

بررسی تاثیر انتقال تکنولوژی بر پاداش تخصص نیروی کار: کاربردی از مدل رگرسیون فضایی

مریم شفیعی کاخکی^۱، آزاده کیاپور^۲، اکرم قربان‌نیا^۳

^۱ گروه اقتصاد، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی

^۲ گروه آمار، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی

^۳ گروه بازرگانی بین الملل، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده: هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر انتقال تکنولوژی بر نسبت دستمزد نیروی کار براساس تخصص از طریق بررسی ترکیب کالاهای سرمایه‌ای وارداتی با به‌کارگیری مدل رگرسیون فضایی است. به منظور دستیابی به هدف تحقیق طرف‌های تجاری ایران در مبادلات بین‌المللی به عنوان جامعه آماری تحقیق انتخاب شده و از نمونه تحقیق از بین ۳۰ کشور دارای بالاترین حجم تجارت با ایران براساس دسترسی به داده‌ها انتخاب شده است. بنابراین از طریق حذف سیستماتیک اطلاعات ۱۲ کشور براساس اطلاعات موجود برای دوره‌های زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ استفاده شده که به منظور از بین رفتن اثرات ادوار تجاری و با توجه عدم دسترسی به داده‌های کشورهای در برخی از سال‌ها از متوسط داده‌ها بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ استفاده شده است. براساس نتایج تحقیق اثرات فضایی موثر بر نحوه تاثیرگذاری متغیرهای تحقیق بوده و بنابراین نتایج حاصل از برآورد مدل به روش‌های اقتصادسنجی مرسوم تورش دار خواهد بود. یافته‌های تحقیق نشان داد واردات سرمایه بدون توجه به نوع سرمایه وارداتی از نظر سطح RD^۱ به کاررفته در آن، تاثیر معنی داری بر نسبت دستمزد نیروی کار براساس تخصص نداشته است. اما با تفکیک انواع کالاهای سرمایه‌ای وارداتی بر اساس سطح RD به کاررفته در آن، نشان داده شد سرمایه وارداتی با سطح RD بالا و سرمایه وارداتی با سطح RD پائین تاثیر معنادار بر نسبت دستمزد نیروی کار براساس تخصص داشته است.

واژه‌های کلیدی: انتقال تکنولوژی، ترکیب واردات سرمایه، پاداش تخصص، رگرسیون فضایی.

کد موضوع‌بندی ریاضی (۲۰۱۰): J۲۴، NV۰، C۲۱، F۱۶.

^۱Research and Development

* نام و آدرس پست الکترونیکی ارائه‌دهنده مقاله: مریم شفیعی کاخکی، m_shafiee_k@yahoo.com

۱ مقدمه

افزایش روزافزون جریان‌های تجاری و افزایش در عواید نیروی کار ماهر در کشورهای در حال توسعه یکی از پدیده‌های اقتصادی قابل توجه در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ میلادی بوده است (گلدبرگ و پاونیک، ۲۰۰۷). این پدیده منجر به طرح این سوال شد که آیا رابطه علی بین جریان تجارت و نسبت دستمزد عوامل تولید براساس مهارت وجود دارد؟ تئوری‌های سنتی تجاری در پیش‌بینی اثرات اشتغال‌زایی چنین شیوه‌ای، از پشتوانه تئوریک قوی برخوردار نیستند. بر خلاف انتظارات ناشی از تئوری‌های سنتی تجارت، در پی آزادسازی تجاری و با انتقال فناوری پیشرفته، افزایش پاداش مهارت و در نتیجه افزایش نابرابری توزیع درآمدها در برخی از کشورهای توسعه یافته، بویژه کشورهای آمریکای لاتین به وقوع پیوست. لذا در مطالعه حاضر به منظور تبیین رابطه افزایش جریان تجارت و نسبت دستمزد نیروی کار بر اساس مهارت و تخصص، مجرای جدیدی مورد بررسی قرار داده شده است که در آن تاکید بر واردات تجهیزات سرمایه‌ای است. بر خلاف سایر مطالعات در حوزه تحقیق حاضر، در این تحقیق برای اولین بار در حوزه کشورهای مورد بررسی شامل ایران، واردات انواع تجهیزات سرمایه‌ای بر اساس سطوح تحقیق و توسعه به کار رفته در تولید تجهیزات سرمایه‌ای مورد بررسی قرار داده شده است. همچنین با توجه به اهمیت ابعاد مکانی در انتقال دانش تبلور یافته در تجهیزات سرمایه‌ای و به عبارتی انتقال تکنولوژی از طریق واردات و استفاده از اثرات سرریز، در برآورد مدل تجربی از روش اقتصادسنجی فضایی استفاده شده است. انسلین (۱۹۹۸) مدعی بود که تکنیک اقتصادسنجی فضایی دارای قابلیت کاربردی بهتری نسبت به اقتصادسنجی مرسوم در مطالعات منطقه‌ای و مکانی بوده و قادر است زمانی که محقق با داده‌ها و مشاهدات مکانی و منطقه‌ای مانند مطالعات بازرگانی، تجاری، جمعیت‌شناختی و... روبه‌روست جایگزین مدل‌ها و روش‌های اقتصادسنجی مرسوم شود. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر ترکیب واردات تجهیزات سرمایه‌ای بر نسبت دستمزد نیروی کار بر اساس تخصص با توجه به ابعاد مکانی از طریق در نظر گرفتن اثرات سرریز فضایی است. در راستای دستیابی به اهداف تحقیق، در بخش دوم به مبانی نظری موضوع پرداخته و تعدادی از مطالعات تجربی موجود مرور شده است. در بخش سوم به تصریح الگوی تحقیق پرداخته و در بخش چهارم بررسی نتایج حاصل از برآورد الگو و در نهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری ارائه شده است.

۲ ادبیات تحقیق

براساس تئوری هکشر-اوهلین در پی آزادسازی و رفع موانع تجاری، تشدید تجارت بین کشورها، باعث کاهش تقاضا برای کارگران غیرماهر در کشورهای توسعه یافته خواهد شد و این کاهش تقاضا با فرض ثبات سایر شرایط به کاهش دستمزدهای نسبی آنها منتهی می‌گردد. بزرگی این تأثیرگذاری بر دستمزدها به میزان حساسیت دستمزدها به تغییرات تقاضا بستگی دارد. در کشورهایی با دستمزدهایی انعطاف پذیر، افزایش تجارت با کشورهای در حال توسعه به کاهش دستمزد نسبی کارگران کم مهارت منجر خواهد شد و در کشورهایی که دستمزدها، انعطاف ناپذیری بیشتری دارند، افزایش تجارت با کشورهای در حال توسعه، عمدتاً به بیکاری بیشتر کارگران کم مهارت خواهد انجامید. دو قضیه مهم که از تئوری هکشر-اوهلین نتیجه شده اند و در ارتباط مستقیم با اثرات تجارت بر دستمزدها و قیمت دیگر عوامل تولیداند، قضیه برابری قیمت عوامل تولید و قضیه استالپر-ساموئلسون است. در کشورهای توسعه یافته نیروی کار ماهر و در کشورهای در حال توسعه نیروی کار غیرماهر فراوان است، آزادسازی تجارت بین این دو گروه سبب افزایش تقاضا و دستمزد کارگران ماهر در کشورهای ثروتمند خواهد شد، اما در کشورهای در حال توسعه، بر تقاضا و دستمزد کارگران غیرماهر افزوده خواهد شد. در نتیجه براساس این قضیه در کشورهای در حال توسعه، برخلاف کشورهای توسعه یافته آزادسازی تجاری نابرابری را کاهش می‌دهد. در مطالعات پیشین، تحلیل تاثیر تجارت بر دستمزد در دو حوزه می‌باشد.

در حوزه اول، مطالعات کاربردی بر تبیین اثرات تجارت بر نابرابری دستمزد نیروی کار در سطح بین‌المللی بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه پرداخته‌اند. در دومین حوزه تمرکز بر تبیین تاثیر تجارت بر نابرابری دستمزد بین نیروی کار ماهر و غیرماهر و به عبارتی تاثیر تجارت بر دستمزد نسبی نیروی کار براساس تخصص است. که در قالب مدل‌های خرد با تمرکز بر اطلاعات خانوارها یا بنگاه‌ها نحوه تاثیر گذاری تجارت بر نابرابری دستمزد قابل بررسی بوده و در رویکرد کلان محققین در سطح ملی و بین‌المللی به بررسی رابطه تجارت و نابرابری دستمزد پرداخته‌اند. **لی و همکاران (۲۰۱۰)** در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر واردات کالاهای سرمایه‌ای بر دستمزد نیروی کار در چین پرداخته‌اند. آنها با بکارگیری مدل‌های تجربی با استفاده از نظرسنجی‌های شرکت و نظرسنجی‌های به عمل آمده از خانواده‌ها نشان دادند واردکنندگان کالای سرمایه‌ای، کارگران دارای مهارت بیشتر را به استخدام درمی‌آورند و دستمزد‌های متوسط استخدام را پرداخت می‌کنند. همچنین آنها نشان دادند پاداش مهارت در استان‌های دارای واردات بیشتر کالای سرمایه‌ای و واسطه‌ای بالاتر می‌باشد.

حسن و همکاران (۲۰۱۲) در مقاله‌ای تحت عنوان "آزادسازی تجاری و بیکاری: تئوری و تجربه" به بررسی رابطه آزادسازی تجاری و نرخ بیکاری در کشور هند پرداخته‌اند. در پژوهش آنها، دست یافتن به حداکثر مزایای ناشی از اصلاح‌های تجاری، بدون اصلاح‌ها در بازار کار داخلی، امکان پذیر نخواهد بود و اجرای اصلاح‌های تجاری باید همراه با برنامه‌ریزی‌های گسترده در زمینه آموزش نیروی کار و اصلاح ساختار بازار کار صورت پذیرد.

۳ داده‌ها و روش تحقیق

جامعه‌ی آماری تحقیق حاضر، ایران و طرف‌های تجاری ایران در مبادلات بین‌المللی در زمینه صادرات و واردات براساس گزارش اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران در سال ۲۰۱۵ شامل ۱۴۰ کشور می‌باشد. برای دستیابی به اهداف تحقیق و به منظور محدود نمودن کشورهای مورد مطالعه، از طریق روش حذف سیستماتیک، در مرحله اول براساس حجم تجارت ۳۰ کشور دارای بالاترین حجم تجارت با ایران^۲ انتخاب و در مرحله دوم براساس دسترسی به داده‌ها، ۱۲ کشور^۳ شامل ایران به عنوان نمونه انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار داده شده است. اطلاعات ۱۲ کشور براساس اطلاعات موجود برای دوره‌های زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ استفاده شده است، که به منظور از بین رفتن اثرات ادوار تجاری و عدم دسترسی به داده‌های کشورها در برخی از سال‌ها، از متوسط داده‌ها بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ استفاده شده است. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش رگرسیون فضایی می‌باشد که زیر مجموعه‌ای از روش‌های اقتصادسنجی از جمله مدل جاذبه است. زمانی که محقق با داده‌ها و مشاهدات مکانی و منطقه‌ای مانند مطالعات بازرگانی، تجاری، جمعیت شناختی روبروست، می‌تواند جایگزین مدل‌ها و روش‌های اقتصادسنجی مرسوم شود. اقتصادسنجی فضایی کاربرد تکنیک اقتصادسنجی در استفاده از داده‌های نمونه‌ای است که دارای جزء مکانی هستند. در واقع زیرشاخه‌ای از اقتصادسنجی است که رابطه متقابل فضایی (وابستگی فضایی یا خود همبستگی فضایی) و ساختار فضایی (ناهمسانی فضایی) را در مدل‌های رگرسیونی با داده‌های مقطعی یا ترکیبی بررسی می‌کند. در قالب مدل‌های رگرسیون فضایی پیش از مطرح شدن مسئله وابستگی و ناهمسانی فضایی باید به تعیین کمیت و مقدار عددی جنبه‌های مکانی پرداخت. برای انجام این موضوع دو منبع اطلاعاتی در اختیار است. اول استفاده از مجاورت و همسایگی که منعکس کننده موقعیت نسبی در فضای یک واحد منطقه‌ای مشاهده، نسبت به واحدهای دیگری از آن قبیل است. دوم استفاده از ماتریس مجاورت براساس عنصر فاصله. در روش اول یعنی تشکیل ماتریس مجاورت، عناصر روی قطر اصلی برابر صفر هستند. زیرا در مدل‌های اقتصادسنجی فرض می‌شود، هر بخش فضایی با خود همسایه نیست، و عناصر دیگر بر اساس اینکه کشورها مجاور باشند یا خیر، عدد یک و یا

^۲ شامل تایلند، پاکستان، چین، اسپانیا، هلند، امارات متحده عربی، ویتنام، فرانسه، عراق، بلژیک، ترکمنستان، هند، ژاپن، روسیه، ترکیه، مصر،

تایوان، کره جنوبی، مالزی، سنگاپور، افغانستان، ازبکستان، برزیل، سوئیس، کویت، انگلستان، آلمان، آذربایجان، عمان و ایتالیا

^۳ شامل ایران، برزیل، مصر، آلمان، هند، کره جنوبی، لهستان، روسیه، سوئیس، تایلند، ترکیه و انگلستان

صفر می‌گیرند. تبعیت نکردن از این فرض منجر به نتایجی می‌شود که به طور قابل توجهی پیچیده بوده و به راحتی قابل تفسیر نیستند. سرریز فضایی تنها بر یک همسایه ناحیه مورد مطالعه تأثیر نمی‌گذارد، بلکه بر همسایه‌های همسایه هم تأثیرگذار است و این زنجیره ادامه می‌یابد تا اثرات سرریز به محدوده ناحیه مورد مطالعه برسد. همسایگی‌های مرتبه اول نزدیکترین همسایه‌ها به بخش فضایی موردنظر هستند. همسایگی‌های مرتبه دوم، همسایه‌های همسایگی مرتبه اول است. همسایگی‌های مرتبه سوم، همسایگی‌های همسایگی مرتبه دوم هستند. در روش دوم یعنی استفاده از ماتریس مجاورت براساس عنصر فاصله مشاهداتی که به هم نزدیک‌تر هستند نسبت به آنهایی که از هم دورتر هستند، باید منعکس کننده وابستگی فضایی بالاتری باشند. به عبارت دیگر وابستگی فضایی و تأثیرات آن بین مشاهدات، باید با افزایش فاصله کاهش یابد. از این رو، این ماتریس را بر اساس معکوس فاصله بین هر مشاهده با مشاهدات دیگر یا معکوس توان دوم فاصله تشکیل می‌دهند. در ادامه، ماتریس مجاورت می‌باید استاندارد شود، که آن را (ماتریس مجاورت مرتبه اول استاندارد شده) می‌نامند. با استاندارد کردن ماتریس وزن‌ها و سپس حاصل ضرب آن در بردار متغیر وابسته، متغیر جدیدی حاصل می‌شود که میانگین مشاهدات ناشی از مناطق مجاور را نشان می‌دهد و اصطلاحاً آن را متغیر وقفه فضایی می‌نامند.

در مطالعه حاضر، اثر واردات تجهیزات سرمایه‌ای بر نسبت دستمزد براساس تخصص در قالب دو مدل مجزا برآورد شده است، که در مدل اول ماتریس واردات تجهیزات سرمایه‌ای به صورت کلی بدون در نظر گرفتن سطح تکنولوژی به کاررفته در تجهیزات سرمایه‌ای به عنوان متغیر وابسته، در نظر گرفته شده و در مدل دوم به منظور بررسی تاثیر انتقال تکنولوژی، تجهیزات سرمایه‌ای به تفکیک سطوح تحقیق و توسعه به کار گرفته شده در آن، به عنوان متغیر مستقل در مدل وارد شده است. در محاسبه ماتریس واردات انواع تجهیزات سرمایه‌ای براساس سطوح تحقیق و توسعه، از تقسیم بندی بین المللی صنایع^۴ (ISIC) و براساس تقسیم بندی بکاررفته در مطالعه **راوه و راشف (۲۰۱۵)** استفاده شده است. اطلاعات ماتریس کل واردات تجهیزات سرمایه‌ای کشورها از مجموعه بانک جهانی استخراج شده است. در خصوص نسبت دستمزد نیروی کار نیز لازم به ذکر است، این متغیر براساس متغیر معرفی شده در مطالعه **راوه و راشف (۲۰۱۵)** محاسبه شده است. که در آن نسبت دستمزد نیروی کار غیر تولیدی به تولیدی در نظر گرفته شده است، مشاغل غیر تولیدی شامل مدیران، متخصصان، تکنسین‌ها، و کارمندان و مشاغل تولیدی شامل کارگران صنایع دستی، اپراتورها، و کارگران می‌باشد که اطلاعات مربوط به این متغیر از داده‌های سازمان جهانی کار تامین شده است. همان‌گونه که ذکر شد، در مطالعه حاضر از مدل رگرسیون فضایی استفاده شده است که ویژگی آن در نظر گرفتن ابعاد مکانی از طریق ماتریس وزن‌های جغرافیایی است. در مطالعه حاضر این ماتریس براساس عکس فاصله کشورهای مبدا و مقصد در واردات تجهیزات سرمایه‌ای حاصل شده و به صورت سطری استاندارد شده است. منظور از فاصله، فاصله نقشه برداری است و تحت فرمول دایره بزرگ محاسبه می‌شود که با استفاده از طول و عرض جغرافیایی از مهمترین شهرستانها (شهرستانی که بیشترین تراکم از نظر جمعیت را داشته باشد) بدست می‌آید و با توجه به اینکه مشاهداتی که به هم نزدیکتر هستند نسبت به آنهایی که از هم دورتر هستند، باید منعکس کننده تاثیر بالاتری باشند، این متغیر براساس معکوس فاصله بین هر مشاهده با مشاهدات دیگر ساخته شده است. اطلاعات مربوط به این ماتریس از پایگاه CEPII تامین شده است. اطلاعات مربوط به سایر متغیرها نیز با استفاده از اطلاعات World Development Indicator در پایگاه World Data Bank از مجموعه بانک جهانی تامین شده است.

⁴International Standard Industrial Classification

۴ برآورد مدل تجربی

مدل اولیه پژوهش حاضر مدل پیشنهادی می‌باشد که به صورت اقتصادسنجی سنتی برآورد شده است. با توجه به هدف تحقیق در مطالعه حاضر در فرم اقتصادسنجی فضایی به صورت زیر تصریح و برآورد شده است. مدل اول:

$$\ln \omega_{it} = \alpha_0 \ln \left(\frac{MH}{ML} \right)_{ijt} + \alpha_1 \ln \left(\frac{M}{GDP} \right)_{ijt} + \alpha_2 \ln \left(\frac{H}{L} \right)_{ijt} + \alpha_3 \ln \left(\frac{GDP}{POP} \right)_{it} + \alpha_4 \ln \left(\frac{IND}{GDP} \right)_{it} \\ + \alpha_5 \ln \left(\frac{SER}{GDP} \right)_{it} + \lambda \ln \omega_{it} + \theta W^{od} \ln \left(\frac{M}{GDP} \right)_{ijt} + \rho W^{od} \varepsilon_{ijt} + \gamma_{ij} + \delta_t + U_{ijt}. \quad (1.4)$$

که در آن

$$\omega = \left(\frac{\omega H}{\omega L} \right)_{it} : \text{نسبت دستمزد نیروی کار بر اساس تخصص در کشور } i \text{ (واردکننده) در سال } t$$

$$\left(\frac{MH}{ML} \right)_{ijt} : \text{سرمایه وارداتی با سطح RD بالا نسبت به سرمایه وارداتی بدون RD. کشور } i \text{ از کشور } j \text{ در سال } t$$

$$\left(\frac{M}{GDP} \right)_{ijt} : \text{کل واردات سرمایه کشور } i \text{ از کشور } j \text{ در سال } t \text{ نسبت به تولید ناخالص ملی کشور } i \text{ (واردکننده)}$$

$$\left(\frac{H}{L} \right)_{it} : \text{عرضه نیروی کار بر حسب تخصص که نسبت نیروی کار با تحصیلات دانشگاهی به نیروی کار بدون تحصیلات دانشگاهی است در کشور } i \text{ (واردکننده) در سال } t$$

$$\left(\frac{GDP}{POP} \right)_{it} : \text{تولید ناخالص داخلی به سرانه کشور } i \text{ (واردکننده) در سال } t$$

$$\left(\frac{IND}{GDP} \right)_{it} : \text{سهم بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی کشور } i \text{ (واردکننده) در سال } t$$

$$\left(\frac{SER}{GDP} \right)_{it} : \text{سهم بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی کشور } i \text{ (واردکننده) در سال } t$$

W^{od} ماتریس وزنه‌های فضایی با رویکرد فاصله

λ ضریب وقفه فضایی

ρ ضریب وابستگی فضایی براساس متغیر وقفه فضایی است، که در واقع تاثیر فضایی میانگین وزنی واردات کالاهای سرمایه‌ای دوجانبه کشورهای دیگر بر اساس فاصله دو کشور را اندازه‌گیری می‌کند و تبیین‌کننده اثرات سرریز واردات کالاهای سرمایه‌ای است.

θ ضریب اثرات سرریز متغیرهای توضیحی

در مدل دوم واردات سرمایه بر اساس سطح RD مورد استفاده تفکیک شده و در سه سطح واردات با RD بالا، متوسط و

پائین تقسیم شده است.

$$\begin{aligned} \ln wit &= \theta_1 \ln\left(\frac{MH}{GDP}\right)_{ijt} + \theta_2 \ln\left(\frac{MN}{ML}\right)_{ijt} + \theta_3 \ln\left(\frac{ML}{GDP}\right)_{ijt} + \alpha \ln\left(\frac{H}{L}\right)_{it} + \beta \ln\left(\frac{GDP}{POP}\right)_{it} \\ &+ \varphi \ln\left(\frac{IND}{GDP}\right)_{it} + \mu \ln\left(\frac{SER}{GDP}\right)_{it} + \lambda \ln wit + \theta_4 W^{od} \ln\left(\frac{MH}{GDP}\right)_{ijt} + \theta_5 W^{od} \ln\left(\frac{ML}{GDP}\right)_{ijt} \\ &+ \theta_6 W^{od} \ln\left(\frac{MN}{GDP}\right)_{ijt} + \rho W^{od} \varepsilon_{ijt} + \gamma_i + \delta_t + U_{it} \end{aligned}$$

که در آن

$(\frac{MH}{GDP})_{ijt}$: سرمایه وارداتی با سطح RD بالا کشور i از کشور j در سال t نسبت به تولید ناخالص داخلی کشور i (واردکننده)

$(\frac{MN}{GDP})_{ijt}$: سرمایه وارداتی با سطح RD متوسط کشور i از کشور j در سال t نسبت به تولید ناخالص داخلی کشور i (واردکننده)

$(\frac{ML}{GDP})_{ijt}$: سرمایه وارداتی با سطح RD پایین کشور i از کشور j در سال t نسبت به تولید ناخالص داخلی کشور i (واردکننده)

لازم به ذکر است کلیه متغیرها در هر دو مدل به صورت لگاریتمی وارد مدل شده و نتایج آزمون‌های تشخیصی در تعیین معناداری هر یک از ضرایب شامل ρ ، θ_1 ، θ_2 و λ در مدل تعیین کننده نوع مدل فضایی پویا قابل استفاده در دستیابی به اهداف پژوهش بوده است. به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، مدل ارائه شده در بخش ۵ با بکارگیری بسته نرم‌افزار STATA14 برآورد شده است. همچنین به منظور ایجاد امکان مقایسه کارایی دو روش اقتصادسنجی فضایی و سنتی، نتایج برآورد مدل از طریق برآورد مدل رگرسیون تابلویی در چارچوب اقتصادسنجی سنتی نیز ارائه شده است. برای تعیین بین مدل اثرات ثابت و تصادفی از آزمون هاسمن استفاده شده است. بر اساس نتایج آزمون هاسمن با اطمینان حداقل ۹۹ درصد مقدار احتمال خطا کمتر از ۰.۱۰ شده است. بنابراین مدل اثرات ثابت پذیرفته و برآورد شده است. همانطور که ذکر شد، معناداری پارامترهای برآوردی مربوط به اثرات فضایی، شامل خطای فضایی، وقفه فضایی و اثرات سرریز فضایی تعیین کننده بهترین مدل به ترتیب از بین مدل‌های خطای فضایی (SEM)، مدل خودرگرسیون فضایی (SAR) و مدل دوربین فضایی (SDM) است. بر اساس مدل‌های فضایی برآورد شده با استفاده از ماتریس فاصله‌های جغرافیایی به عنوان وزن های فضایی، تنها ضریب خطای فضایی معنی دار بوده و در نتیجه مدل خطای فضایی به عنوان مدل بهینه تحقیق تجزیه و تحلیل شده است^۵. معنی دار نبودن ضریب وقفه فضایی نشان دهنده عدم تاثیر گذاری میانگین وزنی نسبت دستمزد سایر کشورها بر نسبت دستمزد در هر کشور است. همچنین معنی دار نبودن اثرات سرریز فضایی در مدل دوربین فضایی، نشاندهنده عدم تاثیر گذاری اثرات سرریز فضایی ناشی انتقال تکنولوژی سایر کشورها بر نسبت دستمزد نیروی کار براساس تخصص در هر کشور می باشد. لازم به ذکر است معنی دار بودن ضریب خطای فضایی نشان دهنده تورش برآورد مدل به صورت اقتصادسنجی سنتی، بدون در نظرگرفتن اثرات فضایی است. بنابراین تنها نتایج برآورد مدل ها در چارچوب اقتصادسنجی فضایی تفسیر شده است.

بر اساس مدل خطای فضایی (SEM) با توجه به معنی داری ضریب خطای فضایی، میانگین وزنی شوک‌های برونزا وارد

^۵ لازم به ذکر است تنها نتایج برآورد مدل SEM ارائه شده است. نتایج سایر مدل های برآوردی شامل SAR و SDM در صورت نیاز قابل ارائه است.

جدول ۱: نتایج برآورد مدل های تحقیق: * معنی داری با اطمینان ۹۹ درصد، ** معنی داری با اطمینان ۹۵ درصد، *** معنی داری با اطمینان ۹۰ درصد

| نماد متغیر | ضرایب در مدل اول | | ضرایب در مدل دوم | |
|-----------------------|------------------|------|------------------|-----------|
| | فضایی | سنتی | فضایی | سنتی |
| $\ln \frac{MH}{ML}$ | ۰/۰۰۱۴ | - | ۰/۰۰۵۹ | - |
| $\ln \frac{M}{GDP}$ | ۰/۰۰۲۱ | - | -۰/۰۰۰۶۸ | - |
| $\ln \frac{H}{L}$ | ۰/۱۷۷۷** | - | ۰/۰۳۱۸۱ | ۰/۱۷۳۴* |
| $\ln \frac{GDP}{POP}$ | -۰/۱۷۰۲* | - | -۰/۴۶۸۸* | -۰/۱۴۲۴* |
| $\ln \frac{IND}{GDP}$ | ۱/۰۴۵۱*** | - | ۲/۰۱۸۴*** | ۱/۸۶۸۸* |
| $\ln \frac{SER}{GDP}$ | ۱/۰۷۸۱*** | - | ۳/۰۷۸۴*** | ۲/۸۲۰۸*** |
| $\ln \frac{MH}{GPD}$ | - | - | - | ۰/۰۳۶۹** |
| $\ln \frac{ML}{GPD}$ | - | - | - | ۰/۰۱۲۸* |
| $\ln \frac{MN}{GPD}$ | - | - | - | ۰/۰۰۴۹ |
| λ | - | - | ۰/۹۳۶۱*** | - |
| σ_e^2 | ۰/۰۰۷۶ | - | ۰/۰۰۲۹۹۸*** | ۰/۰۰۷۵ |
| R^2 | ۰/۱ | - | - | ۰/۱۲ |

شده بر سایر کشورها براساس فاصله جغرافیایی موثر بر نسبت دستمزد بر اساس تخصص در کشورها است مثبت بودن ضریب نشان دهنده افزایش اثر با کاهش فاصله جغرافیایی است. براساس نتایج تحقیق، ضریب متغیرهای سرمایه وارداتی با سطح RD بالا نسبت به سرمایه وارداتی بدون RD. کشور واردکننده $\ln \frac{MH}{ML}$ و کل واردات سرمایه نسبت به تولید ناخالص ملی $\ln \frac{M}{GDP}$ در مدل اول معنادار نبوده است و به معنی عدم تاثیر گذاری سرمایه وارداتی نسبت به تولید ناخالص ملی بر نسبت دستمزد بر اساس تخصص است. تولید ناخالص داخلی سرانه کشور وارد کننده $\ln \frac{GDP}{POP}$ در مدل اول و دوم با اطمینان حداقل ۹۹ درصد موثر بر نسبت دستمزد بر اساس تخصص در کشور واردکننده است. که در هر دو مدل ضریب این متغیر منفی می باشد. متغیر نسبت نیروی کار متخصص به غیرمتخصص $\ln \frac{H}{L}$ در کشور واردکننده در هیچیک از دو مدل تاثیر معنی دار بر نسبت دستمزد بر اساس تخصص در کشور واردکننده نداشته است. سهم بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی کشور واردکننده $\ln \frac{IND}{GDP}$ در مدل اول و دوم با اطمینان حداقل ۹۹ درصد موثر بر نسبت دستمزد بر اساس تخصص در کشور واردکننده بوده است. که در هر دو مدل ضریب این متغیر مثبت می باشد. سهم بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی کشور واردکننده $\ln \frac{SER}{GDP}$ در مدل اول و دوم با اطمینان حداقل ۹۹ درصد موثر بر نسبت دستمزد بر اساس تخصص در کشور واردکننده بوده است. که در هر دو مدل ضریب این متغیر مثبت می باشد.

بحث و نتیجه گیری

براساس نتایج برآورد مدل های اثرات فضایی موثر بر نحوه تاثیرگذاری ترکیب واردات سرمایه ای کشورها بر دستمزد نسبی نیروی کار، مدل بهینه یعنی مدل خطای فضایی SEM انتخاب و نتایج برآورد ارائه شده است. همچنین از ماتریس فاصله های جغرافیایی به عنوان ماتریس وزن های فضایی استفاده شده است. در هر دو مدل تحقیق، اثرات فضایی با حداقل اطمینان ۹۹ درصد موثر بر نحوه تاثیر گذاری ترکیب واردات سرمایه ای کشورها بر دستمزد نسبی نیروی کار است. بنابراین بررسی رابطه واردات کالاهای سرمایه ای و نسبت دستمزد، بدون در نظر گرفتن اثرات فضایی با خطای تصریح همراه بوده و برآوردهای تورش دار به دست می دهد.

مراجع

Anselin, L. (1988); *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Hasan, Rana , Devashish Mitra , Priya Ranjan , Reshad N. Ahsan (2012), Trade liberalization and unemployment: Theory and evidence from India, *Journal of Development Economics*, **97**, 269–280.

Raveh, Ohad & Reshef, Ariell. (2015), Capital Imports Composition, Complementarities, and the Skill Premium in Developing Countries, Raveh gratefully acknowledges financial support from the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

Lee, L. F., & Yu, J. (2010), A spatial dynamic panel data model with both time and individual fixed effects. *Econometric Throe*, **26(2)**, 564–597.

Goldberg, P.; Pavcnik, N (2007), Distributional effects of globalization in developing countries, *in Journal of Economic Literature*, **45(1)**, 39–82.