزان کشش جزئی حق ثبت اختراع هر کشور نسبت به متغیرهای مستقل در خود آن کشور و سرریزهای درون کشوری می‌باشد. در حالی که اثر غیرمستقیم بیانگر اثرات سرریزهای تجمعی بین‌المللی و کشش جزئی حق ثبت اختراع یک کشور نسبت به تغییر متغیرها در کشورهای همسایه است

جدول شماره (۴): تفکیک اثرات غیرمستقیم از اثرات مستقیم و کل

	متغیر	ضرایب	آماره t	احتمال
اثر مستقیم	Ln(HDI)	۱/۱۹۶۵	۱۰/۰۳۳۹	۰/۰۰۰۰
	Ln(R&D)	۱/۳۴۰۷	۳/۲۲۲۲	۰/۰۰۱۴
	Ln(G/GDP)	۰/۲۸۹۳	۰/۹۶۶۷	۰/۳۳۴۵
	Ln(Mij)	-۰/۴۴۲۰	-۱/۵۶۱۵	۰/۱۱۹۵
اثر غیرمستقیم	Ln(HDI)	۱/۱۴۰۲	۳/۴۳۰۸	۰/۰۰۰۶
	Ln(R&D)	۱/۸۱۲۴	۲/۷۶۲۱	۰/۰۰۶۱
	Ln(G/GDP)	-۵/۸۲۷۷	-۷/۰۰۸۵	۰/۰۰۰۰
	Ln(Mij)	۵/۲۰۸۴	۶/۰۸۶۶	۰/۰۰۰۰
اثر کل	Ln(HDI)	۲/۳۳۶۸	۵/۶۶۴۲	۰/۰۰۰۰
	Ln(R&D)	۳/۱۵۳۱	۴/۳۴۸۰	۰/۰۰۰۰
	Ln(G/GDP)	-۵/۵۳۸۴	-۵/۸۹۹۹	۰/۰۰۰۰
	Ln(Mij)	۴/۷۶۶۳	۴/۸۰۸۶	۰/۰۰۰۰

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج جدول شماره (۴) نشان می‌دهد که اثر مستقیم و غیرمستقیم شاخص توسعه انسانی و مخارج تحقیق و توسعه بر محصول دانش هر کشور و کشورهای همسایه مثبت و معنادار است. این امر حاکی از وجود سرریزهای درون کشوری و بین‌المللی است. اثرات مستقیم و غیرمستقیم شاخص توسعه

انسانی و مخارج تحقیق و توسعه بر محصول دانش تبدیل به اثر کل مثبت و معناداری در منطقه شده که بزرگ‌تر از دو اثر مستقیم و غیرمستقیم است. اثر مستقیم واردات سرمایه‌ای حامل دانش بر حق ثبت اختراع منفی و بی‌معنا است اما با تأثیرپذیری مثبت محصول دانش هر کشور از واردات کشورهای همسایه، اثر کل مثبت و معناداری در منطقه ایجاد شده است. هم‌چنین حاصل جمع اثر مستقیم و بی‌معنای اندازه دولت و اثر غیرمستقیم منفی بر حق ثبت اختراع، اثر کل منفی در منطقه را به دست می‌دهد. اختلاف بین ضرایب برآوردی شاخص توسعه انسانی، مخارج تحقیق و توسعه، واردات حامل دانش و اندازه دولت در مدل SDM و در قسمت اثر مستقیم به ترتیب برابر با $0/0396$ ، $0/152$ - و $0/1366$ می‌باشند و نشان‌دهنده اثرات بازخوردی هستند. این اثرات به‌عنوان نتیجه‌ای از میانگین تأثیرپذیری محصول دانش هر کشور از، انتقال تأثیرات به مناطق همسایه و بازگشت آن به خود کشور می‌باشد. این اختلاف تجمعی مثبت به سبب بزرگ‌تر بودن اثرات مستقیم از تخمین ضرایب متغیرها در مدل SDM حاصل شده است.

بیشترین اثر بازخوردی مربوط به واردات حامل دانش و کمترین اثر از آن شاخص توسعه انسانی و مخارج تحقیق و توسعه است. اختلاف بین ضرایب برآوردی وقفه فضایی شاخص توسعه انسانی، مخارج تحقیق و توسعه و واردات حامل دانش در مدل SDM و در قسمت اثر غیرمستقیم به ترتیب برابر با $0/2934$ ، $0/3775$ ، $0/643$ - و $0/5135$ می‌باشند. این اثرات بازخوردی نشان‌دهنده میانگین تأثیرپذیری محصول دانش هر کشور به سبب تغییر متغیرهای توضیحی کشورهای همسایه و برگشت اثرات به خود کشور است.

۵- نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که:

۱. افزایش مؤلفه‌های شاخص توسعه انسانی منجر به افزایش حق ثبت اختراع یا محصول دانش می‌شوند. یکی از دلایل این امر، تمرکز زیاد کشورها بر مهم‌ترین عامل در شاخص توسعه انسانی یا همان آموزش نیروی انسانی متخصص است تا بدین طریق ظرفیت جذب تکنولوژی افزایش یابد.
۲. مخارج تحقیق و توسعه دارای اثر مثبت و معناداری بر محصول دانش است. در حقیقت مخارج تحقیق و توسعه به عنوان نهاده دانش، مبنایی برای افزایش محصول تکنولوژی فراهم می‌آورد. هم‌چنین اثرات بازخوردی مثبت ناشی از تغییر مخارج تحقیق و توسعه در بخش اثرات مستقیم و

- غیرمستقیم حاکی از وجود ارتباط بخش‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری‌های کشورهای منطقه در این بخش می‌باشد تا بدین طریق تکنولوژی جدید در تمامی کشورها افزایش یابد.
۳. نتایج حاکی از غلبه بخش خصوصی نسبت به بخش دولتی در محصول دانش و عدم سرریزهای آثار دخالت دولت در بین کشورها است. همچنین غلبه اثر غیرمستقیم منفی اندازه دولت بر اثرمستقیم مثبت و بی‌معنا نشان‌دهنده آن است که اندازه دولت در این منطقه تأثیر مثبتی بر محصول دانش ندارد. این نتایج حاکی از اندازه زیاد بخش خصوصی در تولید دانش جدید است.
۴. واردات حامل دانش به تنهایی در هر کشور اثر مثبتی بر جای نمی‌گذارد و با در نظر گرفتن اثر وقفه فضایی آن یا به عبارتی تأثیرپذیری از همسایگان، محصول دانش افزایش می‌یابد. در این راستا ایجاد تکنولوژی‌های جدید وابسته به واردات حامل دانش خواهد بود.
- در نگاه کلی واردات حامل دانش به‌عنوان کانال انتقال‌دهنده تکنولوژی، منافع ناشی از تجارت را به سمت هر کشور و همسایگان آن سوق می‌دهد. میانگین تأثیرپذیری محصول دانش هر کشور از تغییر شاخص توسعه انسانی در خود کشور یا به عبارت دیگر اثر مستقیم، مثبت می‌باشد. همچنین غلبه اثر غیرمستقیم واردات سرمایه‌ای بر اثر مستقیم به همراه اثرات بازخوردی مثبت حاکی از تأثیرپذیری حق ثبت اختراع تمامی کشورها از تغییر واردات در خود کشور و کشورهای همسایه است. به عبارت دیگر هر کشور از طریق واردات سرمایه‌ای نمی‌تواند دانش خود را به صورت خودکفا افزایش دهد بلکه کمک سایر همسایگان منجر به فزونی محصول دانش می‌شود و در نهایت اثر کل مثبت و معناداری ایجاد می‌گردد و بدین طریق واردات باعث دسترسی به دانش نهفته در کالاها و ایجاد تکنولوژی جدید می‌گردد.
۵. میانگین اثر بازخوردی متغیر شاخص توسعه انسانی مثبت است که حاکی از میانگین تأثیرپذیری مثبت حق ثبت اختراع هر کشور از تغییر شاخص توسعه انسانی خود، انتقال اثرات به کشورهای مجاور و بازگشت اثرات به خود کشور است.
۶. اثر غیرمستقیم متغیر شاخص توسعه انسانی بر محصول دانش نیز مثبت و معنادار است که بیانگر میانگین تأثیرپذیری مثبت محصول دانش هر کشور از تغییر شاخص توسعه انسانی در کشورهای مجاور است. به عبارت دیگر سرریزهای بین‌کشوری شاخص توسعه انسانی، تأثیر مثبتی بر حق ثبت اختراع در هر کشور دارد. همچنین اثر بازخوردی این متغیر مثبت است.
۷. به سبب مثبت بودن هر دو اثر مستقیم و غیرمستقیم، اثر کل مثبت و معناداری ناشی از تغییر

شاخص توسعه انسانی در منطقه ایجاد می‌گردد.

این نتایج دلالت بر اثر مثبت انتقال مهارت‌ها به همراه جابه‌جایی نیروی کار متخصص در میان کشورها دارد. هم‌چنین تأثیرپذیری مثبت کشورها از این انتقال به سبب فراهم‌سازی شرایط مطلوب توسط همسایه‌ها برای جذب نیروی کار ماهر است.

۸. اثرات مستقیم و غیرمستقیم تجمعی ناشی از تغییر مخارج تحقیق و توسعه بر محصول دانش هر کشور و کشورهای همسایه آن مؤید اثرگذاری سرریزهای درون‌کشوری و بین‌المللی مخارج تحقیق و توسعه بر محصول دانش است.

۹. در میان سه متغیر واردات سرمایه‌ای، مخارج تحقیق و توسعه و شاخص توسعه انسانی، بیشترین اثر بازخوردی مثبت توسط واردات سرمایه‌ای در میان کشورهای منطقه ایجاد می‌شود که خود دلیلی بر اهمیت این متغیر به‌عنوان کانالی برای انتقال بین‌المللی تکنولوژی و دانش از طریق نهاده‌های واسطه‌ای تجاری است.

بنابراین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده پیشنهاد می‌شود جهت افزایش حق ثبت اختراع در کشور، توجه ویژه به آموزش نیروی متخصص ماهر جهت افزایش قدرت جذب، صورت گیرد که این خود با استفاده از افزایش مخارج تحقیق و توسعه نیز ممکن می‌باشد. هم‌چنین با توجه به معناداری اثر غیرمستقیم شاخص توسعه انسانی بر حق ثبت اختراع می‌توان با تسهیل جابه‌جایی نیروی کار بین کشورها، حق ثبت اختراع را از طریق این کانال انتقال تکنولوژی افزایش داد. بنابراین دولت با سرمایه‌گذاری و توجه به این مهم می‌تواند گام بزرگی در جهت افزایش حق ثبت اختراع در کشور بردارد.

۶- منابع

- آذربایجانی، کریم، شهیدی، آمنه و محمدی، فرزانه. (۱۳۸۸). بررسی ارتباط بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت و رشد در چارچوب یک الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۲: ۱-۱۷.
- اکبری، نعمت‌اله و فرهنگ، شکوفه. (۱۳۸۴). همگرایی اقتصادی کشورهای اسلامی و بررسی سرریزهای منطقه‌ای با تأکید بر نقش منتخبی از کشورهای حوزه خلیج فارس: مطالعه‌ای بر مبنای اقتصادسنجی فضایی. پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۴: ۱-۳۲.
- اکبری، نعمت‌اله و معلمی، مژگان. (۱۳۸۴). یکپارچگی اقتصادی در کشورهای حوزه خلیج فارس. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال هفتم، شماره ۲۵: ۱۰۹-۱۲۶.
- شاکری، عباس و ابراهیمی سالاری، تقی. (۱۳۸۸). اثر مخارج تحقیق و توسعه بر حق ثبت اختراع و رشد اقتصادی. مجله دانش و توسعه، سال هفدهم، شماره ۲۹: ۱-۵۹.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل، ولی‌نیا، سیدآرش، انصاری، زهرا. (۱۳۹۱). تأثیر سرریز فن‌آوری ناشی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر عملکرد بخش صنعت. فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال نهم، شماره ۳۳: ۱۳-۲۵.
- گوگردچیان، احمد، رحیمی، فاطمه. (۱۳۹۱). آثار سرریزهای تحقیق و توسعه و نوآوری شرکای بزرگ تجاری بر رشد اقتصادی ایران. فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال سوم، شماره ۹: ۱۰-۲۴.
- لسیج، جیمز. (۱۹۹۹). مقدمه‌ای بر اقتصادسنجی فضایی. ترجمه: سیدعبدالمجید جلالی، آرش جمشیدنژاد (۱۳۹۰). تهران: نشر نور علم.
- لسیج، جیمز. (۲۰۰۹). نظریه و تکنیک‌های اقتصادسنجی فضایی در نرم‌افزار MATLAB. ترجمه: سیدعبدالمجید جلالی و سایرین (۱۳۹۰). تهران: نور علم.
- کمیجانی، اکبر و قویدل، صالح. (۱۳۸۵). اثر سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در اشتغال ماهر و غیر ماهر بخش خدمات ایران. مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۶: ۲۹-۵۰.
- Acharya, Ram C. and Keller, Wolfgang. (2008). *Estimating The Productivity Selection and Technology Spillover Effects of Imports. Working Paper*, pp. 1- 33.
- Alexiadis, Stilianos and Tomkins, Judith. (2010). Technology Adoption and Club Convergence. *Journal of MPRA Paper*, No. 21260, pp. 1-40.
- Anselin, Luc, Varga, Attila and Acs, Zoltan. (1997). Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations. *Journal of Urban Economics*, Vol. 42, pp. 422- 448.
- Autant-Bernard, Corinne and LeSage, James P. (2011). Quantifying Knowledge Spill-

- overs Using Spatial Econometric Models. *Journal of Regional Science*, Vol. 51, No. 3, pp. 471–496.
- Baltagi, Badi H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. pp. 247- 250.
 - Bernstein, Jeffrey I. and Mohnen, Pierre. (1998). International R&D Spillovers Between U.S. and Japanese R&D Intensive Sectors. *Journal of International Economics*, Vol. 44, pp. 315–338.
 - Blalock, Garrick and Gertler, Paul J.(2009). How Firm Capabilities Affect Who Benefits from Foreign Technology?. *Journal of Development Economics*, Vol. 90, pp. 192– 199.
 - Blomstrm, Magnus and Sjholm, Fredrik.(1999). Technology Transfer and Spillovers: Does Local Participation with Multinationals Matter?. *Journal of European Economic Review*, Vol. 43, pp. 915-923.
 - Cheung, Kui-yin and Lin, Ping. (2004). Spillover Effects of FDI on Innovation in China: Evidence from The Provincial Data. *Journal of China Economic Review*, Vol. 15, pp. 25– 44.
 - Cincera, Michele. (2001). *International R&D Spillovers: A Survey*. Cahiers Economiques de Bruxelles, Vol. 169, pp. 1-20.
 - Crespo, Jorge, Martn, Carmela and Velzquez Francisco J. (2004). The Role of International Technology Spillovers in the Economic Growth of The OECD Countries. *Journal of Global Economy*, Vol. 4, No. 2, pp. 1-18.
 - Driffield, Nigel and Girma, Sourafel. (2002). Regional Foreign Direct Investment and Wage Spillovers: Plant Level Evidence from the U.K Electronics *Industry. Research Paper*, pp. 1- 22.
 - Driffield, Nigel and Love, James H.(2003). *Foreign Direct Investment, Technology Sourcing and Reverse Spillovers*. The Manchester School, Vol. 71, No. 6, pp. 659–672.
 - Erdogan, Aysa Ipek. (2011). Foreign Direct Investment and Productivity Spillovers: Evidence from Turkey. *Journal of Applied Finance & Banking* , vol. 1, No. 4, pp. 185-199.
 - Fischer, Manfred M. and Varga, Attila. (2003). Spatial Knowledge Spillovers and University Research: Evidence from Austria. *Journal of Regional Science*, Vol. 37, pp.303–322.