

بررسی و تحلیل مدل هکشر - اهلین - وانگ (HOV) در اقتصاد ایران

راشد صفوی^۳

اسفندیار جهانگرد^۲

مهدی تقوی^۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۴/۵

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۶/۲۷

چکیده

مطالعه‌ی محتوای عاملی تجارت برای کشورهایی که در جست‌وجوی نوع عامل بری کالاها و خدمات صادراتی خود هستند با توجه به فناوری تولید این کشورها بسیار حیاتی و ضروری است. ایران نیز برای توسعه و پیشرفت روابط تجاری خود نیازمند الگوی مناسب برای تولید، صادرات و واردات کالاها می‌باشد. بنابراین، برای دستیابی به این مهم باید بتوانیم محتوای عاملی تجارت را شناسایی کرده و به تقویت آن پردازیم. در این مقاله سعی شده با استفاده از مدل هکشر - اهلین - وانگ (HOV)، با کمک الگوی داده - ستانده (IO) و با لحاظ کردن پیوندهای بین بخشی اقتصاد، محتوای عاملی تجارت بخش‌های اقتصادی برای سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰، ارزیابی شود، تا مشخص شود که در کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی بخش‌های اقتصادی هر یک از عوامل سرمایه، نیروی کار (ساده و متخصص) و حامل‌های انرژی چه میزان تأثیر دارند. نتایج نشان می‌دهد که محتوای عاملی تجارت در ۶۷ درصد از فعالیت‌ها (۲۸ بخش) منفی بوده و در ۳۳ درصد فعالیت‌ها (۱۳ بخش) که وفور نسبی عوامل داشته‌ایم، مثبت است.

واژگان کلیدی: الگوی داده - ستانده، مدل هکشر - اهلین - وانگ (HOV)، محتوای عاملی تجارت، تغییرات ساختاری

JEL: C67, D57, F11

۱ - استاد گروه اقتصاد دانشگاه علامه‌ی طباطبائی Email: taghavi@gmail.com

۲ - استادیار دانشگاه علامه‌ی طباطبائی Email: ejahangard@gmail.com

۳ - دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه علامه‌ی طباطبائی Email: r.safavi@yahoo.com

۱- مقدمه

تأثیر تجارت بین الملل در رشد و شکوفایی اقتصاد هر کشوری غیرقابل انکار است. چراکه هر کشوری می‌تواند با تجارت بین الملل، از منابع طبیعی و انسانی خود به صورت بهینه استفاده کرده و به انباشت ثروت و سرمایه دست یابد. از طرفی، زمانی که کشوری کارایی یا کیفیت تولید را در صنایع صادراتی خود افزایش دهد، دیگر کشورها به‌طور غیرمستقیم با واردات کالاها و خدمات آن صنعت در این ارتقا سهیم می‌شوند. از سوی دیگر، پیشرفت‌های تکنیکی در یک کشور به‌طور معمول با مبادلات تجهیزات سرمایه‌ای و دانش فنی در بازارهای جهانی به دیگر کشورها انتقال می‌یابد. 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. اگر کشوری از نظر صادرات روند رو به جلویی را در پیش گیرد، خواهد توانست یک بازار داخلی قدرتمند، کارا و مولد به‌وجود آورد که در آن هم منابع توانایی تحرک لازم را داشته باشند و هم اقتصاد رشد مناسبی را تجربه کند.

از سویی، باید پذیرفت که ظرفیت بخش‌های داخلی اقتصادی در به‌وجود آوردن فرصت‌های شغلی محدود است و یکی از راه‌هایی که می‌تواند در به‌وجود آمدن فرصت‌های شغلی مؤثر باشد، گسترش صادرات است. به تعبیر دیگر، این اعتقاد وجود دارد چنانچه صادرات غیرنفتی به عنوان محور حرکت اقتصاد قرار گیرد، این بخش‌ها می‌توانند ضمن نوآوری فناورانه در عرصه‌ی تولید فضای رقابتی را در اقتصاد و در بین فعالیت‌های مختلف شکل داده و پیوندی میان اقتصاد داخل و اقتصاد بین الملل را به‌وجود آورند. با این وصف در ادبیات تجربی اقتصاد مدل هکشر-اهلین به منظور نوع عوامل بری مطرح شده، سپس با گسترش مطالعات از سوی وانگ مدل هکشر - اهلین پیوندهای بین بخشی موضوع عامل بری تجارت خارجی را بهبود بخشید. برای لحاظ کردن پیوندهای بین بخشی در اقتصاد باید از الگوی داده - ستانده استفاده کرد که مدل (HOV) مبنی بر این الگو است، و یکی از ویژگی‌های آشکار این الگو لحاظ ضرایب فنی فعالیت‌های اقتصادی و به تعبیری پیوندهای پسین و پیشین بخش‌ها است. حال، در این راستا مطالعه‌ی حاضر بر آن است تا با استفاده از الگوی داده - ستانده و جداول سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰، باتکیه بر تحلیل‌های مربوط و با در نظر گرفتن پیوندهای درونی اقتصاد متحوای عاملی تجارت^۱ در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران را بررسی کند. همان‌طور که گفته شد برای تحلیل از مدل هکشر - اهلین - وانگ (HOV) بر پایه‌ی مطالعه روبرت فینسترا^۲ (۲۰۰۲) استفاده خواهد شد و نوع عامل بری را در ۴۱ رشته‌ی

1- Factor Content of Trade

2-Feenstra, Robert C

فعالیت اقتصادی بررسی و ارزیابی می‌کنیم. به عبارت دیگر، بدنبال پاسخ این پرسش هستیم که در کالاها و خدمات صادراتی بخش‌های مختلف اقتصادی ایران هر کدام از عوامل تولیدی (کار، سرمایه و انرژی) چه میزان تأثیر داشته‌اند؟ سپس، به مقایسه‌ی تطبیقی دو دوره‌ی یاد شده می‌پردازیم و این پرسش پاسخ می‌دهیم که آیا طی دوره‌ی ده ساله، محتوای عاملی تجارت برای استفاده بیشتر از سرمایه‌ی انسانی بوده یا سرمایه‌ی فیزیکی؟ در ادامه پاسخ این پرسش داده می‌شود که آیا سیاست‌های اقتصادی دولت در دوره‌ی بعد از جنگ تحمیلی برای بهبود و تغییر ساختار در نوع عامل بری بوده است؟ آیا ترکیب نیروی کار ساده، نیمه ماهر و نیروی کار متخصص و همچنین نوع عامل بری کالاهای وارداتی تأثیری بر محتوای عوامل بری داشته است؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها و دستیابی به اهداف مطالعه، مقاله‌ی حاضر در قالب زیر سازماندهی می‌شود. بعد از پیشینه پژوهش به چارچوب نظری مقاله و پایه‌های آماری و تجزیه و تحلیل یافته‌های مدل خواهیم پرداخت.

۲- پیشینه‌ی پژوهش

بررسی آزمون‌های تجربی نظریه‌ی (HOV) تا حدودی حول معمای لئونتیف و تلاش‌های مختلفی برای تجزیه و تحلیل آن صورت گرفته است. مطالعاتی که در این زمینه انجام گرفته از سوی امیدوار (۱۳۸۶) به عنوان آزمون نظریه‌ی هکشر - اهلین (HO) درباره‌ی صادرات و واردات چین و دلالت‌های آن بر اقتصاد ایران که در این مطالعه عوامل تولید به کار و سرمایه تقسیم شده و نشان داده و فور نسبی عامل کار در کشور چین صادرات کالاها و خدمات کاربر را افزایش داده و بر واردات کالاهای سرمایه‌بر نیز افزوده است. مطالعه‌ای دیگر به وسیله‌ی باصری (۱۳۸۱) به عنوان بررسی محتوای عوامل تولید در تجارت خارجی ایران در سه مقطع زمانی ۱۳۶۵، ۱۳۷۰ و ۱۳۷۳، با استفاده از روش داده - ستانده (IO) و الگوی متداول لئونتیف $F=K/L$ نشان داده که به کارگیری عامل کار و سرمایه برای صادرات و واردات بخش‌های عمده‌ی اقتصادی براساس فرضیه‌ی و فور نسبی عوامل تولید بوده است.

نخستین آزمون تجربی الگوی هکشر - اهلین (HO) در سال ۱۹۵۳، با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۹۴۷، اقتصاد آمریکا به وسیله‌ی واسیلی لئونتیف^۱ (۱۹۵۳) انجام شد. از آنجا که آمریکا نسبت به دیگر کشورهای جهان و فور نسبی سرمایه دارد، انتظار داشت که صادرات آمریکا کالاهای سرمایه‌بر و واردات آن کالاهای کاربر باشد؛ ولی، نتیجه‌ی آزمون مغایر با آنچه (HO) پیش‌بینی می‌کرد به دست آمد که این مغایرت به معمای لئونتیف معروف شد. برای حل معما، لئونتیف و دیگران بسیار کوشیدند. وی به این مسأله پی برد که ممکن است نیروی کار آمریکا کارآمدتر یا ماهرتر از نیروی کار بقیه جهان باشد. بنابراین، مسأله

بهره‌وری نیروی کار مطرح شد و در آزمون (HO) موضوع بهره‌وری نیروی کار را به روش‌های مختلف بررسی کردند. شاید اصلی‌ترین علت بروز معمای لئونتیف عدم تفکیک دقیق سرمایه‌ی فیزیکی و سرمایه‌ی انسانی باشد. عامل دیگر در ایجاد تناقض در نظریه‌ی HO فرض دو عاملی بودن تولید؛ یعنی نیروی کار و سرمایه است. و عوامل دیگری می‌توان به محدودیت‌های تعرفه‌ای امریکا، وقوع جنگ جهانی، وجود منابع طبیعی؛ مثل: زمین، آب و هوا، ذخایر و... اشاره کرد. بنابراین، تقسیم‌بندی کالاها برحسب کاربری و سرمایه‌بری تقسیم‌بندی جامعی نبوده است. مطالعه‌ی دیگری از سوی باون^۱ (۱۹۸۷)، لیمر^۲ (۱۹۸۷)، سوئیگاس کاس^۳ (۱۹۸۷) انجام شده که با استفاده از آمار مقطعی تجارت در سال ۱۹۶۷، برای ۲۷ کشور با ۱۲ عامل تولید (سرمایه، نیروی کار ساده و متخصص، زمین با چهار طبقه بندی، زغال سنگ، مواد معدنی و نفت و...) و چندین کالا نشان داده اند که الگوی تجارت (HOV) کمابیش با احتمال بالای ۵۰ درصد تأیید می‌شود. (آزمون علامت و آزمون رتبه)

ماسکاس^۴ (۱۹۸۵)، ترفلر^۵ (۱۹۹۳-۵) لیمر و لیونسون (۱۹۹۵)، دیویس^۶ (۲۰۰۱)، وینستن^۷ (۲۰۰۱) و هاگورا^۸ (۲۰۰۱) برای اقتصاد امریکا و دیگر کشورهای توسعه یافته‌ی صنعتی (کشورهای عضو OECD) درباره‌ی الگوی (HOV) مطالعاتی را انجام داده و تا حد قابل قبولی این آزمون را تأیید کرده‌اند.

ماسکاس و نیشیوکا^۹ (۲۰۰۶) مطالعه‌ی درباره‌ی مدل (HOV) و رابطه‌ی توسعه و بهره‌وری در تجارت را برای ۱۵ کشور (OECD) با استفاده از جدول (IO) سال ۱۹۹۵ و ۱۹۹۷، به قیمت‌های جاری انجام داده‌اند، که نشان می‌دهد تأثیر بهره‌وری و کارایی نیروی کار در تجارت بین‌الملل تا چه اندازه اهمیت دارد. به عبارتی، نشان داده‌اند که اگر کشوری عامل بهره‌وری بالاتری داشته باشد، مبین این است که آن کشور وفور نسبی عامل سرمایه‌ی انسانی دارد.

شوئیچیرو نیشیوکا^{۱۰} (۲۰۰۷) از دانشگاه ویرجینیا، درباره‌ی محتوای عاملی تجارت ۱۵ کشور عضو OECD (استرالیا، بلژیک، کانادا، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، هلند، نروژ، اسپانیا، سوئد، انگلیس و امریکا) سال‌های (۱۹۸۷-۲۰۰۱) با استفاده از جداول داده - ستانده‌ی (IO) با ۱۳ فعالیت و ۲ عامل تولیدی (نیروی کار و سرمایه فیزیکی) با لحاظ سرمایه‌ی انسانی مطالعه‌ی را انجام داده‌اند. این مطالعه

-
- 1-Bowen
 - 2-Leamer
 - 3- Sveikauskas
 - 4- Maskus
 - 5- Treffer
 - 6- Davis
 - 7- Weinstein
 - 8- Hakura
 - 9-Maskus and Nishioka
 - 10-Shuichiro Nishioka

سرمایه‌ی انسانی با هزینه‌هایی که بر (R & D) صورت گرفته منظور شد، و به وسیله‌ی روابط خاص، سرمایه‌ی انسانی برآورد نشده است و همچنین، مدل HOV تخمین زده نشده است.

۳- چارچوب نظری

در ادبیات نظری به موضوع تجارت بین کشورها و نوع عوامل بری آن‌ها همواره توجه شده است. در این باره، به نظر اسمیت هر کشور در تولید کالایی با تقسیم کار 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 با طرح نظریه‌ی مزیت نسبی کوشید تا نظریه‌ی اسمیت را گسترش دهد. از نظر ریکاردو 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 دارد. یعنی، در حقیقت هر کشور باید کالایی را تولید و صادر کند که در تولید آن مزیت نسبی دارد.

پرسشی که در نظریه‌ی ریکاردو درباره‌ی این که چه عاملی باعث اختلاف در بازدهی عوامل تولید در کشورهاست، به وسیله‌ی دو اقتصاددان سوئدی به نام‌های هکشر و اهلین در نظریه‌ای به عنوان «نظریه‌ی وفور عوامل تولید» که به نظریه‌ی هکشر - اهلین (HO) معروف است، پاسخ داده شد.

اختلاف در وضعیت عرضه در کشورها براساس نظریه‌ی HO عامل مهم‌تری برای برقراری تجارت بین‌الملل است و وضعیت عرضه نیز دربرگیرنده‌ی بازدهی عامل تولید و همچنین، فراوانی عامل تولید است. نظریه‌ی هکشر - اهلین 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 می‌پندارند. الگوی HO نظریه‌ی مزیت نسبی ریکاردو را هم از جهت علل پیدایش مزیت نسبی بین کشورها و هم از جهت آثار تجارت بین‌الملل بر درآمد عوامل تولید در دو کشور، در دو بعد متفاوت بسط و 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.

هر کشور کالایی را صادر می‌کند که در تولید آن، عامل به نسبت فراوان و ارزان استفاده و در مقابل کالایی را وارد می‌کند که تولید آن مستلزم استفاده از عامل به نسبت کمیاب و گران است. به عبارتی کشوری با «وفور نسبی نیروی کار» کالای کاربر صادر و کالای سرمایه‌بر وارد می‌کند.

قضیه‌ی (HO) به جای فرض وجود مزیت نسبی (آن گونه که کلاسیک‌ها فرض می‌کردند) به بررسی و تشریح آن می‌پردازد. در واقع، قضیه‌ی (HO) 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. یکی دیگر از مطالعاتی که بر مدل (HO) صورت گرفته به‌وسیله‌ی هری‌بون^۱ و ادوارد لیمر^۲ (۱۹۸۷) است. آن‌ها معتقدند که در حقیقت، تجارت کالاها نوعی تجارت غیرمستقیم عوامل تولید است. از این‌رو، اگر سهم عوامل تولید به کار رفته در صادرات و واردات مشخص شود، معلوم می‌گردد کشوری که صادرات خالص دارد، عامل متراکم در کالاهای صادراتی را به وفور داشته است. منشا پیدایش این مدل به سال ۱۹۱۹، با چاپ مقاله‌ای به عنوان «اثر تجارت خارجی بر توزیع درآمد» به‌وسیله‌ی الی‌هکشر^۳ و بازینی و بسط آن به‌وسیله‌ی برتیل‌اهلین^۴ در سال ۱۹۲۴، بر می‌گردد که به نظریه‌ی (HO) معروف است. این نظریه را پاول ساموئلسون^۵ در سال ۱۹۴۹، به صورت یک مدل ریاضی بیان کرد. که به مدل (HOS) نیز معروف است.

در راستای بسط و گسترش قضیه‌ی (HO) جارسلاو وانک^۶ (۱۹۶۸) به جای این که الگوی تجارت را براساس تفاوت عوامل تولید (وفور نسبی عوامل) بیان کند، الگوی تجارت را بر مبنای محتوای عاملی تجارت مطرح کرد. یعنی، در کالاهای صادراتی و وارداتی عوامل تولید چه میزان تأثیر دارند؛ به عبارتی، تراکم هر یک از عوامل تولید در کالاهای صادراتی و وارداتی چگونه است؟ همچنین، بسط الگوی (HO) 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 - وانک (HOV) به شمار می‌رود. به منظور بررسی محتوای عاملی تجارت از مدل هکشر - اهلین - وانک (HOV) در چارچوب الگوی داده - ستانده (IO) استفاده می‌شود که این مدل دارای فروضی است به شرح زیر:

۳-۱- فروض مدل HOV

۱- چندین کشور وجود دارد که با i مشخص می‌شود و $i = ۱, ۲, ۳, \dots$

1 - H.P. Bowen
2 - E.E. Leamer
3- Eli, Heckscher
4- Bertil, Ohlin, J
5- Paul, Samuelson
6- Jaroslav, Vanek

- ۲- برای کلیه کشورهای فناوری تولید یکسان در نظر گرفته می شود.
- ۳- تجارت بین کشورها آزاد (بدون محدودیت) است که این امر به برابری قیمت کالاها و خدمات منجر شده و در نتیجه، برابری قیمت عوامل تولید را در پی دارد.
- ۴- سلیقه‌ی مصرف کنندگان مشابه و هموتتیک در نظر گرفته می شود.
- ۵- ماتریس A ، ماتریس ضرایب استفاده مستقیم و غیرمستقیم از کلیه عوامل تولید را نشان می دهد.
- ۶- ترکیب عوامل تولید، داخل مخروط تنوع گرایی است.
- ۷- تعداد N کالا (فعالیت) در نظر می گیریم ($N = 41$). N و ... و $3, 2, 1, j$
- ۸- تعداد M عامل تولید که با اندیس k, l مشخص می شود: $M = k, l_1, l_2, \dots$
- ۹- وجود تحرک کامل عوامل تولید در کشور و عدم تحرک عوامل در بین کشورها.
- ۱۰- تعداد کالاها (N) بیش از عوامل تولید (M) است ($N \geq M$).

۳-۲- بسط مدل

ماتریس A یک ماتریس $M \times N$ که هر عنصر آن نشان می دهد برای تولید محصول هر فعالیت چه مقدار عامل تولیدی به شکل مستقیم و غیر مستقیم لازم است.

$$A = \begin{bmatrix} a_{1l_1} & a_{2l_1} & a_{3l_1} \dots \\ a_{1l_2} & a_{2l_2} & a_{3l_2} \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{1k} & a_{2k} & a_{3k} \dots \end{bmatrix}_{M \times N}$$

l_1 : نیروی کار نوع یک که همان نیروی کار ساده است.

l_2 : نیروی کار نوع دو که شامل متصدیان، مونتاژکاران، تکنسین‌ها و کارکنان امور اداری است.

a_{1l_1} : برای تولید فعالیت یک، چه مقدار نیروی کار نوع یک به طور مستقیم و غیر مستقیم لازم داریم.

a_{2l_2} : برای تولید فعالیت دو، چه مقدار نیروی کار نوع دو به طور مستقیم و غیر مستقیم لازم داریم.

a_{3k} : برای تولید فعالیت سوم، چه مقدار سرمایه به طور مستقیم و غیر مستقیم لازم داریم.

اگر چنانچه استفاده مستقیم از عوامل تولید را با \tilde{A} نمایش دهیم، خواهیم داشت.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11} & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1N} \\ \tilde{a}_{21} & \tilde{a}_{22} & \dots & \tilde{a}_{2N} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \tilde{a}_{M_1} & \tilde{a}_{M_2} & \dots & \tilde{a}_{MN} \end{bmatrix}_{M \times N}$$

عناصر ماتریس فوق از تقسیم مبلغ پرداختی به عوامل اولیه بر ستانده آن بخش به دست می‌آید. ماتریس B ، همان ماتریس معروف ضرایب فنی است. عناصر این ماتریس نشان می‌دهد مقدار نهاده یا کالا و خدمات خریداری شده به ازای یک واحد تولید بخش خریدار چقدر است.

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1N} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2N} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{N_1} & b_{N_2} & \dots & b_{NN} \end{bmatrix}_{N \times N}$$

b_{11} : به ازای تولید یک واحد محصول بخش یک، چند واحد از تولید بخش یک را خود آن بخش به صورت نهاده یا کالا و خدمات استفاده می‌کند.

b_{12} : به ازای تولید یک واحد محصول بخش دو، چند واحد از نهاده‌های بخش یک استفاده می‌شود. و به همین ترتیب ...

b_{NN} : برای تولید یک واحد بخش N ام، چند واحد از نهاده‌های همان بخش استفاده می‌شود. اینک می‌توان با توجه به مفروضات فوق رابطه‌ی زیر را نوشت:

$$A = \tilde{A} + BA$$

$$A(I - B) = \tilde{A}$$

$$A = \tilde{A}(I - B)^{-1}$$

بدین ترتیب، ماتریس ضرایب استفاده مستقیم و غیر مستقیم به دست می‌آید.

۱- لازم به یادآوری است برای حالتی که یک عامل تولیدی، برای مثال نیروی کار، در نظر باشد، از رابطه‌ی $L = \hat{L}(I - B)^{-1}$ در متون اقتصادی داده-ستانده استفاده می‌شود و اگر همه‌ی عوامل (نیروی کار، سرمایه و ...) در نظر باشد، از $A = \tilde{A}(I - B)^{-1}$ استفاده می‌شود. برای اطلاع بیشتر رجوع شود به: (Shuichiro, Nishioka), (Keith, E., Maskus و Feenstra, Robert, C., و ...)

مدل (HOV) با استفاده از رابطه‌ی $GNP=C+I+G+X-M$ و جدول (IO)، خالص تجارت را برای هر کشوری به صورت زیر برآورد می‌کند.^۱

$$T^i = (I - B)Q^i - D^i \quad (۱)$$

از طرفی می‌دانیم رابطه بین تولید خالص و نا خالص عبارتست از:

$$Q^i (I - B) = Y^i$$

که در روابط فوق $T^i_{N \times 1} = X - M$ بردار خالص تجارت، $Q^i_{N \times 1}$ بردار تولید ناخالص، $(C+I+G) = D^i_{N \times 1}$ بردار تقاضای نهایی و Y^i تولید خالص کشور i است. برای محاسبه‌ی محتوای عاملی تجارت رابطه‌ی (۱) را در ماتریس معکوس لئونتیف و ضرایب استفاده مستقیم ضرب کرده و ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (I - B)^{-1} T^i &= Q^i - (I - B)^{-1} D^i \\ \tilde{A} (I - B)^{-1} T^i &= \tilde{A} Q^i - \tilde{A} (I - B)^{-1} D^i \end{aligned} \quad (۲)$$

در رابطه (۲)، $V^i = AT^i = V^i - AD^i$ کل V^i موجودی عوامل در کشور i را نشان می‌دهد. با در نظر گرفتن w (جهان)، S^i (سهم تقاضای کشور از تقاضای جهان) و P (شاخص قیمت‌ها) و برقراری تعادل تجارت در جهان که به برابری تولید و مصرف جهان می‌رسیم:

$$\frac{D^i}{D^w} = s^i \Rightarrow D^i = s^i D^w \rightarrow AD^i = s^i AD^w$$

$$s^i = \frac{P^i D^i}{P^i D^w} \rightarrow s^i = \frac{P^i Y^i}{P^i Y^w} = \frac{GDP^i}{GDP^w}$$

با جای گذاری روابط در معادله‌ی (۲) محتوای عاملی تجارت به دست می‌آید. (به ترتیب تولید کل جهان و کل موجودی عوامل تولید جهان است).

$$AT^i = V^i - s^i V^w \Rightarrow F^i = V^i - s^i V^w$$

$$F_M^i = V_M^i - s^i V_M^w \quad \text{برای هر یک از عوامل داریم:}$$

$$\text{if: } \frac{V_K^i}{V_K^w} > s^i \Rightarrow F_K^i > 0 \quad \text{برای مثال، برای عامل سرمایه اگر داشته باشیم:}$$

۱- با فرض $X-M=T$ می‌توان نوشت: $X-M=Q-BQ-D$

تولید خالص $Y = (C+I+G)+(X-M)=Q-BQ = Y$

یعنی، عامل سرمایه را صادر کرده ایم. و بالعکس، اگر کوچک‌تر از صفر باشد، عامل سرمایه را وارد کرده ایم و در صورتی که مساوی صفر باشد، نه صادر کرده ایم و نه وارد. به همین ترتیب، می‌توان برای دیگر عوامل تولید محتوای عاملی را برآورد کرد.

$$F_l^i = V_l^i - s^i V_l^w \rightarrow \text{if } \frac{V_l^i}{V_l^w} > s^i \Rightarrow F_l^i > 0 \quad \text{عامل کار}$$

$$F_e^i = V_e^i - s^i V_e^w \rightarrow \text{if } \frac{V_e^i}{V_e^w} > s^i \Rightarrow F_e^i > 0 \quad \text{عامل انرژی}$$

از آنجا که برای F سه حالت وجود دارد، اگر:

$$\text{وفور نسبی} \longrightarrow \frac{V_M^i}{V_M^w} > \frac{GDP^i}{GDP^w} = s^i \Rightarrow F_M^i > 0$$

$$\text{کمبود نسبی} \longrightarrow \frac{V_M^i}{V_M^w} < \frac{GDP^i}{GDP^w} = s^i \Rightarrow F_M^i < 0$$

$$\text{عدم تجارت} \longrightarrow \frac{V_M^i}{V_M^w} = \frac{GDP^i}{GDP^w} = s^i \Rightarrow F_M^i = 0$$

بنابراین، بر طبق الگوی (HOV) می‌توان نتیجه گرفت که F_E, F_L, F_K ... محتوای عامل بری را در صادرات و واردات نشان می‌دهند. چنانچه در یک رشته فعالیت اقتصادی $F_j > 0$ باشد، ما در آن عامل تولیدی نسبت به دیگر کشورها وفور نسبی داریم و آن عامل را صادر کرده ایم، و به همین ترتیب اگر $F_j < 0$ باشد، دیگر کشورها از آن عامل تولیدی نسبت به کشور ما وفور نسبی دارند و کشور ما آن عامل را وارد کرده است. پس، برای هر بخش اقتصادی برداری از محتوای عاملی را خواهیم داشت:

$$F_M^i = \begin{bmatrix} f_e \\ f_{l_1} \\ f_{l_2} \\ f_k \end{bmatrix}_{M \times 1}$$

۴- پایه‌های آماری مطالعه

برای برآورد مدل (HOV) در اقتصاد ایران از جدول داده - ستانده سال ۱۳۷۰، اقتصاد ایران با تکنولوژی مختلط در ابعاد (۷۸ × ۷۸) و جدول متقارن اقتصاد ایران سال ۱۳۸۰، با تکنولوژی کالا با ابعاد (۹۱ × ۹۱) مرکز آمار ایران استفاده شده است. برای به کارگیری جداول فوق پردازش‌های زیر روی آن‌ها انجام گرفته است.

در مرحله‌ی اول جداول داده - ستانده‌ی یاد شده به جداولی با ابعاد (۴۱×۴۱) تجمع شده اند.^۱ دلیل این امر هماهنگی کردن جداول سال ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ و جلوگیری از عدم انسجام در تجزیه و تحلیل بخش‌های مختلف اقتصادی و کاهش دامنه‌ی بحث در زیرگروه‌های مورد مطالعه است. به عنوان مثال: برای سال ۱۳۷۰ چهار گروه گندم، برنج (شلتوک)، چغندر قند، نیشکر و دیگر محصولات زراعی را در یک گروه به عنوان محصولات زراعی تجمع کردیم.

در مرحله‌ی بعد تعدیل یا تبدیل جدول سال ۱۳۸۰، به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۰ بوده است. برای تعدیل جدول داده - ستانده روش‌های مختلفی وجود دارد. که از جمله روش تعدیل مضاعف (DD) و روش RAS، روش جذب و ساخت است.^۲ که در این مطالعه از روش تعدیل مضاعف به دلیل دسترسی به اطلاعات شاخص قیمت‌ها و همچنین موجود بودن جدول سال ۱۳۸۰، از این روش استفاده شده است.^۳ در این روش ابتدا شاخص ضمنی قیمت رشته فعالیت‌های مختلف که منطبق با طبقه بندی جدول داده - ستانده است، محاسبه می‌شود^۴ و طبق روابط زیر قیمت کالاها و خدمات و ضرایب فنی سال پایه به دست می‌آید که به کمک آن جدول تعدیل شده محاسبه گردید.^۵

$$\left. \begin{aligned} P' - P'B &= d'\hat{b} \\ P(I - B) &= d'\hat{b} \\ P &= d'\hat{b}(I - B)^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow B_0 = \hat{P}[x_{ij}][\hat{p}\hat{x}]^{-1}$$

در روابط فوق B ضرایب فنی مستقیم، b ضرایب ارزش افزوده بخش، d شاخص ضمنی تعدیل ارزش افزوده بخش و P قیمت کالاها و خدمات است. از طرفی، برای تعدیل مازاد عملیاتی خالص از شاخص‌های حساب‌های ملی و موجودی سرمایه خالص به قیمت‌های ثابت و جاری سال‌های (۸۲ - ۱۳۶۸) اداره‌ی حساب‌های اقتصادی بانک مرکزی استفاده شده است.

مرحله‌ی سوم پردازش اطلاعات مقایسه تطبیقی رشته فعالیت‌های اقتصادی جدول سال ۱۳۷۰، و جدول تعدیل شده‌ی سال ۱۳۸۰، از نظر تغییر ساختاری، ستانده‌ی بخش‌ها و خالص صادرات رشته فعالیت‌ها

۱- برای اطلاعات بیشتر رجوع شود به: توفیق، فیروز، (۱۳۷۱)، تحلیل داده - ستانده در ایران، صص ۶۵-۸۱

۲- برای اطلاعات بیشتر می‌توان به مطالعه جهانگرد، اسفندیار، (۱۳۸۴) رجوع کرد که وی در این مطالعه روش‌های مختلف را برای اقتصاد ایران بررسی و تحلیل کرده است.

۳- توفیق، فیروز، (۱۳۷۱)

۴- از اطلاعات بانک مرکزی استفاده شده است در ضمن برای محاسبه‌ی سرمایه، نیروی کار و انرژی از میزان پرداختی به هر کدام از عوامل یاد شده در جداول داده - ستانده‌ی سال‌های مربوط استفاده شده است.

۵- علامت پریم (به‌طور مثال در P') برای نمایش ترانسپوز به کار برده می‌شود. علامت \wedge (بطور مثال در \hat{b}) برای نمایش ماتریس قطری است

صورت می‌گیرد. در مرحله‌ی نهایی، نوع عامل بری هر یک از رشته‌های فعالیت‌های مختلف جداول سال ۱۳۸۰ و ۱۳۷۰، برآورد می‌شود. که آیا در صادرات و یا واردات کالاها و خدمات هر کدام از عوامل تولید: نیروی کار، سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی و انرژی چه میزان تأثیر داشته‌اند. همچنین، در این مرحله میزان پرداختی به نیروی کار (جبران خدمات کارکنان و درآمد مختلط) با استفاده از آمارهای منتشر شده‌ی مرکز آمار به عنوان نتایج طرح‌های آماری نیروی کار و تحلیل‌های آماری به سه گروه نیروی کار ساده، نیمه‌ماهر و متخصص تفکیک می‌شود.^۱

۵- نتایج محاسبات و تحلیل یافته‌ها

بر اساس مدل طرح شده در چارچوب نظری و داده‌های آماری بیان شده در بخش داده‌ها، مدل (HOV) برای اقتصاد ایران اجرا شده که نتایج به‌دست آمده از برآورد مدل به تفکیک ۴۱ رشته فعالیت عمده‌ی اقتصادی و محتوای عاملی تجارت (نوع عامل بری) در جداول شماره‌ی (۱ الی ۴) آمده است. اطلاعات این جداول نتایج برآورد مدل را برای کشور به صورت خالص تجارت (T) و فور نسبی عوامل: انرژی، نیروی کار ساده، نیروی کار متخصص (سرمایه‌ی انسانی) و سرمایه‌ی فیزیکی برای هر یک از رشته‌های فعالیت‌های اقتصادی را نشان می‌دهد. همان‌طوری که گفته شد $F_M > 0$ بیانگر فور نسبی عوامل و $F_M < 0$ عدم فور نسبی عوامل کشور را نسبت به دیگر کشورها نشان می‌دهد. برای بررسی این موضوع لازم است ابتدا خالص تجارت فعالیت‌های اقتصادی مشخص شود که در اقتصاد ایران کدام فعالیت تراز مثبت تجاری و کدام فعالیت تراز منفی تجاری دارد؛ سپس، به موضوع محتوای عوامل بری پرداخته شود.

۵-۱- خالص تجارت فعالیت‌های اقتصادی (T)

طبق جدول شماره‌ی (۱) خالص تجارت بخش‌های عمده‌ی اقتصادی به تفکیک سال ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰، به قیمت‌های ثابت و جاری برآورد شده است. در سال ۱۳۷۰، خالص تجارت عمده‌ی بخش‌ها و رشته‌های فعالیت‌های اقتصادی بجز چند رشته فعالیت (مانند: بخش نفت خام و گاز طبیعی، محصولات باغداری، محصولات جنگل و مرتع، انواع سنگ‌های معدنی، صنایع دستی (قالی و قالیچه)، محصولات غذایی، ماهی و دیگر محصولات آبی، محصولات فلزی، خدمات عمده و خرده‌فروشی و خدمات مالی و بانکی) بقیه‌ی فعالیت‌ها منفی است. که حدود ۳۳/۵ درصد از حجم تولیدات داخلی را تشکیل می‌دهد. ترکیب یاد شده درباره‌ی صادرات، حاکی از منابع طبیعی محور و به‌طور عمده بخش‌های کشاورزی و صنایع سنتی و ساده بوده است.

در سال ۱۳۸۰، خالص تجارت ۲۸ رشته فعالیت منفی و ۱۱ رشته فعالیت مثبت (که ۳۸/۵ درصد از حجم تولید داخلی را تشکیل می دهد) می باشد که ترکیب و نوع صادرات طی دوره‌ی مورد مطالعه تغییرات قابل توجهی نداشته است. یعنی، عمده‌ی صادرات در هر دو مقطع زمانی به رشته فعالیت‌هایی از جمله محصولات باغی، محصولات غذایی، منسوجات (قالی و قالیچه)، ماهی و محصولات آبرزی، خدمات مالی و بانکی و خدمات عمده و خرده فروشی مربوط می شود. در حالت مقایسه طی دوره‌ی خالص تجارت سه بخش (دام و طیور، عسل و پنبه و کرم ابریشم و خدمات حمل و نقل) مثبت شده و چهار بخش (محصولات غذایی، جنگل و مرتع، سنگ‌های معدنی و محصولات فلزی) منفی شده است. با توجه به خالص تجارت کشور در طی دوره دیده می شود که روند صادرات تا حدودی ثابت بوده و از نظر ترکیب کالاها و خدمات صادراتی تغییرات قابل ملاحظه و چشمگیر نبوده است.

جدول (۱): خالص تجارت بخش های عمده‌ی اقتصادی
ارقام به میلیون ریال

| بخش های عمده‌ی اقتصادی | خالص تجارت ۱۳۷۰ | خالص تجارت ۱۳۸۰ به قیمت ثابت ۱۳۷۰ | خالص تجارت ۱۳۸۰ به قیمت جاری |
|-------------------------|--------------------|---|------------------------------------|
| محصولات زراعی | -۱۷۵۳۳۴ | -۶۹۸۴۰۴ | -۵۹۲۶۶۵۷ |
| محصولات باغداری | ۱۳۱۷۳۵ | ۶۴۲۰۱۷۵ | ۵۴۴۹۴۹۵ |
| دام و طیور | -۳۲۴۳۰ | ۴۶۰۲۷۶ | ۳۹۲۰۷۰۰ |
| عسل و پنبه و کرم ابریشم | -۱۲۹۹ | ۳۰۱۳۷ | ۲۶۶۲۲ |
| جنگل و مرتع | ۱۰۷۲۷ | -۲۶۶۴۹ | -۲۲۶۰۱۴۲ |
| ماهی و محصولات آبرزی | ۸۱۳۶ | ۳۸۰۴۶۸ | ۳۲۵۰۵۸۸ |
| نفت خام و گاز طبیعی | ۳۵۷۳۶۷۷ | ۱۱۶۸۸۰۷۸۴ | ۱۰۱۴۹۳۰۷۱۲ |
| سنگ های معدنی | ۶۳۴۴ | -۶۴۸۵۵ | -۵۶۳۰۱۳۰ |
| روغن ها و چربی ها | -۱۰۲۹۱۲ | -۷۴۸۰۲۴۶ | -۱۰۵۴۰۶۴۵ |
| محصولات غذایی | ۲۰۷۸۹۸ | ۶۰۰۸۱۴ | -۴۰۵۵۷۰۵۶۴ |
| محصولات توتون و تنباکو | -۴۹۲۶۳ | -۲۶۳۶۴۷ | -۱۰۵۵۵۰۵۱۹ |
| منسوجات و قالی و قالیچه | ۵۲۸۴۳۷ | ۴۲۶۰۹۴۱ | ۲۰۳۷۸۰۶۲ |
| پوشاک | -۴۱۸۱۳۴ | -۹۹۴۰۵۱۴ | -۵۰۷۱۸۰۴۵۶ |
| کفش و چرم | -۷۸۹۷ | -۲۷۳۰۲۶۴ | -۱۰۵۷۱۰۲۶۵ |
| محصولات چوبی | ۲۵۳۳۳۰ | -۳۵۷۰۶۰۰ | -۳۰۱۰۴۶۷۹ |

ادامه جدول (۱): خالص تجارت بخش‌های عمده‌ی اقتصادی

| بخش‌های عمده‌ی اقتصادی | خالص تجارت ۱۳۷۰ | خالص تجارت ۱۳۸۰ به قیمت ثابت ۱۳۷۰ | خالص تجارت ۱۳۸۰ به قیمت جاری |
|-----------------------------------|--------------------|---|------------------------------------|
| محصولات شیمیایی | -۷۸۰۷۵۸ | -۱۰۰۱۰۹۶۷ | -۸۰۶۹۷۰۷۶ |
| محصولات لاستیکی و پلاستیکی | -۵۱۴۷۱۲ | -۱۷۰۸۹۳ | -۱۰۴۸۳۰۳۵۱ |
| محصولات شیشه‌ای و سیمان | -۸۱۴۷۲ | -۴۴۰۱۱۸ | -۳۸۲۰۹۴۳ |
| اهن و فولاد و سایر فلزات | -۱۴۰۳۴۸۴ | -۷۵۲۰۲۲۹ | -۶۰۵۲۹۰۳۵۰ |
| محصولات فلزی | ۱۴۲۰۵۱ | -۴۲۳۰۱۱۶ | -۳۰۶۷۲۰۶۴۶ |
| ماشین‌الات صنعتی (عام و خاص) | -۱۲۶۵۷۲۲ | -۳۰۳۳۷۸۲۳ | -۲۸۰۹۷۲۰۳۰۴ |
| ماشین‌الات و دستگاه‌های الکتریکی | -۲۶۷۹۹۳ | -۴۴۱۰۴۷۲ | -۳۸۱۳۱۰۹۷۹ |
| تجهیزات الکتریکی و رادیو تلویزیون | -۳۲۲۰۷۴ | -۱۰۱۵۴۰۳۷ | -۶۰۱۶۲۰۵۵۹ |
| محصولات صنعتی و پزشکی | -۳۴۵۳۶۹۶ | -۴۲۰۰۳۸۲ | -۳۰۶۴۸۰۹۱۴ |
| نقلیه موتوری و تریلرها | -۱۲۹۴۲۳۸ | -۱۰۱۴۳۰۰۶۶ | -۱۱۰۰۳۰۰۵۸۹ |
| ساختمان (زیربنایی و مسکونی) | ۰ | ۰ | -۱ |
| خدمات عمده و خرده‌فروشی | ۹۷۹۹۹۳ | ۴۳۴۰۱۸۸ | ۶۰۲۹۵۰۷۲۶ |
| خدمات هتل و صرف غذا | -۱۷۴۸۱۸ | -۱۵۰۴۷۰ | -۱۴۹۰۵۹۵ |
| خدمات حمل و نقل | -۸۲۰۰۲ | ۴۸۶۰۱۳۶ | ۳۰۳۶۴۰۰۶۴ |
| خدمات پست و ارتباطات | ۰ | -۲۶۰۵۰۶ | -۱۸۸۰۷۲۳ |
| خدمات مالی و بانکی | ۷۵۹۴ | ۱۱۲۰۰۷۵ | ۵۰۴۰۳۹۹ |
| خدمات اجاره مستغلات | ۰ | ۸۰۳۰۵ | ۶۶۰۴۳۳ |
| خدمات حرفه‌ای علمی فنی | ۰ | -۱۸۰۹۰۰ | -۲۲۶۸۰۴ |
| خدمات تعمیراتی | ۰ | -۴۴۴ | -۴۰۲۶۴ |
| خدمات اداری دولت | ۰ | ۵۰۳۸۶ | ۳۳۱-۶۷ |
| خدمات نظامی و انتظامی | ۰ | ۰ | ۱ |
| خدمات آموزش عالی | ۰ | -۱۰۶۰۶۹۰ | -۱۰۲۰۵۰۵۹۵ |
| خدمات آموزش عمومی | ۰ | ۰ | -۱ |
| خدمات پزشکی و دندانپزشکی | -۲۱۸۸۲ | -۳۰۳۵۰ | -۴۹۰۹۱۹ |
| خدمات دینی و مذهبی | ۰ | ۸۱۰۴۱۲ | ۴۶۸۰۱۲۱ |
| دیگر خدمات | ۰ | -۱۴۰۷۷۲ | -۱۰۰۰۰۰۶ |

ماخذ: یافته‌های مطالعه

جدول (۲): ضرایب استفاده مستقیم و غیر مستقیم (انرژی، نیروی کار، سرمایه) به تفکیک سال و بخش‌ها

| ۱۳۸۰ | | | ۱۳۷۰ | | | بخش‌های عمده‌ی اقتصادی |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|
| K | L | E | K | L | E | |
| ۰.۰۷۷ | ۰.۹۰۴ | ۰.۰۱۹ | ۰.۸۹۸ | ۰.۰۹۸ | ۰.۰۱۸ | محصولات زراعی |
| ۰.۰۸۰ | ۰.۹۰۱ | ۰.۰۲۰ | ۰.۸۳۹ | ۰.۱۲۶ | ۰.۰۳۶ | محصولات باغداری |
| ۰.۱۹۲ | ۰.۷۹۶ | ۰.۰۱۲ | ۰.۸۷۲ | ۰.۱۰۳ | ۰.۰۲۵ | دام و طیور |
| ۰.۱۷۲ | ۰.۸۱۸ | ۰.۰۱۰ | ۰.۸۸۹ | ۰.۰۸۶ | ۰.۰۲۷ | عسل و بیله و کرم ابریشم |
| ۰.۳۸۰ | ۰.۶۱۶ | ۰.۰۰۵ | ۰.۷۲۷ | ۰.۲۶۸ | ۰.۰۰۴ | جنگل و مرتع |
| ۰.۲۶۴ | ۰.۷۰۴ | ۰.۰۳۳ | ۰.۰۸۱ | ۰.۲۰۳ | ۰.۰۷۴ | ماهی و محصولات ایزی |
| ۱.۰۴۸ | ۰.۰۳۹ | ۰.۰۰۵ | ۰.۵۳۶ | ۰.۱۱۶ | ۰.۰۱۸ | نفت خام و گاز طبیعی |
| ۰.۴۴۲ | ۰.۵۳۲ | ۰.۰۲۶ | ۰.۶۸۸ | ۰.۲۹۳ | ۰.۰۲۶ | سنگ‌های معدنی |
| ۰.۰۸۴ | ۰.۹۰۴ | ۰.۰۱۳ | ۰.۷۳۸ | ۰.۲۲۰ | ۰.۰۳۴ | روغن‌ها و چربی‌ها |
| ۰.۱۴۶ | ۰.۸۴۶ | ۰.۰۰۹ | ۰.۸۶۷ | ۰.۱۲۶ | ۰.۰۲۸ | محصولات غذایی |
| ۰.۰۷۰ | ۰.۹۲۰ | ۰.۰۱۱ | ۰.۴۴۴ | ۰.۲۴۰ | ۰.۰۱۰ | محصولات توتون و تنباکو |
| ۰.۰۰۳ | ۰.۹۸۹ | ۰.۰۰۸ | ۰.۷۰۲ | ۰.۲۴۳ | ۰.۰۲۷ | منسوجات و قالی و قالیچه |
| ۰.۰۴۱ | ۰.۹۵۳ | ۰.۰۰۶ | ۰.۵۹۹ | ۰.۳۵۷ | ۰.۰۲۷ | پوشاک |
| ۰.۰۷۷ | ۰.۹۱۷ | ۰.۰۰۶ | ۰.۶۷۶ | ۰.۲۳۰ | ۰.۰۸۸ | کفش و چرم |
| ۰.۱۳۷ | ۰.۸۴۹ | ۰.۰۱۴ | ۰.۶۴۰ | ۰.۳۰۲ | ۰.۰۴۳ | محصولات چوبی |
| ۰.۲۲۹ | ۰.۶۹۷ | ۰.۰۷۵ | ۰.۶۵۶ | ۰.۲۹۲ | ۰.۰۵۵ | محصولات شیمیایی |
| ۰.۰۹۲ | ۰.۸۶۵ | ۰.۰۴۴ | ۰.۶۰۷ | ۰.۳۴۸ | ۰.۰۳۷ | محصولات لاستیکی و پلاستیکی |
| ۰.۲۰۲ | ۰.۷۲۰ | ۰.۰۷۹ | ۰.۵۶۵ | ۰.۳۲۰ | ۰.۰۸۴ | محصولات شیشه‌ای و سیمان |
| ۰.۱۹۵ | ۰.۶۷۷ | ۰.۱۲۸ | ۰.۵۹۰ | ۰.۳۲۹ | ۰.۰۶۳ | اهن و فولاد و سایر فلزات |
| ۰.۱۴۱ | ۰.۸۰۲ | ۰.۰۵۷ | ۰.۵۵۸ | ۰.۳۷۸ | ۰.۰۵۰ | محصولات فلزی |
| ۰.۱۷۸ | ۰.۷۷۰ | ۰.۰۵۳ | ۰.۵۳۲ | ۰.۳۸۳ | ۰.۰۳۷ | ماشین‌الات صنعتی (عام و خاص) |
| ۰.۱۵۱ | ۰.۷۹۴ | ۰.۰۵۶ | ۰.۵۷۱ | ۰.۳۵۹ | ۰.۰۵۴ | ماشین‌الات و دستگاه‌های الکتریکی |
| ۰.۱۰۱ | ۰.۸۷۰ | ۰.۰۳۰ | ۰.۶۵۹ | ۰.۳۰۳ | ۰.۰۲۷ | تجهیزات الکتریکی و رادیو تلویزیون |
| ۰.۲۲۶ | ۰.۷۳۹ | ۰.۰۳۶ | ۰.۶۳۷ | ۰.۲۵۹ | ۰.۰۳۸ | محصولات صنعتی و پزشکی |
| ۰.۱۷۱ | ۰.۸۰۸ | ۰.۰۲۲ | ۰.۸۱۴ | ۰.۱۳۵ | ۰.۰۱۳ | نقلیه موتوری و تریلرها |
| ۰.۰۷۹ | ۰.۸۸۲ | ۰.۰۳۹ | ۰.۶۰۶ | ۰.۳۱۷ | ۰.۰۴۸ | ساختمان (زیربنایی و مسکونی) |

ادامه جدول (۲): ضرایب استفاده مستقیم و غیر مستقیم (انرژی، نیروی کار، سرمایه)
به تفکیک سال و بخش‌ها

| ۱۳۸۰ | | | ۱۳۷۰ | | | بخش‌های عمده اقتصادی |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|
| K | L | E | K | L | E | |
| ۰.۰۲۳ | ۰.۹۴۰ | ۰.۰۳۸ | ۰.۸۷۲ | ۰.۰۸۰ | ۰.۰۱۹ | خدمات عمده و خرده فروشی |
| ۰.۱۰۴ | ۰.۸۷۶ | ۰.۰۲۱ | ۰.۷۹۵ | ۰.۱۶۴ | ۰.۰۳۳ | خدمات هتل و صرف غذا |
| ۰.۰۴۲ | ۰.۸۸۵ | ۰.۰۷۴ | ۰.۶۵۶ | ۰.۱۶۱ | ۰.۱۲۶ | خدمات حمل و نقل |
| ۰.۰۳۵ | ۱.۸۲۶ | ۰.۰۷۵ | ۰.۳۲۲ | ۰.۶۶۳ | ۰.۰۴۳ | خدمات پست و ارتباطات |
| ۰.۰۴۳ | ۰.۹۲۹ | ۰.۰۳۵ | ۰.۴۵۹ | ۰.۴۷۰ | ۰.۰۳۲ | خدمات مالی و بانکی |
| ۰.۵۴۵ | ۰.۴۴۳ | ۰.۰۱۲ | ۰.۹۳۱ | ۰.۰۵۱ | ۰.۰۱۳ | خدمات اجاره مستغلات |
| ۰.۲۱۰ | ۰.۷۵۹ | ۰.۰۳۳ | ۰.۳۸۳ | ۰.۵۳۱ | ۰.۰۸۰ | خدمات حرفه ای علمی فنی |
| ۰.۳۱۲ | ۰.۶۳۵ | ۰.۰۵۳ | ۰.۷۱۳ | ۰.۲۳۱ | ۰.۰۴۳ | خدمات تعمیراتی |
| ۰.۰۲۱ | ۰.۹۷۰ | ۰.۰۱۰ | ۰.۴۸۱ | ۰.۴۹۴ | ۰.۰۲۰ | خدمات اداری دولت |
| ۰.۰۵۷ | ۰.۹۱۸ | ۰.۰۲۶ | ۰.۲۹۳ | ۰.۶۵۰ | ۰.۰۳۸ | خدمات نظامی و انتظامی |
| ۰.۱۱۲ | ۰.۸۵۶ | ۰.۰۳۸ | ۰.۴۲۳ | ۰.۵۳۸ | ۰.۰۴۴ | خدمات آموزش عالی |
| ۰.۰۹۴ | ۰.۸۶۹ | ۰.۰۴۱ | ۰.۱۷۶ | ۰.۸۲۳ | ۰.۰۱۰ | خدمات آموزش عمومی |
| ۰.۴۱۲ | ۰.۵۴۴ | ۰.۰۴۷ | ۰.۴۱۲ | ۰.۵۳۹ | ۰.۰۴۳ | خدمات پزشکی و دندانپزشکی |
| ۰.۰۹۸ | ۰.۸۴۶ | ۰.۰۶۰ | ۰.۵۶۴ | ۰.۳۶۰ | ۰.۰۶۸ | خدمات دینی و مذهبی |
| ۰.۲۸۱ | ۰.۶۵۱ | ۰.۰۷۱ | ۰.۸۰۵ | ۰.۱۸۲ | ۰.۰۰۸ | دیگر خدمات |

ماخذ: یافته‌های مطالعه

۲-۵- محتوای عاملی تجارت فعالیت‌های اقتصادی (F_M)

همان‌طور که گفته شد برای بررسی عوامل بری باید بعد از خالص تجارت به محتوای عاملی تجارت پرداخته شود. بدین منظور، محتوای عاملی تجارت به تفکیک بخش‌های عمده برای سال ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰، طبق جدول شماره ۳ (۳) برآورد شده است. براساس این جدول دیده می‌شود که در سال ۱۳۷۰، محتوای عاملی تجارت به جز بخش نفت، تنها در ۹ بخش عمده (محصولات باغی، محصولات آبرزی، محصولات غذایی، سنگ‌های معدنی، جنگل و مرتع، قالی و قالیچه، محصولات فلزی، ساختمان و خدمات مالی و بانکی) مثبت می‌باشد. یعنی، در این رشته فعالیت‌ها کشور نسبت به دیگر کشورها از وفور نسبی عوامل برخوردار بوده و آن عوامل را صادر کرده است. و در ۱۱ بخش خدماتی، محتوای عاملی صفر بوده است. همچنین، در ۲۱ فعالیت محتوای عاملی منفی بوده است، بدین مفهوم که عوامل را وارد کرده‌ایم یعنی، در این رشته

فعالیت‌ها دیگر کشورهای شریک مبادله، نسبت به کشور ما از وفور نسبی عوامل برخوردار بوده‌اند و آن عوامل را به کشور ما صادر کرده‌اند که عمده‌ی این فعالیت‌ها، فعالیت‌های سرمایه‌بر و با فناوری سطح بالا هستند.

همچنین در سال ۱۳۸۰، محتوای عاملی تجارت سه بخش خدماتی مانند: بخش‌های ساختمان، آموزش عمومی و خدمات نظامی و انتظامی صفر بوده است. در ۱۱ بخش عمده که بیشتر کشاورزی، مواد معدنی، صنایع دستی و بومی، خدمات بازرگانی، حمل و نقل، مالی و بانکی و خدمات عمده و خرده‌فروشی دارای محتوای عاملی مثبت بوده است که در این نوع فعالیت‌ها کشور ما وفور نسبی عوامل داشته است. یعنی، در فعالیت‌های یاد شده ایران عوامل تولیدی انرژی، کار و سرمایه را با صادرات کالا و خدمات صادر کرده است. به همین ترتیب، در ۲۷ بخش محتوای عاملی تجارت منفی بوده است، بدین مفهوم که در این بخش‌ها کشور عوامل تولیدی را با خرید کالا‌های خارجی وارد کرده که به طور عمده شامل فعالیت‌هایی است که می‌توان به کالا‌های مواد اولیه، واسطه‌ای و سرمایه‌ای نسبت داد.

جدول شماره‌ی (۲) ضرایب استفاده‌ی مستقیم و غیر مستقیم از عوامل تولید (حامل‌های انرژی، نیروی کار و سرمایه) را به تفکیک بخش‌های عمده‌ی اقتصاد سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول در سال ۱۳۷۰، تأثیر عامل سرمایه‌ی فیزیکی در فرایند تولید نسبت به نیروی کار بیشتر و تأثیر عامل نیروی کار نسبت به حامل‌های انرژی بزرگ‌تر بوده است. در حالی که در سال ۱۳۸۰، تأثیر عامل نیروی کار (بالاخص نیروی کار متخصص) بیشتر از عامل سرمایه و حامل‌های انرژی است. نتایج نشان می‌دهد که در طی دوره‌ی نرخ رشد اشتغال نیروی کار متخصص بیشتر از نیروی کار ساده بوده و یا سطح آموزش نیروی کار بالا رفته است. البته، لازم به یاد آوریست که اشتغال نیروی متخصص بیشتر در بخش‌های خوراکی، پوشاکی و منسوجات و بخش‌های خدماتی؛ مانند: ساختمان، بازرگانی، ارتباطات، پست، حمل و نقل و اداری دولت بوده است.

جدول شماره‌ی (۳) محتوای عاملی تجارت برای انرژی، نیروی کار ساده، نیروی کار متخصص و سرمایه به تفکیک بخش و سال را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج این جدول بیشتر بخش‌ها و صنایع با فناوری بالا محتوای عاملی دادند بوده‌اند. یعنی، در این گونه فعالیت‌ها کشور وارد کننده‌ی عوامل بوده است. از طرفی، می‌دانیم برای F سه حالت وجود دارد؛ صفر، مثبت و منفی. اگر $(F=0)$ در آن بخش عوامل تولیدی نه صادر شده و نه وارد شده، در صورت مثبت بودن F یعنی عوامل تولیدی را صادر کرده‌ایم و در صورت منفی بودن عوامل تولیدی را وارد نموده‌ایم.

جدول شماره‌ی (۴) محتوای عاملی تجارت را برای انرژی، نیروی کار ساده و سرمایه‌ی (انسانی و فیزیکی) در بخش‌های عمده‌ی اقتصاد مشخص کرده است. در این جدول سرمایه‌ی انسانی و سرمایه‌ی فیزیکی به عنوان

یک عامل تولیدی در نظر گرفته شده و نشان می‌دهد که تأثیر هر کدام از عوامل کار و سرمایه در فرایند تولید چگونه بوده است. اگر فعالیت‌هایی که در آن منابع طبیعی و زمین تأثیر به‌سزایی را داشته‌اند، کم کنیم، تنها بخش صنایع دستی، و بخش خدماتی (واسطه‌گری، حمل و نقل و بازرگانی) مثبت است.

جدول (۳): محتوای عاملی تجارت (کار، انرژی، سرمایه) بخش‌های عمده اقتصادی

| ۱۳۸۰ | | | ۱۳۷۰ | | | نوع فعالیت |
|----------|----------|---------|----------|---------|---------|-----------------------------------|
| Fk | Fl | Fe | Fk | Fl | Fe | |
| -۸۶۱۲۳ | -۸۳۱۶۶۳ | -۲۰۹۷۴ | -۱۵۹۱۶۴ | -۱۷۴۲۳ | -۳۲۴۹ | محصولات زراعی |
| ۸۴۶۷۴ | ۷۵۶۶۴۷ | ۲۰۴۶۷ | ۱۱۰۴۷۲ | ۱۶۶۰۳ | ۴۸۰۳ | محصولات باغداری |
| ۱۸۳۲۲ | ۶۹۶۷۰ | ۹۱۲ | -۲۸۲۷۵ | -۳۳۳۹ | -۸۱۴ | دام و طیور |
| ۸۱۵ | ۳۸۷۹ | ۵۸ | -۱۱۵۵ | -۱۱۱ | -۳۶ | عسل و بیله و کرم ابریشم |
| -۹۷۰۹ | -۱۷۰۶۴ | -۱۶۸ | ۷۸۰۲ | ۲۸۷۴ | ۴۴ | جنگل و مرتع |
| ۱۴۲۳۹ | ۴۱۲۰۴ | ۲۳۸۰ | ۸۷۹۵ | ۱۶۵۱ | ۶۰۳ | ماهی و محصولات ایزی |
| ۱۲۳۰۷۴۵۸ | -۵۷۴۱۳۱ | ۳۱۹۵۲ | ۱۹۱۴۴۶۲ | ۴۱۴۲۱۶ | ۶۳۵۵۷ | نفت خام و گاز طبیعی |
| -۲۹۲۶۵ | -۴۲۸۴۷ | -۳۱۱۵ | ۴۳۶۵ | ۱۸۵۸ | ۱۶۵ | سنگ‌های معدنی |
| -۴۱۱۹۲ | -۴۱۹۶۶۰ | -۸۹۲۷ | -۷۵۹۵۰ | -۲۲۶۵۳ | -۳۴۶۹ | روغن‌ها و چربی‌ها |
| -۲۰۶۸۴۴ | -۱۱۳۸۶۵۵ | -۱۵۰۳۴ | ۱۸۰۱۵۳ | ۲۶۲۸۷ | ۵۷۴۶ | محصولات غذایی |
| -۲۹۳۲۳ | -۳۶۳۹۷۴ | -۴۸۶۸ | -۲۱۸۷۳ | -۱۱۸۴۸ | -۴۸۶ | محصولات توتون و تنباکو |
| ۶۳۹۱۱ | ۶۸۴۴۶۶ | ۱۴۵۳۸ | ۳۷۱۱۲۸ | ۱۲۸۵۹۶ | ۱۴۲۱۴ | منسوجات و قالی و قالیچه |
| -۱۵۳۹۹۹ | -۱۷۲۲۷۰۷ | -۲۱۵۲۴ | -۲۵۰۳۹۸ | -۱۴۹۴۰۹ | -۱۱۳۶۶ | پوشاک |
| -۴۹۰۷۲ | -۴۴۵۶۱۷ | -۶۰۰۵ | -۵۳۴۰ | -۱۸۱۴ | -۶۹۳ | کفش و چرم |
| -۱۰۳۴۲۸ | -۵۸۴۴۲۳ | -۱۸۰۴۷ | -۱۶۲۰۹۳ | -۷۶۳۹۶ | -۱۰۹۶۶ | محصولات چوبی |
| -۵۵۶۷۷۹ | -۱۰۱۰۶۲۴ | -۴۴۱۲۱ | -۵۱۱۸۱۹ | -۲۲۷۸۶۰ | -۴۳۰۵۶ | محصولات شیمیایی |
| -۵۱۵۸۶ | -۲۸۹۸۷۳ | -۹۱۸۷ | -۳۱۲۶۷۲ | -۱۷۹۰۸۴ | -۱۹۰۱۵ | محصولات لاستیکی و پلاستیکی |
| -۱۴۲۴۶ | -۵۴۹۴۹ | -۴۸۲۷ | -۴۹۹۵۶ | -۲۸۲۹۲ | -۷۴۵۰ | محصولات شیشه‌ای و سیمان |
| -۲۲۴۵۰۶ | -۱۱۵۷۲۴۵ | -۱۰۷۰۰۸ | -۸۲۷۶۲۶ | -۴۶۱۹۲۵ | -۸۷۷۳۱ | اهن و فولاد و دیگر فلزات |
| -۱۱۳۲۰۰ | -۷۱۹۰۷۵ | -۲۹۵۴۲ | ۷۹۲۵۱ | ۵۳۶۹۳ | ۷۱۶۵ | محصولات فلزی |
| -۱۲۱۲۳۲۴ | -۵۲۹۶۳۹۳ | -۱۹۶۷۱۹ | -۶۷۲۹۶۳ | -۴۴۶۴۷۷ | -۴۷۳۵۱ | ماشین‌الات صنعتی (عام و خاص) |
| -۱۴۳۰۴۱ | -۷۲۸۰۶۱ | -۲۷۸۸۳ | -۱۵۳۰۳۳ | ۹۶۱۰۵ | -۱۴۳۶۹ | ماشین‌الات و دستگاه‌های الکتریکی |
| -۱۵۱۱۶۵ | -۲۱۲۸۷۷۰ | -۲۹۶۲۵ | -۲۱۲۱۲۰ | -۹۷۴۵۱ | -۸۷۴۶ | تجهیزات الکتریکی و رادیو تلویزیون |
| -۲۳۴۶۷۴ | -۸۲۹۶۵۷ | -۳۵۷۰۱ | -۲۲۰۱۵۸۵ | -۸۹۴۲۰۶ | -۱۳۲۷۵۰ | محصولات صنعتی و پزشکی |
| -۴۴۱۹۷۸ | -۲۱۲۵۷۹۷ | -۴۵۸۵۱ | ۱۰۵۴۰۰۰ | -۱۷۴۱۷۵ | -۱۷۰۶۷ | نقلیه موتوری و ترابرها |

۱۵امه جدول(۳): محتوای عاملی تجارت (کار، انرژی، سرمایه) بخش‌های عمده اقتصادی

| ۱۳۸۰ | | | ۱۳۷۰ | | | نوع فعالیت |
|--------|---------|-------|---------|--------|--------|-----------------------------|
| Fk | Fl | Fe | Fk | Fl | Fe | |
| . | . | . | ۵۹۳۶۴۰ | ۳۱۰۳۷۱ | ۴۷۱۹۱ | ساختمان (زیربنایی و مسکونی) |
| ۹۰۹۹ | ۵۰۵۷۶۹ | ۱۱۷۴۱ | . | . | . | خدمات عمده و خرده فروشی |
| -۲۳۸۹ | -۲۸۳۸۰ | -۵۵۱ | -۱۳۸۹۴۳ | -۲۸۶۳۴ | -۵۷۹۷ | خدمات هتل و صرف غذا |
| ۲۴۳۹۵ | ۶۴۲۸۵۵ | ۲۹۱۰۶ | -۵۳۷۹۹ | -۱۳۱۷۶ | -۱۰۳۶۱ | خدمات حمل و نقل |
| -۲۵۵ | -۳۲۶۹۰ | -۵۴۰ | . | . | . | خدمات پست و ارتباطات |
| ۱۴۰۸ | ۱۲۸۴۱۰ | ۱۰۱۶ | ۳۴۸۲ | ۳۵۶۹ | ۲۴۵ | خدمات مالی و بانکی |
| ۴۵۲۶ | ۳۷۳۱ | ۶۹ | . | . | . | خدمات اجاره مستغلات |
| -۵۱۷۸ | -۱۷۶۷۲ | -۴۵۲ | . | . | . | خدمات حرفه ای علمی فنی |
| -۱۹۷ | -۳۹۳ | -۲۵ | . | . | . | خدمات تعمیراتی |
| ۱۵۸ | ۳۹۰۵ | ۴۶ | . | . | . | خدمات اداری دولت |
| . | . | . | . | . | . | خدمات نظامی و انتظامی |
| -۱۴۶۱۰ | -۱۱۰۱۲۰ | -۳۸۰۲ | . | . | . | خدمات آموزش عالی |
| . | . | . | . | . | . | خدمات آموزش عمومی |
| -۲۲۲۳ | -۲۴۲۵ | -۱۴۶ | -۹۰۲۶ | -۱۱۷۹۳ | -۹۴۶ | خدمات پزشکی و دندانپزشکی |
| ۷۸۵۱ | ۸۶۷۱۰ | ۲۲۳۳ | . | . | . | خدمات دینی و مذهبی |
| -۵۸۹۶ | -۱۰۹۵۷ | -۳۷۶ | . | . | . | سایر خدمات |

جدول(۴): محتوای عاملی تجارت (انرژی، کار، سرمایه انسانی و فیزیکی) به تفکیک بخش

| ۱۳۸۰ | | | ۱۳۷۰ | | | نوع فعالیت |
|----------|---------|--------|---------|-------|-------|-------------------------|
| F(12+k) | F11 | Fe | F(12+k) | F11 | Fe | |
| -۷۳۹۹۴۳ | -۱۷۷۸۴۳ | -۲۰۹۷۴ | -۱۷۵۱۴۳ | -۱۴۴۴ | -۳۲۴۹ | محصولات زراعی |
| ۶۸۳۹۰۵ | ۱۵۷۴۱۶ | ۲۰۴۶۷ | ۱۲۵۶۴۷ | ۱۴۲۸ | ۴۸۰۳ | محصولات باغداری |
| ۷۴۱۷۸ | ۱۳۸۱۳ | ۹۱۲ | -۳۱۲۸۵ | -۳۲۹ | -۸۱۴ | دام و طیور |
| ۳۹۴۰ | ۷۵۴ | ۵۸ | -۱۲۵۳ | -۱۳ | -۳۶ | عسل و بیله و کرک ابریشم |
| -۲۲۹۲۶ | -۳۸۴۷ | -۱۶۸ | ۱۰۴۵۲ | ۲۲۴ | ۴۴ | جنگل و مرتع |
| ۵۰۸۶۷ | ۴۵۷۶ | ۲۳۸۰ | ۱۰۳۰۶ | ۱۳۹ | ۶۰۳ | ماهی و محصولات ابری |
| ۱۲۰۴۱۰۲۰ | -۳۰۷۶۹۳ | ۳۱۹۵۲ | ۲۲۵۹۵۴۶ | ۶۹۱۳۲ | ۶۳۵۵۷ | نفت خام و گاز طبیعی |
| -۵۷۹۹۶ | -۱۴۱۱۵ | -۳۱۱۵ | ۵۹۳۵ | ۲۸۸ | ۱۶۵ | سنگ های معدنی |
| -۳۹۸۷۰۸ | -۶۲۱۴۴ | -۸۹۲۷ | -۹۶۵۱۸ | -۲۰۸۶ | -۳۴۶۹ | روغن ها و چربی ها |
| -۱۱۶۲۲۰۰ | -۱۸۳۲۹۹ | -۱۵۰۳۴ | ۲۰۳۵۸۰ | ۲۸۶۰ | ۵۷۴۶ | محصولات غذایی |

ادامه جدول (۴): محتوای عاملی تجارت (انرژی، کار، سرمایه انسانی و فیزیکی) به تفکیک بخش

| ۱۳۸۰ | | | ۱۳۷۰ | | | نوع فعالیت |
|----------|---------|---------|----------|--------|---------|----------------------------------|
| F(I2+k) | FII | Fe | F(I2+k) | FII | Fe | |
| -۳۳۶۰۸۵ | -۵۷۲۱۲ | -۴۸۶۸ | -۳۲۸۳۹ | -۸۸۲ | -۴۸۶ | محصولات توتون و تنباکو |
| ۶۵۲۲۵۸ | ۹۶۱۱۹ | ۱۴۵۳۸ | ۴۸۷۲۵۶ | ۱۲۴۶۸ | ۱۴۲۱۴ | منسوجات و قالی و قالیچه |
| -۱۶۴۲۴۶۷ | -۲۳۴۲۳۸ | -۲۱۵۲۴ | -۳۸۶۰۴۹ | -۱۳۷۵۹ | ۱۱۳۶۶ | پوشاک |
| -۴۳۲۲۲۰ | -۶۲۴۶۹ | -۶۰۰۵ | -۶۹۶۷ | -۱۸۷ | -۶۹۳ | کفش و چرم |
| -۶۰۵۸۸۱ | -۸۱۹۷۰ | -۱۸۰۴۷ | -۲۳۱۲۶۳ | -۷۲۲۷ | -۱۰۹۶۶ | محصولات چوبی |
| -۱۴۲۶۶۴۲ | -۱۴۰۷۶۲ | -۴۴۱۲۱ | -۷۱۴۶۷۸ | ۲۵۰۰۱ | -۴۳۰۵۶ | محصولات شیمیایی |
| -۳۰۱۳۴۹ | -۴۰۱۱۰ | -۹۱۸۷ | -۴۷۴۵۲۸ | -۱۷۲۲۸ | -۱۹۰۱۵ | محصولات لاستیکی و پلاستیکی |
| -۶۱۱۸۰ | -۸۰۱۶ | -۴۸۱۷ | -۷۵۵۳۸ | -۲۷۱۰ | -۷۴۵۰ | محصولات شیشه ای و سیمان |
| -۱۲۱۰۳۰۸ | -۱۷۱۴۴۲ | -۱۰۷۰۰۸ | -۱۲۳۹۷۰۹ | -۴۹۸۴۲ | -۸۷۷۳۱ | آهن و فولاد و دیگر فلزات |
| -۷۳۱۰۹۷ | -۱۰۱۱۷۸ | -۲۹۵۴۲ | ۱۲۷۷۳۰ | ۵۲۱۴ | ۷۱۶۵ | محصولات فلزی |
| -۵۷۷۱۵۲۹ | -۷۳۷۱۸۹ | -۱۹۶۷۱۹ | -۱۰۷۸۸۲۶ | -۴۰۶۱۴ | -۴۷۲۵۱ | ماشین آلات صنعتی (عام و خاص) |
| -۷۶۹۵۹۲ | -۱۰۱۵۰۹ | -۲۷۸۸۳ | -۲۳۹۷۵۴ | -۹۳۸۴ | -۱۴۳۶۹ | ماشین آلات و دستگاه‌های الکتریکی |
| -۱۹۸۵۸۷۷ | -۲۹۴۰۵۸ | -۲۹۶۲۵ | -۳۰۰۴۷۵ | -۹۰۹۶ | -۸۷۴۶ | تجهیزات الکتریکی رادیو تلویزیون |
| -۹۴۵۰۴۲ | -۱۱۹۲۸۸ | -۳۵۷۰۱ | -۳۰۰۱۶۵۲ | -۹۴۱۳۹ | -۱۳۲۷۵۰ | محصولات صنعتی و پزشکی |
| -۲۲۷۸۳۹۱ | -۲۸۹۳۸۳ | -۴۵۸۵۱ | -۱۲۱۰۲۶۰ | -۱۷۹۱۵ | -۱۷۰۶۷ | نقلیه موتوری و تریلرها |
| . | . | . | ۷۹۴۰۹۵ | ۱۰۹۹۱۶ | ۴۷۱۹۱ | ساختمان (زیربنایی و مسکونی) |
| ۴۳۷۴۷۶ | ۷۷۳۹۱ | ۱۱۷۴۱ | . | . | . | خدمات عمده و خرده فروشی |
| -۲۶۲۱۵ | -۴۵۵۴ | -۵۵۱ | -۱۶۵۲۳۳ | -۲۳۴۴ | -۵۷۹۷ | خدمات هتل و صرف غذا |
| ۵۹۶۷۳۲ | ۷۰۵۱۹ | ۲۹۱۰۶ | -۶۵۶۹۷ | -۱۲۷۸ | -۱۰۳۶۱ | خدمات حمل و نقل |
| -۲۱۷۲ | -۳۰۷۷۳ | -۵۴۰ | . | . | . | خدمات پست و ارتباطات |
| ۱۱۸۰۷۲ | ۱۱۷۴۶ | ۱۰۱۶ | ۶۶۸۹ | ۳۶۲ | ۲۴۵ | خدمات مالی و بانکی |
| ۶۹۵۳ | ۱۳۰۵ | ۶۹ | . | . | . | خدمات اجاره مستغلات |
| -۱۸۳۵۸ | -۴۴۹۲ | -۴۵۲ | . | . | . | خدمات حرفه ای علمی فنی |
| -۴۹۷ | -۹۳ | -۲۵ | . | . | . | خدمات تعمیراتی |
| ۶۷۲ | ۳۳۹۱ | ۴۶ | . | . | . | خدمات اداری دولت |
| . | . | . | . | . | . | خدمات نظامی و انتظامی |
| -۱۱۰۳۰۱ | -۱۴۴۲۹ | -۳۸۰۲ | . | . | . | خدمات آموزش عالی |
| . | . | . | . | . | . | خدمات آموزش عمومی |
| -۴۲۴۲ | -۴۰۵ | -۱۴۶ | -۱۶۴۳۶ | -۴۳۸۲ | -۹۴۶ | خدمات پزشکی و دندانپزشکی |
| ۷۱۴۵۸ | ۲۳۱۰۳ | . | . | . | . | خدمات دینی و مذهبی |
| -۱۳۹۷۶ | -۲۸۷۷ | . | . | . | . | دیگر خدمات |

ماخذ: یافته های مطالعه

۶- خلاصه، نتیجه‌گیری و توصیه‌ها

در این پژوهش، سعی شده با استفاده از مدل هکشر - اهلین - وانک (HOV) محتوای عاملی تجارت اقتصاد ایران را در قالب جداول داده - ستاندهی (IO) برای سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰، برآورد و به مقایسه‌ی تطبیقی دوره‌ی یاد شده درباره‌ی ساختار اقتصادی از نظر نوع عامل بری کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی انجام گیرد. نتایج به‌دست آمده از برآورد به شرح زیر است:

- از ۴۱ بخش عمده‌ی اقتصادی، خالص صادرات ۱۰ بخش (حدود ۳۳/۵ درصد از تولیدات داخلی) در سال ۱۳۷۰ مثبت بوده که در سال ۱۳۸۰، به ۱۲ بخش (۳۸/۵ درصد از تولید داخلی) رسیده است.
- عمده صادرات مربوط به بخش‌های کشاورزی، معادن، منسوجات و قالی و قالیچه، ماهی و محصولات آبی، خدمات بازرگانی و مالی و بانکی بوده است. (بخش‌هایی که از عواملی مانند: زمین، منابع طبیعی و نیروی کار بیشتر بهره‌مند بوده‌اند)
- جدول ضرایب استفاده مستقیم و غیر مستقیم از عوامل تولید نشان می‌دهد که در طول دوره‌ی حرکت برای استفاده از سرمایه‌ی انسانی بوده؛ یعنی، سهم نیروی کار متخصص در فرایند تولید (به‌طور عمده بخش‌های خدماتی) بیشتر شده و سهم سرمایه کم‌تر.
- محتوای عاملی تجارت در بخش‌های محصولات باغی، ماهی و محصولات آبی، محصولات صنایع دستی، مواد خام و معدنی، خدمات عمده و خرده‌فروشی، حمل و نقل و واسطه‌گری‌های مالی طی دوره‌ی مطالعه مثبت برآورد شده؛ یعنی، در این بخش‌ها با صادرات کالا و خدمات عوامل تولیدی (انرژی، کار و سرمایه) را صادر کرده‌ایم. و در دیگر بخش‌ها که به فناوری پیشرفته و سطح بالا نیاز دارند؛ مانند بخش صنعت و ساخت و انواع ماشین‌آلات و تجهیزات و ... با خرید کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای عوامل تولیدی (انرژی، کار و سرمایه) را وارد کرده‌ایم.
- عمده‌ی صادرات کشور شامل کالاها و خدماتی بوده که در آن بیشتر از عامل زمین، منابع طبیعی و نیروی کار استفاده شده است؛ یعنی، کالا و خدمات صادراتی کار بر بوده است.
- عمده‌ی واردات شامل کالا و خدماتی است که در آن عامل سرمایه و فناوری پیشرفته به کار رفته است؛ یعنی، کالا‌های وارداتی سرمایه بر است.
- صادرات و واردات کشور بر مبنای فرضیه‌ی وفور نسبی عوامل صورت گرفته است و در بخش‌هایی عوامل تولید را صادر کرده‌ایم که از منابع و ذخایر طبیعی و موهبت‌های طبیعی برخوردار بوده‌ایم. بهبود کارایی عوامل تولید فعالیت‌هایی که در آن وفور نسبی داریم و حمایت از بخش‌هایی که در این حوزه دارای توان بالقوه افزایش ظرفیت تولیدی و اشتغال را دارند، و توسعه‌ی بخش‌هایی که می‌توانند در

بالا دست و پایین دست این فعالیت‌ها ارزش افزوده به وجود آورند، می‌تواند به عنوان توصیه‌های سیاستی و کاربردی مطالعه‌ی حاضر باشد.

از آنجا که کالاهای صادراتی ایران از نظر محتوای فنی و فناوری، توانایی رقابت در بازارهای جهانی را ندارند؛ بنابراین، برای توسعه‌ی صادرات نیاز به مجموعه‌ای از تحولات در حوزه‌ی ابداعات، نوآوری، دانش محوری، تحقیق و توسعه و اهتمام به استانداردهای کیفی کالاهای صادراتی داریم که از جمله می‌توان به مواردی از قبیل: بهبود فضای کسب و کار، تقویت نهادهای علمی و تحقیقاتی، جهت‌دهی مناسب منابع پولی و ارزی به سمت تولید و توجه به تولید دانش محور با فناوری بالا (که توانایی رقابت پذیری را داشته باشد) و همچنین، ارتقا صنعت پردازش و بسته بندی مناسب برای افزایش ارزش افزوده بر کالاهای کشاورزی و صادراتی اشاره کرد.

منابع و مآخذ

آرمن، سید عزیز و زارع، روح الله (۱۳۸۸)، مصرف انرژی در بخش‌های مختلف و روابط آن با رشد اقتصادی در ایران، تحلیل علیت براساس روش توداو یا ماموتو، فصلنامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره‌ی ۲۱

امیدوار، سیروس (۱۳۸۶)، آزمون نظریه‌ی هکشر - اهلین در صادرات و واردات چین و دلالت‌های آن بر اقتصاد ایران، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی

باصری، بیژن (۱۳۸۱)، بررسی محتوای عوامل تولید در تجارت خارجی ایران، مجموعه مقاله‌های دومین همایش کاربرد تکنیک‌های داده - ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی و اجتماعی، مرکز تحقیقات اقتصاد ایران دانشگاه علامه‌ی طباطبایی و مرکز آمار ایران

بانک مرکزی، حساب‌های ملی، شاخص‌های ارزش افزوده‌ی رشته فعالیت‌های اقتصادی کشور به قیمت‌های جاری دوره‌ی (۱۳۸۶ - ۱۳۷۰)

بانک مرکزی، معاونت اقتصادی، اداره‌ی حساب‌های اقتصادی، موجودی سرمایه در اقتصاد ایران (۸۶ - ۱۳۵۳)

بهبودی، داوود و محمدزاده، پرویز و جبرائیلی، سودا (۱۳۸۸)، حامل‌های انرژی و تأثیر آن در رشد اقتصادی کشور، فصلنامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره‌ی ۲۳

توفیق، فیروز (۱۳۷۱)، تحلیل داده - ستانده در ایران و کاربردهای آن در سنجش، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۴)، ارزیابی روش‌های تعدیل جدول داده - ستانده در ایران، فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی، سال پنجم، شماره‌ی ۳

ختایی، محمود و موسوی نیک، سید هادی (۱۳۸۷)، اثر نوسان‌های نرخ ارز بر رشد اقتصادی با توجه به سطح توسعه بازارهای مالی، فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره‌ی ۳۷
 دومینیک، سالواتوره (۱۳۸۸)، اقتصاد بین الملل، تجارت بین الملل ترجمه، حمیدرضا ارباب، نشر نی
 رومر، دیوید (۱۳۸۳)، اقتصاد کلان پیشرفته (جلد اول: نظریه رشد)، ترجمه‌ی، مهدی تقوی، انتشارات
 واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

شاکری، عباس (۱۳۸۳)، ارائه یک الگوی صادرات غیرنفتی برای ایران، فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی
 ایران، شماره‌ی ۲۳

شاکری، عباس (۱۳۸۸)، نظام ارزی ایران، دیدگاه‌ها و واقعیت‌ها، مرکز مطالعات و بررسی‌های اقتصادی،
 اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران

فقیه‌نصیری، مرجان (۱۳۸۵)، بررسی جایگاه رقابت مندی کشور ایران در میان کشورهای جهان و تأثیر
 رقابت مندی بر رشد اقتصادی (با رویکرد الگوی رشد درون‌زا)، رساله‌ی دکتری، دانشگاه علامه‌ی
 طباطبایی

کریمی، اوژن (۱۳۸۵)، بررسی تأثیر عوامل تولید بر تجارت خارجی ایران، فصلنامه‌ی پژوهش‌ها و
 سیاست‌های اقتصادی، سال چهاردهم، شماره‌ی ۳۷ و ۳۸

گاندولفو، ژیان کارلو (۱۳۸۰)، تجارت بین الملل، ترجمه‌ی: مهدی تقوی و تیمور محمدی، انتشارات
 پژوهشکده‌ی امور اقتصادی، چاپ اول

مرکز آمار ایران، جدول داده - ستانده‌ی سال‌های (۱۳۷۰ و ۱۳۸۰)، و نتایج آمارگیری از نیروی کار
 مشیری، سعید و النجایی، ابراهیم (۱۳۸۷)، اثر تغییرات ساختاری بر رشد اقتصادی کشورهای تازه صنعتی
 شده، فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره‌ی ۳۶

یاوری، کاظم و سعادت، رحمان (۱۳۸۱)، سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی در ایران (تحلیل علی)،
 فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی، سال دوم، شماره‌ی پنجم و ششم

Berndt, E.R and Wood, D.O., (1975), Technology, Prices and The derived demand for energy, Review of Economics and Statistics 57,259-268

Bowen, Harry, Leamer, Edward and Sveikavskas, Leo (1987), Multi County, Multifactor Test of the Factor Abundance Theory” American Economic Review, Vol 77

Borjas, G. J. (1987), Factor Proportions and the Structure of Commodity Trade, American Economic Review, May, PP. 28-32

Chenery, H.B., Sherman, Robinson, Moises Syrquin (1986), Industrialization and Growth: a Comparative study Published for the world Bank [by] Oxford University press, New yourk

- Davis, Donald and Weinstein, David (2001), An Account of Global Factor Trade, American Economic Review Vol,91
- Davis, Donald, R., and David, E., Winston (2001), The Factor Content of Trade, NBER Working Paper Combridge MA
- Dietzenbacher, E., Hoen, A.R.,(1998), Deflation of INPUT- OUTPUT Tables from the User's point of view: A Heuristic Approh, Review of Income and Welfare, Vol.44, PP. 111-122
- Donald,B., Kessing (1966), Labour Skills and Comparative Advantage, American Economic Review Vol.56, PP.249-258
- Edward ,F., Denison ,(1962), United States Economic, the Journal of Business University of Chicago, April Vol. XXXV
- Feenstra, Robert (2002),Advanced International Trade Theory and Evidence, University of California, Davis, National Bureau of Economic Research
- Feenstra, Robert, C., and Gordon, H., Hanson, (2000), Aggregation Bias in the Factor Content of Trade: Evidence from U.S Manufacturing". American Economic Review Vol.90
- Gabaix, Xavier,(1997), The Factor Content of Trade:A Rejection of the Heckscher-Ohlin-Leontief Hypothesis, Harvard university, Department of Economics, Manuscript
- Hakura, Dalia, (2001), Why Dose HOV Fail? The Role of Technological Differences Within the EC, Journal of International Economics, 54,pp82-361
- John B, Pender ,(2003) ,Economic Development and Cultural Change, University of Chicago Journals, Aprill
- Keith, E., Maskus and Shuichiro, Nishioka, (2006) ,Development Related Biases in Factor Productivities and the HOV Model of Trade, Working Paper ,No, 06-08 University of Colorado at Boulder
- Leamer,Edward ,E.,and James, Levinsohn,(1995) ,International Trade Theory:The Evidence, (Handbook of International economics,Volume 3)
- Maskus, Keith and Webster, Allan, (1999) ,Estimation the HOV Model with Technology Differences Disaggregated Labor Skill for the United State and the United Kingdom
- Maskus,Keith, E.,(1985) ,A Test of the Heckscher-Ohlin-Vanek Theorem:The Leontief Commonplace, Journal of International Economics 19,PP.201-212
- Peter , H., Lindert ,(1990), International Economics, New York IRWIN Publisher
- Peter ,B., Kenen ,(1965) ,Nature Capital and Trade, Journal of Political Economic, October, PP.33-50
- Robert, E., Lucas, (2002) , Lectures on Economic Growth, Harvard University, Journal of Economic History Press Association, Oct
- Rybczynski, T.M., (1955), Factor Endowments and Relative commodity Prices, Review of Economic studies, PP. 366-341
- Samuelson, Paul. A.,(1953-54) ,The prices of Goods and Factor in General Equilivrium, Review of Economic Studies, 21(1),1-20
- Schuichiro, Nushioka,(2007) ,An Explanation of OECD Factor Trade with Knowledge Capital and the HOV Model,West Virginia University

- Staiger, Robert, W., and Deardorff, Alan, V., and Robert, M., Stern, (1987), An Evaluation of Factor Endowments and Protection as Determinants of Japanese and American Foreign Trade, Canadian Journal of Economics, 20, PP.63-449
- Stern, D.I., and Cleveland, C.J., (2004). Energy and Economic Growth, Rensselaer Working paper, No 0410
- Taghavi, M., Linder, S. (1386), Theory and Iranian Economy 1974-2002, Journal of Economics Management
- Trefler, Daniel, (1996), The Structure of Factor Content Prediction, Mimeo University of Toronto
- Trefler, Daniel and Chun, Zhu, Susan, (2000), Beyond the Algebra of Explanation HOV for the Technology Age, University of Toronto and CIRA January 13
- Trefler, Daniel and Chun Zhu, Susan, (2005), Beyond the Algebra of Explanation: HOV for the Technology Age, University of Toronto
- Trefler, Daniel, (2002), The Case of the Missing Trade and Other Mysteries: Reply, American Economic Review Vol, 92
- Vanek, Jaroslav, (1968), The Factor Proportions Theory: The N- Factor Case, Kyklos 21, pp. 746-755
- World Bank (2004), Human and World Development Report (HDR)

پایگاه ملی آمار و اطلاعات اقتصادی