

## تحلیل نظریه هکشر- اوهلین در تجارت خارجی ایران و آلمان (رهیافت الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه)<sup>۱</sup>

سارا پندآزمای\*، سید عبدالمجید جلائی اسفندآبادی\*\*، محسن زاینده‌رودی<sup>+</sup>

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۲۷

### چکیده

مطالعه نظریه هکشر- اوهلین برای کشورهایی که به دنبال مزیت‌های نسبی هستند، مهم است. ایران در راه توسعه روابط تجاری با کشور آلمان، نیازمند الگویی مناسب برای تولید و صادرات کالاها و نیز واردات مواد و کالاهای موردنیاز است. بدین منظور، تأثیر وفور نسبی نیروی کار و سرمایه بر صادرات دو کشور ایران و آلمان، در قالب یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد در بین بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، خدمات و نفت و گاز که بیانگر بخش‌های صادرات نفتی و غیرنفتی در اقتصاد ایران و آلمان می‌باشند؛ صادرات بخش‌های خدمات و صنعت و معدن، به ترتیب بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی دو کشور دارد. بر این اساس، برای تسریع رشد اقتصادی دو کشور باید صادرات غیرنفتی (صنعتی و خدماتی) مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد.

طبقه‌بندی JEL: F16, F14, C68

واژگان کلیدی: هکشر- اوهلین، تعادل عمومی قابل محاسبه، تجارت بین‌الملل.

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله دکتری سارا پندآزمای به راهنمایی دکتر سید عبدالمجید جلائی اسفندآبادی در دانشکده اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان می‌باشد.

\* دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، کرمان، ایران، پست الکترونیکی: sa.pandazmay@yahoo.com

\*\* استاد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان (نویسنده مسئول)، کرمان، ایران، پست الکترونیکی: jalaee@uk.ac.ir

<sup>+</sup> استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران، پست الکترونیکی: m-roody2000@yahoo.com

## ۱. مقدمه

تأثیر تجارت بین‌الملل در رشد و شکوفایی اقتصاد هر کشوری غیرقابل‌انکار است؛ زیرا هر کشوری می‌تواند با تجارت بین‌الملل، از منابع طبیعی و انسانی خود به صورت بهینه استفاده کرده و به انباشت ثروت و سرمایه دست یابد. از طرف دیگر، زمانی که کشوری کارایی یا کیفیت تولید را در صنایع صادراتی خود افزایش دهد، دیگر کشورها به طور غیرمستقیم با واردات کالاها و خدمات آن صنعت در این ارتقا سهم می‌شوند. هرگونه بهبودی در ساختار اقتصادی و ترکیب نوع کالاها صادراتی از نظر کاربری، سرمایه‌بری، انرژی و حتی منابع معدنی و مواد خام به عوامل بسیاری بستگی دارد که از جمله می‌توان به سیاست‌های اقتصادی، برنامه‌ریزی، سرمایه‌گذاری و تصمیم‌گیری‌های کلان اقتصادی اشاره کرد.

از سوی دیگر، ظرفیت بخش‌های داخلی اقتصادی در ایجاد فرصت‌های شغلی محدود است و یکی از راه‌هایی که می‌تواند در ایجاد فرصت‌های شغلی مؤثر باشد، گسترش صادرات است. به تعبیر دیگر، چنانچه صادرات غیرنفتی به عنوان محور حرکت اقتصاد قرار گیرد، بخش‌های داخلی اقتصاد می‌توانند ضمن نوآوری فناورانه در عرصه تولید فضای رقابتی در اقتصاد شکل داده و پیوندی میان اقتصاد داخل و اقتصاد بین‌الملل به وجود آورند (تقوی، جهانگرد و صفوی، ۱۳۹۰).

به نظر اسمیت<sup>۱</sup> هر کشور در تولید کالایی با تقسیم‌کار تخصص کامل پیدا می‌کند که در تولید آن مزیت مطلق دارد و با این فرض، تجارت بین کشورها برقرار می‌گردد. حال، اگر یک کشور در مقایسه با دیگر کشورها در تولید تمام کالاها برتری مطلق داشته باشد، آیا تجارت بین‌الملل برقرار نخواهد شد؟ ریکاردو<sup>۲</sup> با طرح نظریه مزیت نسبی کوشید تا نظریه اسمیت را گسترش دهد. از نظر وی تفاوت در هزینه‌های نسبی، اساس تجارت بین‌الملل را شکل می‌دهد؛ یعنی، کشوری که در تولید هر دو کالا مزیت مطلق ندارد، باید کالایی را تولید و صادر کند که در تولید آن مزیت مطلق کمتری دارد. از طرف دیگر، کشوری که در تولید هر دو کالا مزیت مطلق دارد، باید در تولید کالایی تخصص پیدا کند و آن را صادر کند که مزیت مطلق در تولید آن بیشتر است؛ یعنی، در حقیقت هر کشور باید کالایی را تولید و صادر کند که در تولید آن

---

<sup>۱</sup> Smith

<sup>۲</sup> Ricardo

مزیت نسبی دارد. پرسش ریکاردو به وسیله دو اقتصاددان سوئدی به نام‌های هکشر و اوهلین<sup>۱</sup> در نظریه‌ای با عنوان نظریه وفور عوامل تولید که به نظریه هکشر - اوهلین معروف است، پاسخ داده شد. اختلاف در وضعیت عرضه در کشورها بر اساس نظریه هکشر - اوهلین عامل مهم‌تری برای برقراری تجارت بین‌الملل است و وضعیت عرضه نیز دربرگیرنده بازدهی عامل تولید و همچنین، فراوانی عامل تولید است. این نظریه برخلاف نظریه ریکاردو که بازدهی عامل تولید را مبنای تجارت بین‌الملل می‌داند، فراوانی عوامل تولید را عامل اساسی در برقراری تجارت بین‌الملل تلقی می‌کند و اختلاف در قیمت‌های نسبی کشورها را ناشی از اختلاف در فراوانی نسبی عوامل تولید می‌داند. الگوی هکشر- اوهلین نظریه مزیت نسبی ریکاردو را هم از جهت علل پیدایش مزیت نسبی و هم از جهت آثار تجارت بین‌الملل بر درآمد عوامل تولید، در دو بعد متفاوت گسترش می‌دهد. افزون بر آن، معرفی صریح الگوی دو عاملی به جای الگوی یک عاملی کلاسیک، اقتصاددانان را قادر می‌سازد تا پرسش‌های مهمی از قبیل چگونگی توزیع درآمد بین عوامل تولید و تخصیص عوامل تولید بین صنایع مختلف را پاسخ دهند.

در این مقاله روابط تجاری میان دو کشور ایران و آلمان بررسی می‌شود. ایران تنها کشور در خاورمیانه است که دارای ارزش استراتژیک برای آلمان است و همین ارزش استراتژیک است که سبب شکل‌گیری روابط ویژه میان دو کشور شده است. آلمان در رابطه با ایران دو نقش مهم ایفا کرده است؛ اول اینکه، آلمان به‌عنوان مهم‌ترین کشور انتقال‌دهنده فناوری به ایران دانسته می‌شود؛ دوم اینکه، آلمان مهم‌ترین کشور میانجی روابط ایران و غرب می‌باشد. در میان ۲۷ عضو اتحادیه اروپا، آلمان پیشرفته‌ترین روابط را در عرصه اقتصادی با ایران دارد؛ زیرا از نظر آلمان، ایران بازار اقتصادی جذابی است. ایران بعد از عربستان و امارات متحده عربی، سومین شریک تجاری آلمان در خاورمیانه است (کیانی، ۱۳۹۲). آلمان کشوری است که در میان کشورهای اروپایی بیشترین سرمایه‌گذاری را در ایران انجام داده است. در حدود نیمی از سرمایه‌گذاری کشورهای اروپایی در ایران به آلمان اختصاص دارد. همچنین، این کشور در

---

<sup>۱</sup> Heckscher-Ohlin

قالب شرکت‌های چندملیتی نیز سرمایه‌گذاری‌هایی در ایران انجام داده است که می‌تواند سهم آن را در سرمایه‌گذاری‌های خارجی در ایران بالاتر نیز نشان دهد (رحیم‌زاد، ۱۳۸۷). هدف این مقاله تبیین مناسب‌ترین الگوی روابط تجاری ایران و آلمان بر مبنای نظریه هکشر-اوهلین با استفاده از سناریوهای مختلف است. این سناریوها با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه (CGE)<sup>۱</sup> مورد آزمون قرار می‌گیرند. نوآوری این مقاله تأکید بر رابطه تجاری ایران و بزرگ‌ترین شریک تجاری آن در اتحادیه اروپا است که می‌تواند در مواقعی خاص ساختار نظریه هکشر-اوهلین را تحت تأثیر قرار دهد که در مطالعات پیشین بررسی نشده است.

برای دستیابی به این هدف، مقاله بدین شکل سازماندهی می‌شود؛ در ادامه، بعد از مقدمه، مروری بر ادبیات و مطالعات پیشین بررسی می‌شود؛ بخش سوم به ارائه مدل تحقیق اختصاص دارد و در بخش چهارم، نتایج حاصل از سناریوهای مختلف بیان شده و در نهایت، در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه شده است.

## ۲. مروری بر ادبیات

### ۱-۲. نظریه هکشر-اوهلین

یکی از نظریات مطرح در حوزه تجارت بین‌الملل نظریه هکشر-اوهلین است که اولین آزمون تجربی این مدل در سال ۱۹۵۳ با استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۹۴۷ اقتصاد آمریکا توسط واسیلی لئونتیف<sup>۲</sup> انجام شد. از آنجا که آمریکا نسبت به سایر کشورهای جهان کشوری با وفور نسبی سرمایه محسوب می‌شد، وی انتظار داشت صادرات آمریکا کالاهای سرمایه‌بر و واردات آن کالاهای کاربر باشد؛ اما نتیجه آزمون مغایر با آنچه هکشر-اوهلین پیش‌بینی می‌کرد، کسب شد که این مغایرت به «معمای لئونتیف»<sup>۳</sup> معروف شد. برای حل این معما تلاش‌های زیادی توسط لئونتیف صورت گرفت. بعدها اقتصاددانان گوناگونی از جمله پیتر

<sup>۱</sup> Computable General Equilibrium

<sup>۲</sup> Wassily Leontief

<sup>۳</sup> Leontief Paradox

کنن<sup>۱</sup> درصد رفع این معما بر آمدند و علت تناقض را بیشتر در مورد سرمایه انسانی یا نیروی کار متخصص در آمریکا دانسته‌اند.

لئونتیف بیان کرد که این نتیجه ممکن است ناشی از این حقیقت باشد که نیروی کار آمریکا (سه برابر) کارآمدتر یا ماهرتر از نیروی کار در بقیه جهان است. بنابراین، اگر نیروی کار برحسب واحدهای کارایی محاسبه شود؛ در این صورت، آمریکا نیروی کار فراوان‌تری نسبت به بقیه جهان دارد. گرچه بعدها خود وی این دلیل را قانع‌کننده ندانست؛ اما پژوهشگران بعدی بر مفهوم سرمایه انسانی انگشت تأکید نهادند. این پژوهشگران اصلی‌ترین علت بروز معمای لئونتیف را عدم تفکیک دقیق بین سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی دانستند. نتیجه آنکه چون نیروی کار آمریکا دارای سرمایه انسانی بیشتری نسبت به سایر کشورهاست، افزودن عامل سرمایه انسانی به سرمایه فیزیکی باعث می‌شود صادرات آمریکا نسبت به واردات رقابتی، بیشتر سرمایه‌بر شود. بررسی آزمون‌های تجربی نظریه هکشر- اوهلین تا حدودی درباره معمای لئونتیف و تحلیل آن صورت گرفته است.

در مطالعات مربوط به تجزیه و تحلیل نظریه هکشر- اوهلین و سیاست‌های مختلف در تجارت خارجی از دو روش تعادل جزئی<sup>۲</sup> و تعادل عمومی<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. در روش اول، اثرات سیاست‌های موردنظر در سطح خرد و درون یک بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد و ارتباط بین بخش‌ها و سیستم اقتصادی نادیده گرفته می‌شود. چنانچه بخش مورد مطالعه ارتباط تنگاتنگی با دیگر بخش‌های اقتصادی داشته باشد، استفاده از این مدل‌ها نتایج درست و کامل در اختیار نخواهد گذاشت و موجب گمراهی سیاست‌گذاران در تبیین سیاست‌های اقتصادی خواهد شد.

در روش تحلیل تعادل عمومی، بخش‌های مختلف اقتصادی یک کشور به صورت مجموعه‌ای به هم پیوسته دیده می‌شوند که هرگونه تغییری در یکی از این بخش‌ها، سایر بخش‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این روش به طور اساسی از یکی از مدل‌های

<sup>1</sup> Peter Konen

<sup>2</sup> Partial Equilibrium

<sup>3</sup> General Equilibrium

کلان اقتصادی از جمله داده- ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی و مدل‌های (CGE) به عنوان چارچوب تحلیل استفاده می‌شود (سلامی و پر مه، ۱۳۸۰).

## ۲-۲. معرفی مدل تعادل عمومی چند منطقه‌ای GTAP

یکی از انواع مدل‌های تعادل عمومی، مدل چند منطقه‌ای پروژه تحلیل تجارت جهانی می‌باشد که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. مدل یاد شده به دلیل جهان‌شمول بودن، ابزار مناسبی برای انجام تحلیل‌های کمی اثرات حاصل از نظریه هکشر- اوهلین در تجارت خارجی ایران و آلمان می‌باشد. یکی از مهم‌ترین دلایلی که استفاده از انواع مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه را ضروری می‌نماید، قابل اتکا بودن نتایج حاصل از آن می‌باشد. مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی توسط تعداد زیادی از پژوهش‌گران و محققان به کار گرفته شده و صحت نتایج آن مورد آزمون قرار گرفته است (هرتل، لانکلوس، پی‌رسون و سو‌میناتن،<sup>۱</sup> ۱۹۹۷).

مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی یک مدل ایستا می‌باشد و هرگونه اثرات پویای تغییرات تکنولوژیکی، رشد جمعیت و موجودی سرمایه را شامل نمی‌شود. فعالیت‌های رفتاری و مبادلات بین بخش و منطقه‌ای آن متشکل از دو جزء معادلات اصلی مشتمل بر روابط حسابداری<sup>۲</sup> و معادلات رفتاری<sup>۳</sup> می‌باشد. روابط حسابداری، دربردارنده داده‌های موجود در جداول داده- ستانده یا ماتریس حسابداری اجتماعی بوده که در ادامه به آن پرداخته می‌شود و معادلات رفتاری نشانگر رفتار عوامل اقتصادی در مدل می‌باشد که مربوط به تولید، مصرف، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری منطقه‌ای است (باقری، ۱۳۹۵).

در آزمون تجربی نظریه هکشر- اوهلین به یکی از روابط حسابداری موجود در تعادل عمومی که شامل جدول داده - ستانده است، پرداخته می‌شود. برای این منظور در نظریه هکشر- اوهلین بر استفاده از جدول داده - ستانده برای تعیین محتوای کاربری و سرمایه‌بری عوامل تولید در کالاهای صادراتی و وارداتی کشورها اشاره می‌شود. جدول داده - ستانده

<sup>1</sup> Hertel, T.W. Lanclos, D.K. Pearson, K.R. and Swaminathan P.V.

<sup>2</sup> Accounting Relationships

<sup>3</sup> Behavioral Equations

متعارف، دارای یک ساختار کلی چهار ناحیه‌ای است که در ناحیه یک آن، بخش‌ها برحسب طبقه‌بندی خاص و یکسانی در سطرها و ستون‌های جدول ظاهر می‌شوند.

در سطرهای جدول فروشندگان کالاها و خدمات واسطه به بخش‌های مختلف تقسیم می‌شوند و در ستون‌های آن، همین بخش‌ها به عنوان خریداران نهاده‌های بخش‌های مختلف قرار می‌گیرند؛ بنابراین، در محل تلاقی سطر  $i$  و ستون  $j$ ، کمیت  $X_{ij}$  ستانده بخش  $j$  از فرآورده‌های بخش  $i$  است. جمع افقی این کمیت‌ها مجموع ستانده‌های همه بخش‌های تولیدی از فرآورده‌های بخش  $i$  است یعنی:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = W_i \quad (1)$$

ناحیه دو جدول داده- ستانده، تولید نهایی بخش‌های گوناگون و اجزای تقاضای نهایی یا مصارف نهایی آن‌ها را نمایان می‌سازد. معمولاً ملاک طبقه‌بندی، ترکیبی از تقسیمات نهادی و عملیات نهایی می‌باشد و این ناحیه به این صورت است که در سطر  $i$  ام هزینه‌های مصرفی خانوارها  $C_i$ ، هزینه‌های مصرفی دولت  $G_i$ ، تشکیل سرمایه  $I_i$  و صادرات  $E_i$  آورده می‌شود. بنابراین، می‌توان نوشت:

$$F_i = C_i + G_i + I_i + E_i \quad (2)$$

از آنجا که کل تقاضای  $Z_i$  برابر با جمع تقاضای نهایی  $F_i$  و  $W_i$  تقاضای واسطه‌ای است؛ پس می‌توان نوشت:

$$W_i + F_i = Z_i \quad (3)$$

چون در تعادل، تقاضای کل هر بخش با عرضه کل آن بخش برابر است و عرضه کل نیز شامل تولیدات داخلی  $X_i$  و واردات  $M_i$  است؛ بنابراین، داریم:

$$M_i + X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + F_i = W_i + F_i \quad (4)$$

ناحیه سه جدول شامل ارزش افزوده بخش‌ها و اجزای آن است؛ یعنی، ارزش افزوده‌ای که در هر یک از بخش‌ها ایجاد می‌شود یا ارزش نهاده‌های نخستین را نشان می‌دهد. حال اگر  $a_{ij}$  ها را که ضرایب فنی تولید نامیده می‌شوند؛ به صورت مقدار نهاده خریداری شده بخش  $j$  از بخش  $i$  به ازای یک واحد تولید بخش  $j$  تعریف کنیم، داریم:

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \quad (5)$$

$$X_{ij} = a_{ij}X_j \quad (6)$$

با جایگزین کردن  $X_{ij}$  از معادله (۶) در معادله (۴) خواهیم داشت:

$$M_i + X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}X_j + F_i \quad (7)$$

معادله (۷) را که برای هر سطر جدول صادق است؛ می‌توان با استفاده از جبر ماتریسی به صورت زیر خلاصه کرد:

$$M+X=AX+F \quad (8)$$

که در آن  $M$  بردار واردات بخش‌ها،  $X$  بردار تولیدات بخش‌ها،  $F$  بردار تقاضای نهایی بخش‌ها و  $A$  ماتریس ضرایب فنی تولید است. اگر از رابطه فوق بردار  $X$  را برحسب بردارهای  $M, F$  و ماتریس  $A$  محاسبه کنیم، داریم:

$$X = (I - A)^{-1}(F - M) \quad (9)$$

در رابطه (۹)  $(I - A)^{-1}$  «ماتریس معکوس لئونتیف» نامیده می‌شود. در آزمون لئونتیف، شاخص  $F = \frac{\left(\frac{k^m}{I^m}\right)}{\left(\frac{k^e}{I^e}\right)}$  مبنای قضاوت درباره وفور نسبی عوامل تولید در کشور است. در شاخص بالا  $\frac{k^m}{I^m}$  بیانگر محتوای سرمایه به نیروی کار در واردات رقابتی و  $\frac{k^e}{I^e}$  بیانگر محتوای سرمایه به نیروی کار در کالاهای صادراتی است. اگر  $F > 1$  باشد، محتوای سرمایه به نیروی کار در واردات رقابتی بیش از محتوای سرمایه به نیروی کار در کالاهای صادراتی است و بنابراین، طبق نظریه هکشر-اوهلین کشور مورد بحث دارای وفور نسبی نیروی کار است و اگر  $F < 1$  باشد؛ دارای وفور نسبی سرمایه است.

بعد از بیان جدول داده-ستانده مبتنی بر نظریه هکشر-اوهلین، مدل ریاضی پروژه تحلیل تجارت جهانی مشتمل بر مجموعه‌ای از معادلات غیرخطی که از نظریه حداکثرسازی اقتصاد خرد توسط روش دوگان<sup>۱</sup> همراه با روابط حسابداری استخراج شده است، بیان می‌شود. هر منطقه متشکل از چهار عامل اقتصادی از جمله خانوار نماینده منطقه، خانوار خصوصی، دولت و بنگاه‌ها است. خانوار منطقه‌ای صاحب عوامل اولیه مورد استفاده در تولید بنگاه‌ها است. درآمد خانوار منطقه‌ای حاصل جمع ارزش فروش عوامل تولید و انواع مالیات‌ها و تعرفه‌ها است که تخصیص این درآمدها به پس‌انداز، خانوار خصوصی و دولت بر اساس یک تابع کاب

<sup>۱</sup> Dual Method



- داگلاس صورت می‌گیرد. دولت و خانوار خصوصی با دریافت درآمد از خانوار منطقه‌ای، کالاها و خدمات مصرفی مورد نیاز خود را از بازارهای داخلی و خارجی خریداری می‌کنند. تقاضای مصرفی خانوار خصوصی بر اساس فرم تابعی «تفاضل کشش ثابت»<sup>۱</sup> مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که ابتدا توسط هینوک<sup>۲</sup> (۱۹۷۵) ارائه شده بود. توابع تقاضای مصرفی دولت با استفاده از یک تابع مطلوبیت کاب - داگلاس استخراج می‌گردد که سهم هزینه کالاهای مختلف ثابت می‌باشد. بنگاه‌ها کالاهای واسط و نهاده‌های اولیه از جمله نیروی کار، سرمایه، زمین و منابع طبیعی را برای تولید کالاها و خدمات به کار می‌برند و با ترکیب این عوامل، تولید انواع کالاها و خدمات را انجام می‌دهند.

در این مقاله فرض بر این است تمام نهاده‌ها دارای عرضه ثابت و اشتغال کامل هستند. بر اساس بستر استاندارد<sup>۳</sup> مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی، تولید تمام بخش‌ها، زمین، نیروی کار، سرمایه و منابع طبیعی و تمام قیمت‌ها در چارچوب مدل تعیین می‌شوند یا به عبارت دیگر، درون‌زا هستند. دو بخش جهانی که مشتمل بر بخش حمل و نقل جهانی<sup>۴</sup> و بخش بانک جهانی<sup>۵</sup> است، تکمیل‌کننده روابط حسابداری و تعادل منطقه‌ای هستند. سطح سرمایه‌گذاری توسط سطح پس‌انداز تعیین می‌شود. به عبارت دیگر، بستر اقتصاد کلان<sup>۶</sup> در این مدل دارای قاعده نئوکلاسیکی<sup>۷</sup> یا پس‌انداز محور<sup>۸</sup> است. از آنجا که در تابع رفتاری خانوار منطقه‌ای سیستم تقاضا بر اساس تابع کاب - داگلاس شکل می‌گیرد، پس‌انداز نسبت ثابتی از درآمد خانوار منطقه‌ای است و برای تأمین مالی سرمایه‌گذاری خالص در هر منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد. شمارشگر<sup>۹</sup> در مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی، شاخص قیمت جهانی عوامل تولید می‌باشد که طبق معمول برون‌زا بوده و متوسط وزنی از قیمت عوامل تولید در کل مناطق است. گفتنی است بر اساس نوع تحقیق می‌توان بستارهای کلان متفاوتی را فرض نمود. همچنین،

<sup>۱</sup> Constant Difference Elasticity Function (CDE Function)

<sup>۲</sup> Henuk

<sup>۳</sup> Standard Closure

<sup>۴</sup> Global Transportation Sector

<sup>۵</sup> Global Banking Sector

<sup>۶</sup> Macroeconomic Closure

<sup>۷</sup> Neo-Classical Closure Rule

<sup>۸</sup> Saving Driven Closure Rule

<sup>۹</sup> Numeraire

حل مدل که به شکل درصد تغییرات است، با استفاده از نرم‌افزار بسته مدل‌سازی تعادل عمومی<sup>۱</sup> (هریسون و پییرسون، ۱۹۹۴)<sup>۲</sup> صورت گرفته است.

### ۳-۲. کلی سازی داده‌ها در GTAP

داده‌ها در GTAP، به صورت چهار عامل تولید، چهار بخش و سه منطقه می‌باشند که این عوامل شامل نیروی کار، سرمایه، زمین و منابع طبیعی می‌باشد. در این مقاله، اطلاعات در قالب ماتریس حسابداری عرضه می‌شود که از داده‌های GTAP.7 بهره‌برداری کرده و در جدول (۱) جزئیات عوامل تولید، بخش‌ها و مناطق ارائه شده است.

جدول ۱. جزئیات عوامل تولید، بخش‌ها و مناطق

زیرمجموعه	مجموعه
کشاورزی، صنعت و معدن، خدمات، نفت و گاز	بخش‌ها
ایران، آلمان، مابقی کشورها	مناطق
نیروی کار، سرمایه، زمین، منابع طبیعی	عوامل تولید

منبع: محتویات فایل داده GTAP

### ۴-۲. مطالعات پیشین

آندری، موانجی، بی یینی و سیمیو<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) در مطالعه خود اثرات حداقل دستمزدها در بازار کار و تأثیر آن بر رشد اقتصادی کشور کنیا را از طریق مدل تعادل عمومی قابل محاسبه ارزیابی کرده‌اند. نتایج این مطالعه با استفاده از سه سناریو که بر روی قیمت نیروی کار شبیه‌سازی شده است نشان می‌دهد که افزایش دستمزدها منجر به افزایش سطح قیمت‌ها شده و در نتیجه این سیاست تورم به وجود آمده است. از سوی دیگر با وجود افزایش دستمزدها، مهاجرت نیروی کار از مناطق روستایی به مناطق شهری افزایش می‌یابد و اقتصاد کشور را تحت‌الشعاع قرار

<sup>1</sup> General Equilibrium Modeling Package (GEMPACK)

<sup>2</sup> Harrison and Pearson

<sup>3</sup> Onderi, A. Mwangi, T. Beyene, L.M. and Simiyu, F.

می‌دهد. افزایش حداقل دستمزدها اثر منفی بر درآمدهای خانوارهای روستایی دارد درحالی‌که سود خانوارهای شهری را افزایش می‌دهد که به افزایش نابرابری کمک می‌کند.

کومیت و پاترز (۲۰۱۳)<sup>۱</sup> در مطالعه خود به طور خاص بخش تحقیق و توسعه (R&D) ملی را که توسط حق ثبت اختراع بین منطقه‌ای از طریق دانش موجود، منابع خاص ملی، نیروی کار ماهر و همچنین کارایی در نظر گرفته شده را با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه چند منطقه‌ای بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد در بخش‌های سرمایه‌گذاری منطقه‌ای، سرمایه‌گذاران حق ثبت اختراع را به عنوان یک نهاده برای فرایند تشکیل سرمایه با ترکیبی از نیروی کار ماهر منطقه‌ای، سرمایه فیزیکی و کالاهای واسطه‌ای مورد استفاده قرار می‌دهند و سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و کالاهای عمومی را برای تولید متنوع از کالاهای متمایز برای مصرف نهایی و واسطه‌ای در نظر می‌گیرند.

مک دوگال، اگگوال، والمسلی، هرتل و ویلوریا<sup>۳</sup> (۲۰۱۲) در مطالعه خود مکانیزم تعادل عمومی و نرخ ارز واقعی را با استفاده از مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی<sup>۴</sup> از طریق سناریوسازی شوک‌های نرخ ارز در بخش‌های مختلف اقتصادی بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد افزایش اولیه در نرخ ارز موجب افزایش صادرات و موجب تغییر در تراز تجاری خواهد شد.

کنترل<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) در مطالعه خود دریافت که به دلیل تحریم‌های رو به گسترش بین‌المللی، صادرات آلمان به ایران در سال ۲۰۱۱، ۱۹ درصد افت نموده است؛ لیکن همچنان این کشور شریک نخست اروپایی ایران به شمار می‌رود؛ به طوری که در فاصله ۸ ماهه بین ژانویه تا سپتامبر ۲۰۱۱، آلمان توانست محصولات با تکنولوژی برتر به ارزش ۲۸۵/۲ میلیارد یورو به ایران بفروشد. رقمی که معمولاً ۳۰ درصد کل صادرات اروپا به ایران را تشکیل می‌دهد. با این حال، گفتنی است ایران روی هم‌رفته سهم ناچیزی در اقتصاد صادراتی آلمان داشته و با تشکیل ۰/۵ درصد از صادرات این کشور، رتبه چهل و سوم را در بین مشتریان آلمان دارد.

<sup>۱</sup> Comite, F.Potters, L.

<sup>۲</sup> Research and Development

<sup>۳</sup> Mc Dougall, R. Akgul, Z. Walmsley, T. Hertel, T. and Villoria, N.

<sup>۴</sup> Global Trade Analysis Project

<sup>۵</sup> Kuntzel, M.

جلایی، نجاتی و باقری (۱۳۹۵) تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری و اشتغال در ایران را با رهیافت مدل‌های تعادل عمومی بررسی کرده‌اند. نتایج برآورد نشان داد سناریوی اول؛ یعنی افزایش نرخ ارز، در بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، همراه با کاهش تولید، اشتغال را نیز کاهش داده و در بخش‌های خدمات، نفت و گاز، همراه با افزایش تولید، اشتغال را نیز افزایش داده است. سناریوی دوم؛ یعنی، کاهش نرخ ارز، تولید و به دنبال آن، اشتغال را در بخش‌های خدمات، نفت و گاز، کاهش و در بخش‌های کشاورزی و صنعت و معدن، این دو متغیر را افزایش می‌دهد و سرمایه‌گذاری کل در همه مناطق مورد بررسی، با تغییرات نرخ ارز هم‌جهت می‌باشد.

کیانی (۱۳۹۲) در مطالعه خود دریافته است که از یک‌صد و پنجاه سال گذشته به این‌سو، به تدریج نوعی روابط ویژه میان ایران و آلمان شکل گرفته است؛ روابطی که حتی تحولات شگرف سیاسی نیز نتوانسته است مانع گسترش آن شود. اگرچه آلمان نقشی کلیدی در توسعه روابط میان ایران و اتحادیه اروپا دارد، لیکن عوامل بازدارنده‌ای همچون اوج‌گیری تنش میان ایران و کشورهای غربی، به‌ویژه آمریکا و انگلیس، در خصوص موضوعاتی همچون فعالیت‌های هسته‌ای ایران می‌تواند تلاش‌های آلمان را در این زمینه کم‌فروغ و حتی بی‌اثر نماید.

محمودی (۱۳۹۱) در مطالعه خود تأثیر آزادسازی تجاری بر رفاه اقتصادی شرکای تجاری را با استفاده از مدل پروژه تحلیل‌های تجارت جهانی مبتنی بر مطالعه هاف و هرتل<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) مورد بررسی قرار داده است. در این مطالعه، تأثیر کاهش تعرفه واردات کالای کشاورزی از ایران به اعضای سازمان تجارت جهانی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد رفاه ایران از سه ناحیه تخصیص کارا، رابطه مبادله و درآمدهای تعرفه افزایش پیدا کرده است. با اینکه سرمایه‌گذاری، تغییر در تقاضای کلی نیروی کار و بهبود تکنولوژی، عامل مهمی در تغییر رفاه ناشی از سیاست تجاری می‌باشند، به علت محدودیت توانایی مدل، تغییرات آن‌ها صفر تلقی گردید؛ اما نظریه نشان داد که می‌توانند منشأ آثار رفاهی باشند.

---

<sup>۱</sup> Huff, K. and Hertel, T.

تقوی، جهانگرد و صفوی (۱۳۹۰) در مطالعه خود به بررسی مدل هکشر- اوهلین- وانک در اقتصاد ایران با کمک الگوی داده- ستانده<sup>۱</sup> و با لحاظ کردن پیوندهای بین بخشی اقتصاد، محتوای عاملی تجارت بخش‌های اقتصادی برای سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ پرداخته‌اند تا دریابند که در کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی بخش‌های اقتصادی هر یک از عوامل سرمایه، نیروی کار و حامل‌های انرژی چه میزان تأثیر دارند. نتایج نشان داد محتوای عاملی تجارت در ۶۷ درصد از فعالیت‌ها منفی بوده و در ۳۳ درصد فعالیت‌ها که وفور نسبی عوامل وجود داشته، مثبت بوده است.

شاکری و امیدوار (۱۳۸۹) در مطالعه خود (ارزان بودن کالاهای چینی که سهم عمده‌ای از بازار مصرفی کشورهای مختلف و از جمله ایران را به خود اختصاص داده‌اند) پرداخته‌اند. به این منظور رشد سریع صادرات چین در سه دهه اخیر، با استفاده از نظریه هکشر- اوهلین و جدول داده- ستانده سال ۲۰۰۰ چین، محتوای عوامل تولید صادرات و واردات چین را بررسی کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که کشور چین در صدور کالاهای کاربر دارای مزیت نسبی است که نتیجه قابل قبولی با توجه به ساختار اقتصاد چین است.

به طور کلی، تحلیل مطالعات پیشین نشان می‌دهد با در نظر گرفتن اهمیت بالای رابطه تجاری بین ایران و آلمان، کمتر مطالعه‌ای به بررسی مسئله مناسب‌ترین استراتژی صادراتی بین دو کشور ایران و آلمان با آزمون نظریه هکشر- اوهلین پرداخته است. از این رو، این مقاله به دنبال طراحی یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه با در نظر گرفتن سناریوهای مختلف می‌باشد. الگوی طراحی شده نشان می‌دهد وفور نسبی نیروی کار و سرمایه در بخش‌های مختلف دو کشور ایران و آلمان چه تأثیری بر صادرات و واردات و در نهایت تراز تجاری دو کشور دارد.

### ۳. مدل تحقیق

برای اعمال هر سناریو در مدل تعادل عمومی قابل محاسبه نیاز است تغییری در بستر مدل استاندارد ایجاد شود. به عبارت دیگر، باید ترکیب متغیرهای درون‌زا و برون‌زای مدل تغییر

---

<sup>۱</sup> Input Output

نماید. همچنین لازم است، شمار توابع برابر با تعداد مجهولات باشد تا این سیستم حل‌کردنی باشد (هرتل و تسیگاس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷). بنابراین، طبقه‌بندی متغیرها در بستار هر مدل به مسئله اقتصادی موردنظر بستگی دارد؛ به گونه‌ای که در راستای هدف و سیاست موردنظر باشد. همچنین، این طبقه‌بندی باید از منطق اقتصادی نیز برخوردار باشد. اگرچه کاربران در انتخاب بستار اختیار عمل دارند؛ اما گفتنی است بستار استاندارد در پروژه تحلیل تجارت جهانی، نئوکلاسیکی می‌باشد؛ به طوری که همه بازارها در تعادل بوده و فعالیت همه بنگاه‌ها تحت فرض سود صفر و خانوار منطقه‌ای روی خط بودجه قرار دارد.<sup>۲</sup>

اولین تابع جدیدی که در بستار منظور می‌گردد و اثر تعادل داخلی بر تغییرات محصول را نشان می‌دهد، تابع عوامل اولیه می‌باشد.

$$qo(i,r) = qocom(i) + qoreg(r) + qoall(i,r) \quad (10)$$

در تابع (۱۰)،  $qo(i,r)$  درصد تغییر در مقدار محصول مربوط به کالای اولیه  $i$  در منطقه  $r$  می‌باشد و توسط سه عامل اولیه که به طور نرمال در پروژه تحلیل تجارت جهانی استاندارد برون‌زا هستند، تعیین می‌شود. اضافه کردن این تابع جدید و انتقال‌دهنده‌های اولیه، جداسازی تعادل داخلی و خارجی را آسان‌تر می‌سازد. این سه عامل اولیه،  $qocom(i)$  درصد تغییر در مقدار محصول مربوط به عامل اولیه  $i$ ، درصد  $qoreg(r)$  تغییر در مقدار عامل اولیه در منطقه  $r$  و  $qoall(i,r)$  درصد تغییر در مقدار عامل اولیه  $i$  در منطقه  $r$  می‌باشد.

دومین تابع جدید، یک متغیر بستاری دیگر معرفی می‌کند که این متغیر، مصرف سرانه واقعی کل ( $uc$ ) به عنوان مجموع مخارج دولت و بخش خصوصی می‌باشد. لازم به ذکر است که برای تفکیک کردن منحنی‌های  $FE$  و  $BP$ ، از متغیر  $uc$  استفاده شده است. اضافه کردن یک تابع برای تعریف کردن این متغیر، بیانگر درون‌زا بودن آن در بستار استاندارد پروژه تحلیل تجارت جهانی می‌باشد.

$$AGGEXPAND(r).uc(r) = PRIVEXP(r).up(r) + GOVEXP(r).ug(r) \quad (11)$$

<sup>۱</sup> Hertel and Tsigas

<sup>۲</sup> برای مطالعه بیشتر درباره مقایسه مدل‌های یک منطقه‌ای و چندمنطقه‌ای به مطالعات (Shoven and Whalley (1984) و Hertel, T.W. Lanclous, D.K. Pearson, K.R. and Swaminathan P.V. (1997) رجوع شود.

در تابع (۱۱)،  $uc(r)$ ، مطلوبیت سرانه مصرف دولت و بخش خصوصی در منطقه  $r$  می‌باشد. این متغیر درون‌زا به  $up(r)$  و  $ug(r)$  که به ترتیب، مطلوبیت سرانه مصرف بخش خصوصی و دولت می‌باشند، تجزیه شده است. دو متغیر باقیمانده که در بستار تأثیرگذار هستند،  $dpsave(r)$  که نشان‌دهنده نرخ رشد بخشی از درآمد است؛ بر اساس تابع پس‌انداز، بر توزیع پس‌انداز در منطقه  $r$  تأثیر می‌گذارد؛ همچنین، تغییر در  $dpsave$  بر تراز سرمایه‌گذاری- پس‌انداز اثر می‌گذارد.

$$psave(r) + qsave(r) - y(r) = uelas(r) + dpsave(r) \quad (12)$$

در تابع (۱۲)،  $psave(r)$  درصد تغییر قیمت پس‌انداز در منطقه  $r$ ،  $qsave(r)$  درصد تغییر تقاضای منطقه‌ای برای پس‌اندازهای خالص،  $y(r)$  درصد تغییر درآمد خانوار منطقه‌ای در منطقه  $r$ ،  $uelas(r)$  کشش هزینه نسبت به تغییرات مطلوبیت،  $dpsave(r)$  پارامتر توزیع پس‌انداز می‌باشد که شوک موردنظر توسط متغیر  $pfactor(r)$  که متوسط وزنی از قیمت نسبی عوامل تولید می‌باشد، اعمال می‌شود. این متغیر که شاخص مناسبی برای نشان دادن تغییرات نیروی کار و سرمایه بوده، با لحاظ معادله‌های (۱۳)، (۱۴) و (۱۵) در بستار استاندارد در نظر گرفته شده است.

$$VENDWWLD(r). pfactor(r) = \sum_{i \in END-COM} (VOM(i, r) \cdot pm(i, r)) \quad (13)$$

تابع (۱۳)، درصد تغییرات در شاخص قیمت عوامل اولیه در هر منطقه را محاسبه می‌کند و در این تابع،  $pfactor(r)$  شاخص قیمت بازاری عوامل اولیه در منطقه  $r$ ،  $VENDWWLD(r)$  ارزش عوامل اولیه در کل دنیا،  $VOM(i, r)$  ارزش محصول  $i$  به قیمت بازاری در منطقه  $r$ ،  $pm(i, r)$  قیمت بازاری کالای  $i$  در منطقه  $r$  می‌باشد. تابع (۱۴)، نرخ بازدهی واقعی عامل اولیه  $i$  در منطقه  $r$  را مشخص می‌کند.

$$pfactorreal(i, s) = pm(i, s) - ppriv(s) \quad (14)$$

در تابع (۱۴)،  $pfactorreal(i, r)$  تفاضل نرخ بازدهی عامل اولیه  $i$  از نرخ رشد شاخص قیمت مصرف‌کننده<sup>۱</sup>، قیمت بازاری عامل  $i$  در منطقه  $s$ ،  $pm(i, s)$  و شاخص قیمت برای مخارج

<sup>۱</sup> Consumer Price Index

مصرفی بخش خصوصی،  $ppriv(s)$  می‌باشد. تابع (۱۵) درصد تغییرات در شاخص قیمت جهانی عوامل اولیه را محاسبه می‌کند.

$$VENDWWLD.pfactwld = \sum_{r=REG} (VENDWREG(r).pfactor(r)) \quad (15)$$

در تابع (۱۵)،  $pfacwld$  درصد تغییر در شاخص قیمت جهانی عوامل اولیه می‌باشد.

$$VENDWWLD = \sum_{i \in END-COMM} VENDWREG(r) \quad (16)$$

در تابع (۱۶)،  $VENDWREG(r)$  ارزش عوامل اولیه به قیمت بازار در هر منطقه، به صورت درون‌زا از طریق تابع (۱۷) به دست می‌آید.

$$VENDWWLD = \sum_{i \in ENDW-COMM} VOM(i, r) \quad (17)$$

در بستر استاندارد مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی،  $qoreg$  و  $dpsave$  برون‌زا هستند؛ در حالی که  $pfactor$  و  $uc(r)$  به طور درون‌زا تعریف شده‌اند. برای اعمال این تعدیلات نیز نیاز به تغییر بستر مدل می‌باشد؛ به طوری که پارامترهای انتقالی درون‌زا باشند؛ بنابراین با استفاده از توابع جایگزینی،  $uc$  را برون‌زا و  $dpsave$  را درون‌زا قرار می‌دهند؛ به گونه‌ای که این توابع مدل را قادر می‌سازد تا در پس‌انداز کل تغییر ایجاد نماید. همچنین، در این بستر  $pfactor$  را برون‌زا و  $qoreg$  را درون‌زا قرار می‌دهد؛ به صورتی که تغییر در سطح عوامل اولیه را امکان‌پذیر سازد. نیروی کار از جمله عوامل اولیه‌ای است که قیمت آن به دنبال تغییرات برون‌زای  $pfactor$  در این مطالعه تغییر کرده است. در مدل تعادل عمومی تقاضا و عرضه نیروی کار، به ترتیب توسط بنگاه و خانوار منطقه‌ای صورت می‌گیرد؛ بنابراین، طبق معادله‌های (۱۸) و (۱۹)، میزان تقاضا و عرضه این عامل و به طور کلی اشتغال تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

$$qfe(i, j, r) = -afe(i, j, r) + qva(j, r) - ESUBVA(j) \begin{bmatrix} pfe(i, j, r) \\ -afe(i, j, r) \\ -pva(j, r) \end{bmatrix} \quad (18)$$

در معادله (۱۸)،  $qfe(i, j, r)$  تقاضا برای عامل  $i$  در بخش  $j$  و منطقه  $r$   $afe(i, j, r)$  پیشرفت فنی مربوط به عامل  $i$  در بخش  $j$  و منطقه  $r$   $qva(j, r)$  ارزش افزوده بنگاه در بخش  $j$  و منطقه  $r$ ، همچنین  $pva(j, r)$  قیمت ارزش افزوده در بخش  $j$  و در منطقه  $r$   $pfe(i, j, r)$  قیمت عامل تولید  $i$  در بخش  $j$  و منطقه  $r$  می‌باشد.

$$ps(i, r) = to(i, r) + pm(i, r) \quad (19)$$



در معادله (۱۹)،  $ps(i,r)$  قیمت عرضه عامل اولیه تولید  $i$  در منطقه  $r$ ،  $to(i,r)$  مالیات بر عرضه عوامل اولیه و  $pm(i,r)$  قیمت بازاری عوامل می‌باشد با تغییر درآمد خانوار منطقه‌ای که یکی از راه‌های کسب آن، فروش عامل اولیه تولید می‌باشد، پس‌انداز نیز تغییر خواهد کرد؛ از طرف دیگر، در مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی طبق قانون والراس<sup>۱</sup>، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری برابر می‌باشند؛ بنابراین، به دنبال تغییر درآمد خانوار منطقه‌ای، سرمایه‌گذاری نیز تغییر خواهد کرد. معادله‌های (۲۰) و (۲۱) به ترتیب، چگونگی تغییر درآمد خانوار منطقه‌ای به دنبال تغییر قیمت عوامل اولیه تولید و تخصیص این درآمد بین مخارج مصرف خصوصی، دولت و پس‌انداز را بیان می‌کند.

$$\sum_{\text{ENDWMENT}} \text{VOM}(i,r) \cdot [\text{pm}(i,r) + \text{qo}(i,r)] = \text{FY}(r) \cdot \text{fincome}(r) \text{VDEP}(r) \cdot [\text{pcgds} + \text{kb}(r)] \quad (20)$$

$\text{FY}(r)$  درآمد خالص حاصل از فروش عوامل در منطقه  $r$ ،  $\text{fincome}(r)$  نرخ رشد  $\text{FY}$ ،  $\text{VOM}(i,r)$  ارزش فروش عوامل به قیمت بازار،  $\text{qo}(i,r)$  مقدار عرضه عامل  $i$  در منطقه  $r$ ،  $\text{VDEP}(r)$  ارزش استهلاک سرمایه‌ها در منطقه  $r$ ، نرخ رشد موجودی اول دوره سرمایه در منطقه  $r$ ،  $\text{kb}(r)$  و  $\text{pcgds}(r)$  قیمت کالاهای سرمایه‌ای می‌باشد. درآمد خانوار منطقه‌ای بر اساس یک تابع کاب-داگلاس، بین خانوار بخش خصوصی، دولت و پس‌انداز توزیع می‌گردد؛ بنابراین، سیستم تقاضای خانوار منطقه‌ای طبق رابطه (۲۱) بیان می‌شود.

$$\text{dpav}(r) = \text{XSHRPRIV}(r) \cdot \text{dppriv}(r) + \text{XSHRGOV}(r) \cdot \text{dpgov}(r) + \text{XSHRSAVE}(r) \cdot \text{dpsave} \quad (21)$$

در رابطه (۲۱)، متوسط انتقال پارامتر توزیع در منطقه  $r$ ،  $\text{dpav}(r)$  سهم هزینه خانوار خصوصی از کل هزینه‌ها  $\text{XSHRPRIV}(r)$ ، سهم هزینه دولت  $\text{XSHRGOV}(r)$ ، سهم پس‌انداز  $\text{XSHRSAVE}(r)$  پارامتر توزیع مصرف خانوار خصوصی،  $\text{dpgov}(r)$  پارامتر توزیع مصرف دولت و  $\text{dpsave}(r)$  پارامتر توزیع پس‌انداز در منطقه  $r$  تعریف شده‌اند.

#### ۴. شبیه‌سازی سناریوها و یافته‌های تحقیق

اگر کشوری دارای وفور نسبی عوامل تولید (نیروی کار و سرمایه) باشد، به عنوان کشوری که صادرکننده خالص خدمات هر دو عامل تولید است؛ در نظر گرفته می‌شود و بدین ترتیب، انتظار می‌رود که میزان واردات خدمات عوامل تولید کاهش و میزان صادرات آن‌ها افزایش

<sup>1</sup> Walras

یابد. در مقاله حاضر دو سناریوی افزایش ۲ درصدی تعداد نیروی کار و ۷ درصدی سرمایه در کشور ایران و افزایش ۰/۵ درصدی تعداد نیروی کار و ۳/۵ درصدی سرمایه در کشور آلمان در نظر گرفته شده است که در هر دو سناریو اثر تغییرات نیروی کار و سرمایه بر تولید، شاخص قیمت، صادرات و واردات بررسی می‌شود.

۴-۱. سناریوی اول: افزایش ۲ درصدی تعداد نیروی کار و ۷ درصدی سرمایه در کشور ایران در سناریوی اول انتظار بر این است که افزایش بهره‌وری عوامل تولید در کشور ایران، تقاضای بنگاه برای نهاده‌های تولید را افزایش داده و تولید بنگاه و به تبع آن میزان صادرات و واردات را افزایش داده و خالص تجاری کشور ایران را مثبت کند.

جدول ۲. نتایج حاصل از افزایش ۲ درصدی نیروی کار و ۷ درصدی سرمایه کشور ایران

بخش متغیر	بخش کشاورزی	بخش صنعت و معدن	بخش خدمات	بخش نفت و گاز
شاخص قیمت	-۱/۰۱۵۲	-۱/۹۲۵۹	-۳/۶۲۹۱	۰/۰۶۳۵
تولید	۴/۴۱۳۶	۷/۶۰۷۹	۶/۵۰۸۹	۲/۷۲۸۲
واردات	۱/۶۲۹	۰/۳۵۸۹	-۱/۰۵۶۶	۵/۸۱۱۷
صادرات	۴/۴۷۵۶	۱۳/۳۷۹	۱۳/۵۴۵۱	-۰/۳۵۷۳

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول (۲)، افزایش ۲ درصدی تعداد نیروی کار و ۷ درصدی سرمایه در کشور ایران که از طریق افزایش متوسط وزنی از قیمت عوامل تولید صورت گرفته است؛ باعث افزایش هزینه‌های داخلی و واردات خواهد شد. قیمت محصولات ساخت داخل به دلیل افزایش هزینه‌های تولید داخلی و افزایش تقاضا برای این محصولات در بخش نفت و گاز افزایش خواهد یافت و در سه بخش دیگر، کاهش خواهد یافت. در بخش خدمات، قیمت محصولات، کمتر از دو بخش کشاورزی، صنعت و معدن کاهش داشته است. این رتبه‌ها نشان

از وابستگی بیشتر بخش نفت و گاز و وابستگی کمتر بخش خدمات، نسبت به سایر بخش‌ها به نیروی کار و سرمایه است.

در بخش صنعت و معدن تقاضای بنگاه‌ها و خانوار نقش اصلی را در تغییرات تولید خواهد داشت. واکنش تولید در بخش صنعت تا حد زیادی بستگی به تغییرات تقاضای خانوار خصوصی، بنگاه‌ها و صادرات خواهد داشت. در بخش خدمات نیز تقاضای دولت و خانوار خصوصی و همچنین تقاضای بنگاه‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان تغییرات تولید آن خواهد داشت.

افزایش تولید به میزان  $\frac{4}{4}$  درصد در بخش کشاورزی و  $\frac{7}{6}$  درصد در بخش صنعت و معدن و  $\frac{6}{5}$  درصد در بخش خدمات و  $\frac{2}{7}$  درصد در بخش نفت و گاز بوده است. وجود ظرفیت‌های بالقوه تولید در این بخش‌ها در ایران دلیلی بر این‌گونه واکنش تولید به سیاست‌های اتخاذ شده در قالب سناریوهای مختلف در مقابل افزایش تعداد نیروی کار و سرمایه می‌باشد.

رشد مثبت تولید در بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات باعث پیشی گرفتن میزان صادرات از واردات و در نتیجه، مثبت شدن خالص صادرات و واردات در بخش‌های مذکور شده است؛ اما در بخش نفت و گاز باوجود رشد مثبت تولید در این بخش و پیشی گرفتن واردات از صادرات شاهد منفی شدن خالص صادرات خواهیم بود. نتایج تغییرات خالص صادرات و واردات نیز بیانگر کثش‌پذیر بودن عرضه بخش کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات در ایران نسبت به افزایش تعداد نیروی کار و سرمایه بوده است؛ به طوری که مطابق با نظریه‌های اقتصادی با وفور نسبی نیروی کار و سرمایه در کشور ایران، صادرکننده خالص هردوی خدمات نیروی کار و سرمایه در این سه بخش شده و به تبع آن رشد خالص صادرات و واردات در آن کشور مثبت شده است.

۴-۲. سناریوی دوم: افزایش  $\frac{1}{5}$  درصدی تعداد نیروی کار و  $\frac{3}{5}$  درصدی سرمایه در کشور آلمان در سناریو دوم نیز انتظار بر این است که افزایش بهره‌وری عوامل تولید در کشور آلمان، تقاضای بنگاه برای نهاده‌های تولید این کشور را افزایش داده و تولید بنگاه و به تبع آن میزان صادرات و واردات را افزایش و خالص تجاری کشور آلمان را مثبت کند.

جدول ۳. نتایج حاصل از افزایش ۰/۵ درصدی نیروی کار و ۳/۵ درصدی سرمایه کشور آلمان

بخش متغیر	بخش کشاورزی	بخش صنعت و معدن	بخش خدمات	بخش نفت و گاز
شاخص قیمت	۰/۱۱۲۳	-۰/۳۹۴	-۰/۷۷۲۲	۰/۲۴۳۴
تولید	۱/۴۲۰۷	۲/۲۵۸۱	۱/۴۸۲۴	۰/۶۰۹۹
واردات	۲/۲۳۱۵	۰/۴۰۵۴	-۰/۰۱۲۴	۲/۲۳۱۵
صادرات	-۰/۴۲۰۴	۲/۷۲۵۶	۲/۴۹۷۶	-۱/۹۲۵۴

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول (۳)، افزایش ۰/۵ درصدی تعداد نیروی کار و ۳/۵ درصدی سرمایه در کشور آلمان که در این مقاله از طریق افزایش متوسط وزنی قیمت عوامل تولید صورت گرفته است؛ باعث افزایش هزینه تولید و واردات شده و در نتیجه، شاخص قیمت محصولات ساخت داخل را در بخش‌های مختلف اقتصادی افزایش داده است.

قیمت در بخش نفت و گاز، با ۰/۲ درصد افزایش، بیشترین تأثیر را از افزایش ۰/۵ درصدی تعداد نیروی کار و ۳/۵ درصدی سرمایه در کشور آلمان پذیرفته است. قیمت به ترتیب در بخش کشاورزی، صنعت و معدن در رتبه‌های بعدی قرار دارند. قیمت محصولات در بخش خدمات با ۰/۷ درصد کاهش در جایگاه آخر قرار گرفته است. گفتنی است که عمده مواد اولیه در بخش خدمات تولید داخل می‌باشد. همچنین محصولات این بخش نیز در داخل کشور به فروش می‌رسد. افزایش صادرات به ترتیب در بخش‌های صنعت و معدن، خدمات، کشاورزی و نفت و گاز را به دنبال داشته است. این در حالی است که خالص صادرات و واردات بخش نفت و گاز با افزایش ارزش پول داخلی کاهش یافته است که این رشد منفی حاکی از کشش‌پذیر بودن تقاضای نفت و گاز در کشورهای واردکننده محصولات این بخش بوده است.

### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مقاله اثر فراوانی نیروی کار و سرمایه در تجارت دو کشور ایران و آلمان با استفاده از روش تعادل عمومی محاسباتی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از اجرای سناریوهای مختلف بین دو کشور نشان می‌دهد از بین بخش‌های صادرات غیرنفتی به ترتیب در کشور ایران و آلمان، بخش خدمات و بخش صنعت و معدن بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی کشورها داراست؛ بنابراین، لزوم توجه به تقویت صادرات غیرنفتی با تأکید بر صادرات می‌تواند رشد اقتصادی را در دو کشور تسریع نماید. این مسئله از آنجا دارای اهمیت است که امروزه با وجود پیشرفت تکنولوژی و طرح مسائل خاص در مهاجرت نیروی کار نقش عوامل تولید در تولید و صادرات نقشی کلیدی دارند.

در پاسخ به سؤال اصلی تحقیق می‌توان بیان کرد که وفور منابع به تجارت بین این دو کشور کمک می‌کند و به دنبال اعلام سیاست درهای باز اقتصادی و آزادسازی تدریجی اقتصاد می‌توانند از این مزیت‌های نسبی خود به نحو مؤثر استفاده کنند. به این ترتیب که این کشورها می‌توانند با حرکت به سمت رقابتی کردن اقتصاد از طریق آزادسازی تدریجی اقتصاد و تعامل با اقتصاد جهانی، حجم عظیمی از سرمایه‌گذاری‌های خارجی را جذب کند و به این طریق مثلاً برای ده‌ها میلیون نفر از نیروی کار خود اشتغال ایجاد کند و بهره‌وری نیروی کار خود را نیز ارتقا دهد و براین اساس نظریه هکشر- اوهلین در تجارت خارجی بین ایران و آلمان مورد تأیید قرار می‌گیرد.

بر اساس نتایج، به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور پیشنهاد می‌شود که صرف فراوانی یک عامل تولید در کشور به معنای برخورداری از مزیت نسبی آن عامل تولید نیست؛ بلکه لازم است با استفاده از سیاست‌های مناسب زمینه‌ای فراهم شود تا این ظرفیت از حالت بالقوه به بالفعل تبدیل شود.

## منابع

- تقوی، مهدی، جهانگرد، اسفندیار، صفوی، راشد (۱۳۹۰). بررسی مدل هکشر- اوهلین- وانک (HOV) در اقتصاد ایران، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۱ (۳): ۴۵-۶۹.
- جلالی، عبدالمجید، نجاتی، مهدی، باقری، فرخنده (۱۳۹۵). بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری و اشتغال با رهیافت مدل تعادل عمومی قابل محاسبه چندمنطقه‌ای، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، ۱۶ (۲): ۲۰۱-۲۲۰.
- دومینیک، سالواتوره (۱۳۸۸). اقتصاد بین‌الملل، تجارت بین‌الملل، ترجمه حمیدرضا ارباب، نشر نی.
- رحیم‌زاد، فرزاد (۱۳۸۷). بررسی نقش و اهمیت آلمان در روابط اقتصادی با ایران. تهران: موسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد.
- سلامی، حبیب‌اله، پرمه زورار (۱۳۸۰). اثرات افزایش صادرات بخش‌های کشاورزی و صنعت بر اقتصاد ایران، تحلیلی در چارچوب ماتریس حسابداری اجتماعی، مجله تحقیقات اقتصادی، (۵۹): ۱۸۲-۱۴۹.
- شاکری، عباس، امیدوار، سیروس (۱۳۸۹). آزمون نظریه هکشر- اوهلین در مورد صادرات و واردات چین، پژوهشنامه اقتصادی، ۱۰ (۴): ۸۳-۱۰۴.
- کیانی، داوود (۱۳۹۲). مثلث روابط میان ایران، آلمان و اتحادیه اروپا، فصلنامه روابط خارجی، ۵ (۳): ۱۷۹-۱۵۱.
- باقری، فرخنده، جلالی، سید عبدالمجید، نجاتی، مهدی (۱۳۹۵). بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری و اشتغال در ایران با رهیافت مدل‌های تعادل عمومی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- محمودی، عبدالله (۱۳۹۱). اثر آزادسازی تجاری بر رفاه شرکای تجاری با استفاده از مدل GTAP مطالعه موردی: ایران، پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار، ۱۴ (۱): ۱۲۷-۱۵۰.
- Comite, F.D., & Potters, L. (2013). Endogenising R&D and capital investment decisions in RHOMOLO, smart regions for a smarter growth strategy: Conference Ciudad de Ovideo, 22: 1-26.
- Hertel, T.W., & Tsigas, M. E. (1997). Structure of GTAP, chapter 2 In: T.W. Hertel, (ed.), Global Trade Analysis: Modeling and Applications, New York: Cambridge Univ. Press.
- Hertel, T.W., Lanclos, D.K., Pearson, K.R., & Swaminathan, P.V. (1997). Aggregation and Computation of Equilibrium Elasticities, chapter 5 In:

- T.W. Hertel, (ed.), *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, New York: Cambridge Univ. Press.
- Harrison, W. J., & Pearson, K.R. (1994). *Computing Solutions for Large General Equilibrium Models Using GEMPACK*. *Computational Economics*, 9: 82-127.
  - Huff, K. M., & Hertel, T. W. (2000). *Decomposing Welfare Changes in the GTAP Model*; GTAP Technical Paper No. 5, Center for Global Trade Analysis, Purdue University, West Lafayette.
  - Shoven, J. B., & Whalley, J. (1984). *Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey*. *Journal of Economic Literature*, 22(3): 1007-51.
  - Kuntzel, M. (2010). *Who is Who in German trade with Iran*, *Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ)*, 4: 39-50.
  - Mc Dougall, R., Akgul, Z., Walmsley, T., Hertel, T., & Villoria, N. (2012). *General Equilibrium Mechanisms and Real Exchange Rate in the GTAP Model: Third Draft of a Technical Document November: 1-40*.
  - Onderi, A., Mwangi, T., Simiyu, F.N., & Beyene, L.M. (2017). *The Effects of Minimum Wages on the Labor Market and Income Distribution in Kenya : A CGE Analysis*, *Partnership for Economic Policy Working*, 22: 1-28.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی