

ارزیابی نظریه هکشر-اهلین-ونک (H-O-V) در گسترش روابط تجاری ایران با دامنه‌ای از شرکای تجاری خود

فریبا السادات عقیلی^۱، سید کمیل طیبی^{۲*}، کریم آذربایجانی^۳

۱. دانشجوی دکتری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، ایران، f.aghili67@yahoo.com

۲. استاد، گروه اقتصاد بین‌الملل، دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، ایران، sk.tayebi@ase.ui.ac.ir

۳. گروه اقتصاد بین‌الملل، دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، ایران، k_azarbayjani@ase.ui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۱۵

چکیده

بسط الگوی دو عاملی (نیروی کار و سرمایه) از طریق افزودن عواملی مانند سرمایه انسانی، سرمایه دانش و مخارج تحقیق و توسعه (R&D) که در نظریه (H-O-V) مطرح شده، نشان دهنده مزیت‌های واقعی کشورها و یکی از اولویت‌ها و الزامات سیاست‌گذاران اقتصادی برای دستیابی به راهبرد توسعه صادرات است. از این رو در این پژوهش تلاش شده است که روابط تجاری ایران با شرکای عمده‌ی تجاری‌اش (چین، امارات، عراق، ترکیه، کره جنوبی، هند، ژاپن، روسیه و آلمان) براساس نظریه (H-O-V) مورد مطالعه قرار گیرد تا گسترش روابط تجاری در چهارچوب شدت عامل‌بری صادرات ارزیابی شود. نوآوری این مطالعه در نظر گرفتن چندین عامل تولید شامل نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، سرمایه دانش، مخارج تحقیق و توسعه، بهره‌وری و انرژی به‌عنوان فهرست عوامل صادرات این کشورها در دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۶ است. با توجه به این‌که تخصیص مخارج تحقیق و توسعه (R&D) در روابط تجاری بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه از توزیع یکسانی پیروی نمی‌کند و براساس ادبیات تجربی نمی‌توان انتظاری از نوع علامت این ارتباط با صادرات داشت چون در مطالعات مختلف، این متغیر رفتار متفاوتی را از خود نشان داده است، به همین دلیل تحلیل روابط دو جانبه در آن محدود به یک رابطه پارامتری نمی‌شود، این در حالی است که سایر عوامل اثر مشخص و پارامتریکی بر تجارت دارند، بنابراین در این پژوهش از تصریح شبه پارامتریک برای مدل صادرات ایران و شرکای تجاری در محیط داده‌های تابلویی استفاده شده است. نتایج برآوردی نشان می‌دهد که سرمایه انسانی، نیروی کار ماهر و سرمایه دانش که در فهرست عوامل قرار گرفته‌اند، بیشترین تأثیر را بر جریان صادراتی ایران و شرکای تجاری به‌عنوان مبادلات مزیت‌دار بین آن‌ها داشته‌اند. همچنین بخش ناپارامتریک مدل نشان می‌دهد که درصد بالایی از مخارج تحقیق و توسعه تأثیر به‌سزایی بر جریان صادراتی این کشورها دارد.

C14, F14; JEL ?

واژه‌های کلیدی: نظریه هکشر-اهلین-ونک (H-O-V)، فهرست عوامل، مدل صادرات، ایران و شرکای تجاری، روش شبه پارامتریک

۱- مقدمه

ایجاد زمینه و فرصت‌های جدید برای کاهش وابستگی کشور به درآمد نفت و افزایش سطح اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصاد، بهبود کیفیت تولیدات جهت ارتقاء قابلیت رقابتی کردن آن‌ها و استفاده از ظرفیت‌های بی‌استفاده تولید، از عواملی هستند که ضرورت توجه به توسعه صادرات غیرنفتی را مطرح می‌کنند. همچنین افزایش صادرات غیرنفتی در کشور با بهره‌گیری از مزیت‌های نسبی واقعی و قابل خلق در بخش‌های مختلف اقتصادی، تلاش و برنامه‌ریزی برای حفظ بازارهای صادراتی و نفوذ در بازارهای هدف قابل دستیابی می‌باشد.

مزیت نسبی یک امتیاز پیوسته و ایستا نیست و در طول زمان و با پیشرفت‌های علمی و ایجاد فناوری‌های نوین، از منطقه‌ای به منطقه دیگر و از محصولی به محصول دیگر انتقال پذیر است، بنابراین مزیت نسبی وابسته به عواملی مثل موجودی منابع، روش تولید، تغییرات تکنولوژیکی و ... است (نیوشیکا^۱، ۲۰۱۳ و دادلی و مونیس^۲، ۲۰۰۷).

با توجه به اهمیت مزیت نسبی در روابط تجاری کشورها به دست آوردن یک الگوی تجاری متناسب با مزیت‌های نسبی برای آن‌ها امری ضروری است. بدین لحاظ مطالعه الگوی فهرست عامل تجارت برای کشورهایی که در جستجوی نوع عامل‌بری کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی هستند با توجه به تکنولوژی تولید این کشورها اهمیت می‌یابد. ایران نیز برای گسترش روابط تجاری با دامنه‌ای از شرکای تجاری خود نیازمند الگوی مناسب برای تولید، صادرات و واردات کالاهای مورد نیاز است. از این‌رو هدف این مقاله بررسی مزیت‌های نسبی ایران براساس نظریه (H-O-V) و استفاده از فهرست عوامل است که در آن میزان استفاده از عوامل مختلف در تولید کالاها مشخص و مزیت‌های نسبی براساس فراوانی‌های بنیادی تعیین می‌شود. نتایج حاصل از آن، یک الگوی مناسب تجاری برای کشور در ارتباط با شرکای تجاری را ارائه می‌دهد. همچنین امکان ایجاد یک بلوک تجاری بین ایران و شرکای تجاری یا امکان یکپارچه‌سازی تجاری مورد بررسی قرار می‌گیرد، بنابراین از لحاظ نظری بررسی می‌شود که روابط تجاری ایران تا چه میزان به فروض تجارت آزاد نزدیک است و آیا ایران براساس نظریه (H-O-V) دارای مزیت نسبی است؟ شایان ذکر است که در ادبیات تجارت بین‌الملل

1. Nishioka
2. Dudley and Moenius

ایران کمتر به ارزیابی نظریه (H-O-V) پرداخته شده و نقش عواملی مانند سرمایه انسانی، سرمایه دانش، مخارج تحقیق و توسعه (R&D)، انرژی و بهره‌وری به‌عنوان مجموعه‌ای از نهاده‌های تأثیرگذار بر تولیدات قابل تجارت با سایر کشورها دیده نشده است.

در این پژوهش، ابتدا در بخش ۲ مبانی نظری مزیت نسبی تجاری بیان می‌شود، سپس در بخش ۳ به مطالعات پیشین اشاره شده و در بخش ۴، الگوی مطالعه و در بخش ۵، نحوه تخمین مدل مطرح و در نهایت در بخش ۶، نتیجه‌گیری آورده شده است.

۲- مبانی نظری

براساس نظریه ریکاردو، وقتی کشوری در تولید تمام کالاها از برتری مطلق برخوردار باشد، کالاهایی را که در آن‌ها بیشترین کارایی را دارد، تولید و صادر کند و در مقابل کالاهایی را که مزیت کمتری در آن‌ها دارد از خارج وارد نماید. با اجرای چنین سیاستی این کشور از مبادلات خارجی منافع بیشتری نسبت به انزوای اقتصادی کسب خواهد کرد. این دیدگاه که استدلال‌های اقتصادی قوی‌تری نسبت به نظریه مزیت مطلق آدام اسمیت داشته، به نام نظریه مزیت نسبی شهرت یافته است که می‌توان آن را شکل تکامل یافته نظریه آدام اسمیت در نظر گرفت. ریکاردو اعتقاد داشته است که تفاوت در مزیت نسبی به دلیل تفاوت در بهره‌وری عوامل تولید ایجاد می‌شود.

هکشر و اهلین، برخلاف ریکاردو اعتقاد داشته‌اند که تفاوت در مزیت نسبی به دلیل تفاوت در بهره‌وری عوامل تولید نیست، آن‌ها در نظریه‌ای که در نیمه اول قرن بیستم ارائه کرده‌اند تفاوت در مزیت نسبی را ناشی از تفاوت در میزان بهره‌مندی کشورها از عوامل طبیعی تولید می‌دانستند. آن‌ها نشان دادند که چنانچه توابع تولید دو کشور مشابه باشند باز هم برای هر دو کشور مزیت نسبی وجود دارد و برای هر یک از آن‌ها مزیت در تولید کالایی است که عوامل تولید آن در کشور فراوان‌تر است. اگر در کشوری نیروی کار فراوان‌تر از سرمایه و تکنولوژی ثابت باشد، مزیت نسبی آن کشور در تولید کالاهای کاربر است، زیرا در این کشور نیروی کار بنا به کارکرد نیروهای عرضه و تقاضا در بازار ارزان‌تر از عامل سرمایه می‌باشد. بر عکس آن کشوری که دارای سرمایه بیشتر است باید تولید

خود را متوجه کالاهای سرمایه‌بر کند، زیرا سرمایه از کار ارزان‌تر است (یاربروف و یاربروف^۱، ۲۰۰۹).

نظریه‌ی هکشر-اهلین (H-O)، به جای فرض وجود مزیت نسبی (آن گونه که کلاسیک‌ها فرض می‌کردند) به بررسی و تشریح آن می‌پردازد. این نظریه تفاوت در وفور نسبی عوامل تولید و قیمت عوامل تولید را علت اصلی تفاوت در قیمت نسبی کالاها در دو کشور پیش از تجارت می‌داند. بنابراین هر کشور کالایی را صادر می‌کند که عامل فراوان در تولید آن با شدت بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته این نکته قابل ذکر است که منظور از فراوانی عوامل تولید در یک کشور تنها فراوانی مطلق آن نیست، بلکه شدت استفاده از عوامل اهمیت دارد.

در ادامه بسط و گسترش قضیه‌ی (H-O) و بعد از مطرح شدن معمای لئونتیف^۲ دلایل زیادی برای رد این معما مطرح شده و بسیاری دلیل آن را یکسان نبودن بهره‌وری عوامل تولید به‌ویژه نیروی کار مطرح کردند و دیگران علت آن را عدم تفکیک سرمایه به سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی کرده‌اند (رایبیر^۳، ۲۰۱۵). عامل دیگر در ایجاد تناقض در نظریه هکشر-اهلین، فرض دو عاملی بودن تولید (نیروی کار و سرمایه فیزیکی) است، در صورتی که کیفیت نیروی کار یا بهره‌وری آن در آمریکا و هند بسیار متفاوت می‌باشد. از این‌رو ونک (۱۹۸۶) نشان می‌دهد که بسط مدل دو عامل تولید به چند عاملی می‌تواند مزیت نسبی کشورها را به‌صورت دقیق‌تر و واقعی‌تر تعیین کند (ماسکاس و نیوشیوکا، ۲۰۰۹، کی‌یوتا، ۲۰۱۳). همچنین تجربه کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد که توضیح نسبت رشد اقتصادی و صادرات کالا و خدمات یک کشور فقط از طریق سرمایه فیزیکی و تعداد شاغلان کافی نیست، بلکه عوامل دیگری به جز سرمایه فیزیکی و نیروی کار وجود دارد که رشد اقتصادی این جوامع را موجب شده است. این عوامل که علت اساسی افزایش بهره‌وری سرمایه و نیروی انسانی به‌شمار می‌روند، عبارتند از سرمایه انسانی و سرمایه دانش که سرمایه انسانی خصوصیات کیفی انسان و نوعی سرمایه محسوب شده است که می‌تواند زمینه بهبود بهره‌وری، افزایش تولید، درآمد و رفاه را فراهم کند و سرمایه دانش اندوخته دانش‌هایی است که از آزمایش‌ها و مطالعات

1. Yarbrough & Yarbrough
2. The Leontief paradox
3. Ribierre

به دست آمده و مهارت افراد آن کشور برای به کار بردن این دانش هاست (آموروسو، ۲۰۱۱، کی یوتا، ۲۰۱۳ و دو و همکاران^۱، ۲۰۱۶).

در حقیقت اقتصاددانان معتقدند که کمبود سرمایه گذاری در سرمایه انسانی و سرمایه دانش عامل اصلی کند بودن سطح رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه است و تا زمانی که این کشورها استفاده از علوم، دانش و افزایش سطح مهارت های حرفه ای را ارتقا نداده اند، بازدهی و کارایی نیروی کار و سرمایه در سطح پایینی باقی می ماند و رشد اقتصادی با کندی و با هزینه های سنگین تر صورت می گیرد. در حقیقت، می توان گفت که سرمایه های فیزیکی فقط زمانی مولدتر خواهند شد که کشور دارای مقادیر لازم سرمایه انسانی و سرمایه دانش باشد. به عبارتی دیگر، سرمایه انسانی و سرمایه دانش مکمل سرمایه فیزیکی است و موجب می شود تا از سرمایه های فیزیکی به صورت مناسب تری بهره برداری شود (زایمک^۲، ۲۰۱۵، نیوشیکا، ۲۰۱۳، چن و همکاران^۳، ۲۰۱۲ و رجب زاده و همکاران، ۱۳۹۴). بهره وری نیز یکی از مفاهیم مهم در اقتصاد به شمار رفته است که چگونگی استفاده از عوامل تولید در تولید محصول را نشان می دهد. در مفهوم کلی، بهره وری عبارت است از نسبت ستانده به نهاده های تولید. ارتقاء بهره وری به عنوان یکی از منابع مهم رشد اقتصادی کشورها به شمار می رود.

بنابراین، ونک (۱۹۸۶)، به جای این که الگوی تجارت را براساس تفاوت عوامل تولید (وفور نسبی عوامل) بیان کند، الگوی تجارت را بر مبنای فهرست عامل تجارت مطرح کرده است. یعنی، در کالاهای صادراتی و وارداتی عوامل تولید چه میزان تأثیر دارند؛ به عبارتی، شدت استفاده هر یک از عوامل تولید در کالاهای صادراتی و وارداتی چگونه است؟ همچنین، بسط الگوی (H-O) از وضعیت ۲ کشور، ۲ کالا و با ۲ عامل تولیدی به الگویی با فرض چند کشور، چند کالا و چند عامل تولیدی یکی دیگر از مزایای مدل هکشر-اهلین-ونک^۴ (H-O-V) به شمار می رود. یکی از مهم ترین ویژگی های مدل ونک این است که تجارت کالاها می تواند جانشین انتقال عوامل تولید در بین کشورها شود. به منظور بررسی فهرست عامل تجارت از مدل هکشر-اهلین-ونک (H-O-V) در چارچوب الگوی داده - ستانده (I-O) استفاده می شود (فینسترا^۵، ۲۰۰۲). براساس

-
1. Do et al.
 2. Zymek
 3. Chen et al.
 4. Heckscher-Ohlin-Vanek
 5. Feenstra

فروض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، تکنولوژی ثابت و تابع تقاضای هموتتیک در بین کشورها، متغیرهای زیر برای به‌دست آوردن فهرست عوامل کشور i تعریف می‌شود:

$$Q_i = \text{بردار } N \times 1 \text{ تولید}$$

$$C_i = \text{بردار } N \times 1 \text{ مصرف}$$

$$T_i = \text{بردار } N \times 1 \text{ خالص صادرات}$$

$$V_i = \text{بردار } M \times 1 \text{ موجودی عوامل تولید}$$

$$Q_w = \text{بردار } N \times 1 \text{ تولید دنیا}$$

$$C_w = \text{بردار } N \times 1 \text{ مصرف دنیا}$$

$$V_w = \text{بردار } M \times 1 \text{ موجودی عوامل تولید دنیا } (V_w = \epsilon V_i)$$

$A =$ ماتریس $M \times N$ ضرائب فنی، که عناصر (n, m) A نشان می‌دهد که چه مقدار عامل m برای تولید یک واحد کالای n مورد نیاز است.

براین اساس فهرست عوامل تجارت برای کشور i به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$AT_i = V_i - S_i V_w \quad (1)$$

که S_i یک اسکالر است و نشان‌دهنده‌ی سهم کشور i در مصرف دنیا است. رابطه (۱) با استفاده از روابط زیر اثبات می‌شود، تجارت کشور i برابر می‌باشد با تولید داخلی منهای مصرف داخلی:

$$T_i = Q_i - C_i \quad (2)$$

اجزای مثبت این بردار نشان‌دهنده‌ی صادر شدن کالای n و اجزای منفی نشان‌دهنده‌ی وارد شدن آن است، همچنین می‌توان صادر یا وارد شدن عوامل تولید را از این طریق نشان داد، چون عاملی که در تولید کالاهای صادراتی به کار می‌رود به منزله صادرات و عاملی که در تولید کالاهای وارداتی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد جزء واردات به حساب می‌آید.

با در نظر گرفتن وجود تابع مطلوبیت هموتتیک یکسان^۱ در بین کشورها، بردارهای مصرف همه کشورها با یکدیگر متناسب است. بدین ترتیب، مصرف کشور i یک تابع خطی از مصرف دنیا خواهد بود:

$$C_i = S_i C_w \quad (3)$$

1. Identical Homothetic Utility Functions

در حالت تعادل مصرف کل دنیا برابر با تولید کل دنیاست ($C_w=Q_w$)، پس می‌توان رابطه (۳) را به صورت زیر نوشت:

$$C_i = S_i Q_w \quad (۴)$$

علاوه بر این، تعادل در بازار عوامل زمانی برقرار می‌شود که عرضه عوامل تولید (V_i) و تقاضای آن (AQ_i) با هم برابر باشند:

$$AQ_i = V_i \quad (۵)$$

: ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

$$AQ_w = V_w \quad (۶)$$

سرانجام براساس روابط (۲)، (۴)، (۵) و (۶) می‌توان اثبات کرد:

$$F_i = V_i - S_i V_w, F_i = AT_i \quad (۷)$$

F_i نشان‌دهنده‌ی فهرست عوامل تجارت یا عوامل درگیر تجارت در کشور i ام است. ونک، نشان می‌دهد که با تقسیم رابطه (۷) بر موجودی عوامل تولید دنیا (V_w) می‌توان ارتباط بین عوامل به کار برده شده در تجارت و موجودی آن‌ها را در کشور i نشان داد، مثلاً برای عامل k ام:

$$\frac{F_i^k}{V_w^k} = \frac{V_i^k}{V_w^k} - S_i \quad (۸)$$

در این نظریه کشور i زمانی در عاملی مانند k فراوانی دارد که F_i^k مثبت باشد،

یعنی:

$$\frac{V_i^k}{V_w^k} > S_i \quad (۹)$$

به طور مشابه اگر F_i^k منفی باشد، عامل k در این کشور کمیاب است، بنابراین بر طبق الگوی (H-O-V) می‌توان نتیجه گرفت که F_i فهرست عامل بری را در صادرات و واردات نشان می‌دهد. اگر در یک کشور F_i^k مثبت باشد، در آن عامل تولیدی نسبت به دیگر کشورها فراوانی نسبی وجود دارد که به منزله مزیت نسبی در آن محصول است و باید صادر شود و به همین ترتیب اگر F_i^k منفی باشد، کشورهای دیگر در آن عامل فراوانی دارند و باید آن عامل وارد شود. به طور کلی، اگر موجودی عوامل تولید در کشور i ترتیبی به صورت زیر داشته باشند:

$$\frac{V_i^1}{V_w^1} > \frac{V_i^2}{V_w^2} > \frac{V_i^3}{V_w^3} > \dots > \frac{V_i^m}{V_w^m} \quad (۱۰)$$

آنگاه براساس رابطه (۷):

$$\frac{F_1^1}{V_w^1} > \frac{F_1^2}{V_w^2} > \frac{F_1^3}{V_w^3} > \dots > \frac{F_1^m}{V_w^m} \quad (11)$$

بنابراین می‌توان این‌گونه استدلال کرد که کشورها، صادرکننده خالص کالایی هستند که عامل فراوان در آن به کار گرفته شده است. پس برای هر بخش اقتصادی می‌توان برداری از فهرست عوامل تولید (نیروی کار، سرمایه، انرژی و...) را به دست آورد:

$$F_i^m = \begin{bmatrix} f_i \\ f_k \\ f_e \\ \vdots \\ f_m \end{bmatrix}_{M \times 1} \quad (12)$$

با توجه به این‌که در بررسی روابط تجاری ایران و ادبیات نظری مرتبط به آن کمتر به تصریح الگوی (H-O-V) پرداخته شده است، در این مطالعه سعی می‌شود مدل‌سازی نظریه هکشر-اهلین-ونک (H-O-V) در بخش تجارت خارجی ایران و شرکای تجاری‌اش مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به مطالعات انجام شده در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، عوامل تولید متفاوتی می‌تواند در فهرست عوامل کشور قرار گیرد تا مزیت‌های آن کشور به صورت واقعی‌تر مشخص شود. برای مثال نیوشیکا (۲۰۱۳) به نقش سرمایه دانش در توضیح مزیت‌های نسبی ژاپن اشاره می‌کند و کی‌یوتا (۲۰۱۳)، به نقش سرمایه انسانی در توسعه صادرات کشورها اشاره دارد، همچنین آموروسو و همکاران، به اثر مخارج تحقیق و توسعه بر صادرات کشورها اشاره دارند. این نظریه با تمام نقاط قوتی که در توضیح مزیت نسبی کشورها دارد، اما در برخی موارد با نقاط ضعف نیز روبرو شده است. بسیاری از اقتصاددانان ضعف نظریه هکشر-اهلین-ونک (H-O-V) را به دلیل مفروضات محدود کننده این مدل مانند تکنولوژی یکسان و برابری قیمت عوامل می‌دانند (ترفلر^۱، ۱۹۹۹ و داویس و همکاران^۲، ۲۰۰۱). آن‌ها معتقدند بر پایه‌ی این نظریه کشوری که دارای موجودی عوامل یکسانی هستند به مرور زمان حجم تجارت بین این کشورها کاهش می‌یابد. به طور کلی این نظریه برای بررسی تجارت بین یک کشور در حال توسعه و یک کشور توسعه یافته به خوبی عمل می‌کند اما برای دو کشور توسعه یافته این‌گونه نیست چون این کشورها به تجارت درون صنعت بیشتر می‌پردازند (دبرا^۳، ۲۰۰۳). از این‌رو، پدیده تجارت درون صنعت در نتیجه

1. Trefler
2. Davis et al.
3. Intra Industry Trade

تمایز محصول در بازارهای رقابت ناقص (رقابت انحصاری) و وجود صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس بروز می‌کند. در این خصوص، کروگمن به‌طور مشخص نشان می‌دهد کشورهایی که دارای موجودی مشابه کافی هستند از آزادسازی تجاری نفع می‌برند. اما اقتصاددانان دیگری معتقدند به دلیل تفاوت در میزان فعالیت‌های تحقیق و توسعه^۲ (R&D) به‌عنوان عاملی برای توسعه تکنولوژی در این کشورها و همچنین تفاوت در موجودی سرمایه دانش^۳، می‌توان از فهرست عوامل برای بررسی تجارت کشورهای توسعه یافته استفاده کرد (داویس و همکاران^۴، ۱۹۹۷)، به‌طوری که در کشورهای OECD که تشابه اقتصادی دارند، جریان تجاری بین آن‌ها گسترش یافته است. تحقیق و توسعه، اساسی‌ترین مؤلفه‌های خلق تکنولوژی و وقوع پیشرفت‌های تکنولوژی هستند و زمانی تأثیر آن‌ها بر اقتصاد کشورها نمایان می‌شود که در تولید کالاها مورد استفاده قرار گیرند یا تجاری‌سازی شوند. به طور کلی زمانی که فعالیت‌های R&D در تولید کالا و خدمات به درستی مدیریت شود، بنگاه به وضعیت کارایی و رقابتی دست می‌یابد، بنابراین نمی‌توان نقش عامل تحقیق و توسعه را در تعیین مزیت نسبی کشورها نادیده گرفت. اهمیت فعالیت‌های R&D در کاهش هزینه‌های تولید و خاصیت ضد رکودی آن است و در حقیقت هر اقتصادی به رکود می‌رسد، مگر اینکه در آن نوآوری اتفاق افتد. تجارب کشورها نشان می‌دهد که R&D نقش مهمی در تعیین مزیت نسبی آن‌ها ایفا می‌کند (نیوشیکا، ۲۰۱۳ و ساور^۵، ۲۰۱۷ و دوروک^۶، ۲۰۱۵).

بنابراین الگوی تجارت خارجی و مزیت نسبی ایران و شرکای منتخب تجاری براساس نظریه (H-O-V) و در قالب فهرست عوامل تولید مورد بررسی قرار می‌گیرد. به طوری که تعیین‌کننده‌های گوناگونی مثل سرمایه انسانی، سرمایه دانش، مخارج تحقیق و توسعه و بهره‌وری، به‌عنوان نهاده وارد فهرست عوامل شده و میزان عامل‌بری صادرات را در قالب مزیت نسبی کالاها و خدمات صادراتی تعیین می‌کند. در ادامه پیشینه پژوهش براساس مطالعات خارجی و داخلی مرتبط با نظریه هکشر-اهلین-ونک بیان شده است.

1. Debaere
2. Research and Development
3. Knowledge Capital
4. Davis et al.
5. Sauré
6. Doruk

۳- پیشینه پژوهش

ماسکاس و نیوشیوکا^۱ (۲۰۰۹)، مطالعه‌ای در مورد مدل (H-O-V) و تفاوت‌های توسعه‌یافتگی کشورها و بهره‌وری در تجارت را برای ۲۹ کشور OECD با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۹۹۵ و ۱۹۹۷، به قیمت‌های جاری انجام داده‌اند که نشان می‌دهد شکست‌های نظریه هکشر-اهلین-ونک به دلیل فرض‌های محدود کننده آن مانند تکنولوژی یکسان است. در صورتی که با در نظر گرفتن تفاوت‌های تکنولوژی و بهره‌وری این نظریه برای بررسی تجارت بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه جوابگو است. آن‌ها در مقاله خود نشان داده‌اند که تفاوت‌های تکنولوژی، بهره‌وری و کارایی نیروی کار در تجارت بین‌الملل تا چه اندازه اهمیت دارد. به عبارتی نشان می‌دهند که اگر کشوری عامل بهره‌وری بالاتری داشته باشد، آن کشور عامل سرمایه انسانی بیشتری دارد و به این مطلب اشاره می‌کنند که توانایی نظریه (H-O-V) در تحلیل روابط تجاری هم به موجودی نسبی عوامل و هم به تفاوت در بهره‌وری آن‌ها اشاره دارد.

لای و چان ژو^۲ (۲۰۰۷)، در مطالعه‌ای با عنوان تکنولوژی، موجودی عوامل و فهرست عوامل در تجارت دوجانبه با بررسی ۴۱ کشور توسعه یافته و در حال توسعه به این نتیجه می‌رسند که فهرست عوامل برای کشورهایی که تفاوت در موجودی عوامل آن‌ها بیشتر است، عملکرد خوبی را نشان می‌دهد. نظریه ریکاردو که به تفاوت‌های تکنولوژی توجه دارد، تجارت بین کشورهایی با فراوانی سرمایه را بهتر پیش‌بینی می‌کند تا نظریه هکشر-اهلین که به تفاوت‌های موجودی عوامل توجه دارد.

ترفلر و چان ژو^۳ (۲۰۱۰)، در بررسی ساختار پیش بینی فهرست عوامل برای ۴۱ کشور به این نتیجه رسیده‌اند که پیش‌بینی ونک به دو دلیل با شکست روبرو می‌شود: یک نبود تعریفی جامع و کامل از فهرست عوامل ونک و دیگری به دلیل در نظر گرفتن فرض یکسان بودن تکنولوژی در میان کشورهاست. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که اگر تنها فرض مصرف مشابه^۴ در نظر گرفته شود پیش‌بینی ونک با مشکل روبرو نخواهد شد. آموروسو و همکاران^۵ (۲۰۱۱)، تکنولوژی و موجودی عوامل را به‌عنوان عوامل تعیین کننده مزیت نسبی در نظر می‌گیرند. آن‌ها در مطالعه خود در بررسی اقتصاد

1. Maskus and Nishioka
2. Lai and Chun Zhu
3. Trefler and Chun Zhu
4. Consumption Similarity Condition
5. Amoroso et al.

مکزیک به این نتیجه می‌رسند که تفاوت در موجودی عوامل براساس نظریه هکشر-اهلین نسبت به تفاوت در بهره‌وری عوامل براساس نظریه ریکاردو، بهتر می‌تواند روابط تجاری مکزیک و شرکای تجاری‌اش را توضیح دهد.

کی یوتا^۱ (۲۰۱۳)، در بررسی تغییرات مزیت نسبی ژاپن با استفاده از فهرست عوامل تجاری بیان می‌کند که با توجه به رشد سریع کشورهای در حال ظهور، سرمایه انسانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع مزیت نسبی است و عامل مهارت می‌تواند در این مزیت تغییر ایجاد کند. همان‌گونه که شکاف مهارت در بین کالاهای صادراتی و وارداتی ژاپن در سال‌های اخیر کاهش یافته است و ژاپن می‌تواند مزیت خود را در این کالاها از دست بدهد. اما تکنولوژی می‌تواند با ارتقاء ساختار صنعتی اثر مثبتی بر روی مولفه‌های ماتریس ضرائب فنی داشته باشد و احتمال آن را کاهش دهد.

نیوشیوکا^۲ (۲۰۱۳)، با استفاده از مدل هکشر-اهلین-ونک سعی در مقایسه بین عوامل سرمایه فیزیکی^۳ و سرمایه دانش دارد. او در مقاله‌ای با عنوان تحقیق و توسعه، تجارت در نهاده‌های واسطه‌ای و مزیت نسبی کشورهای پیشرفته به این نتیجه می‌رسد که کشورهای پیشرفته‌ای مانند ژاپن در تولید کالاهایی با تکنولوژی بالا که دانش‌بر هستند مزیت دارند و تولید کالاهای کاربر باید به‌صورت برون‌سپاری به کشورهای در حال توسعه سپرده شود.

کوبل و همکاران^۴ (۲۰۱۶)، با استفاده از چارچوب نظریه (H-O-V)، تجارت محصولات چوب را در کشورهای اروپایی بین سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۷ مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج به‌دست آمده نظریه هکشر-اهلین-ونک را تأیید می‌کند و همچنین نشان می‌دهد که موجودی عوامل تولید (مانند جنگل) می‌تواند تفاوت در تجارت خالص محصولات چوب مانند کاغذ و مبلمان را توضیح دهد.

تقوی و همکاران (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای با عنوان بررسی و تحلیل مدل هکشر-اهلین-ونک در اقتصاد ایران، با کمک الگوی داده-ستانده (IO)، فهرست عامل تجاری بخش‌های اقتصادی را برای سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ ارزیابی نموده‌اند تا مشخص شود که در تولید کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی هر یک از عوامل سرمایه، نیروی کار (ساده و متخصص) و حامل‌های انرژی چه میزان تأثیر دارند. نتایج نشان می‌دهد که

1. Kiyota
2. Nishioka
3. Physical Capital
4. Koebel et al.

فهرست عامل تجاری در ۶۷ درصد از فعالیت‌ها (۲۸ بخش) منفی بوده و در ۳۳ درصد فعالیت‌ها (۱۳ بخش) که وفور نسبی عوامل داشته‌اند، مثبت است.

افشاری و موحد (۱۳۹۰)، در آزمون تئوری هکشر-اهلین-ساموئلسن در تجارت درون صنعت ایران با استفاده از روش برآورد پویای GMM به بررسی میزان تأثیرات متغیرهای این مدل بر تجارت درون صنعت ایران با کشورهای منطقه MENA در طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۷۸ با استفاده از داده‌های ترکیبی پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که از میان عوامل تولید سرمایه انسانی کم‌ترین تأثیر را بر تجارت درون صنعت ایران با کشورهای منطقه MENA دارد و مزیت‌های نسبی تجارت درون صنعت ایران در بیشتر موارد در طول زمان تغییر نکرده است.

ناظمان و موحدمنش (۱۳۹۰)، در بررسی ارتباط تجارت درون صنعت و مزیت نسبی در اقتصاد ایران بیان می‌کنند که میزان تجارت درون صنعت ایران با دنیا در حجم پایینی قرار دارد، همچنین با استفاده از شاخص تجارت درون صنعتی گروبل و لوید در طی سال‌های ۲۰۰۶-۱۹۹۷ نشان می‌دهند که بین تجارت درون صنعت و مزیت نسبی آشکار شده در اقتصاد ایران یک رابطه مثبت و معنی‌دار وجود دارد.

با توجه به مطالعات مطرح شده، تقوی و همکاران (۱۳۹۰) تنها مطالعه‌ای است که روابط تجاری ایران را براساس نظریه (H-O-V) مورد بررسی قرار داده است که البته محدود به عوامل نیروی انسانی، سرمایه و انرژی و تنها براساس جدول داده-ستانده در سال ۷۰ و ۸۰ بوده است. در صورتی که مطالعات در سایر کشورها نشان می‌دهد که عواملی مانند سرمایه دانش یا مخارج تحقیق و توسعه (R&D) نقش متفاوتی در شکل‌گیری مزیت‌های تجاری داشته است، ولی تنها از جنبه‌ی تحلیل پارامتری به آن‌ها پرداخته شده است. بنابراین به دلیل وجود محدودیت مطالعات از نظر بررسی این موضوع در تجارت ایران و اهمیت این نظریه در تصریح الگوی تجاری کشورهای در حال توسعه و نوظهور، این مطالعه سعی دارد مزیت نسبی ایران را براساس مدل (H-O-V) و بسط فهرست عوامل مورد ارزیابی قرار دهد.

۴- الگوی مطالعه

همان‌طور که بیان شده است، با توجه به کمبود مطالعات در مورد نظریه هکشر-اهلین-ونک (H-O-V) در اقتصاد ایران، این مطالعه قصد دارد روابط تجاری ایران را براساس این نظریه با تنوع بخشیدن به فهرست عوامل به‌گونه‌ای مورد ارزیابی قرار دهد

که نقش هر یک از عوامل تولید در تجارت مشخص شود و براساس میزان عامل‌بری کالاها مزیت‌های نسبی آن‌ها نیز آشکار شود.

بر پایه‌ی مباحث مطرح شده در بخش‌های قبل، مدل هکشر-اهلین برای بررسی سهم عوامل تولید در تجارت از چهار دسته متغیر استفاده می‌کند:

(۱) متغیرهایی که عملکرد صادرات یک صنعت خاص در آن کشور را نشان دهد، مانند لگاریتم ارزش صادرات یا لگاریتم مزیت نسبی آشکار شده (RCA)،

(۲) متغیرهایی که ویژگی‌های یک کشور را نشان دهد، مانند لگاریتم موجودی عوامل تولید،

(۳) متغیرهایی که ویژگی‌های صنعت را نشان دهد، مانند شدت استفاده از عوامل تولید یا میزان عامل‌بری، و

(۴) متغیرهایی که نشان دهنده اثرات ثابت صنعت و کشور باشد.

به این ترتیب و با توجه به ادبیات موجود (کور^۱، ۲۰۱۰ و کونات و ملیتز^۲، ۲۰۰۷)

فرد اولیه یک الگوی تجارت خارجی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\ln X_{is} = \alpha_i + \alpha_s + \beta_1 \ln K_i k_s + \beta_2 \ln H_i h_s + e_{is} \quad (13)$$

که در آن X_{is} ارزش صادرات کشور i از صنعت s ، α_i اثرات ثابت کشور i ، α_s اثر ثابت صنعت s ، K_i موجودی نسبی سرمایه فیزیکی کشور، k_s شدت استفاده از سرمایه فیزیکی بخش s ، H_i موجودی سرمایه انسانی و h_s شدت استفاده از سرمایه انسانی در بخش s است.

آموروسو و همکاران (۲۰۱۱)، در مطالعه خود با توجه به نظریه مزیت نسبی ریکاردو که بیان می‌دارد عملکرد نسبی صادرات به بهره‌وری نیروی کار (LP_{is}) نیز بستگی دارد، متغیر بهره‌وری نیروی کار را به معادله (۱۳) اضافه کرده و رابطه (۱۴) را به صورت زیر تصریح می‌کنند:

$$\ln X_{is} = \alpha_i + \alpha_s + \beta_1 \ln K_i k_s + \beta_2 \ln H_i h_s + \beta_3 \ln LP_{is} + e_{is} \quad (14)$$

بعد از مطرح شدن معمای لئونتیف همان‌گونه که پیش از این بیان شده، عامل مهم در ایجاد تناقض در نظریه هکشر-اهلین فرض دو عاملی بودن تولید (نیروی کار و سرمایه) است. بر این اساس تقسیم‌بندی کالاها برحسب کاربری و سرمایه‌بری، تقسیم‌بندی جامعی نیست، بنابراین ونک برای مشخص کردن مزیت‌های نسبی و حل

1. Chor

2. Cunat & Melitz

معمای لئونتیف فهرست عوامل را در نظر گرفته که در آن حالت دو عامل تولید در نظر گرفته شده در مدل هکشر-اهلین به حالت n عاملی بسط داده شده است و عواملی مانند نیروی انسانی ماهر و غیرماهر، سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و بهره‌وری در آن مورد بررسی قرار می‌گیرد (ترفلر، ۱۹۹۹). همچنین مطالعات اخیر و بررسی روند تجارت کشورهایمانند ژاپن و کره نشان می‌دهد که نقش عواملی مانند سرمایه دانش و مخارج R&D در بررسی مزیت نسبی این کشورها حائز اهمیت است (لیمر، ۲۰۰۰، ماسکاس و نیوشیوکا، ۲۰۰۹، کی‌یوتا، ۲۰۱۳)، بنابراین در این مطالعه علاوه بر نیروی کار، سرمایه فیزیکی و انرژی عوامل بیشتری مانند مخارج تحقیق و توسعه، بهره‌وری، سرمایه‌دانش و سرمایه‌انسانی مورد بررسی قرار می‌گیرد که در مطالعه نیوشیوکا (۲۰۱۳) نیز به آن اشاره شده است. از این رو رابطه (۱۴) براساس عوامل تولید مطرح شده به صورت زیر تعمیم می‌یابد:

$$\begin{aligned} \text{LnEX}_{it} = & \gamma_0 + \gamma_1 \text{LnSL}_{it} + \gamma_2 \text{LnUSL}_{it} + \gamma_3 \text{LnPC}_{it} \\ & + \gamma_4 \text{LnHC}_{it} + \gamma_5 \text{LnE}_{it} + \gamma_6 \text{LnKC}_{it} \\ & + \gamma_7 \text{LnEF}_{it} + m_i (\text{LnR\&D}_{it}) + e_{it} \end{aligned} \quad (15)$$

الگوی فوق براساس نظریه هکشر-اهلین-ونک به صورت تجربی تصریح شده است، به طوری که در آن متغیرهای توضیحی به عنوان نهاده بر مزیت نسبی تأثیرگذار است. که در آن، EX نشان دهنده صادرات کالا و خدمات، SL نیروی کار ماهر، USL نیروی کار غیرماهر، PC سرمایه فیزیکی، HC سرمایه انسانی، E انرژی، R&D مخارج تحقیق و توسعه^۷، EF بهره‌وری و KC سرمایه دانش می‌باشد. نیروی کار ماهر و غیرماهر براساس سطح سواد آن‌ها مورد تفکیک قرار می‌گیرند، براساس مطالعات و نظریه‌های موجود (سائور، ۲۰۱۷)، انتظار می‌رود که تمام متغیرهای مورد بررسی اثرات پارامتریک مثبت بر مزیت صادراتی کشورها داشته باشند و تنها اثر مخارج تحقیق و توسعه بر صادرات مشخص نباشد زیرا تخصیص منابع مالی به تحقیق و توسعه در روابط تجاری بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از توزیع یکسانی پیروی نمی‌کند و

-
1. Leamer
 2. Skilled labor
 3. Unskilled labor
 4. Physical Capital
 5. Human Capital
 6. Energy
 7. Research and development expenditure
 8. Efficiency
 9. Knowledge Capital

براساس ادبیات تجربی نمی‌توان انتظاری از نوع علامت این ارتباط با صادرات داشت. چون در مطالعات مختلف، این متغیر رفتار متفاوتی را از خود نشان داده است (لای و چان ژو، ۲۰۰۷)، به همین دلیل تحلیل روابط دو جانبه در آن محدود به یک رابطه پارامتری نمی‌شود.

از سویی، مخارج تحقیق و توسعه بر جنبه‌های متفاوت و متنوعی استوار است، به‌طور مثال مخارج تحقیق و توسعه در چارچوب الگوی تولید و شیوه تولید قرار می‌گیرد و از آن به‌عنوان تحول در بهره‌وری عوامل تولید یاد می‌شود، یا شدت بهینه‌سازی عوامل در طی زمان به‌عنوان پیشرفت تکنولوژی محسوب می‌شود که البته در کشورها، صنایع و بنگاه‌ها، به‌صورت متفاوتی ظهور می‌یابد. از این رو اثرات مخارج تحقیق و توسعه بر صادرات کالاها و خدمات مزیت‌دار تنها از طریق یک رابطه پارامتری قابل ارزیابی نیست.

علاوه بر این، به‌دلیل تفاوت در فرهنگ و سیاست‌های حاکم بر کشورهای مختلف همچنین شرایط اقلیمی متفاوت از این منظر که شکل و علت وقوع آن در کشورها متفاوت است، بنابراین اثر آن‌ها بر مزیت نسبی به‌طور کامل مشخص نیست و در یک فضای گسترده نظری شکل می‌گیرد، که فرم تابعی خاصی را ندارد.

با توجه به اینکه در رگرسیون پارامتری نوع ارتباط بین متغیرهای وابسته و مستقل شناخته شده است، اما ممکن است پارامترها مقادیر متفاوت و ناشناخته‌ای را شامل شوند، اما رگرسیون ناپارامتری زمانی استفاده می‌شود که آگاهی قبلی در مورد نوع واقعی تابعی که قرار است برآورد شود، وجود ندارد در حقیقت از قبل تابع مشخصی برای ارتباط بین متغیر مستقل و وابسته در نظر گرفته نمی‌شود. در واقع در رگرسیون ناپارامتری، متغیرها از ابتدا محدود به یک رابطه درجه اول یا درجه دوم نمی‌شوند، بلکه این خود مدل است که به متغیر خط می‌دهد تا ارتباط واقعی خود را با متغیر وابسته نشان دهد (مالیکو و سان^۱، ۲۰۱۷، چن و دانگ^۲، ۲۰۱۲ و ترابی و بقایی‌پور، ۱۳۹۳).

بر این اساس، با توجه به مفهوم مخارج تحقیق و توسعه (R&D) و نوع ارتباط آن با صادرات، برای بررسی تأثیر عوامل تولید بر صادرات باید از یک مدل شبه پارامتری استفاده شود، زیرا کاربرد روش‌های شبه پارامتری که مشخصات ساختار پارامتریک و ناپارامتریک را با هم دارند، می‌تواند مناسب باشد (دورلاف و بلوم^۳، ۲۰۱۰ و اوحدی

1. Malikov and Sun
2. Chen and Dong
3. Durlauf and Blume

اصفهانی و طیبی، ۲۰۱۴). بنابراین معادله (۱۵) که دارای دو بخش پارامتریک و ناپارامتریک است به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{LnEX}_{it} - \text{LnEX}_{jt} = \gamma_0 + \gamma_i x_i + m_i(z_i) + e_{is} \quad (16)$$

که در آن، γ_0 و γ_i پارامترهای مدل و EX صادرات و x_i نشان دهنده متغیرهایی است که اثر مشخص دارند مانند سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، نیروی کار ماهر، غیرماهر و انرژی که در حقیقت قسمت پارامتریک مدل را تشکیل می‌دهد. m_i یک شکل تبعی دارد که توزیع آن ممکن است مشخص نباشد. z_i شامل متغیرهایی مانند مخارج تحقیق و توسعه (R&D) است که اثر نامشخص و ناپارامتریک دارند که این اثر را m_i نشان می‌دهد که تابع توزیع نامشخص دارد و معمولاً برآوردکننده آن $[\hat{m}_i(z_i)]$ براساس روش‌های متفاوتی به دست می‌آید که یکی از پرکاربردترین برآوردگرهای ناپارامتریک، برآوردگر کرنل می‌باشد (پاگان و بولاه، ۱۹۹۹).

۵- نتایج تجربی

برای بررسی مزیت‌های نسبی ایران و شرکای تجاری آن (چین، امارات، عراق، ترکیه، کره جنوبی، هند، ژاپن، روسیه و آلمان) براساس نظریه هکشر-اهلین-ونک، اثر هر یک از عناصر فهرست عوامل بر پتانسیل صادراتی آن‌ها از طریق برآورد الگوی شبه پارامتری فوق‌الذکر مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، نوآوری این پژوهش بسط مدل هکشر-اهلین-ونک و در نظر گرفتن اثر ۸ عامل، نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، سرمایه دانش، مخارج تحقیق و توسعه، بهره‌وری و انرژی در بررسی مزیت نسبی است که داده‌های نیروی کار ماهر و غیرماهر، صادرات و مخارج تحقیق و توسعه از سایت بانک جهانی^۴ (WDI) گرفته شده و داده‌های سرمایه دانش و سرمایه فیزیکی از سایت Penn World Table (PWT) و برای داده‌های انرژی، سرمایه دانش و بهره‌وری از سایت OECD^۵ برای دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۰ به دست آمده است. همان طور که قبلاً اشاره شد، به دلیل اینکه برخی از متغیرها مانند مخارج تحقیق و توسعه (R&D) اثر مشخصی بر صادرات ندارد (یعنی هم می‌تواند اثر مثبت و هم اثر منفی داشته باشد) و به صورت پارامتریک و صریح در مدل وارد نمی‌شود، برای تخمین

1. Ohadi Esfahani and Tayebi

2. Kernel

3. Pagan and Ullah

4. World Development Indicators (WDI)

5. The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

مدل نمی‌توان از روش‌های پارامتریک استفاده کرد (مامونیاس و همکاران^۱، ۲۰۰۶ و قائمی و سلیمی‌فر، ۱۳۹۲)، بنابراین با توجه به اینکه در این مدل یکسری از عوامل اثر پارامتریک و برخی اثر ناپارامتریک دارند، در این پژوهش از روش شبه پارامتریک استفاده شده است. بنابراین برآورد مدل دارای دو قسمت است، یک قسمت نشان دهنده‌ی بخش پارامتریک مدل و قسمت دیگر شامل بخش ناپارامتریک است. روش پارامتریک براساس رهیافت داده‌های تابلویی با اثرات ثابت می‌باشد (بالتاجی^۲، ۲۰۰۸) و در بخش ناپارامتریک از تخمین‌زن کرنل ناداریا - واتسون^۳ جهت محاسبه ضرائب معادله استفاده شده است. در این روش هر مشاهده بیشتر تحت تأثیر مشاهده‌هایی است که در همسایگی نزدیک آن هستند. در حقیقت حذف تعدادی از مشاهده‌هایی که در همسایگی بسیار دور قرار دارند، به صورت اساسی منجر به تغییر نتیجه‌گیری نمی‌شود (جوهانسون^۴، ۲۰۰۴). از مزایای مهم و جالب توجه رویکرد ناپارامتریک این است که نیازی به فرض مانایی متغیرها ندارد (باندی و فیلیپس^۵، ۲۰۰۳).

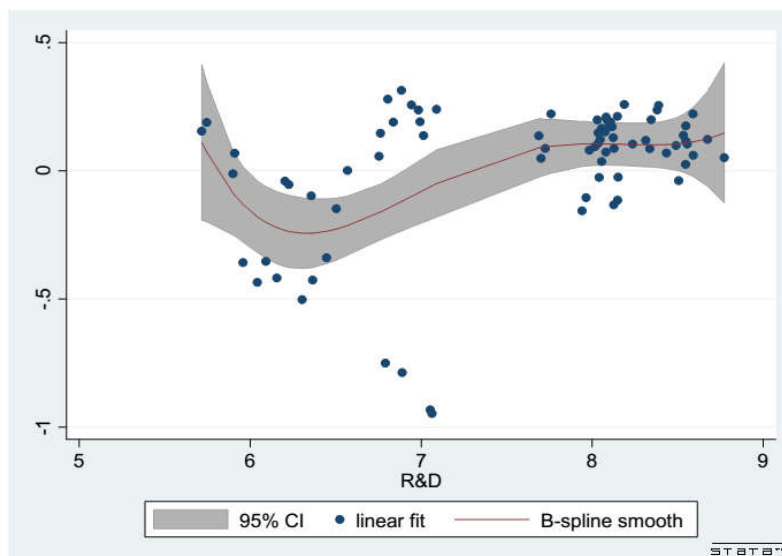
برای تخمین رابطه (۱۵) از نرم افزار Stata14 استفاده شده است، که نتایج حاصل از بخش پارامتریک در جدول (۱) و نتایج حاصل از بخش ناپارامتریک در نمودار (۱) به صورت یک ناحیه سایه‌دار در اطراف منحنی متغیر وابسته آورده شده است:

جدول ۱. تخمین پارامتریک الگوی هکشر-اهلین-ونک ایران و شرکای تجاری

متغیر	ضرایب	آماره t	Pr > t
LnHC	۵/۱۷	۳/۱۵	۰/۰۰۳
LnPC	۰/۳۵	۲/۱۹	۰/۰۲۳
LnE	۰/۰۳۷	۰/۱۱	۰/۹۱۱
LnKC	۰/۴۰	۲/۱۴	۰/۰۳۷
LnEF	۰/۰۲۵	۲/۳۱	۰/۰۲۵
LnSL	۰/۶۰	۲/۴۷	۰/۰۱۷
LnUSL	۰/۴۰	۲/۷۶	۰/۰۰۸

منبع: یافته‌های پژوهش

1. Mamuneas et al.
2. Baltagi
3. Nadaraya-Watson
4. Johansson
5. Bandi and Philips



نمودار ۱. ارتباط ناپارامتریک بین مخارج تحقیق و توسعه (R&D) و صادرات

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج به دست آمده نشان‌دهنده‌ی میزان تأثیر عوامل تولید مختلف بر صادرات کشورهای نمونه یعنی ایران و شرکای تجاری منتخب آن است که نسبتاً سازگار با انتظارات می‌باشد. از بین این عوامل، سرمایه‌انسانی بیشترین تأثیر را بر مزیت نسبی کشورها و صادرات آن‌ها داشته است، بدین معنی که آموزش نیروی انسانی متناسب با صنایع دارای قدرت رقابتی در کشورها می‌تواند منجر به افزایش صادرات این کشورها شود که منطبق با مطالعه اندرسون و جانسون^۱ (۲۰۱۰) است، در عمل سرمایه انسانی تأثیر به‌سزایی بر قابلیت صادرات کالاهایی دارد که در تولید آن‌ها این نوع سرمایه به‌کار می‌رود. به‌طور عمده، سرمایه انسانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع مزیت نسبی محسوب می‌شود و نیروی کار به‌ویژه نیروی کار ماهر هم نقش به‌سزایی در افزایش صادرات کشورهای در حال توسعه دارد، کادوچنیکوف و فدایونینا^۲ (۲۰۱۷)، نشان می‌دهند اگر چه اثر منابع انسانی و مالی در طی زمان کاهش یافته است، اما همچنان

1. Andersson and Johansson
2. Kadochnikov and Fedyunina

در افزایش ظرفیت تولید کالاهای قابل رقابت دارای اهمیت هستند و نقش به‌سزایی در افزایش صادرات کشورها دارند.

همچنین نتایج تجربی به‌دست آمده نشان می‌دهد که سرمایه دانش اثر مثبت و معناداری بر صادرات دارد، این نتایج مشابه نتایج فلیشر و همکاران^۱ (۲۰۱۵)، کی‌یوتا (۲۰۱۳) و نیوشیکا (۲۰۱۳) است، به طوری که سرمایه دانش منجر به افزایش بهره‌وری و تولید خواهد شد و مزیت نسبی کشور را به سمت صنایع با تکنولوژی بالا انتقال می‌دهد. طبق نتایج حاصل شده بهره‌وری نیز اثر مثبتی بر صادرات دارد، که با نتایج ماسکاس و نیوشیکا (۲۰۰۹) مطابق است. در حقیقت تفاوت‌های بهره‌وری در ارتقاء مزیت نسبی کشورها اهمیت دارد و نشانگر درستی این نظریه می‌باشد که افزایش بهره‌وری به مثابه داشتن عوامل تولید بیشتر است، بنابراین با تغییر بهره‌وری موجودی نسبی عوامل تولید نیز تغییر می‌یابد، که نتایج به‌دست آمده نیز موید این نظریه می‌باشد.

تمام عوامل مورد بررسی دارای اثر مثبت و معناداری هستند، به جز انرژی که ضریب مثبت دارد، اما از لحاظ آماری معنادار نیست، که می‌تواند به دلیل کاهش نقش انرژی در تولید کالاها و خدمات و جایگزین شدن انرژی‌های دیگر مانند باد و خورشید باشد.

در بخش ناپارامتریک هم نمودار (۱) نشان دهنده‌ی ارتباط بین مخارج تحقیق و توسعه و صادرات مبتنی بر رویکرد مزیت نسبی می‌باشد، به طوری که این ارتباط به‌خصوص در سطوح بالای R&D مطابق با نظریه هلمپن^۲ (۱۹۸۴) تقویت می‌شود و به‌عبارت واضح‌تر هر چه سطح R&D در کشوری افزایش یابد، مزیت صادرات آن کشور به‌ویژه در تولید کالاهای تکنولوژی‌بر نیز افزایش می‌یابد (نیوشیکا، ۲۰۱۳ و کو و همکاران^۳، ۲۰۰۹). کی‌یوتا (۲۰۱۳) نیز نشان می‌دهد که R&D اثر مثبتی بر مولفه‌های ماتریس ضرائب فنی دارد و از این طریق براساس نظریه ونک منجر به افزایش صادرات می‌شود، بنابراین در بررسی مزیت نسبی کشورها باید به تفاوت‌های آن‌ها در تحقیق و توسعه توجه شود، زیرا این تفاوت‌ها به ایجاد مزیت برای برخی از کشورها منجر خواهد شد. همچنین نمودار (۱) نشان دهنده‌ی عدم توانایی مدل‌های پارامتریک در توضیح

1. Fleisher et al.
2. Helpman
3. Coe et al.

ارتباط بین مخارج تحقیق و توسعه (R&D) و صادرات است، چون یک رابطه غیرخطی بین دو متغیر را نشان می‌دهد. همچنین شکل نمودار گویای این قضیه است که در سطوح بالاتر R&D ارتباط صادرات با مخارج تحقیق و توسعه تقویت می‌شود، بنابراین هر چه سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه بیشتر شود، منجر به افزایش صادرات در ایران و کشورهای شریک تجاری خواهد شد.

۶- نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی پتانسیل‌های روابط تجاری ایران با شرکای منتخب براساس مدل هکشر-اهلین-ونک و در چارچوب یک الگوی رگرسیونی شبه پارامتریک بوده است. تمرکز نظریه ونک بر در نظرگرفتن چند عامل تولید به جای دو عامل نیروی کار و سرمایه است، به طوری که طبق نتایج به‌دست آمده عوامل نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، سرمایه‌انسانی، سرمایه‌فیزیکی، سرمایه‌دانش، مخارج تحقیق و توسعه (R&D)، بهره‌وری و انرژی نهاده‌های تولیدی هستند که می‌تواند به‌عنوان تعیین‌کننده مزیت نسبی جریان تجاری ایران با شرکای عمده تجاری خود شامل کشورهای چین، امارات، عراق، ترکیه، کره جنوبی، هند، ژاپن، روسیه و آلمان معرفی شود.

نتایج تجربی نشان می‌دهد که تمام عوامل تولید به جز انرژی اثرات مثبت و معناداری بر صادرات ایران و شرکای تجاری منتخب داشته است، بنابراین تعمیم مدل از دو عاملی به چند عاملی که مورد تأکید نظریه هکشر-اهلین-ونک است، می‌تواند اثر متغیرها را بر مزیت صادرات با دقت بیشتری نشان دهد. اثرات عواملی مانند سرمایه انسانی، نیروی انسانی ماهر و سرمایه دانش نسبت به سایر عوامل بیشتر است که می‌تواند بیانگر تأثیر آموزش نیروی انسانی و افزایش مهارت آن بر قدرت رقابتی صنایع کشورهای مورد مطالعه باشد. همچنین نشان‌دهنده‌ی این مطلب است که سرمایه انسانی و سرمایه دانش از عوامل مهم تعیین‌کننده مزیت نسبی این کشورها هستند.

عامل انرژی اثر معناداری ندارد، که می‌تواند به دلیل استفاده از انرژی‌های جایگزینی مانند انرژی‌های پاک در تولید و صدور کالاها و خدمات باشد و البته زنگ خطری برای کشورهایی مثل ایران به‌شمار رود که وابستگی شدید به نفت دارند. همچنین مخارج تحقیق و توسعه (R&D) علاوه بر این که یک رابطه‌ی ناپارامتریک با مزیت‌های نسبی کشورهای مورد مطالعه دارد، در سطوح بالای آن دارای تأثیر به‌سزایی در صادرات

کشورها می‌باشد. به این ترتیب، مخارج R&D باید به‌عنوان یک عامل تولید واسطه‌ای در فهرست عوامل تولید مورد بررسی قرار گیرد، زیرا سبب افزایش بهره‌وری می‌شود و ماتریس ضرائب فنی کشورها را تغییر می‌دهد.

بنابراین کشورهای مثل ایران باید در ارتباط با سیاست‌های تجاری خود نگاه سنتی به برخی عوامل مانند انرژی را تغییر داده و با سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، سرمایه دانش و مخارج تحقیق و توسعه توان صادراتی و قدرت رقابتی کشور را تقویت کنند. سیاست‌گذاری در افزایش مخارج تحقیق و توسعه که به منزله ارتقاء فناوری در فرایند تولید است، به تولید کالاها و محصولات قابل صدور و مزیت‌دار با ویژگی رقابت‌پذیری و ارتقاء کیفیت کمک می‌کند.

منابع

۱. افشاری، زهرا و سلیمانی موحد، مریم (۱۳۹۰). "آزمون تئوری هکشر-اهلین-ساموئلسن در تجارت درون صنعت ایران (رویکرد داده‌های ترکیبی پویا)"، پژوهشنامه بازرگانی، ۱۴(۵۴): ۱-۲۳.
۲. ترابی، حمزه، بقایی پور، مژگان (۱۳۹۳). "رگرسیون ناپارامتری"، اندیشه آماری، ۱۵(۱): ۴۱-۵۵.
۳. تقوی، مهدی و جهانگرد، اسفندیار و صفوی، راشد (۱۳۹۰). "بررسی و تحلیل مدل هکشر-اهلین-ونک در اقتصاد ایران"، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۳، ۴۵-۶۹.
۴. رجب‌زاده مغانی، ناهید، سلیمی‌فر، مصطفی و سیدآقاحسینی، سیدمحسن (۱۳۹۴). "بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا با استفاده از روش GMM"، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۱(۱)، ۱۹-۱.
۵. قائمی اصل، مهدی، سلیمی‌فر، مصطفی (۱۳۹۲). "برآورد شبه پارامتریک تابع تولید کشاورزی مبتنی بر مدل‌سازی پویایی‌های بهره‌وری) مطالعه موردی: برآورد تابع عملکرد گوجه فرنگی استان‌های منتخب ایران)"، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۴(۴)، ۱۹۱-۲۲۴.

۶. کشاورز حداد، غلامرضا و باقری قنبرآبادی، مرتضی (۱۳۹۰). "تحلیل احتمال مشارکت زنان شهری و روستایی ایران در بازار کار با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی پارامتریک و ناپارامتریک"، تحقیقات اقتصادی، ۷۹، ۱۳۱-۱۹۶.
۷. ناظمان، حمید و موحدمنش، صادق علی (۱۳۹۰). "بررسی ارتباط تجارت درون صنعت و مزیت نسبی در اقتصاد ایران"، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۵۹، ۱-۲۴.
8. Andersson, M., & Johansson, S. (2010). "Human Capital and the Structure of Regional Export Flows", *Technology in Society*, 32(3), 230-240.
9. Amoroso, N., Chiquiar, D., & Ramos, M. (2011). "Technology and Endowments as Determinants of Comparative Advantage: Evidence from Mexico", *North American Journal of Economics and Finance* 22, 164-196.
10. Bandi, F., & Philips, P. (2003). Fully Nonparametric Estimation of Scalar Diffusion Models, *Econometrica*, 71(1): 241-283.
11. Baltagi, B. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*, Forth Edition, Wiley & Sons, England.
12. Bertrand, M. Koebel, B. M., Anne-Laure Levet A., Nguyen-Van, P. Purohoo, I., & Guinard, L. (2016). "Productivity, Resource Endowment and Trade Performance of the Wood Product Sector", *Journal of Forest Economics*, 22, 24-35.
13. Chen, X., & Pouzo D. (2012) "Estimation of Nonparametric Conditional Moment Models with Possibly Nonsmooth Generalized Residuals", *Econometrica*, 80(1), 277-321.
14. Chor, D. (2010). "Unpacking Sources of Comparative Advantages: A Quantitative Approach", *Journal of International Economics*, 82(2), 152-167.
15. Coe, D.T., Helpman, E., & Hoffmaister A., (2009). "International R&D Spillovers and Institutions", *European Economic Review*, 53, 723-741.
16. Cunat, A., & Melitz, M. (2007). Volatility, Labor Market Flexibility, and the Pattern of Comparative Advantage, NBER Working Paper No. 13062
17. Davis, D. R., Weinstein, D. E., Bradford, S. C., & Shimpo, K. (1997). "Using International and Japanese Regional Data to Determine When the Factor Abundance Theory of Trade Works", *American Economic Review* 87 (3), 421-446.
18. Debaere, P. (2003). "Relative Factor Abundance and Trade", *Journal of Political Economy* 111 (3), 589-610.
19. Do, Q. Levchenko, A., & Raddatz, C. (2016). "Comparative Advantage, International Trade, and Fertility", *Journal of Development Economics*, 119, 48-66.

20. Doruk, Ö. T. (2015). Intra Industry Trade and R&D Intensity: An Empirical Assessment for Turkey, 4th International Conference on Leadership, Technology, Innovation and Business Management, 210, 52 – 57.
21. Durlauf, S., & Blume, L. (2010). *Microeconometrics*, Houndmills, Basingstoke, Hampshire; New York: Palgrave Macmillan, the New Palgrave Economics Collection.
22. Feenstra, R. (2002). *Advanced International Trade Theory and Evidence*, University of California, Davis, National Bureau of Economic Research.
23. Fleisher, B. M., McGuire, W. H., Smith, A. N., & Zhou, M. (2015). “Knowledge Capital, Innovation and Growth in China”, *Journal of Asian Economics*, (39), 31-42.
24. Johansson, M. (2004). The Statistical and Economic Role of Jumps in Continuous-Time Interest Rate Models, *The Journal of Finance*, 1(2): 227-260.
25. Kadochnikov, S. M., & Fedyunina A. A. (2017). “The Impact of Financial and Human Resources on the Export Performance of Russian Firms”, *Economic Systems*, 41(1), 41-51.
26. Kiyota, K. (2013). “Skills and Changing Comparative Advantage: The Case of Japan”, *Japan and the World Economy*, 28, 33–40.
27. Lai, H., & Chun Zhu, S. (2007). “Technology, Endowments, and the Factor Content of Bilateral Trade”, *Journal of International Economics*, 71, 389–409.
28. Leamer, E. (2000). “What’s the Use of Factor Contents?” *Journal of International Economics*, 50, 17–49.
29. Malikov, E., & Sun, Y. (2017). Semi-parametric Estimation and Testing of Smooth Coefficient Spatial Autoregressive Models”, *Journal of Econometrics*, 199, 12–34.
30. Mamuneas, T. P., Savvides, A., & Stengos, T. (2006). “Economic Development and the Return to Human Capital: A Smooth Coefficient Semiparametric Approach”, *Journal of Applied Econometrics*, 21, 111–132.
31. Maskus, K. E., & Nishioka, S. (2009). “Development-Related Biases in Factor Productivities and the (H-O-V) Model of Trade”, *Canadian Journal of Economics*, 42 (2), 519–553.
32. Nishioka, S. (2013). “R&D, “Trade in Intermediate Inputs, and the Comparative Advantage of Advanced Countries”, *Journal of the Japanese and International Economics*, 30, 96–110.
33. Ohadi Esfahani, S., & Tayebi, S. K. (2014). “the Role of R&D in Trade Expansion: A Semi-parametric Gravity Specification for East and West Asia”, *International Economic Studies*, 44(1), 15- 26.
34. Pagan, A., & Ullah, A. (1999). *Nonparametric Econometrics* Cambridge University Press, 6-8.

35. Ribierre, C. O. (2015). Essays on the Factor Content of Trade and Education, ProQuest Number: 3728174.
36. Sauré, P. (2017). “Time-intensive R&D and Unbalanced Trade”, *European Economic Review*, 91, 229-244.
37. Trefler, D. (1999). “An Interview with Elhanan Helpman”, *Macroeconomic Dynamics*, 3(4), 571–601.
38. Trefler, D., & Chun Zhu, S. (2010). “the Structure of Factor Content Predictions”, *Journal of International Economics*, 82, 195–207.
39. Yarbrough, B. V., & Yarbrough, R. M. (2009). *the World Economy: Trade and Finance*, 7th Edition, USA: Thamson South-Western Ltd.
40. Zymek, R. (2015). “Factor Proportions and the Growth of World Trade”, *Journal of International Economics*, 95, 42–53.

Archive of SID