

اشتغال در بخش‌های تولیدی و نقش عوامل طرف تقاضا

دکتر سید منصور خلیلی عراقی*

دکتر علی سوری**

تاریخ دریافت: ۸۳/۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۳/۶/۳۱

چکیده

این مقاله به بررسی تأثیر عوامل طرف تقاضا بر تغییرات اشتغال طی دوره ۷۵-۱۳۶۵ می‌پردازد. قسمت تقاضای اقتصاد را می‌توان برحسب چند عامل تجزیه نمود که عبارتند از تغییرات تقاضای نهایی داخلی، تغییرات تقاضای واسطه‌ای یا تقاضای بخش‌های تولیدی برای محصولات واسطه‌ای که بیانگر تغییرات تکنولوژی تولید می‌باشد، تغییرات تقاضای خارجی (گسترش صادرات) و تغییر در ترکیب تقاضا (جانشینی واردات). علاوه بر اینها، تغییرات بهره‌وری نیز می‌تواند نقش درخور توجهی بر اشتغال داشته باشد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که طی دوره ۷۳-۱۳۶۵ رشد اشتغال در کشور حدود ۰/۱۳ درصد در سال بوده که اثر گسترش بازار داخلی برای محصولات نهایی ۱/۵ درصد، اثر گسترش صادرات ۰/۱۸ درصد، اثر جانشینی واردات ۱/۴۷ درصد و اثر تغییر تکنولوژی ۰/۵۳ درصد بوده است. همچنین تأثیر بهره‌وری بر رشد اشتغال حدود ۰/۶۸- درصد بوده است.

طبقه‌بندی JEL: J21، J64.

کلید واژه: جدول داده- ستاده، اشتغال، بهره‌وری، جایگزینی واردات، گسترش صادرات

-----Page Break-----

۱- مقدمه

عوامل طرف تقاضا عمدتاً بیانگر تغییراتی است که در ساختار تقاضا و اجراء آن رخ می‌دهد. این کار را می‌توان به طرز نسبتاً ساده‌ای با استفاده از جداول داده-

* دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

** استادیار دانشگاه بوعلی سینا.

ستاده انجام داد. از طرف دیگر تغییر در ساختار تقاضا به طور جدی تحت تأثیر سیاست‌های اقتصادی دولت است. لذا برای بررسی تأثیرگذاری سیاست‌های دولت می‌توان از این چهارچوب استفاده نمود.

در این مطالعه عوامل طرف تقاضا عمدتاً به چهار دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: گسترش بازار داخلی برای محصولات نهایی، گسترش بازار خارجی یا گسترش صادرات، تغییر در ترکیب تقاضا بر حسب تقاضا برای محصولات داخلی و وارداتی که موسوم به سیاست جایگزینی واردات است و تقاضا برای محصولات واسطه‌ای که موسوم به تغییرات تکنولوژیکی است، زیرا تقاضا برای محصولات واسطه‌ای توسط بخش‌های تولیدی صورت می‌گیرد که عمدتاً ناشی از تکنولوژی تولید یا تغییر قیمت‌های نسبی می‌باشد. علاوه بر این، نقش بهره‌وری نیروی کار بر اشتغال نیز بررسی خواهد شد.

۲- تغییرات اشتغال در بخش‌های تولیدی اقتصاد ایران

جدول (۱)، وضعیت اشتغال در بخش‌های عمده اقتصاد را براساس سرشماری‌های عمومی سال‌های ۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰ و ۱۳۷۵ نشان می‌دهد. طبق این ارقام، کل شاغلین ده ساله و بالاتر در سال ۱۳۴۵ حدود ۷۱۱۵ هزار نفر بوده‌اند که از این تعداد ۳۳۸۰ هزار نفر در بخش کشاورزی، ۱۸۸۷ هزار نفر در صنایع و معادن و ۱۷۱۰ هزار نفر در بخش خدمات شاغل بوده‌اند. رقم کل شاغلین در سال ۱۳۷۵ تقریباً دو برابر سال ۱۳۴۵ می‌باشد، یعنی در یک دوره ۳۰ ساله میزان اشتغال کشور حدود دو برابر شده است که رشد متوسط سالانه آن ۲/۴۲ درصد بوده است. در حالی که تعداد شاغلین در بخش کشاورزی در سال ۱۳۷۵ نسبت به سال ۱۳۴۵ تقریباً یکسان است ولی در صنایع و معادن ۲/۴ برابر شده که به طور متوسط سالانه ۲/۹ درصد رشد کرده است. رشد اشتغال در بخش ساختمان گروه صنایع و معادن نسبتاً زیاد بوده است به گونه‌ای که در این دوره ۳۰ ساله رشد اشتغال در بخش ساختمان حدود ۴ درصد در سال می‌باشد. بخش خدمات بیشترین رشد اشتغال را داشته است به گونه‌ای که رشد

متوسط آن سالانه ۵ درصد بوده است. بنابراین در بین بخش‌های اقتصادی، فقط اشتغال در بخش کشاورزی ثابت مانده است.

جدول ۱- شاغلین بر حسب فعالیت‌های عمده اقتصادی (هزار نفر - درصد)

سال	کل شاغلین ده ساله و بیشتر	کشاورزی	صنایع و معادن					غیر قابل طبقه‌بندی	
			کل	معادن	صنعت	آب و برق و گاز	ساخت‌مان		خدمات
۱۳۴۵	۷۱۱۶	۳۳۸۰	۱۸۸۷	۲۶/۳	۱۲۹۸	۵۲/۹	۵۰۹/۸	۱۷۱۰/۵	۱۳۸/۵
۱۳۵۵	۸۷۹۹	۲۹۹۲	۳۰۱۲/۵	۸۹/۹	۱۶۷۲	۶۱/۶	۱۱۸۹	۲۷۱۹/۸	۷۴/۷
۱۳۶۵	۱۱۰۰۲	۳۱۹۱	۲۷۸۰/۴	۳۲/۴	۱۴۵۱	۹۱	۱۲۰۶	۴۶۷۰/۹	۳۵۹/۷
۱۳۷۰	۱۳۰۹۷	۳۲۰۵	۳۶۱۵/۵	۱۰۰/۵	۲۰۱۴	۱۲۹	۱۳۷۲	۵۷۱۴/۵	۵۶۲
۱۳۷۵	۱۴۵۷۲	۳۳۵۷	۴۴۷۲/۹	۱۱۹/۹	۲۵۵۲	۱۵۱	۱۶۵۰	۶۳۸۹/۳	۳۵۲/۸
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۴۵-۵۵	۲/۱۵	-۱/۲۱	۴/۷۹	۱۳/۰۸	۲/۵۶	۱/۵۳	۸/۸۴	۴/۷۵	-۵/۹۹
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۵۵-۶۵	۲/۲۶	-۰/۶۵	-۰/۸۰	-۹/۷۰	-۱/۴۱	۳/۹۸	-۰/۱۴	۵/۵۶	۱۷/۰۲
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۶۵-۷۰	۳/۵۵	-۰/۰۹	۵/۳۹	۲۵/۴۱	۶/۷۸	۷/۲۳	۲/۶۱	۴/۱۲	۹/۳۳
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۷۱-۷۵	۲/۱۶	-۰/۹۳	۴/۳۵	۳/۵۹	۴/۸۵	۳/۲۰	۳/۷۶	۲/۲۶	-۸/۸۹

منبع: استخراج از سالنامه‌های آماری و سرشماری‌های عمومی مرکز آمار ایران

از طرف دیگر نرخ رشد سالانه اشتغال در دوره ده ساله ۱۳۴۶-۵۵ حدود ۲/۱۵ درصد بوده که در دوره بعدی یعنی ۱۳۵۶-۶۵ به ۲/۲۶ افزایش می‌یابد. در حالی که در دوره ۱۳۶۶-۷۰ حدود ۳/۵ درصد شده است که دلیل عمده آن این است که سال ۱۳۶۵ یک سال رکودی بوده و سال‌های ۱۳۶۸-۷۰ سال‌های ابتدای برنامه اول توسعه هستند و دولت اقدامات انبساطی انجام داده است. در دوره ۵ ساله ۱۳۷۱-۷۵ مجدداً رشد اشتغال مشابه دوره‌های گذشته می‌شود و به ۲/۱۶ درصد می‌رسد.

جدول ۲- ترکیب شاغلین در بخش‌های اقتصادی (درصد)

سال	کل شاغلین ده‌ساله و بیشتر	کشاورزی	صنایع و معادن					غیر قابل طبقه‌بندی	
			کل	معادن	صنعت	آب و برق و گاز	ساخت‌وساز		خدمات
۱۳۴۵	۱۰۰	۴۷/۵۰	۲۶/۵۲	۰/۳۷	۱۸/۲۴	۰/۷۴	۷/۱۶	۲۴/۰۴	۱/۹۵
۱۳۵۵	۱۰۰	۳۴/۰۰	۳۴/۲۴	۱/۰۲	۱۹/۰۰	۰/۷۰	۱۳/۵۱	۳۰/۹۱	۰/۸۵
۱۳۶۵	۱۰۰	۲۹/۰۰	۲۵/۲۷	۰/۲۹	۱۳/۱۹	۰/۸۳	۱۰/۹۶	۴۲/۴۶	۳/۲۷
۱۳۷۰	۱۰۰	۲۴/۴۷	۲۷/۶۱	۰/۷۷	۱۵/۳۸	۰/۹۸	۱۰/۴۸	۴۳/۶۳	۴/۲۹
۱۳۷۵	۱۰۰	۲۳/۰۴	۳۰/۷۰	۰/۸۲	۱۷/۵۱	۱/۰۴	۱۱/۳۲	۴۳/۸۵	۲/۴۲
۱۳۷۶	۱۰۰	۲۵/۲۱	۳۱/۲۵	۰/۸۱	۱۸/۵	۰/۹۴	۱۱/۰۱	۴۳/۰۵	۰/۵۱
۱۳۷۷	۱۰۰	۲۶/۰۷	۳۲/۰۱	۰/۷۹	۲۰/۰۱	۰/۹۱	۱۰/۲۸	۴۱/۳۷	۰/۴۸
۱۳۷۸	۱۰۰	۲۷/۴۱	۳۰/۶۱	۰/۶۵	۱۹/۲۱	۱/۰۴	۹/۷۲	۴۱/۵۹	۰/۳۶
۱۳۷۹	۱۰۰	۲۶/۰۴	۳۱/۳۷	۰/۶۴	۱۹/۵۸	۰/۹۵	۱۰/۲۲	۴۲/۲۱	۰/۳۳
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۴۵-۵۵		-۳/۲۹	۲/۵۹	۱۰/۷۰	۰/۴۱	-۰/۶۰	۶/۵۵	۲/۵۵	-۷/۹۶
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۵۵-۶۵		-۱/۵۸	-۲/۹۹	-۱۱/۷۰	-۳/۵۹	۱/۶۸	-۲/۰۷	۳/۲۲	۱۴/۴۳
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۶۵-۷۰		-۳/۳۴	۱/۷۸	۲۱/۱۱	۳/۱۲	۳/۵۵	-۰/۹۰	۰/۵۵	۵/۵۹
نرخ‌رشد سالانه در ۱۳۷۱-۷۹		۱/۳۷	۰/۲۴	-۲/۷۵	۱/۲۵	-۰/۹۶	-۱/۱۳	-۰/۴۲	-۱۹/۸۶

منبع: استخراج از جدول (۱)

جدول (۲) سهم بخش‌های اصلی اقتصاد در اشتغال را نشان می‌دهد. در سال ۱۳۴۵ نزدیک به نیمی از شاغلین به بخش کشاورزی اختصاص داشته است. در این سال، سهم بخش‌های صنایع و معادن $\frac{1}{4}$ و خدمات نیز $\frac{1}{4}$ بوده است. این وضعیت در سال‌های بعد دچار تغییرات اساسی می‌شود، به گونه‌ای که سهم بخش کشاورزی در سال ۱۳۵۵ به ۳۴ درصد کاهش و سهم بخش‌های صنایع و معادن

$\frac{1}{4}$ و خدمات به ترتیب $\frac{34}{2}$ و $\frac{30}{91}$ می‌شود. در سال ۱۳۶۵ سهم بخش کشاورزی به ۲۹ درصد کاهش می‌یابد ضمن آنکه سهم صنایع و معادن نیز کاهش یافته و به $\frac{25}{27}$ درصد می‌رسد در حالی که سهم خدمات با افزایش قابل توجهی به $\frac{42}{46}$ می‌رسد. در سال ۱۳۷۵ سهم بخش کشاورزی حدود ۲۳ درصد، صنایع و معادن ۳۱ درصد و خدمات ۴۴ درصد بوده است.

در سال‌های بعد سهم بخش کشاورزی بر خلاف گذشته شروع به افزایش می‌نماید ولی سهم صنایع و معادن با نوساناتی در حال کاهش و سهم بخش خدمات نیز شروع به کاهش می‌کند. در اینجا وضعیتی رخ داده است که دقیقاً برعکس روند رشد کشورهای پیشرفته می‌باشد. در این کشورها در طی زمان، سهم بخش کشاورزی کاهش و به جای آن سهم بخش صنعت افزایش یافته است، اما بعد از مرحله‌ای مجدداً سهم بخش کشاورزی کاهش و سهم بخش صنعت نیز کاهش یا ثابت می‌ماند ولی سهم بخش خدمات شروع به افزایش می‌کند. در حالی که طی دوره ۷۹-۱۳۷۱ رشد سهم اشتغال در بخش کشاورزی ایران $\frac{1}{37}$ درصد در سال بوده است.

۳- مطالعات مربوط به نقش عوامل طرف تقاضا در اشتغال

عوامل تعیین کننده اشتغال تا حدود زیادی مشابه با همان عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی است. هدف اصلی نظریه‌های مربوطه، ارائه الگوهایی برای بررسی نقش عوامل مختلف در ایجاد اشتغال و رشد باثبات می‌باشد. هر یک از این نظریه‌ها از روش‌ها و فروض خاص خود استفاده می‌کنند. در مطالعه حاضر با توجه به ویژگی‌های آن، از روش داده- ستاده استفاده شده است. یکی از ویژگی‌های مهم روش داده- ستاده این است که به سادگی روابط متقابل بین بخش‌های تولیدی را در نظر می‌گیرد و بسیاری از جزئیات این روابط را منعکس می‌سازد. از طرف دیگر در سال‌های اخیر ادبیات اقتصادی مربوط به عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی در قالب جداول داده- ستاده مورد توجه جدی بوده است.

ویژگی مشترک این مطالعات در این نکته است که عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی و اشتغال را به عوامل مختلفی تجزیه نموده و اثرات آن را برای دوره‌های زمانی مختلف اندازه‌گیری می‌کنند.

به طور کلی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی و به تبع آن اشتغال‌زایی فعالیت‌های اقتصادی را بر اساس اهداف هر مطالعه می‌توان تقسیم‌بندی نمود. از آنجایی که هدف ما بررسی اثرات عوامل طرف تقاضا بر اشتغال می‌باشد، این عوامل را بر حسب بازار داخلی و بازار خارجی تقسیم می‌کنیم.

مطالعات مختلفی برای بررسی عوامل طرف تقاضا صورت گرفته است که به برخی از آنها اشاره می‌شود. یکی از مدل‌های اشتغال داده- ستاده توسط فوجیتا و جیمز (۱۹۹۱) ارائه شده است. آنها تأثیر تغییرات ساختاری در اقتصاد ژاپن را در دو مقطع زمانی یعنی قبل و بعد از کاهش ارزش ین بر روی اشتغال بررسی کرده‌اند. هدف عمده آنها این بود تا نشان دهند که کاهش ارزش ین چه تأثیری بر اشتغال داشته است. آنها عوامل مؤثر بر اشتغال به تفکیک سیاست‌های تجاری یعنی سیاست گسترش صادرات و سیاست جایگزینی واردات و عوامل داخلی از قبیل گسترش بازار داخلی برای محصولات نهایی بخش‌های تولید و تغییرات تکنولوژی را بررسی کرده‌اند.

مطالعه دیگری توسط هان (۱۹۹۵) صورت گرفت که هدف وی نیز بررسی تغییر ساختار اشتغال در اقتصاد ژاپن و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از مدل‌های داده- ستاده بود. هان با بررسی ساختار اشتغال در ژاپن نتیجه می‌گیرد که تغییراتی در آن رخ داده است. از جمله این‌که اشتغال در اقتصاد ژاپن در دوره ۸۰-۱۹۷۵، ۱۰/۵۲ درصد و در دوره ۸۵-۱۹۸۰، ۷/۳۳ درصد رشد داشته است. در حالی که نرخ رشد کارگران فنی و تخصصی در دوره ۸۰-۱۹۷۵، ۲۵/۸۶ درصد بوده ولی در دوره ۸۵-۱۹۸۰ به ۱۸/۰۴ درصد کاهش می‌یابد. همچنین رشد مدیران در این دوره به ترتیب ۲۰/۰۳ و ۷/۱۷- درصد بوده است. رشد کارگران خدماتی نیز از ۲۷/۵۶ درصد به ۸/۳۱ درصد کاهش یافته است. این در حالی است که رشد کارگران کارخانجات، معادن و کشاورزی تقریباً ۳/۲ درصد

بوده که از بقیه کمتر بوده است. سهم نیروی کار فنی و تخصصی در سال ۱۹۷۵، ۸/۷ و در سال ۱۹۸۰، ۹/۹۵ و در سال ۱۹۸۵، ۱۰/۹۴ درصد بوده است که به طور مداوم در حال افزایش بوده است. سهم مدیران به ترتیب در این سال‌ها به صورت ۶/۵۱، ۷/۰۷ و ۶/۱۱ درصد بوده که کاهش اندکی را نشان می‌دهد. سهم کارگران کارخانجات، معادن و کشاورزی از ۴۳/۷ به ۴۰/۸ و سپس به ۳۹/۲، کاهش و همچنین سهم مشاغل مانند فروشنده‌گی و غیره به ترتیب ۳۳/۰۳، ۳۳/۹۲ و ۳۴/۳۸ درصد بوده است. سهم کارگران خدماتی از ۸/۰۵ به ۹/۲۹ و سپس به ۹/۳۸ افزایش یافته است.

مشاهده می‌شود که سهم کارگران فنی و تخصصی در صنایعی که عمدتاً به صادرات می‌پردازند در حال افزایش بوده است اما در بخش‌هایی مانند کشاورزی، آموزشی و پژوهشی، بهداشت و معادن کاهش یافته است. همچنین سهم کارگران ساده در صنایع صادراتی کاهش یافته است. برای بررسی این تغییرات و عوامل مؤثر بر آن مدلی را بر مبنای جدول داده- ستاده ارائه می‌کند که چهار عامل را مهم می‌داند که عبارتند از: تغییر در ترکیب تقاضای داخلی، تغییر در مقدار صادرات، تغییر در مقدار واردات و تغییر در تکنولوژی.

فوجی ماگری (۱۹۸۹) نیز با استفاده از مدل داده- ستاده تغییرات اشتغال در اقتصاد کانادا را طی دوره ده ساله ۱۹۶۱-۷۱ و ۱۹۷۱-۸۱ بررسی کرده است. در تحلیل او در دوره اول، رشد سالانه اشتغال در کانادا ۵/۵ درصد و در دوره دوم ۳/۳ درصد بوده است. وی نیز با تجزیه عواملی که بر اشتغال مؤثرند به بررسی منشأ این تغییرات و کاهش رشد اشتغال پرداخته است.

فورسل (۱۹۸۹) نیز از روش تجزیه عوامل استفاده کرده است تا نشان دهد که چگونه اثرات تغییر تکنولوژی در بین صنایع انتشار می‌یابد. وی اثرات تغییر تکنولوژی در صنایع را از طریق جدول داده- ستاده تجزیه می‌کند. تغییر در استفاده از نهاده‌ها را به دو اثر، یعنی تغییر در ضرایب نهاده‌های واسطه‌ای و اثر تغییر در ضرایب نهاده‌های اولیه (کار و سرمایه) تقسیم می‌کند. وی علاوه بر تغییرات کمی در نهاده‌ها و ضرایب، تغییرات قیمت‌ها را نیز در مدل خود وارد

کرده است.

۴- مدل

چهارچوب مدل استفاده شده برای اقتصاد ایران از ترکیب مدل فوجیتا و جیمز به دست آمده است که ذیلاً توضیح داده می‌شود.

فرض کنید که اشتغال در بخش j ام برابر با n_j باشد. در این صورت نسبت اشتغال به تولید یا ضریب اشتغال که با l_j نشان می‌دهیم عبارتست از:

$$l_j = \frac{n_j}{x_j} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

که x_j ارزش تولید کل بخش j ام است. حال با فرض ثابت بودن ضریب اشتغال می‌توان میزان اشتغال در بخش j ام را به صورت نسبت ثابتی از سطح تولید در نظر گرفت.

$$n_j = l_j x_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

رابطه (۲) را به صورت ماتریس نیز می‌توان نوشت:

$$N_t = \hat{L}_t X_t \quad (3)$$

که t بیانگر زمان، N بردار ستونی اشتغال، \hat{L} ماتریس قطری است که عناصر آن ضرایب اشتغال می‌باشند و X نیز بردار ستون تولید کل بخش‌های تولیدی است. برای گسترش رابطه (۳) لازم است که تولید کل بخش‌های تولیدی را با جزییات بیشتری بیان کنیم. طبق رابطه اساسی داده-ستانده تولید کل بخش i ام (x_i) به تقاضای واسطه‌ای بخش‌های ۱ تا n ($\sum_{j=1}^n x_{ij}$) و تقاضای نهایی برای محصولات بخش i ام (f_i) اختصاص می‌یابد.

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + f_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

که f_i شامل مخارج مصرفی خانوارها (c_i)، مخارج مصرفی دولت (g_i)، مخارج سرمایه‌گذاری (i_i)، تغییر در موجودی انبار (v_i) و خالص صادرات یعنی صادرات

(e_i) منهای واردات (m_i) می باشد:

$$f_i = c_i + g_i + i_i + v_i + (e_i - m_i) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

f_i را به دو بخش تقسیم می کنیم، که شامل تقاضای نهایی داخلی (d_i) و خالص صادرات ($e_i - m_i$) می باشد:

$$f_i = d_i + e_i - m_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

$$d_i = c_i + g_i + i_i + v_i$$

ضرایب فنی را نیز به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

از (6) به جای (f_i) و از (7) به جای (x_{ij}) در رابطه (4) جایگزاری کرده و نتیجه را به صورت زیر می نویسیم:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i + e_i - m_i \quad (8)$$

حال معادله (8) را به صورت ماتریس برای سال t می نویسیم.

$$X_t = A_t X_t + D_t + E_t - M_t \quad (9)$$

X بردار تولید بخش های تولیدی، A ماتریس ضرایب فنی، D بردار تقاضای نهایی داخلی (که بیانگر بازار داخلی برای محصولات نهایی است)، E بردار صادرات و M بردار واردات می باشد. ماتریس ضرایب فنی (A) بیانگر ساختار تکنولوژی تولید است.

از طرف دیگر $A_t X_t$ بیانگر تقاضای بخش های تولیدی برای کالاهای واسطه ای بخش i ام است که آن نیز بخشی از بازار داخلی است. بنابراین کل تقاضای داخلی برابر با $A_t X_t + D_t$ می باشد. تقاضای داخلی هم از طریق تولیدات داخلی تامین می شود و هم از طریق کالاهای وارداتی که $A_t X_t + D_t$ شامل کالاهای وارداتی نیز می باشد. تقاضای داخلی برای محصولات بخش i ام برابر است با:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} + d_i = \sum a_{ij} x_j + d_i \quad (10)$$

از طرف دیگر می‌توان واردات کالای i ام را با اضافه و کم نمودن $\sum x_{ij} + d_i$ به صورت زیر نوشت:^{۳۷۶}

$$m_i = (1 - u_i) \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i \right) \quad (11)$$

که $u_i = \frac{\sum x_{ij} + d_i - m_i}{\sum x_{ij} + d_i}$ می‌باشد و موسوم به نسبت خودکفایی است.

u_i بیانگر این است که از کل تقاضای داخلی، چه نسبتی در داخل کشور تولید می‌شود. لذا $1 - u_i$ بیانگر نسبتی از تقاضای داخلی است که توسط واردات تامین می‌گردد. رابطه (۱۱) را می‌توان به صورت ماتریسی نیز نوشت:

$$M_t = (I - \hat{U}_t)(A_t X_t + D_t) \quad (12)$$

اکنون می‌توان از (۱۲) به جای M_t در رابطه (۹) قرار داده که با مرتب سازی و حل آن برای X ، خواهیم داشت:

$$X_t = B_t S_t \quad (13)$$

که $B_t = (I - \hat{U}_t A_t)^{-1}$ و $S_t = \hat{U}_t A_t D_t + E_t$ می‌باشد.

اگر معادله (۱۳) را برای دوره $t-1$ نوشته و نتیجه را از معادله (۱۵) کم کرده و نتایج حاصله را مرتب نماییم، در این صورت می‌توان تغییرات بردار تولید را به صورت زیر تجزیه نمود^{۳۷۷}.

$$\Delta X_t = B_{t-1} \hat{U}_{t-1} (\Delta D_t) + B_{t-1} (\Delta E_t) + B_{t-1} (\Delta \hat{U}_{t-1})(A_t X_t + D_t) +$$

^{۳۷۶}- به ضمیمه A مراجعه شود.

^{۳۷۷}- به ضمیمه B مراجعه شود.

$$B_{t-1} \hat{U}_{t-1} (\Delta A_t) X_t \quad (14)$$

طبق رابطه (۱۶) تغییرات تولید ناشی از چهار عامل می‌باشد: جمله اول بیانگر اثرات گسترش بازار داخلی است در اینجا ΔD_t نشان‌دهنده تغییرات در تقاضای داخلی می‌باشد، اما آن بخش از تقاضای داخلی که از طریق تولیدات داخلی تامین می‌گردد، زیرا در \hat{U}_{t-1} ضرب شده است. جمله دوم اثرات گسترش صادرات را نشان می‌دهد. جمله سوم بیانگر اثرات جانشینی واردات می‌باشد زیرا عبارت $\Delta \hat{U}_t$ نشان‌دهنده تغییرات نسبت خودکفایی است. اگر $\Delta \hat{U}_t > 0$ باشد نشان‌دهنده این است که سیاست جانشینی واردات اعمال شده است و ترکیب تقاضا به نفع کالاهای تولید شده در داخل کشور تغییر کرده است. جمله چهارم نیز بیانگر اثرات تغییر در تکنولوژی تولید و یا به عبارت دیگر بیانگر تغییرات تقاضای واسطه‌ای بخش‌های تولید می‌باشد. تغییرات A هم می‌تواند ناشی از تغییر تکنولوژی تولید باشد و هم ناشی از تغییر قیمت‌های نسبی. حال به معادله اشتغال (۳) بر می‌گردیم و با محاسبه تفاضل مرتبه اول آن را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\Delta N_t = N_t - N_{t-1} = \hat{L}_t X_t - \hat{L}_{t-1} X_{t-1} \quad (15)$$

با اضافه و کم کردن عبارت $\hat{L}_{t-1} X_t$ نتیجه مورد نظر به دست خواهد آمد:

$$\begin{aligned} \Delta N_t &= \hat{L}_t X_t - \hat{L}_{t-1} X_{t-1} + \hat{L}_{t-1} X_t - \hat{L}_{t-1} X_t \\ &= (\hat{L}_t - \hat{L}_{t-1}) X_t + \hat{L}_{t-1} (X_t - X_{t-1}) \\ &= (\Delta \hat{L}_t) X_t + \hat{L}_{t-1} (\Delta X_t) \end{aligned}$$

اکنون از معادله (۱۴) به جای ΔX_t قرار داده و نتیجه را به صورت زیر مرتب

می‌کنیم:

$$\Delta N_t = (\Delta \hat{L}_t) X_t + \quad (a)$$

$$\hat{L}_{t-1} B_{t-1} \hat{U}_{t-1} (\Delta D_t) + \quad (b)$$

$$\hat{L}_{t-1} B_{t-1} (\Delta E_t) + \quad (c) \quad (16)$$

$$\hat{L}_{t-1} B_{t-1} (\Delta \hat{U}_t) (A_t X_t + D_t) + \quad (d)$$

$$\hat{L}_{t-1} B_{t-1} \hat{U}_{t-1} (\Delta A_t) X_t \quad (e)$$

در معادله (۱۶) (a) نشان‌دهنده اثرات تغییر در بهره‌وری نیروی کار بر اشتغال می‌باشد که این تغییرات بهره‌وری از طریق تغییر در ضرایب اشتغال اندازه‌گیری می‌شود و بیانگر این است که کاهش ضریب اشتغال (\bar{L}_i) معادل با افزایش بهره‌وری است و لذا افزایش بهره‌وری موجب کاهش اشتغال می‌گردد. (b) بیانگر اثرات تغییر در ساختار تقاضای نهایی داخلی یا بازار داخلی برای محصولات نهایی است. (c) نشان‌دهنده اثرات گسترش صادرات یا سیاست تشویق صادرات بر اشتغال می‌باشد. (d) نیز اثرات جانشینی واردات یا تغییر در ترکیب تقاضا بر حسب داخلی و وارداتی را نشان می‌دهد. جمله (e) اثر تغییر در تکنولوژی تولیدی را نشان می‌دهد که از طریق تغییر در ماتریس ضرایب فنی اندازه‌گیری می‌شود.

۵- اثر عوامل طرف تقاضا بر تغییرات اشتغال در ایران

در این قسمت با استفاده از رابطه (۱۶) اثر عوامل مختلف را بر اشتغال کشور بررسی می‌کنیم. دوره‌های مورد بررسی عبارتند از ۷۰-۱۳۶۵، ۷۳-۱۳۷۰ و ۷۳-۱۳۶۵.

جدول (۳) نتایج حاصل از برآورد مدل (۱۶) را بر تغییرات اشتغال در بخش‌های تولیدی برای دوره ۷۰-۱۳۶۵ نشان می‌دهد. طی این دوره رشد سالانه اشتغال ۳/۲۷ درصد بوده که یکی از دلایل آن خاتمه جنگ تحمیلی و شروع دوران بازسازی است. نرخ رشد اشتغال در بخش کشاورزی تقریباً صفر بوده است، اما در بخش‌های دیگر به‌ویژه معادن و خدمات مالی در خور توجه است. در بخش کشاورزی نقش همه عوامل پنجگانه بسیار کوچک است، بااستثنای اثر افزایش تقاضای داخلی که حدود ۰/۲ درصد بوده است. از طرف دیگر تغییرات بهره‌وری نیروی کار به‌گونه‌ای بوده است که آن‌را خنثی نموده است. افزایش بهره‌وری در این دوره ممکن است تا حدود زیادی ناشی از استفاده از ظرفیت‌های خالی باشد.

لذا بعد از اتمام جنگ و با افزایش تولید سبب افزایش بهره‌وری نیروی کار شده است. که از این طریق اشتغال را کاهش داده است.

جدول ۳- عوامل تعیین کننده اشتغال در بخش‌های تولید (رشد سالانه در دوره ۷۰-۱۳۶۵)

بخش‌های تولیدی	اثر بهره‌وری نیروی کار a	اثر گسترش تقاضای نهایی داخلی b	اثر گسترش صادرات c	اثر جانشینی واردات d	اثر تغییر تکنولوژی e	جمع
۱- کشاورزی	-۰/۲۴۸	۰/۲۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۴۳	-۰/۰۲۴	-۰/۰۲۰
۲- معادن	۱۰/۲۲۴	۰/۹۲۶	۱۵/۱۰۹	۰/۲۳۲	-۱/۰۵۴	۲۵/۴۳۷
۳- صنعت	-۲/۶۶۶	۶/۶۲۷	۰/۲۹۸	۲/۲۴۷	۰/۱۳۴	۶/۶۴۰
۴- آب و برق و گاز	-۳/۰۴۱	۱/۶۸۴	۱۰/۳۹۴	۷/۲۸۵	-۹/۱۰۸	۷/۲۱۳
۵- ساختمان	-۳/۵۷۵	-۱/۳۵۴	۰/۰۵۸	۰/۰۲۴	۰/۲۹۲	۲/۵۹۴
۶- بازرگانی، رستوران و هتلداری	۱/۹۷۸	۵/۴۳۴	۰/۳۹۹	۰/۰۵۸	-۰/۷۰۸	۷/۱۷۰
۷- حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	-۰/۳۱۷	۳/۸۹۶	-۰/۳۹۲	-۰/۲۲۰	۰/۸۹۲	۳/۸۵۹
۸- خدمات مالی، بیمه و ..	۷/۱۱۶	۷/۵۲۹	۰/۳۰۰	۰/۰۷۳	-۳/۷۷۹	۱۱/۲۳۹
۹- خدمات عمومی، شخصی و اجتماعی	۲/۰۷۸	۰/۴۵۹	-۰/۰۵۴	۰/۴۲۵	-۰/۰۱۹	۲/۸۸۹
کل اقتصاد	-۰/۱۸۷	۲/۷۶۴	۰/۱۴۰	۰/۶۶۶	-۰/۱۱۲	۳/۲۷۰

در بخش صنعت عامل اصلی ایجاد اشتغال، بازار داخلی بوده که ۶/۶۳ درصد در تغییرات اشتغال را تبیین می‌کند. همچنین سیاست‌های جانشینی واردات منجر به ۲/۲۵ درصد رشد در اشتغال شده است. اما بهره‌وری نیروی کار در این دوره افزایش یافته که یک عامل منفی در اشتغال صنعتی بوده است. به‌طور کلی می‌توان گفت که در کل اقتصاد، رشد اشتغال عملاً متکی به بازار داخلی بوده است به‌طوری‌که از رقم ۳/۲۷ درصد، ۲/۷۶ درصد آن ناشی از گسترش تقاضای نهایی داخلی می‌باشد و فقط ۰/۱۴ درصد به دلیل رشد صادرات

بوده است و این در حالی بوده است که صادرات نفت در این دوره افزایش قابل توجهی داشته است. از طرف دیگر افزایش بهره‌وری نیروی کار باعث شده تا اشتغال کشور سالانه ۰/۲ درصد کاهش یابد.

نتایج فوق برای دوره ۷۳-۱۳۷۰ در جدول (۴) ارائه گردیده است. در دوره ۷۳-۱۳۷۰ رشد اشتغال نسبت به دوره قبلی کاهش یافته و به ۲/۵۸ درصد در سال می‌رسد. در این دوره به دلیل استفاده بیشتر از ظرفیت‌های خالی، اثرات افزایش بهره‌وری بیشتر می‌گردد. به طوری که افزایش بهره‌وری موجب شده تا سالانه ۱/۲- درصد اشتغال کشور کاهش یابد. مشابه دوره قبلی، صادرات نقش چندانی در ایجاد اشتغال نداشته است. از آنجائیکه جلوگیری و تحدید واردات در این دوره عامل مهمی برای رشد اقتصادی بوده است، لذا نقش اصلی را جانشینی واردات در ایجاد اشتغال داشته است. همچنین تغییر تکنولوژی تولید در این دوره نقش بیشتری در ایجاد اشتغال ایفا نموده است. دوره ۷۰-۱۳۶۵ شامل سال‌های پایان جنگ تحمیلی و سال‌های اولیه بعد از جنگ است که طی این دوره معمولاً ظرفیت‌های خالی بیشتری وجود داشته است. از طرف دیگر تغییرات تکنولوژیکی (یعنی تغییر در ماتریس ضرایب فنی) بیانگر تغییر در تقاضای واسطه‌ای بخش‌های تولیدی است. بدیهی است که طی این دوره تقاضای واسطه‌ای بخش‌های تولیدی تغییر چندانی نداشته است. اما در دوره بعدی یعنی ۷۳-۱۳۷۰ به دلیل سیاست‌های انبساطی دولت تغییرات بیشتری در کل اقتصاد ایجاد گردید و از ظرفیت‌های خالی استفاده بیشتری به عمل آمد که در نهایت منجر به افزایش تقاضای واسطه‌ای و مبادلات بین بخش گردید که به نوبه خود اثرات بیشتری بر اشتغال داشته است.

جدول ۴- عوامل تعیین کننده اشتغال در بخش های تولیدی (رشد سالانه در دوره ۷۳-۱۳۷۰)

بخش های تولیدی	اثر بهره‌وری نیروی کار a	اثر گسترش تقاضای نهایی داخلی h	اثر گسترش صادرات c	اثر جانشینی واردات d	اثر تغییر تکنولوژی e	جمع
۱- کشاورزی	-۰/۲۲۰	۰/۱۱۲	۰/۰۹۴	۰/۶۵۸	۰/۲۸۶	۰/۹۳۰
۲- معادن	۳/۹۴۱	۰/۱۰۴	-۰/۳۷۵	۱/۳۳۷	-۱/۴۲۶	۳/۵۸۱
۳- صنعت	۰/۰۴۶	۰/۱۸۹	۰/۲۸۱	۳/۲۹۱	۱/۰۴۱	۴/۸۵۲
۴- آب و برق و گاز	۰/۹۷۵	۲/۲۹۵	-۰/۳۳۳	۱/۸۹۶	-۲/۳۵۰	۳/۱۴۹
۵- ساختمان	-۰/۱۲۵	-۳/۷۳۳	۰/۱۶۱	۱/۳۱۶	۶/۱۳۹	۳/۷۵۸
۶- بازرگانی، رستوران و هتلداری	۳/۰۷۳	۰/۸۳۵	۰/۲۵۹	۱/۴۰۱	۳/۶۸۰	۹/۲۴۸
۷- حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	-۱/۲۷۱	۴/۹۵۵	۰/۸۰۴	۳/۱۵۰	-۲/۶۲۸	۵/۰۰۱
۸- خدمات مالی، بیمه و ...	۷/۷۳۲	-۳/۷۷۰	۰/۱۳۶	۰/۷۲۳	۴/۳۵۵	۹/۱۷۵
۹- خدمات عمومی، شخصی و اجتماعی	-۳/۸۹۷	۱/۷۳۲	۰/۰۱۹	۰/۱۷۵	۰/۵۹۵	-۱/۳۷۶
کل اقتصاد	-۱/۱۸۴	۰/۷۸۹	۰/۱۹۶	۱/۷۱۵	۱/۰۶۱	۲/۵۷۷

جدول (۵) اثرات عوامل مختلف بر تغییرات اشتغال را طی دوره ۷۳-۱۳۶۵ نشان می‌دهد. طی این دوره به دلیل افزایش اندکی که در بهره‌وری کار رخ داده است، کاهش اندکی در اشتغال ایجاد شده است. همچنین طی این دوره نیز عامل اصلی برای افزایش اشتغال، تقاضای نهایی داخلی و جانشینی واردات بوده است که اثر هر یک از آنها حدود ۱/۵ درصد در سال می‌باشد. اثر صادرات در اینجا نیز ناچیز و حدود ۰/۲ درصد است. با توجه به این که براساس جدول داده- ستاده سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۳ رشد تقاضای نهایی داخلی حدود ۳ درصد در سال بوده لذا یک درصد افزایش تقاضای نهایی داخلی حدود $\left(\frac{1.511}{3}\right) = 0.5$ درصد اشتغال را افزایش داده است همچنین طی این دوره رشد سالانه صادرات حدود ۱۲ درصد

بوده که بدین ترتیب یک درصد افزایش در صادرات حدود $\left(\frac{0.184}{12}\right) = 0.015$ درصد موجب افزایش اشتغال شده است. در حالی که با انجام این محاسبات یک درصد افزایش در واردات موجب $0/15$ درصد کاهش در اشتغال شده است. بدین ترتیب اثر جانشینی واردات 10 برابر اثر گسترش صادرات بوده است.

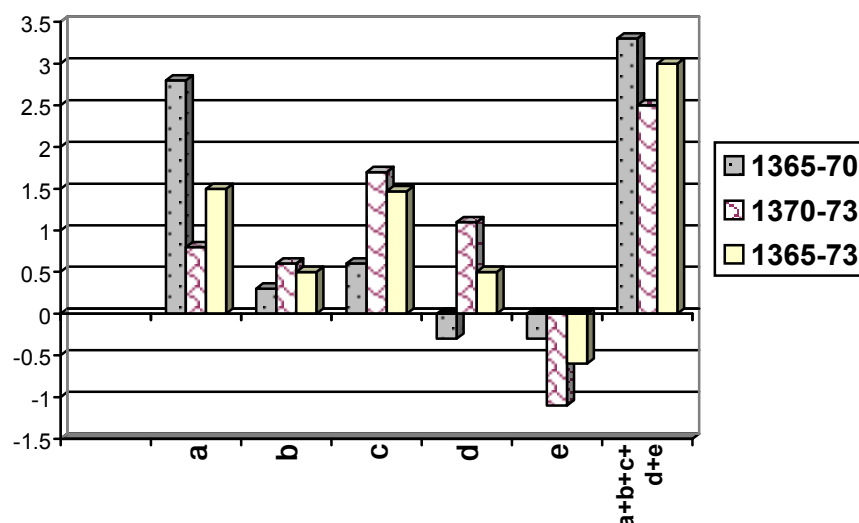
جدول ۵- عوامل تعیین کننده اشتغال در بخش‌های تولیدی (رشد سالانه در دوره ۷۳-)

(۱۳۶۵)

بخش‌های تولیدی	اثر بهره‌وری نیروی کار ^ه	اثر گسترش تقاضای نهایی داخلی ^د	اثر گسترش صادرات ^س	اثر جانشینی واردات ^ک	اثر تغییر تکنولوژی ^ه	جمع
۱- کشاورزی	-۰/۴۰۹	۰/۲۸۹	۰/۰۴۶	۰/۳۳۷	۰/۰۷۲	۰/۳۳۵
۲- معادن	۱۱/۸۸۸	۰/۳۳۴	۴/۶۸۴	۰/۵۶۱	-۰/۷۲۰	۱۶/۷۴۷
۳- صنعت	-۱/۰۹۴	۲/۰۵۷	۰/۳۴۰	۳/۷۵۷	۰/۹۰۶	۵/۹۶۶
۴- آب و برق و گاز	۰/۹۸۷	۴/۷۷۱	۱/۷۸۸	۴/۸۲۵	-۶/۷۰۱	۵/۶۷۱
۵- ساختمان	۳/۳۸۷	-۱/۲۷۱	۰/۰۵۵	۰/۱۲۵	۰/۷۳۳	۳/۰۲۹
۶- بازرگانی، رستوران و هتلداری	۲/۶۲۹	۳/۱۴۲	۰/۳۲۱	۰/۶۸۶	۱/۱۶۷	۷/۹۴۵
۷- حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	۰/۶۷۲	۴/۳۴۹	-۰/۰۵۵	۰/۷۰۹	-۰/۰۴۴	۴/۲۸۶
۸- خدمات مالی، بیمه و ...	۹/۱۸۳	۰/۸۴۰	۰/۱۰۷	۰/۲۹۳	۰/۰۳۸	۱۰/۶۴۰
۹- خدمات عمومی، شخصی و اجتماعی	-۹/۳۳۵	۷/۲۶۱	-۰/۰۷۶	۱/۵۶۹	۱/۸۴۹	۱/۲۶۹
کل اقتصاد	-۰/۶۸۰	۱/۵۱۱	۰/۱۸۴	۱/۴۶۷	۰/۵۲۸	۳/۰۱۰

در بخش صنعت نیز دو عامل مهم وجود دارد: یکی بازار داخلی است که یک درصد افزایش در تقاضای داخلی حدود $0/38$ درصد اشتغال صنعتی را افزایش داده است و دیگری واردات است که به‌ازاء یک درصد افزایش در واردات، اشتغال

بخش صنعت ۰/۳۹ درصد کاهش یافته است. در اینجا نیز اثر صادرات فقط ۰/۰۲ درصد بوده است. این محاسبات برای بخش‌های خدماتی نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از رشد اشتغال این بخش نیز متأثر از بازار داخلی بوده است. وضعیت تغییرات اشتغال برای دوره‌های ۱۳۶۵-۷۰ و ۱۳۷۰-۷۳ و ۱۳۶۵-۷۳ برحسب عوامل تعیین‌کننده در نمودار (۱) نشان داده شده است.



نمودار ۱- عوامل تعیین‌کننده رشد اشتغال در اقتصاد ایران

۶- خلاصه و نتیجه‌گیری

در این مقاله، عوامل مؤثر بر اشتغال را به پنج دسته تقسیم نمودیم که شامل، گسترش بازار داخلی، گسترش صادرات، جانشینی واردات، تغییر تکنولوژی و تغییر بهره‌وری می‌باشند. با استفاده از مدل‌های داده-ستاده اثر این عوامل طی دوره ۱۳۶۵-۷۳ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان می‌دهد که طی دوره ۱۳۶۵-۷۰ کل اشتغال کشور ۳/۲۷ درصد در سال رشد داشته است که ۲/۷۶ درصد آن متعلق به اثرات افزایش تقاضای نهایی داخلی برای تولیدات داخلی بوده است. درحالی‌که فقط ۰/۱۴ درصد ناشی از افزایش صادرات و ۰/۶۶۶ درصد ناشی

از جانشینی واردات بوده است. این وضعیت در دوره ۷۳-۱۳۷۰ بدین صورت بوده که از رشد ۲/۵۷ درصدی اشتغال حدود ۰/۷۹ درصد ناشی از بازار داخلی، ۰/۱۹ درصد ناشی از گسترش صادرات و ۱/۷ درصد ناشی از جانشینی واردات بوده است و لذا همچنان در مقایسه با عوامل دیگر صادرات تأثیر ناچیزی داشته است.

بهر حال طی دوره مورد بررسی یک درصد افزایش در تقاضای داخلی برای کالاها و خدمات نهایی موجب ۰/۵ درصد افزایش در اشتغال بوده است، در حالی که اثر یک درصد افزایش در صادرات فقط ۰/۰۱۵ درصد است. کاهش یک درصدی در واردات نیز می‌تواند ۰/۱۶ درصد اشتغال را افزایش دهد. به عبارت دیگر تأثیرگذاری واردات بر اشتغال ۱۰ برابر تأثیرگذاری صادرات بوده است. همچنین طی دوره مورد بررسی یک درصد افزایش در تقاضای واسطه‌ای بخش‌های تولیدی می‌تواند ۰/۰۸ درصد اشتغال را افزایش دهد.

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که عامل اصلی در ایجاد اشتغال، از یک طرف بازار داخلی و از طرف دیگر جلوگیری و تحدید واردات بوده است. در طی دوره مورد بررسی نقش صادرات یا بازار خارجی بسیار ناچیز بوده است این در حالی است که با توجه به روند جهانی شدن در آینده هم بازار داخلی و هم جانشینی واردات با محدودیت‌های جدی مواجه خواهند شد و لذا لازم است که برخلاف گذشته توجه بیشتری به بازار خارجی و گسترش صادرات شود.

فهرست منابع

- ۱- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، گزارش اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی، سال‌های مختلف.
- ۲- تراز نیروی انسانی متخصص مورد نیاز و تحلیلی بر بازار کار کشور، موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری، سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰.
- ۳- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری، سال‌های مختلف.
- ۴- مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی، سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵.
- ۵- مرکز آمار ایران، آمارگیری جمعیت، سال ۱۳۷۰.
- ۶- مرکز آمار ایران، آمارگیری جاری جمعیت، سال ۱۳۷۸.

۷- مرکز آمار ایران، جدول داده- ستاده، سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۰.

- 8- Ahmavara, P. A., "A Complete Dynamic Input-Output Model Including the Production of Human Capital and Labour", *Economic System Research*, 1989, Vol. 1, No. 1.
- 9- Bhalla, A. S., "Technology and Employment in Industry: A Case Study Approach, Eight International Seminars on I-O Techniques", *Sapporo*, Japan, 28 July-2 August, 1986.
- 10- DeBoer, MC. and Harkema, R., "Estimating I-O Factor Demand Equations", *Economic System Research*, 1993, Vol 5, No . 4, PP.
- 11- Forssel, O., "The I-O Framework for Analysing Changes in the USE of Labor by Education Levels", *Economic System Research*, 1990, Vol. 2, No. 4, PP. 363-383.
- 12- Fujia, N. and James. W.E, " Growth patterns of the Japanese economy in the 1980s: before and after the appreciation of Yen", *Economic System Research*, 1991, vol. 3, PP. 399-412.
- 13- Han, X., "Structural Change and Labor Requirement of the Japanese Economy", *Economic System Research*, 1995, Vol. 7, No. 1, PP. 47-65.
- 14- Heimler, A. and Milana, C., "Factor Demand and Productivity Growth in the Italian Economy, Eighth International Seminar on I-O Techniques", *Sapporo*, Japan, 28 July-2 August, 1986.
- 15- Holub, H. W. and Tappeiner, G., "An Extension of I-O Employment Models", *Economic System Research*, 1989, Vol. 1, No. 3, PP. 297-309.
- 16- Keuning, S. J., "Productivity Changes and Shift in the Income Distribution", *Economic System Research*, 1995, Vol. 7, No3, PP. 271-290.
- 17- Kutscher, R. E., "Structural Change in the USA: its Implication for Skill and Educational Requirements", *Economic System Research*, 1989, Vol. 1, No. 3, PP. 351-391.
- 18- Lesuis, P. J. , and DeBoer, M. C., "Interrelated Factor Demand and Technological Change", *Economic System Research*, 1994, Vol. 6, No. 4, PP. 347-362.
- 19- Pal, O. P., "Employment Growth and Structural Interdependence, Eighth International Seminar on I-O Techniques", *Sapporo*, Japan, 28 July-2 August, 1986.
- 20- Panethinmitakis, A. J., "Direct versus Total Labor Productivity in Greek Manufacturing, 1958-1980", *Economic System Research*, 1993, Vol. 5, No. 1, PP. 79-93.

ضمیمه (A)

واردات را می‌توان با کم و زیاد نمودن $\sum x_{ij} + d_i$ می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$m_i = (\sum_i x_{ij} + d_i) - (\sum_i x_{ij} + d_i - m_i) \quad (A_1)$$

رابطه (A₁) را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} m_i &= \left(\sum x_{ij} + d_i \right) - \frac{\sum x_{ij} + d_i - m_i}{\sum x_{ij} + d_i} \left(\sum x_{ij} + d_i \right) \\ &= \left(1 - \frac{\sum x_{ij} + d_i - m_i}{\sum x_{ij} + d_i} \right) (\sum x_{ij} + d_i) \quad (A_2) \\ &= (1 - u_i) (\sum x_{ij} + d_i) = (1 - u_i) (\sum a_{ij} x_j + d_i) \end{aligned}$$

که u_i نسبت خود کفایی است و در متن مقاله بعد از معادله (۱۱) تعریف شده‌است. با توجه به رابطه (۶) با جایگزاری به جای d_i می‌توان u_i را به صورت زیر نوشت:

$$\begin{aligned} u_i &= \frac{\sum x_{ij} + d_i - m_i}{\sum x_{ij} + d_i} = \frac{\sum x_{ij} + f_i + e_i}{\sum x_{ij} + f_i + m_i - e_i} \\ &= \frac{x_i - e_i}{x_i + m_i - e_i} = \frac{x_i - e_i}{z_i - e_i} = (x_i - e_i) (z_i - e_i)^{-1} \quad (A_3) \end{aligned}$$

معادله (A₂) را به صورت ماتریسی نیز می‌توان نوشت:

$$M = (I - \hat{U})(AX + D) \quad (A_4)$$

که شامل ماتریسی قطری با عناصر u_i است.

ضمیمه (B)

معادله (۱۳) را برای دوره $t-1$ نوشته و نتیجه را از معادله (۱۳) کم می‌کنیم:

$$X_t - X_{t-1} = B_t S_t - B_{t-1} S_{t-1} \quad (B_1)$$

$$\Delta X_t = B_t S_t - B_{t-1} S_{t-1}$$

عبارت $B_{t-1} S_{t-1}$ را به سمت راست معادله (B_1) اضافه و کم کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta X_t &= B_t S_t - B_{t-1} S_{t-1} + B_{t-1} S_t - B_{t-1} S_t \\ &= (B_t - B_{t-1}) S_t + B_{t-1} (S_t - S_{t-1}) \\ &= \Delta B_t S_t + B_{t-1} \Delta S_t \end{aligned} \quad (B_2)$$

حال ΔS_t را به صورت زیر تجزیه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \Delta S_t &= S_t - S_{t-1} \\ &= (\hat{U}_t D_t E_t) - (\hat{U}_{t-1} D_{t-1} E_{t-1}) \\ &= (\hat{U}_t D_t - \hat{U}_{t-1} D_{t-1}) + \Delta E_t \end{aligned}$$

به عبارت داخل پرانتز، $\hat{U}_t D_t$ را اضافه و کم کرده و سپس آن را مرتب

می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta S_t &= (\hat{U}_t D_t - \hat{U}_{t-1} D_{t-1} + \hat{U}_{t-1} D_t - \hat{U}_{t-1} D_t) + \Delta E_t \\ &= (\hat{U}_t - \hat{U}_{t-1}) D_t + \hat{U}_{t-1} (D_t - D_{t-1}) + \Delta E_t \\ &= \left(\Delta \hat{U}_t \right) D_t + \hat{U}_{t-1} (\Delta D_t) + \Delta E_t \end{aligned} \quad (B_3)$$

حال جمله اول رابطه (B_3) را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} (\Delta B_t) S_t &= (B_t - B_{t-1}) S_t \\ &= B_t S_t - B_{t-1} S_t \\ &= X_t - B_{t-1} S_t \end{aligned}$$

با توجه به این که $X_t = B_t S_t$ است از رابطه فوق عبارت $B_{t-1} S_t$ را فاکتور

می‌گیریم:

$$(\Delta B_t) S_t = B_{t-1} (B_{t-1}^{-1} X_t - S_t)$$

$$= B_{t-1} \left[(I - \hat{U}_{t-1} A_{t-1}) X_t - S_t \right]$$

$$= B_{t-1} \left[X_t - \hat{U}_{t-1} A_{t-1} X_t - S_t \right]$$

زیرا $B^{-1} = (I - \hat{U} A)$ و $B = (I - \hat{U} A)^{-1}$ است.

چون $S_t = \hat{U}_t D_t + E_t$ و $X_t = \hat{U}_t A_t X_t + \hat{U}_t D_t + E_t$ است و

$X_t - S_t = \hat{U}_t A_t X_t$ می‌باشد با جایگزاری در رابطه فوق خواهیم داشت:

$$(\Delta B_t) S_t = B_{t-1} (\hat{U}_t A_t X_t - \hat{U}_{t-1} A_{t-1} X_t)$$

حال به داخل پرانتز عبارت $\hat{U}_{t-1} A_t X_t$ را اضافه و کم کرده و نتیجه را

مرتب می‌کنیم:

$$(\Delta B_t) S_t = B_{t-1} (\hat{U}_t A_t X_t - \hat{U}_{t-1} A_{t-1} X_t + \hat{U}_{t-1} A_t X_t - \hat{U}_{t-1} A_t X_t)$$

$$= B_{t-1} \left[(\hat{U}_t - \hat{U}_{t-1}) A_t X_t + \hat{U}_{t-1} (A_t - A_{t-1}) X_t \right]$$

$$= B_{t-1} \left[(\Delta \hat{U}_t) A_t X_t + \hat{U}_{t-1} (\Delta A_t) X_t \right] \quad (B_f)$$

حال روابط (B_f) و (B_r) را در رابطه (B_r) قرار داده و آن را مرتب کنیم به

معادله (۱۴) خواهیم رسید.