

آزمون نظریه هکشر- اوهلین در مورد صادرات و واردات چین

دکتر عباس شاکری

استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی*

سیروس امیدوار

دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی**

صفحات: ۸۳-۱۰۳

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۳۰

طی دهه‌های اخیر کالاهای ارزان قیمت چینی سهم عمده‌ای از بازار مصرفی کشورهای مختلف و از جمله ایران را به خود اختصاص داده‌اند. یکی از سؤالات مطرح در این زمینه این است که علل و عوامل مؤثر بر پایین بودن قیمت کالاهای چینی کدامند؟ یکی از فرضیات مطرح برای پاسخگویی به این پرسش، بهره‌برداری چین از مزیت نسبی نیروی کار در زمینه تولید و صدور کالاهای کاربر توسط این کشور است. در این تحقیق رشد سریع صادرات چین در سه دهه اخیر، با استفاده از نظریه هکشر- اوهلین بیان می‌شود. به این منظور با استفاده از جدول داده- ستانده سال ۲۰۰۰ چین، محتوای عوامل تولید صادرات و واردات چین محاسبه شده و با استفاده از آزمونهای لئونتیف و لیمر نشان داده می‌شود که کشور چین در صدور کالاهای کاربر دارای مزیت نسبی است.

طبقه بندی JEL: F14, F16, F43

کلید واژه‌ها:

چین، صادرات و واردات، نظریه هکشر- اوهلین، وفور نسبی عوامل، تحلیل داده- ستانده، آزمونهای لئونتیف و لیمر

* E.mail: shakeri.abbass@gmail.com

** E. mail: syrousomidvar@yahoo.com

مقدمه

سالهاست که کالاهای ارزان قیمت چینی سهم عمده‌ای از بازار مصرفی کشورهای مختلف و از جمله ایران را به خود اختصاص داده‌اند و به این طریق به صورت تهدیدی جدی برای صنایع داخلی در بسیاری از کشورها، حتی کشورهای توسعه یافته تبدیل شده‌اند. یکی از پرسشهای مطرح در این زمینه علل و عوامل مؤثر بر پایین بودن قیمت کالاهای چینی است. در پاسخ به این سؤال فرضیات متعددی مطرح شده است. برخی از سیاستمداران و اقتصاددانان غربی، پایین بودن قیمت کالاهای چینی را عمدتاً ناشی از پایین نگهداشتن ارزش یوان^۱ (واحد پول چین) توسط دولت چین می‌دانند و به این دلیل خواهان تقویت ارزش یوان در مقابل سایر ارزهای مطرح هستند تا به این طریق مزاد عظیم تجاری چین کاهش یابد. گروهی دیگر بر این عقیده اند که نوعی دامپینگ باعث رونق صادرات چین شده و از اینرو برخی از کشورها خواهان حذف یارانه های مختلف به بخشهای صادراتی چین هستند.

فرضیه دیگر بر خلق مزیت نسبی در زمینه تولید و صدور کالاهای کاربر توسط این کشور تأکید دارد. طرفداران این فرضیه بر این واقعیت انگشت می‌گذارند که گرچه چین از دهها سال قبل (بویژه پس از پیروزی انقلاب کمونیستی در سال ۱۹۴۹) دارای نیروی کار فراوان بوده است، اما فقط از سال ۱۹۷۹ به بعد و در پی اعلام سیاست درهای باز اقتصادی و آزاد سازی تدریجی اقتصاد توانست از این مزیت نسبی خود به نحو مؤثر استفاده کند. به این ترتیب که این کشور توانست با حرکت به سمت رقابتی کردن اقتصاد و از طریق آزادسازی تدریجی آن و نیز تعامل با اقتصاد جهانی، حجم عظیمی از سرمایه‌گذارهای خارجی را جذب کند و به این طریق برای دهها میلیون نفر از نیروی کار خود شغل ایجاد کند و بهره‌وری نیروی کار خود را نیز ارتقا دهد.

بررسی فرضیه بهره‌برداری چین از مزیت نسبی نیروی کار از طریق آزمون نظریه هکشر-اوهلین^۲ (نظریه H-O) درباره محتوای عوامل تولید صادرات و واردات چین هدف این تحقیق است. از اینرو در بخش دوم، نظریه هکشر-اوهلین و آزمونهای تجربی آن مورد بحث

^۱. Yuan

^۲. Heckscher-Ohlin Theory

قرار می‌گیرد. در قسمت سوم مبانی جدول داده- ستانده با رویکرد تعیین محتوای عوامل تولید صادرات و واردات تشریح می‌شود. قسمت چهارم به تحلیل یافته‌ها در قالب آزمونهای لئونتیف و لیمر اختصاص دارد. در پایان نیز جمع‌بندی و نتیجه‌گیری آمده است.

نظریه تجارت هکشر- اوهلین و آزمونهای تجربی آن

یکی از نظریات مطرح در حوزه تجارت بین الملل نظریه هکشر- اوهلین است. این نظریه بیان می‌کند هر کشور کالایی را صادر می‌کند که در تولید آن نیاز به عامل به نسبت فراوان و ارزان دارد و در مقابل کالایی را وارد می‌کند که در تولید آن نیاز به استفاده از عامل نسبتاً کمیاب و گران دارد. مصداق این نظریه در مورد الگوی تجارت خارجی چین به این صورت است که وفور نسبی نیروی کار و پایین بودن سطح دستمزدها در چین نسبت به طرفهای تجاریش، باعث کاربر شدن تولید و به تبع آن ایجاد مزیت نسبی در صدور کالاهای کاربر برای چین در عرصه تجارت بین‌الملل شده است.

این نظریه که از جذابیت شهودی بالایی برخوردار بود برای اولین بار در سال ۱۹۵۳ با استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۹۴۷ آمریکا توسط لئونتیف مورد آزمون قرار گرفت. از آنجا که آمریکا نسبت به سایر کشورهای جهان کشوری با وفور نسبی سرمایه محسوب می‌شد، لئونتیف انتظار داشت که صادرات آمریکا کالاهای سرمایه‌بر و واردات آن کالاهای کاربر باشد. در انجام این آزمون لئونتیف با استفاده از جدول داده- ستانده ایستا تلاش نمود محتوای سرمایه‌بری و کاربری کالاهای تجاری را در یک مجموعه کالاهای صادراتی و کالاهای جانشین واردات (واردات رقابتی)^۱ هر یک به ارزش یک میلیون دلار مورد سنجش قرار دهد. نتایج آزمون لئونتیف نشان داد که واردات رقابتی نسبت به کالاهای صادراتی این کشور ۳۰٪ بیشتر سرمایه بر است. این نتیجه‌گیری با آنچه الگوی هکشر- اوهلین پیش بینی می‌کرد مغایر بود. این مغایرت به معمای لئونتیف معروف شد.

^۱ Competitive Imports: واردات رقابتی، کالاهایی هستند که گر چه وارد یک کشور می‌شوند، اما همچنین به میزان زیادی در آن کشور تولید می‌شوند؛ هر چند که کاملاً امکان دارد هزینه تولید آنها در داخل بیش از هزینه تمام شده ورود آنها به داخل آن کشور باشد.

برای تفسیر و حل این معما تلاشهای زیادی توسط لئونتیف و سایرین صورت گرفت. لئونتیف خود بیان کرد که این نتیجه ممکن است ناشی از این حقیقت باشد که نیروی کار آمریکا (سه برابر) کارآمدتر یا ماهرتر از نیروی کار در بقیه جهان باشد. بنابراین اگر نیروی کار بر حسب واحدهای کارایی (با ضرب کردن نیروی کار آمریکا در سه) محاسبه شود، در این صورت آمریکا در واقع نیروی کار فراوانتری نسبت به بقیه جهان دارد. گرچه بعدها خود وی این دلیل را قانع کننده ندانست (زیرا این امر در مورد بهره وری سرمایه در آمریکا نیز صادق است)؛ ولی پژوهشگران بعدی بر مفهوم سرمایه انسانی^۱ انگشت تاکید نهادند. این پژوهشگران اصلی ترین علت بروز معمای لئونتیف را عدم تفکیک دقیق بین سرمایه فیزیکی (نظیر ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمانها) و سرمایه انسانی دانستند. سرمایه انسانی که از سرمایه‌گذاری در آموزش، بهداشت و تحقیق و توسعه ناشی می‌شود در جای خود باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار خواهد شد. نتیجه آنکه چون نیروی کار آمریکا دارای سرمایه انسانی بیشتری نسبت به سایر کشورهاست، افزودن عامل سرمایه انسانی به سرمایه فیزیکی باعث می‌شود تا صادرات آمریکا نسبت به واردات رقابتی، بیشتر سرمایه بر شود.

یک عامل مهم دیگر در ایجاد تناقض این بود که در نظریه H-O، فقط دو عامل تولید نیروی کار و سرمایه مورد ملاحظه قرار می‌گرفت و به سایر عوامل تولید نظیر منابع طبیعی (زمین، آب و هوا، ذخایر معدنی، جنگلها و ...) توجهی نشد. ممکن است در یک الگو با چند عامل تولید، یک کالا با توجه به منابع طبیعی بکار رفته در آن یک کالای کاربر یا یک کالای سرمایه بر باشد. بنابر این تقسیم بندی کالاها بر حسب کاربر یا سرمایه بر بودن، تقسیم بندی جامعی نیست. ارائه الگوی چند عاملی توسط «ونک»^۲ در سال ۱۹۶۸ تلاشی در راستای حل این مشکل محسوب می‌شود. علاوه بر این در فرآیند تولید بسیاری از کالاها با استفاده از منابع طبیعی (نظیر تولید فلزات، ذغال سنگ و محصولات کشاورزی) نیاز به مقدار زیادی سرمایه فیزیکی داریم. لذا وابستگی آمریکا به واردات مواد خام می‌تواند سرمایه بر بودن واردات رقابتی را تا حد زیادی تفسیر کند

^۱. Human Capital

^۲. Vanek, (1986).

در سال ۱۹۸۷ مطالعه‌ای توسط «باون»^۱، «لیمر»^۲ و «سویکاسکاس»^۳ انجام شد. این مطالعه با استفاده از آمار مقطعی تجارت در سال ۱۹۶۷، نهاده‌های مورد نیاز، وفور نسبی عوامل در ۲۷ کشور، دوازده عامل تولید و بسیاری از کالاها نشان داد که الگوی تجارت H-O حدود ۵۰٪ مورد تأیید است. با توجه به چنین نتایجی تأیید الگوی تجارت H-O نیازمند آزمونهای تجربی قطعی‌تری است.

لیمر (۱۹۸۰) بر این باور بود که معمای لئونتیف بر یک سوء فهم مفهومی ساده مبتنی است. این معما از این جذابیت شهودی، اما نادرست استفاده می‌کند که اگر سرمایه تجسم‌یافته در صادرات به ازای هر نفر^۴ کمتر از سرمایه تجسم یافته در واردات به ازای هر نفر باشد، آشکار می‌شود که کشور از موجودی سرمایه کمتری نسبت به نیروی کار برخوردار است. این در صورتی درست است که خالص صادرات خدمات نیروی کار^۵ و خالص صادرات خدمات سرمایه مختلف علامه باشند؛ اما اگر این دو مثبت باشد، همانطور که در مورد داده‌های لئونتیف صدق می‌کند، مقایسه صحیح باید بین سرمایه تجسم یافته در خالص صادرات به ازای هر نفر و سرمایه تجسم یافته در مصرف به ازای هر نفر صورت گیرد. اعداد لئونتیف این نتیجه معماگونه که صادرات ایالات متحده نسبت به واردات رقابتی آن کشور کمتر سرمایه بر است را ایجاد نمود و نشان داد که خالص صادرات ایالات متحده سرمایه برتر از مصرف آن کشور است؛ موضوعی که در حقیقت ایجاب می‌کند سرمایه نسبت به نیروی کار فراوان‌تر باشد. بنابر این به باور لیمر اگر محاسبات مفهومی صحیحی صورت گیرد، معمایی وجود ندارد.

پس از لیمر، پژوهشگران دیگری به توسعه این آزمونها مبادرت کردند. برچر و چودری (۱۹۸۲) ضمن قبول اساس استدلالات لیمر، نشان می‌دهند که جنبه دیگری از داده‌های تجارت وجود دارد که به آسانی با الگوی لیمر قابل توضیح نیست. آنها اظهار می‌دارند این واقعیت که ایالات متحده خدمات نیروی کار را صادر کرده، و فی نفسه تناقض‌آمیز است؛ زیرا

¹. Bowen, (1987).

². Leamer, (1987).

³. Sveikauskas, (1987).

⁴. Capital per Man Embodied in Exports

⁵. Net Export of Labor Services

الگویی که لیمر برای رفع تناقض از آن استفاده می‌کند، موجب می‌شود که کشور صادرکننده خالص خدمات نیروی کار مخارج سرانه نیروی کارش کمتر از همین نسبت برای بقیه جهان باشد. این الزام به وضوح با شواهد موجود ناسازگار است که نشان می‌دهد مخارج سرانه نیروی کار در ایالات متحده به میزان زیادی از بقیه جهان بیشتر است و با این وجود ایالات متحده خدمات نیروی کار را صادر کرده است.

در مقابل کاساس و چوی (۱۹۸۵) اظهار داشتند که یک کشور در حالت عدم موازنه تجاری، در صورتی یک صادر کننده خالص خدمات عامل I (مثلاً خدمات سرمایه یا خدمات نیروی کار) تحت وضعیت موازنه تجاری است (و بنابراین آشکار می‌شود که کشور در آن عامل دارای وفور نسبی است) اگر نسبت مصرف داخلی آن عامل به موجودی کشور از آن عامل یعنی $\frac{I_c}{I_i}$ کوچکتر از نسبت جذب داخلی به درآمد آن کشور یعنی $\frac{C_i}{Y_i}$ باشد. مزیت چنین آزمونی متکی بودن آن بر داده‌های داخلی است.^۱

«ترفلر»^۲ (۱۹۹۳) نشان داد که فرضیه برابر شدن قیمت عامل که از نظریه هکشر- اوهلین نتیجه می‌شود، بطور وسیعی با تفاوت‌های گسترده قیمت عوامل تولید بین کشورها در تعارض است. بطور مشابه، قضیه هکشر- اوهلین- ونک (HOV) بیانگر توصیف ناقصی از تجارت خدمات عوامل تولید است؛ زیرا پیش‌بینی‌های این قضیه نیز همواره به لحاظ تجربی رد شده است. وی برای حل همزمان این دو مشکل، صورتی از الگوی HOV را پیشنهاد می‌کند که امکان لحاظ کردن «تفاوت‌های بین‌المللی بهره‌وری فزاینده عامل»^۳ را فراهم می‌کند. به عقیده وی این تعدیل ساده در قضیه HOV بخش اعظم محتوای عامل تجارت و تفاوت‌های موجود بین قیمت‌های عامل در کشورهای مختلف را توضیح می‌دهد و به این صورت مطالعات در مورد معمای لئونتیف را به مسیر دیگری هدایت می‌کند.

^۱. ثابت می‌شود که بنابر آزمون کاساس و چوی، چین در وضعیت موازنه تجاری نیز یک صادرکننده خالص نیروی کار است.

^۲. D. Trefler, "International Factor Price Differences: Leontief Was Right!", *Journal of Political Economy*, Vol.101, (1993): 961-987.

^۳. Factor-Augmenting International Productivity Differences

همانطور که دیده می‌شود تحقیق در زمینه معمای لئونتیف همچنان ادامه دارد. با این وجود در این مقاله بر دو آزمون لئونتیف و لیمر تمرکز می‌شود و شاخصهای معرفی شده توسط آنان که بر مبنای جدول داده- ستانده محاسبه می‌شوند، مبنای قضاوت در مورد وفور نسبی عوامل تولید قرار می‌گیرند. بنابر این در قسمت بعد مبنای جدول داده- ستانده در رابطه با تعیین محتوای عوامل تولید صادرات و واردات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مبنای جدول داده- ستانده با رویکرد تعیین محتوای عوامل تولید صادرات و واردات

آزمون تجربی نظریه H-O مبتنی بر استفاده از جدول داده- ستانده به منظور تعیین محتوای کاربری و سرمایه بری عوامل تولید در کالاهای صادراتی و وارداتی یک کشور است. جدول داده- ستانده جدولی است که تصویری از پیوندهای متقابل بخشهای مختلف اقتصادی را به صورت تفصیلی ارائه می‌نماید. بنابر این تحلیل داده- ستانده یک ابزار اقتصادی است که برای اندازه‌گیری آثار تغییر فعالیتهای یک بخش اقتصادی بر سایر بخشها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تحلیل بر این پیش فرض کلان اقتصادی مبتنی است که لازمه تعادل عمومی یک اقتصاد را تساوی عرضه و تقاضای کل آن می‌داند.

جدول داده- ستانده متعارف دارای یک ساختار کلی چهار ناحیه‌ای است که در ناحیه اول آن، بخشها بر حسب طبقه‌بندی خاصی بطور یکسانی در سطرها و ستونهای جدول ظاهر می‌شوند. در سطرهای جدول، فروشندگان کالاها و خدمات واسطه به بخشهای مختلف و در ستونهای آن، همین بخشها به عنوان خریداران نهاده‌های بخشهای مختلف قرار دارند. بنابراین در محل تلاقی سطر i و ستون j ، کمیت X_{ij} ستانده بخش j از فرآورده‌های بخش i است. جمع افقی این کمیتها مجموع ستانده‌های همه بخشهای تولیدی از فرآورده‌های بخش i (مجموع تقاضای واسطه‌ای تمامی بخشها از بخش i) است یعنی:

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

ناحیه ۲ جدول داده- ستانده، تولید نهایی بخشهای گوناگون و اجزای تقاضای نهایی یا مصارف نهایی آنها را نمایان می‌سازد. تقسیم‌بندی این ناحیه گاهی برحسب تقسیمات نهادی مانند شرکتها، خانوارها، دولت، دنیای خارج و گاهی بر حسب سرشت عملیات نهایی مانند تشکیل سرمایه ثابت، مصرف نهایی و خالص مبادلات خارجی است. در عمل معمولاً ملاک طبقه‌بندی، ترکیبی از تقسیمات نهادی و عملیات نهایی به این صورت است که در سطر I ام هزینه‌های مصرفی خانوارها C_i ، هزینه‌های مصرفی دولت G_i ، تشکیل سرمایه I_i (شامل سرمایه‌گذاری ثابت و افزایش موجودی انبار) و صادرات E_i آورده می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

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

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

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

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

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

ناحیه ۳ جدول، ارزش افزوده بخشها و اجزای آن؛ یعنی ارزش افزوده‌ای که در هر یک از بخشها ایجاد می‌شود یا ارزش نهاده‌های نخستین را نشان می‌دهد. این نهاده‌ها از آن رو نخستین نامیده می‌شوند که بر خلاف مقادیر مندرج در سطرهای نواحی ۱ و ۲ جدول، جزو

فرآورده‌های تولید جاری نیستند و به این اعتبار، مصرف سرمایه موجود یا استهلاک آن، بکار گرفتن نیروی انسانی و بهره‌برداری از زمین از جمله نهاده‌های نخستین هستند. تقسیمات ارزش افزوده غالباً عبارت است از جبران خدمات کارکنان، سود شرکتها و درآمد کارکنان مستقل یا مازاد عملیاتی و خالص مالیاتهای غیر مستقیم.

در ناحیه ۴ اساساً باید ارزش افزوده‌ای که بطور مستقیم در بخشهای تقاضای نهایی ایجاد شده و همانجا مصرف می‌شود درج شود. نمونه بارز اینگونه ارزش افزوده، خدمات خانگی است که در بخش نهادهی خانوارها ایجاد شده و توسط خانوارها نیز مصرف می‌شود. با این حال در بیشتر جدولهای داده- ستانده این ناحیه را خالی می‌گذارند؛ زیرا طبق تعریف، متقاضیان نهایی ارزشی به فرآورده‌ها نمی‌افزایند.

حال اگر a_{ij} ها را که ضرایب فنی تولید نامیده می‌شوند، به صورت مقدار نهاده (نخستین یا واسطه) خریداری شده بخش j از بخش i به ازای یک واحد تولید بخش j تعریف کنیم، داریم:

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

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

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

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

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

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

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

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

در رابطه فوق $(I-A)^{-1}$ ماتریس معکوس لئونتیف نامیده می‌شود. با توجه به مطالب بالا اکنون می‌توان محتوای عوامل تولید صادرات و واردات را که برای محاسبه شاخصهای مورد استفاده در آزمونهای لئونتیف و لیمر لازم است، تعریف کرد که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

آزمون لئونتیف

در آزمون لئونتیف، شاخص $F=(k^m/l^m)/(k^e/l^e)$ مبنای قضاوت در مورد وفور نسبی عوامل تولید در کشور مورد بحث است. در شاخص بالا k^m/l^m بیانگر محتوای سرمایه به نیروی کار در واردات رقابتی و k^e/l^e بیانگر محتوای سرمایه به نیروی کار در کالاهای صادراتی است. اگر $F>1$ باشد محتوای سرمایه به نیروی کار در واردات رقابتی بیش از محتوای سرمایه به نیروی کار در کالاهای صادراتی است و بنابراین طبق نظریه H-O کشور مورد بحث دارای وفور نسبی نیروی کار است و اگر $F<1$ باشد دارای وفور نسبی سرمایه است. برای محاسبه محتوای هر یک از عوامل تولید در کالاهای صادراتی و واردات رقابتی، نیازمند تعریف کاربری و سرمایه‌بری بخشهای مختلف اقتصادی هستیم. با استفاده از

تحلیل داده- ستانده، کاربری و سرمایه بری مستقیم هر بخش طبق روابط زیر تعریف می‌شود:

$$l_j \equiv L_j / X_j \quad (10)$$

$$k_j \equiv K_j / X_j \quad (11)$$

در رابطه (۱۰)، X_j ستانده بخش j ، L_j نیروی کار مستقیم لازم برای تولید X_j و l_j کاربری مستقیم تولید در بخش j را نشان داده و به همین ترتیب در رابطه (۱۱)، X_j ستانده بخش j ، K_j موجودی سرمایه بخش j و k_j سرمایه بری مستقیم تولید در بخش j را نشان می‌دهند. بنابراین l_j میزان نیروی کار مستقیم لازم برای تولید یک واحد ستانده در بخش j و k_j میزان موجودی سرمایه لازم برای تولید یک واحد ستانده در بخش j است. از رابطه (۱۰) داریم:

$$L_j = l_j X_j \quad (12)$$

رابطه اسکالر (۱۲) برای هر یک از بخشهای اقتصادی برقرار است. برای اینکه رابطه فوق را به صورت ماتریسی بیان کنیم کافی است ماتریس قطری \mathbf{I} را که عناصر قطری آن همان l_j ها هستند در ماتریس معکوس لئونتیف پیش ضرب کنیم تا بنا به ویژگی ماتریس معکوس لئونتیف، ماتریس L که ماتریس ضرایب فزاینده اشتغال مستقیم و غیرمستقیم در اقتصاد را تشکیل می‌دهد به صورت زیر محاسبه شود:

$$L = \hat{I}(I - A)^{-1} \quad (13)$$

عنصر L_{ij} این ماتریس، میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم ایجاد شده در بخش i به ازای یک واحد افزایش در تقاضای نهایی بخش j را نشان می‌دهد. بنابراین عبارت $\sum_{j=1}^n L_{ij}$ کل اشتغال ایجاد شده در اقتصاد را به شرطی که تقاضای نهایی بخش j به میزان یک واحد افزایش یابد نشان می‌دهد. با پیش ضرب رابطه (۱۳) در بردارهای صادرات و واردات رقابتی، محتوای نیروی کار مورد نیاز صادرات و واردات رقابتی به صورت زیر بدست می‌آید:

$$L_E = \hat{I}(I - A)^{-1} E \quad (14)$$

$$\hat{I}(I - A)^{-1} M = L_M \quad (15)$$

در روابط فوق L_M و L_E بردارهای ستونی هستند که به ترتیب بیانگر محتوای اشتغال مستقیم و غیر مستقیم به ازای بردارهای صادرات و واردات رقابتی معین هستند. بنابراین جمع عناصر واقع در ستونهای L_M و L_E به ترتیب محتوای نیروی کار صادرات و واردات را در کل اقتصاد نشان می‌دهد که طبق تعریف همان l^e و l^m هستند. با استفاده از جبر ماتریسی می‌توان نشان داد که l^e و l^m از روابط زیر بدست می‌آیند (در روابط زیر بردار سطری است که عناصر آن همان عناصر قطری ماتریس \hat{A} هستند):

$$l^e = l'(I - A)^{-1} E \quad (16)$$

$$l^m = l'(I - A)^{-1}M \quad (17)$$

به همین صورت و تعاریف و با انجام عملیاتی مشابه می‌توان به روابط زیر برای k^e و k^m رسید:

$$k^e = k'(I - A)^{-1}E \quad (18)$$

$$k^m = k'(I - A)^{-1}M \quad (19)$$

در روابط فوق k^e و k^m به ترتیب بیانگر محتوای سرمایه در صادرات و واردات رقابتی هستند و k' بردار سطری است که عناصر آن همان عناصر قطری ماتریس \hat{k} هستند.

آزمون لیمر

در آزمون لیمر نسبت $(l^e - l^m)/l^c$ و $(k^e - k^m)/k^c$ برای عوامل تولید کار و سرمایه محاسبه و با هم مقایسه می‌شوند. در اینجا متغیرهای جدید k^c و l^c به ترتیب نشان دهنده محتوای نیروی کار و سرمایه در تقاضای نهایی داخلی هستند. بنا به تعریف، اگر خالص صادرات؛ یعنی E-M را از تقاضای نهایی حذف کنیم، باقیمانده تقاضای نهایی، یعنی C+I+G، تقاضای نهایی داخلی نامیده می‌شود. بنابراین l^c و k^c مشابه بحثی که در مورد محتوای نیروی کار و سرمایه در مورد صادرات و واردات رقابتی صورت گرفت، از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$l^e = l'(I - A)^{-1}(C + I + G) \quad (20)$$

$$k^e = k'(I - A)^{-1}(C + I + G) \quad (21)$$

علاوه بر این عبارت $l^e - l^m$ محتوای نیروی کار خالص صادرات و $k^e - k^m$ محتوای سرمایه خالص صادرات است. طبق این آزمون اگر $(k^e - k^m)/k^e > (l^e - l^m)/l^e$ باشد، کشور مورد بحث دارای وفور نسبی سرمایه است و اگر جهت نامساوی عکس شود آن کشور دارای وفور نسبی نیروی کار است.

داده‌های مورد استفاده و تحلیل یافته‌ها

در این تحقیق با استفاده از روابط موجود بین جبران خدمات نیروی کار و مزاد عملیاتی با ماتریس معکوس لئونتیف و داده‌های مربوط به صادرات و واردات بخشهای مختلف اقتصاد چین که در جداول داده- ستانده سال ۲۰۰۰ آن کشور آمده است، محاسبات لازم برای بدست آوردن شاخصهایی از قبیل محتوای کاربری و سرمایه بری صادرات و واردات صورت می‌گیرد. این جدولهای هفده بخشی، آخرین جداول داده- ستانده موجود است. چگونگی محاسبه محتوای عوامل واردات نیازمند توضیح است. نهاده‌های کار و سرمایه مورد نیاز برای بردار واردات، مربوط به تولید واردات رقابتی است. بنابراین محتوای عوامل محاسبه شده، مربوط به بردار وارداتی است که در داخل تولید می‌شوند. استفاده از این روش مبتنی بر فرض یکسان بودن توابع تولید در سطح بین‌المللی و عدم برگشت شدت عامل است. این مفروضات ایجاب می‌کند که رتبه‌بندی کالاها بر حسب شدتهای عاملشان در بین کشورها یکسان باشند. چون هدف این تحقیق مقایسه شدتهای عامل صادرات چین با وارداتش است، استفاده از جدولهای داده- ستانده چین برای این منظور، ایجاب می‌کند که فقط واردات رقابتی مورد استفاده قرار گیرند. واردات غیررقابتی طبق تعریف، در چین تولید نمی‌شوند؛

بنابراین نمی توان شدتهای عاملشان را با کمک جداول داده- ستانده چین تخمین زد. با این وجود واردات غیررقابتی چین آن چنان اندک است که حذف آنها موجب بروز تورش در نتایج نخواهد شد.

موضوع مهم دیگری که در مورد محاسبه محتوای کاربری و سرمایه‌بری صادرات و واردات باید مورد توجه قرار گیرد این است که اغلب کاربری مستقیم (یا مستقیم و غیرمستقیم) بخشها بر حسب نفر- شغل به ازای یک واحد تولید بخش مربوطه محاسبه می‌شود؛ اما از آنجا که اولاً اطلاعات موجود در مورد نیروی کار بر حسب تقسیمات دیگری بوده و در این تحقیق قابل استفاده نبود، محتوای کاربری صادرات و واردات با استفاده متغیر نماینده^۱ ضرایب جبران خدمات نیروی کار محاسبه شد. ضرایب جبران خدمات نیروی کار از تقسیم مبالغ جبران خدمات نیروی کار هر بخش بر ارزش تولید آن بخش بدست می‌آید که در جداول داده- ستانده آمده است. مبنای این جایگزینی این است که با فرض وجود شرایط رقابتی در بازار کار، جبران خدمات نیروی کار، متناسب با بهره‌وری نیروی کار خواهد بود. ثانیاً در روش محاسبه بر حسب نفر-شغل، نیروی کار با سطوح متفاوت دانش و مهارت، همگن فرض می‌شود که فرض مقبولی نیست؛ در حالیکه محاسبه بر حسب پرداخت به نیروی کار دارای این ویژگی است که به این طریق، واحدهای ناهمگن نیروی کار بر حسب ارزشهای پولی متناسب با سطح دانش و مهارتشان، همگن می‌شوند.

همچنین نبود اطلاعات مربوط به موجودی سرمایه و فرض وجود شرایط رقابتی در بازار موجودی سرمایه باعث شد تا ضرایب مازاد عملیاتی به عنوان متغیر نماینده موجودی سرمایه در محاسبات مورد استفاده قرار گیرد. ضرایب مازاد عملیاتی نیز از تقسیم مبالغ مازاد عملیاتی هر بخش و برارزش تولید آن بخش بدست می‌آید که در جدول (۲) ضمیمه آمده است.

^۱. Proxy

محاسبه شاخص لئونتیف

همانطور که ذکر شد در آزمون لئونتیف، شاخص $F=(k^m/l^m)/(k^e/l^e)$ مبنای قضاوت در مورد وفور نسبی عوامل تولید در کشور مورد بحث است. بنابراین باید کمیت‌های k^e ، k^m ، l^e ، l^m را محاسبه کنیم.

برای مثال l^m که محتوای کاربری واردات رقابتی را نشان می‌دهد و طبق رابطه $l^m = l'(I - A)^{-1}M$ بدست می‌آید به این صورت محاسبه می‌شود که ابتدا ماتریس معکوس لئونتیف؛ یعنی $(I - A)^{-1}$ که یک ماتریس 17×17 است در بردار ستونی 17×1 واردات رقابتی بخش‌های مختلف پیش ضرب می‌شود تا حاصل آن که یک بردار ستونی 17×1 است، بدست آید. آنگاه بردار سطری ضرایب جبران خدمات نیروی کار l' که 1×17 است در حاصلضرب دو ماتریس قبل ضرب می‌شود و به این ترتیب عدد بدست آمده همان l^m است. بنابراین محاسبات مربوط به l^e ، k^m و k^e انجام می‌شود. مقادیر عددی حاصل به صورت زیر هستند (اعداد بر حسب ۱۰۰۰۰ یوان است):

$$l^m = ۸۷۴۱۸۸۰۰ \text{ و } k^m = ۳۸۳۷۵۸۱۷ \text{ و } l^e = ۱۰۷۷۰۸۹۶۷ \text{ و } k^e = ۴۲۲۶۸۲۶۹$$

بنابراین $k^m/l^m = .۴۳۸۹۸۸۲$ و $k^e/l^e = .۳۹۲۴۳۱۳$ است و $F = ۱/۱۱۸۶۳۷۱$. با توجه به اینکه $F > ۱$ است بنا به آزمون لئونتیف چنین نتیجه می‌شود که چین کشوری با وفور نسبی نیروی کار است. این نتیجه که چین کشوری با وفور نسبی نیروی کار است با نظر رایج مبنی بر وفور نسبی نیروی کار در این کشور همخوانی دارد. ذکر این نکته ضروری است که لئونتیف در انجام آزمونش با استفاده از جدول داده-ستانده تلاش نمود تا محتوای سرمایه‌بری و کاربری کالاهای تجاری را در یک مجموعه کالاهای صادراتی و واردات رقابتی هر یک به ارزش یک میلیون دلار مورد سنجش قرار دهد؛ در حالیکه در انجام آزمون در مورد

چین، اولاً کل کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی مبنای محاسبه قرار گرفته‌اند (نه فقط مثلاً یک میلیون یوان از آنها)، ثانیاً از آنجا که در جدول داده- ستانده موجود، فقط ارزش واردات ذکر شده است، تفکیکی بین واردات رقابتی و غیر رقابتی صورت نگرفته و تمامی واردات، رقابتی فرض شده‌اند.

محاسبه شاخص لیمر

در آزمون لیمر به جای آنکه همچون آزمون لئونتیف، نسبت سرمایه به نیروی کار لازم برای صادرات با نسبت سرمایه به نیروی کار لازم برای واردات مقایسه شود، محتوای کاربری و سرمایه بری خالص صادرات با محتوای کاربری و سرمایه بری مصرف داخلی کل مقایسه می‌شود. منظور از مصرف داخلی کل مجموع مصرف کل خانوارها، مخارج مصرفی دولت، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و تغییر در موجودی انبار است. محتوای کاربری خالص صادرات که با l^t نشان داده می‌شود به صورت $l^t \equiv l^e - l^m$ تعریف می‌شود. به همین ترتیب محتوای سرمایه بری خالص صادرات نیز به صورت $k^t \equiv k^e - k^m$ تعریف می‌شود. بنابراین با استفاده از محاسبات قسمت قبل داریم (اعداد بر حسب ۱۰۰۰۰ یوان هستند):

$$l^t \equiv l^e - l^m = 107708967 - 87418800 = 20290168$$

$$k^t \equiv k^e - k^m = 42268269 - 38375817 = 3892452$$

برای محاسبه محتوای کاربری و سرمایه‌بری مصرف داخلی کل به این صورت عمل می‌شود که ابتدا بردار مصرف داخلی کل بخشهای مختلف از تفاضل بردار مصارف نهایی و بردار خالص صادرات بخشهای مختلف محاسبه می‌شود. البته می‌توان بردار مصرف داخلی کل بخشهای مختلف را از مجموع بردارهای مصرف کل خانوارها، مخارج مصرفی دولت، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و تغییر در موجودی انبار نیز بدست آورد. به هر حال پس از بدست

آوردن بردار مصرف داخلی کل بخشهای مختلف، محتوای کاربری و سرمایه بری آنها را به ترتیب با k^c و l^c نشان می‌دهیم؛ مقادیر عددی k^c و l^c عبارتند از (اعداد بر حسب ۱۰۰۰۰ یوان هستند):

$$l^c = 318168254 \quad \text{و} \quad k^c = 80286156$$

حال آزمون لیمر به این صورت است که اگر k^t و l^t علائم مختلفی داشته باشند، کشور دارای وفور نسبی در عامل با علامت مثبت است و اگر k^t و l^t هر دو مثبت شوند کشور، صادرکنندهٔ خالص خدمات هر دو عامل تولید است و در این صورت اگر $\frac{k^t}{l^t} > \frac{k^c}{l^c}$ کشور دارای وفور نسبی سرمایه باشد و در جهت نامساوی معکوس شود، کشور دارای وفور نسبی نیروی کار است. از آنجا که k^t و l^t دارای علائم مختلفی هستند کشور چین صادر کننده خالص هر دوی خدمات نیروی کار و سرمایه است و باید نسبتهای مورد نظر را با هم مقایسه کرد. مقادیر عددی نسبتهای مورد نظر عبارتند از:

$$\frac{k^t}{l^t} = 0.1918442 \quad \text{و} \quad \frac{k^c}{l^c} = 0.2523287$$

از آنجا که $\frac{k^t}{l^t} < \frac{k^c}{l^c}$ بنابراین آزمون لیمر نیز نشان می‌دهد که کشور چین دارای وفور نسبی نیروی کار است.

نتیجه‌گیری

متوسط نرخ رشد صادرات چین طی سالهای اخیر به مراتب بیشتر از متوسط نرخ رشد تجارت در سطح جهان و همچنین به مراتب بیشتر از متوسط نرخ رشد اقتصادی این کشور بوده است. یکی از فرضیات مطرح برای تبیین این رشد فوق العاده که مبتنی بر الگوی تجارت هکشر- اوهلین است، بر بهره برداری چین از مزیت نسبی نیروی کارش در زمینه تولید و صدور کالاهای کاربر متمرکز است. لئونتیف در صدد برآمد تا با استفاده از جدول داده- ستانده، محتوای کاربری و سرمایه بری صادرات و واردات آمریکا را محاسبه کند و به این ترتیب فرضیه بالا را مورد ارزیابی تجربی قرار دهد. نتیجه آزمون وی که بیانگر کاربر بودن صادرات و سرمایه بر بودن واردات آمریکا بود، بر خلاف تصور رایج بود. این نتیجه که به معمای لئونتیف معروف شد، آغازگر بحثهای گسترده‌ای برای حل این معما بود که تا به امروز نیز ادامه دارد.

تفسیر اولیه خود لئونتیف از معما این بود که این نتیجه ممکن است ناشی از این حقیقت باشد که نیروی کار آمریکا کارآمدتر یا ماهرتر از نیروی کار در بقیه جهان باشد. بنابر این اگر نیروی کار بر حسب واحدهای کارآیی محاسبه شود، در این صورت آمریکا در واقع نیروی کار فراوان‌تری نسبت به سایر کشورهای جهان دارد. در مقابل لیمر بیان می‌کند که چون در مورد داده‌های لئونتیف، سرمایه تجسم یافته در خالص صادرات به ازای هر نفر بیش از سرمایه تجسم یافته در مصرف به ازای هر نفر است، آمریکا کشوری با وفور نسبی سرمایه است و بنابراین معمای لئونتیف موضوعیت ندارد. با این وجود هر شاخص ارائه شده از سوی لئونتیف و لیمر هر دو نشان می‌دهند که کشور چین از وفور نسبی نیروی کار برخوردار است. با این حال باید بهره برداری چین از مزیت نسبی نیروی کار در یک چشم‌انداز وسیع‌تر گذار به سمت اقتصاد بازار ارزیابی شود؛ زیرا گر چه چین از دهها سال قبل (بالاخص پس از پیروزی انقلاب کمونیستی در سال ۱۹۴۹) نیز دارای نیروی کار فراوان بوده است، فقط از سال ۱۹۷۹ به بعد و به دنبال اعلام سیاست درهای باز اقتصادی و آزاد سازی تدریجی اقتصاد توانست از این مزیت نسبی خود به نحو مؤثر استفاده کند. به این ترتیب که این کشور توانست با حرکت به سمت رقابتی کردن اقتصاد از طریق آزاد سازی تدریجی اقتصاد و تعامل

با اقتصاد جهانی، حجم عظیمی از سرمایه‌گذاران را جذب کند و به این طریق برای دهها میلیون نفر از نیروی کار خود شغل ایجاد کند و بهره‌وری نیروی کار خود را نیز ارتقا دهد.

این مقاله حاوی این توصیه سیاستی مهم برای سیاستگذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور است که صرف فراوانی یک عامل تولید در یک کشور (مثلاً آنطور که گفته می‌شود فراوانی نیروی کار در کشور ما) به معنای برخورداری آن کشور از مزیت نسبی در آن عامل تولید نیست؛ بلکه لازم است تا با استفاده از سیاستهای مناسب زمینه‌ای فراهم شود تا این ظرفیت از قوه به فعل تبدیل شود.

پی‌نوشتها:

۱. اولین همایش کاربرد تکنیک‌های داده-ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی و اجتماعی. مرکز تحقیقات اقتصاد ایران- دانشگاه علامه طباطبایی، مرکز آمار ایران، (۱۳۸۱).
۲. دومین همایش کاربرد تکنیک‌های داده-ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی و اجتماعی. مرکز تحقیقات اقتصاد ایران- دانشگاه علامه طباطبایی، مرکز آمار ایران، (۱۳۸۱).
۳. سالواتوره، دومینیک. *تجارت بین‌الملل*. ترجمه حمیدرضا ارباب، تهران: نشر نی، ۱۳۷۶.
4. Brecher, R.A. and Choudhri, E. U. "The Leontief Paradox, Continued", *J.P.E.*, No. 90, (August 1982).
5. Casas, Francois R. and Choi, E. Kwan. "The Leontief Paradox: Continued or Resolved?"; *J.P.E.*, No.93, (June 1985).
6. http://www.allcountries.org/china_statistics/3_22_total_input_coefficients_of_input.
7. Leamer, E.E. "The Leontief Paradox, Reconsidered", *Journal of Political Economy*, No.3, (1980).
8. Leontief, W.W. "Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Reexamined", *Proceedings of the American Philosophical Society*, 97(September 1953).
9. Srikanta Chatterjee. "Relative Factor Abundance and Australia's Trade in a Three-Factor Framework", *Journal of Pacific Studies*, Vol.19, (1996).
10. Trefler, D. "International Factor Price Differences: Leontief Was Right!", *Journal of Political Economy*, Vol.101, (1993).