



تحلیل زیربخش‌های اولویت‌دار بلوک‌های کلیدی اقتصاد ایران

(کاربرد تکنیک MICMAC و الگوهای تحلیل حساسیت در داده-ستانده)

جلد اول

تالیف:

دکتر مهدی قائمی اصل

عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی

سجاد رجبی

کارشناس و پژوهشگر اقتصادی

فهرست مطالب

	فهرست جداول	د
۱-	فصل اول: آشنایی با صنعت و اقتصاد صنعتی	۱
۱-۱-	اهمیت صنعت در اقتصاد ایران	۱
	۲
۱-۱-۱-	صنعت و اقتصاد	۲
۱-۱-۲-	تاریخچه صنعت در ایران	۵
۱-۱-۳-	اهمیت صنعت در اسناد بالادستی	۷
۱-۱-۴-	اهمیت صنعت جهت توسعه اقتصادی ایران	۹
۱-۲-	ضرورت ارزیابی جایگاه صنعت	۱۳
۱-۳-	انواع مدل‌سازی جهت ارزیابی جایگاه صنعت	۲۱
۱-۳-۱-	مدل‌های بهینه‌سازی	۲۴
۱-۳-۲-	مدل‌های شبیه‌سازی	۲۸
۱-۴-	واژه‌نامه فنی	۳۰
۲-	فصل دوم: مدل‌سازی داده-ستانده	۳۵
۲-۱-	تاریخچه تحلیل‌های داده-ستانده	۳۵
۲-۲-	مبانی، تعاریف، مفاهیم و اصطلاحات	۳۷
۲-۲-۱-	آشنایی با جدول	۳۷
۲-۲-۲-	فروض الگوی داده-ستانده	۳۸
۲-۲-۳-	ماتریس ضرایب فنی	۳۹

۴-۲-۲- ماتریس اثرات کل..... ۳۹

۵-۲-۲- نحوه ارزش‌گذاری در جداول داده-ستانده
..... ۴۲

۳-۲- ماتریس‌های عرضه و مصرف..... ۴۳

۱-۲-۳- معرفی ماتریس عرضه و مصرف.....
..... ۴۳

۲-۲-۳- تبدیل جداول عرضه و مصرف به جدول داده-ستانده متقارن
..... ۴۴

۳-۲-۳- ماتریس متقارن محصول در محصول
..... ۴۷

۴-۲- کاربردهای تحلیل داده-ستانده..... ۴۸

۵-۲- مزایا و معایب مدل‌های داده-ستانده..... ۴۹

۳- فصل سوم: به‌روزرسانی جداول داده-ستانده..... ۵۲

۱-۳- تبیین انواع روش‌های به‌روزرسانی..... ۵۲

۲-۳- شناسایی بهترین روش به‌روزرسانی..... ۵۵

۳-۳- نرم افزار PyIO..... ۵۷

۴-۳- مدل به‌روزرسانی راس در جداول..... ۵۸

۴- فصل چهارم: محاسبه جداول اثرات کل..... ۶۳

۱-۴- تبیین لزوم محاسبه اثرات غیرمستقیم و کل..... ۶۳

۲-۴- تکنیک DEMATEL در محاسبه ماتریس اثرات کل و غیرمستقیم..... ۷۲

۳-۴- مشکلات ماتریس معکوس گش و لئونتیف..... ۷۶

۴-۴- نرم افزار Maple..... ۷۶

۵- فصل پنجم: ارزیابی جایگاه صنایع در اقتصاد ایران..... ۸۰

- ۵-۱- معرفی نمودار MICMAC ۸۰
- ۵-۲- تشریح نمودار MICMAC برای فعالیتهای صنعتی ۸۲
- ۵-۲-۱- تشریح وضعیت صنایع ۳۳ گانه صنعت در سالهای ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ ۸۵
- ۵-۲-۲- تشریح وضعیت صنعت در پنج دهه گذشته اقتصاد ایران ۹۰
- ۵-۳- تشریح نمودار MICMAC برای محصولات ۱۰۵
- ۶- فصل ششم: بررسی نااطمینانی و شوکهای ارزی بر صنایع ایران ۱۱۱
- ۶-۱- روش شناسی ۱۱۱
- ۶-۲- شوک ۱۰۰ درصدی ارزی ۱۱۵
- ۶-۲-۱- تغییرات عرضه صنایع بر اثر تغییرات در صادرات ۱۱۵
- ۶-۲-۲- تغییرات تقاضا صنایع بر اثر تغییرات در واردات ۱۱۸
- ۶-۲-۳- تغییرات کل در عرضه و تقاضا بر اثر تغییرات واردات و صادرات ۱۲۱
- ۶-۳- جمع بندی تحلیل حساسیت ارزی ۱۳۳
- ۷- فصل هفتم: بررسی تغییرات قیمتی حاملهای انرژی بر صنایع ایران ۱۳۸
- ۷-۱- روش شناسی ۱۳۸
- ۷-۱-۱- رویکردهای سنتی و روشهای متقدم ۱۵۰
- ۷-۱-۲- رویکردهای نوین ۱۵۲
- ۷-۱-۳- روش حذف فرضی کلی ۱۵۲
- ۷-۱-۴- روش حذف فرضی جزئی ۱۵۵
- ۷-۲- سناریو اول: شوک ۵ درصدی ۱۵۸
- ۷-۳- سناریو دوم: شوک ۲۰ درصدی ۱۶۴

- ۴-۷- شوک سوم: شوک ۵۰ درصدی..... ۱۶۹
- ۸- فصل هشتم: وضعیت استان‌ها در صنایع اولویت‌دار ۱۷۷
- ۱-۱-۸- ارزش‌افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات غذایی
..... ۱۷۸
- ۲-۱-۸- ارزش‌افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی
..... ۱۷۹
- ۳-۱-۸- ارزش‌افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی
..... ۱۸۱
- ۴-۱-۸- ارزش‌افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد
..... ۱۸۳
- ۵-۱-۸- ارزش‌افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده،
به جز ماشین‌آلات و تجهیزات..... ۱۸۵
- ۶-۱-۸- ارزش‌افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل
و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آن‌ها..... ۱۸۷
- ۹- فصل نهم: نتیجه‌گیری و جمع‌بندی وضعیت صنعت و معدن در ایران ۱۹۱
- فهرست منابع و مآخذ..... ۲۰۳

فهرست جداول

- جدول ۱-۴ - انواع روش‌های حذف فرضی کلی ۶۵
- جدول ۱-۵ - نمودار ساده و اولیه MICMAC ۸۲
- جدول ۲-۵ - نمودار MICMAC صنایع و معادن ایران در سال ۱۳۹۶ مبتنی بر روابط و تعاملات صنایع و معادن با یکدیگر ۸۵
- جدول ۳-۵ - وضعیت بخش‌های ۳۳ گانه صنعت و معدن اقتصاد ایران در نمودار MICMAC در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ ۸۶
- جدول ۴-۵ - بخش‌های تجمیعی در جداول داده-ستانده اقتصاد ایران ۹۳
- جدول ۵-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۵۲ ۹۴
- جدول ۶-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۶۵ ۹۵
- جدول ۷-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۷۰ ۹۶
- جدول ۸-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۸۰ ۹۷
- جدول ۹-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۰ ۹۸
- جدول ۱۰-۵ - وضعیت ۱۵ بخش کلی اقتصاد ایران طی پنج دهه گذشته ۱۰۴
- جدول ۱-۶ - مقایسه میزان عرضه صنایع و معادن پیش و پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی ۱۱۵
- جدول ۲-۶ - مقایسه میزان تقاضای کالاهای صنایع و معادن پیش و پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی ۱۱۸
- جدول ۳-۶ - تغییرات عرضه و تقاضای بخش‌های صنعت و معدن بر اثر شوک ارزی ۱۰۰ درصدی و تعادل ثانویه لازم برای بازار ۱۲۱
- جدول ۱-۷ - اثرات شوک ۵ درصدی انرژی صنایع و معادن ۱۵۹
- جدول ۲-۷ - اثرات شوک ۲۰ درصدی انرژی صنایع و معادن ۱۶۴
- جدول ۳-۷ - اثرات شوک ۵۰ درصدی انرژی صنایع و معادن ۱۷۰
- جدول ۱-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات غذایی در سال ۱۳۹۶ ۱۷۸
- جدول ۲-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی در سال ۱۳۹۶ ۱۸۰
- جدول ۳-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی در طی سال ۱۳۹۶ ۱۸۲
- جدول ۴-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد در طی سال ۱۳۹۶ ۱۸۴

جدول ۵-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات در سال ۱۳۹۶	۱۸۶
جدول ۶-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آن‌ها در سال ۱۳۹۶	۱۸۸

واکاوی و آگاهی از نقش و اهمیت فعالیت‌های اقتصادی کشورها، مناطق مختلف و استان‌ها از جمله موضوعات موردعلاقه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی است و از منظر توسعه‌ای، تأکید بر این موضوع منجر به شکل‌گیری مفهوم «بخش کلیدی» شده است تا در نظام پیچیده اقتصادی-اجتماعی کشورها، تبیینی دقیق، جامع و ساده از بخش‌های اقتصادی ارائه شده و بر مبنای آن، نظام اولویت‌ها احصا و بررسی گردد. علاوه بر این، کمبود منابع سرمایه‌گذاری به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه نیز بر ضرورت شناسایی بخش‌های اولویت‌دار و کاربست راهبردهای رشد نامتوازن، افزوده است. از بسترهای مهم پرداختن به تحلیل بخش‌ها و فعالیت‌های اقتصادی، جدول داده-ستانده است.

تکامل، تدوین و جهش در این چارچوب مدل‌سازی را می‌توان در آثار واسیلی لئونتیف مشاهده نمود. از منظر طبقه‌بندی، کاربردهای مدل‌های اقتصادی، جدول داده-ستانده معمولاً در دو زمینه کلی تحلیل و بررسی ساختارهای پیچیده اقتصاد و برنامه‌ریزی اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین به-عنوان ابزاری جهت تنظیم و ارائه یک تصویر از ساختار تعاملات میان بخشی، کلیه دادوستدهای بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی و یا محصولات تولیدی در یک اقتصاد، به تفکیک در قالب جدول داده-ستانده و مدل‌های آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سال‌های اخیر از یک طرف به دلیل تنوع فزاینده در برنامه‌ها و سیاست‌های اقتصادی، تعاملات میان منطقه‌ای، ظهور پدیده‌های جهانی همچون دغدغه-های محیط‌زیستی و انرژی‌های تجدیدپذیر، تحول اساسی در تکنولوژی ارتباطات و شکل‌گیری پیمان-های دو جانبه و چند جانبه، امکان به‌کارگیری این نظریه و چارچوب، در جهان روبه گسترش نهاده-است و کاربردهای آن به دلیل امکان ترکیب و تلفیق با دیگر تکنیک‌ها و مدل‌های بهینه‌سازی و شبیه-سازی و ابزارهای تحلیل و پیش‌بینی اقتصادی-اجتماعی فراگیرتر شده است.

در این مجموعه اثر که شامل دو جلد و تحت عناوین «تحلیل زیربخش‌های اولویت‌دار بلوک‌های کلیدی اقتصاد ایران؛ کاربرد تکنیک MICMAC و الگوهای تحلیل حساسیت در داده-ستانده» و «تحلیل زیربخش‌های اولویت‌دار بلوک‌های کلیدی اقتصاد ایران؛ تحلیل تعامل زیربخش‌های بلوک صنعت و معدن» تنظیم شده است، نویسندگان تلاش نموده‌اند تا با تحلیل ساختار بلوک صنایع و معادن و زیربخش‌های آن‌ها بر مبنای تلفیق چارچوب داده-ستانده و تکنیک MICMAC، بخش‌های اولویت‌دار بلوک را شناسایی و وضعیت تعاملات را در سطح اقتصاد کشور و استان‌ها تحلیل نمایند.

در جلد نخست، مبانی علمی و نظری تحلیل تعاملات میان بخشی اقتصاد، شناسایی بخش‌های کلیدی، تحلیل حساسیت ارزی و تحلیل حساسیت صنعت در مقابل تغییرات قیمت‌های حامل‌های انرژی بیان شده‌است و بر مبنای همین توضیحات و به‌کارگیری روش‌های مذکور، در جلد دوم، روابط ۳۳ زیربخش بلوک صنایع و معادن مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفته‌است و بخش‌های کلیدی و زیربخش‌های اولویت‌دار، در بُعد کشوری و استانی معرفی شده‌اند.

در پایان برخورد لازم می‌دانیم از حمایت‌های سرکار خانم فریال مستوفی، ریاست محترم مرکز خدمات مشاوره سرمایه گذاری اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران و سرکار خانم مریم خزاعی معاون محترم بررسی‌های اقتصادی اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران که مشوق اصلی انجام و نگارش این مجموعه بوده‌اند، تشکر نماییم. همچنین از همکاری آقای وحید کدخدامرادی که زحمات و ویرایش ادبی این اثر را متقبل شدند، کمال تشکر را داریم. در انتها از خوانندگان محترم این مجموعه اثر تقاضا می‌شود با ارسال نقطه نظرات و پیشنهادات خود به ایمیل books.eco.ac@gmail.com ما را در بهبود کیفی و رفع چالش‌های احتمالی مجموعه مجلد حاضر یاری نمایند. ایمیل یادشده به منظور برقراری ارتباط خوانندگان با مولفان نیز در نظر گرفته شده است. امیدواریم این اثر بتواند گامی در جهت معرفی ظرفیت عظیم اقتصادی ایران به اقتصاددانان، سیاست‌گذاران، سرمایه‌گذاران و فرهیختگان باشد.

دکتر مهدی قائمی اصل (عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی)

سجاد رجبی (کارشناس و پژوهشگر اقتصادی)

فصل اول:

آشنایی با صنعت و اقتصاد صنعتی

۱- فصل اول: آشنایی با صنعت و اقتصاد صنعتی

۱-۱- اهمیت صنعت در اقتصاد ایران

۱-۱-۱- صنعت و اقتصاد

بخش صنعت با بهره‌گیری از سرمایه‌های فیزیکی متراکم شده، منابع طبیعی و مواد خام، نیروی انسانی و دانش فنی، قادر است در تأمین بسیاری از مایحتاج زندگی انسان و رشد اقتصادی جوامع، نقش کلیدی ایفا کند. نقش صنعت در توسعه اقتصادی جوامع و نیز افزایش سهم کشورها در تجارت بین‌المللی به‌ویژه در قرن اخیر به شدت افزایش یافته و به همراه آن رقابت در بازار محصولات صنعتی فشرده‌تر شده است. با این حال صنعت، موتور توسعه اقتصادی بسیاری از جوامع بشری که حتی فاقد منابع طبیعی قابل توجه می‌باشند، شده است. به گونه‌ای که این جوامع در کنار دستیابی به رشد صنعتی، قادر شده‌اند به سهم قابل توجهی در تجارت بین‌المللی دست پیدا کنند.

نگاهی به وضعیت توسعه جوامع پیشرفته امروز نشان می‌دهد که همبستگی مستقیمی بین توسعه بخش صنعت و توسعه اقتصادی وجود دارد. هر اندازه که بخش صنایع کارخانه‌ای وسیع‌تر باشد، درجه توسعه‌یافتگی جوامع بیشتر می‌شود، به گونه‌ای که رشد بخش صنعت در کشورهای پیشرفته در حد بسیار بالایی است و در توسعه اقتصادی این جوامع، افزایش درآمد ملی و درآمد سرانه، نقش کلیدی ایفا کرده است.

در جوامع پیشرفته، توسعه بخش صنعت ابتدا به کاهش نیروی انسانی شاغل در بخش کشاورزی و جذب آن در فعالیتهای کارخانه‌ای منجر شد، اما با رشد فن‌آوری و افزایش بهره‌وری نیروی انسانی، به تدریج از میزان اشتغال در بخش صنعت نیز کاسته و بخشی از فعالان آن به امور خدمات روی آوردند. با این وجود صنعت در ایجاد اشتغال مولد نقش بسزایی دارد و آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در ارتقاء مهارت نیروی انسانی تأثیر دارد و سبب می‌شود که با ارتقاء مهارت کاری و بهره‌وری، درآمد افراد افزایش یابد و ارزش افزوده تولیدی در بخش صنعت نیز رشد کند. بنابراین بهره‌برداری مناسب از جمعیت یا به عبارت بهتر، نیروی فعال جامعه و منابع طبیعی موجود در قالب فعالیتهای صنعتی با توسعه بخش صنعت همخوانی دارد.

با رشد بخش صنعت در جوامع پیشرفته امروزی، پیشرفت‌های علمی و فنی و دستیابی به فن‌آوری‌های نوین ممکن و در بخش صنعت به کار گرفته شده است. این امر نقش بسزایی در توسعه اقتصادی این جوامع داشته است. نتیجه توسعه بخش صنعت و اثر مستقیم آن در توسعه اقتصادی جوامع سبب شده که روزه‌روز فاصله میان کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه افزایش پیدا کند. این امر نتیجه وجود محیط و شرایط مناسب اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در کشورهای توسعه‌یافته امروزی در سه قرن اخیر بوده است که به رشد فعالیت کارآفرینان، افزایش سرمایه‌گذاری در طرح‌های جدید و نوآوری‌های فنی و درجه بالای مخاطره‌پذیری در این‌گونه جوامع صنعتی گردیده و موتور توسعه صنعت را همواره روشن نگه داشته است.

رقابت در بعد اقتصاد ملی و بین‌المللی و انگیزه کسب سود بیشتر، سرمایه‌گذاران صنعتی را همواره در به‌کارگیری فنون و علوم جدید در صنعت برانگیخته است و تجارت آزاد و دستیابی به بازارهای جهانی موجب شده که در این فرآیند، سرمایه‌گذاران برای تحصیل سود بیشتر به سرمایه‌گذاری بیشتر در علوم و فن‌آوری‌های تازه تشویق شوند. به عبارت دیگر همواره بخش قابل توجهی از مازاد ارزش افزوده تولیدات صنعتی در بخش‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری‌های جدید صرف شده است و لذا روند رو به رشد سرمایه‌گذاری‌های صنعتی در جوامع توسعه‌یافته (در بعد ملی و بین‌المللی) به چشم می‌خورد. اگرچه بروز دوره‌های بحران اقتصادی به‌طور موقت بر سرمایه‌گذاری‌های جدید بخش صنعت تأثیر داشته، اما پس از گذراندن دوران رکود، بار دیگر سیر سرمایه‌گذاری تشویق و در واقع نیز به اوج خود بازگشته است.

با توجه به رشد بخش صنعت در کشورهای صنعتی و تولید انبوه و متنوع کالاهای صنعتی، در مرحله نخست رشد فن‌آوری برای پاسخگویی به تقاضای داخلی مورد توجه این بخش بود، اما به تدریج راهیابی به بازارهای منطقه‌ای و بین‌الملل برای افزایش مستمر فروش تولیدات صنعتی مدنظر سرمایه‌گذاران این بخش قرار گرفت و لذا سهم محصولات صنعتی در توسعه صنعتی قوای محرکه توسعه تمام بخش‌های اقتصادی را تشکیل داده و عامل اصلی در تحول جوامع و روابط داخلی و بین‌المللی آنها شده است.

با توجه به نقش فزاینده‌ای که توسعه صنعت در ارتقاء زندگی انسان دارد و موجبات افزایش درآمد سرانه و بهبود استاندارد زندگی را فراهم می‌سازد، بسیاری از جوامع امروزی، توسعه اقتصادی را در گرو توسعه بخش صنعت می‌دانند که بهره‌گیری بهتر از عوامل و منابع اقتصادی و رشد تولید ناخالص داخلی را سبب می‌شود.

به عقیده بسیاری از کارشناسان، افزایش سهم صنعت در تولید ناخالص داخلی، پیامدهای مثبت اقتصادی دارد که رشد اشتغال، جدا شدن بخشی از نیروی انسانی از فعالیت‌های کشاورزی و روی آوردن آن‌ها به فعالیت‌های کارخانه‌ای که به افزایش بهره‌وری و نیز درآمد فردی منجر می‌شود، گسترش شهرنشینی، پیچیده شدن و متنوع گردیدن روابط اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و فرهنگی جامعه، ایجاد تشکلهای جدید، تغییر در سلیقه و نوع مصرف‌کنندگان، ایجاد مهارت‌های جدید و گسترش علوم و فن‌آوری، تشدید وابستگی‌های ملی و بین‌الملل و گسترش روابط اقتصادی و تجاری ملل و حتی گرایش بیشتر دولت‌ها در دخالت در امور اقتصادی و اجتماعی، از آن جمله می‌باشند.

آنچه مسلم است توسعه بخش صنعت در واقع در رشد اقتصادی و نیز توسعه اقتصادی اثر مستقیم دارد. با فزونی گرفتن ارزش افزوده بخش صنعت و سهم بالاتر آن در اقتصاد ملی، زمینه دستیابی به نرخ‌های بالاتر برای رشد اقتصادی جوامع فراهم شده است و از سوی دیگر با ارتقاء مهارت‌های فنی و حرفه‌ای نیروی انسانی و افزایش بهره‌وری آن، زمینه رشد دستمزد و برخورداری آن بیشتر از استانداردهای بالاتر زندگی فراهم آمده است. کارگران صنعتی با کسب درآمد بیشتر نسبت به کارگران فعال در بخش کشاورزی، قادر می‌باشند که از محیط مساعدتر زندگی (تحصیل و آموزش، تغذیه و بهداشت و محیط مسکونی بهتر و...) بهره‌مند گردند. لذا توسعه بخش صنعت به‌طور مستقیم در توسعه اقتصادی نیز نقش داشته و شاخص‌های مربوط به آن را در جوامع مختلف بالاتر برده است.

اگرچه با تغییر بافت صنعتی، الگوی اشتغال و بهره‌وری نیز در جوامع پیشرفته تغییر کرده و از میزان اشتغال در صنایع کاسته شده است، لیکن بهره‌وری نیروی انسانی به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. استفاده وسیع‌تر از فن‌آوری‌های نوین تولید کارخانه‌ای، نیاز به نیروی انسانی را کاهش داده،

لیکن ضرورت به کارگیری نیروی انسانی کارآمد را بیشتر کرده است. در نتیجه دستمزد کارگران صنعتی با توجه به رشد تخصص‌هایشان همواره سیر صعودی داشته است.

با این وصف الگوی مصرف در جوامع توسعه‌یافته نیز تغییر شکل پیدا کرده و سهم کالاهای اساسی در هزینه‌های خانوار نزولی و در مقابل سهم کالاهای لوکس و خدمات با کیفیت بهتر (آموزش و تحصیل، تفریحات و...) بالاتر رفته است. لذا توسعه کیفی استانداردهای زندگی برای شاغلان فراهم آمده است. این روند در کشورهای درحال توسعه با کندی در جریان است، زیرا منابع موجود برای گسترش سرمایه‌گذاری‌های صنعتی در این جوامع بسیار محدود است و با تحرک بطئی بخش صنعت در این جوامع، بهره‌وری نیروی انسانی نیز با رشد تدریجی همراه شده است.

در جوامع درحال توسعه توجه به سرمایه‌گذاری در بخش صنعت و نیز آموزش فنی و حرفه‌ای کارگران صنعتی برای توسعه این بخش ضرورت دارد و می‌بایست موانع موجود در این راه هر چه سریع‌تر برطرف گردد تا بخش صنعت بتواند جایگاه واقعی و کلیدی خود را در روند رشد و توسعه اقتصادی این جوامع ایفا کند [۱].

۲-۱-۱- تاریخچه صنعت در ایران

موضوع توسعه صنعتی به قدری حائز اهمیت است که بدون آن، دستیابی به رشد اقتصادی پایدار نیز بیشتر شبیه به یک رویا می‌ماند. مطالعه کشورهای پیشرو اقتصادی جهان ثابت می‌کند که بدون توسعه صنعتی و اتکای اقتصاد بر صنعت، نمی‌توان انتظار حل مصائب اقتصادی همچون بیکاری و رکود را داشت. با این حال پژوهش‌های دانشگاهی ثابت کرده‌اند که بخش صنعت در ایران بر مبنای بسیاری از معیارها مانند درآمد سرانه، ارزش افزوده و میزان صادرات صنعتی پیشرفت قابل‌توجهی در طول نیم قرن گذشته را ثبت نکرده است. در پژوهشی که محمدحسین شریف‌زادگان، استاد دانشگاه شهید بهشتی و همایون نورایی انجام داده‌اند، به خوبی می‌توان خط تاریخی صنعتی شدن در ایران و ایرادات آن را یافت. مرور تحولات نظری و تجربی مرتبط با صنعت و توسعه صنعتی بیانگر آن است که در ایران به لحاظ نظری مرتبط با صنعت و توسعه صنعتی، تحول خاصی که به طور مؤثر بر ادبیات نظری و تجربی تأثیرگذار باشد، رخ نداده است و متون موجود چه در قالب تألیف و چه در قالب ترجمه،

غالباً یا به تبیین اندیشه‌ها و نظریات موجود در جهان پرداخته‌اند و یا از آن برای تحلیل موقعیت و یا وضعیتی استفاده کرده‌اند، ولیکن از شروع قرن سیزدهم به لحاظ تجربی تحولات گسترده‌ای در ایران پدیدار گشته‌است که می‌توان آن را در سه مرحله اصلی به صورت زیر تقسیم بندی نمود:

مرحله نخست: از شروع قرن سیزدهم هجری شمسی تا پایان سلسله قاجار؛ که در آن برخلاف کشورهای پیشروی توسعه صنعتی به ویژه بریتانیا و فرانسه که با پشت سر گذاردن دو انقلاب عظیم فکری و صنعتی (رنسانس و انقلاب صنعتی) و اجتماعی (انقلاب کبیر فرانسه) زمینه‌های لازم برای شکل‌گیری چنین توسعه‌ای از درون ایجاد گردیده بود، درحالی که همچنان حکمرانی استبدادگونه، روابط تولید ارباب رعیتی، سکونت غالب جمعیت در روستاها و فقدان فرهنگ صنعتی شدن از ویژگی‌های ایران بود، صنایعی ماشینی به گونه‌ای وابسته و وارداتی از غرب و تحت نظارت مباشرانی از آن وارد ایران شد ولیکن اولاً غالب آن‌ها با شکست مواجه گردید و یا حتی در مواردی که به شکست منجر نگردید، توسعه‌ای صنعتی به مفهوم فراگیر آن که بتواند بر ابعاد اجتماعی و اقتصادی جامعه اثر گذارد، صورت نپذیرفت.

مرحله دوم: از شروع سلسله پهلوی تا انقلاب اسلامی در ایران؛ که این دوره با روی کار آمدن پهلوی اول و شروع مدرنیزاسیون در ایران مقارن بود و در آن تحولات گسترده‌ای به ویژه در ارتباط با تشکیلات اداری و قانونی در ابعاد مختلف از جمله در بعد توسعه صنعتی رخ داد؛ لیکن با شروع جنگ جهانی دوم رکود شدیدی گریبان‌گیر صاحبان صنایع شد آن‌ها را دچار بحران نمود. در دوران پهلوی دوم نیز روند مدرنیزاسیون مجدداً پیگیری گردید و به ویژه با تشکیل سازمان برنامه و بودجه و تدوین دو برنامه عمرانی ۷ ساله و چهار برنامه عمرانی ۵ ساله، اقدامات مرتبط با توسعه صنعتی از سلیقه‌ای بودن تا حدود زیادی خارج گردید و در قالب برنامه‌ای مدون و علمی پیگیری شد ولیکن غالب این صنایع نیز همانند دوره نخست وارداتی بوده و اگرچه بر توسعه فضایی نیز اثر گذارد ولی همچنان این اثرگذاری به گونه‌ای محدود بود و نتوانست توسعه صنعتی به مفهوم اصلی آن را برای کشور به بار آورد.

مرحله سوم: از انقلاب اسلامی سال ۱۳۵۷ تا عصر کنونی؛ که اگرچه با درهم ریختگی شدیدی در عرصه صنعتی در ابتدای آن همراه بوده و در ادامه با رخ دادن جنگ تحمیلی در سال ۱۳۵۹، دولت به

مداخله در عرصه صنعتی وادار گردید، ولیکن به تدریج با در دستور کار قرار گرفتن برنامه‌های توسعه‌ای ششگانه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و همچنین اهمیت یافتن اصل ۴۴ قانون اساسی از یک سو و ناتوانی دولت در مدیریت مناسب صنایع از سوی دیگر، باعث شد تا گرایش‌هایی از طرف دولت به سمت خصوصی‌سازی هر چه بیشتر صنایع و درعین حال مبتنی شدن صنایع بر اقتصاد دانش محور، انعطاف‌پذیر و قابل رقابت ایجاد گردیده و پیگیری این موارد در دستور کار قرار گیرد [۲].

در فصل پنجم از این کتاب به تبیین و تدقیق عمیق‌تری از وضعیت صنعت طی پنج دهه گذشته به وسیله مدل‌سازی‌ها داده-ستانده پرداخته می‌شود و وضعیت آن و سایر بخش‌های اقتصاد ایران مورد بررسی و تحلیل واقع می‌شود.

۳-۱-۱- اهمیت صنعت در اسناد بالادستی

در آخرین نسخه برنامه راهبردی وزارت صنعت، معدن و تجارت جمهوری اسلامی ایران، اسناد بالادستی و پشتیبان طی ۹ بند احصا و ملاک این راهبرد قرار گرفته‌اند که عبارتند از:

- ۱) سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری در سال‌های اخیر مرتبط با بخش صنعت، معدن و تجارت
 - ۲) اسناد راهبردی تهیه شده قبلی مرتبط با صنعت، معدن و تجارت
 - ۳) مطالعات تطبیقی برخی از کشورهای در حال توسعه
 - ۴) گزارش متدولوژی و نتایج اولویت‌بندی رشته فعالیت‌های بخش صنعت، معدن و تجارت
 - ۵) مطالعات و نمودارهای روند تغییرات شاخص‌های کلان اقتصادی
 - ۶) گزارش اولویت‌های صنایع پیشرفته
 - ۷) مقادیر تفصیلی اهداف صادرات به تفکیک بخش صنعت و معدن
 - ۸) اسناد پشتیبان مرتبط با برنامه‌های راهبردی تهیه شده صنایع منتخب
 - ۹) ضوابط ملی آمایش و جداول مربوط به مزیت‌های نسبی استان‌ها
- خط مشی کلی مستخرج از این اسناد طی ۲۳ بند اشاره به اهداف، اهمیت، افق چشم‌انداز و ضرورت توجه به برنامه‌ریزی بهینه در صنعت و معدن دارد که این ۲۳ بند عبارتند از:

- (۱) تسهیل و روان‌سازی مسیر توسعه بخش خصوصی با هدف جلب مشارکت حداکثری در فرآیند تحقق چشم‌انداز ۱۴۰۴
- (۲) تمرکز بر سیاست‌گذاری و کاهش سهم دولت در اداره امور صنعتی، معدنی و تجاری کشور در جهت ایفای سیاست‌های مصوب اصل ۴۴
- (۳) ارتقای مؤلفه‌های بهبود فضای کسب و کار مرتبط با بخش صنعت، معدن و تجارت
- (۴) کمک به امنیت، آسان‌سازی و سودآوری سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داخلی و خارجی برای افزایش ارزش افزوده بخش
- (۵) تشویق و حمایت از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش‌های صنعت، معدن و تجارت
- (۶) توسعه دیپلماسی کسب و کار برای شکل‌دهی بازارهای جدید و تنوع بخشی پیوندهای اقتصادی با دیگر کشورها به‌ویژه با کشورهای همسایه و منطقه
- (۷) توسعه روابط تجاری بین‌المللی با رویکرد توسعه صادرات و ارتقای فناوری
- (۸) تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در طرح‌های صنایع نوین و پیشرفته با فناوری بالا با مشارکت سازمان‌های توسعه‌ای و شرکت‌های خارجی
- (۹) سرمایه‌گذاری برای توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز جهت رقابت‌پذیری صنعتی، معدنی و تجاری کشور برای کسب جایگاه مناسب در اقتصاد جهانی
- (۱۰) سرمایه‌گذاری متوازن با تمرکز بر اجرای طرح آمایش سرزمین در جهت ایجاد توسعه پایدار
- (۱۱) توانمندسازی و توسعه بخش خصوصی در راستای افزایش رقابت‌پذیری و جلوگیری از هرگونه انحصار
- (۱۲) پشتیبانی از سرمایه‌گذاری صنعتی در راستای رونق بخشی و ارزش‌افزایی بخش کشاورزی
- (۱۳) توان‌افزایی و توسعه منابع انسانی به‌ویژه در سطوح مدیریت
- (۱۴) توان‌افزایی بخش صنعت و معدن در راستای رشد اقتصادی بالا و توسعه پایدار و توسعه همسو با تجارت به عنوان پیشران فرآیند
- (۱۵) حصول اطمینان از تأمین و توزیع مناسب کالاهای اساسی با هدف امنیت غذایی

۱۶) شفاف‌سازی و روان‌سازی نظام توزیع و قیمت‌گذاری کالاهای انحصاری و روزآمدسازی شیوه‌های نظارت بر بازار

۱۷) توسعه بازارهای داخلی و رعایت حقوق مصرف‌کنندگان

۱۸) استفاده بهینه از منابع و مواد خام در تولید با ارزش افزوده بالا و ایجاد محدودیت در صادرات مواد خام

۱۹) بهره‌برداری صیانتی از معادن کشور و حفظ محیط زیست

۲۰) محدودیت در سرمایه‌گذاری و تصدی‌گری شرکت‌های دولتی به جز سازمان‌های توسعه‌ای در مناطق غیربرخوردار با مشارکت بخش غیردولتی در چارچوب قوانین جاری کشور

۲۱) اصلاح و بهینه‌سازی الگوی مصرف با رویکرد استفاده از تولیدات داخلی

۲۲) پرهیز و جلوگیری از انواع فساد اداری، مالی و اقتصادی در بخش‌های صنعت، معدن و تجارت از طریق شفاف‌سازی و اعمال نظارت بر فرآیند امور

۲۳) اهتمام به مسئولیت اجتماعی در فعالیتهای اقتصادی [۳]

۴-۱-۱- اهمیت صنعت جهت توسعه اقتصادی ایران

صنعت بیشترین نقش را در شکل‌گیری و تداوم توسعه اقتصادی داشته است. از نظر تاریخی مفهوم صنعتی شدن و صنعت بر مفهوم توسعه اقتصادی مقدم است، یعنی بنا بر تجربه تاریخی ابتدا انقلاب صنعتی اتفاق افتاده است و بعضی کشورها صنعتی شده‌اند و بعد آن‌ها از رهگذر صنعتی شدن، فاصله خود را با سایر کشورها زیادتر کرده‌اند و بافت اقتصادی و اجتماعی آن‌ها و دیگر کشورها متمایز و متفاوت شده‌است. همراه با این تفاوت‌ها به تدریج کشورهایی که در آنها انقلاب صنعتی اتفاق افتاده است و آن را با موفقیت پشت سر گذارده‌اند، در سایه شرایط مساعد به پیشرفت‌های صنعتی و اجتماعی بیشتر دست یافته و لقب توسعه‌یافته را به خود اختصاص داده‌اند. پیشرفته‌ترین کشورهای دنیا، که با نام گروه هفت شناخته می‌شوند، از هفت کشور صنعتی جهان تشکیل شده‌اند و حدود ۵۰ درصد اقتصاد جهان را در دست دارند. طبیعتاً در مقابل کشورهای توسعه یافته، دسته دیگری قرار گرفته‌اند که عمدتاً صنعتی نبوده‌اند و فرهنگ صنعتی در آن‌ها استقرار نیافته و از انقلاب صنعتی هم

دور مانده‌اند. این کشورها به کشورهای توسعه نیافته ملقب شدند. صنعتی شدن با مبحث رها شدن از وابستگی و با سلطه بر کشورهای جهان سوم ارتباط مستقیم و تنگاتنگی دارد. صنعتی شدن، توسعه یافتن، عقب ماندن، دچار وابستگی شدن و رها شدن از وابستگی همه این‌ها مقولاتی پویا و دینامیک هستند. به این معنی که اولاً در لحظه‌ای از زمان اتفاق نمی‌افتند، بلکه حاصل یک فرایند و روند طولانی در تحولات جامعه هستند و ثانیاً از مکانیسم‌های بسیار پیچیده‌ای برخوردار هستند، یعنی برآیند روابط متقابل بخش‌های مختلف یک جامعه هستند. بر اساس مشاهدات تاریخی آغاز انقلاب صنعتی از کشور بریتانیا بوده است. در آن دوران بریتانیا تنها کشور دارای مجموعه شرایط مساعد برای تحولات عمیق صنعتی به شمار می‌آمد. در انگلستان بیش از هر کشور دیگری سرمایه وجود داشت، در قرن ۱۸ میلادی، این کشور شاهد تحول عظیم کشاورزی بود. در نتیجه هم تولید مواد غذایی افزایش یافت و هم کارگران بیشتری در خدمت صنایع جدید قرار گرفتند. وجود روحیه مساعد، پس‌انداز آماده برای سرمایه‌گذاری، شکوفایی تولید در بخش کشاورزی و نیروی انسانی موجود شرایط را برای انقلاب صنعتی فراهم آورد، نمود عینی انقلاب صنعتی را می‌توان در اختراع ماشین‌های ریسندگی، بافندگی خودکار، ماشین بخار و هم چنین استفاده از زغال سنگ در ذوب آهن مشاهده کرد.

هم اکنون بخش صنعت در اقتصاد کشور نقش مهمی در ایجاد ارزش افزوده و اشتغال‌زایی ایفا می‌کند. هر بخش از صنعت کشورمان با تنوع بالایی همراه است. حوزه صنعت به نسبت سایر بخش‌ها، از تنوع بالایی برخوردار بوده و سرمایه مورد نیاز برای تداوم فعالیت آن‌ها نیز در اقتصاد وجود دارد. این در حالی است که بیشترین میزان آسیب‌پذیری تولید ملی نیز در این بخش از اقتصاد ملی مشاهده می‌شود. با توجه به اهمیت بخش صنعت در تولید و اشتغال کشور و همچنین جایگاه صنایع در افزایش توان مقاومت اقتصاد ملی، در سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی به گسترش و توسعه این بخش صنعت در زیربخش‌های مختلف، پرداخته شده است.

در سال‌های اخیر، حوزه صنعت از شرایط داخلی و بین‌المللی حاکم بر اقتصاد کشور، آسیب‌های جدی دیده است. این امر موجب شده بیشتر صنایع کشور به رغم بالاتر بودن ظرفیت‌های نصب شده اما با کمتر از ظرفیت تولید به فعالیت مشغول باشند. به هر ترتیب بسیاری از صاحب‌نظران، توسعه صنعتی را لازمه توسعه و رشد اقتصادی پایدار می‌دانند، از این رو به دلیل آثار چشمگیر بخش صنعت بر

متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری، اشتغال، صادرات و به‌طور کلی نقش کلیدی صنعت در فرآیند توسعه ملی، ضروری است حمایت مؤثر و مناسبی برای افزایش قدرت رقابتی و ارتقای بهره‌وری این بخش و دستیابی به اهداف رشد اقتصادی به عمل آید [۴].

آمارهای کلان صنعت در کشور نشان می‌دهد وضعیت این بخش چندان مطلوب نیست و با توجه به اهداف بلندمدت تعیین شده در سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور یعنی افق ۱۴۰۴ و همچنین نیاز به طی مسیر توسعه صنعتی، شناسایی نیازهای حمایتی در بخش‌های مختلف صنعت کشور، به‌ویژه بخش تولید و اتخاذ سیاست‌هایی برای پیشبرد اهداف صنعتی در بلندمدت ضروری است. افزون بر این، عدم اثربخشی سیاست‌های حمایتی اعمال شده از سوی دولت طی سال‌های اخیر، محافظت از سرمایه‌های ملی را در اغلب بخش‌ها و حوزه‌ها با چالشی جدی مواجه کرده است.

ضعف سازوکارهای بازار مالی در تأمین مالی فعالیت‌های صنعتی به‌منظور شکل‌گیری آن‌ها در مقیاس‌های اقتصادی، عدم اعمال سیاست‌های پولی و مالی مناسب و کارا برای توسعه بخش خصوصی و تشویق کارآفرینان در عرصه تولیدات صنعتی، خلأهای قانونی موجود در فرآیند تولید و سرمایه‌گذاری در حوزه‌های مختلف صنعت و عدم کارآیی در فرآیند خصوصی‌سازی و مواردی از این دست بر عملکرد بخش صنعت تأثیر نامطلوبی داشته است که اهمیت شناسایی و رفع مشکلات و چالش‌های پیش روی توسعه صنعتی کشور و بازنگری نیازهای حمایتی این بخش را برای ارتقای تولید ملی بیش از پیش مهم کرده است.

طی چند سال گذشته شرایط اقتصادی پیش روی صنعت‌گران کشور به دلیل تحریم‌های ظالمانه غرب منجر به یک‌سری محدودیت‌ها در تأمین مواد اولیه، نقل و انتقالات ارز، نوسانات شدید نرخ ارز و تورم و محدودیت در قیمت‌گذاری آزاد محصولات تولیدی در کنار عملکرد سودآور فعالیت‌های واسطه‌گری در اقتصاد ایران، تمایل عاملان اقتصادی را به فعالیت در بخش‌های مولد کاهش داده و منجر به سوق سرمایه‌ها به سمت بازارهای دلالی واسطه‌گری شده است. از طرفی، افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری ناشی از محیط بی‌ثبات کسب‌وکار، حجم سرمایه‌گذاری‌ها را به ویژه در بخش‌های مولد و از جمله صنعت کاهش و متعاقب آن میزان تولید و اشتغال را تحت تأثیر قرار داده است.

از این رو با توجه به جمیع شرایط حال حاضر، ضروری است برای دستیابی به اهداف تعریف شده در اقتصاد مقاومتی، بخش‌های مختلف اقتصادی کشور مورد ارزیابی قرار گیرند.

بخش صنعت و معدن یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی و بزرگ‌ترین بخش مولد (درکنار بخش کشاورزی) کشور به شمار می‌رود، به طوری که این بخش، سهمی معادل ۱۷ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین این بخش با توجه به گستردگی فعالیت‌ها و تعدد مراکز تولیدی توانسته است ۶۳ درصد از اشتغال بخش مولد و ۳۳ درصد از اشتغال کل کشور را تأمین کند که با این موضوع نقش مهمی را در تولید و اشتغال کشور ایفا می‌کند. از این رو، این بخش به دلیل اهمیت و نقشی که در اقتصاد دارد، اصلی‌ترین حوزه به‌منظور تحقق اهداف در نظر گرفته شده برای سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی محسوب می‌شود، زیرا از کانال‌های متعددی زمینه‌های تحقق سیاست‌های یادشده را فراهم می‌سازد.

با توجه به اینکه بخش صنعت سهم قابل توجه و ظرفیت‌های بسیار بالایی در اقتصاد کشور دارد، اصلی‌ترین بخش اقتصاد برای دستیابی به رشد پویا و ارتقای شاخص‌های اقتصاد مقاومتی است، زیرا این حوزه در زنجیره اقتصادی کشور رابط بخش‌های دیگر دانسته می‌شود و رشد و رونق در این بخش به سایر بخش‌ها تسری می‌یابد. با توجه به اینکه هدف اصلی سیاست‌های اقتصاد مقاومتی تأمین رشد پویا و بهبود شاخص‌های اقتصادی است، این بخش نقش قابل توجهی در دستیابی به اهداف تعیین شده دارد.

با وجود ظرفیت‌های گسترده صنعت، این بخش اصلی‌ترین حوزه اقتصاد برای توسعه اقتصاد دانش‌بنیان و استفاده مناسب از ظرفیت‌های علمی و فنی موجود در کشور است. در حال حاضر که کشورهای جهان به خصوص اقتصادهای نوظهور در حال حرکت به سمت صنعتی شدن با استفاده از فناوری‌های جدید هستند، بخش صنعت می‌تواند با استفاده از دانش فنی و پیاده‌سازی اقتصاد دانش‌بنیان در کشور شرایط دستیابی به این هدف را فراهم سازد.

از سوی دیگر، حوزه صنعت می‌تواند با گسترش فعالیت‌ها و پرداخت بهتر مالیات به نظام اقتصادی کشور، در کاهش وابستگی اقتصاد به درآمدهای نفتی نقش مهمی ایفا کند، چرا که این بخش از جنبه‌های مختلفی باعث رونق در تمام فعالیت‌های اقتصادی کشور خواهد شد که این موضوع موجب

افزایش درآمدهای مالیاتی در تمام بخش‌های اقتصادی می‌شود. در نتیجه توجه و اهتمام بیشتر به بخش صنعت کشور در مجموع کاهش وابستگی اقتصاد به درآمدهای نفتی را که از اصلی‌ترین اهداف اقتصاد مقاومتی است، به دنبال خواهد داشت.

به‌علاوه بخش صنعت با توجه به ظرفیت‌های قابل توجهی که در زمینه استفاده از دانش فنی موجود و افزایش تولید دارد، نه تنها می‌تواند بهره‌وری این بخش را در کوتاه‌مدت افزایش دهد، بلکه با فراهم‌سازی رونق در اقتصاد می‌تواند حرکت چرخ‌های تولیدی بخش‌های دیگر را بیش از پیش سرعت بخشد و بهره‌وری در آن بخش‌ها را نیز افزایش دهد. از آنجا که در سیاست‌های کلی ارایه شده برای اقتصاد مقاومتی توجه ویژه‌ای به بهره‌وری در اقتصاد شده است، بخش صنعت می‌تواند در دستیابی به اهداف این سیاست نقش درخور تأملی داشته باشد.

یکی از بزرگ‌ترین مشکلات اقتصادی کشور وابستگی به خارج بوده و هست، به طوری که بخش بزرگی از تولید و مصرف کشور به واردات از کشورهای خارجی وابسته است. این موضوع البته در حالی است که بخش صنعت در اقتصاد ایران از ظرفیت‌های بالایی در تولید نیازهای داخلی برخوردار است که استفاده از آن وابستگی کشور را به دنیای خارج کاهش می‌دهد.

از سوی دیگر، ساختار اقتصادی ایران به گونه‌ای شکل گرفته است که بخش اعظم آن به نفت و درآمدهای نفتی وابسته است. رشد و توسعه بخش صنعت با تکیه بر اقتصاد دانش‌بنیان و منابع داخلی بهترین راهکاری است که می‌تواند اقتصاد کشور را از وضعیت تک‌محصولی و آسیب‌پذیری در برابر تهدیدهای خارجی رها سازد. این مهم در سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی به خوبی در نظر گرفته شده و اهمیت بخش صنعت در فراهم‌سازی آن بیش از سایر بخش‌ها است [۵].

۲-۱- ضرورت ارزیابی جایگاه صنعت

وابستگی روز افزون جوامع به صنعت، به دلیل جایگزینی نیروی ماشین به جای نیروی انسانی، سبب شده است که صنعت در کنار سایر بخش‌های متقدم همچون کشاورزی، بهداشت، آموزش و... شود و عاملی موثر در رشد و توسعه هر اقتصادی قلمداد شود و در عملکرد بخش‌های مختلف اقتصادی نقش

چشم‌گیری ایفا کند. افزایش روز افزون نقش صنعت در فرایند تولید، سبب ایجاد پرسش‌های اساسی از جمله، چگونگی تاثیرپذیری و تاثیرگذاری زیربخش‌های صنعت شده‌است.

وجود علیت از عرضه صنعت به رشد تولید و توسعه اقتصادی در یک اقتصاد به این مفهوم است که اقتصاد وابسته به صنعت بوده و کمبود یا عدم دسترسی به این عامل سبب عملکرد ضعیف بخش تولید خواهد شد و کاهش اشتغال و درآمد را در پی خواهد داشت.

بنابراین در جهت کشف شدت این علیت‌ها، جهت اثرگذاری و روابط میان در بخش انرژی با سایر بخش‌های اقتصادی و ارزش افزوده کشور، دارای اهمیت فراوان بوده و می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های صحیح برای تولید و اتخاذ سیاست‌های بخشی و کلان اقتصادی در جهت تعیین میزان افزایش یا کاهش عرضه و مصرف انرژی راه‌گشا باشد.

تجزیه و تحلیل پیوندها که برای بررسی وابستگی در ساختار تولید به کار می‌رود، در رویکرد تجزیه و تحلیل داده-ستانده^۱ قدمت بسیار طولانی دارد. اندازه پیوندهای پسین و پیشین برای تجزیه و تحلیل روابط وابستگی بین بخش‌های اقتصادی و تعیین استراتژی توسعه مناسب برای بخش‌هایی که دارای تاثیر متوسط به بالا بر اقتصاد دارند، به کار می‌رود. در واقع از هنگام ارائه اولین کار توسط چنری-واتانابه^۲ در سال ۱۹۵۸، راسموسن^۳ در سال ۱۹۵۶ و هیرشمن^۴ در سال ۱۹۵۸ که به بررسی پیوندهای بین بخشی^۵ یا هدف مقایسه ساختارهای بین‌المللی کارا پرداخته، این ابزار تحلیلی در ابعاد مختلف پیشرفته‌تر شده و گسترش یافته‌است. این معیارها که شامل پیوندهای پسین و پیشین می‌شوند، به صورتی وسیع در زمینه‌هایی مانند تحلیل پیوندهای درونی بین بخش‌های مختلف اقتصادی و همچنین شکل‌دهی استراتژی‌های مختلف توسعه مورد استفاده قرار گرفته‌است. در دهه ۱۹۷۰ معیارهای سنتی بسیار کاربرد داشته و اشکال مختلفی از این معیارها مورد استفاده قرار می‌گرفت. اخیراً نیز روش‌های تحلیل پیوندهای از جانب تحلیل‌گران داده-ستانده بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته‌است. از سوی

^۱Input-Output Analysis

^۲H.B. Chenery and Watanabe

^۳P.N. Rasmussen

^۴A.O. Hirschman

^۵Intersectoral Linkage

دیگر در زمینه معیارهای ضرایب پیوندهای بین بخشی، برخی از روش‌های گوناگون ارائه شده که البته تفاوت‌های عمده‌ای بین این روش‌ها وجود دارد.

بر همین اساس بسیار ضروری است تا طبق روشی نوین و دقیق، روابط و هم‌پیوندی میان بخشی صنایع تبیین و مشخص گردد. در همین راستا و بر مبنای مدل‌سازی داده-ستانده و برپایه داده‌های جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ و جدول به‌روز شده ۱۳۹۶، به این امر پرداخته‌شود. در تبیین اثرات مستقیم و غیرمستقیم و تحلیل آن‌ها از روش‌های لئونتیف و دیتمل استفاده خواهد شد و در ارائه نظام صنایع ایران طبق تکنیک MICMAC پیش خواهد رفت.

سه ساحت اثرگذاری و اثرپذیری بخش‌های اقتصادی بر اقتصاد یک کشور شامل ارزش‌افزوده، تقاضای نهایی و تقاضای واسطه‌ای است. معمولاً به دلایل عدم دسترسی به آمار، عدم آمارگیری دقیق از بنگاه‌ها، ضعف مدل‌های تبیین‌کننده و... کمتر شاهد تحلیلی جامع از این سه ساحت هستیم. حال آنکه کنش و واکنش‌های اقتصادی صنایع بر یکدیگر اثرگذاری‌هایی اساسی بر خود آن صنعت و اقتصاد کشور می‌گذارد.

از جمله مسائل اساسی که در اقتصاد کشورها مطرح است، شناخت دقیق روابط صنایع با یکدیگر و سپس استخراج جایگاه حقیقی صنعت هدف در آن مجموعه است. با تکیه بر چنین شناختی می‌توان سیاست‌گذاری‌هایی دقیق و در جهت توازن بازدهی خصوصی و اجتماعی فعالیت‌ها دنبال نمود.

• ضرورت و اهداف

صنعت و صنعتی شدن پدیده‌ای است که بیش از سه قرن از عمر آن نمی‌گذرد، ولی تأثیرات شگرفی بر انسان و محیط زندگی او گذاشته است. با توجه به انقلاب صنعتی در اروپای غربی و رشد و بسط سریع آن در سایر نقاط جهان، صنعتی شدن به‌عنوان یکی از رویکردهای اساسی برای توسعه اقتصادی کشورهای در حال توسعه مطرح گردیده است.

در کشورهای توسعه یافته، به‌طور عموم توسعه با صنعتی شدن تحقق یافته و توسعه صنایع با رشد اقتصادی و افزایش سطح زندگی عمومی همراه بوده است. در کشورهای در حال توسعه نیز کارآیی و بهره‌وری در بخش صنعت به میزان قابل ملاحظه‌ای از بخش کشاورزی بیشتر است، به خصوص آنکه صنعت توانسته است کارآیی سایر بخش‌ها را نیز افزایش دهد.

از جمله دلایل دیگری که کشورهای در حال توسعه علاقه‌مند به صنعتی شدن هستند و یا به عبارت دیگر می‌تواند دلیلی برای مسلط شدن گرایش توسعه صنعتی در این کشورها باشد، موضوع کاهش مزیت رقابتی مواد اولیه، خام و نوسانات شدید قیمت و روند به‌طور نسبی ثابت و گاهی نزولی در مقایسه با تولیدات صنعتی با ارزش افزوده بیشتر است.

امروزه بخش صنعت در مقایسه با سایر بخش‌های مولد اقتصادی، به بخشی رهبری‌کننده در عرصه اقتصاد مبدل شده است. رشد صنعت این را امکان می‌دهد که قدرت عوامل تولید با توجه به توسعه روزافزون علم و فناوری به صورت مستمر افزایش یابد. با رشد صنعتی شدن کشور این امکان فراهم می‌شود که نیازهای مادی افراد جامعه بهتر تامین شود و نیروی کار شاغل در بخش صنعت از حقوق و امنیت اجتماعی بهتری بهره‌مند گردد.

توسعه صنعت علاوه بر آنکه موجب افزایش سهم کالاهای صنعتی در صادرات کالایی کشور شده، می‌تواند:

- از طریق افزایش در کمیت و بهبود کیفیت کالاها، ارزش افزوده بیشتری ایجاد کرده و تولید ملی و رفاه بیشتری را عاید سازد؛
- از طریق افزایش تولید و افزایش صادرات، موجب رونق بازار کار و اشتغال شده، درآمد طبقه کارگر را بهبود بخشیده و از این طریق باعث بهبود وضعیت توزیع درآمد در جامعه گردد؛
- از طریق کمک به سایر بخشهای اقتصادی و ارتقاء بهره‌وری آنها وضعیت درآمدی و رفاه جامعه را بهبود بخشیده و صنعتی شدن، می‌تواند موجب پایه‌ریزی نظام اقتصادی- اجتماعی عادلانه نیز باشد.

تجربه جوامع توسعه یافته نیز حاکی از ارتباط مستقیم رفاه و سطح زندگی بهتر مردم با گسترش صنایع در آن جوامع است. به علاوه تجربه کشورهای توسعه‌یافته صنعتی نشان داده است که صنعتی شدن به-عنوان نیروی محرکه برای توسعه و رشد کلیه بخش‌های اقتصادی و بافت‌های اجتماعی نقش ایفا کرده و در نهایت افزایش چشمگیر ارزش افزوده بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی در کنار بسیاری از تحولات و تغییرات قابل توجه در عرصه سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، همگی در زمره شاخص‌ترین دستاوردهای راهبردی توسعه صنعتی تلقی شود.

اهداف اصلی این مجموعه کتاب به صورت خلاصه در ۸ بند عبارت خواهد بود از:

- ❖ شناخت اثرگذاری و اثرپذیری مستقیم، غیرمستقیم و کل بخش‌های اقتصادی بر یکدیگر مبتنی بر اقتصاد ایران در روابط شبکه‌ای آن‌ها
 - ❖ محاسبه و ارزیابی اثر خالص و میزان تعامل بخش‌ها و فعالیت‌ها در جمهوری اسلامی ایران
 - ❖ ارزیابی و تحلیل جایگاه حقیقی فعالیت‌های اقتصادی اعم از صنعت، کشاورزی و خدمات در تعاملات رفتاری با یکدیگر. به‌طور مشخص‌تر و براساس ضریب نفوذ و شدت وابستگی هر فعالیت
 - ❖ ارزیابی شوک‌های ارزی بر صنعت مبتنی بر روابط داده-ستانده‌ای صنایع با صنایع داخلی و خارجی
 - ❖ تفکیک زیربخش‌های فعالیت‌های اولویت‌دار بر اساس جایگاه اثر و طبقه‌بندی آن‌ها طبق نوع متغیر شناسایی شده (بخش وابسته، بخش خودمختار، بخش مستقل و بخش پیوندی)
 - ❖ ایجاد تابلوی داده‌ای و اطلاعاتی هریک از بخش‌های کلیدی ایران
 - ❖ تحلیل حساسیت صنایع نسبت به شوک‌های ارزی
 - ❖ تحلیل حساسیت صنایع نسبت به تغییرات حامل‌های انرژی
- بدین منظور و تحقق اهداف، مجموعه سه جلدی پیش‌رو تدوین شده‌است به گونه‌ای که در مجلئ حاضر، عموماً به مباحث روشی و تحلیل حساسیت‌ها در بخش صنعت به عنوان یکی از هشت بخش کلیدی پرداخته می‌شود و در مجلد دوم به طور تفصیلی تری وضعیت صنایع تحلیل و بررسی شده‌است و در مجلد سوم هفت بخش کلیدی دیگر اقتصاد ایران آنالیز شده‌اند.

• پژوهش‌های حوزه اقتصاد صنایع

تلاش‌های زیادی در خصوص تبیین استراتژی رشد و تعیین منابع آن در کشورهای مختلف با روش‌های گوناگونی صورت گرفته که از میان آنها روش داده-ستانده به سبب توانایی بالایی که در این زمینه دارد بیشتر مورد توجه اقتصاددانان بوده است. روش شناسی تعیین منابع رشد در چارچوب داده-ستانده اساساً اولین بار توسط هولیس چنری در سال ۱۹۶۰ پایه‌گذاری و برای بررسی اثر جایگزینی

واردات بر رشد تولید صنعتی به‌کار گرفته شد. در این قسمت فقط به نتایج مطالعاتی که در برخی از کشورهای در حال توسعه شامل ترکیه، مالزی، و اندونزی که با مطالعه‌ی حاضر بیشتر قابل مقایسه باشد و نیز چند مطالعه‌ای که در ایران صورت گرفته، پرداخته می‌شود.

کلاسون (۱۹۸۴) یک تحقیق تجربی از منابع چهارگانه رشد ترکیه و تغییر ساختاری آن در دوره‌ی ۷۳-۱۹۵۳ و گذار از استراتژی توسعه‌ای درونگرا به رشد متمایل به تجارت در دهه‌ی ۱۹۸۰ را مورد ملاحظه قرار می‌دهد. نتایج مطالعه وی حاکی از آن است که در ترکیه به علت نقش محدود تجارت در صنعتی شدن در تمامی دوره‌های مورد بررسی، گسترش تقاضای داخلی منبع اصلی رشد ستانده بوده است و برخلاف دیگر کشورهای نیمه صنعتی که گذار موفق از استراتژی جایگزینی واردات به سمت توسعه‌ی صادرات داشته‌اند، ترکیه مرحله‌ی جایگزینی واردات طولانی داشته است.

بر اساس مطالعه زکریا و احمد (۱۹۹۹) مالزی تجربه‌ای متفاوت از ترکیه داشته است. در مطالعه‌ی آن‌ها تغییرات ساختاری اقتصاد مالزی از طریق شناخت منابع رشد صنعتی طی دوره‌ی ۸۷-۱۹۷۸، مورد بررسی قرار گرفته است. آن‌ها رشد تولید را ناشی از چهار منبع جایگزینی واردات، توسعه‌ی صادرات، گسترش تقاضای واسطه و گسترش تقاضای داخلی دانسته‌اند. دوره‌ی مورد مطالعه آن‌ها ۸۷-۱۹۷۸ بوده که آن را به دو زیر دوره‌ی ۸۳-۱۹۷۸ و ۸۷-۱۹۸۳ تقسیم نمودند. بر اساس نتایج این تحلیل در زیر دوره‌ی ۸۳-۱۹۷۸، گسترش تقاضای داخلی منبع غالب رشد مخصوصاً در بخش‌های معدن و خدمات در اقتصاد مالزی بوده و از سوی دیگر رشد در بخش‌های کشاورزی، صنایع سبک و صنایع سنگین اساساً ناشی از توسعه‌ی صادرات است. در حالی که در زیر دوره‌ی ۸۷-۱۹۸۳، رشد اقتصادی به طور عمده ناشی از توسعه‌ی صادرات است. همچنین رشد ستانده در کل دوره به دلیل افزایش در گسترش صادرات و با اهمیت کمتر گسترش تقاضای داخلی و تغییر تکنولوژیکی بوده است.

آکیتا و هرماوان (۲۰۰۰) منابع رشد صنعتی در اندونزی بین سال‌های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۵ را از طریق مدل تجزیه ساختاری رشد ستانده و همچنین تغییرات در الگوی رشد صنعتی در طی دوره‌ی ۲۵ ساله از ۹۵-۱۹۷۱ تحلیل کردند. در این مدل علاوه بر در نظر گرفتن چهار منبع رشد ستانده، اثر اجزاء تقاضای داخلی (مخارج مصرفی خانوار، مخارج مصرفی دولت، تشکیل سرمایه و تغییر در موجودی انبار) نیز مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن است که در سه دهه‌ی گذشته اندونزی گذار

موفقی از استراتژی درون‌گرا به یک استراتژی برون‌گرا داشته است. در این کشور گسترش مصرف خانوارها در دوره‌ی ۹۵-۱۹۸۵ منبع اصلی رشد بوده است و گسترش صادرات و افزایش سرمایه‌گذاری متمایل به صادرات، عوامل کلیدی در رشد ستانده به شمار می‌روند و گسترش صادرات غیرنفتی بیشتر از صادرات نفتی بوده است.

میرزایی (۱۳۷۶) در مقاله‌ای نقش استراتژی جایگزینی واردات در رشد تولید صنعتی ایران را با استفاده از تکنیک داده-ستانده بررسی کرده است. وی با بهره‌گیری از جداول داده-ستانده‌ی سال‌های ۱۳۴۸، ۱۳۵۳، ۱۳۶۳ و ۱۳۶۷ و در نظر گرفتن سه دوره‌ی ۵۳-۱۳۴۸، ۶۳-۱۳۵۳ و ۶۷-۱۳۶۳ و فرم اصلاح شده مدل چنری، رشد ستانده صنعتی را به سه عامل جایگزینی واردات، توسعه‌ی صادرات و گسترش تقاضای داخلی به قیمت جاری تجزیه کرده است. او برای تجزیه‌ی منابع رشد تولید صنعتی ایران، صنایع را به دو گروه تقسیم نموده است: هشت گروه اصلی (تقسیم‌بندی ISIC) و دیگری سه گروه صنایع آغازین، میانی و پایانی. نتایج مطالعات وی نشان می‌دهند که به رغم تسلط و تصویب راهبرد جایگزینی واردات در اسناد قانونی برنامه‌های عمرانی و توسعه‌ای ایران طی دوره‌ی ۶۷-۱۳۴۸، در عمل نقش این راهبرد در رشد ستانده‌ی صنعتی ایران بسیار اندک و همواره کمتر از ۲۰ درصد بوده است. طی این دوره، ترکیب تقاضا تغییر یافته و بخشی از تقاضای جامعه (حدود ۱۰ درصد) از صنایع آغازین به سمت صنایع میانی سوق یافته است. در نهایت وی چنین نتیجه می‌گیرد که فرآیند جایگزینی واردات از گسترش در صنایع پایانی و کاهش اتکای آن به بازارهای خارجی ناتوان مانده و از محدوده‌ی صنایع میانی فراتر نرفته است.

شرکا و صفوی (۱۳۷۶) منابع رشد صنعت (جایگزینی واردات، تغییر ساختار تقاضای داخلی و گسترش تقاضای داخلی) با استفاده از فرم تعدیل شده چنری در طول دو دوره‌ی ۶۸-۱۳۵۸ و ۷۲-۱۳۶۸ را بررسی کردند. بر اساس نتایج بررسی آن‌ها گسترش تقاضای داخلی در هر دو دوره اثری مثبت بر رشد صنعت داشته و پس از آن اثر جایگزینی واردات از سهم نسبی بیشتری در رشد بخش صنعت برخوردار بوده و بالاخره توسعه‌ی صادرات صنعتی کمترین سهم را در رشد بخش صنعت به خود اختصاص داده است. همچنین اثر توسعه‌ی صادرات صنعتی بر رشد بخش صنعت در دوره‌ی اول منفی و در دوره‌ی دوم مثبت و اثر جایگزینی واردات در هر دو دوره مورد بررسی مثبت بوده است.

مطالعه‌ی دیگری توسط شرکا و دیگران (۱۳۷۹) منابع چهارگانه‌ی حسابداری رشد در طرف تقاضای اقتصاد با استفاده از جداول ۱۳۴۸، ۱۳۵۳، ۱۳۶۳ و ۱۳۶۵ به قیمت ثابت مورد بررسی قرار گرفته است. جدول ۱۳۶۳ توسط سازمان برنامه و سه جدول دیگر توسط بانک مرکزی تهیه شده‌اند.

بزازان و محمدی (۱۳۸۷) در پژوهش خود با عنوان تعیین جایگاه راهبرد توسعه صادرات در رشد تولید صنعتی ایران (با استفاده از روش داده-ستانده)، سال‌های ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۸ را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که در دوره ی اول ۷۲-۱۳۶۷ رشد بخش صنعت تحت تاثیر استراتژی توسعه‌ی صادرات بوده و اهداف برنامه‌ی اول توسعه‌ی اقتصادی در این زمینه محقق شده است. اما در دوره ی ۷۸-۱۳۷۲ توسعه‌ی صادرات سهم ناچیزی در رشد ستانده‌ی بخش صنعت داشته و بیشترین رشد در این دوره به گسترش تقاضای داخلی اختصاص دارد و تحقق اهداف برنامه‌ی دوم در این خصوص با چالش مواجه بوده است.

• مواد و روش‌ها

بسیاری از چارچوب‌های نظری رشد و توسعه با بهره جستن از کاربردهای جدول داده-ستانده حاصل می‌شوند. این جدول در واقع، بسیاری از عناصر لازم برای مطالعات مربوط به ساختار اقتصاد هر جامعه را فراهم می‌آورد و راه را برای کوشش‌های طراحی سیستم‌های اجتماعی می‌گشاید. مهم‌ترین کاربرد عملی این جدول، محاسبه پیوندهای پسین و پیشین و به‌واسطه برآورد آن‌ها، شناسایی بخش-های کلیدی در هر اقتصاد است. گفتنی است که به‌رغم وجود اتفاق نظری اساسی در مورد اهمیت پیوندهای پسین و پیشین در بین بخش‌های اقتصادی به‌منظور گسترش تحرک رشد اقتصادی بخش‌ها، توافق کلی در مورد راه‌های تشخیص بخش‌های کلیدی در متون اقتصادی وجود ندارد و روش‌های متعددی از جمله روش چنری-واتانابه، راس موسن، روش فرضیه حذف، روش ریشه‌های مشخصه، روش کشش‌های داده-ستانده، روش پیوندهای خالص و ناخالص، اووسترهاون، روش تلفیقی داده-ستانده و اقتصادسنجی، تحلیل پوشش داده‌ها توسط راس موسنی، روش نظریه شبکه مونیز و دیگران، روش لحاظ مسائل زیست محیطی لنزن، روش میانگین طول انتشار دیازنباخر و غیره، در متون نظری و عملی اقتصاد مطرح شده‌است.

در یک تقسیم بندی، می توان روش های سنجش اهمیت بخش های اقتصادی را به طور کلی، دو دسته رویکردهای سنتی و روش های نوین احصا نمود. در گروه نخست، شناسایی بخش های کلیدی و بررسی اهمیت بخش ها صرفا بر مبادلات واسطه ای بین بخشی تاکید دارد. گروه دوم، رویکردهای نوین هستند که ضمن لحاظ نمودن مبادلات واسطه ای بین بخشی، بر اجزای تقاضای نهایی و ارزش افزوده تمرکز دارند.

۳-۱- انواع مدل سازی جهت ارزیابی جایگاه صنعت

عمر مدل سازی محاسباتی سیستم های اجتماعی و اقتصادی فقط در حدود سه دهه است. از آن زمان تا کنون مدل های محاسباتی برای انجام تحلیل هایی از قبیل موارد ذیل مورد استفاده قرار گرفته اند: مدیریت انبار در شرکت ها، ارزیابی عملکرد و موفقیت اقتصادهای ملی، توزیع بهینه ایستگاه های آتش-نشانی و ارزیابی تأثیرات متقابل جمعیت، منابع، مواد غذایی و آلودگی جهان. مدل سازی محاسباتی به یک صنعت مهم تبدیل گردیده است که سالانه صدها میلیون دلار درآمد نصیب صاحبان شرکت ها می کند.

با توجه به این نکته که رایانه ها ارزان تر، سهل الوصول تر و سرعت آنها بالاتر رفته است، مدل های محاسباتی در پیش بینی و تحلیل سیاست عمومی، به ویژه در اقتصاد، انرژی و منابع، جمعیت نگاری، و دیگر موضوعات مهم، به امری عادی و معمولی تبدیل گشته اند. همزمان با توسعه و ازدیاد رایانه ها، مباحثات و مناظرات سیاستی - در بخش دولتی و خصوصی - بیشتر و بیشتر در نتایج مدل ها بروز می یابند.

هرچند همه اقشار سرمایه گذار و پژوهشگران مدل ساز نیستند، اما فارغ از اینکه مدل ها را می شناسند یا خیر، همگی جزو کاربران و استفاده کنندگان از مدل ها هستند. توانایی درک و فهم و ارزیابی مدل ها پیش شرط لازم برای سیاستگذاران، قانونگذاران و شهروندان است.

هر یک از ما طی دوران زندگی با نتیجه مدل ها، مواجهیم و باید درباره ارتباط و اعتبار مدل ها به قضاوت بپردازیم. متأسفانه اکثر افراد نمی توانند این تصمیمات را به صورتی مطلع و آگاه اتخاذ نمایند، زیرا به نظر آن ها مدل های محاسباتی، «جعبه های سیاه» هستند: دستگاه هایی که کاملا به روش های

سری و مخفی عمل می‌نمایند. چون اکثر افراد فهم اندک و ضعیفی از مدل‌ها دارند، استفاده نادرست و غلط از آن‌ها به طور تصادفی یا عمدا کاری آسان و ممکن است. لذا موارد متعددی وجود داشته است که مدل‌های محاسباتی برای تأیید تصمیمات و عملکردها مورد استفاده قرار گرفته اند تا اگر زمانی پیش‌بینی غلط از آب در آمد، از آن به عنوان سپر بلا استفاده شود. یا به یک بحث، جنبه موجه و غلط انداز بیخشد.

اگر بخواهیم از این استفاده‌های نادرست جلوگیری کنیم و مدل‌سازی را از امری جادویی و ویژه به ابزاری منطقی تبدیل نماییم، درک اساسی و مبنایی از مدل‌ها باید رواج یابد.

نوع مدل‌هایی که در این بخش از کتاب توصیف می‌نماید، انواع مورد استفاده در پیش‌بینی و تحلیل سیاستی است. ویژگی‌ها و امکانات این مدل‌ها، منافع و نقاط قوت و ضعف آن‌ها، استفاده‌های درست و غلط از این مدل‌ها همگی مورد بحث قرار می‌گیرند. فرضیات بنیادین تکنیک‌های اصلی مدل‌سازی مورد بحث قرار می‌گیرند. همچنین سوالات اصلی که کاربر مدل در هنگام ارزیابی تناسب و اعتبار مدل باید بپرسد، مورد لحاظ قرار می‌گیرد.

خوشبختانه در حال حاضر همه با مدل‌ها آشنا هستند و افراد از مدل‌ها - ذهنی - هر روز استفاده می‌کنند، تصمیمات و عملکردها بر مبنای دنیای واقعی نیست بلکه براساس تصورات ذهنی از جهان، روابط بین بخش‌های مختلف جهان و تأثیر عملکردها بر آن می‌باشد.

مدل‌های ذهنی نقاط قوت مهمی دارند. یک مدل ذهنی انعطاف‌پذیر است، به جای داده‌های عددی می‌تواند محدوده گسترده‌تری از اطلاعات را مورد لحاظ قرار دهد و می‌تواند با موقعیت‌های جدید تطبیق یابد و با دستیابی به اطلاعات جدیدتر، تغییر و اصلاح گردد. مدل‌های ذهنی فیلترهایی هستند که ما از طریق آن‌ها تجربیات مان را تعبیر و تفسیر می‌کنیم، طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌هایمان را ارزیابی می‌کنیم و بین اقدامات مختلف، بهترین را انتخاب می‌کنیم. سیستم عظیم فلسفه، سیاست و ادبیات، مدل‌های ذهنی می‌باشند.

اما مدل‌های ذهنی نقاط ضعف خاص خود را نیز دارند. این مدل‌ها توسط دیگر افراد به آسانی فهمیده نمی‌شوند و تفسیرها از این مدل‌ها متفاوت است. آزمون فرضیاتی که مدل‌ها بر اساس آن‌ها استوارند،

معمولا مشکل است و لذا ابهامات و تناقضات موجود در آن‌ها پی برده نمی‌شود و بدون حل باقی می‌ماند.

این که ما در فهم مدل‌های ذهنی دیگران دچار مشکل هستیم، امری طبیعی است و جالب‌تر اینکه ما در ساخت و درک مدل‌های ذهنی خودمان یا در استفاده از آن‌ها برای تصمیم‌گیری نیز خیلی خوب عمل نمی‌کنیم. روانشناسان نشان داده‌اند که ما در هنگام تصمیم‌گیری، فقط یکسری عوامل جزئی را مدنظر قرار می‌دهیم. به عبارت دیگر مدل‌های ذهنی که ما برای تصمیم‌گیری از آن‌ها استفاده می‌کنیم، معمولا خیلی ساده می‌باشند.

از سوی دیگر چون ما اغلب در استنباط و استنتاج پیامدهای فرضیاتی که مدل‌ها بر اساس آن‌ها استوارند، دچار اشتباه می‌شویم، این مدل‌ها دچار نقص نیز می‌شوند.

عدم موفقیت ما در استفاده از مدل‌های منطقی و عقلانی در تصمیم‌گیری‌هایمان، در تحقیقات پیرامون رفتار افراد در سازمان‌ها (مانند خانواده، شغل، دولت) ظاهر گردیده است. این تحقیقات نشان می‌دهند که تصمیمات ما با لحاظ کردن منطقی اهداف، انتخاب‌ها و پیامدها اتخاذ نمی‌شوند، بلکه با استفاده از روندهای عملکردی استاندارد که به طور عجیب و غیر مرسوم شکل می‌گیرند و به آرامی با تغییر شرایط تطبیق می‌یابند و به صورت تقلیدی، اتخاذ می‌گردند. این روندها با نقش تصمیم‌گیران در سازمان، مدت زمان تصمیم‌گیری و اطلاعات در دسترس آن‌ها، تعیین می‌شود.

اما دیدگاه افراد نسبت به تصمیم‌گیران ممکن است تنگ نظرانه و محدود باشد، زمان اختصاص داده شده به جایگزین‌ها ناکافی باشد، اطلاعات موجود و در اختیار آنان قدیمی، دارای اریب یا ناقص باشد. علاوه بر این، تصمیمات آن‌ها می‌تواند قویا تحت تأثیر روابط اداری، شرایط سازمانی، فشار هم قطاران، دیدگاه فرهنگی و انگیزه‌های شخصی و منفعت طلبانه باشد. روانشناسان و ناظران سازمانی، القائات و جبهه‌گیری‌های مختلفی را تعیین کرده‌اند که به خاطر محدودیت‌های شناختی و فشارهای سازمانی تصمیم‌گیری انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در نتیجه بسیاری از تصمیمات غلط از آب در می‌آیند و انتخاب بهترین روند عملکردی بسیار پیچیده و مشکل است.

حال وارد بحث مدل‌های محاسباتی می‌شویم. از نظر تئوری، از چند جنبه مدل‌های محاسباتی نسبت به مدل‌های ذهنی برتری دارند:

- ✓ این مدل‌ها صریح هستند؛ فرضیات آن‌ها در اسناد نوشتاری بیان شده‌است و در اختیار همه است.
 - ✓ این مدل‌ها بدون هیچ اشتباهی، پیامدهای منطقی فرضیات سازنده مدل را محاسبه می‌نمایند.
 - ✓ این مدل‌ها جامع هستند و قادر به مرتبط نمودن بسیاری از عوامل، به طور همزمان، می‌باشند.
 - ✓ اگر یک مدل محاسباتی واقعا دارای چنین ویژگی‌هایی باشند، نسبت به مدل‌های ذهنی مزیت‌های بالاتری دارد. گرچه در عمل، مدل‌های محاسباتی اغلب پایین‌تر از حد ایده‌آل می‌باشند.
 - ✓ این مدل‌ها آنقدر ضعیف مستندسازی و جمع بندی شده‌اند که کسی قادر به آزمون فرضیات آن‌ها نیست.
 - ✓ این مدل‌ها آنقدر پیچیده هستند که کاربر هیچ مدرکی مبنی بر سازگاری یا درستی فرضیات آن‌ها ندارد.
 - ✓ این مدل‌ها قادر به بیان روابط و عواملی که اندازه‌گیری آن‌ها به دلیل عدم وجود داده‌های عددی یا خارج بودن از حیطه متخصصین ساخت مدل‌ها، مشکل است، نیستند.
- به خاطر این اشتباه احتمالی، مدل‌های محاسباتی باید به دقت توسط کاربران بالقوه مورد بررسی قرار گیرند. اما بر چه مبنایی باید مدل‌ها مورد قضاوت قرار گیرند؟ چگونه می‌توان فهمید که یک مدل به خوبی طراحی شده با طراحی آن مناسب نیست و یا نتایج آن معتبر است یا خیر؟ یک کاربر بالقوه چگونه می‌تواند در مورد مناسب بودن نوع مدل‌سازی یا یک مدل خاص برای مسأله مورد نظر، تصمیم بگیرد؟ سوء استفاده‌های مدل را چگونه می‌توان تشخیص داد و از آن‌ها ممانعت بعمل آورد؟ هیچ گونه جواب جامعی در این مورد وجود ندارد. اما خطوط راهنمای مفیدی در ادامه این بخش ارائه خواهد شد.

۱-۳-۱- مدل‌های بهینه‌سازی

انواع مختلفی از مدل‌ها وجود دارد که می‌توان آن‌ها را به صورت‌های مختلف طبقه‌بندی نمود. مدل‌ها می‌توانند ایستا یا پویا، ریاضی یا فیزیک، تصادفی یا قطعی باشند. با این وجود، یکی از مفیدترین طبقه‌بندی‌ها، مدل‌ها را به مدل‌های بهینه‌سازی در مقابل مدل‌های شبیه‌سازی، تقسیم می‌کند. تفاوت

بین مدل‌های بهینه‌سازی و شبیه‌سازی به ویژه از این نظر حائز اهمیت است که این نوع مدل‌ها برای اهداف کاملاً متفاوت، مناسب هستند.

بهینه‌سازی

فرهنگ لغت انگلیسی آکسفورد، بهینه‌سازی را به این صورت تعریف می‌کند: «بهترین چیز را از بیشترین چیزها بدست آوردن؛ گسترش دادن اعلی درجه»، خروجی یک مدل بهینه‌سازی، بیانی از بهترین روش انجام چند هدف است. مدل‌های بهینه‌سازی به شما آنچه را در یک وضعیت خاصی روی می‌دهد، نمی‌گویند بلکه آن‌ها به شما می‌گویند چه کنید تا بهترین وضعیت را ایجاد نمایید. این مدل‌ها ارشادی یا توصیفی هستند.

به دو مثال در این زمینه توجه کنید. یک کارشناس تغذیه می‌خواهد بداند وعده‌های غذایی را چگونه تنظیم کند تا نیازهای رژیمی خاص را برآورده نماید. اما در عین حال، کمترین هزینه را در برداشته باشد. یک تاجر باید از شهرهای خاصی دیدن کند و می‌خواهد بداند چگونه با در نظر گرفتن پروازهای موجود بین شهرها، سفرهایش را با سرعت هرچه بیشتر انجام دهد. بجای تکیه بر آزمون و خطا، کارشناس تغذیه و تاجر می‌توانند از مدل‌های بهینه‌سازی استفاده کنند، تا بهترین راه‌حل‌ها را برای این مسائل تعیین نمایند.

یک مدل بهینه‌سازی معمولاً شامل سه بخش است در تابع هدف، هدف با منظور را مشخص می‌کند. برای کارشناس تغذیه، هدف حداقل نمودن هزینه وعده‌های غذایی است و برای تاجر، هدف حداقل نمودن زمان صرف شده در مسافرت‌ها است. متغیرهای تصمیم، انتخاب‌هایی هستند که باید صورت گیرند. در مثال‌های ما، این متغیرها غذای مصرف شده در هر وعده و ترتیب بازدید از شهرها است. قیدها، انتخاب‌های متغیرهای تصمیم را به آن‌هایی که قابل قبول و ممکن هستند، محدود می‌کنند. در مسأله رژیم غذایی، یک قید دیگر ممکن است تعداد دفعاتی که یک غذای خاص طی هفته مصرف می‌شود را محدود نماید. قیدها در مسأله مسافرت، مشخص می‌کنند که هر شهر باید حداقل یکبار بازدید شود و انتخاب مسیرها را به مسیرهای واقعا در دسترس، محدود می‌کند. و یک مدل بهینه‌سازی، این بخش اطلاعات را به -اهداف، انتخاب‌ها و قیدها- به عنوان داده می‌گیرد و بهترین راه‌حل

را به عنوان ستانده به ما می‌دهد، به عبارت دیگر تصمیمات بهینه را با معین فرض کردن فرضیات مدل به ما می‌دهد. در مورد مثال‌های ما، مدل‌ها بهترین مجموعه غذایی و بهینه‌ترین مسیرهای مسافرتی را فراهم می‌کنند.

محدودیت‌های مدل‌های بهینه‌سازی

بسیاری از مدل‌هایی بهینه‌سازی، محدودیت‌ها و مشکلاتی دارند که کاربران بالقوه باید آن‌ها را مدنظر داشته باشند. این مشکلات عبارتند از: سختی‌های مربوط به مشخص کردن تابع هدف، خطی‌سازی غیرواقعی، فقدان بازخورد و فقدان پویایی‌ها.

مشخص کردن تابع هدف: اولین مشکل مدل‌های بهینه‌سازی، عبارتست از مشکل مشخص نمودن تابع هدف (هدفی که کاربر مدل به دنبال دستیابی به آن است. در مثال‌های پیشین، تعیین تابع هدف کارشناس تغذیه و تاجر، نسبتاً آسان بود. اما تابع هدف برای شهردار تهران چیست؟ تا خدمات شهری مناسب را با حداقل عوارض فراهم کند؟ تا شرایط ترافیک را بهبود بخشد؟ پاسخ به این‌ها به دیدگاه فردی که شما از وی سؤال می‌کنید بستگی دارد).

تابع هدف، مقادیر و ترجیحات را در خود جای می‌دهد. اما چه مقادیری و ترجیحات چه کسی را؟ چگونه می‌توان متغیرهای غیرواقعی و نامحسوس را در تابع هدف وارد کرد؟ چگونه می‌توان اهداف متناقض گروه‌های مختلف را شناسایی و تعدیل نمود؟ این‌ها سؤالات مشکلی هستند اما لاینحل برطرف نشدنی نیستند. متغیرهای غیر واقعی و ناملموس را اغلب می‌توان با تقسیم آن‌ها به اجزاء قابل اندازه‌گیری، کمی نمود. برای مثال، کیفیت زندگی در یک شهر را می‌توان وابسته به نرخ بیکاری، سطوح آلاینده‌گی هوا، نرخ جرایم و... معرفی کرد. همچنین تکنیک‌هایی بر استخراج اطلاعات درباره ترجیحات، از مصاحبه‌ها و دیگر داده‌ها احساس‌گرایانه وجود دارد. تلاش برای آشکار کردن مقادیر، یک مفهوم، ارزنده و مفید در هر مطالعه است و ممکن است مقادیر بسیار زیادی را برای استفاده-کنندگان از پروژه مدل‌سازی در برداشته باشد.

این نکته حائز اهمیت است که کاربران بالقوه باید هنگام بررسی مدل‌های بهینه‌سازی، سوال در مورد مقادیر را در خاطر داشته باشند. تابع هدف و قیود باید همیشه به دقت مورد بررسی قرار گیرند. تا

مشخص گردد حاوی چه مقادیری هستند. تصور کنید یک کارمند دولت که مسئولیت ایجاد کارخانه-های تصفیه فاضلاب را در طول یک رودخانه بر عهده دارد، تصمیم به استفاده از مدل بهینه‌سازی در تصمیم‌گیری‌اش دارد. به عنوان تابع هدف، ارزان‌ترین ترتیب کارخانه‌ها را دارد و یک قید مشخص می‌کند که این ترتیب باید منجر به رعایت استانداردهای کیفیت آب گردد. برای کاربر مهم است که سؤال کند مدل چگونه اثراتی که کارخانه بر ماهی‌گیری، تفریح، گونه‌های وحشی و پتانسیل توسعه در یک منطقه‌ای که این کارخانه راه‌اندازی می‌شوند را محاسبه می‌کند. مادامی‌که این ملاحظات به طور صریح در مدل وارد نشوند، آن‌ها به طور ضمنی فاقد ارزش می‌باشند.

خطی سازی: مشکل دیگری که می‌تواند به طور جدی، صحت و واقعیت نهایی مدل‌های بهینه‌سازی را تضعیف نماید، خطی‌سازی است. از آنجایی که یک مسأله معمولی بهینه‌سازی، بسیار پیچیده است و شامل صدها با هم متغیر یا قید می‌باشد، مسأله ریاضی یافتن مقدار بهینه، تا حدودی مشکل است. جهت حل شدن چنین مشکلاتی، مدل‌سازان معمولاً یکسری ساده‌سازی‌ها ارائه می‌کنند. در بین این ساده‌سازی‌ها این فرض است که روابط در سیستم، خطی هستند. در حقیقت، رایج‌ترین تکنیک بهینه‌سازی، یعنی برنامه‌ریزی خطی، ما را ملزم می‌کند تا تابع هدف و کلیه قیدها را خطی نماییم. خطی‌سازی از نظر ریاضی مناسب است اما در واقعیت تقریباً همیشه نامعتبر است. متأسفانه اکثر مدل‌های بهینه‌سازی فرض می‌کنند که جهان، خطی است. با این وجود، تکنیک‌هایی برای حل مسائل ویژه بهینه‌سازی غیر خطی موجود است و تحقیقات در این زمینه ادامه دارد.

فقدان باز خورد: سیستم‌های پیچیده در جهان واقعی، به‌شدت به هم وابسته‌اند و درجه بالایی از بازخورد بین بخش‌ها وجود دارد. نتایج تصمیمات از طریق کانال‌های فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی جهت جایگزین کردن شرایطی که تصمیمات در ابتدا بر اساس آن‌ها بنا شده بود، بازخورد دارند. برخی مدل‌ها این واقعیت را منعکس نمی‌کنند. مدل‌هایی که از اثرات بازخورد غافل می‌شوند، باید بر متغیرهای برون‌زا تکیه کنند و گفته می‌شود که مرزی گسترده دارند. متغیرهای برون‌زا متغیرهایی هستند که متغیرهای دیگر مدل را تحت تأثیر قرار می‌دهند. اما توسط مدل محاسبه نمی‌شوند. این متغیرها به سادگی توسط یک مجموعه از مقادیر عددی طی زمان تعیین می‌شوند و آن‌ها در واکنش به بازخورد تغییر نمی‌کنند. مقادیر متغیرهای برون‌زا ممکن است از مدل‌های دیگر بیایند اما به احتمال زیاد محصول

یک مدل ذهنی غیرقابل آزمون می‌باشند. از سوی دیگر، متغیرهای درون‌زا توسط خود مدل محاسبه می‌شوند. و متغیرهایی هستند که با ساختار مدل توضیح داده می‌شوند و مدل‌سازان برای آن‌ها تئوری آشکاری دارند و این متغیرها به بازخوردها واکنش نشان می‌دهند.

غافل شدن از بازخورد می‌تواند منجر به سیاست‌هایی گردد که اثرات جانبی غیرمنتظره ایجاد کنند یا توسط سیستم تضعیف تضعیف شوند، یا به تاخیر بیفتند یا منجر به شکست شوند. از نظر تئوری، بازخورد می‌تواند در مدل‌های بهینه‌سازی وارد شود. اما پیچیدگی و غیرخطی‌سازی حاصل شده، معمولاً مسأله را غیرقابل حل می‌کند. بنابراین بسیاری از مدل‌های بهینه‌سازی، بیشتر تأثیرات بازخورد را نادیده می‌گیرند.

فقدان پویایی‌ها: بسیاری از مدل‌های بهینه‌سازی، ایستا هستند و جواب بهینه را برای مدت خاص تعیین می‌کنند. اما اینکه وضعیت بهینه چگونه حاصل شده است با سیستم چگونه در آینده تغییر خواهد کرد را در نظر نمی‌گیرند.

۲-۳-۱- مدل‌های شبیه‌سازی

واژه لاتین «شبیه‌سازی» به معنای شبیه به چیزی بودن و یا شبیه به چیزی به نظر آمدن است. هدف یک مدل شبیه‌سازی، تقلید حرکات سیستم واقعی است تا رفتار قابل مطالعه شود. مدل، یک پلی کپی آزمایشگاهی از سیستم واقعی، یعنی یک دنیای خرد است. با خلق نمودی از یک سیستم در آزمایشگاه، طراح مدل می‌تواند آزمایش‌هایی را انجام دهد که در دنیای واقعی، غیرممکن، غیراخلاقی یا به طور سرسام‌آور، گران‌قیمت هستند.

شبیه‌سازی سیستم‌های فیزیکی امری عادی بوده، و دامنه و گستره آن از آزمایشات تونل باد برای طراحی هواپیما تا شبیه‌سازی الگوهای هوایی و استفاده از ذخایر نفت است. اقتصاددانان و دانشمندان علوم اجتماعی به منظور درک و فهم چگونگی تأثیر قیمت‌های انرژی بر اقتصاد، چگونگی رشد شرکت‌ها، چگونگی شکل گرفتن شهرها و واکنش آن‌ها به سیاست‌های نوسازی شهری و چگونگی تعامل رشد جمعیت با عرضه مواد غذایی، منابع و محیط زیست، از شبیه‌سازی استفاده کرده‌اند.

مدل‌های بهینه‌سازی، تجویزی‌اند در حالی که مدل‌های شبیه‌سازی، توصیفی‌اند. یک مدل شبیه‌سازی محاسبه نمی‌کند که چه چیزی باید انجام شود. ولی آنچه را در یک وضعیت معین باید اتفاق افتد را مشخص می‌کند. هدف شبیه‌سازی ممکن است آینده‌نگری (پیش‌بینی اینکه سیستم‌ها در آینده تحت شرایط مفروض ممکن است چگونه رفتار کنند) یا طراحی خط‌مشی‌ها، طراحی استراتژی‌های جدید، تصمیم‌گیری با ساختارهای سازمانی و ارزیابی تأثیرات آن‌ها بر رفتار سیستم) باشد. به عبارت دیگر، مدل‌های شبیه‌سازی ابزارهای "what if" هستند. اغلب چنین اطلاعات "what if" از دانش تصمیم‌گیرنده، مهم‌تر هستند. هر مدل شبیه‌سازی دو جزء مهم دارد. اولاً باید شامل نمودی از دنیای فیزیکی مربوط به مساله تحت مطالعه باشد. به عنوان مثال، مدلی را در نظر بگیرید که با هدف درک اینکه چرا شهرهای بزرگ، علیرغم مقادیر عظیم کمک‌ها و برنامه‌های نوسازی، رو به زوال می‌روند، ایجاد شده است. مدل باید نمودی از اجزای فیزیکی شهر باشد که شامل اندازه و کیفیت زیرساخت‌ها، تعداد ساختارهای خانگی و تجاری، خصوصیات جمعیتی مانند اندازه و ترکیب آن و ترکیب مهارت‌ها و درآمد‌های بین مردم، جریان (مردم مواد خام، پول و...) به داخل یا خارج شهر و سایر عواملی که با فیزیکی و سازمانی را توصیف می‌کند، است.

البته این که یک مدل چقدر به جزئیات درباره ساختار فیزیکی سیستم نیازمند است، به مسأله ویژه‌ای که بیان شده است، بستگی دارد. مدل شهرنشینی که در بالا ذکر شد، فقط به یک مجموعه از ویژگی‌های کلی شهرها نیاز دارد. از طرف دیگر، مدلی که برای ارتقاء وضعیت و بکارگیری منابع اطفاء حریق شهرها طراحی شده است، باید شامل نمودی جزئی از خیابان‌ها و الگوهای ترافیک باشد.

همچنین یک مدل شبیه‌سازی علاوه بر انعکاس ساختار فیزیکی یک سیستم، باید رفتار عاملان سیستم را نیز نشان دهد. در این شرایط، رفتار به معنی روشی است که مردم به وضعیت‌های مختلف، واکنش نشان می‌دهند و اینکه چگونه تصمیم می‌گیرند. جز رفتاری به صورت قوانین تصمیم‌گیری در مدل گذاشته شده است که با مشاهده مستقیم روندهای واقعی تصمیم‌گیری در سیستم، تعیین می‌شوند.

با معین فرض کردن ساختار فیزیکی سیستم و قوانین تصمیم‌گیری، مدل شبیه‌سازی نقش تصمیم‌گیر را بازی می‌کند و تصمیمات آن‌ها را تقلید می‌کند. در مدل، همانند جهان واقعی، طبیعت و کیفیت اطلاعات موجود برای تصمیم‌گیران، به وضعیت سیستم بستگی دارد. ستانده مدل، توصیفی از

تصمیمات انتظاری است. اعتبار فرضیات مدل را می توان با مقایسه ستانده با تصمیمات اتخاذ شده در سیستم واقعی، کنترل کرد [۶].

۴-۱- واژه نامه فنی

در این بخش لازم است تا با مفاهیم اولیه و فنی به کار رفته در این مجموعه آثار، آشنا شوید به همین منظور جدول زیر که شرح مختصری از واژه های فنی به کار رفته در این مجموعه می باشد، آماده شده است.

ردیف	اصطلاح	توضیحات
۱	ISIC	<p>طبقه بندی رشته فعالیت های اقتصادی (ISIC) کدهای استاندارد طبقه بندی صنعتی (SIC) اعدادی چهار رقمی هستند که از سوی ایالات متحده به مراکز تجاری اختصاص می یابند تا نشانگر نوع فعالیت اصلی مجموعه و شیوه ای برای شناسایی آن باشند. این شکل از طبقه بندی به وجود آمد تا روند جمع آوری، استفاده و تحلیل اطلاعات موجود پیرامون شرکت ها و موسسه های اقتصادی را تسهیل کرده و مبنایی واحد و یکپارچه در زمینه نحوه جمع آوری اطلاعاتی آماری توسط آژانس های مختلف فدرال دولت آمریکا، آژانس های ایالتی و موسسه های خصوصی ارائه این داده ها فراهم آورد.</p> <p>براساس این شیوه طبقه بندی همه اطلاعات مرتبط با فعالیت های اقتصادی، کشاورزی، جنگلداری، صیادی، شکار و دام گذاری، معدن کاری، ساخت و ساز، تولید، حمل و نقل، ارتباطات، الکتریسیته، گاز و سرویس های بهداشتی همه در یک کد چهار رقمی پوشش داده می شود.</p>
۲	MICMAC	<p>Matrice d'Impacts Croisés Multiplication Appliquée à un Classement</p>

ردیف	اصطلاح	توضیحات
		Cross-Impact Matrix Multiplication Applied to Classification
۳	ارزش افزوده	ارزش افزوده (به انگلیسی: Value added) به ارزشی که در فرایند تولید به ارزش کالاهای واسطه‌ای افزوده می‌شود، گفته می‌شود. این مفهوم به فرایند تولید مربوط است و نه به کالای خاص.
۴	بخش پیوندی	بخش‌های پیوندی ^۱ : این بخش‌ها قدرت نفوذ و وابستگی بالایی دارند. در واقع هرگونه عملی بر روی این بخش‌ها منجر به تغییر سایر بخش‌ها می‌شود.
۵	بخش وابسته	بخش‌های وابسته ^۲ شامل بخشی است که از قدرت نفوذ ضعیف در سایر بخش‌ها برخوردار است اما به شدت به آن‌ها برای تولید و ادامه فعالیت خود وابستگی دارد.
۶	بخش مستقل	بخش‌های مستقل ^۳ : این بخش‌ها از قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی برخوردارند. بخش‌هایی که از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند اصطلاحاً بخش‌های کلیدی خوانده می‌شوند.
۷	بخش خودمختار	بخش‌های خودمختار ^۴ قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی در سایر بخش‌ها دارند. این بخش‌ها تا حدودی از سایر بخش‌ها مجزا هستند و ارتباط کمی دارند.
۸	ماتریس ضرایب فنی	همان ماتریس مقارن داده-ستانده که اعداد آن بر ستانده هر بخش تقسیم شده‌اند و نشان می‌دهد برای تولید یک واحد از محصول آن بخش چه میزان از سایر بخش‌ها نیاز داریم.
۹	تغییر کل	تغییرات تقاضای بعد از شوک، منهای تغییرات عرضه بعد از شوک

^۱ Linkage

^۲ Dependent

^۳ Independent

^۴ Autonomous

ردیف	اصطلاح	توضیحات
۱۰	تعادل ثانویه	با بروز شوک ارزی، لازم است تا تغییرات کل به تعادل اولیه اضافه شود تا تعادل ثانویه حاصل شود.
۱۱	عرضه کل	عرضه کل برابر تولیدات کالاهای نهایی بعلاوه کالاهای واسطه‌ای بعلاوه صادرات آن بخش است.
۱۲	تولیدات کالای نهایی	تولیدات هر بنگاه به دو قسمت تقسیم می‌شوند، کالاهایی که به عنوان مواد اولیه یا واسطه‌ای برای دیگر صنایع و بخش‌های اقتصاد به کار گرفته می‌شوند. بخش دوم کالاهایی است که تمام فرایند ارزش افزوده را طی نموده و به مصرف خانوارها، موسسات غیر انتفاعی خصوصی در خدمت خانوارها، دولت عمومی، تشکیل سرمایه ناخالص و تغییر موجودی انبار، به عنوان کالایی نهایی و نه واسطه‌ای می‌رسد. بخش دوم با عنوان تولیدات کالای نهایی شناخته می‌شود.
۱۳	روابط مستقیم در داده‌های واسطه‌ای	این روابط میان بخشی، نشان می‌دهد هر بخش چه مقدار کالای واسطه‌ای به سایر بخش‌های دیگر داده است. به عبارت دیگر، میزان کالاهای واسطه‌ای تأمین شده در این بخش (بخش مورد مطالعه در تیترا) برای سایر بخش‌ها چقدر بوده است.
۱۴	روابط مستقیم در ستانده صنعت	این بخش (بخش مورد مطالعه در تیترا) چه مقدار کالای واسطه‌ای از سایر بخش‌ها گرفته است. به عبارت دیگر این بخش (بخش مورد مطالعه در تیترا) چه مقدار کالای واسطه‌ای برای تولید خود از سایر بخش‌ها دریافت نموده است.
۱۵	میزان کالای واسطه‌ای گرفته شده از این بخش	معیار رتبه‌بندی در جدول زیر تیترا ۴ در هر یک از زیربخش ۳۳ گانه در زیر تیترا: داده‌های واسطه‌ای بخش با سایر بخش‌های اقتصاد

ردیف	اصطلاح	توضیحات
۱۶	میزان کالای واسطه‌ای داده شده به این بخش	معیار رتبه‌بندی در زیر تیتیر ۵ در هر یک از زیر بخش ۳۳ گانه در زیر تیتیر: ستانده صنعت از سایر بخش‌های اقتصاد
۱۷	اثرات کل بر اساس معکوس لئونیتف در داده‌های واسطه‌ای	این ضرایب نشان می‌دهد اگر یک واحد داده واسطه‌ای توسط این بخش (بخش مورد مطالعه در تیتیر) به سایر بخش‌های ۱۰ گانه، ارائه شود، در مجموع (روابط بین بخشی مستقیم و غیرمستقیم) چه میزان به تولید بخش‌های ۱۰ گانه اضافه خواهد شد. به عبارت دیگر: میزان وابستگی بخش‌های ۱۰ گانه نسبت به داده واسطه‌ای بخش مورد مطالعه در تیتیر
۱۸	اثرات کل بر اساس معکوس لئونیتف در ستانده صنعت	این ضرایب نشان می‌دهد به ازای یک واحد تولید از این بخش (بخش مورد مطالعه در تیتیر) چه میزان کالای واسطه‌ای (به طور مستقیم و غیرمستقیم) از بخش‌های ۱۰ گانه تقاضا دارد. به عبارت دیگر: میزان وابستگی بخش مورد مطالعه در تیتیر نسبت به بخش‌های ۱۰ گانه
۱۹	بخش اولویت‌دار	منظور بخش‌هایی است که طبق مدل MICMAC به عنوان بخش پیوندی شناسایی شده‌اند
۲۰	بخش‌های کلیدی	کل فعالیت‌ها و بخش‌های ایران در ۷ بلوک طبقه‌بندی شده‌اند که به هر یک از این بلوک‌ها، بخش کلیدی اطلاق می‌شود.



۲- فصل دوم: مدل‌سازی داده-ستانده

۲-۱- تاریخچه تحلیل‌های داده-ستانده

جدول و تحلیل داده-ستانده برای انواع بررسی‌های اقتصادی به وسیله واسیلی لئونتیف اقتصاددان «روسی تبار» امریکایی پیشنهاد شده است. اگر بر تبار لئونتیف تأکید می‌شود، از آن رو است که می‌توان ارتباطی را میان پیدایش روش داده-تانده و شیوه برنامه‌ریزی اتحاد جماهیر شوروی، که بعد از انقلاب اکتبر ۱۹۱۷ رفته رفته شکل گرفت، یافت. در آن دوران روش اصلی برنامه‌ریزی در شوروی، روش موسوم به «ترازها» و «نرمها»، یا ضریب‌های فنی بود. در این روش برای هر محصول منابع تولید، واردات، موجودی انبار... و مصارف (نهاده‌های تولید کنندگان، تشکیل سرمایه، صادرات، تغییر موجودی انبار...) تهیه و نرم‌ها یا ضریب‌های فنی (مقدار چغندر قند لازم برای تولید یک تن شکر، سوخت لازم برای تولید هر کیلووات برق...)، هم برای وضع جاری و هم برای برنامه‌های آینده، حساب می‌شد. در سال ۱۹۲۵ با الهام از تابلوی اقتصادی فرانسوا کنه و نظریه بازتولید ساده و گسترده کارل مارکس، تراز اقتصاد ملی شوروی برای سال‌های ۲۴-۱۹۲۳ انتشار یافت. در همین سال لئونتیف هم پیش از ترک شوروی مقاله‌ای را با عنوان تراز اقتصاد اتحاد جماهیر سوسیالیستی شوروی به رشته تحریر در آورد. در این سند بر سودمندی گزارش تراز از نظر نمایش عددی سرشت دایره‌ای حیات اقتصادی، در نظر گرفتن اقتصاد به صورت مجموعه بخش‌های تولیدی، اهمیت دادن به ارتباط میان بخش‌ها و مانند این‌ها تأکید شده است؛ در همین مقاله لئونتیف به برخی از کاستی‌های گزارش تراز هم اشاره کرده است، از این شمار: تمایل نسبت به کالاهای مادی و غفلت از خدمات، چندبارشماری مواد اولیه در فرایند تولید و جز این‌ها. آنچه با جدول و تحلیل داده-ستانده به روش ترازها و نرم‌ها افزوده شد، عبارتند از:

- گنجاندن همه ترازهای منفرد در یک جدول و نمایش دقیق ارتباط با داد و ستد میان بخش‌ها با یکدیگر
- فراهم آوردن الگوریتمی برای سنجش آثار نه تنها مستقیم که نامستقیم این ارتباطها بر اثر تغییر در تقاضای نهایی

توضیحی که گذشت به معنای نفی دیگر مبانی به ویژه نظری تحلیل داده-ستانده نیست. از شمار این-ها، می‌توان به نظریه تعادل عمومی والراس (۱۹۱۰-۱۸۳۴) از مکتب لوزان اشاره کرد که ویرایش سرراست‌تر و اندکی متفاوت آن را گوستاو کاسل اقتصاددان سوئدی در سال ۱۹۱۸ در کتابی با عنوان «نظریه اقتصاد اجتماعی» انتشار داده بود. بحث‌های پیرامون موضوع، موجب شد که یافتن بردار قیمت-ها به نحوی که هم زمان همه بازارهای نظام اقتصادی به روایت والراس، تسویه شوند، به یکی از چالش‌های مهم اقتصاددانان ریاضی مبدل گردد. از نمونه‌های این تلاش‌ها تحلیل داده ستانده لئونتیف است که جای پای نظریه تعادل عمومی در آثار اولیه او (رساله سال ۱۹۲۸ و مقاله سال ۱۹۳۷ با عنوان «ارتباط میان قیمت‌ها، تولید، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری؛ کاربرد عملی نظریه اقتصادی وابستگی متقابل»)، بیشتر پیدا است. لئونتیف همانند کاسل با کاربرد معادله‌های ریاضی جواب فرایند دایره‌ای اقتصاد را، هم بر حسب قیمت و هم بر حسب مقدار، به دست می‌دهد. اما برخلاف کاسل تأکید او بر مقادیر است نه قیمت‌ها. لئونتیف در مقاله سال ۱۹۳۶ خود یعنی «روابط کمی داده و ستانده در نظام اقتصادی ایالات متحده»، در ذکر سوابق کار خود تنها از تابلوی اقتصادی فرانسوا کنه یاد کرده است، اما در مقاله بعدی، چنانکه گفتیم، صریحاً به نظریه تعادل عمومی و نقش آن در نمایاندن وابستگی بخش‌ها به یکدیگر و انتشار آثار هر تکانه در اقصی نقاط اقتصاد، پرداخته است.

شخصیت دیگری که در همین دوران با موضوع درگیر شد، فون نومن ریاضی‌دان مشهور بود. او در سال ۱۹۳۶ در مقاله‌ای با عنوان «درباره دستگاه معادلات اقتصادی و تعمیم قضیه نقطه ثابت بروور» که ترجمه انگلیسی آن با عنوان الگوی تعادل عمومی اقتصادی، در سال ۱۹۴۵ انتشار یافت راه‌حل الگوی والراس-کاسل و شرایط دست یافتن به آن را انتشار داد. گفتنی است فون نومن پیش‌تر هم در سال ۱۹۳۲ در سمینار ریاضیدانان در دانشگاه پرینستون متن مشابهی را خوانده بود. قصد او در این مقاله حل کردن دستگاه معادلات اقتصادی با ویژگی‌های زیر است:

۱. کالاها گذشته از منابع طبیعی، با استفاده از یکدیگر تولید می‌شوند. این فرایند ممکن است دایره‌وار باشد به این معنا که کالای g_1 با استفاده از g_2 و g_2 با استفاده از g_1 تولید شود.

۲. امکان دارد که فرایندهای فنی تولید، بیشتر از عدد کالاها باشند و به همین دلیل برای حل دستگاه معادلات، شمارش معادله‌ها و مجهول‌ها، کارساز نیست. مسئله این است که کدام فرایند در عمل به کار گرفته خواهد شد و کدام فرایندها به دلیل سودآور نبودن، حذف خواهند شد.

۳. موضوع نهایتاً به تعریف دستگاه نامعادلات می‌انجامد که راه‌حل بدیهی، یعنی شهودی، ندارد. راه حل ریاضی تنها با تعمیم قضیه نقطه ثابت بروور، یعنی با بهره‌گرفتن از شاخه توپولوژی ریاضیات، امکان پذیر است.

کنت ارو و ژرار دوپرو در سال ۱۹۵۴ با استناد به قضیه نقطه ثابت شیزو کاکوتانی ریاضیدان ژاپنی تبار امریکایی، که تعمیم نقطه ثابت بروئر است، وجود تعادل عمومی را به اثبات می‌رسانند: اگر بازار کاملاً رقابتی و رجحان‌ها یا تابع مطلوبیت مصرف‌کنندگان قویاً محدب یا کوژ و دو بار قابل مشتق‌گیری باشد، می‌توان جواب منحصر به فردی را برای تعادل عمومی یافت. با تعدیل مفروضات، جواب بیش از یکی خواهد بود. کسانی که در این دوران با الگوی والراس-کاسل دست و پنجه نرم کرده اند، زیادند. (مقدمه دکتر فیروز توفیق بر کتاب تحلیل‌های داده-ستانده دکتر جهانگرد [۷])

۲-۲- تعاریف، مفاهیم و اصطلاحات

۲-۲-۱- آشنایی با جدول

جداول داده-ستانده هم به عنوان یک چارچوب نظری و هم به عنوان ابزار کاربردی اقتصادی از زمانی

گسترش یافت که برای اولین بار توسط واسیلی لئونتیف اقتصاددان روسی الاصل برای اقتصاد ایالات متحده آمریکا برای سال‌های ۱۹۱۹ و ۱۹۲۹ تهیه شد. جداول داده-ستانده در واقع تغییر شکل یافته تابلوی اقتصادی فرانسوا کنه اقتصاددان فرانسوی به یک چارچوب تحلیلی است که موجب می‌شود تحلیل‌ها و پیشبینی‌های اقتصادی آسان‌تر انجام شود. تابلوی اقتصادی کنه فقط یک وسیله توصیفی برای نشان دادن روابط بین خریده‌ها و فروش‌های بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان مختلف در اقتصاد بود.

واسیلی لئونتیف به دلیل گسترش متدولوژی داده-ستانده و کاربردهای آن برنده جایزه نوبل سال ۱۹۷۳ در علم اقتصاد شد. جایزه نوبل در علم اقتصاد یک بار دیگر نیز در سال ۱۹۸۴ به ریچارد استون اقتصاددان انگلیسی به دلیل مشارکت عمده‌ای که در گسترش سیستم حساب‌های ملی و وارد کردن چارچوب جداول داده-ستانده در این سیستم داشت، به وی تعلق گرفت.

جداول داده-ستانده علاوه بر بعد تحلیلی و کاربردی آن، یک چارچوب آماری قوی و منسجم هم از نظر هماهنگی آماری و هم از جهت هماهنگ‌سازی تعاریف و مفاهیم به شمار می‌رود. از نظر آماری چارچوبی را فراهم می‌کند تا از طریق آن هماهنگی بین آمارهای مربوط به جریان کالاها و خدمات که از منابع مختلف نظیر آمارگیری‌های نمونه‌ای رشته فعالیت‌ها، آمارگیری‌های هزینه و درآمد خانوار، آمارهای بازرگانی خارجی، آمارهای بودجه دولت و ... بدست می‌آید، کنترل شود. از نظر مفهومی نیز برای اطمینان از هماهنگی تعاریف و مفاهیم و طبقه‌بندی‌های مورد استفاده دارای اهمیت فراوان است [۸]. به‌طور کلی جداول داده-ستانده شامل سه ناحیه فعالیت‌ها و بخش‌های واسطه‌ای، تقاضای نهایی و ارزش افزوده هستند. مدل‌های اصلی داده-ستانده لئونتیف از داده‌های اقتصادی مشاهده‌شده، در یک منطقه جغرافیایی مشخص، پدید آمده‌است. در این مدل بر روی فعالیت یک گروه از صنایع که کالاها را در روند تولیدی هر صنعت تولید و مصرف می‌کنند متمرکز شده‌است. داده‌های مورد نیاز جهت عملی کردن مدل داده-ستانده شامل جریان‌های تولیدات هریک از بخش‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده است. این جریان‌های میان صنعتی (یا میان بخشی) در یک دوره زمانی مشخص (معمولاً یک سال) و بر مبنای ارزش پولی سنجیده می‌شود. به‌طور کلی مدل داده-ستانده متشکل از سه جدول اساسی است که عبارتند از: جدول مبادلات، جدول ضرایب فنی و جدول احتیاجات مستقیم [۹].

۲-۲-۲- فروض الگوی داده-ستانده

قبل از هرگونه توضیح درباره چارچوب جدول داده-ستانده، لازم به توضیح است که در جدول داده-ستانده فرض می‌شود داده‌هایی (کالاها، خدمات، نیروی کار و سرمایه) که برای تولید یک محصول به-کار می‌رود طبق یک تابع تولید خطی با ستانده آن رشته فعالیت رابطه مستقیم دارد و این تابع تولید، حداقل در دوره زمانی کوتاه، دارای ضرایب ثابتی است. بنابراین خطی بودن تابع تولید و ثابت بودن

ضرایب آن فرض اساسی است که در تحلیل‌های داده-ستانده‌ای باید مورد توجه قرار گیرد. طبق این فرض، روابط بین داده و ستانده یک رشته فعالیت به روابط فنی تبدیل می‌شود. به طوری که هر ستون جدول ضرایب داده-ستانده که توسط لئونتیف طراحی شد، تکنیک تولید محصول نام برده شده در آن ستون را نشان می‌دهد.

به دلیل فرض‌های ساده‌ای مانند خطی بودن تابع تولید و ثابت بودن ضرایب آن که برای جدول داده-ستانده در نظر گرفته می‌شود، عده‌ای استفاده از این جدول را مورد انتقاد قرار می‌دهند. لیکن در پاسخ به این گونه انتقادات باید متذکر شد که تکنیک تولید یک رشته فعالیت در دوره زمانی کوتاه مدت تغییر زیادی نمی‌کند و حتی اگر هم تغییر کند می‌توان از طریق داده‌های مهندسی یا با استفاده از داده‌های آماری جدیدی که برای کالاها و خدمات مصرف شده در فرآیند تولید رشته فعالیت مورد نظر جمع-آوری شده و نشان دهنده تکنولوژی جدید تولید در یک ستون جدول داده-ستانده است، جایگزین ستون قبلی کرد [۱۰].

۳-۲-۲- ماتریس ضرایب فنی

در صورتی که ارقام جداول داده-ستانده بر ستانده کل واسطه‌ای آن‌ها تقسیم شوند، ماتریس ضرایب فنی تشکیل خواهد شد که نشان می‌دهد برای تولید هر یک واحد محصول چند واحد از سایر فعالیت-ها یا محصولات دیگر نیاز است. ماتریس ضرایب فنی که معمولاً با A در محاسبات و مدل‌سازی داده-ستانده نشان داده می‌شود، به طور اساسی در محاسبه ماتریس معکوس لئونتیف کاربرد دارد.

۴-۲-۲- ماتریس اثرات کل

۱-۴-۲-۲- الگوی تقاضامحور لئونتیف

یکی از ابزارهای مناسب برای ارزیابی روابط بین بخشی، فنون استفاده از جداول داده-ستانده است. این جداول توانایی ارائه تابلوی جامعی از وضعیت اقتصادی کشور را دارد و با طراحی الگوهای

ریاضی مکمل می‌تواند شبیه‌سازی‌های مناسبی را در تحلیل سیاست‌گذاری‌های اقتصادی ارائه دهد. جداول داده-ستانده با وجود محدودیت‌هایی که منتج از فروض آن‌ها است از لحاظ خطی بودن بسیار قابلیت استنتاج دارد.

فرض می‌شود f_i تقاضای نهایی برای کالای تولید شده در بخش i و x_i میزان تولید کالای واسطه‌ای و نهایی بخش i باشد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{X_{ij}}{X_j} = a_{ij} \quad (۱)$$

a_{ij} نمایانگر میزان نیاز تولید بخش i برای تولید یک واحد کالا در بخش j به عنوان مواد واسطه‌ای است. در این صورت خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} X_i &= a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n + f_i \\ i &= 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (۲)$$

و $a_{ij}X_j$ بیانگر مقدار کالای تولید شده در بخش i جهت استفاده در بخش j به عنوان کالای واسطه-ای است. تقاضای کل شامل تقاضای نهایی f_i و تقاضای واسطه‌ای $a_{ij}X_j$ است. رابطه فوق را با نمادهای ماتریسی به صورت زیر می‌نویسیم:

$$X = AX + F \quad (۳)$$

با حل سیستم معادلات خطی فوق داریم:

$$X = (I - A)^{-1}F \quad (۴)$$

A ماتریس ضرایب فنی و $(I - A)^{-1}$ ماتریس معکوس لئونتیف نام دارند. ماتریس ضرایب فنی فرایند تولید کل اقتصاد را به شکل جریان کالا به داخل و خارج بخش خلاصه می‌کند و محتوای داخلی مبادلات بین بخش‌های مختلف را نمایان می‌سازد.

اثرات مستقیم، مجموعه پیامدهایی است که به طور مستقیم بر اثر تولید کالا یا خدمات در یک بخش ایجاد می‌شود. اثرات غیرمستقیم در اثر تولید یک بخش با ایجاد تقاضاهای ثانویه برای تولیدات بخش-های دیگر در اقتصاد پدید می‌آید. لذا با افزایش تقاضای نهایی در یک بخش اشتغال مستقیم و غیرمستقیم نیز در کلیه بخش‌های اقتصاد افزایش می‌یابد.

ماتریس معکوس لئونتیف اثرات مستقیم و غیرمستقیم را بر داده‌ها و تولید بخش‌های اقتصاد در صورت تغییر تقاضای نهایی نشان می‌دهد. ضرایب ماتریس اخیر در مقایسه با ضرایب ماتریس A ارتباط بین بخش‌های اقتصاد کشور را بهتر و جامع‌تر تحلیل می‌کند [۱۱].

۲-۲-۴-۲- الگوی عرضه محور گش

الگوی عرضه محور داده-ستانده بر اساس شرط تعادل تمام عوامل از طریق توابع تخصیص است. رابطه تعادل اساسی این الگو که گش (۱۹۵۸) به آن اشاره داشت عبارت است از:

$$X_i = \sum_j b_{ij} X_j + V_j \quad (5)$$

که b_{ij} ضرایب تخصیص بوده و به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$b_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (6)$$

X_i مقدار عرضه فعالیت i و X_j مقدار ارزش تولید داخلی فعالیت j است. منظور از F_i تقاضای نهایی فعالیت یا محصول i بوده و V_j ارزش افزوده فعالیت است. با جایگذاری روابط و مشخص شدن پارامترهای مورد تحلیل می‌توان فرمول را طبق فرمول زیر بازنویسی نمود:

$$V = X(I - B) \quad (7)$$

که I ماتریس یکه است. این رابطه را اگر برای X حل نماییم به رابطه زیر خواهیم رسید [۱۰]:

$$X = (I - B)^{-1}V \quad (8)$$

با تغییر در داده‌های اولیه، کل تاثیرات بر تولید توسط رابطه بالا قابل محاسبه است. جمع ردیف‌های ماتریس $(I-B)^{-1}$ ضرایب فزاینده عرضه را تایید کرده که موید تغییر تولید در تمام اقتصاد ناشی از یک واحد تغییر در داده‌های اولیه است.

۵-۲-۲- نحوه ارزش‌گذاری در جداول داده-ستانده

مسئله ارزش‌گذاری در واقع، سازماندهی منسجم اطلاعات با استفاده از نظام قیمتی واحد و در نهایت دستیابی به جداولی با قیمت‌های پایه است. بنا به نظام مالیاتی مورد استفاده، ارزش‌گذاری نیز به طور محسوس متفاوت خواهد بود. در کشورهای بدون نظام مالیات بر ارزش افزوده، تبدیل کل اطلاعات جدول عرضه و مصرف به یک نظام قیمتی واحد یعنی به قیمت تولید کننده با قیمت پایه، آسان است. در کشورهایی با نظام مالیات بر ارزش افزوده هم، تبدیل جدول عرضه و مصرف به یک نظام قیمتی واحد با استفاده از ارزش‌های پایه به همان سادگی مورد قبلی است؛ اما تبدیل جداول عرضه و مصرف از قیمت‌های مختلط به قیمت تولید کننده، به خصوص در مورد خالص کردن قیمت‌های تولید کننده، کار پیچیده‌ای است. از این رو، ارائه مختصر تعاریف مالیات بر ارزش افزوده و سایر مالیات‌ها قبل از تبیین نحوه برخورد با ارزش‌گذاری جداول عرضه و مصرف دارای اهمیت است.

مالیات‌هایی به جز مالیات بر ارزش افزوده

نظام مالیاتی به جز مالیات بر ارزش افزوده، نظامی است که در آن معمولاً نوعی مالیات بر فروش محصولات در مراحل نهایی داد و ستد و بر خریداران نهایی وضع می‌شود و برخلاف مالیات بر ارزش افزوده کسر شدنی نیست. این نوع مالیات‌ها عمدتاً بر مصرف نهایی کالاها و خدمات وضع می‌شود و بر کالاها و خدماتی که به صورت مصرف واسطه، تشکیل سرمایه و گاهی اوقات صادرات‌اند وضع نمی‌شود. همین عمل در مورد مالیات‌های کسرشدنی بر محصول خروجی از کارخانه انجام می‌شود که معمولاً مالیات بر فروش نیز نامیده می‌شود.

مالیات بر ارزش افزوده

مالیات بر ارزش افزوده در همه مرحله داد و ستد اعمال می‌شود، اما معمولاً زمانی که کالاها یا خدمات به عنوان مصرف واسطه، تشکیل سرمایه یا صادرات استفاده می‌شود کسر شدنی است، اگر چه ممکن است بخشی از آن هم کسر نشدنی باشد.

اگر مالیات بر ارزش افزوده حاکم باشد، تولید کننده مبالغ مربوط را از خریدار محصولاتی با عنوان مصرف واسطه و کالاهای سرمایه‌ای کسر کرده و برای او صورت حساب تهیه می‌کند، قبل از آنکه ما به التفاوت مالیات‌ها به دولت انتقال یابد.

در کشورهای دارای نظام مالیات بر ارزش افزوده، برخی از شکل‌های مالیات بر فروش نظیر مالیات غیرمستقیم بر بنزین، سیگار و ... نیز به کار می‌رود که این نوع مالیات‌ها کسر نشدنی است.

۲-۳- ماتریس‌های عرضه و مصرف

۲-۳-۱- معرفی ماتریس عرضه و مصرف

الگوی داده-ستانده حول ماتریس ضرایب داده-ستانده متقارن را که در دو مبحث آتی توصیف می‌شوند را می‌توان از چارچوب جداول عرضه و مصرف در نظام حساب‌های ملی به دست آورد. این الگو بخش مهمی از ساختار حسابداری ملی یکپارچه در نظام حساب‌های ملی است، در این مبحث از کتاب عرضه و مصرف در نظام حساب‌های ملی و ارتباط بین آن با حساب‌های نهادی این نظام بحث می‌شود. روش‌های مورد استفاده برای به دست آوردن جدول ضرایب داده-ستانده متقارن از جداول عرضه و مصرف استفاده می‌شود..

در نظام حساب‌های ملی چارچوب جامعی تهیه می‌شود که می‌توان در آن داده‌های پایه آماری در مورد داد و ستد بین واحدهای تولیدی خرد، یعنی کارگاه‌ها با حداقل دستکاری در اطلاعات را فراهم آورد. اطلاعات آماری به طور واقعی در چارچوب جداول عرضه و مصرف نظام حساب‌های ملی با اصول منطقی زیر ارائه می‌شود:

۱. هر واحد تولیدی می‌تواند در بیش از یک فعالیت تولیدی با بیش از یک محصول مشغول باشد

۲. کالاها و خدمات به عنوان ستانده تا حد ممکن به قیمت‌های اولین عرضه در بازار اندازه‌گیری می‌شوند، یعنی قیمت‌های پایه با قیمت‌های معادل بازار، ستانده در صورتی بر حسب هزینه‌ها ارزش گذاری می‌شوند که قیمت‌های معادل بازار برای آن‌ها وجود نداشته باشد.
۳. کالاها و خدمات به‌عنوان مصرف واسطه یا کالاهای نهایی به قیمت‌هایی ارزش‌گذاری می‌شود که کاربران برای آن‌ها پرداخت می‌کنند [۱۲].

۲-۳-۲- تبدیل جداول عرضه و مصرف به جدول داده ستانده متقارن

در جدول داده-ستانده متقارن هر رشته فعالیت تنها یک محصول تولید می‌کند. همچنین شرایط ساده‌تر شدن این تبدیل‌ها و یا کاربرد آن در تحلیل‌ها و مباحث آماری بررسی می‌شود.

از نظر تئوری، جدول ضرایب داده-ستانده را می‌توان به طور مستقیم با استفاده از مهندسی اطلاعات، بدون ایجاد اولیه جدول داده-ستانده بر حسب واحدهای پولی، تهیه کرد. برای این کار باید اطلاعات فنی تفصیلی در مورد همه فرایندهای تولیدی جاری در اقتصاد را در اختیار داشت، چنانچه محصولی طی چندین فرایند تولید شود، ساختار داده‌های متوسط آن فرایندها براساس متوسط وزنی ستون‌های داده‌ها به کمک ارقام ستانده به دست می‌آید. با تغییر وزن‌ها، ساختارهای داده‌های متوسط نیز باید متناوب بهنگام شود. با داشتن اطلاعات بیشتر از ارزش افزوده، تقاضای نهایی و ستانده ناخالص می‌توان جدول را با استفاده از ماتریس ضرایب داده-ستانده و قیمت‌های ستانده به دست آورد و دقت و سازگاری مهندسی اطلاعات با اطلاعات ارزش افزوده و تقاضای نهایی را در تراز نهایی جدول کنترل کرد. تهیه این جداول بر حسب مقادیر کمی آسان نیست زیرا بنگاه‌های اقتصادی برای آشکار کردن جزئیات فنی فرایندهای تولید خود تمایلی ندارند. بنابراین ممکن است ناچار باشیم اطلاعات فنی را با آمارگیری‌های خاص و مستقل از سرشماری‌ها جمع‌آوری کرد، که کاری بسیار پرهزینه است. به همین دلیل تهیه جداول داده-ستانده عمدتاً به اطلاعات به دست آمده از سرشماری کارگاه‌ها و آمارگیری‌های خاص متکی است. این اطلاعات را می‌توان با اطلاعات مهندسی شده تکمیل کرد، هرچند این کار به ندرت انجام می‌شود. با در نظر گرفتن این مشکلات و رویه‌های موجود، در فصل حاضر به جداول داده-ستانده بر حسب واحدهای کمی اشاره‌ای نمی‌شود.

وضعیت مطلوب برای جدول داده-ستانده متقارن، داشتن اطلاعاتی است که ساختار داده‌ای هر نوع فعالیت تولید کننده فقط یک محصول مستقل را در اقتصاد توصیف کند. در چنین وضعیت مطلوبی، تقریباً متقارن بودن و همسانی تابع تولید در جدول داده-ستانده تضمین می‌شود، مگر در مورد محصولات فرعی یا مشترک که از نظر فناوری در یک فعالیت تولیدی به هم مرتبط‌اند. چنانچه همسانی وجود نداشته باشد، شاید در تحلیل‌ها دچار انحراف شویم، به خصوص زمانی که آثار کل با استفاده از معکوس لنونتیف به دست می‌آید. مثلاً اگر جدول داده-ستانده صرفاً شامل رشته فعالیت تولید برق باشد، برای ارزیابی تأثیرات کل افزایش در تقاضای برق بر اقتصاد، برآورد معقولی نمی‌توان به دست آورد؛ زیرا برق با روش‌های متفاوت از طریق گاز، زغال سنگ، نفت، قدرت آب یا آسیاب بادی و نظایر آن تولید می‌شود و در هر روش به مجموعه متفاوتی از داده‌ها نیاز است که هر کدام تأثیرات متفاوتی دارد. در این حالت ستون داده‌های مورد استفاده برای تولید برق می‌تواند مجموعه‌ای از روش‌های مختلف تولید برق باشد. ارزیابی اثر افزایش در تقاضای برق با استفاده از الگوی داده-ستانده تنها در صورتی معنادار است که این افزایش با همان ترکیب فناوری‌های تولید برق برآورده شود که به عنوان سهم‌های بازار این فناوری‌ها در زمان تهیه جدول شناخته می‌شوند.

چنانچه فناوری مورد استفاده برای برآورده کردن افزایش تقاضای برق از قبل مشخص باشد، ابتدا باید داده‌های مورد نیاز برای این فناوری خاص را محاسبه و سپس آثار غیرمستقیم داده‌های اضافه شده را برآورد کرد. اما در این صورت باید پرسید که آیا داده‌های مورد استفاده در ایجاد تقاضای غیرمستقیم برق واقعا همان داده‌های ستون‌های جدول داده-ستانده است یا خیر.

مطالب فوق برای تأکید بر اهمیت خاصیت همسانی در اقتصاد داده-ستانده است، بدین معنی که هر رشته فعالیت موقع استفاده از جدول داده-ستانده به عنوان ابزاری تحلیلی باید تا حد ممکن همگن باشد. برای بهبود خاصیت همگنی در تحلیل‌ها، حفظ اطلاعات اصلی مورد استفاده در ساخت فناوری متوسط برای سهولت ساخت یک فناوری متوسط در مواقع لزوم مهم است. در حال حاضر با وجود رایانه‌های پیشرفته کار نگهداری حجم عظیمی از اطلاعات پایه ساده است که می‌توان آن‌ها را برای تهیه داده-ستانده برای مقاصد خاص ترکیب کرد.

برعکس وضعیت مطلوب، جداول عرضه و مصرف در نظام حساب‌های ملی به عنوان چارچوبی جامع برای تهیه آمار تولید، بهترین ابزار آماری برای تدوین کلان حساب‌های ملی است و اطلاعات لازم برای تنظیم جدول داده-ستانده متقارن را فراهم می‌کند. اما اگر جداول عرضه و مصرف صرفاً ابزاری برای تراز کردن عرضه و مصرف محصولات در تدوین کلان حساب‌های ملی با حساب‌های بخش نهادی باشد، نیازی به اعمال دقیق فرض همگنی نیست، هرچند برای این کار هم شناسایی فناوری‌های تولید محصول لازم است، علاوه بر این‌ها، می‌توان جداول عرضه و مصرف را به عنوان ابزاری برای تراز کردن عرضه و مصرف محصولات با مبنا قرار دادن بنگاه‌ها به عنوان واحدهای آماری تهیه کرد. در این حالت، به دست آوردن جدول داده-ستانده متقارن از جدول عرضه و مصرف صرفاً یک برآورد ریاضی است. چنانچه کارگاهی به عنوان واحد آماری مبنا قرار گیرد، جدول عرضه حاصل نیز شامل محصولات ثانویه بسیاری است اگر چه در به دست آوردن جدول متقارن کمتر به روش‌های کاملاً ریاضی نیاز است.

برای اجتناب از نیاز به انجام آمارگیری‌های تکمیلی با مواجهه با مشکلات محصولات ثانویه و برطرف کردن آن‌ها با روش‌های دستی، تهیه کنندگان داده-ستانده باید از طریق آمارگیری به جمع‌آوری اطلاعات مبادرت کنند. در این استراتژی با تعریف عملیاتی کارگاهی خالص‌تر، هر محصول تولیدی به یک کارگاه مربوط می‌شود. می‌توان سرشماری‌های تولید را با کمک حسابداران با استفاده از روش حسابداری هزینه و تخصیص هزینه‌ها به محصول خاص هر کارگاه انجام داد. حسابداری هزینه روش مرسوم مورد استفاده در تعداد زیادی از بنگاه‌ها برای قیمت‌گذاری و مدیریت عمومی آن‌هاست. در این روش بنگاه از ابزار تخصیص برای تعیین هزینه‌های هر محصول استفاده می‌کند. بعضی از ابزار مرسوم تخصیص هزینه‌ها شامل ساعات کار (مثلاً ساعاتی که کارکنان بخش تعمیر و نگهداری در سایر بخش‌ها برای تخصیص هزینه‌های تعمیر و نگهداری صرف کرده‌اند)، مساحت برای تخصیص اجاره، کیلومترهای طی شده، درصد کار اجرایی انجام شده در هر کارگاه برای تخصیص هزینه مدیریت مرکزی و نظایر آن است. با انجام این کار، بیشتر محصولات ثانویه از جداول عرضه و مصرف حذف می‌شود. روش‌های ریاضی که اساساً به طور دستی انجام می‌شود، فقط برای مرتب‌سازی نهایی جداول به کار می‌رود، روش فوق در حال حاضر با ابزار کم هزینه پردازش اطلاعات امکان‌پذیر است.

اما باید اطلاعات پایه‌ای را تهیه کرد که بتوان براساس آن فناوری محصول را به کارگاهی خاص در یک بنگاه خاص مرتبط کرد.

۳-۳-۲- ماتریس متقارن محصول در محصول

هر رشته فعالیت شامل کارگاه‌هایی است که به یک نوع فعالیت یا چند فعالیت مشابه می‌پردازند. در تفصیلی‌ترین طبقه‌بندی، یک رشته فعالیت شامل همه کارگاه‌هایی است که در یک طبقه از طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی همه رشته فعالیت‌های اقتصادی قرار دارند و به فعالیتی می‌پردازند که در این طبقه‌بندی تعریف شده است. در سطوح کلی‌تر، طبقه‌بندی مطابق با گروه‌ها، قسمت‌ها و در نهایت بخش‌های طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی همه رشته فعالیت‌های اقتصادی است و رشته فعالیت‌ها گروه‌هایی از کارگاه‌ها هستند که به فعالیت‌های مشابه می‌پردازند. هر کارگاه، تلفیقی دوجبهی از نوع فعالیت و محل فعالیت است. کارگاه به عنوان بنگاه یا قسمتی از بنگاه تعریف می‌شود که در یک مکان قرار گرفته و در آن فقط یک فعالیت تولیدی (نه کمکی) یا فعالیت تولیدی اصلی با بیشترین ارزش افزوده انجام می‌شود. طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی رشته فعالیتی، همه فعالیت‌های اقتصادی سازمان ملل است. اساس این طبقه‌بندی‌ها؛ یعنی واحد آماری، کارگاه است که در قسمتهایی از این فصل و فصل پنجم به طور دقیق مورد بحث قرار می‌گیرد.

اصطلاح تولید کننده مترادف اصطلاح رشته فعالیت است، بنابراین تولید کننده نه به مالک بنگاه یا خود بنگاه، بلکه به گروهی از فعالیت‌های اقتصادی مشابه بندی شده در یک واحد طبقه بندی، اطلاق می‌شود. کشورها می‌توانند برای رفع نیازهای خاص خود طبقه بندی ویژه‌ای را به کار برند ولی باید طبقه‌بندی آن‌ها منطبق با طبقه بندی استاندارد بین‌المللی همه رشته فعالیت‌های اقتصادی باشد. کشورهای اتحادیه اروپا طبقه بندی رشته فعالیتی فعالیت‌های اقتصادی در قالب نظام حساب‌های ملی اروپایی (۱۹۹۵) به کار می‌برند که عمدتاً با نظام حساب‌های ملی سازمان ملل (۱۹۹۳) در تعاریف، قواعد حسابداری و طبقه بندی‌ها سازگار است، اما تفاوت‌هایی به ویژه در نحوه ارائه دارند که بیشتر در خصوص کاربرد آنها در اتحادیه اروپاست. ضمن آنکه طبقه‌بندی رشته فعالیتی فعالیت‌های اقتصادی اروپا با طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی همه رشته فعالیت‌های اقتصادی سازمان ملل نیز هماهنگ است.

محصول با کالاها و خدمات مترادف بوده و طبقه‌بندی آن براساس طبقه‌بندی محوری محصولات CPC است. همانند رشته فعالیت‌ها کشورها می‌توانند با توجه به نیازهای خود، طبقه‌بندی تفصیلی‌تری به کار بندند ولی باید با طبقه بندی محوری محصولات انطباق داشته باشد. اتحادیه اروپا طبقه بندی محصولات بر حسب فعالیت را به عنوان استاندارد نظام اروپایی حساب های ملی به کار می برد که با طبقه بندی محصولات سازمان ملل هماهنگ است [۱۲].

۴-۲- کاربردهای تحلیل داده-ستانده

تحلیل های داده-ستانده، کاربردهای بسیاری دارد. از جمله:

- ✓ تحلیل داده-ستانده می‌تواند برای اهداف پیش بینی به کار گرفته شود. یک ماتریس تبادلات بین بخشی می‌تواند اطلاعاتی را به برنامه‌ریز در مورد اینکه چه مقدار کالای X_1 و X_2 و X_3 و غیره در آینده با در نظر گرفتن یک نرخ رشد درآمد ملی با تقاضای نهایی مشخص، مورد نیاز است ارائه دهد. اگر هدف برنامه‌ریزی رسیدن به تعادلات و سازگاری و رفع تنگناها و مشکلات در روند تولید باشد، این اطلاعات بسیار مهم است.
- ✓ تحلیل داده-ستانده می‌تواند برای اهداف شبیه‌سازی نیز به کار گرفته شود. شبیه‌سازی با آنچه از لحاظ اقتصادی ممکن و قابل دسترس است مرتبط است. در نقطه مقابل پیش بینی، که ما در آن با پیش بینی آینده بر اساس مجموعه معینی از فرض‌ها سر و کار داریم، در مورد شبیه‌سازی هیچ پیش فرضی مبنی بر اینکه تغییرات شبیه‌سازی شده در اقتصاد، در واقع نیز اتفاق می‌افتد وجود ندارد. اگر این تغییرات از لحاظ اقتصادی ممکن باشد می‌تواند اتفاق بیفتد اما اینکه تحقق پیدا کند یا نه، به مجموعه‌ای از تغییرات نهادی با اقتصادی که خارج از کنترل برنامه‌ریز است مرتبط است. استفاده از جدول داده-ستانده برای اهداف شبیه‌سازی اولاً منوط به تعیین تغییرات ممکن (به طور مثال فعالیت‌های جدید از قبیل جایگزینی واردات) بوده و ثانیاً به استفاده از آن برای تخمین و برآورد تأثیر این تغییرات بر بقیه بخش‌های اقتصاد است. با مقداری محاسبات می‌توان از ماتریس تبادلات بین بخشی برای پاسخگویی یا جواب بعضی از سوالات استفاده کرد. سوالاتی از قبیل اینکه چگونه نیازهای تولید اقتصاد با ظهور صنعت پتروشیمی تغییر پیدا می‌کند.

- ✓ پیش بینی نیازهای وارداتی و تراز پرداخت ها که بدلیل تغییرات مشخصی در تقاضای نهایی ایجاد میشود.
- ✓ پیش بینی نیروی کار لازم که هماهنگ با رشد هدف گیری شده
- ✓ پیش بینی نیازهای سرمایه گذاری که هماهنگ با رشد مورد هدف باشد. البته در صورت دسترسی به اطلاعات در مورد نسبت های سرمایه - محصول در بخش های مختلف اقتصاد.
- ✓ محاسبه ضریب ماتریسی وابسته به فعالیت های مختلف. به عبارت دیگر محاسبه تأثیرهای مستقیم و غیرمستقیم ناشی از یک واحد تغییر در تقاضا برای محصولات یک فعالیت اقتصادی معین بر روی محصول کل همه فعالیتها در سیستم.
- ✓ نشان دادن پیوندهای محکم و ارتباطات قوی حاکم میان فعالیت های مختلف در یک اقتصاد.
- ✓ ارزیابی تغییر مثبت هر یک از محصولات بر قیمت سایر محصولات قبل از بکارگیری روابط داده-ستانده در زمینه برنامه ریزی به روشی که در بالا تشریح شد، باید از سه مرحله مهم گذر کرد: اولین قدم، تهیه جدول داده - ستانده ای است که تبادلات مربوطه را نشان دهد. دومین مرحله استخراج ضریب های داده-ستانده می باشند. و مرحله سوم، معکوس کردن ماتریس لئونتیف، برای دستیابی به جواب عمومی [۶].

۵-۲- مزایا و معایب مدل های داده ستانده

در واقع استفاده از مدل های داده-ستانده، مزایای عمده زیادی دارد که سبب می شوند این مدل ها به ویژه برای تحلیل تغییرات ساختاری و تعاملات اقتصادی، بسیار مناسب باشند. از جمله این مزایا می-توان به جامع بودن و سازگاری اشاره نمود. **داده های سازگار و جامع:** جداول داده-ستانده، در بردارنده کلیه فعالیت های رسمی اقتصادی است که در یک اقتصاد صورت می گیرد. معمولاً مقدار قابل توجهی از منابع اطلاعاتی جهت اطمینان بخشی سازگاری داخلی داده ها و کامل بودن آنها در اکثر کشورهای مورد استفاده قرار می گیرند. در این زمینه، جداول داده-ستانده به طور مستمر، نقش اساسی را در ساختار حساب های ملی بازی می کنند و به طور سیستماتیک، دقت آنها کنترل و ارزیابی می شود. این

جداول به طور ذاتی با بسیاری از شاخص‌های رسمی و سنتی کارکرد اقتصاد مثل تولید و GDP در ارتباط هستند.

البته نیاز به داده‌های جامع و کامل را می‌توان به عنوان یک محدودیت برای این مدل‌ها در نظر گرفت. زیرا چه بسا این گونه اطلاعات ممکن است همیشه به صورت منسجم، چاپ شده و یا از منابع دست اول، قابل حصول نباشند. در واقع هر صنعت بزرگ باید با توجه به ترکیب تولید، منابع نهاده‌های اولیه و بخش‌های مرتبط با فروش آن صنعت، مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

فصل سوم:

به روزرسانی جداول داده-ستانده

۳- فصل سوم: به‌روزرسانی جداول داده-ستانده

۳-۱- تبیین انواع روش‌های به‌روزرسانی

جداول داده-ستانده به عنوان یکی از ابزارهای قوی به منظور انجام تحلیل‌های مختلف اقتصادی، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران را قادر می‌سازند تا آثار برنامه‌ها و سیاست‌ها را قبل و بعد از اجرای آن-ها ارزیابی نموده و ابعاد مختلف آن را بررسی نمایند. اصولاً تهیه جداول داده-ستانده به دو روش آماری (پیمایشی) و نیمه آماری (غیر پیمایشی) انجام می‌گیرد. در روش آماری از تمامی اطلاعات و آمار موجود استفاده می‌شود و در جایی که اطلاعات موجود نباشد، اغلب از روش‌های نمونه‌گیری استفاده می‌شود. در کل، روش آماری بر مبنای استفاده از اطلاعات واقعی اخذ شده از اقتصاد می‌باشد. اهمیت تدوین جداول داده-ستانده، در ارائه تصویر روشن‌تری از بخش واقعی اقتصاد و بررسی روابط بین فعالیت‌ها و بخش‌های مختلف اقتصادی است که حسابداران ملی را به تدوین جداول فوق مبتنی بر پایه‌های آماری، در فاصله‌های زمانی مناسب مقید می‌سازد. جداول داده-ستانده با نمایان کردن تعاملات میان بخش‌ها در تفصیلی‌ترین سطح ممکن، امکان تحلیل روابط بین بخشی و اتخاذ راهبردهای توسعه‌ای مناسب را فراهم می‌سازند.

از آنجا که تهیه جداول داده-ستانده به شکل آماری مستلزم صرف زمان طولانی و نیز تخصیص منابع مالی و نیروی انسانی قابل توجهی است، لذا عموماً پس از تهیه یک جدول جامع آماری می‌توان با استفاده از تکنیک‌های نیمه آماری جهت بهنگام سازی جداول داده-ستانده اقدام نمود.

به دلیل ماهیت ایستایی جداول داده-ستانده، اغلب تصور می‌شود که ضرایب فنی طی زمان ثابت می‌باشند. این در حالی است که بر خلاف تصور فوق، تغییر در دانش فنی، روابط نهادی و شکست‌های ساختاری، زمینه بی‌ثباتی ضرایب فنی را در گذر زمان فراهم می‌آورند. این امر به همراه معضلات تدوین مداوم جداول آماری داده-ستانده، محققان را به سوی ابداع روش‌های نیمه آماری سوق داده است که با کمک آن‌ها می‌توان اقدام به بهنگام‌سازی جداول داده-ستانده نمود. این روش‌ها همچنین، قابلیت استفاده جهت برآورد جداول داده-ستانده منطقه‌ای را نیز دارند. تلاش تمام روش‌های بهنگام-سازی نیمه آماری بر تبدیل جداول داده-ستانده با ضرایب فنی مشخص به جداولی است که تغییرات فنی و ساختاری را مورد ملاحظه قرار داده باشند. از این رو در بسیاری از کشورها تهیه جداول داده-

ستانده آماری هر ۵ یا ۱۰ سال یک بار در دستور کار قرار گرفته و در فواصل زمانی بین این جداول، به تهیه جداول نیمه آماری و بهنگام شده مبادرت می‌نمایند.

ثبات ضرایب داده-ستانده

تغییر ارقام جاری ضرایب می‌تواند به دلیل سه عامل مهم ذیل باشد:

الف) تغییرات فناوری

ب) با تغییرات قیمت‌های نسبی

ج) اطلاعات ناقص

از نظر کارشناسان آمار، مهم‌ترین تغییرات در فناوری، تحت تأثیر بخش‌ها بوده است. به عنوان مثال تغییرات ناگهانی و شدید قیمت‌های نسبی به دلیل افزایش قیمت نهاده نفت در سال‌های ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹، ضرایب داده‌های استفاده شده از این محصول به قیمت‌های جاری را در بسیاری از رشته فعالیت‌ها بالا برد، در حالی که این روند طی مدتی پس از تأثیرگذاری صرفه جویی (تغییر فنی) کاهش یافت و یا حتی متوقف شد. علت دیگر تغییرات در ضرایب داده-ستانده تورم است که باعث تغییر در قیمت‌های نسبی می‌شود، تأثیر این تغییرات را می‌توان با استفاده از جداول داده-ستانده به قیمت‌های ثابت حذف کرد. اطلاعات ناقص درباره تغییرات را می‌توان با استفاده از جداول داده-ستانده به قیمت‌های بر مبنای اصل همگنی کاهش داد، اما هرگز نمی‌توان آن را به طور کامل از بین برد. با استفاده از این طبقه‌بندی‌ها محصولاتی با ضرایب فنی متفاوت در کنار هم قرار داده نمی‌شوند زیرا با انجام این کار تغییرات یک گروه کالایی در یک طبقه‌بندی مشخص بی‌معناست. چنانچه این شرایط فراهم باشد، تغییرات ضرایب داده به قیمت‌های ثابت را می‌توان ناشی از تغییرات فنی دانست.

در بسیاری از مطالعات، مشخص گردیده است که ضرایب داده‌ها در طول زمان پایدار نیستند، اما تغییرات آن‌ها بسیار کند صورت می‌گیرد. واکارا نشان داد که طی سال‌های ۱۹۴۷-۱۹۵۸ توسط نرخ تغییر سالیانه در باز داده‌های واسطه صرف‌نظر از علامت آن‌ها برای مجموعه‌ای ثابت از اجزای تقاضای نهایی در ایالات متحده آمریکا ۳/۲ درصد بوده است. متوسط این تغییرات طی سال‌های ۱۹۵۸-۱۹۶۱ معادل ۱۸ درصد بود. تیلانس در مطالعه‌ای نشان داد که تغییرات ضرایب میانه برای تمام عناصر

مشاهده و هدف‌گذاری شده در کشور هلند حدود ۲ درصد در سال است ضمن آن که بیش از نیمی از ضرایب در طول زمان از لحاظ آماری معنادار بودند. این واقعیت که تغییرات ضرایب فنی در طول زمان بسیار کند است، سبب می‌گردد تا عمر مفید استفاده از جداول داده-ستانده افزایشی یابد.

انواع روش‌های بهنگام سازی جداول داده-ستانده

روش‌های متنوعی در بهنگام ساختن جداول از معرفی اولین جداول داده-ستانده تا به امروز معرفی شده‌اند که هر یک بر مبنای فروض خود، روش‌هایی بر پایه ریاضیات و جبر ماتریس‌ها دارند که دارای شدت و ضعف‌هایی در استفاده از حساب‌های ملی کشور یا مناطق دارند. از جمل روش‌های موجود می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۱۳]:

۱. روش راس
۲. روش NAIVE
۳. روش بی‌زین
۴. روش پیش‌تعمیم شبکه عصبی
۵. تکنیک تبدیل ماتریس MTT
۶. روش حداقل آنتروپی متقاطع
۷. روش یورو
۸. روش حداقل گرایی
۹. روش حداقل مربعات
۱۰. روش لاگرانژ
۱۱. روش ضرایب انتخاب شده
۱۲. مدل الگوهای دو نسبی
۱۳. روش مربع اختلافات با حفظ علامت
۱۴. روش فرمول‌بندی قدرمطلق اختلافات با حفظ علامت
۱۵. روش ثابت بودن تغییرات عمومی

۱۶. روش مربع اختلافات نرمال شده (روش بهینه‌سازی لاگرانژی)

۱۷. روش مربع اختلافات وزنی

۱۸. روش مربع اختلافات

۱۹. روش قدر مطلق وزنی اختلافات

۲۰. روش قدر مطلق اختلافات نرمال شده

۲۱. روش قدر مطلق اختلافات

۲۲. روش اصلاح آماری

۲۳. روش اصلاح نسبی

۲-۳- شناسایی بهترین روش به‌روزرسانی

تهیه و تدوین سالیانه جداول داده-ستانده به دلیل هزینه‌بر و زمان‌بر بودن آن‌ها مقدور نیست. به علاوه وجود وقفه‌های زمانی بین سال پایه جداول و سال انتشار آن‌ها، بکارگیری این جداول را در تحلیل‌های اقتصادی و اجتماعی با مشکل مواجهه می‌کند. به منظور رفع این کاستی‌ها در پنج دهه گذشته تحلیل‌گران اقتصاد داده ستانده از روش‌های متعددی در بهنگام‌سازی جداول داده ستانده استفاده کرده‌اند. از جمله مهم‌ترین روش‌های به‌روزرسانی می‌توان به روش راس، بیزین، پیش‌تعمیم شبکه عصبی، حداقل آنتروپی متقاطع، یورو، حداقل گرایی، حداقل مربعات، لاگرانژ، ضرایب انتخاب شده، الگوهای دو نسبتی، مربع اختلافات با حفظ علامت، مربع اختلافات، اصلاح نسبی و اصلاح آماری اشاره نمود. دو فاکتور اساسی در انتخاب بهترین روش عبارتند از (۱) وجود آمارهای حساب‌های ملی هر کشور و (۲) دقت بالای روش.

در این میان روش راس روشی است که معمولاً به علت دقت بالای آن و نیاز کمتر به آمارهای کوچک و جزئی مورد استقبال دولت‌ها، سازمان‌ها و نهادهای اقتصادی قرار می‌گیرد به طوری که بانک مرکزی ایران نیز در به‌روزرسانی جداول خود از این روش استفاده می‌کند (فرا داده جدول داده-ستانده بانک مرکزی ایران، ۱۳۸۹). مطالعات دیگری از جمله مقاله (مشفق و همکاران، ۱۳۹۳)، پایان‌نامه (ظهوری، ۱۳۹۳)، مقاله (جهانگرد، ۱۳۸۴) تصریح بر دقت و کارایی این روش در ایران شده‌است. او در کتاب

خود سه روش تعدیل جدول داده-ستانده به قیمت ثبت معرفی کرده‌اند که عبارتند از: روش تعدیل مضاعف (DD)، روش RAS و روش تعدیل جداول داد-ستانده به قیمت ثابت از طریق جداول جذب و عرضه.

روش آخر یا روش جداول عرضه و جذب نیاز به گستردگی نظام آمار و اطلاعات در خصوص شاخص قیمت‌ها به جزئیات جداول به قیمت جاری است که معمولاً کشورهای در حال توسعه فاقد چنین نظام آماری هستند، بنابراین، تعدیل جداول داده-ستانده از این روش، نیاز به انبوهی از شاخص-های قیمت دارد. در این زمینه به طور مشخص بانک اطلاعاتی به دست آمده درباره جداول عرضه، جذب و داده-ستانده، فرصت‌های بسیاری را برای تحلیل تفصیلی مواردی مانند جریان‌های کالایی، تفاوت‌های بهره‌وری بخشی، ساختارهای تولید و ساختارهای مصرف به دست می‌دهد. روش تعدیل مضاعف تاکنون در ایران توسط برخی پژوهشگران در کشور مورد استفاده قرار گرفته، ولی تاکنون مراکز رسمی کشور به تدوین جداول داده-ستانده به قیمت ثابت اقدام ننموده، در نتیجه، دامنه کاربرد این روش نیز در سطح مطالعات و پژوهش‌های دانشگاهی بوده است. اما روش RAS که توسط دیازنباخر و هون (۱۹۹۵) برای تعدیل جداول داده-ستانده مطرح شده، توسط جهانگرد (۱۳۸۴) برای ارزیابی روش تعدیل مضاعف و RAS در ایران استفاده شده است. وی در مطالعه خود به تعدیل جدول داده-ستانده سال ۱۳۶۳ ایران در قالب ۱۶ بخش اقتصادی اقدام نموده و سعی در برآورد قابلیت‌های هر یک از روش‌ها برای انجام مطالعات در این زمینه نموده است

نتایج مطالعات خارجی و داخلی نشان می‌دهد که روش RAS بیشتر در قالب برآورد ستون‌های جدول داده-ستانده از خطای کمتری برخوردار است؛ ولی این موضوع در قالب ردیف‌ها مصداق ندارد. علت این موضوع، اطلاعات اضافی است که توسط روش RAS به طور عمده استفاده می‌شود. افزودن این داده‌ها نتایج روش تعدیل مضاعف را تغییر نداده، در حالی که روش RAS قادر به بهره-گیری از این اطلاعات است. از آنجا که داده‌های ارزش افزوده در برآورد ستون‌ها استفاده می‌شود، عملکرد بهتر روش RAS در ارتباط با ستون‌ها چندان تعجب آور نیست. دلیل دیگر، ناشی از خود روش RAS است. روش تعدیل مضاعف سطرهای ماتریس اقلام واسعه‌ای را مطابقت داده در حالی که روش RAS در گام نخست این کار را انجام می‌دهد. در گام‌های بعدی، روش RAS نیز

ستون‌ها را مطابقت داده تا اینکه الزامات مشخصی را برآورده نماید. بر این اساس، به نظر می‌رسد که عملکرد داخل ستون‌ها بهبود یابد. انتظار می‌رود که عملکرد داخل سطرها کم و بیش یک-باقی بماند؛ یعنی تعدادی از سطرها از مطابقت‌های پیاپی، نتایج بهتری به بار آورده، به طوری که عملکرد روش RAS بهتر شده و سطرهای دیگر نتایج نامناسب‌تری را نتیجه می‌دهند.

۳-۳- نرم افزار PyIO

در این بخش از فصل سوم کتاب، کاربرد PyIO به عنوان یک ماژول پایتون برای تحلیل داده-ستانده توضیح داده می‌شود. امید است که این ماژول نخستین ماژول در سری ماژول‌هایی باشد که به موجب آن به بررسی روش‌های مختلف و پیچیده‌تر تحلیل بر مبنای مدل‌های داده-ستانده، حسابداری اجتماعی و توازن کلی قابل محاسبه پرداخته می‌شود. آنچه که در ماژول اخیر مورد توجه قرار می‌گیرد عبارت است از توابعی که عملیات‌ها و تحلیل‌های پایه‌ای با مدل‌های داده-ستانده انجام می‌دهند. این ماژول امکان تهیه و یا ایجاد جدول داده-ستانده را فراهم نمی‌آورد؛ در این برنامه فرض می‌شود که کاربر یک جدول داده-ستانده در دسترس برای کار دارد. بعلاوه، در این برنامه آشنایی با مبانی تحلیل داده-ستانده فرض می‌شود.

جنبه‌های کاربردی این ماژول از تحلیل داده-ستانده انجام شده از سوی آزمایشگاه کاربردهای اقتصادی منطقه‌ای (REAL) دانشگاه ایلینوی در اربانا-شمپین استخراج شده‌اند و نسخه رایگان این نرم‌افزار بر روی سایت دانشگاه ایلینویز قرار گرفته‌است. محاسبات در یک چهارچوب داده-ستانده معمولاً یک مجموعه از روال‌ها را تشکیل می‌دهند. این نقطه استفاده از توابع در تحلیل داده-ستانده را ممکن می‌سازند. برای یک تحلیل ویژه مانند یک روش استخراج مراحل محاسبات فارغ از داده-ستانده سال‌های مختلف و یا ابعاد مختلف همسان خواهند بود.

پایتون به عنوان مبنای این ماژول به چند دلیل انتخاب شده‌است. نخست، یادگیری پایتون آسان بوده و قابلیت محاسباتی زیاد دارد. همچنین این امکان وجود دارد که یک واسط کاربردی گرافیک ایجاد کرد که کاربر را از هر گونه الزام به شناخت پایتون معاف کرد.

جدای از تحلیل داده-ستانده بایستی گفت که در رونداد داده‌های داده-ستانده یک بخش بسیار مهم در این ماژول پاتیون است. برای صرف کارایی برنامه نویسی، PyIO توسعه یافته در این مرحله صرفاً داده یک فایل متنی ASCLL را اجازه می دهد. این تصمیم برای تسهیل قابلیت دسترسی به همه کاربران کامپیوتر اتخاذ شد. ساختار کلی این است که کاربران نیاز دارند که اطلاعات راجع به داده-ستانده را به عنوان یک فایل متنی وارد کنند. زمانی که نتایج محاسبه برای ارائه آماده شدند از کاربران خواسته می شود که آیا نتایج متنی در مایکروسافت اکسل را لازم دارند. اگر چنین باشد در این صورت لازم است که اکسل به درستی نصب شود، و نتایج بدست آمده در یک کاربرگ نشان داده خواهند شد که بطور خودکار باز هستند. چنانچه کاربران ستانده را با فرمت اکسل نیاز نداشته باشند در این صورت نتایج بدست آمده بطور اتوماتیک در یک فایل متنی از قبل نامگذاری شده نوشته خواهند شد.

به روزرسانی تکنیک‌ها اغلب در تحلیل داده-ستانده و به منظور جلوگیری از هزینه‌های سرسام آور ایجاد جداول جدید از پیمایش است. به روزرسانی یک داده-ستانده را می توان با استفاده از هر دو روش پیمایش جزئی و یا غیرپیمایشی انجام داد. در این رابطه، برنامه دو تابع برای به روزرسانی یک جدول داده-ستانده با استفاده از روشهای غیرآماری را دارد: یکی از آنها ضریب محلی است، و در دیگری از درصد عرضه منطقه‌ای استفاده می شود.

۴-۳- مدل به روزرسانی راس در جداول

جداول داده-ستانده را می توان با استفاده از سرشماری‌ها و آمارگیری‌ها تهیه کرد. در اغلب کشورها جداول داده-ستانده دو تا پنج سال پس از پایان سال تولید انتشار می یابد. چنانچه از جداول داده-ستانده برای تحلیل‌های جاری استفاده شود، باید بدانیم که آیا ضرایب نسبت به سال پایه تغییری کرده است و اگر تغییر کرده تا چه حد است. از دو روش راس با بهره گیری کامل از اطلاعات بهنگام شده، برای کنترل و به روز کردن ضرایبی استفاده می شود که با ملاحظه اطلاعات جدید تغییر یافته اند.

از روش‌های راس نه تنها برای بهنگام کردن کل جداول داده-ستانده بلکه برای تراز کردن جداول عرضه و مصرف در مرحله آخر نیز استفاده می شود، برای بهنگام کردن جداول و ضرایب داده-ستانده از روش ضرایب فزاینده لاگرانژ نیز استفاده شده است اما به نظر نمی رسد نتایج بهتری به همراه داشته

باشد، تأکید بر این نکته مهم است که با هیچ روش دستی صرف نمی‌توان جداول عرضه و مصرف به‌نگام شده‌ای براساس اطلاعات جامع تهیه کرد. همیشه بهترین روش استفاده از همه اطلاعات موجود در تکمیل جداول عرضه و مصرف سالیانه و سپس استفاده از روش، راس تعدیل شده در مرحله آخر تراز کردن جدول است. در این زمینه اشاره به روش فعلی کانادایی مفید است که متشکل از مراحل ذیل است [۱۲]:

- ارزش افزوده واقعی رشته فعالیت‌های دوره جاری برای محاسبه ستانده واقعی بخش
- ستانده واقعی بخش و ماتریس ضرایب واسطه در سال پایه برای برآورد جریان‌های مصرف واسطه،
- ستانده واقعی بخش و ماتریس سهم بازار برای برآورد ستانده محصول و جدول عرضه
- شاخص‌های قیمت مصرف برای تبدیل جدول عرضه واقعی به جدول عرضه و ستانده بخش به قیمت‌های جاری
- تهیه اجزای مصارف نهایی به قیمت‌های جاری با استفاده از آمار موجود
- برآورد افزوده‌های بازرگانی و حمل و نقل براساس افزوده‌های سال پایه و منظور گردن تورم در آن با کمک قیمت‌های جاری،
- برآورد مالیات بر محصول با استفاده از روش سال پایه و سپس مقابله آنها با ارقام کنترلی کل
- تراز کردن جدول عرضه و مصرف با اطلاعات تکمیلی و دانش کارشناسی

ثبات ضرایب داده-ستانده

تغییرات ارقام جاری ضرایب داده می‌تواند به دلیل سه عامل مهم باشد (الف) تغییرات فناوری (ب) تغییرات قیمت‌های نسبی، (ج) اطلاعات ناقص. از نظر کارشناسان آمار، مهم‌ترین تغییرات در فناوری تحت تأثیر قیمت‌ها بوده‌است، به عنوان مثال تغییرات ناگهانی و شدید قیمت‌های نسبی به دلیل افزایش قیمت نفت در سال ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹ بوده است. ضرایب داده‌های استفاده از نفت به قیمت‌های جاری در بسیاری از رشته فعالیت‌ها بلافاصله پس از افزایش قیمت نفت بالا رفته در حالی که این روند طی مدتی پس از تأثیرگذاری صرفه جویی (تغییر فنی) متوقف و حتی

کاهش یافت. علت دیگر تغییرات در ضرایب داده-ستانده تورم است که باعث تغییر در قیمت‌های نسبی می‌شود، تأثیر این تغییرات را می‌توان با استفاده از جداول داده-ستانده به قیمت‌های ثابت حذف کرد.

اطلاعات ناقص درباره تغییرات را می‌توان با استفاده از طبقه‌بندی‌های آماری تهیه شده بر مبنای اصل همگنی کاهش داده اما هرگز نمی‌توان آن را به طور کامل حذف کرد. با استفاده از این طبقه‌بندی‌ها محصولاتی با ضرایب فنی متفاوت در کنار هم قرار داده نمی‌شود؛ زیرا با انجام این کار تغییرات یک گروه کالایی در یک طبقه‌بندی مشخص بی‌معناست. چنانچه این شرایط فراهم شد، تغییرات ضرایب داده‌ها به قیمت‌های ثابت را می‌توان ناشی از تغییرات فنی دانست.

در بسیاری از مطالعات، مشخص شده که ضرایب داده‌ها در طول زمان پایدار نیست اما تغییرات آن‌ها بسیار بطنی است، واکارا از ایالات متحده نشان داد که طی سال‌های ۱۹۴۷ - ۱۹۵۸ متوسط نرخ تغییر سالیانه در نیازهای داده‌های واسطه (صرف نظر از علامت آن‌ها برای مجموعه‌ای ثابت از اجزای تقاضای نهایی) ۳ درصد بود. متوسط این تغییرات طی سال‌های ۱۹۶۱ - ۱۹۵۸ معادل ۱ / ۷ درصد بود. تیلانس از هلند در مطالعه‌ای نشان داد که ضرایب میانه برای تمام عناصر مشاهده شده برای ضرایب هدف‌گذاری شده تغییری حدود ۲ درصد را در سال نشان می‌دهد، ضمن آنکه بیش از نیمی از ضرایب در طول زمان از نظر آماری معنادار بودند. این واقعیت که تغییرات در طول زمان بسیار بطنی است، سبب می‌شود که عمر مفید استفاده از جداول داده-ستانده افزایش یابد. مطالعه سوالدسون در نروژ نشان داد که ۶۰ درصد ضرایب روند معتدل پاشفافی (مثبت با منفی داشته‌اند و روندهای تغییر ضرایب یا ۱ درصد در سال نادر است. او همچنین به پراکندگی چشمگیر حول رقم میانگین هر ضریب اشاره کرد اما با مقایسه ارقام در طول زمان، تعداد این پراکندگی کاهش می‌یافت، اما فاصله آن‌ها همچنان زیاد بود. موقعی که رشته فعالیت‌ها با ادغام از ۶۴ به ۱۴ کاهش می‌یافت، این پراکندگی هم به شدت کاهش یافت.

روش تهیه ضرایب با استنتاج خطی به دلیل زیاد بودن پراکندگی حول روند خطی، برآورد خوبی از جداول داده-ستانده به ما نخواهد داد. تیلانس در مطالعه‌ای نشان داد که این استنتاجات نتایج به مراتب بیشتری نسبت به استفاده ساده از آخرین ضرایب دوره قبل به همراه خواهد داشت. وقتی تی-اس-

بارکر همان کار را با استفاده از جدول سال ۱۹۵۴ به عنوان جدول پایه برای تقاضای واسطه سال ۱۹۶۳ برای بریتانیا انجام داده نتایج حاکی از آن بود که روند به دست آمده بدتر از زمانی است که از جداول قبل تر یعنی جدول سال ۱۹۶۰ استفاده شده است. در همه موارد، جداول بهنگام شده با روش راس معمولی جداول بهتری است.

تهیه داده-ستانده به روش بهترین رویه شرکت، روش دیگری است، که ویلیام ما برنیکا طرح کرد. مایرنیک استفاده از ضرایب بهترین رویه شرکتها را در هر رشته فعالیت به عنوان فناوری آینده پیشنهاد کرد. او استدلال می کند که این فناوریهای بهترین رو به شرکتها در زمان فعلی به تدریج معیار زمان آینده؟ یعنی پنج تا شش سال بعد می شود. بسیاری با داوری شخصی در مورد انتخاب زمان لازم برای اینکه بهترین فناوری به بلوغ برسد، مخالفاند. اما این مخالفت را می توان با محاسبه جدول زمان بندی شده ای برای یک فناوری مشخص مطمئن بخش در بخش جواب داد که تا به حال هیچ مطالعه ای برای آزمون دقت این روش انجام نشده است [۱۲].



فصل چهارم:
محاسبه جداول اثرات کل

۴- فصل چهارم: محاسبه جداول اثرات کل

۴-۱- تبیین لزوم محاسبه اثرات غیرمستقیم و کل

رویکردهای اساسی در شناسایی بخش‌های کلیدی و سنجش اهمیت آن‌ها در رویکردهای متقدمین، مبتنی بر روابط واسطه‌ای بین بخشی است که برای این منظور روش‌های متفاوتی ارائه شده‌اند. از جمله روش‌هایی که برای نخستین بار مطرح شد، در قالب مدل تعادل عمومی داده‌ستانده و محاسبه پیوندهای پسین (BL) و پیشین (FL) مطرح گردید. به‌طور کلی، روش‌های تعیین میزان پیوند بین بخش‌های اقتصادی از راه‌های "پیوندهای مستقیم"، "پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم"، "شاخص‌های قدرت پراکندگی پیوند"، "پیوندهای داخلی و وارداتی" و "پراکندگی پیوندها" قابل محاسبه است [۷].

دو روش بسیار برجسته و مهم در میان رویکردهای سنتی، روش چنری-واتانابه و روش راسموسن است. در چارچوب تحلیل پیوندهای متداول‌ترین روش، روشی است که بر دو اساس پایه‌گذاری شده- است: مدل لئونتیف که از تابع تقاضا استخراج شده و مدل لئونتیف که از تابع عرضه استخراج شده- است. با بررسی این دو مدل معلوم می‌شود که مدل اول در تلاش است تا نوعی ارزش‌گذاری مقداری، از پیوندهای پسین و پیشین ارائه دهد که توسط چنری و واتانابه به هنگام مطالعه مقایسه ساختارهای تولید بین‌المللی بدست آمده‌است. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که برای این کار با جمع ستونی از ضرایب داده‌ای ماتریس A به عنوان معیاری برای پیوندهای پیشین ارائه شود [۱۴]. بر این اساس پیوندهای پسین و پیشین اینگونه محاسبه می‌شدند:

$$BL_j^c = \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij}}{X_j} = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

$$FL_j^c = \sum_{j=1}^n \frac{X_{ij}}{X_i} = \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

چنری-واتانابه با استفاده از دو نماگر ضرایب داده‌ای واسطه‌ای کلی و ضرایب ستانده‌ای واسطه‌ای کلی، ساختار تولیدی چهار کشور آمریکا، ژاپن، نروژ و ایتالیا را با یکدیگر مقایسه کردند. آن‌ها برای از بین بردن نوسانات بین کشوری، ضرایب در سیستم اصلی لئونتیف، ستانده ناخالص داخلی را به‌عنوان مخرج ضرایب داده‌ای مورد استفاده قرار دادند.

روش چنری-واتابه بر اساس ضرایب داده‌ای و ستانده‌ای مستقیم بنا شده است و تنها دور اول از تأثیرات ارتباطات داخلی بین بخش‌های مختلف را نشان می‌دهد. در جهت رفع این مشکل، راسموسن پیشنهاد داده است که از جمع سطری یا ستونی ماتریس معکوس لئونتیف به‌عنوان معیاری برای پیوندهای بین‌بخشی استفاده شود. بر این اساس پیوندهای پیشین و پسین به‌صورت زیر تعریف می‌شدند:

$$BL_j^R = \sum_{i=1}^n g_{ij}$$

$$FL_j^R = \sum_{j=1}^n g_{ij}$$

در این روابط g_{ij} عنصر i ام از ماتریس معکوس لئونتیف است که با علامت G نمایش می‌دهد و عبارت است از:

$$G = (I - A)^{-1}$$

علی‌رغم تلاش‌های راسموسن و دیگران، هنوز مشکلات مهمی بر نحو محاسبات و سنجش بخش‌ها و پیوند میانشان وارد بود. به‌طور کلی ایرادات و کاستی روش‌های متقدم عبارت بودند از:

- ۱- احتساب مضاعف پیوندها و ناتوانی در شناسایی و تبیین موضوعاتی نظیر همپوشانی همزمان بخش خریدار و بخش فروشنده در زنجیره تولید [۱۵]
- ۲- بی‌توجهی به اثرات غیرمستقیم؛ بدین معنا که منبع تقاضا کنند نادیده گرفته می‌شود [۱۵]
- ۳- ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی [۱۶]
- ۴- وزن قراردادی یکسان و واحد برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده [۱۷]
- ۵- تمرکز صرف بر ماتریس مبادلات واسطه‌ای و نادیده گرفتن تقاضای نهایی و ارزش افزوده

[۱۷]

رویکردهای نوین

به دنبال رفع ایرادات روش‌های گذشته، که مهم‌ترین آن‌ها، عدم لحاظ ماتریس‌های تقاضای نهایی و ارزش افزوده بود، و براساس شکل‌گیری نظریه‌های رشد و توسعه نوین، به مرور روش‌هایی بیان شدند که در پی دخالت تقاضای نهایی، چه به صورت کل تقاضای نهایی و چه به تفکیک ارکان آن. همچنین در کنار پرداختن به ماتریس تقاضای نهایی، لازم بود تا ارزش افزوده و حتی اشتغال نیز مد نظر قرار گیرد. به همین سبب در سال ۱۹۶۸ استراسرت^۱ با خارج ساختن فرضی یک بخش از سیستم اقتصادی، تاثیر این خروج فرضی بر دیگر بخش‌های اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد [۱۸]. در این روش پیشنهاد شد که طبق فرض، یک بخش از اقتصاد کاملاً کنار گذاشته می‌شود. تفاوت در تولید کل اقتصاد، قبل و بعد از حذف بخش مورد نظر، اهمیت آن بخش را نشان خواهد داد [۱۹]. پس از آن و در سال ۲۰۱۳ روشی جدید در جهت رفع عیوب حذف فرضی مطرح شد. به همین سبب روش اول با نام حذف فرضی کلی^۲ و روش جدیدتر با نام حذف فرضی جزئی^۳ مد نظر اقتصاددانان قرار گرفته است. میلر و لهر در مقاله‌ای به احصای روش‌های حذف فرضی کلی پرداخته‌اند [۲۰] که در پایان ۷ روش را بیان نموده‌اند. این ۷ روش را می‌توان در سه دسته جدا تبیین نمود.

جدول ۴-۱- انواع روش‌های حذف فرضی کلی

دسته	رویکرد	روش محاسبه	توضیحات
حذف سطر و ستون یک بخش	-	$A^{10} = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & A_{22} \end{bmatrix}$	این نوع حذف را اولین بار پیلینگ، دی‌کوئل و دگولدر در مقاله خود مطرح نمودند، که می‌توان یک بخش را به طور مطلق محذوف فرض

^۱Strassert

^۲Extraction Hypotises

^۳Partial Extraction Method

توضیحات	روش محاسبه	رویکرد	دسته
<p>نمود [۲۱]</p> <p>بر این مبنا حذف سطر و ستون یک بخش یا مجموعه‌ای از بخش‌های همگن، نقطه آغازین تحلیل پیوند بخشی محسوب می‌شود.</p>			
<p>سلا در سال ۱۹۸۴ مطرح نمود که حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر به‌جز روابط درون‌بخشی آن، مبنای حذف فرضی قرار می‌گرفت [۲۲]. تفاوت رویکرد سلا با روش دسته نخست این است که تمامی پیوندهای بخش مورد نظر با سایر بخش‌های اقتصاد حذف می‌شود اما نکته مهم این</p>	$A^{r0} = \begin{bmatrix} A_{11} & \cdot \\ \cdot & A_{22} \end{bmatrix}$	اول	حذف دو جفت از سه ماتریس

توضیحات	روش محاسبه	رویکرد	دسته
است که مبادلات درون بخشی آن محفوظ باقی می ماند.			
دو رویکرد دیگر را دیاژنباخر و وندرلیندن مطرح نمودند که ایده اصلی آن‌ها حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر بود [۲۳]. از جمله اشکالات روش حذف کامل، عدم تفکیک آن به پیوندهای پسین و پیشین است. در جهت اصلاح این نارسایی، آن‌ها روشی را با عنوان حذف ناکامل ارائه نمودند که به دو صورت حذف کامل ستون یک بخش از منظر	$A^{۲۱} = \begin{bmatrix} \cdot & A_{۱۲} \\ \cdot & A_{۲۲} \end{bmatrix}$	دوم	
	$A^{۲۱} = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot \\ A_{۲۱} & A_{۲۲} \end{bmatrix}$	سوم	

دسته	رویکرد	روش محاسبه	توضیحات
حذف یکی از زیرماتریس‌ها			بخش تقاضاکننده و همچنین حذف کامل سطر یک بخش از منظر بخش عرضه-کننده، انجام می‌پذیرد.
	اول	$A^{r0} = \begin{bmatrix} A_{11} & \cdot \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$	حذف فقط سطر مبادلات بین بخشی یک بخش با مجموعه‌ای از بخش-های همگن از منظر بخش فوشنده است.
	دوم	$A^{r0} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ \cdot & A_{22} \end{bmatrix}$	ستون مبادلات بین-بخشی با مجموعه‌ای از بخش‌های همگن محذوف می‌شود و مبادلات درون‌بخشی محفوظ باقی می‌ماند.
	سوم	$A^{r0} = \begin{bmatrix} \cdot & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$	روابط درون‌بخشی محذوف قرار می‌گیرند که البته چنین حالتی تنها در فضای جبر ماتریس‌ها مطرح است و از منظر علم

دسته	رویکرد	روش محاسبه	توضیحات
			اقتصاد و عالم واقع توجهی برای آن وجود ندارد

منبع: مستخرج از مقاله میلر و لهر (۲۰۰۱)

علی‌رغم آن‌که روش حذف فرضی کلی بسیاری از ایرادات و نارسایی روش‌های متقدمین از جمله عدم توجه به ماتریس ارزش‌افزوده، عدم به‌کارگیری مسائل حوزه اشتغال، ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی و... را تصحیح و اصلاح نمود، اما همچنان دارای فروشی بود که با فضای واقعی اقتصاد، فاصله داشت و تبیین‌های منتج از این روش را با نارسایی‌هایی مواجه می‌ساخت. دیازنباخر و لهر طی مقاله خود، سه نارسایی اساسی روش حذف فرضی کلی را بیان کرده‌اند [۲۴]. این سه نارسایی عمده عبارتند از:

۱- در وهله نخست باید متذکر این نکته شد که روش حذف فرضی کلی یا سنتی، اندک تطابق و سازگاری با مشاهدات عالم واقع دارد زیرا در دنیای واقعی، هیچ‌گاه شاهد آن نبوده و نیستیم که یک بخش به طور کامل از اقتصاد حذف شود. حوادث و اتفاقات مختلف بشری و طبیعی بسیاری می‌توانند بخش‌های واسطه‌ای و تولیدات آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهند که با بررسی این وقایع، به سادگی می‌توان دریافت که در بحرانی‌ترین شرایط نیز شاهد حذف کامل یک بخش از اقتصاد نبوده‌ایم. برای مثال وقوع طوفان در یک ایالت، انفجار خط لوله انتقال گاز، پلمپ یک چاه نفت به علت سیاست‌گذاری دولت یا تحریم یک کشور، وقوع سیل و زلزله در یک منطقه، جنگ، کودتا و تخریب امکانات درمانی و رفاهی، نوسانات اقتصادی و... همه از جمله عواملی هستند که در مجموع سبب کاهش عرضه بخش‌های اقتصاد را سبب می‌شوند و حال آن‌که در روش حذف فرضی کلی، یک بخش اقتصاد به‌صورت مطلق محذوف فرض می‌شود.

۲- نارسایی دوم که به عنوان معیاری جهت سنجش تغییرات رفاه به واسطه وجود یا حذف کامل یک بخش شناخته می شود عبارت است از تاکید بر ستانده کل. چراکه بر اساس این رویکرد، عمده آثار حذف یک بخش، در ستانده کل اقتصاد بروز و ظهور می یابد.

۳- در صورتی که یک بخش را محذوف نماییم، مبادلات واسطه‌ای بخش مذکور با سایر بخش‌ها نیز حذف می شود که این امر سبب می شود ماتریس مبادلات واسطه‌ای کوچک تر گردد. همان گونه که بیان شد، عمده ایرادات و نارسایی های روش حذف فرضی کلی مرتبط با عدم تطابق و سازگاری آن با وقایع اقتصادی و حقیقت و مشاهدات دنیا است. در جهت پاسخ به این نارسایی ها و رفع عیوب آن، دیازناخر و لهر در مقاله خود، روش و مدلی را پیشنهاد نمودند که با مشاهدات موجود در واقعیت، سازگاری بیشتر و بهتری داشت.

در سال ۲۰۱۳ دیازناخر و لهر که از پیشگامان مدل سازی داده-ستانده هستند، روش حذف فرضی جزئی تعمیم یافته که در قالب روش حذف فرضی تعمیم یافته مطرح است را معرفی نمودند. همان گونه که بیان گردید، بر روش حذف فرضی کلی سه ایراد عمده وارد بود که در این روش، این نارسایی ها و اشکالات بدین گونه پاسخ داده شد که اولاً در این روش، فرض بر آن است که α درصد از داده واسطه‌ای بخش های اقتصاد به دلایل گوناگونی حذف می گردد تا با آنچه در واقعیت اقتصاد روی می - دهد، مطابقت بالاتری داشته باشد. ثانیاً بر مبنای این روش تاکید مطلق بر ماتریس اثرات واسطه‌ای وجود ندارد و بردار ارزش افزوده و تغییرات آن مد نظر قرار می گیرد. ثالثاً بر اساس روش حذف فرضی جزئی، الزامی وجود ندارد که α درصد از داده یک بخش کاهش یابد، بلکه می توان فرض افزایش α درصد در بخش ها را به دلایل متعددی همچون عوامل طبیعی، اکتشاف معادن و مخازن، سیاست گذاری اقتصادی و... فرض نمود. رابعاً، در این روش عرضه بخش، محذوف نخواهد بود و به تبع آن ماتریس مبادلات واسطه‌ای کوچک تر نخواهد شد.

دیازناخر و لهر روش حذف فرضی جزئی را برای تجزیه تحلیل اثرات محدودیت های ظرفیت استفاده کردند. محصولاتی که قبلاً توسط یک بخش تولید می شده است، احتمالاً یا دیگر تقاضا نمی شوند و یا از منابع خارج از اقتصاد محلی، مانند واردات تامین می شوند [۲۵]. از آنجا که ستانده X_k کاهش می - یابد، نهاده های واسطه‌ای مورد استفاده در فعالیت k ، Z_{ik} (برای تمام i ها) نیز به همان میزان درصد

کاهش می‌یابند. در نتیجه، ستون k م نیازهای مستقیم اقتصاد ماتریس A بدون تغییر باقی می‌مانند. در این صورت خواهیم داشت:

$$\bar{a}_{ik} = \frac{\bar{z}_{ik}}{\bar{x}_k} = \frac{(1-\alpha)z_{ik}}{(1-\alpha)x_k} = a_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

معادله بالا نشان‌دهنده حذف جزئی است. تمام عناصر به جز عنصر قطری k امین سطر ماتریس A ، به اندازه α درصد کاهش می‌یابد. که این برای تمامی $j=1, 2, \dots, n$ ($j \neq k$) صادق است و خواهیم داشت:

$$\bar{a}_{kj} = \frac{\bar{z}_{kj}}{\bar{x}_j} = \frac{(1-\alpha)z_{kj}}{(1-\alpha)x_j} = a_{kj} \quad (10)$$

مشخص است که این حذف بخشی، صفر تا صد درصد را شامل می‌شود و به‌نوعی، $0 \leq \alpha \leq 1$ است و در حالتی که $\alpha = 1$ باشد، داریم $\bar{a}_{kj} = 0$ برای تمام $j \neq k$ ، که همان روش حذف فرضی کامل است. در نماد ماتریس، خواهیم داشت:

$$\bar{A} = A - \alpha e_k b_k \quad (11)$$

که e_k بیانگر برداری است که k امین عنصر آن عدد یک و مابقی عناصر صفر هستند و:

$$b_k = (a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{k,k-1}, 0, a_{k,k+1}, \dots, a_{kn}) \quad (12)$$

بنابراین داریم $I - \bar{A} = I - A + \alpha e_k b_k$. از آنجایی که ماتریس \bar{A} مجموع قسمتی از ماتریس A قبلی و ماتریس دیگری است، با استفاده از روش‌هایی می‌توان معکوس لئونتیف را محاسبه کرد. به‌طور خلاصه در یک بررسی عالی از هندرسون و سارل در سال ۱۹۸۱ آورده شده است [۲۶] که نتیجه آن دلالت بر این موضوع دارد که:

$$\bar{L} = L + \frac{\alpha L e_k b_k L}{1 + \alpha b_k L e_k} \quad (13)$$

پس از مشخص شدن ماتریس معکوس لئونتیف قبل و بعد از تغییرات، می‌توان میزان تغییرات ستانده را با رابطه زیر محاسبه نمود:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)f \quad (14)$$

میزان تقاضای نهایی در اثر کاهش α درصدی عرضه بخشی، می‌تواند به اندازه‌ی \bar{f}_k کاهش یابد:

$$\bar{f}_k = (1 - \alpha)f_k \quad (15)$$

مشخصا در صورتی که شاهد این کاهش در تقاضای نهایی باشیم، ستانده نیز به میزان $\bar{x} - x$ کاهش خواهد داشت که عبارت است از:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)\bar{f} \quad (16)$$

البته می‌توان از منظر سیاست‌گذاری معیارهای دیگری نظیر اشتغال و ارزش افزوده را نیز در نظر گرفت. رفاه افراد در جامعه می‌تواند بر مبنای میزان مصرف آن‌ها نیز تعیین گردد. مصرف افراد تابعی از درآمد قابل تصرف آن‌ها است و درآمد قابل تصرف نیز در داخل GDP قرار دارد و از آنجایی که در نظام حسابداری بخشی، GDP به روش درآمدی و هزینه‌ای منعکس می‌شود، می‌توان از معیار ارزش افزوده کل برای اندازه‌گیری رفاه خانوارها استفاده نمود [۲۷]. طبق آنچه لهر و دیازنباخر محاسبه نموده‌اند، جهت محاسبه تغییرات در ارزش افزوده کل خواهیم داشت:

$$\bar{VA} - VA = \sum_i v_i (\bar{x}_i - x_i) = -\bar{\lambda}_k \sum v_i I_{ik} = -\bar{\lambda}_k \mu_k \quad (17)$$

در این فوق، عبارت v_i بیانگر ضریب ارزش افزوده‌ای است که به صورت نسبت ارزش افزوده بخش i ام بر ستانده همان بخش محاسبه می‌گردد. ضرایب فزاینده ارزش افزوده به صورت $\hat{\mu} = \hat{V}L$ تعریف می‌شوند که μ_i نشان دهنده آثار و تبعات افزایش یک واحد تقاضای نهایی بخش i به صورت مستقیم و غیرمستقیم، بر ارزش افزوده کل است. بنابراین برای محاسبه ارزش افزوده کل در تمامی بخش‌ها می‌توان از رابطه $VA = \hat{\mu}x = \hat{\mu}Lf$ بهره گرفت.

۲-۴- تکنیک DEMATEL در محاسبه ماتریس اثرات کل و غیرمستقیم

روش DEMATEL در سال ۱۹۷۱ به منظور دسترسی به راه حل‌های مناسب برای مسائل پیچیده جهانی به وجود آمد. در این روش هر یک از عوامل مسئله می‌تواند بر تمام عوامل آن مسئله تاثیر گذاشته و از آن‌ها تاثیر پذیرد. به وسیله‌ی این روش عوامل موثر مشخص می‌شوند و شدت روابط بین آن‌ها به صورت امتیازات عددی تعیین می‌گردند. (فدوی، ۱۳۹۴: ۴۲۳)

برای استفاده از این روش لازم است اقداماتی انجام گردد که در ذیل به آنها اشاره می‌شود:

برای مثال اعداد صفر تا ۴ نشان دهنده مفاهیم زیر هستند:

عدد صفر: عامل سطری بر عامل ستونی تاثیری ندارد.

عدد یک: عامل سطری بر عامل ستونی تاثیر کمی دارد.

عدد ۲: عامل سطری بر عامل ستونی موثر است.

عدد ۳: عامل سطری بر عامل ستونی تاثیر نسبتا زیادی دارد.

عدد ۴: عامل سطری بر عامل ستونی به شدت تاثیر گذار است.

این اقدامات معمولا در مسائلی مطرح است که نتوان اعداد دقیقی به کنش‌ها و واکنش‌ها تخصیص داد

اما در صورت تلفیق این روش با جداول داده-ستانده، می‌توان از اعداد دقیق و واقعی استفاده نمود.

در این گام حتما باید تاکید شود که فقط تاثیر رابطه مستقیم عوامل سطری را بر عوامل ستونی است و

از تاثیر غیرمستقیمی که یک عامل سطری بر یک عامل ستونی به واسطه عامل‌های دیگر مساله می

داشته باشد صرفنظر شود. (فدوی، ۱۳۹۴: ۴۲۴)

$$\bar{O}_{ij} = \frac{1}{p} \times \sum_{p=1}^p \tilde{a}_{ij}^p \quad (18)$$

$$\bar{O} = \begin{bmatrix} \bar{O}_{11} & \bar{O}_{12} & \bar{O}_{13} & \dots & \bar{O}_{1n} \\ \bar{O}_{21} & \bar{O}_{22} & \bar{O}_{23} & \dots & \bar{O}_{2n} \\ \bar{O}_{31} & \bar{O}_{32} & \bar{O}_{33} & \dots & \bar{O}_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{O}_{m1} & \bar{O}_{m2} & \bar{O}_{m3} & \dots & \bar{O}_{mn} \end{bmatrix} \quad (19)$$

در صورت تایید وجود رابطه مستقیم بین یک عامل سطری و یک عامل ستونی، برای تعیین میزان

شدت تاثیر رابطه از میانه امتیازات (با میانگین هندسی در صورت استفاده از درصد) استفاده نماید.

(فدوی، ۱۳۹۴: ۴۲۴)

$$\tilde{Z}_h = k \times \bar{O} \quad h = l, m, u \quad (20)$$

$$k = \frac{1}{\max(\max \sum_{j=1}^n a_{ij}, \max \sum_{i=1}^n a_{ij})} \quad (21)$$

ماتریس M را که شدت تاثیر رابطه مستقیم بین عوامل را نشان می دهد بنویسید. عناصر این ماتریس در مورد روابط مستقیم تایید نشده، مقدار صفر و در مورد روابط تایید شده، میانه مقادیرات تعاملات کسب شده خواهد بود. با در نظر گرفتن ماتریس M یک دیاگراف (دیاگراف اولیه) رسم نمایید. هر راس (هر گره) این دیاگراف نشان دهنده یک عامل و هر کمان آن نشان دهنده وجود رابطه مستقیم بین دو عامل است.. (فدوی، ۱۳۹۴: ۴۲۴)

$$\tilde{Z} = \begin{bmatrix} \tilde{Z}_{11} & \tilde{Z}_{12} & \tilde{Z}_{13} & \dots & \tilde{Z}_{1n} \\ \tilde{Z}_{21} & \tilde{Z}_{22} & \tilde{Z}_{23} & \dots & \tilde{Z}_{2n} \\ \tilde{Z}_{31} & \tilde{Z}_{32} & \tilde{Z}_{33} & \dots & \tilde{Z}_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{Z}_{m1} & \tilde{Z}_{m2} & \tilde{Z}_{m3} & \dots & \tilde{Z}_{mn} \end{bmatrix} \quad (22)$$

برای به دست آوردن ماتریس M از فرمول زیر استفاده کنید:

$$M = \alpha.M \quad (23)$$

α معکوس بزرگترین جمع عناصر سطری ماتریس \hat{M} است.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \\ n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \\ n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \end{bmatrix} \quad (24)$$

برای تعیین ماتریس H که شدت تاثیر نسبی حاکم بر روابط مستقیم و غیرمستقیم موجود در سیستم را نشان می دهد از فرمول های زیر استفاده می شود:

$$H = M(I - M)^{-1} \quad (25)$$

$$S_I = N^2 + N^3 + N^4 + \dots + N^t \quad (26)$$

$$S_T = \lim_{t \rightarrow \infty} N^t \quad (27)$$

$$S_T = \frac{N(I-N^t)}{I-N} = \frac{N}{I-N} = N(I-N)^{-1} \quad (28)$$

$$S_I = N^1 + N^2 + \dots + N^t = S_T - N = N^1(I-N)^{-1} \quad (29)$$

R که از جمع سطری عناصر ماتریس H حاصل می شود میزان تاثیرگذاری یک عامل را بر سایر عوامل سیستم نشان می دهد. هر چه قدر R مربوط به یک عامل بیشتر باشد آن عامل تاثیرگذارتر است.

J که از جمع ستونی عناصر ماتریس H حاصل می شود میزان تاثیر پذیری یک عامل را از دیگر عوامل سیستم نشان میدهد. هر چه قدر J مربوط به یک عامل بیشتر باشد آن عامل تاثیر پذیرتر است.

$(R + j)$ مجموع میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری عامل مورد نظر را در سیستم نشان می دهد. یعنی هر عاملی که دارای $(R + j)$ بیشتری باشد دارای تعامل بیشتری در سیستم است. در واقع $(R + j)$ برای هر عامل نشان دهنده میزان وزن آن عامل در سیستم است.

در صورتی که:

$(R - j) > 0$ باشد عامل مورد نظر یک تاثیرگذار قطعی است.

$(R - j) < 0$ باشد عامل مورد نظر یک تاثیرپذیر قطعی است.

با در نظر گرفتن $(R + j)$ بر روی محور افقی و $(R - j)$ بر روی محور عمودی موقعیت نهایی عوامل در سیستم نشان داده می شود. جهت کمانها در این شکل با توجه به دیاگرام اولیه تعیین می شود. هر عنصری که در بالای محور $(R + j)$ قرار بگیرد یک عامل تاثیرگذار قطعی و هر عاملی که در پایین محور $(R + j)$ قرار گیرد یک عامل تاثیرپذیر قطعی است. (فدوی، ۱۳۹۴: ۴۲۵)

۳-۴- مشکلات ماتریس معکوس گش و لئونتیف

هر چند معمول است که جهت انجام محاسبات از ماتریس معکوس لئونتیف استفاده می‌شود در مواردی و ناظر به ماهیت مسئله ماتریس معکوس گش مورد تدقیق قرار می‌گیرد اما در مسائلی که تصمیم‌گیری پیشینی وجود ندارد این سوال مطرح است که طبق کدام متد، بین این دو روش محاسبه ماتریس اثرات کل می‌توان انتخاب نمود و بهترین راه‌حل را انتخاب کرد.

فرض اساسی در به‌کارگیری معکوس گش یا لئونتیف، وضوح ماهیت مسئله است اما در مسائلی همچون طبقه‌بندی رشته فعالیت‌های اقتصاد یا ارزیابی جایگاه آن‌ها، این روند با چالش مواجه می‌شود. این‌گونه مسائل هرچند در اقتصاد کمتر دیده می‌شود اما باید روشن گردد در مطالعات بنیادین و بررسی‌های اساسی بین بخشی اقتصاد چه راه‌حلی وجود دارد که طبق روشی علمی و دقیق و به دور از پیش داوری پیش رفت؟

یکی از روش‌هایی که به محقق و پژوهشگر این اجازه را می‌دهد تا طبق وضعیت حقیقی موضوع، ماتریس‌ها اثرگذار و اثرپذیر را نرمالایز نماید و همچنان انعطاف در حالات مختلف حفظ شود، روش DEMATEL است. این روش در محاسبه ماتریس‌های اثرات کل و غیرمستقیم، این قابلیت را دارد که با توجه به اندازه ستانده واسطه‌ای یا داده‌های واسطه‌ای، آن را نرمال نماید و این وضعیت ثابت نماند به گونه‌ای که با تغییر ساختارها، لزومی وجود نخواهد داشت که صرفاً بر اساس ستانده کل (همچون لئونتیف) یا داده کل (همچون گش) عمل نماید.

۴-۴- نرم افزار Maple

تمامی محاسبات جبری و ماتریسی این کتاب و مجموعه از طریق نرم افزار Maple انجام شده است لذا ضروری است معرفی کوتاهی از این نرم‌افزار داشت.

نرم افزار Maple یکی از قوی‌ترین و شناخته‌شده‌ترین نرم افزارهایی است که جهت تحلیل، محاسبه، تخمین و انجام انواع محاسبات ریاضیاتی و عددی در زمینه‌های علوم مهندسی، ریاضیات، علوم پایه، علوم اجتماعی و علوم انسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. Maple یکی از محصولات شرکت معتبر و جهانی MapleSoft است که با داشتن میلیون‌ها مخاطب در سراسر دنیا، از پیشگامان معروف تولید

نرم افزارهای ریاضیاتی و مهندسی محسوب می شود. شرکت ارائه دهنده Maple یعنی MapleSoft از زیرمجموعه های کمپانی Cybernet Systems Group است که در تولید محصولات دیجیتال و نرم افزارهای پیشرفته در قالب شرکت های خود از جمله FUJISOFT، CYBERNET، SYSTEMS، CYFEM، Sigmatrix و MapleSoft نقشی مهم و اساسی در این حوزه ایفا می کند. علاوه بر میلیون ها کاربر جهانی، بسیاری از دانشگاه های معتبر دنیا همچون دانشگاه هاروارد، دانشگاه آکسفورد،^۲ دانشگاه دوک،^۳ موسسه فناوری کالیفرنیا،^۴ دانشگاه جان هاپکینز،^۵ مدرسه اقتصاد لندن،^۶ دانشگاه منچستر،^۷ دانشگاه نیویورک،^۸ کالج نظامی سلطنتی کانادا،^۹ دانشگاه استنفورد،^{۱۰} دانشگاه مک گیل،^{۱۱} دانشگاه واترلو و ده ها موسسه علمی و دانشگاهی دیگر به عنوان مشتریان این شرکت محسوب می شوند. علاوه بر موسسات علمی و دانشگاه های دنیا، بسیاری از شرکت ها و کمپانی های جهانی و بین المللی نیز ترجیح داده اند تا جهت انجام امور خود از محصولات شرکت MapleSoft استفاده کنند از جمله این کمپانی ها و شرکت ها می توان به ناسا، گوگل، مایکروسافت، اینتل، بوئینگ، ایرباس، آئودی، بی ام دبلیو، یاماها، توشیبا، تویوتا، سونی، سامسونگ، پاناسونیک، نیشان، بوش، فراری، فورد، ال جی، موتورولا و ده ها شرکت دیگر اشاره نمود.

Maple یک نرم افزار با هدف اصلی سیستم جبر رایانه ای (CAS) است که در آن محاسبات سمبلیک و نماددار به راحتی با محاسبات عددی دقیق، تقریبی (شناور) و با هر محاسبه عددی ترکیب می گردد. علاوه بر این گستردگی در محاسبات مستقل و ترکیبی، Maple دارای قابلیت های گرافیکی قدرتمند و منحصر به فردی است که در مباحث علمی و عملیاتی بسیار کارگشا است.

^۱Harvard University

^۲University of Oxford

^۳Duke University

^۴California Institute Of Technology

^۵Johns Hopkins University

^۶London School of Economics

^۷Manchester University

^۸New York University

^۹Royal Military College Of Canada

^{۱۰}Stanford University

^{۱۱}McGill University

شکل‌گیری مفاهیم پایه برای برنامه‌ریزی این نرم‌افزار و ارائه نسخه‌های اولیه و آزمایشی توسط دانشگاه‌های کانادا و با محوریت دانشگاه واترلو در اوایل دهه ۱۹۸۰ انجام و توسعه یافت. پس از ارائه اولین نسخه‌ها و در سال ۱۹۸۸ شرکت MapleSoft تاسیس شد. توسعه Maple به‌طور عمده در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دانشگاه واترلو و دانشگاه غربی انتاریو با کمک سایر دانشگاه‌های جهان انجام گرفته‌است.

از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های نرم‌افزار Maple: انجام سریع محاسبات نمادی، عددی و تجسمی، رابطه کاربری ساده، سادگی در ترکیب قابلیت‌های مختلفی که کاربر برای آن مشخص می‌کند، قابل درک بودن مراحل، منبع‌باز بودن نرم‌افزار، وجود نسخه‌های مختلف برای تمام انواع سیستم عامل‌ها، زبان برنامه‌نویسی قدرتمند، رابط کاربری قوی و سازگار، سهولت در اشکال‌زدایی، دارای کتابخانه‌ای گسترده از انواع توابع و بسته‌های تخصصی ریاضیاتی، دارای منابع رایگان، راهنمای قدرتمند نرم‌افزار، همکاری دانشگاه‌های مختلف با تخصص‌های متفاوت در جهت توسعه آن، دارای مرکز منابع آموزشی و راهنمایی دانشجویان را می‌توان اشاره نمود.

نرم‌افزار Maple از سه بخش تشکیل شده‌است: رابط کاربری، هسته اصلی (موتور محاسباتی پایه) و کتابخانه. رابط کاربری و هسته اصلی که در زبان برنامه‌نویسی C نوشته شده‌اند، بخش کوچکی از سیستم را تشکیل می‌دهند به‌طوری که با بارگزاری هر صفحه جدید و اجرای نرم‌افزار آن‌ها نیز بارگزاری می‌شوند. رابط کاربری وظیفه نمایش ورودی و خروجی عبارات شامل ریاضی، نمادها، اعداد، ترسیم توابع و همچنین پشتیبانی از دیگر ارتباطات کاربر با سیستم را مدیریت می‌کند و رابط میان کابر با Maple است. هسته اصلی نیز ورودی‌های نوشته شده توسط کاربر را تفسیر می‌کند و عملیات جبری و مدیریت ذخیره‌سازی را انجام می‌دهد. کتابخانه Maple شامل دو بخش است: کتابخانه اصلی و مجموعه بسته‌هایی با قابلیت فراخوانی. کتابخانه اصلی که در زبان برنامه‌نویسی Maple نوشته شده‌است، شامل بسیاری از توابعی است که به صورت رایج در علم ریاضیات از آن استفاده می‌شود.

فصل پنجم:

ارزیابی جایگاه صنایع در اقتصاد

ایران

۵- فصل پنجم: ارزیابی جایگاه صنایع در اقتصاد ایران

۵-۱- معرفی نمودار MICMAC

شناسایی و طبقه‌بندی متغیرهای کلیدی، امری ضروری برای توسعه سیستم مورد مطالعه محسوب می‌شود. تجزیه و تحلیل MICMAC برپایه قدرت نفوذ و میزان وابستگی هربخش یا مولفه شکل گرفته و امکان بررسی بیشتر محدوده هریک از متغیرها را فراهم می‌سازد. جمع سطری مقادیر در ماتریس دستیابی نهایی برای هر عنصر بیانگر میزان نفوذ و جمع ستونی نشانگر میزان وابستگی خواهد بود. عواملی که در سطوح پایین تر مدل قرار دارند به دلیل دارا بودن قدرت پیش برندگی بیشتر به عنوان عوامل هادی و عواملی که در سطوح بالاتر قرار دارند به دلیل وابستگی به عوامل هادی، پیرو محسوب می‌شوند [۲۸]. برای تجزیه و تحلیل بخش‌های اقتصاد ایران در پنج دهه گذشته، از مدل میک مک استفاده شده‌است. لذا ماتریس اثرات کل یا ماتریس معکوس لئونتیف به همین منظور محاسبه شده‌است. این ماتریس اثرات متقاطع عوامل است که از ماتریس اثرات مستقیم محاسبه می‌شود. تفکر اصلی حاکم بر این مدل، تفکر سیستمی است [۲۹]. ماتریس دسترسی نهایی که در رسم نمودار MICMAC به کار گرفته می‌شود دارای چهار مقدار است بدین صورت که به تاثیرات ناچیز و بدون اثر، عدد صفر تخصیص داده می‌شود. به ازای تاثیرات کم عدد ۱، به ازای اثرات متوسط عدد ۲ و به ازای تاثیرات زیاد و بسیار زیاد عدد ۳ منظور می‌گردد [۳۰].

در جهت محاسبه ماتریس دسترسی نهایی لازم است تا چهارک‌های آماری وارون ماتریس‌های لئونتیف محاسبه گردد. چندک‌ها مقادیری از مشاهدات هستند که دامنه تغییرات را به فاصله‌های چندکی مورد نیاز تقسیم می‌کنند؛ به طوری که فراوانی‌ها در هریک از فواصل، درصد معینی از فراوانی کل را تشکیل می‌دهند. طبق معادلات زیر ماتریس وارون لئونتیف به ماتریس دسترسی نهایی تبدیل گردد:

گام اول: فراوانی تجمعی (FC_i) داده‌های وارون ماتریس لئونتیف را محاسبه می‌نماید.

گام دوم: محل چارک a_m با استفاده از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$C_{Qa} = \frac{aN}{4}$$

در این رابطه، a شماره چارک و C_{Qa} محل چارک است.

به واسطه گام‌های اول و دوم طبقه چارک‌دار پیدا می‌شود؛ سپس به کمک رابطه زیر مقدار چارک a قابل محاسبه خواهد بود.

$$Q_a \approx L_{Qa} + \left(\frac{\frac{aN}{4} - FC_{i-1}}{F_i} \right) I$$

در این رابطه، L_{Qa} حد پایین واقعی طبقه چارک‌دار و FC_{i-1} فراوانی تجمعی طبقه ماقبل طبقه چارک‌دار و F_i فراوانی مطلق طبقه چارک‌دار است [۳۱].

پس از محاسبه چارک اول (C_{Q1}) چارک دوم (C_{Q1}) و چارک سوم (C_{Q1}) طبق آنچه بیان شد درباره هر داده وارون ماتریس لئونتیف (a_{ij}) عمل می‌شود.

$$\begin{cases} \text{if } : a_{ij} < C_{Q1} \rightarrow \text{Then } : a_{ij} = 0 \\ \text{if } : C_{Q1} \geq a_{ij} > C_{Q2} \rightarrow \text{Then } : a_{ij} = 1 \\ \text{if } : C_{Q2} \geq a_{ij} > C_{Q3} \rightarrow \text{Then } : a_{ij} = 2 \\ \text{if } : a_{ij} > C_{Q3} \rightarrow \text{Then } : a_{ij} = 3 \end{cases}$$

در این صورت ماتریس دسترسی نهایی ایجاد خواهد شد و طبق ماتریس دسترسی نهایی (M) می‌توان مدل نهایی ساختاری تفسیری و نمودار تحلیل MICMAC را ایجاد نمود. علت اصلی به‌کارگیری این روش در این مرحله، تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی بخش‌های اقتصادی از طریق نمودار تحلیل MICMAC است. در این مرحله علل اقتصادی فرار سرمایه در چهار گروه طبقه‌بندی می‌شوند. اولین گروه شامل متغیرهای خودمختار (ناحیه ۱) می‌شود که قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند. این متغیرها تا حدودی از سایر متغیرها مجزا هستند و ارتباط کمی دارند. گروه دوم، متغیرهای وابسته^۲ (ناحیه ۲) را شامل می‌شوند که از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی بالایی برخوردارند. گروه

^۱ Autonomous

^۲ Dependent

سوم، متغیرهای پیوندی (ناحیه ۳) هستند. این متغیرها قدرت نفوذ و وابستگی بالایی دارند. در واقع هرگونه عملی بر روی این متغیرها منجر به تغییر سایر متغیرها می‌شود. گروه چهارم متغیرهای مستقل^۲ (ناحیه ۴) می‌باشند. این متغیرها از قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی برخوردارند. متغیرهایی که از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند اصطلاحاً متغیرهای کلیدی خوانده می‌شوند [۳۲].

جدول ۱-۵ - نمودار ساده و اولیه MICMAC

۱۰										
۹	ناحیه دوم					ناحیه سوم				
۸	متغیرهای وابسته					متغیرهای پیوندی				
۷										
۶										
۵										
۴										
۳	ناحیه سوم					ناحیه چهارم				
۲	متغیرهای خودمختار					متغیرهای مستقل				
۱										
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	قدرت نفوذ									

۲-۵- تشریح نمودار MICMAC برای فعالیت‌های صنعتی

از آنجایی که لازم است تاثیرگذاری و تاثیرپذیری‌ها، علاوه بر اثرات مستقیم، به صورت غیرمستقیم نیز محاسبه شود، می‌توان از طریق نرم‌الایزسازی جداول داده-ستانده طبق معادله زیر پیش رفت:

^۱ Linkage

^۲ Independent

$$k = \frac{1}{\max(\max_{\sum_{j=1}^n a_{ij}, \max_{\sum_{i=1}^n a_{ij})} \quad (30)$$

جهت به دست آوردن ماتریس اثرات غیرمستقیم و سپس ماتریس اثرات کل که مجموع اثرمستقیم و غیرمستقیم است، به ترتیب می‌توان از معادلات و جبر ماتریسی زیر استفاده نمود:

$$S_I = N^2 + N^3 + \dots + N^t = S_T - N = N^2(I - N)^{-1} \quad (31)$$

$$S_T = \frac{N(I - N^t)}{I - N} = \frac{N}{I - N} = N(I - N)^{-1} \quad (32)$$

ماتریس نهایی جهت بررسی تعاملات نیز ماتریس اثرات کل داده-ستانده‌ای خواهد بود. مشخصاً جمع هریک از سطرهاى این ماتریس، داده کل آن بخش را نشان می‌دهد که حاصل تجمیع تک تک محصولاتی است که آن بخش به سایر بخش‌ها داده‌است و اثرگذاری کل بخش مذکور را مشخص می‌نماید و بدین ترتیب نفوذ بخشی که همان نمودار افقی نمودار MICMAC است قابل محاسبه است.

$$R_i = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (33)$$

همچنین جمع ستون ماتریس اثرات کل، مجموع ستانده بخش را نشان می‌دهد یعنی بخش مذکور، به طوری کلی چه میزان از سایر بخش‌ها مواد اولیه و کالای واسطه‌ای دریافت کرده تا در فرایند تولید خود آن‌ها را به‌کار گیرد. به این ترتیب \bar{z}_j اثرپذیری کل بخش را مشخص خواهد کرد تا مقادیر وابستگی بخشی در نمودار MICMAC مشخص شوند.

$$D_j = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (۳۴)$$

بنابراین:

ضریب نفوذ عبارت است از تاثیرگذاری کل زیربخش مدنظر بر سایر زیربخش‌ها؛ که مجموع سطرهای ماتریس اثرات کل را نشان می‌دهد.

شدت وابستگی نیز عبارت است از تاثیرپذیری کل زیربخش مدنظر از سایر زیربخش‌ها؛ که مجموع ستون‌های ماتریس اثرات کل را نشان می‌دهد.

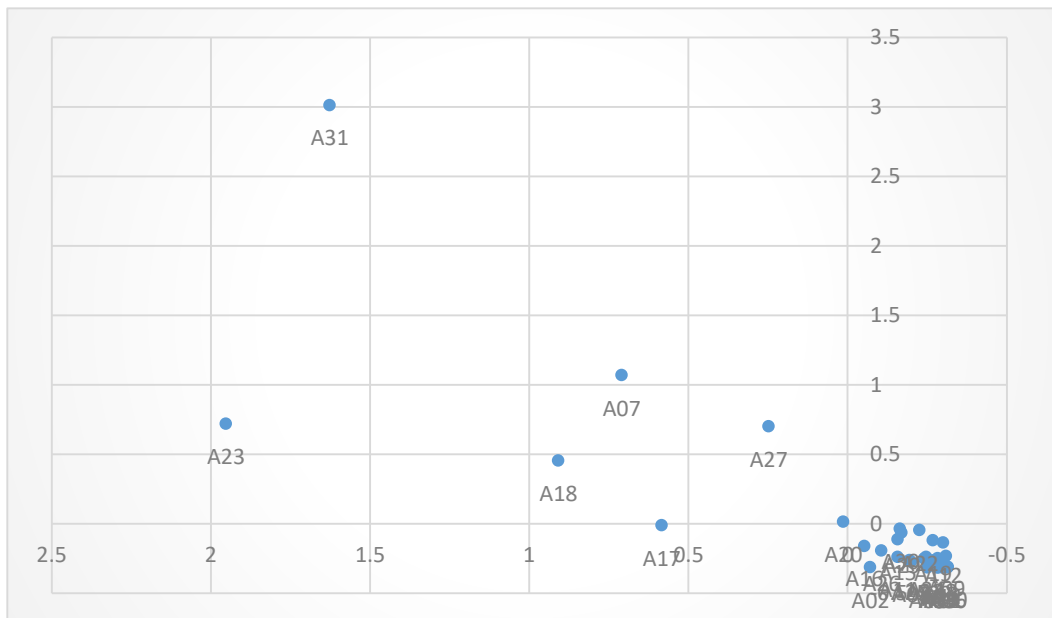
در این بخش روابط درون صنعتی مورد تدقیق قرار گرفته‌است بدین معنا که تنها مجموعه صنایع و معادن و روابط داده و ستانده‌ای آن‌ها در نظر گرفته شده‌است و از این طریق به‌شناسایی بخش‌ها طبق نمودار MICMAC پرداخته شده‌است.

۱-۲-۵- تشریح وضعیت صنایع ۳۳ گانه صنعت در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶

با بررسی مدل و شناسایی جایگاه هریک از صنایع در نمودار MICMAC، می‌توان وضعیت هریک از صنایع و معادن ایران را طی سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ بر اساس نمودار زیر (و جدول معادل نمودار در صفحه بعدی) استخراج نمود و ثبات وضعیت یا تغییرات جایگاهی هریک را مورد تدقیق قرار داد.

جدول ۲-۵ - نمودار MICMAC صنایع و معادن ایران در سال ۱۳۹۶ مبتنی بر روابط و تعاملات

صنایع و معادن با یکدیگر



منبع: محاسبات مولف

جدول ۳-۵ - وضعیت بخش‌های ۳۳ گانه صنعت و معدن اقتصاد ایران در نمودار MICMAC
در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶

ردیف	نام فعالیت	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۰	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۴	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۶
۱	استخراج ذغال سنگ و لینیت	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲	استخراج کانی های فلزی آهنی	بخش خودمختار	بخش مستقل	بخش خودمختار
۳	استخراج سنگ مس	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۴	استخراج سنگ، شن و خاک رس	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۵	استخراج سایر کانی های فلزی و غیرفلزی	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۶	خدمات پشتیبانی استخراج معدن	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۷	ساخت محصولات غذایی	بخش پیوندی	بخش پیوندی	بخش پیوندی
۸	ساخت انواع روغن ها و چربی ها	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۹	ساخت انواع آشامیدنی ها	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۱۰	ساخت فراورده‌های توتون و تباکو	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۱۱	ساخت منسوجات	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار

ردیف	نام فعالیت	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۰	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۴	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۶
۱۲	ساخت قالی و قالیچه	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۱۳	ساخت پوشاک	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۱۴	ساخت کفش و محصولات چرمی	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۱۵	ساخت چوب و فرآورده های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۱۶	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۱۷	ساخت کُک و فرآورده های حاصل از پالایش نفت	بخش پیوندی	بخش مستقل	بخش مستقل
۱۸	ساخت مواد و فرآورده های شیمیایی	بخش پیوندی	بخش پیوندی	بخش پیوندی
۱۹	ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲۰	ساخت محصولات لاستیکی	بخش وابسته	بخش وابسته	بخش پیوندی

ردیف	نام فعالیت	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۰	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۴	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۶
	و پلاستیکی			
۲۱	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲۲	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲۳	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	بخش پیوندی	بخش پیوندی	بخش پیوندی
۲۴	ساخت محصولات اساسی مس	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲۵	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲۶	ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته گری فلزات	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲۷	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	بخش پیوندی	بخش پیوندی	بخش پیوندی

ردیف	نام فعالیت	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۰	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۴	جایگاه بخش نسبت به روابط میان صنعت ۱۳۹۶
۲۸	ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۲۹	ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی	بخش خودمختار	بخش وابسته	بخش خودمختار
۳۰	ساخت، تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۳۱	ساخت وسایل نقلیه‌ی موتور و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها	بخش پیوندی	بخش پیوندی	بخش پیوندی
۳۲	ساخت مبلمان	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار
۳۳	ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	بخش خودمختار	بخش خودمختار	بخش خودمختار

منبع: محاسبات مولف در نرم افزار Maple

همانطور که مشاهده می‌شود پنج بخش طی سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ پیوندی بوده‌اند که عبارتند از: «ساخت محصولات غذایی»، «ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی»، «ساخت محصولات اساسی

آهن و فولاد»، «ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات» و «ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها».

بخش «ساخت کک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت» در سال ۱۳۹۰ به عنوان بخش پیوندی شناسایی شده است که در دو سال دیگر به عنوان بخش مستقل بوده است.

بخش «ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی» در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۶، به عنوان بخش وابسته شناسایی شده است اما در سال ۱۳۹۶، با تغییر جایگاه خود و افزایش قدرت نفوذ در میان صنایع و همچنین افزایش ستانده کالاهای واسطه‌ای خود را به عنوان صنعت پیوندی در اقتصاد نشان داده است.

۲-۵- تشریح وضعیت صنعت در پنج دهه گذشته اقتصاد ایران

مدل داده-ستانده جزو مدل‌های شبیه‌سازی است و برای طراحی آن ناگزیر از بکارگیری جداول داده-ستانده هستیم. شاید اولین مدل‌های داده-ستانده را بتوان به سال ۱۷۵۸ مربوط دانست و آن زمانی بود که فرانسوا کنه، کتابش با نام جداول اقتصادی را منتشر کرد [۹]. او در این کتاب با روشی نظام‌مند فرآیند تأثیرگذاری فروش و هزینه‌ها را در یک نظام اقتصادی به شکل نموداری نشان می‌دهد. اما باید گفت شروع تکامل و جهش در این مدل‌سازی در آثار واسیلی لئونتیف است. از منظر طبقه‌بندی کاربردی، جدول داده-ستانده معمولاً در دو زمینه کلی تحلیل ساختار اقتصاد و برنامه‌ریزی اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین به عنوان ابزاری جهت تنظیم و ارائه یک تصویر از ساختار اقتصاد، کلیه داد و ستدهای بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی به تفکیک در قالب جدول داده-ستانده به کار گرفته می‌شود. در سال‌های اخیر از یک طرف به دلیل تنوع فزاینده در سیاست‌های اقتصادی، دوران جهانی شدن و ظهور پدیده‌های جهانی همچون محیط‌زیست و شکل‌گیری اتحادیه‌های جهانی همچون اتحادیه اروپا، تحول اساسی در فناوری اطلاعات و ارتباطات و ظهور اینترنت امکان بکارگیری این نظریه و الگو در جهان روبه گسترش نهاده است و کاربردهای آن هم به دلیل امکان ترکیب و تلفیق با دیگر تکنیک‌ها و ابزارهای تحلیل و پیش‌بینی اقتصادی هم توسعه روبه تازیدی یافته است [۳۳]. میلر در کتاب خود تحت عنوان تحلیل داده-ستانده، مباحث را در ۱۲ محور بیان کرده‌اند که عبارت است از:

مبانی تحلیل، ضریب فزاینده و تحلیل داده-ستانده، مدل‌های منطقه‌ای، تشکیل جداول و تعدیل آن‌ها، تحلیل فعالیت در صنعت، تحلیل داده-ستانده انرژی، تحلیل داده-ستانده محیط‌زیست، ماتریس حسابداری اجتماعی، پیوندهای اقتصادی، مدل‌های جانبی، تحلیل ساختاری و مدل‌های پویا و مختلط [۱۹] که ذیل هر مبحث انواع روش‌های مدل‌سازی و محاسباتی مطرح است.

به‌طور کلی جداول داده-ستانده شامل سه ناحیه فعالیت‌ها و بخش‌های واسطه‌ای، تقاضای نهایی و ارزش افزوده هستند [۳۴]. مدل‌های اصلی داده-ستانده لئونتیف از داده‌های اقتصادی مشاهده‌شده، در یک منطقه جغرافیایی مشخص، پدید آمده‌است. در این مدل بر روی فعالیت یک گروه از صنایع که کالاها را در پروسه تولیدی هر صنعت تولید و مصرف می‌کنند متمرکز شده‌است. داده‌های مورد نیاز برای عملی کردن مدل داده-ستانده متشکل است از جریان‌های تولیدات هریک از بخش‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده. این جریان‌های میان صنعتی (یا میان بخشی) در یک دوره زمانی مشخص (معمولاً یکسال) و برحسب ارزش پولی سنجیده می‌شود. به‌طور کلی مدل داده-ستانده متشکل از سه جدول اساسی است که عبارتند از: جدول مبادلات، جدول ضرایب فنی و جدول احتیاجات مستقیم [۹].

جداول مورد استفاده در این بخش، جداول داده-ستانده سال‌های ۱۳۵۲، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰، ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ است که توسط مرکز آمار ایران منتشر شده‌است. نکته مهم در مطالعات و مقایسات جداول داده-ستانده با یکدیگر، مسئله عدم انطباق تعداد بخش‌ها و عناوین آن‌ها است به‌طوری که جدول داده-ستانده سال‌های مورد تحقیق در این بخش از نوشتار به ترتیب دارای ۵۹، ۷۸، ۷۸، ۹۱ و ۹۹ زیربخش است. دو سناریو در قبال این مسئله وجود دارد. راهکار اول آن است که به مقایسه چند بخش مشترک در میان همه این سال‌ها بسنده نماییم. راهکار دوم که دارای پیچیدگی‌هایی است بر این مسئله تاکید دارد که می‌توان طبق طبقه‌بندی‌های^۱ ISIC بخش‌های عمده‌ای را در هر کشور شناسایی نمود و بخش‌های مختلف را بر این اساس طبقه‌بندی نمود. در این مطالعه به‌منظور حفظ دقت و جامعیت، راهکار دوم اجرا شده‌است. بدین صورت که ۱۵ بخش اصلی اقتصاد ایران برپایه طبقه‌بندی ISIC در

^۱International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

تمام این سال‌ها شناسایی شده و بخش‌های متنوع جداول سال‌های مختلف، به عنوان زیربخش این بخش‌ها محسوب شده‌اند. این ۱۵ بخش اصلی عبارتند از: ۱- زراعت، باغداری و جنگلداری ۲- دام و شیلات ۳- نفت و گاز ۴- معادن ۵- آب و برق ۶- صنعت ۷- ساختمان ۸- بازرگانی، رستوران و هتلداری ۹- حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات ۱۰- موسسات پولی و مالی ۱۱- مستغلات ۱۲- امور عمومی و دفاعی ۱۳- آموزش ۱۴- بهداشت ۱۵- خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی.

بسیاری از چارچوب‌های نظری رشد و توسعه با بهره‌جستن از کاربردهای جدول داده-ستانده حاصل می‌شوند. این جدول در واقع، بسیاری از عناصر لازم برای مطالعات مربوط به ساختار اقتصاد هر جامعه را فراهم می‌آورد و راه را برای کوشش‌های طراحی سیستم‌های اجتماعی می‌گشاید. مهم‌ترین کاربرد عملی این جدول، محاسبه پسین و پیشین و به‌واسطه برآورد آن‌ها، شناسایی بخش‌های کلیدی در هر اقتصاد است. گفتنی است که به‌رغم وجود اتفاق نظری اساسی در مورد اهمیت پیوندهای پسین و پیشین در بین بخش‌های اقتصادی به‌منظور گسترش تحرک رشد اقتصادی بخش‌ها، توافق کلی در مورد راه‌های تشخیص بخش‌های کلیدی در متون اقتصادی وجود ندارد و روش‌های متعددی از جمله روش چنری-واتانابه، راس موسن، روش فرضیه حذف، روش ریشه‌های مشخصه، روش کشش‌های داده-ستانده، روش پیوندهای خالص و ناخالص، اوسترهاون، روش تلفیقی داده-ستانده و اقتصادسنجی، تحلیل پوشش داده‌ها توسط راس موسنی، روش نظریه شبکه مونیخ و دیگران، روش لحاظ مسائل زیست محیطی لزنن، روش میانگین طول انتشار دبازنباخر و غیره، در متون نظری و عملی اقتصاد مطرح شده‌است [۳۳]. مشکل مشترک تمام روش‌های مذکور در عدم توانایی طبقه‌بندی بخش‌های جداول داده-ستانده و تحلیل و بررسی آن در حیطه اثرگذاری‌های کل و اثرپذیری‌های کل است. در حالی که مدل MICMAC با تعیین طبقه‌بندی هر بخش، امکان مقایسه و تحلیل سیر تطور یا بازگشتی بخش‌ها را ممکن می‌سازد.

جهت نیل به اهداف و پاسخ به سوال این بخش از کتاب، لازم است تا ابتدا جداول داده-ستانده در ۱۵ گروه و طبق ISIC طبقه‌بندی شوند. سپس بر اساس جبر ماتریس‌ها ماتریس ضرایب فنی و سپس ماتریس وارون لئونتیف که در بردارنده اثرات غیرمستقیم نیز است، محاسبه شود. سپس در جهت نیل

به ماتریس دسترسی نهایی مدل MICMAC لازم است تا با احتساب چارک‌ها و تخصیص مقادیر ویژه این مدل، ماتریس وارون لئونتیف به ماتریس دسترسی نهایی مبدل گردد.

به‌منظور به‌کارگیری مدل در اقتصاد ایران، جداول داده-ستانده سال‌های ۱۳۵۲، ۱۳۶۵، ۱۳۸۰، ۱۳۷۰ و ۱۳۹۰ که توسط مرکز آمار ایران ارائه شده‌است مورد تدقیق و تحلیل واقع شده‌است. به جهت انطباق و تحلیل دهه‌های مختلف و نظر به تفاوت در زیربخش‌های جداول سال‌های مختلف، لازم است تا طبق طبقه‌بندی مشخص، زیربخش‌ها در گروه‌هایی بزرگتر تجمیع گردند که در این ادوار مشترک هستند. طبق اصول دسته‌بندی و طبقه‌بندی ISIC و وضعیت آماری کشور ایران، در ۱۵ بخش، تمامی فعالیت‌ها تجمیع می‌شوند:

جدول ۵-۴ - بخش‌های تجمیعی در جداول داده-ستانده اقتصاد ایران

ردیف	نماد	عنوان بخش
۱	A	زراعت، باغداری و جنگلداری
۲	B	دام و شیلات
۳	C	نفت و گاز
۴	D	معادن
۵	E	صنعت
۶	F	آب و برق
۷	G	ساختمان
۸	H	بازرگانی، رستوران و هتلداری
۹	I	حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۰	J	واسطه مالی
۱۱	K	خدمات مستغلات
۱۲	L	امور عمومی و دفاعی
۱۳	M	آموزش

ردیف	نماد	عنوان بخش
۱۴	N	بهداشت
۱۵	O	خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی

منبع: مرکز آمار ایران، حساب‌های ملی، جدول داده-سنداده

بر اساس آنچه در روش‌شناسی این رویکرد، بیان شد، پس از محاسبه ماتریس معکوس لئونتیف و تبدیل آن به ماتریس دسترسی نهایی MICMAC به واسطه معادلات، نتایج برای ۵ دهه اقتصاد ایران نشان داد که:

جدول ۵-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۵۲

ردیف	نماد	اثرگذاری کل	اثرپذیری کل	اثر خالص	تعامل کل	قدرت نفوذ	وابستگی
۱	A	۴.۳۰۲	۵.۱۳	-۰.۸۳	۹.۴۳	۲۱	۲۵
۲	B	۲.۷۳	۳.۶۲	-۰.۸۹	۶.۳۶	۱۵	۱۹
۳	C	۳.۵۴	۴.۶۴	-۱.۱۰۵	۸.۱۸	۳۳	۲۰
۴	D	۳.۶۸	۳.۷۶	-۰.۰۸	۷.۴۵	۱۹	۲۲
۵	E	۴۳.۲۱	۴۰.۳۱	۲.۸۹	۸۳.۵۳	۴۲	۳۵
۶	F	۲.۸۰۷	۲.۸۶	-۰.۰۵	۵.۶۷	۳۱	۲۱
۷	G	۳.۵۲	۲.۳۰۶	۱.۲۱	۵.۸۳	۲۲	۲۶
۸	H	۵.۶۶	۵.۳۸	۰.۲۷	۱۱.۰۵	۲۶	۳۰
۹	I	۲.۶۷	۳.۷۲	-۱.۰۴	۶.۴۰۶	۳۲	۲۳
۱۰	J	۲.۶۲	۲.۷۳	-۰.۱۱	۵.۳۵	۲۹	۲۴
۱۱	K	۳.۴۵	۴.۵۸	-۱.۱۳	۸.۰۴	۳۶	۱۹
۱۲	L	۱.۱۷	۱.۰۰۴	۰.۱۷	۲.۱۸	۴	۱۷

۲۰	۷	۲.۲۲۳	۰.۱۷	۱.۰۲	۱.۱۹	M	۱۳
۱۵	۹	۴.۲۶	۰.۱۸	۲.۰۴	۲.۲۲۱	N	۱۴
۲۲	۱۲	۶.۶۳	۰.۳۵	۳.۱۴	۳.۴۹	O	۱۵

منبع: محاسبات مولف در نرم افزارهای Maple

جدول ۶-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۶۵

وابستگی	قدرت نفوذ	تعامل کل	اثر خالص	اثرپذیری کل	اثرگذاری کل	نماد	ردیف
۲۸	۲۵	۲۰.۸۵	-۲.۸۷	۱۱.۸۶	۸.۹۹	A	۱
۲۵	۱۷	۱۳.۴۶	۰.۷۵	۶.۳۵	۷.۱۱	B	۲
۲۴	۱۹	۶.۶۹	۱.۰۶	۲.۸۱	۳.۸۸	C	۳
۲۴	۱۳	۹.۷۶	۳.۰۸	۳.۳۴	۶.۴۲	D	۴
۴۰	۴۳	۱۰۹.۲۲	۷.۸۹	۵۰.۶۶	۵۸.۵۵	E	۵
۲۰	۲۷	۶.۹۲	-۰.۶۱	۳.۷۷	۳.۱۵	F	۶
۲۳	۲۴	۹.۰۸	۱.۸۱	۳.۶۳	۵.۴۵	G	۷
۲۴	۳۵	۱۱.۹۸	-۲.۱۴	۷.۰۶۶	۴.۹۲	H	۸
۲۳	۳۸	۱۳.۴۰۵	-۲.۴۶	۷.۹۳	۵.۴۶	I	۹
۹	۲۷	۳.۸۴	-۱.۱۳	۲.۴۹	۱.۳۵	J	۱۰
۱۶	۳۱	۶.۳۴	-۰.۹	۳.۶۲	۲.۷۲	K	۱۱
۲۱	۲	۳.۷۸	۳.۶۹	۰.۰۴۵	۳.۷۴	L	۱۲
۱۷	۶	۶.۵۹	۰.۳۶	۳.۱۱	۳.۴۷	M	۱۳

۱۶	۸	۴.۶۸	۰.۴۲	۲.۱۲	۲.۵۵	N	۱۴
۲۸	۲۳	۱۲.۸۵	۱.۵۰	۵.۶۷	۷.۱۸	O	۱۵

منبع: محاسبات مولف در نرم افزارهای Maple

جدول ۷-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۷۰

وابستگی	قدرت نفوذ	تعامل کل	اثر خالص	اثرپذیری کل	اثرگذاری کل	نماد	ردیف
۱۹	۲۸	۱۹.۹۷	-۴.۰۸	۷.۹۴	۱۲.۰۳	A	۱
۲۳	۲۲	۱۴.۰۸	۰.۱۶	۷.۱۲	۶.۹۶	B	۲
۲۳	۱۱	۵.۵۹	۲.۶۶	۴.۱۲	۱.۴۶	C	۳
۲۷	۱۸	۱۳.۳۹	۰.۰۳۵	۶.۷۱	۶.۶۸	D	۴
۳۹	۴۵	۱۲۷.۳	۳.۸۹	۶۵.۶۰۲	۶۱.۷۰۲	E	۵
۱۸	۲۹	۷.۲۶	-۰.۹	۳.۱۸	۴.۰۸۱	F	۶
۲۴	۲۴	۹.۵۴	۲.۰۸	۵.۸۱	۳.۷۳	G	۷
۲۰	۳۶	۱۳.۳۴	-۲.۹۷	۵.۱۸	۸.۱۶	H	۸
۲۳	۳۷	۱۵.۳۹	-۳.۱۹	۶.۱۰۳	۹.۲۹	I	۹
۱۲	۲۷	۳.۵۱	-۰.۵۲	۱.۴۹	۲.۰۱	J	۱۰
۱۸	۱۹	۵.۸۱	-۰.۲۴	۲.۷۸	۳.۰۳	K	۱۱
۱۹	۵	۵.۲۷	۱.۱۴	۳.۲۱	۲.۰۶	L	۱۲
۲۳	۱۱	۷.۴۵	۱.۱۴	۴.۳۰۱	۳.۱۵	M	۱۳
۱۸	۵	۵.۰۵	۰.۸۴	۲.۹۴	۲.۱۰۷	N	۱۴
۳۲	۲۱	۱۴.۸۵	۲.۷۹	۸.۸۲	۶.۰۲	O	۱۵

منبع: محاسبات مولف در نرم افزارهای Maple

جدول ۸-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۸۰

وابستگی	قدرت نفوذ	تعامل کل	اثر خالص	اثرپذیری کل	اثرگذاری کل	نماد	ردیف
۱۷	۱۷	۲۴.۲۷	۸.۰۷	۱۶.۱۷	۸.۰۹	A	۱
۲۳	۱۳	۱۶.۸۳	۵.۶۰۴	۱۱.۲۲	۵.۶۱	B	۲
۱۲	۳۰	۲۷.۵۱	۹.۰۹	۱۸.۳۰۷	۹.۲۰۸	C	۳
۲۱	۱۲	۳۳.۴۶	۷.۷۹	۲۰.۶۳	۱۲.۸۳	D	۴
۱۸	۳۰	۳۷.۴۷	۱۲.۳۳	۲۴.۹۰۲	۱۲.۵۷	E	۵
۳۸	۴۳	۳۲۴.۲	۱۰۷.۶۴	۲۱۵.۹۲	۱۰۸.۲۸	F	۶
۲۳	۲۲	۲۲.۱۱	۷.۳۲	۱۴.۷۲	۷.۳۹	G	۷
۲۲	۳۵	۵۸.۲۰۶	۱۹.۲۸	۳۸.۷۴	۱۹.۴۶	H	۸
۳۰	۳۲	۸۲.۲۶	۲۷.۲۷	۵۴.۷۶	۲۷.۴۹	I	۹
۱۳	۲۴	۲۸.۳۴	۹.۴۰۸	۱۸.۸۷	۹.۴۶	J	۱۰
۲۱	۳۶	۷۳.۴۰۳	۲۴.۳۸	۴۸.۸۹	۲۴.۵۱	K	۱۱
۲۶	۲۶	۵۴.۷۳	۱۸.۱۳	۳۶.۴۳	۱۸.۲۹	L	۱۲
۲۷	۶	۴۲.۹۶	۱۴.۳۲	۲۸.۶۴	۱۴.۳۲	M	۱۳
۲۱	۵	۲۴.۶۷	۸.۲۰۲	۱۶.۴۴	۸.۲۳	N	۱۴
۲۶	۷	۳۸.۶۸	۱۲.۸۹	۲۵.۷۸	۱۲.۸۹	O	۱۵

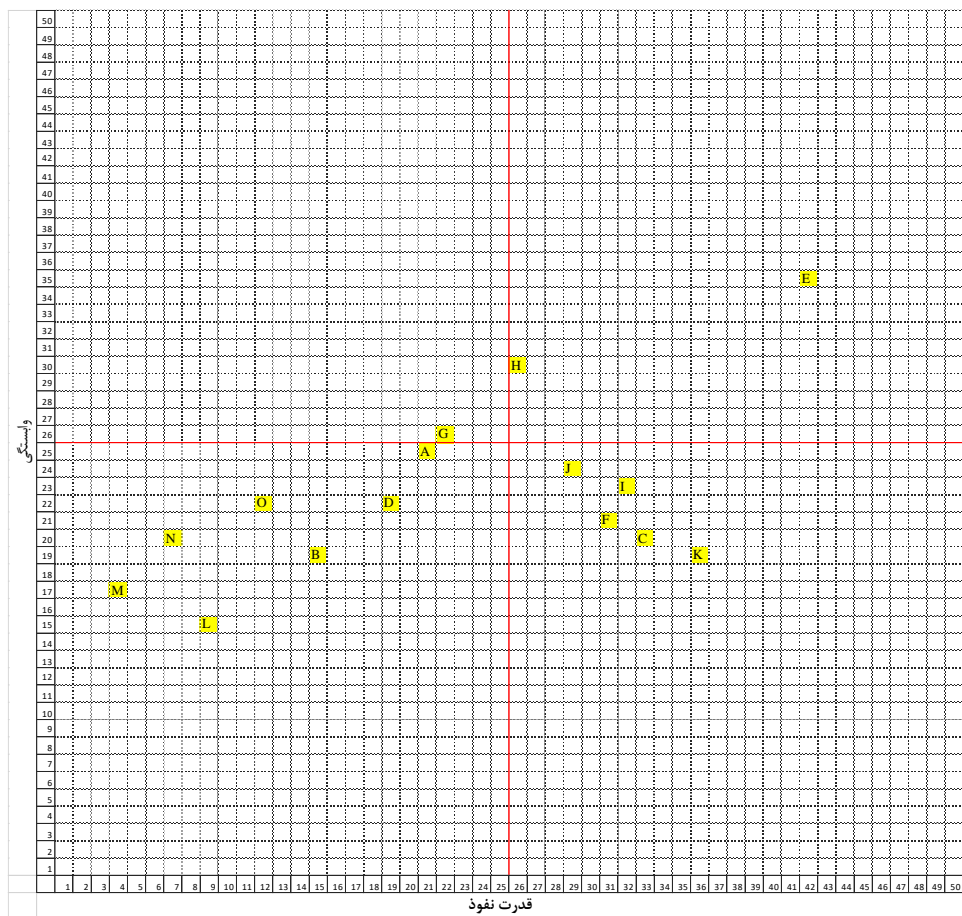
منبع: محاسبات مولف در نرم افزارهای Maple

جدول ۹-۵ - وضعیت و جایگاه بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۰

وابستگی	قدرت نفوذ	تعامل کل	اثر خالص	اثرپذیری کل	اثرگذاری کل	نماد	ردیف
۱۹	۱۷	۱۰.۶۸	-۰.۷۶	۶.۴۹	۵.۷۲	A	۱
۲۵	۱۴	۱۱.۴۴	۲.۰۱	۲.۷۰۴	۴.۷۱	B	۲
۶	۳۴	۱۱.۶۲	-۷.۳۰۸	۱۶.۷۷	۹.۴۶	C	۳
۲۸	۱۶	۱۸.۲۱	۲.۱۹	۵.۸۱	۸.۰۰۹	D	۴
۳۸	۴۰	۱۲۶.۸۲	۱.۱۴	۶۱.۶۹	۶۲.۸۴	E	۵
۲۰	۲۵	۱۲.۰۹	۰.۱۶	۵.۷۹	۵.۹۶	F	۶
۱۹	۲۲	۷.۹۹	۱.۰۳	۲.۴۴	۳.۴۷	G	۷
۱۱	۳۳	۹.۴۲	-۶.۷۰۰	۱۴.۷۶	۸.۰۶	H	۸
۲۹	۳۵	۳۹.۳۷	-۱.۸۶۰	۲۲.۴۸۰	۲۰.۶۱	I	۹
۱۲	۲۹	۹.۸۵	-۲.۱۳۰	۸.۱۲	۵.۹۹	J	۱۰
۲۷	۳۲	۳۲.۴۲	۰.۸۰۴	۱۵.۰۰۹	۱۵.۸۱	K	۱۱
۲۴	۶	۱۰.۱۰۲	۱.۷۳	۳.۹۸	۵.۷۲	L	۱۲
۲۷	۸	۱۷.۳۳	۲.۶۷	۲.۰۴۰	۴.۷۱	M	۱۳
۲۱	۵	۱۲.۲۱	۱.۸۴	۷.۶۲	۹.۴۶	N	۱۴
۳۲	۲۲	۳۰.۸۸	۵.۱۴	۲.۸۶	۸.۰۰۹	O	۱۵

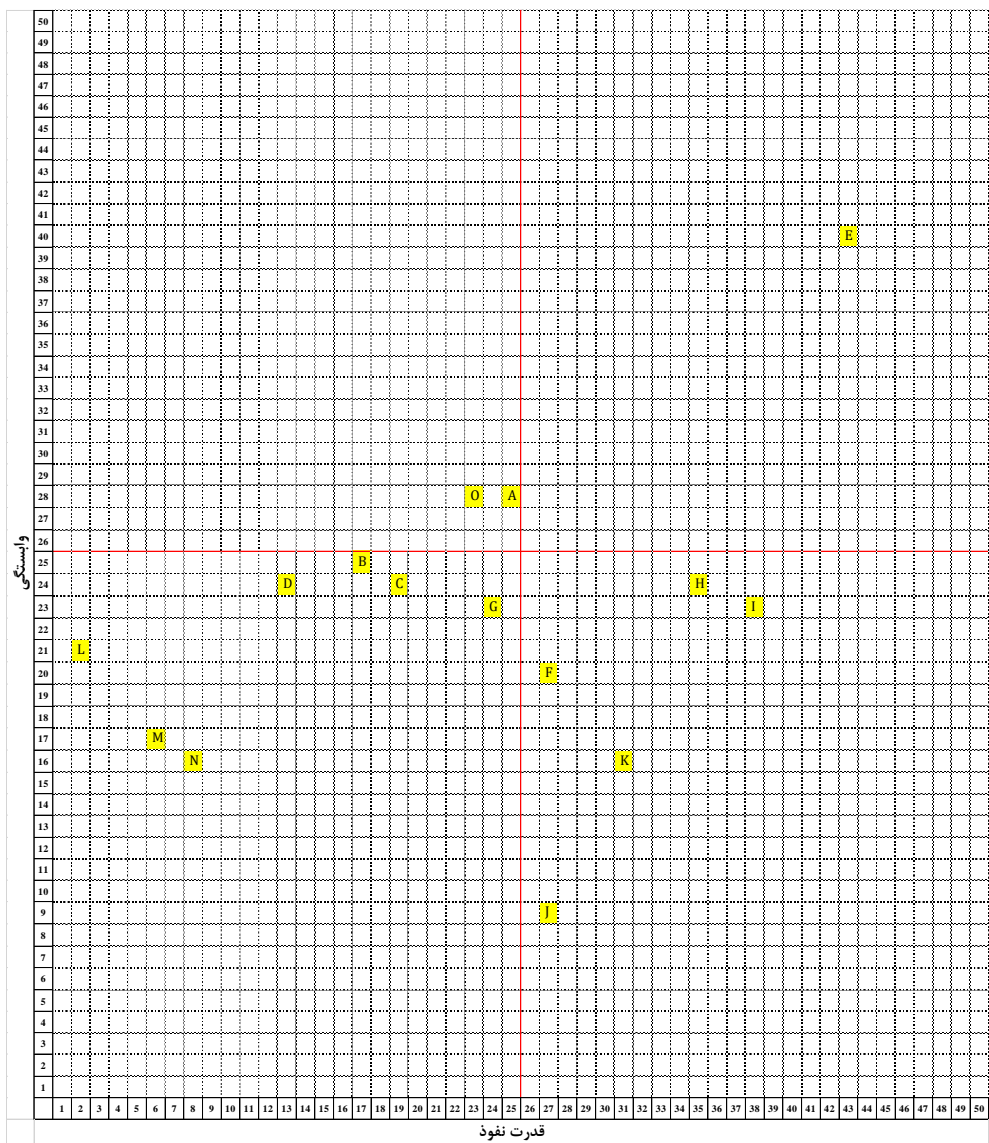
منبع: محاسبات مولف در نرم افزارهای Maple

بر اساس نتایج و جهت تعیین وضعیت هر بخش و استخراج آن، نمودار MICMAC این سالها رسم شده است.



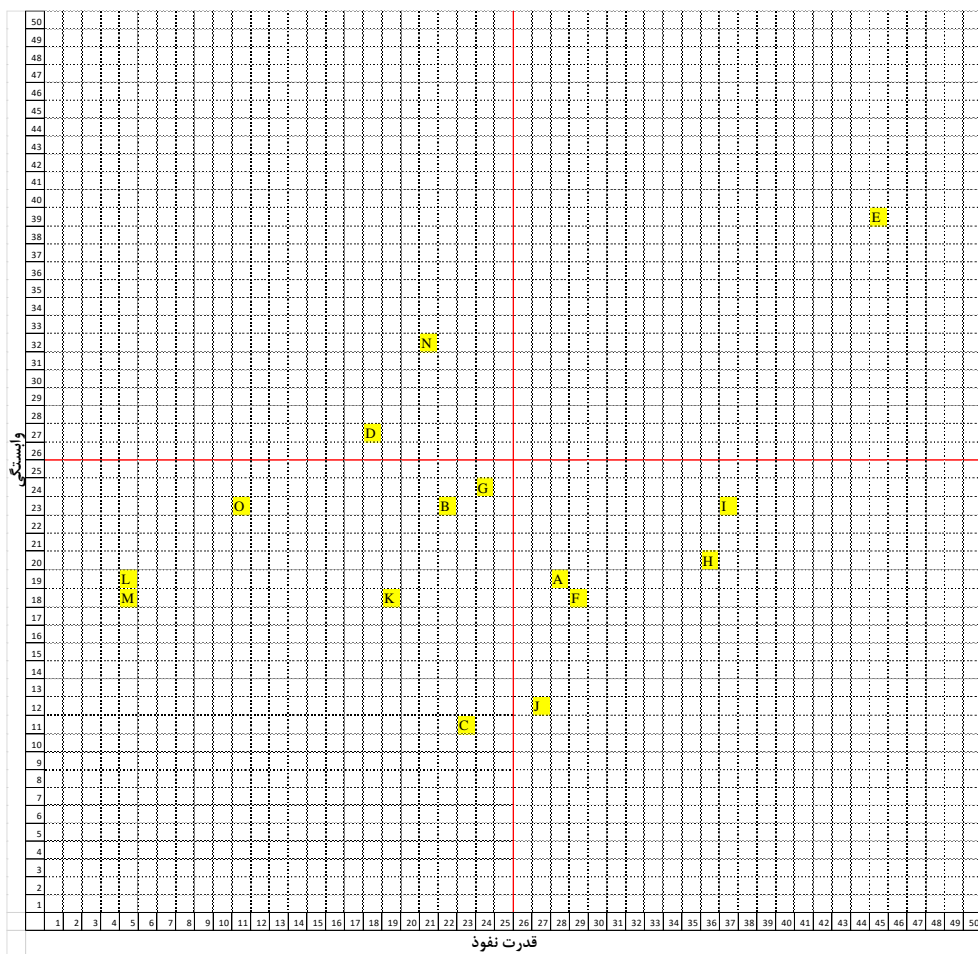
نمودار ۱-۵ - نمودار MICMAC سال ۱۳۵۲ برای کل اقتصاد در قالب ۱۵ بخش

بر اساس نمودار MICMAC سال ۱۳۵۲، غالب بخش‌های اقتصاد ایران در ناحیه خودمختار قرار داشته‌اند. تنها بخش ساختمان به عنوان متغیر وابسته بوده‌است که البته این بخش نیز نزدیک به خودمختار بود است.



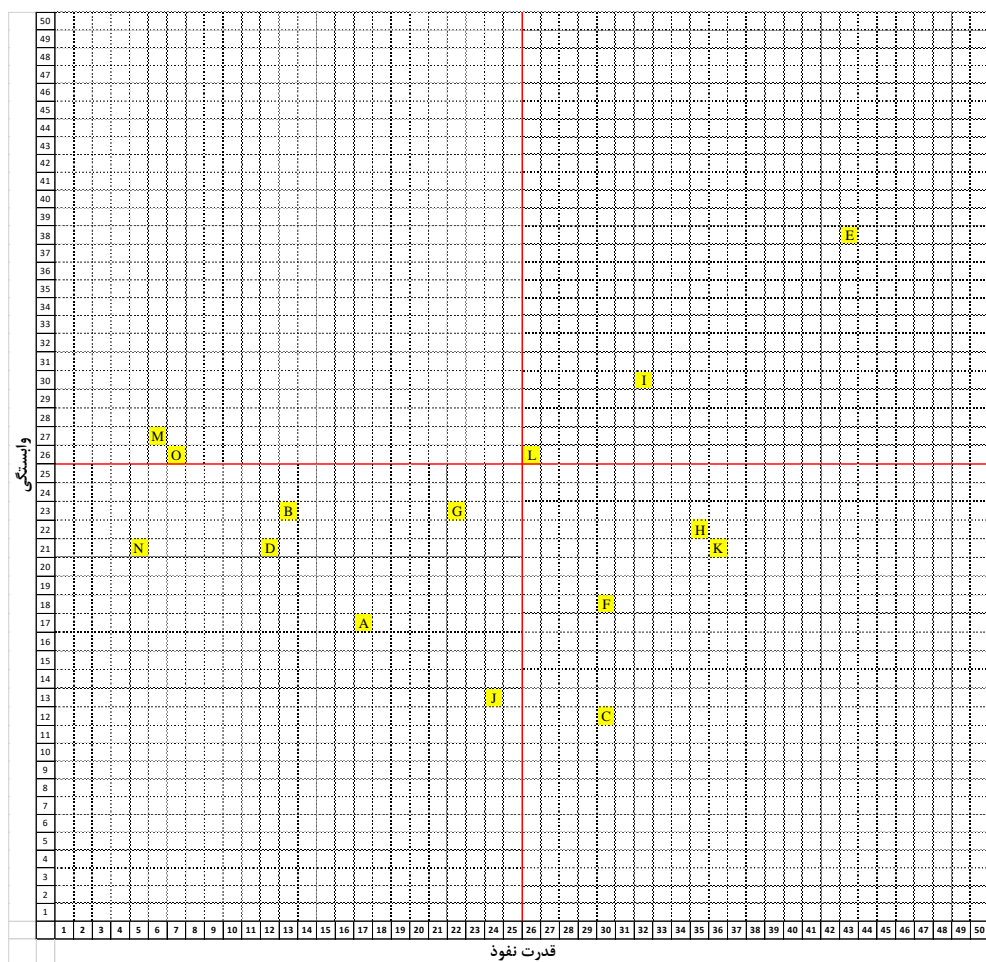
نمودار ۲-۵ - نمودار MICMAC سال ۱۳۶۵ برای کل اقتصاد در قالب ۱۵ بخش

مطابق آنالیز نمودار MICMAC این سال بخش صنعت (نماد E در نمودار) به عنوان بخش پیوندی شناسایی شده است و تنها بخش پیوندی اقتصاد در این سال بوده است.



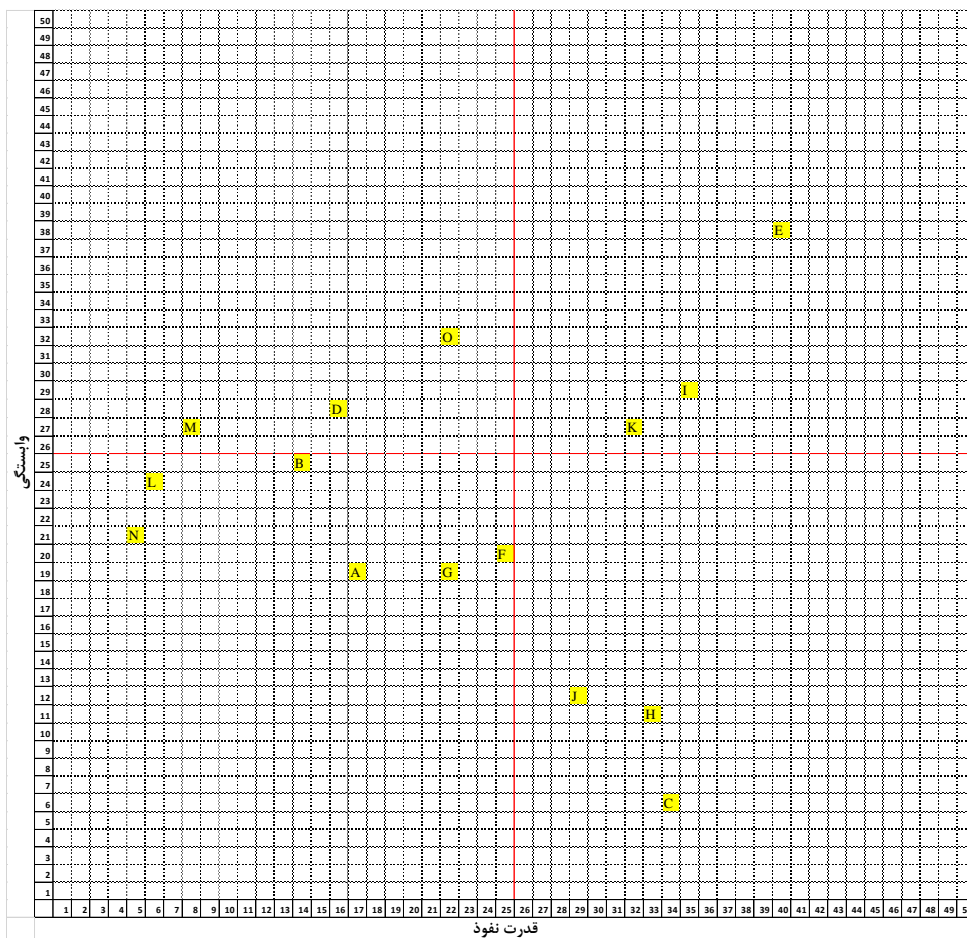
نمودار ۳-۵ - نمودار MICMAC سال ۱۳۷۰ برای کل اقتصاد در قالب ۱۵ بخش

همانطور که نمودار MICMAC سال ۱۳۷۰ نشان می‌دهد، تنها بخش پیوندی اقتصاد ایران بخش صنعت است.



نمودار ۵-۴ - نمودار MICMAC سال ۱۳۸۰ برای کل اقتصاد در قالب ۱۵ بخش

در سال ۱۳۸۰، سه بخش به عنوان بخش پیوندی شناسایی شده‌اند که همچنان بخش صنعت یکی از این سه است. دو بخش دیگری که توانسته‌اند در سال ۱۳۸۰ خود را به عنوان بخش پیوندی معرفی کنند «حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات» با نماد I و «امور عمومی و دفاعی» با نماد L می‌باشند.



نمودار ۵-۵ - نمودار MICMAC سال ۱۳۹۰ برای کل اقتصاد در قالب ۱۵ بخش

همان طور که مشخص است بخش صنعت که یکی از ۱۵ بخش اساسی اقتصاد ایران است و با نماد E نشان داده شده است در دهه ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰ و ۹۰ به عنوان بخش پیوندی بوده است. بدین معنی که طی ۵ دهه گذشته، بخش صنعت هم نفوذ بالایی به سایر بخش های اقتصاد همچون کشاورزی، معادن، نفت، آب و برق داشته است و هم مصرف کننده کالاهای واسطه ای تولید شده در اقتصاد بوده است و برای تولید به مواد واسطه ای داخلی نیاز بالایی داشته است.

جدول زیر بررسی تجمیعی تغییرات بخش‌ها در طی سال‌های ۵۲ تا ۹۰ را به طور کامل نشان می‌دهد.

جدول ۱۰-۵ - وضعیت ۱۵ بخش کلی اقتصاد ایران طی پنج دهه گذشته

سال					عنوان بخش	نماد	ردیف
۱۳۹۰	۱۳۸۰	۱۳۷۰	۱۳۶۵	۱۳۵۲			
خود مختار	خود مختار	مستقل	وابسته	خود مختار	زراعت، باغداری و جنگلداری	A	۱
خود مختار	خود مختار	خود مختار	خود مختار	خود مختار	دام و شیلات	B	۲
مستقل	مستقل	خود مختار	خود مختار	مستقل	نفت و گاز	C	۳
وابسته	خود مختار	وابسته	خود مختار	خود مختار	معادن	D	۴
پیوندی	پیوندی	پیوندی	پیوندی	پیوندی	صنعت	E	۵
خود مختار	مستقل	مستقل	مستقل	مستقل	آب و برق	F	۶
خود مختار	خود مختار	خود مختار	خود مختار	وابسته	ساختمان	G	۷
مستقل	مستقل	مستقل	مستقل	پیوندی	بازرگانی، رستوران و هتلداری	H	۸
پیوندی	پیوندی	مستقل	مستقل	مستقل	حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	I	۹
مستقل	خود مختار	مستقل	مستقل	مستقل	واسطه مالی	J	۱۰

۱۱	K	خدمات مستغلات	مستقل	مستقل	خود مختار	مستقل	پیوندی
۱۲	L	امور عمومی و دفاعی	خود مختار	خود مختار	خود مختار	خود مختار	پیوندی
۱۳	M	آموزش	خود مختار	خود مختار	خود مختار	وابسته	وابسته
۱۴	N	بهداشت	خود مختار	خود مختار	وابسته	خود مختار	خود مختار
۱۵	O	خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی	خود مختار	وابسته	خود مختار	وابسته	وابسته

منبع: محاسبات مولف در نرم افزار Maple

۳-۵- تشریح نمودار MICMAC برای محصولات

جداول منتشره داده-ستانده معمولا دارای چهار بخش اصلی است که ذیل هریک از بخش‌ها جداول مختلفی ارائه می‌شوند. بخش نخست جداول اصلی است که شامل «جدول مصرف اقتصاد ایران به تفکیک تولید کنندگان بازاری و غیربازاری به قیمت خریدار»، «جدول مصرف اقتصاد ایران به قیمت خریدار»، «جدول عرضه اقتصاد ایران به تفکیک تولید کنندگان بازاری و غیربازاری به قیمت تولید کننده»، «جدول عرضه اقتصاد ایران به قیمت تولید کننده» و «جدول مصرف اقتصاد ایران به قیمت تولید کننده» است. بخش دوم که با نام جداول پشتیبان شناخته شده است شامل چهار جداول تحت عناوین «جدول افزوده بازرگانی اقتصاد ایران»، «جدول افزوده حمل و نقل اقتصاد ایران»، «جدول واردات اقتصاد ایران به قیمت سیف» و «جدول تشکیل سرمایه اقتصاد ایران به قیمت خریدار» است. بخش سوم که برای تحلیل‌های اقتصاددانان از اهمیت بالاتری برخوردار است جداول تحلیلی است که

در دو قالب «جدول مقارن فعالیت در فعالیت» و «جدول مقارن محصول در محصول» آورده می‌شود. بخش چهارم نیز پیوست‌های جداول داده-ستانده است.

جداول تحلیلی چه در حالت محصول در محصول و چه در حالت فعالیت در فعالیت، مستخرج از جداول اصلی بر اساس نوعی طبقه‌بندی بین‌المللی می‌باشند به گونه‌ای که در حالت فعالیت در فعالیت طبقه‌بندی ISIC ملاک تفکیک قرار می‌گیرد و در حالت محصول در محصول طبقه‌بندی CPC ملاک تفکیک و احصا محصولات قرار می‌گیرد.

طبقه‌بندی محوری محصولات (CPC)، طبقه‌بندی جامعی از محصولات است که کالاها و خدمات را پوشش می‌دهد. تهیه این طبقه بندی به منظور ارائه یک استاندارد جهانی برای گردآوری و فهرست کردن انواع داده‌هایی که نیازمند به جزئیات محصول هستند، مانند تولید صنعتی، حساب‌های ملی، فعالیت‌های خدماتی، تجارت داخلی یا خارجی کالا، تجارت بین‌المللی خدمات، موازنه پرداخت‌ها، مصرف و آمارهای قیمت مورد نظر بوده است. از دیگر اهداف اصلی تهیه طبقه‌بندی مذکور، فراهم نمودن چارچوبی برای انجام مقایسه‌های بین‌المللی و ارتقا هماهنگ‌سازی انواع گوناگون آمار مربوط به کالا و خدمات می‌باشد.

اولین نسخه طبقه بندی محوری محصولات (CPC) تحت عنوان «طبقه بندی محوری محصولات مقدماتی»، در سال ۱۹۹۰ منتشر شد. این نسخه در سال ۱۹۹۸ جای خود را به نسخه ۱/۰ CPC داد، در مراحل بعد، جزئیات بخش خدمات این طبقه بندی مورد توجه ویژه قرار گرفت و بر اساس آن در سال ۲۰۰۲ نسخه ۱/۱ CPC ارائه شد. همگام با ارائه ویرایش چهارم طبقه بندی استاندارد بین‌المللی تمامی فعالیت‌های اقتصادی ISIC، به دلیل ارتباط تنگاتنگ این دو طبقه‌بندی مرجع با یکدیگر، در سال ۲۰۰۸ نسخه ۲ CPC نیز ارائه شد. هدف از تهیه این نسخه جدید، منظور کردن اصلاحات جدیدی است که به دلیل تحولات اخیر در نظام‌های اقتصادی سراسر جهان و پیشرفت‌های پی‌درپی فناوری در دوره زمانی پس از تدوین نسخه ۱/۱ CPC صورت گرفته است. تجدید نظر مستمر در محتوای طبقه‌بندی محوری محصولات، نشان دهنده تعهد به سامان‌دهی، ارتقای مجموعه فوق در طول

زمان، به روز نگاه داشتن آن و هماهنگ کردن طبقه بندی مذکور با واقعیت‌های موجود اقتصادی و فناوری جهان و در عین حال حفظ یکپارچگی مفاهیم می باشد.

در سال ۱۳۹۳ از نسخه حاضر طبقه بندی محوری محصولات (۲-CPC) برای کدگذاری کالاها و خدمات مربوط به طرح های آمارگیری مورد استفاده در تهیه جداول داده-ستانده مرکز آمار ایران استفاده شده است و به منظور غنی بخشیدن و ارتقا کیفیت مجموعه نتایج آن در طبقه بندی اعمال شده است. اما نکته حائز اهمیت و لازم اشاره در این بخش، این نکته است که مهم ترین و اساسی ترین داده های لازم جهت به روزآوری جداول داده ستانده در روش های نیمه آماری همچون RAS، یا راس تعمیم یافته، جداول حساب های ملی هر منطقه یا کشور است. در ایران، این حساب ها بر اساس رشته فعالیت های اقتصادی منتشر می شود به طوری که در آخرین نسخه جداول حساب های ملی ایران که در سال ۱۳۹۶ منتشر شد، تمامی ۱۷ جدول ارائه شده با محوریت رشته فعالیت های اقتصادی محاسبه شده اند. از این رو امکان به روزرسانی جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ به سال های بعد با حفظ همان زیربخش های صنعت وجود ندارد.

طبقه بندی محوری محصولات (CPC) و طبقه بندی استاندارد بین المللی تمامی رشته فعالیت های اقتصادی (ISIC) هر دو طبقه بندی هایی برای مقاصد عام هستند که ISIC جنبه فعالیتی این دو طبقه بندی وابسته به یکدیگر سازمان ملل متحد را نشان می دهد. هر زیر طبقه از CPC شامل کالاها یا خدماتی است که به طور عمده در یک یا چند طبقه معین از ISIC تولید می شود. بایستی توجه داشت آنچه مورد نظر است تطبیق یک به یک کدها میان CPC و ISIC نیست. تلاش در این جهت نه عملی و نه مطلوب به نظر رسید چرا که ممکن است به توصیف نامناسبی از رده های CPC به خصوص در سطوح بالاتر منجر شده و هماهنگی با SITC را نیز مشکل کند. ارتباط بین رشته فعالیت ها و محصولات آن ها پیچیده و دستخوش تحول است. به علاوه، در نظر است که از CPC در انواع گوناگون آمارها استفاده شود و نبایستی آن را تنها صورت گسترش یافته ای از ISIC تلقی کرد زیرا به فهرست کردن کالاها و خدمات تولید شده بر اساس رشته فعالیت های ISIC محدود نمی شود (مرکز آمار ایران، توضیحات طبقه بندی CPC). از این رو تطبیق یک به یک این دو طبقه بندی و به روزرسانی

جدول محصولات با حساب‌های ملی که بر اساس ISIC است، منجر به کاهش دقت، تلفیق محصولات و ارائه مدلی ناکارا و اشتباه خواهد شد.

در جدول زیر زیربخش‌های محصولات صنعتی و معدنی که در جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ به آن اشاره شده را مشاهده می‌کنید:

۱. ذغال سنگ و لینیت، ذغال سنگ نارس
۲. سنگ آهن و کنسانتره های آن
۳. سنگ مس و کنسانتره های آن
۴. سنگ ، ماسه و خاک رس
۵. سایر کانی‌ها
۶. خدمات معدن
۷. محصولات غذایی
۸. روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی
۹. انواع آشامیدنی‌ها
۱۰. فرآورده های توتون و تنباکو
۱۱. منسوجات
۱۲. قالی ، قالیچه و سایر انواع کفپوش منسوج
۱۳. انواع پوشاک
۱۴. انواع کفش و محصولات چرمی
۱۵. محصولات ساخته شده از چوب ، چوب پنبه ، نی و مواد حصیر بافی
۱۶. خمیر کاغذ ، کاغذ و محصولات کاغذی ، اوراق چاپی و کالاهای مربوط
۱۷. کُک و فرآورده های حاصل از پالایش نفت
۱۸. محصولات شیمیایی
۱۹. محصولات دارویی
۲۰. محصولات لاستیکی و پلاستیکی

۲۱. شیشه و محصولات شیشه ای
۲۲. سایر محصولات کانی غیر فلزی
۲۳. آهن ، فولاد و محصولات آن
۲۴. مس
۲۵. آلومینیوم
۲۶. سایر فلزات
۲۷. محصولات فلزی
۲۸. ابزار اپتیکی، تجهیزات پزشکی و دستگاه های مربوط به رادیو و تلویزیون
۲۹. ماشین آلات و دستگاه های الکتریکی و برقی
۳۰. ماشین آلات با کاربرد عام و خاص
۳۱. وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها
۳۲. میلان
۳۳. کالاهای متفرقه طبقه بندی نشده در جای دیگر

فصل ششم:

بررسی نااطمینانی و شوک‌های

ارزی بر صنایع ایران

۶- فصل ششم: بررسی نااطمینانی و شوک‌های ارزی بر صنایع ایران

۶-۱- روش‌شناسی

آثار نوسانات نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها و تورم یکی از بحث‌های اقتصادی است که اقتصاددان‌های حوزه اقتصاد کلان بدان توجه کرده‌اند. تغییرات نرخ ارز سبب تغییر قیمت کالاها و خدمات می‌شود؛ میزان این تغییر به مقدار عبور نرخ ارز بستگی دارد.

عبور نرخ ارز به صورت درصد تغییر قیمت کالاهای وارداتی بر حسب ارزش پول کشور واردکننده در نتیجه یک درصد تغییر در نرخ برابری پول کشورهای صادرکننده و واردکننده تعریف می‌شود. با این حال، عبور نرخ ارز به قیمت‌های داخلی و تورم نیز توجه برخی از محققان را به خود جلب کرده است

با توجه به وابستگی تولیدات و مصارف داخلی به واردات، نرخ ارز یکی از عوامل تعیین‌کننده قیمت مواد اولیه، کالاهای واسطه‌ای، تجهیزات سرمایه‌ای و دیگر کالاهای نهایی به شمار می‌رود. بدین ترتیب، تغییرات نرخ ارز از طریق قیمت کالاهای وارداتی راه خود را به قیمت تولیدات داخلی و وارداتی باز می‌کند. بنابراین، عبور نرخ ارز به قیمت‌های داخلی و تورم هنگامی اتفاق می‌افتد که تغییر ارزش پول ملی سطح عمومی قیمت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

به رغم تورم دورقمی در سطح عمومی قیمت‌ها در ایران، نرخ ارز در دهه ۱۳۸۰ چندان تغییر نکرده است. با این حال، تحرکات سیاسی و تشدید تحریم‌های اقتصادی در سال‌های آغازین دهه ۱۳۹۰ سبب شده است تا نرخ برابری دلار از حدود ۱۲۰۰۰ ریال به ۳۸۰۰۰ ریال هم برسد؛ یعنی اندکی بیش از سه برابر افزایش یافته است. اگرچه قیمت‌های داخلی تابع عوامل دیگری نیز است. به خصوص چسبندگی قیمت‌ها موجب می‌شود تا کاهش نرخ ارز معمولاً به آهستگی و با تأخیر در قیمت‌های داخلی ظاهر شود نرخ ارز هنگامی که افزایش می‌یابد با سرعت بیشتری قیمت‌های داخلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۳۵].

صرف نظر از این جابه‌جایی‌ها و تعدیل دیرتر کاهش نرخ ارز در مقایسه با افزایش آن، به دلیل چسبندگی قیمت‌ها، معمولاً عبور تغییرات نرخ ارز به قیمت‌های داخلی از سه طریق صورت می‌پذیرد: ۱. قیمت کالاهای مصرفی وارداتی؛ ۲. قیمت مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای وارداتی؛ ۳. تعدیل قیمت

کالای داخلی بر اساس ارزش پول خارجی. هر یک از این راه ها بعداً آثاری در قیمت کالاها و خدمات داخلی خواهند داشت [۳۶]. کالاهای وارداتی نهایی بخشی از سبد مصرفی خانوار است. یک تغییر در نرخ ارز به سرعت قیمت کالاهای خریداری شده بر حسب نرخ ارز را تغییر می‌دهد. با تغییر نرخ ارز، واردکنندگان قیمت کالاهای وارداتی را بر حسب پول داخلی تعدیل می‌کنند.

نرخ ارز بر روی متغیرهای کلان اقتصادی آثار متعددی دارد و در صورت تغییرات و نوسانات گسترده و خارج از کنترل می‌تواند اقتصاد ملی را تحت تأثیر خود قرار دهد و موجب نابسامانی شرایط اقتصادی کشور گردد. نوسانات نرخ ارز موجب خروج سرمایه از کشور، افزایش ناطمینانی و بی‌ثباتی اقتصادی، اختلال در تولید، نوسانات سطح عمومی قیمت‌ها و تغییرات موازنه تراز پرداخت ها می‌شود. پس از یکسان سازی نرخ ارز در کشور و تبدیل نرخ‌های چندگانه ارز به نرخ واحد در سال ۱۳۸۱، نرخ ارز مرجع توسط بانک مرکزی تعیین می‌گردید و نرخ ارز در بازار آزاد نیز حول همین نرخ مرجع قرار داشت و بانک مرکزی با توجه به دسترسی به ذخایر عظیم ارزی بازار ارز کشور را به خوبی مدیریت می‌کرد. اما در نیمه‌ی دوم سال ۱۳۹۰ با جدی‌تر شدن تحریم‌های غرب به‌ویژه بر بانک‌ها و مؤسسات مالی این انتظار در بازار شکل گرفت که در آینده نه چندان دور دسترسی بانک مرکزی به ارزهای قوی کاهش خواهد یافت. این انتظار کاهش عرضه موجب تغییرات و نوسانات زیادی در نرخ ارز در داخل کشور شد که در نهایت با ورود دیرهنگام دولت ثبات نسبی به بازار ارز بازگشت [۳۷]. اکنون نیز در نیمه دوم دهه نود شمسی، به نظر می‌رسد چنین انتظاراتی در حال تکرار است که لزوم مدل‌سازی و پیش‌بینی سناریوهای مختلف از این تکانه‌های ارزی را مهم می‌سازد.

به طور کلی افزایش نرخ ارز از دو کانال موجب افزایش سطح عمومی قیمت‌ها می‌شود:

نخست، کانال تقاضا، ناشی از افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات صادراتی. افزایش قیمت کالاها صادراتی منجر به انتقال کالاهای صادراتی از بازار داخلی به بازار خارجی می‌شود، در نتیجه بین عرضه و تقاضا در صورت نبود مازاد شکاف ایجاد شده و به شرط ثبات سایر شرایط، تورم ایجاد می‌شود [۳۸].

دوم، کانال عرضه، کاهش ارزش پول موجب گران شدن کالاهای وارداتی (واسطه‌ای و سرمایه‌ای) می‌شود، که با توجه به وابستگی نهادهای بخش‌ها به این قبیل کالاها و وابستگی غیرمستقیم به بخش‌هایی

که به این کالاها وابستگی دارند، منجر به تورم می‌شود. البته کاهش ارزش پول ملی بر افزایش قیمت کالاهای مصرفی نیز اثر مستقیم می‌گذارد.

همچنین افزایش نرخ ارز باعث افزایش درآمدهای نفتی شده و موجب افزایش در حجم پول می‌گردد. افزایش حجم پول موجب افزایش سطح عمومی قیمت‌ها و انتظارات تورمی افراد می‌شود [۳۹]. بررسی این اثرگذاری در جانب عرضه در مدل داده-ستانده از طریق نسبتی از مصرف کالاهای نهایی یا تقاضای نهایی انجام می‌گیرد به طوری که مصرف نهایی شامل (۱) مصرف خانوارها، (۲) موسسات غیرانتفاعی خصوصی در خدمت خانوارها، (۳) دولت عمومی، (۴) تشکیل سرمایه ناخالص، (۵) تغییر موجودی انبار و (۶) صادرات می‌شود و در جانب عرضه و به منظور بررسی تکانه‌ها و شوک‌های ارزی، اثرات آن از طریق میزان صادرات که نسبتی مشخص از تقاضای نهایی کشور است وارد مدل می‌شود به طوری که ابتدا نسبت صادرات به تقاضای نهایی از طریق جدول محاسبه می‌شود:

$$\theta_i = \frac{Exp_i}{f_i} \quad (35)$$

مشخص است که تنا نسبت صادرات بخش Δm به تقاضای نهایی بخش Δm است که در اثر شوکی به میزان α اثر میزان δ_i را به تقاضای نهایی وارد می‌کند و تقاضای کل بخش i که جمه جبری مصارف واسطه‌ای و تقاضای نهایی است نیز دچار تغییر می‌شود.

$$\delta_i = 1 + (\theta_i + \alpha) \quad (36)$$

در جانب تقاضا، اثر تکانه‌های ارزی بر واردات تحمیل می‌گردد به طوری که با تغییر آن، عرضه کل دستخوش تغییر می‌گردد. به منظور وارد کرد شوکی به میزان α لازم است تا تفکیک واردات از جدول انجام گیرد. برای تفکیک واردات به واردات واسطه‌ای و واردات نهایی، ابتدا واردات واسطه‌ای مورد نیاز برای تولید کالاها از جدول واردات که واردات انواع کالاها بر حسب بخش‌های مختلف اقتصادی است از کل واردات کالاها کسر شده و به این طریق واردات کالاهای نهایی به دست می‌آید. برای محاسبات واردات مورد نیاز در تولید انواع کالاها هم از فرض تکنولوژی بخش استفاده می‌شود.

در صورت بروز شوک منفی α ، واردات بخش α کم خواهد شد و عرضه کل که متاثر از ستانده به قیمت تولیدکننده و واردات بخش است نیز به تناسب نسبت ستانده به واردات دچار کسری می‌گردد.

بر اساس فرض تعادل والراسی اقتصاد در مدل‌سازی داده-ستانده، دو اتفاق در دو جانب عرضه و تقاضا با بروز شوک ارزی اتفاق افتاده است: (۱) کاهش عرضه کل بخش به علت شوک ارزی منفی (کاهش ارزش پول ملی) (۲) کاهش تقاضای بخش به علت شوک ارزی منفی (کاهش ارزش پول ملی). هر چند طبق تئوری، مازاد و کمبود دو جانب بازار، تا حدی یک دیگر را خنثی می‌کنند و در نهایت در کوتاه مدت یا میان مدت مازاد خالص بخش یا کمبود خالص بخش اتفاق می‌افتد اما به منظور بررسی سیاست‌گذاری، کانال تعدیل در اقتصاد بررسی می‌شود. تعادل بازار در صورت بروز شوک ارزی تغییر می‌کند به طوری که میزان افزایش تقاضای کل = عرضه‌ی کل است همان عرضه و تقاضای اولیه به علاوه تغییرات هر دو جانب بازار یعنی عرضه و تقاضا است. بدین جهت کل تغییر از جمع تغییرات عرضه و تقاضا به دست می‌آید. پس از بروز شوک ارزی، لازم است تا عرضه کل بخش به مقداری افزایش یابد که تعادل بازار انجام پذیرد. اما سوال مهم این است که چگونه نیل به تعادل جدید امکان پذیر خواهد بود؟

پاسخ کاملاً بستگی به ماهیت بخش‌های اقتصادی دارد چرا که در اثر شوک‌های ارزی، برای برخی بخش‌ها کمبود عرضه اتفاق می‌افتد و برای برخی دیگر از صنایع و بخش‌های اقتصادی، مازاد عرضه رخ می‌دهد. در حالت نخست که اقتصاد در آن بخش یا صنعت دچار کمبود می‌شود؛ در صورتی که هر بخش از صنعت بخواهد نقش خود را در نیل به این تعادل ایفا کند، سه سناریو پیش رو خواهد داشت: (۱) افزایش ارزش افزوده بخش از طریق ارتقا تکنولوژی (با همان مواد اولیه سابق می‌بایست تولید افزایش یابد)، (۲) راه‌اندازی بنگاه‌ها یا بخش‌های تعطیل آن صنعت (با تکنولوژی ثابت، مصرف مواد اولیه و واسطه‌ای را افزایش دهد تا تولید آن صنعت افزایش یابد). (۳) تغییر همزمان تکنولوژی صنعت و راه‌اندازی بنگاه‌های تعطیل در آن صنعت.

۶-۲- شوک ۱۰۰ درصدی ارزی

در این مدل، فرض می‌شود که شوک ارزی به میزان ۱۰۰ درصد در اقتصاد رخ دهد. در این صورت عرضه و تقاضا دچار فاصله از یکدیگر شده و از تعادل خود فاصله خواهند گرفت. این تغییرات در عرضه و تقاضا بر اثر نوسانات ارزی است که نمود آن در واردات و صادرات است.

۶-۲-۱- تغییرات عرضه صنایع بر اثر تغییرات در صادرات

پس از نوسان و تغییر صادرات در اثر شوک‌های ارزی که اثر مستقیمی بر آن دارد، عرضه هر صنعت نیز دچار نوسانات عرضه می‌شود:

جدول ۱-۶ - مقایسه میزان عرضه صنایع و معادن پیش و پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی

ردیف	عنوان بخش	عرضه صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	عرضه پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
۱	استخراج ذغال سنگ و لینیت	۳۷۳۱۴۱۱.۴	۶۸۱۵۷۰۱.۰۸
۲	استخراج کانی‌های فلزی آهنی	۳۵۹۳۵۲۷۷.۶	۵۷۴۹۶۴۴۴.۹
۳	استخراج سنگ مس	۳۰۷۱۶۰۹۳.۲	۵۳۷۱۶۴۵۸.۸
۴	استخراج سنگ، شن و خاک رس	۴۰۲۲۳۱۳۳.۱	۷۶۴۴۲۴۹۶.۷
۵	استخراج سایر کانی‌های فلزی و غیرفلزی	۱۷۷۲۱۶۰۹.۰۲	۳۳۷۲۴۳۵۲.۵
۶	خدمات پشتیبانی استخراج معدن	۱۵۶۱۲۱۹۸۴.۴	۳۱۱۰۹۵۹۸۷.۵
۷	ساخت محصولات غذایی	۱۵۹۷۹۰۴۶۲۸	۱۶۷۸۲۵۸۳۴۳
۸	ساخت انواع روغن‌ها و چربی‌ها	۹۹۰۲۵۵۰۸.۵	۱۶۱۰۵۰۴۲۵.۳
۹	ساخت انواع آشامیدنی‌ها	۳۵۸۱۹۷۱۸.۳	۳۶۲۴۷۴۶۲.۶
۱۰	ساخت فراورده‌های توتون و تنباکو	۱۳۷۷۸۷۵۰.۰۷	۱۷۹۴۸۰۷۰.۵

ردیف	عنوان بخش	عرضه صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	عرضه پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
۱۱	ساخت منسوجات	۷۹۴۷۵۱۲۴.۹	۱۰۴۹۰۳۳۳۰.۸
۱۲	ساخت قالی و قالیچه	۱۰۰۲۸۱۹۰۶.۵	۱۱۱۳۳۶۲۱۵
۱۳	ساخت پوشاک	۶۲۳۰۶۱۹۹.۴	۶۸۸۴۷۵۶۴.۹
۱۴	ساخت کفش و محصولات چرمی	۳۷۹۹۸۱۷۳۳.۹	۴۰۲۳۳۹۰۸.۲
۱۵	ساخت چوب و فرآورده‌های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان	۱۷۴۱۰۶۹۸۱.۴	۱۹۷۷۵۴۲۶۹.۸
۱۶	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	۱۶۱۳۸۴۵۸۹.۹	۲۰۷۰۲۶۶۳۰.۷
۱۷	ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱۳۱۰۵۴۵۶۹۳	۱۳۱۸۹۱۷۶۶۴
۱۸	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۹۹۶۶۰۸۴۰۳.۸	۱۱۳۶۸۴۷۶۴۸
۱۹	ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی	۲۲۸۰۷۰۷۲۴.۳	۲۹۵۲۵۲۵۵۵.۲
۲۰	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۲۴۸۷۰۴۶۱۵.۲	۳۳۳۶۰۱۶۰۹.۴
۲۱	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۲۲۵۸۶۳۲۰.۱	۲۸۳۵۳۵۲۲.۴
۲۲	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۲۸۱۶۵۷۹۳۵.۶	۳۰۷۱۰۷۶۶۱.۹

ردیف	عنوان بخش	عرضه صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	عرضه پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
۲۳	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۱۶۰۰۸۸۰۴۱۹	۲۸۳۶۴۷۲۱۷۷
۲۴	ساخت محصولات اساسی مس	۱۰۱۵۰۳۳۰۰۰۶	۱۰۵۲۴۸۶۲۰۰۳
۲۵	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۶۰۷۳۰۷۴۷۰۱	۷۹۰۱۶۷۱۹۰۵
۲۶	ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته گری فلزات	۱۲۹۴۷۰۰۶۰۸	۲۱۰۳۰۳۲۵۴۰۲
۲۷	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	۳۶۲۵۸۶۴۶۷۰۷	۳۹۵۵۲۱۵۶۶۰۳
۲۸	ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۳۱۰۱۹۷۴۰۱۰۸	۵۵۳۴۷۶۹۷۹۰۵
۲۹	ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی	۲۵۵۰۱۶۱۲۷	۳۸۹۸۹۱۱۰۶۰۹
۳۰	ساخت، تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۳۲۳۷۵۳۰۸۲۰۷	۴۸۵۱۳۳۷۸۴۰۵
۳۱	ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها	۷۰۵۶۷۶۹۷۵۰۷	۹۸۳۰۱۲۲۳۷۰۳
۳۲	ساخت مبلمان	۳۵۷۸۰۹۸۷۰۳	۳۶۹۱۹۶۲۴۰۱

ردیف	عنوان بخش	عرضه صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	عرضه پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
۳۳	ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۸۵۰۳۲۳۰۴.۷	۱۰۸۷۰۵۷۰۷.۲

منبع: محاسبات مولف

۲-۲-۶- تغییرات تقاضای صنایع بر اثر تغییرات در واردات

پس از نوسان و تغییر واردات در اثر شوک‌های ارزی که اثر مستقیمی بر آن دارد، تقاضای محصولات هر صنعت نیز دچار نوسانات تقاضا می‌شود که طبق جدول (۲-۶) می‌باشد:

جدول ۲-۶ - مقایسه میزان تقاضای کالاهای صنایع و معادن پیش و پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی

ردیف	عنوان بخش	تقاضای صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	تقاضای پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
۱	استخراج ذغال سنگ و لنینیت	۳۷۳۱۴۱۱.۴	۳۹۶۵۷۹۵.۲
۲	استخراج کانی‌های فلزی آهنی	۳۵۹۳۵۲۷۷.۶	۳۵۹۳۷۸۳۳.۱
۳	استخراج سنگ مس	۳۰۷۱۶۰۹۳.۲	۳۱۵۲۰۷۵۶.۳
۴	استخراج سنگ، شن و خاک رس	۴۰۲۲۳۱۳۳.۱	۵۱۴۶۱۳۳۳.۴
۵	استخراج سایر کانی‌های فلزی و غیرفلزی	۱۷۷۲۱۶۰۹.۰۲	۳۰۵۵۸۵۳۲.۳
۶	خدمات پشتیبانی استخراج معدن	۱۵۶۱۲۱۹۸۴.۴	۲۱۰۵۰۳۹۹۷.۳

ردیف	عنوان بخش	تقاضای صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	تقاضا پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
۷	ساخت محصولات غذایی	۱۵۹۷۹۰۴۶۲۸	۱۶۴۳۸۸۲۱۳۴
۸	ساخت انواع روغن‌ها و چربی‌ها	۹۹۰۲۵۵۰۸.۵	۱۰۱۶۴۴۸۷۴.۱
۹	ساخت انواع آشامیدنی‌ها	۳۵۸۱۹۷۱۸.۳	۳۵۸۱۹۷۱۸.۳
۱۰	ساخت فرآورده‌های توتون و تنباکو	۱۳۷۷۸۷۵۰.۰۷	۱۴۰۴۲۵۴۶.۰۷
۱۱	ساخت منسوجات	۷۹۴۷۵۱۲۴.۹	۸۰۱۹۰۲۵۴.۵
۱۲	ساخت قالی و قالیچه	۱۰۰۲۸۱۹۰۶.۵	۱۲۳۵۲۰۵۳۶.۴
۱۳	ساخت پوشاک	۶۲۳۰۶۸۹۹.۴	۶۳۰۲۲۶۴۱.۳
۱۴	ساخت کفش و محصولات چرمی	۳۷۹۹۸۷۳۳.۹	۳۹۲۰۴۱۷۷.۳
۱۵	ساخت چوب و فرآورده‌های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان	۱۷۴۱۰۶۹۸۱.۴	۱۸۱۲۳۲۸۳۰.۹
۱۶	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	۱۶۱۳۸۴۵۸۹.۹	۱۶۳۰۸۲۷۱۱
۱۷	ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱۳۱۰۵۴۵۶۹۳	۱۳۱۰۵۴۵۶۹۳
۱۸	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۹۹۶۶۰۸۴۰۳.۸	۱۱۴۹۳۵۸۲۵۵
۱۹	ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی	۲۲۸۰۷۰۷۲۴.۳	۲۳۶۶۱۴۲۶۷.۲
۲۰	ساخت محصولات لاستیکی و	۲۴۸۷۰۴۶۱۵.۲	۲۸۴۱۸۵۳۴۶.۸

ردیف	عنوان بخش	تقاضای صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	تقاضای پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
	پلاستیکی		
۲۱	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۲۲۵۸۶۳۲۰.۱	۲۲۸۶۴۲۱۸.۸
۲۲	ساخت محصولات کانی غیر فلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۲۸۱۶۵۷۹۳۵.۶	۲۹۸۸۸۸۱۶۰.۸.۴
۲۳	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۱۶۰۰۸۱۰۴۱۹	۱۶۱۶۷۸۵۶۹۴
۲۴	ساخت محصولات اساسی مس	۱۰۱۵۰۳۳۰۰.۶	۱۶۹۰۶۶۳۸۶.۲
۲۵	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۶۰۷۳۰۷۴۷.۱	۸۸۰۶۳۸۳۴.۴
۲۶	ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته گری فلزات	۱۲۹۴۷۰۰۶۰.۸	۱۵۶۶۶۵۵۹۱.۸
۲۷	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	۳۶۲۵۸۶۴۶۷.۷	۳۶۴۶۵۵۷۰۰.۴
۲۸	ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۳۱۰۱۹۷۴۰۱.۸	۳۴۴۵۹۱۲۵۲.۴
۲۹	ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی	۲۵۵۰۱۶۱۲۷	۲۵۶۹۷۰۴۴۳.۳
۳۰	ساخت، تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۳۲۳۷۵۳۰۸۲.۷	۳۳۵۱۰۰۳۵۴.۳

ردیف	عنوان بخش	تقاضای صنعت پیش از شوک ارزی (میلیون ریال)	تقاضا پس از شوک ارزی ۱۰۰ درصدی (میلیون ریال)
۳۱	ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها	۷۰۵۶۷۶۹۷۵.۷	۷۱۰۵۹۰۲۱۸.۶
۳۲	ساخت مبلمان	۳۵۷۸۰۹۸۷.۳	۳۵۸۶۳۸۲۴.۳
۳۳	ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۸۵۰۳۲۳۰۴.۷	۱۰۱۶۶۸۹۵۱

منبع: محاسبات مولف

۳-۲-۶- تغییرات کل در عرضه و تقاضا بر اثر تغییرات واردات و صادرات

بر این اساس تغییرات بخش‌های صنایع ایران در اثر این شوک ۱۰۰ درصدی مطابق جدول زیر خواهد بود:

جدول ۳-۶ - تغییرات عرضه و تقاضای بخش‌های صنعت و معدن بر اثر شوک ارزی ۱۰۰ درصدی و تعادل ثانویه

لازم برای بازار

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۱	استخراج ذغال سنگ و لینیٹ	۳۰۸۴۲۸۹.۶	۲۳۴۳۸۳.۸	-۲۸۴۹۹۰۵.۷	۶۵۸۱۳۱۷.۲
۲	استخراج کانی‌های فلزی آهنی	۲۱۵۶۱۱۶۷.۲	۲۵۵۵.۵	-۲۱۵۵۸۶۱۱.۷	۵۷۴۹۳۸۱۹.۴
۳	استخراج سنگ مس	۲۳۰۰۰۳۶۵.۶	۸۰۴۶۶۳.۰۶	-۲۲۱۹۵۷۰۲.۵	۵۲۹۱۱۷۹۵.۸
۴	استخراج سنگ، شن و خاک رس	۳۶۲۱۹۳۶۳.۵	۱۱۲۳۸۲۰.۲	-۲۴۹۸۱۱۶۳.۲	۶۵۲۰۴۲۹۶.۴
۵	استخراج سایر کانی- های فلزی و غیر فلزی	۱۶۰۰۲۷۴۳.۵	۱۲۸۳۶۹۲۳.۲	-۳۱۶۵۸۲۰.۲	۲۰۸۸۷۴۲۹.۲
۶	خدمات پشتیبانی استخراج معدن	۱۵۴۹۷۴۰۰۳.۲	۵۴۳۸۲۰۱۲.۹	-۱۰۰۵۹۱۹۹۰.۳	۲۵۶۷۱۳۹۷۴.۶
۷	ساخت	۸۰۳۵۳۷۱۴.۵	۴۵۹۷۷۵۰۵.۸	-۳۴۳۷۶۲۰۸.۶	۱۶۳۲۲۸۰۸۳۷

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
	محصولات غذایی				
۸	ساخت انواع روغن‌ها و چربی‌ها	۶۲۰۲۴۹۱۶.۷	۲۶۱۹۳۶۵.۵	-۵۹۴۰۵۵۵۱.۱	۱۵۸۴۳۱۰۵۹.۷
۹	ساخت انواع آشامیدنی‌ها	۴۲۷۷۴۴.۳	۰	-۴۲۷۷۴۴.۳	۳۶۲۴۷۴۶۲.۶
۱۰	ساخت فراورده‌های توتون و تنباکو	۴۱۶۹۳۲۰.۵	۲۶۳۷۹۶	-۳۹۰۵۵۲۴.۴	۱۷۶۸۴۲۷۴.۵
۱۱	ساخت منسوجات	۲۵۴۲۸۲۰۵.۸	۷۱۵۱۲۹.۵	-۲۴۷۱۳۰۷۶.۲	۱۰۴۱۸۸۲۰۱.۲
۱۲	ساخت قالی و قالیچه	۱۱۰۵۴۳۰۸.۵	۲۳۲۳۸۶۲۹.۹	۱۲۱۸۴۳۲۱.۳	۱۱۲۴۶۶۲۲۷.۸
۱۳	ساخت پوشاک	۶۵۴۰۶۶۵.۴	۷۱۵۷۴۱.۸	-۵۸۲۴۹۲۳.۵	۶۸۱۳۱۸۲۳

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۱۴	ساخت کفش و محصولات چرمی	۲۲۳۵۱۷۴.۳	۱۲۰۵۴۴۳.۴	-۱۰۲۹۷۳۰.۸	۳۹۰۲۸۴۶۴.۸
۱۵	ساخت چوب و فرآورده- های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان	۲۳۶۴۷۲۸۸.۴	۷۱۲۵۸۴۹.۴	-۱۶۵۲۱۴۳۸.۹	۱۹۰۶۲۸۴۲۰.۴
۱۶	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	۴۵۶۴۲۰۴۰.۸	۱۶۹۸۱۲۱.۰۶	-۴۳۹۴۳۹۱۹.۷	۲۰۵۳۲۸۵۰۹.۶

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۱۷	ساخت کوک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت	۸۳۷۱۹۷۰.۹	۰	-۸۳۷۱۹۷۰.۹	۱۳۱۸۹۱۷۶۶۴
۱۸	ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی	۱۴۰۲۳۹۲۴۴.۵	۱۵۲۷۴۹۸۵۱.۶	۱۲۵۱۰۶۰۷.۰۴	۱۰۰۹۱۱۹۰۱۱

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۱۹	ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی	۶۷۱۸۱۸۳۰.۸	۸۵۴۳۵۴۲.۸	-۵۸۶۳۸۲۸۷.۹	۲۸۶۷۰۹۰۱۲.۳
۲۰	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۸۴۸۹۶۹۹۴.۱	۳۵۴۸۰۷۳۱.۵	-۴۹۴۱۶۲۶۲.۵	۲۹۸۱۲۰۸۷۷.۸

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۲۱	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۵۷۶۷۲۰۲.۲	۲۷۷۸۹۸.۶	-۵۴۸۹۳۰۳.۶	۲۸۰۷۵۶۲۳.۸
۲۲	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۲۵۴۴۹۷۲۶.۲	۱۷۲۳۰۶۷۲.۷	-۸۲۱۹۰۵۳.۵	۲۸۹۸۷۶۹۸۹.۲

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۲۳	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۱۲۳۵۵۹۱۷۵۸	۱۵۹۰۵۲۷۴.۴	-۱۲۱۹۶۸۶۴۸۳	۲۸۲۰۵۶۶۹۰۳
۲۴	ساخت محصولات اساسی مس	۳۷۴۵۳۱۹.۶	۶۷۵۶۳۰۸۵.۶	۶۳۸۱۷۷۶۵.۹	۱۶۵۳۲۱۰۶۶.۶
۲۵	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۱۸۲۸۵۹۷۲.۴	۲۷۳۳۳۰۸۷.۳	۹۰۴۷۱۱۴.۹	۶۹۷۷۷۸۶۲.۰
۲۶	ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته گری	۸۰۸۳۳۱۹۳.۳	۲۷۱۹۵۵۳۰.۹	-۵۳۶۳۷۶۶۲.۳	۱۸۳۱۰۷۷۲۳.۲

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
	فلزات				
۲۷	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	۳۲۹۳۵۰۹۸.۶	۲۰۶۹۲۳۲.۷	-۳۰۸۶۵۸۶۵.۹	۳۹۳۴۵۲۳۳۲.۶
۲۸	ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۲۴۳۲۷۹۵۷۷.۷	۳۴۳۹۳۸۵۰.۶	-۲۰۸۸۸۵۷۲۷	۵۱۹۰۸۳۱۲۸.۸

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۲۹	ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی	۱۳۴۸۷۴۹۷۹.۹	۱۹۵۴۳۱۶.۳۱۲	-۱۳۲۹۲۰۶۶۳.۶	۳۸۷۹۳۶۷۹۰.۶

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۳۰	ساخت، تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده درجای دیگر	۱۶۱۳۸۰۷۰۱۸	۱۱۳۴۷۲۷۱.۶	-۱۵۰۰۳۳۴۳۰.۲	۴۷۳۷۸۶۵۱۲.۸

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
۳۱	ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها	۲۷۷۳۳۵۲۶۱.۶	۴۹۱۳۲۴۲.۹	-۲۷۲۴۲۲۰۱۸.۷	۹۷۸۰۹۸۹۹۴.۴
۳۲	ساخت میلان	۱۱۳۸۶۳۶.۷	۸۲۸۳۶.۹	-۱۰۵۵۷۹۹.۸	۳۶۸۳۶۷۸۷.۲
۳۳	ساخت، تعمیر و نصب سایر	۲۳۶۷۳۴۰۲.۵	۱۶۶۳۶۶۴۶.۲	-۷۰۳۶۷۵۶.۲	۹۲۰۶۹۰۶۱.۰۱

ردیف	عنوان بخش	تغییر عرضه بخش (میلیون ریال)	تقاضای بخش پس از شوک (میلیون ریال)	تغییر کل (میلیون ریال)	تعادل ثانویه (میلیون ریال)
	مصنوعات طبقه بندی نشده				

منبع: محاسبات مولف در نرم افزارهای Maple

۳-۶- جمع بندی تحلیل حساسیت ارزی

تمامی بخش های ۳۳گانه در اثر شوک ۱۰۰ درصد ارزی با کاهش عرضه مواجه شده اند. به ترتیب

بخش های زیر بیشترین حساسیت ارزی در جانب عرضه را به خود اختصاص داده اند:

۱. ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد (پیوندی)
۲. ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها (پیوندی)
۳. ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه ای، الکترونیکی و نوری
۴. ساخت، تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر
۵. خدمات پشتیبانی استخراج معدن
۶. ساخت مواد و فرآورده های شیمیایی

تمامی بخش های ۳۳گانه در اثر شوک ۱۰۰ درصد ارزی با افزایش تقاضا مواجه شده اند (این

افزایش تقاضا مطابق با قانون Say مبنی بر ایجاد تقاضا در اثر افزایش عرضه است) همچنین

بخش های زیر بیشترین حساسیت ارزی در جانب تقاضا را به خود اختصاص داده اند:

۱. ساخت مواد و فرآورده های شیمیایی (حساسیت مشابه عرضه) (پیوندی)

۲. ساخت محصولات اساسی مس
۳. خدمات پشتیبانی استخراج معدن (حساسیت مشابه عرضه)
۴. ساخت محصولات غذایی (پیوندی)
۵. ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی (پیوندی)
۶. ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری

با در نظر گرفتن اثر خالص تغییرات ناشی از شوک ارزی، صرفاً بخش‌های چهارگانه زیر با مازاد تقاضا مواجه خواهند شد که تمامی این محصولات صنعتی و معدنی از مهم‌ترین بخش‌های صادراتی به‌شمار می‌رود که دلالت بر این موضوع دارد که کاهش ارزش پول ملی، با افزایش تقاضای صادراتی، به افزایش خالص تقاضا در بخش‌های صنعت و معدن محدودی منجر خواهد شد که عبارتند از:

۱. ساخت محصولات اساسی مس
۲. ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی (پیوندی)
۳. ساخت قالی و قالیچه
۴. ساخت محصولات اساسی آلومینیوم

با در نظر گرفتن اثر خالص تغییرات ناشی از شوک ارزی، ۲۹ بخش باقی مانده از صنایع ۳۳گانه با مازاد عرضه مواجه خواهند شد که دلالت بر این موضوع دارد که کاهش ارزش پول ملی، با افزایش تقاضای وارداتی، به افزایش خالص عرضه در بخش‌های صنعت و معدن متعددی منجر خواهد شد که به ترتیب عبارتند از:

۱. ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد (پیوندی)
۲. ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها (پیوندی)
۳. ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری

۴. ساخت، تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۵. ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی
۶. خدمات پشتیبانی استخراج معدن
۷. ساخت انواع روغن‌ها و چربی‌ها
۸. ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی
۹. ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته‌گری فلزات
۱۰. ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی (پیوندی)
۱۱. ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ
۱۲. ساخت محصولات غذایی (پیوندی)
۱۳. ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات (پیوندی)
۱۴. استخراج سنگ، شن و خاک رس
۱۵. ساخت منسوجات
۱۶. استخراج سنگ مس
۱۷. استخراج کانی‌های فلزی آهنی
۱۸. ساخت چوب و فرآورده‌های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان
۱۹. ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت
۲۰. ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر
۲۱. ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر
۲۲. ساخت پوشاک
۲۳. ساخت شیشه و محصولات شیشه ای
۲۴. ساخت فرآورده‌های توتون و تنباکو

۲۵. استخراج سایر کانی-های فلزی و غیرفلزی
۲۶. استخراج ذغال سنگ و لینییت
۲۷. ساخت مبلمان
۲۸. ساخت کفش و محصولات چرمی
۲۹. ساخت انواع آشامیدنی‌ها (با صادرات صفر)

فصل هفتم:

بررسی تغییرات قیمتی حامل‌های

انرژی بر صنایع ایران

۷- فصل هفتم: بررسی تغییرات قیمتی حامل‌های انرژی بر صنایع ایران

۷-۱- روش‌شناسی

با توجه به نظریه‌های متفاوت، ماهیت روش شناسی، معیارهای مختلف و تفسیر علم‌کرد اقتصادی بخش‌ها در ۶۵ سال گذشته، این روش‌ها را می‌توان به دو رویکرد کلی طبقه بندی کرد اول، رویکردهای مبتنی بر مبادلات واسطه‌ای و دوم رویکردهای مبتنی بر مبادلات واسطه‌ای بین بخشی و تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها. در چارچوب این طبقه بندی روش‌های راسمیوسن، چنری - واتانابه (الگوی تقاضا محور لئونتیف) و روش گش (الگوی عرضه محور گش)، هیرشمن، بردار ویژه، شاخص میانگین طول انتشار و نظریه شبکه جزء رویکرد اول هستند و روش‌های شاخص وزنی، شاخص کشش داده - ستانده، ضرایب فزاینده خالص (پیوندهای پسین و پیشین خالص) و روش حذف فرضی در رویکرد دوم جای می‌گیرند.

رویکرد مبتنی بر مبادلات واسطه‌ای

در این رویکرد سنجش اهمیت بخش‌ها مبتنی بر ماتریس مبادلات واسطه بین بخشی یا تکنولوژی جاری است و سه نوع از روش‌ها را شامل می‌شود: اول روش‌های سنتی راسمیوسن، چنری-واتانابه، هیرشمن و گش، دوم روش بردار ویژه و سوم روش شاخص میانگین طول انتشار و روش نظریه شبکه. در این قسمت هر یک از این روش‌ها به طور مختصر توضیح داده خواهد شد.

۱. روش‌های سنتی راسمیوسن، چنری-واتانابه، هیرشمن و گش^۱

روش‌های راسمیوسن، چنری - واتانابه، هیرشمن و گش در میانه دهه ۱۹۵۰ میلادی بسط و گسترش یافتند و به پیوندهای کلاسیکی، سنتی و یا متعارف معروفند. این روش‌ها تا اواخر دهه ۱۹۶۰ میلادی مورد توجه طیف وسیعی از پژوهشگران در کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه قرار گرفته‌اند. همچنین اگرچه الگوی عرضه محور گش در این دوره وارد عرصه اقتصاد شد، اما تا اوایل دهه ۱۹۷۰

میلا دی مورد توجه پژوهشگران قرار نگرفته بود. (بانویی، مؤمنی و آزاد، ۱۳۸۸) اگرچه پژوهشگرانی نظیر استرهاون^۱ (۱۹۸۸) الگوی گش را فاقد پایه نظری مستحکم می‌دانند و از منتقدان آن به شمار می‌روند؛ اما دیاتزناخرا^۲ در تفسیر جدیدی از مدل عرضه محور گش نشان داده انتقادات مطرح شده در صورتی صحیح است که مدل عرضه محور گش یک مدل مقداری در نظر گرفته شود. وی این مدل را یک مدل قیمتی معرفی و پیشنهاد می‌کند که به جای استفاده از اصطلاح مدل عرضه محور گش از مدل قیمتی گش استفاده شود (دیاتزناخرا، ۱۹۷۷).

روش‌های سنتی بر اساس محاسبه پیوندهای پسین (BL)^۳ و پیوندهای پیشین (FL)^۴ مطرح شده اند. طی ۶۵ سال گذشته معیارهایی جهت اندازه گیری پیوندهای پسین و پیشین ارائه شده است. مقایسه اندازه پیوندهای پسین و پیشین یک بخش در اقتصاد، مکانیسمی را جهت شناسایی بخش‌های کلیدی ارائه می‌کند که به موجب آن بخش‌هایی که بیشترین ارتباطات را دارند از اهمیت بیشتری برخوردار هستند و لذا به عنوان بخش کلیدی تلقی می‌شوند. تاکنون مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است. از جمله کارهای ابتدایی در این ارتباط می‌توان به راسمیوسن (۱۹۵۶) و چنری-واتانابه (۱۹۵۸) اشاره کرد. در این رویکرد به علت برجستگی و اهمیت این دو روش، در اینجا به طور توضیح داده خواهند شد.

۲. روش چنری واتانابه

ماهیت این روش به الگوی تقاضا محور لئونتیف برمی‌گردد و از شاخص‌های پیوند پسین مستقیم (LDM) و پیوند پیشین مستقیم (DFL) استفاده می‌کند. شاخص پیوند پسین بیان‌کننده این است که نهاده‌های تولید بخش مذکور از کجا می‌آیند و نشان‌دهنده وابستگی یک بخش به سایر بخش‌هاست. بنابراین پیوندهای پسین مستقیم براساس رابطه تولید زیر به دست می‌آیند:

^۱Oosterhaven

^۲Dietzenbacher

^۳Backward Linkage

^۴Forward Linkage

$$BL_j = \sum_{i=1}^n \frac{Z_{ij}}{x_j} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (37)$$

همچنین شاخص پیوند پیشین نیز از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$FL_i = \sum_{j=1}^n \frac{Z_{ij}}{x_i} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (38)$$

۳. روش راسمیوسن

ماهیت روش راسمیوسن (۱۹۵۶) اندازه‌گیری پیوندهای پسین و پیشین فقط بر مبنای الگوی تقاضا محور لئونتیف است. راسمیوسن برای اندازه‌گیری این پیوندها از شاخص‌های زیر استفاده می‌کند:

شاخص پیوند پسین مستقیم و غیر مستقیم،

$$DIBL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad V = (I - \hat{S}\tilde{A})^{-1}(I - \hat{S}) \quad (39)$$

شاخص پیوند پیشین مستقیم و غیر مستقیم،

$$DIFL_i = \sum_{j=1}^n l_{ij} \quad (40)$$

به کارگیری روابط فوق در تعیین و شناسایی بخش‌ها به آسانی امکان‌پذیر نیست و نیازها به معیارها و ملاکهای مشخص دارد. یکی از این معیارها که توسط خود راسمیوسن پیشنهاد شد، نرمالیزه کردن پیوندهاست که عبارتند از:

پیوند پسین نرمال

$$DIBL_j^n = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}} \quad (41)$$

$$DIFL_i^n = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n l_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}} \quad (۴۲)$$

روش بردار ویژه

به کارگیری روش سنتی در سنجش اهمیت بخش‌ها حداقل سه نارسایی اساسی دارد که عبارتند از: تخصیص وزن قراردادی یکسان واحد برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها، بیش برآورد اندازه پیوندها، نادیده گرفتن اندازه تقاضای نهایی و ارزش‌افزوده بخشها. روش بردار ویژه نه تنها می‌تواند نارسایی‌های روش سنتی را برطرف کند، بلکه قادر است ماهیت تداوم ماندگاری واسطه‌ای یک بخش با دیگر بخش‌های اقتصادی در زنجیره تولید را به خوبی آشکار کند (بانویی، ممقانی و آزاد، ۱۳۸۸) یکی از وجوه تمایز این روش با روش سنتی این است که روش بردار ویژه به خوبی قادر است بین سطوح مختلف نهاده اولیه در ستانده بخش‌ها تفاوت قائل شود. (میدمور، ماندی و رابرتس، ۲۰۰۶ و لو ۲۰۱۳). دیاتزناختر در سال ۱۹۹۲ روش بردار ویژه را برای اولین بار معرفی کرد. وی با استفاده از نظریه پرون-فرویبونوس و یک قضیه دیگر به محاسبه شاخص‌های FL و BL پرداخت.

الف) تئوری پرون-فرویبونوس: اگر $A_{n \times n}$ یک ماتریس منفی تحویل ناپذیر باشد، آنگاه بزرگترین مقدار ویژه آن نیز مثبت است و بردارهای ویژه چپ و راست متناظر با آن نیز مثبت هستند. به عبارتی خواهیم داشت:

$$y > 0, \lambda^* > 0, Ay = \lambda^* y, q' > 0, q'A = \lambda^* q',$$

که y, λ^*, q' به ترتیب بردار ویژه راست، بزرگترین مقدار ویژه و بردار ویژه چپ ماتریس $A_{n \times n}$ می‌باشد.

ب) دنباله $\frac{A^k}{\lambda^k}$ مولفه به مولفه همگراست و داریم:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{A^k}{\lambda^k} = \frac{yq'}{(e'y)(q'e)} \quad (۴۳)$$

شاخص BL: در این روش، بردار شاخص پیوند پسین را به صورت $m = \frac{nq'}{q'e}$ تعریف میکنیم که m بردار ویژه نرماله شده چپ، متناظر با مقدار ویژه پرون A می باشد.

شاخص FL: بردار $w = \frac{ey}{e'y}$ را بردار شاخص پیوندهای پیشین به روش بردار ویژه تعریف میکنیم که w بردار ویژه نرمال شده پرون راست متناظر با مقدار ویژه پرون ستانده ماتریس B است.

شاخص میانگین طول انتشار

این شاخص که توسط دیازنباخر (۲۰۰۵) ارائه شده است، به تعداد مراحل که طول می کشد تا یک فشار هزینه و یا تقاضا از یک بخش به بخش دیگر منتقل شود، توجه می کند و مورد محاسبه قرار می - دهد. زیرا این برای سیاست گذار اقتصادی بسیار مهم است که از نحوه انتشار سیاستگذارها مطلع باشد. (دیازنباخر ۲۰۰۵) جهانگرد نیز از فاصله اقتصادی بخش ها به عنوان سرعت اثرگذاری سیاست گذاری ها نام برده و بر این موضوع تأکید نموده که آگاهی از این شاخص برای سیاستگذار اقتصادی مهم است. (جهانگرد و آزادینخواه، ۱۳۸۳)

در این راستا دو نوع شاخص میانگین طول انتشار (APL) تعریف می شود. از این شاخص ها برای شناسایی جایگاه بخش ها در زنجیره تولید استفاده می شود. بخش هایی که دارای APL پسین کمتر و APL پیشین بیشتر هستند در ابتدای زنجیره تولید قرار می گیرند.

الف) APL_j : پسین: متوسط تعداد مراحل است که طول می‌کشد تا فشار تقاضا در بخش j به تولید بخش i اثر کند.

ب) APL_i : پیشین: متوسط تعداد مراحل است که طول می‌کشد تا فشار هزینه از بخش i به تولید بخش j اثر کند.

نظریه شبکه^۱

این روش که توسط فردکین، گارسیا و همکاران مطرح شده است همانند شاخص میانگین طول انتشار در این روش نیز بر تعداد ارتباطات و مسیرهای موجود بین بخش‌ها با تکیه بر مبادلات واسطه بین بخشی تمرکز شده است و حسن آن نسبت به سایر روش‌های تصادفی این است که نه تنها وجود روابط بین بخش‌ها را آشکار می‌نماید، بلکه شدت و طول روابط را نیز مشخص می‌کند. همچنین این روش شاخص‌های مکملی را در اختیار محقق قرار می‌دهد که هر یک به سؤالی اساسی درخصوص بخش‌ها پاسخ می‌دهند. (گارسیا و همکاران، ۲۰۰۸، فردکین ۱۹۹۱)

در این روش با استفاده از دو نظریه شبکه و نظریه گراف آسه معیار مرکزی شامل اثر کلی،^۳ اثر میانی؛^۴ و اثر آنی^۵ و یک اثر کلی تجدیدنظر شده^۶ که در واقع تعمیم یافته اثر کلی است، معرفی می‌شوند. (گارسیا و همکاران ۲۰۰۸)

اثرهای کلی

^۱Network Theory

^۲Graph Theory

^۳Total Effects

^۴Mediative Effects

^۵Immediate Effects

^۶Influence Index

$$TEC_j = \frac{\sum_{i=1}^n v_{ij}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n w_{ij}}{n} = W_j \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (44)$$

اثرهای آنی

$$IEC_j = \left(\frac{\sum_{i=1}^n m_{ij}}{n} \right)^{-1} \quad (45)$$

که در آن میانگین طولی زنجیره‌های ارتباطات از بخش j ام به بخش i ام است و هر زنجیره‌های با توجه به شدت پیوندهای تشکیل دهنده آن وزن دهی شده است.

اثرهای میانی

$$MEC_j = \frac{\sum_{k=1}^n \bar{t}_{(k)ij}}{n} \quad (46)$$

که در آن:

$$\bar{t}_{(k)j} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{k(ij)}}{(n-1)t_{(k)jj}} \quad i \neq j$$

اثرهای کلی تجدید نظر شده

$$TEC_j^* = \frac{\sum_{i=1}^n v_{ij}}{n} \quad \forall i, j \quad (47)$$

$$V = (I - \hat{S}\tilde{A})^{-1}(I - \hat{S}) \quad (48)$$

که در آن \hat{S} ماتریس قطری $(n \times n)$ است و ضرایب تأثیر هر بخش را نشان می‌دهد. \tilde{A} ماتریس $(n \times n)$ است که ضرایب نرمال شده فنی را نشان می‌دهد.

علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته در رویکردهای اول، هنوز مشکلات مهمی بر نحو محاسبات و سنجش بخش‌ها و پیوند میانشان وارد بود. به‌طور کلی ایرادات و کاستی روش‌های متقدم عبارت بودند از:

۱- احتساب مضاعف پیوندها و ناتوانی در شناسایی و تبیین موضوعاتی نظیر همپوشانی همزمان بخش خریدار و بخش فروشنده در زنجیره تولید (Jones 1976b)

۲- بی‌توجهی به اثرات غیرمستقیم؛ بدین معنا که منبع تقاضا کنند نادیده گرفته می‌شود (Jones ۱۹۷۶)

۳- ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی (صادقی، موسوی‌نیک، ۱۳۹۵)

۴- وزن قراردادی یکسان و واحد برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده (قلی‌یوسفی، ۱۳۹۱)

۵- تمرکز صرف بر ماتریس مبادلات واسطه‌ای و نادیده گرفتن تقاضای نهایی و ارزش‌افزوده (قلی‌یوسفی، ۱۳۹۱).

رویکرد مبتنی بر مبادلات واسطه‌ای به علاوه تقاضای نهایی و ارزش افزوده

روش‌های این قسمت به دو گروه تقسیم می‌شوند:

- روش‌های مبتنی بر وزن تقاضای نهایی و ارزش افزوده
- شاخص وزنی

کلیه روش‌های قبلی وزن واحد قراردادی یکسان واحد برای تقاضای نهایی و یا ارزش افزوده و اجزای آنها در نظر می‌گیرند. در حالی که درجه اهمیت هریک متفاوت می‌باشد. به همین دلیل برخی پژوهشگران مانند هزاری (۱۹۷۰) و جونز (۱۹۷۶) پیشنهاد کردند از شاخص‌های وزنی جهت بررسی

اهمیت و عملکرد بخش‌های اقتصادی استفاده شود. در این رویکرد به ضرایب داده، با توجه به اندازه نسبی تقاضای نهایی هر بخش و به ضرایب ستانده بر اساس اندازه نسبی ارزش افزوده آن بخش، وزن داده می‌شود. لذا وزن پسین، سهم هر بخش در کل تقاضای نهایی و وزن پیوند پیشین، سهم هر بخش در کل ارزش افزوده می‌باشد. لذا خواهیم داشت:

پیوند پسین وزنی

$$DIBL_j^w = \sum_{i=1}^n l_{ij}^w$$

پیوند پیشین وزنی

$$DIFL_i^w = \sum_{j=1}^n g_{ij}^w \quad DIFL_i^{wn} = \frac{nDIFL_i^w}{\sum_{i=1}^n DLFL_i^w} \quad (49)$$

همچنین با استفاده از این پیوندهای پسین و پیشین، می‌توان پیوندهای نرمال شده وزنی را به دست آورد. لذا

پیوند پسین نرمال شده وزنی

$$DIBL_j^{wn} = \frac{nDIBL_j^w}{\sum_{j=1}^n DLBL_j^w} \quad (50)$$

پیوند پیشین نرمال شده وزنی

$$DIFL_i^{wn} = \frac{nDIFL_i^w}{\sum_{i=1}^n DLFL_i^w} \quad (51)$$

۱. شاخص کشش داده ستانده

شاخص کَشش داده-ستانده درجه اهمیت هر بخش را هم از نظر پیوند با سایر بخش ها و هم از منظر نقش بخش در تقاضای نهایی نشان می دهد. متاس و شرسستها، ۱۹۹۱ و بزازان، ۱۳۸۴ و جهانگرد، (۱۳۸۱). بر این اساس کَشش تولید کل از روابط زیر بدست می آید:

$$TOE_{xyj} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \left(\frac{f_j}{x} \right) \quad \text{کَشش تولید مستقیم عبارتست از:}$$

$$DOE_{xjyj} = a_{ij} \left(\frac{f_j}{x_j} \right) \quad (52)$$

کَشش تولید غیر مستقیم نیز از اختلاف دو رابطه فوق بدست می آید.

۲. ضریب فزاینده خالص^۱

استرهاون و استلدر (۲۰۰۲) برای نخستین بار مفهوم «ضرایب فزاینده خالص» یا «پیوندهای پسین و پیشین خالص» را مطرح نمودند تا اولاً مشکل بیش برآورد اندازه پیوندها در روش سنتی را برطرف نمایند و ثانیاً وابستگی دوطرفه بین یک بخش و سایر بخشهای اقتصاد را نشان دهند. در روش استرهاون و استلدر ضرایب فزاینده تقاضا محور از جمع ستونی ماتریس لئونتیف بدست می آید.

روش ضرایب فزاینده خالص با انتقاداتی از سوی مسنارد (۲۰۰۲) روبرو شد. با اینحال دیاتزناخر (۲۰۰۵) در پاسخ به انتقادات مسنارد عنوان نموده که اگرچه استرهاون و استلدر هیچگونه تفسیر اقتصادی از ضرایب فزاینده خالص ارائه ننموده‌اند، اما این روش، تفسیر اقتصادی خوبی دارد و معیار توصیفی بسیار مفیدی در مورد اهمیت اقتصادی یک بخش ارائه می دهد. وی در تفسیر ضرایب فزاینده خالص استرهاون و استلدر مفهوم پیوند پسین خالص (NDIBL) را به صورت زیر معرفی می کند:

$$(e'Lf_c)_{\hat{j}} = \frac{jth \text{ column sum of } L\hat{f}}{jth \text{ column sum of } fL\hat{f}} \quad (53)$$

^۱Net Multipliers

که $i'Lf_c = i'lf'x'^{-1}$ و $e'Lf'$ جمع ستونی Lf' و صورت کسر ستانده تولید شده در کل اقتصاد به واسطه افزایش تقاضای نهایی بخش Z و مخرج کسر یعنی ستانده تولید شده در بخش Z ناشی از افزایش تقاضای نهایی همه بخش هاست. بنابراین اگر رابطه بالا بیشتر از یک باشد بدین معناست که تغییر در تقاضای نهایی بخش Z باعث ایجاد ستانده بیشتری در کل اقتصاد می‌شود. (میلر و بلر، ۲۰۰۹)

۳. روش‌های مبتنی بر اندازه تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها

همه روش‌های مطرح شده تاکنون بر مبادلات واسطه‌ای متمرکز بودند و یا مانند روشهای مطرح در رویکرد دوم، فقط بر وزن تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها توجه داشتند. در حالی که مبادلات واسطه‌ای به تنهایی نمی‌تواند ملاک سنجش عملکرد بخش‌ها باشد. با این حال روشهای مبتنی بر وزن دهی نیز معیار مناسبی برای ارزیابی بخش‌های کلیدی نیستند زیرا متناسب با نوع وزن دهی، بخش‌های کلیدی متفاوتی شناسایی می‌شود و لذا نتایج حاصله نمی‌توانند مبنای سیاست‌گذاری قرار گیرند. بدین ترتیب هیچ‌یک از این روش‌ها قادر نیستند نقش و اهمیت بخشها در رشد اقتصادی را برجسته نمایند و لازم است علاوه بر در نظر گرفتن مبادلات واسطه‌ای بین بخشی در ناحیه I، اندازه تقاضای نهایی و اندازه ارزشافزوده واقعی بخشها در درایه‌های II و III جدول نیز در نظر گرفته شوند. زیرا رشد اقتصادی بر مبنای GDP سنجیده می‌شود که فقط از درایه‌های II و III جدول استخراج میگردد.

۴. روش حذف فرضی

روش حذف فرضی این مسئله را برجسته می‌کند که تکنولوژی واسطه‌ای که ریشه در مبادلات واسطه‌ای بین بخشی دارد به تنهایی نمی‌تواند ملاک سنجش بخش‌های کلیدی قرار گیرد و ضروری است اندازه تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها در کنار بررسی پیوند‌ها مد نظر قرار گیرد. بنابراین انتظار می‌رود نتایج به دست آمده تصویر متفاوتی از عملکرد اقتصادی بخش‌ها به دست دهد.

این روش برای اولین بار در ۱۹۶۸ توسط استراسرت جهت بررسی تأثیر حذف یک بخش بر کاهش ستانده کل اقتصاد معرفی شد. منظور از حذف در واقع حذف یک بخش و یا حذف مجموعه ای از بخش های همگن در یک زمان در سطح ملی است. همچنین در تحلیل های منطقه ای، حذف می تواند حذف یک منطقه و یا حذف یک بخش در یک منطقه در نظر گرفته شود. بر این اساس اگر حذف یک بخش اثر بارزی بر ستانده کل داشته باشد بخش مورد نظر اهمیت خاصی در اقتصاد دارد و اگر این تأثیر اندک باشد بدین معناست که بخش مذکور اهمیت ناچیزی در اقتصاد دارد. تاکنون مطالعات متعددی درخصوص روش های مختلف حذف انجام شده که از آن جمله می توان به پژوهش های سال^۲(۱۹۸۴)، ملر و مارفان^۳(۱۹۸۱)، دیاتزنباخر^۴ و واندرلیندن^۵(۱۹۹۷)، میلر و لهر^۶(۲۰۰۱) و دیاتزنباخر (۲۰۱۳) اشاره کرد.

در ارتباط با به کارگیری روش حذف فرضی چند فرض اساسی مطرح است که حتماً باید در تحلیل های مرتبط مد نظر قرار گیرند. این فروض عبارتند از: (بانویی، ممقانی و محقق ۱۳۸۳)

۱. در نظر گرفتن تجارت آزاد که درست در مقابل جایگزینی واردات قرار می گیرد.

۲. در چارچوب این روش متغیرهایی مانند تکنولوژی و تقاضای نهایی در اقتصاد ثابت در نظر گرفته می شوند.

تحقق این روش در صورتی امکان پذیر است که تمام نیازهای واسطه ای بخش های حذف شده به صورت واردات از دنیای خارج تأمین گردد. بنابراین با حذف بخش مورد نظر الگوی خرید دیگر بخش ها تغییر نمی کند و خرید بخش ها از بخش حذف شده توسط واردات جبران می شود.

^۱Strassert

^۲Cella

^۳Meller and Marfan

^۴Dietzenbacher

^۵Van Der Linden

^۶Miller and Lahr

۷-۱-۱- رویکردهای سنتی و روش‌های متقدم

همان‌طور که بیان شد، رویکردهای اساسی در شناسایی بخش‌های کلیدی و سنجش اهمیت آن‌ها در رویکردهای متقدمین، مبتنی بر روابط واسطه‌ای بین بخشی بوده‌است که برای این منظور روش‌های متفاوتی ارائه شده‌اند. از جمله روش‌هایی که برای نخستین بار مطرح شد، در قالب مدل تعادل عمومی داده-ستانده و محاسبه پیوندهای پسین (BL) و پیشین (FL) مطرح گردید. به‌طور کلی، روش‌های تعیین میزان پیوند بین بخش‌های اقتصادی از راه‌های "پیوندهای مستقیم"، "پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم"، "شاخص‌های قدرت پراکندگی پیوند"، "پیوندهای داخلی و وارداتی" و "پراکندگی پیوندها" قابل محاسبه‌است [۳۳].

دو روش بسیار برجسته و مهم در میان رویکردهای سنتی، روش چنری-واتانابه و روش راسموسن است. در چارچوب تحلیل پیوندهای متداول‌ترین روش، روشی است که بر دو اساس پایه‌گذاری شده- است: مدل لئونتیف که از تابع تقاضا استخراج شده و مدل لئونتیف که از تابع عرضه استخراج شده- است. با بررسی این دو مدل مشخص می‌شود که مدل اول در تلاش است تا نوعی ارزش‌گذاری مقداری، از پیوندهای پسین و پیشین ارائه دهد که توسط چنری و واتانابه به هنگام مطالعه مقایسه ساختارهای تولید بین‌المللی بدست آمده‌است. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که برای این کار با جمع ستونی از ضرایب داده‌ای ماتریس A به عنوان معیاری برای پیوندهای پیشین ارائه شود [۱۴]. بر این اساس پیوندهای پسین و پیشین اینگونه محاسبه می‌شدند:

$$BL_j^c = \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij}}{X_j} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (54)$$

$$FL_j^c = \sum_{j=1}^n \frac{X_{ij}}{X_i} = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (55)$$

چنری-واتانابه با استفاده از دو نماگر ضرایب داده‌ای واسطه‌ای کلی و ضرایب ستانده‌ای واسطه‌ای کلی، ساختار تولیدی چهار کشور آمریکا، ژاپن، نروژ و ایتالیا را با یکدیگر مقایسه کردند. آن‌ها برای از

بین بردن نوسانات بین کشوری، ضرایب در سیستم اصلی لئونتیف، ستانده ناخالص داخلی را به عنوان مخرج ضرایب داده‌ای مورد استفاده قرار دادند.

روش چنری-واتابه بر اساس ضرایب داده‌ای و ستانده‌ای مستقیم بنا شده و تنها دور اول از تاثیرات ارتباطات داخلی بین بخش‌های مختلف را نشان می‌دهد. در جهت رفع این مشکل، راسموسن پیشنهاد کرد که از جمع سطری یا ستونی ماتریس معکوس لئونتیف به عنوان معیاری برای پیوندهای بین‌بخشی استفاده شود. بر این اساس پیوندهای پیشین و پسین به صورت زیر تعریف می‌شدند:

$$BL_j^R = \sum_{i=1}^n g_{ij} \quad (56)$$

$$FL_j^R = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (57)$$

در این روابط g_{ij} عنصر ij ام از ماتریس معکوس لئونتیف است که با علامت G نمایش می‌دهد و عبارت است از:

$$G = (I - A)^{-1} \quad (58)$$

علی‌رغم تلاش‌های راسموسن و دیگران، هنوز مشکلات مهمی بر نحو محاسبات و سنجش بخش‌ها و پیوند میانشان وارد بود. به‌طور کلی ایرادات و کاستی روش‌های متقدم عبارت بودند از:

۶- احتساب مضاعف پیوندها و ناتوانی در شناسایی و تبیین موضوعاتی نظیر همپوشانی همزمان بخش خریدار و بخش فروشنده در زنجیره تولید [۱۵]

۷- بی‌توجهی به اثرات غیرمستقیم؛ بدین معنا که منبع تقاضا کنند نادیده گرفته می‌شود [۱۵]

۸- ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی [۱۶]

۹- وزن قراردادی یکسان و واحد برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده [۱۷]

۱۰- تمرکز صرف بر ماتریس مبادلات واسطه‌ای و نادیده گرفتن تقاضای نهایی و ارزش افزوده

۷-۱-۲- رویکردهای نوین

به دنبال رفع ایرادات روش‌های گذشته، که مهم‌ترین آن‌ها، عدم لحاظ ماتریس‌های تقاضای نهایی و ارزش افزوده بود، و براساس شکل‌گیری نظریه‌های رشد و توسعه نوین، به مرور روش‌هایی بیان شدند که در پی دخالت تقاضای نهایی، چه به صورت کل تقاضای نهایی و چه به تفکیک ارکان آن. همچنین در کنار پرداختن به ماتریس تقاضای نهایی، لازم بود تا ارزش افزوده و حتی اشتغال نیز مد نظر قرار گیرد. به همین سبب در سال ۱۹۶۸ استراسرت^۱ با خارج ساختن فرضی یک بخش از سیستم اقتصادی، تاثیر این خروج فرضی بر دیگر بخش‌های اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد [۱۸]. در این روش پیشنهاد شد که طبق فرض، یک بخش از اقتصاد کاملاً کنار گذاشته می‌شود. تفاوت در تولید کل اقتصاد، قبل و بعد از حذف بخش مورد نظر، اهمیت آن بخش را نشان خواهد داد [۱۹]. پس از آن و در سال ۲۰۱۳ روشی جدید در جهت رفع عیوب حذف فرضی مطرح شد. به همین سبب روش اول با نام حذف فرضی کلی^۲ و روش جدیدتر با نام حذف فرضی جزئی^۳ مد نظر اقتصاددانان قرار گرفته است.

۷-۱-۳- روش حذف فرضی کلی

اساس این روش به این صورت است که یک بخش و یا تعدادی از بخشها حذف شده و سپس تأثیر حذف آنها بر کاهش ستانده کل اقتصاد بررسی می‌شود. لذا با مقایسه ستانده هریک از بخشهای باقیمانده قبل و بعد از حذف فرضی، میتوان اهمیت بخش حذف شده را ارزیابی نمود [۱۶]. نوع حذف بخشی، از موضوعاتی است که بسیار مورد تدقیق واقع شده است و دارای رویکردهای متفاوتی است. میلر و لهر در مقاله‌ای به احصای این روش‌ها پرداخته‌اند [۲۰] که در پایان ۷ روش را بیان نموده‌اند. این ۷ روش را می‌توان در سه دسته جدا تبیین نمود.

دسته نخست: حذف سطر و ستون یک بخش (شامل یک رویکرد)

^۱Strassert

^۲Extraction Hypotises

^۳Partial Extraction Method

این نوع حذف را اولین بار پیلینگ، دی‌کویل و دگولدر در مقاله خود مطرح نمودند، که می‌توان یک بخش را به‌طور مطلق محذوف فرض نمود [۲۱]. پس از آن نیز مورد استقبال اقتصاددانانی همچون شولتز، ملر و مارفان، میلانا^۳ و هیملر^۴ قرار گرفت و به‌عرصه کاربرد و به‌کارگیری عملیاتی پانهاد. بر این مبنا حذف سطر و ستون یک بخش یا مجموعه‌ای از بخش‌های همگن، نقطه آغازین تحلیل پیوند بخشی محسوب می‌شد.

$$A^{\square} = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & A_{\gamma\gamma} \end{bmatrix} \quad (59)$$

دسته دوم: حذف دو جفت از سه ماتریس (شامل سه رویکرد)

سه رویکرد در حذف دو جفت از سه زیرماتریس توسط سلا و دیازنباخر و وندرلیندن مطرح شد. در حقیقت رویکرد اول را سلا در سال ۱۹۸۴ مطرح نمود که طبق مقاله وی، حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر به‌جز روابط درون‌بخشی آن، مبنای حذف فرضی قرار می‌گرفت [۲۲]. تنها تفاوتی که رویکرد سلا با روش دسته نخست دارد، این است که تمامی پیوندهای بخش مورد نظر با سایر بخش‌های اقتصاد حذف می‌شود اما نکته مهم این است که مبادلات درون‌بخشی آن محفوظ باقی می‌ماند.

$$A^{\nabla} = \begin{bmatrix} A_{11} & \cdot \\ \cdot & A_{\gamma\gamma} \end{bmatrix} \quad (60)$$

دو رویکرد دیگر را دیازنباخر و وندرلیندن مطرح نمودند که ایده اصلی آن‌ها حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر بود [۲۳]. همان‌گونه که دیازنباخر و وندرلیندن در مقاله خویش بر آن تصریح دارند، از جمله اشکالات روش حذف کامل، عدم تفکیک آن به پیوندهای پسین و پیشین

^۱Schultz (1977)

^۲Meller and Marfan (1981)

^۳Milana (1985)

^۴Heimler (1991)

است. در جهت اصلاح این نارسایی، آن‌ها روشی را با عنوان حذف ناکامل ارائه نمودند که به دو صورت حذف کامل ستون یک بخش از منظر بخش تقاضاکننده و همچنین حذف کامل سطر یک بخش از منظر بخش عرضه‌کننده، انجام می‌پذیرد.

$$A^{20} = \begin{bmatrix} \cdot & A_{12} \\ \cdot & A_{22} \end{bmatrix} \quad (61)$$

$$A^{20} = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad (62)$$

دسته سوم: حذف یکی از زیرماتریس‌ها (شامل سه رویکرد)

در دسته سوم که حذف فقط یکی از زیرماتریس‌ها انجام می‌گیرد نیز سه رویکرد وجود دارد. در رویکرد نخست حذف فقط سطر مبادلات بین بخشی یک بخش با مجموعه‌ای از بخش‌های همگن از منظر بخش فوشنده است:

$$A^{30} = \begin{bmatrix} A_{11} & \cdot \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad (63)$$

رویکرد دوم بدین گونه مطرح می‌کند که جهت حذف فرضی لازم است تا ستون مبادلات بین بخشی با مجموعه‌ای از بخش‌های همگن محذوف می‌شود و مبادلات درون بخشی محفوظ باقی می‌ماند:

$$A^{30} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ \cdot & A_{22} \end{bmatrix} \quad (64)$$

در رویکرد سوم حذف یکی از زیرماتریس‌ها، روابط درون بخشی محذوف قرار می‌گیرند که البته چنین حالتی تنها در فضای جبر ماتریس‌ها مطرح است و از منظر علم اقتصاد توجیهی برای آن وجود ندارد و در عالم واقع نیز تصور چنین حالتی که در آن فقط مبادلات درون بخشی یا در درون منطقه‌ای حذف شوند.

$$A^{r0} = \begin{bmatrix} \cdot & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad (65)$$

علی‌رغم آن‌که روش حذف فرضی کلی بسیاری از ایرادات و نارسایی روش‌های متقدمین از جمله عدم توجه به ماتریس ارزش‌افزوده، عدم به‌کارگیری مسائل حوزه اشتغال، ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی و... را تصحیح و اصلاح نمود، اما همچنان دارای فروضی بود که با حاق واقع اقتصاد، فاصله داشت و تبیین‌های منتج از این روش را با نارسایی‌هایی مواجه می‌ساخت.

همان‌گونه که بیان شد، عمده ایرادات و نارسایی‌های روش حذف فرضی کلی مرتبط با عدم تطابق و سازگاری آن با وقایع اقتصادی و حقیقت و مشاهدات دنیا است. در جهت پاسخ به این نارسایی‌ها و رفع عیوب آن، دیازناخر و لهر در مقاله خود، مدلی را پیشنهاد نمودند که با مشاهدات موجود در واقعیت، سازگاری بیشتر و بهتری داشت.

۴-۱-۷- روش حذف فرضی جزئی

روش حذف فرضی جزئی که در قالب روش حذف فرضی تعمیم‌یافته مطرح است، در سال ۲۰۱۳ توسط دیازناخر و لهر که از پیشگامان مدل‌سازی داده-ستانده هستند، معرفی شد. همان‌گونه که بیان گردید، بر روش حذف فرضی کلی سه ایراد عمده وارد بود که در این روش، این نارسایی‌ها و اشکالات بدین نحو پاسخ داده شد که اولاً در این روش، فرض بر آن است که α درصد از داده واسطه-ای بخش‌های اقتصاد به دلایل گوناگونی حذف می‌گردد تا با آنچه در واقعیت اقتصاد روی می‌دهد، تطابق بالاتری داشته باشد. ثانیاً بر اساس این روش تأکید مطلق بر ماتریس اثرات واسطه‌ای وجود ندارد و بردار ارزش‌افزوده و تغییرات آن مد نظر قرار می‌گیرد. ثالثاً بر اساس روش حذف فرضی جزئی، لزومی وجود ندارد که α درصد از داده یک بخش کاهش یابد، بلکه می‌توان فرض افزایش α درصد در بخش‌ها را به دلایل متعددی همچون عوامل طبیعی، اکتشاف معادن و مخازن، سیاست‌گذاری اقتصادی و... فرض نمود. رابعاً، در این روش عرضه بخش، محذوف نخواهد بود و به تبع آن ماتریس مبادلات واسطه‌ای کوچک‌تر نخواهد شد.

دیازنباخر و لهر روش حذف فرضی جزئی را برای تجزیه تحلیل اثرات محدودیت‌های ظرفیت استفاده کردند. محصولاتی که قبلاً توسط یک بخش تولید می‌شده‌است، احتمالاً یا دیگر تقاضا نمی‌شوند و یا از منابع خارج از اقتصاد محلی، مانند واردات تامین می‌شوند [۲۵]. از آنجا که ستانده x_k کاهش می‌یابد، نهاده‌های واسطه‌ای مورد استفاده در فعالیت k ، Z_{ik} (برای تمام i ها) نیز به همان میزان درصد کاهش می‌یابند. در نتیجه، ستون k م نیازهای مستقیم اقتصاد ماتریس A بدون تغییر باقی می‌مانند. در این صورت خواهیم داشت:

$$\bar{a}_{ik} = \frac{\bar{z}_{ik}}{\bar{x}_k} = \frac{(1-\alpha)z_{ik}}{(1-\alpha)x_k} = a_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (66)$$

معادله بالا نشان‌دهنده حذف جزئی است. تمام عناصر به جز عنصر قطری k مین سطر ماتریس A ، به اندازه α درصد کاهش می‌یابد. که این برای تمامی $j=1, 2, \dots, n$ ($j \neq k$) صادق است و خواهیم داشت:

$$\bar{a}_{kj} = \frac{\bar{z}_{kj}}{\bar{x}_j} = \frac{(1-\alpha)z_{kj}}{(1-\alpha)x_j} = a_{kj} \quad (67)$$

مشخص است که این حذف بخشی، صفر تا صد درصد را شامل می‌شود و به‌نوعی، $0 \leq \alpha \leq 1$ است و در حالتی که $\alpha = 1$ باشد، داریم $\bar{a}_{kj} = 0$ برای تمام $j \neq k$ ، که همان روش حذف فرضی کامل است. در نماد ماتریس، خواهیم داشت:

$$\bar{A} = A - \alpha e_k \bar{b}_k \quad (68)$$

که e_k بیانگر برداری است که k مین عنصر آن عدد یک و مابقی عناصر صفر هستند و:

$$\bar{b}_k = (a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{k,k-1}, 0, a_{k,k+1}, \dots, a_{kn}) \quad (69)$$

بنابراین داریم $I - \bar{A} = I - A + \alpha e_k \bar{b}_k$. از آنجایی که ماتریس \bar{A} مجموع قسمتی از ماتریس A قبلی و ماتریس دیگری است، با استفاده از روش‌هایی می‌توان معکوس لئونتیف را محاسبه کرد. به‌طور

خلاصه در یک بررسی عالی از هندرسون و سارل در سال ۱۹۸۱ آورده شده است [۲۶] که نتیجه آن دلالت بر این موضوع دارد که:

$$\bar{L} = L + \frac{\alpha L e_k \bar{b}_k L}{1 + \alpha b_k \bar{L} e_k} \quad (۷۰)$$

پس از مشخص شدن ماتریس معکوس لئونتیف قبل و بعد از تغییرات، می توان میزان تغییرات ستانده را با رابطه زیر محاسبه نمود:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)f \quad (۷۱)$$

میزان تقاضای نهایی در اثر کاهش α درصدی عرضه بخشی، می تواند به اندازه \bar{f}_k کاهش یابد:

$$\bar{f}_k = (1 - \alpha)f_k \quad (۷۲)$$

مشخصا در صورتی که شاهد این کاهش در تقاضای نهایی باشیم، ستانده نیز به میزان $\bar{x} - x$ کاهش خواهد داشت که عبارت است از:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)\bar{f} \quad (۷۳)$$

البته می توان از منظر سیاست گذاری معیارهای دیگری نظیر اشتغال و ارزش افزوده را نیز در نظر گرفت که در این نوشتار بر معیار ارزش افزوده کل تمرکز شده است. معیار ارزش افزوده مورد علاقه اقتصاددانان است زیرا می تواند معیار خوبی برای نشان دادن میزان رفاه اقتصادی در جامعه باشد. رفاه افراد در جامعه می تواند بر مبنای میزان مصرف آنها نیز تعیین گردد. مصرف افراد تابعی از درآمد قابل تصرف آنها است و درآمد قابل تصرف نیز در داخل *GDP* قرار دارد و از آنجایی که در نظام حسابداری بخشی، *GDP* به روش درآمدی و هزینه ای منعکس می شود، می توان از معیار ارزش افزوده کل برای اندازه گیری رفاه خانوارها استفاده نمود [۲۷]. طبق آنچه لهر و دیازنباخر محاسبه نموده اند، جهت محاسبه تغییرات در ارزش افزوده کل خواهیم داشت:

$$\bar{VA} - VA = \sum_i v_i (\bar{x}_i - x_i) = -\tilde{\lambda}_k \sum v_i l_{ik} = -\tilde{\lambda}_k \mu_k \quad (۷۴)$$

در این فوق، عبارت V_i بیانگر ضریب ارزش افزوده‌ای است که به صورت نسبت ارزش افزوده بخش i بر ستانده همان بخش محاسبه می‌گردد. ضرایب فزاینده ارزش افزوده به صورت $\mu_i = \dot{V}L$ تعریف می‌شوند که μ_i نشان دهنده آثار و تبعات افزایش یک واحد تقاضای نهایی بخش i به صورت مستقیم و غیرمستقیم، بر ارزش افزوده کل است. بنابراین برای محاسبه ارزش افزوده کل در تمامی بخش‌ها می‌توان از رابطه $VA = \mu x = \dot{\mu}L$ بهره گرفت.

در این کتاب سه سناریو شامل افزایش قیمت حامل‌های انرژی و کاهش عرضه آن بررسی شده‌است. از آنجایی که زغال سنگ از حامل‌های انرژی محسوب می‌شود، این بخش در این فصل به عنوان یکی از بخش‌های صنعت محاسبه نشده‌است و در این فصل ۳۲ بخش مورد تدقیق و مدل‌سازی قرار گرفته‌اند. بدین ترتیب، بخش انرژی که در سه سناریو پیش رو مورد بررسی قرار گرفته‌است شامل: برق، انواع نفت، انواع گاز و زغال‌سنگ است.

۲-۷- سناریو اول: شوک ۵ درصدی

در سناریو نخست کاهش عرضه ۵ درصدی انرژی به سبب شوک قیمتی (شوک منفی) را بر اساس روش حذف فرضی جزئی یا حذف فرضی تعمیم‌یافته مورد بررسی قرار داده‌ایم. این شوک عرضه انرژی در اقتصاد و از جمله در بخش صنعت و معدن موجب کاهش ستانده صنایع (کاهش تقاضا برای مواد اولیه و واسطه‌ای)، کاهش عرضه آن‌ها در اقتصاد و همچنین کاهش ارزش افزوده است. نتایج این مدل شبیه‌سازی نشان داد که:

جدول ۷-۱ - اثرات شوک ۵ درصدی انرژی صنایع و معادن

درصد کاهش ارزش افزوده	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	صنوع فعالیت	رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده
۴۵,۰۶	۱۴۳۵۲۰۵۲۱	۴۵۰۱۱۶۶۸۰	۴۴۳۲۶۳۰۳۱	ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱
۱۲,۹۴	۶۱۰۸۳۲۶۳	۲۶۶۵۴۸۴۷۵	۴۹۷۵۰۲۳۳	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۲
۷,۶۲	۱۰۴۲۸۷۶۸	۲۲۶۰۹۹۶۰	۹۱۰۷۸۵۸	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۳
۶,۶۷	۱۵۲۰۷۳۰	۱۵۶۷۸۵۸۴	۱۳۱۰۴۲۵	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۴
۶,۳۹	۴۲۸۵۵۹	۵۱۴۰۹۴۹	۶۵۰۸۵	استخراج سنگ مس	۵
۶,۰۱	۶۷۸۲۲۹	۴۹۵۱۶۹۴	۳۳۴۰۸۹	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۶
۴,۷۴	۱۷۱۵۲۹۶	۲۸۴۳۹۶۹۰	۱۱۹۵۷۰۷	ساخت، تعمیر و	۷

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنوعان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر				
۸	ساخت محصولات اساسی مس	۹۲۴۹۶۸	۴۲۶۰۶۰۳۲	۲۰۰۷۸۳۷	۳
۹	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۶۶۶۲۴۵۱	۵۵۷۶۰۶۹۹۷	۳۴۷۴۷۶۲	۲,۷۷
۱۰	استخراج سنگ، شن و خاک رس	۲۵۵۱۳	۷۲۱۲۰۰۷	۷۴۷۹۵	۲,۵
۱۱	ساخت منسوجات	۶۳۹۸۴۴	۱۲۴۴۳۵۶۵	۴۰۰۰۱۲	۱,۹۲
۱۲	استخراج سایر کانی های فلزی و غیر فلزی	۴۹۹۲	۳۸۵۹۴۷۰	۲۷۰۸۱	۱,۱۶
۱۳	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	۱۰۸۲۵۹۶	۲۸۵۷۹۶۴۶	۱۰۶۵۵۳۷	۱,۸۵
۱۴	ساخت سایر فلزات	۶۶۶۹۱۹	۳۷۵۷۶۹۴۷	۱۹۳۲۵۱	۱,۷۶

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنوعان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	اساسی و ریخته گری فلزات				
۱۵	ساخت پوشاک	۲۹۱۷۷۵	۲۱۹۸۹۳۳۴	۵۶۳۴۷۹	۱,۵۳
۱۶	ساخت چوب و فرآورده های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان	۸۹۷۶۱۰	۴۷۶۷۲۳۹۴	۱۲۲۷۸۸۲	۱,۴۱
۱۷	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۱۰۰۴۶۵۶	۳۲۷۴۸۷۴۵	۹۱۱۱۸۵	۱,۱۶
۱۸	استخراج کانی های فلزی آهنی	۱۸۴۵۱	۴۹۹۵۱۷۲	۱۳۹۹۷۸	۱,۱
۱۹	ساخت، تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۷۱۹۰۹۹	۱۱۵۲۵۴۷۹۷	۹۷۱۳۶۳	۱,۰۴
۲۰	ساخت قالی و	۴۲۶۵۴۶	۴۷۴۷۳۰۱۷	۳۳۷۹۲۴	۰,۸۵۶۸

درصد کاهش ارزش افزوده	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	صنوع فعالیت	رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده
				قالیچه	
۰,۸۵۶۵	۱۶۵۳۳۷	۱۰۳۸۲۹۹۴	۱۳۱۳۶۹	ساخت مبلمان	۲۱
۰,۸۲	۹۴۳۴۵	۱۳۷۴۷۰۶۱	۱۹۷۹۷۷	ساخت انواع آشامیدنی ها	۲۲
۰,۷۷	۸۳۶۵۰۳	۹۰۳۹۹۸۹۰	۱۷۰۸۳۰۸	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	۲۳
۰,۷۱	۱۶۲۶۸۳	۱۴۳۴۱۲۳۳	۹۳۴۷۱	ساخت کفش و محصولات چرمی	۲۴
۰,۶۴	۶۴۰۹۸۶	۹۴۰۲۹۷۷۸	۳۹۱۳۶۶	ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی	۲۵
۰,۵۳	۲۰۹۵۵۱۱	۶۳۹۵۴۴۸۷۴	۶۰۶۲۰۹۹	ساخت محصولات	۲۶

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنوع فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	غذایی				
۲۷	ساخت فرآورده‌های توتون و تنباکو	۱۱۶۷۵	۶۴۶۵۵۸۷	۳۴۸۲۳	۰,۴۸
۲۸	ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی	۳۲۰۲۲۳	۸۰۹۲۷۵۹۷	۲۴۳۱۵۰	۰,۴۶
۲۹	ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۱۱۱۹۱۴	۱۳۹۵۷۵۴۵۹	۱۵۶۷۲۴	۰,۴۰۱
۳۰	ساخت انواع روغن‌ها و چربی‌ها	۶۶۰۵۳	۲۸۵۰۶۸۲۴	۶۶۱۹۵	۰,۳۵
۳۱	خدمات پشتیبانی استخراج معدن	۱۶۲۷	۴۶۷۵۰۸۳۷	۱۸۹۵	۰,۳۰۶
۳۲	ساخت وسایل نقلیه‌ی موتور و	۹۵۰۵۷۳	۱۸۵۸۴۷۱۷۹	۱۳۶۶۹۹	۰,۲۵

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنوع فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها					

منبع: محاسبات مولف در نرم افزار Maple

۳-۷- سناریو دوم: شوک ۲۰ درصدی

بر اساس دومین سناریو که افزایش ۲۰ درصدی حامل‌های انرژی است، ۳۳ بخشی از صنعت و معدن که طی این افزایش قیمت حامل‌های انرژی و به تبع آن کاهش عرضه حامل‌های انرژی متأثر می‌شوند و بیشترین کاهش ارزش افزوده را دارند مشخص شد. بر این اساس جدول بعد نشان می‌دهد در اثر این شوک چه تغییراتی در بخش صنعت اتفاق خواهد افتاد:

جدول ۲-۷ - اثرات شوک ۲۰ درصدی انرژی صنایع و معادن

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنوع فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	عنوان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱	ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱۷۷۳۰۵۲۱۲	۱۸۰۰۴۶۶۷۲	۵۷۴۰۸۲۰۸	۱۸,۰۲
۲	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۱۹۹۰۰۰۹۳	۱۰۶۶۱۹۳۹۰	۲۴۴۳۳۳۰۵	۵,۱۷
۳	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۳۶۴۳۱۴۳	۹۰۴۳۹۸۴	۴۱۷۱۵۰۷	۳,۰۵
۴	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۵۲۴۱۷۰	۶۲۷۱۴۳۴	۶۰۸۲۹۲	۲,۶۶
۵	استخراج سنگ مس	۲۶۰۳۴	۲۰۵۶۳۸۰	۱۷۱۴۲۴	۲,۵۵
۶	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۱۳۳۶۳۶	۱۹۸۰۶۷۸	۲۷۱۲۹۲	۲,۴۰
۷	ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۴۷۸۲۸۳	۱۱۳۷۵۸۷۶	۶۸۶۱۱۸	۱,۸۹
۸	ساخت محصولات اساسی مس	۳۶۹۹۸۷	۱۷۰۴۲۴۱۳	۸۰۳۱۳۵	۱,۲

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنایع فعالیت	میان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۹	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۲۶۶۴۹۸۰	۲۲۳۰۴۲۷۹۹	۱۳۸۹۹۰۵	۱,۱۱
۱۰	استخراج سنگ، شن و خاک رس	۱۰۲۰۵	۲۸۸۴۸۰۳	۲۹۹۱۸	۱,۰۰۲
۱۱	ساخت منسوجات	۲۵۵۹۳۷	۴۹۷۷۴۲۶	۱۶۰۰۰۵	۰,۷۶
۱۲	استخراج سایر کانی های فلزی و غیرفلزی	۱۹۹۷	۷۸۵۳۷۸۸	۱۰۸۳۲	۰,۷۴
۱۳	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	۴۳۳۰۳۸	۱۱۴۳۱۸۵۸	۴۲۶۲۱۵	۰,۷۴
۱۴	ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته گری فلزات	۲۶۶۷۶۸	۱۵۰۳۰۷۷۹	۷۷۳۰۱	۰,۷۰۷
۱۵	ساخت پوشاک	۱۱۶۷۱۰	۸۷۹۵۷۳۴	۲۲۵۳۹۱	۰,۶۱
۱۶	ساخت چوب و فرآورده های حاصل از چوب، چوب پنبه،	۳۵۹۰۴۴	۱۹۰۶۸۹۵۷	۴۹۱۱۵۳	۰,۵۶

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صیوان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان				
۱۷	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۴۰۱۸۶۲	۱۳۰۹۹۴۹۸	۳۶۴۴۷۴	۰,۴۶
۱۸	استخراج کانی های فلزی آهنی	۷۳۸۰	۱۹۹۸۰۶۹	۵۵۹۹۱	۰,۴۴
۱۹	ساخت، تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۲۸۷۶۳۹	۴۶۱۰۱۹۱۹	۳۸۸۵۴۵	۰,۴۱
۲۰	ساخت قالی و قالیچه	۱۷۰۶۱۸	۱۸۹۸۹۲۰۷	۱۳۵۱۷۰	۰,۳۴
۲۱	ساخت مبلمان	۵۲۵۴۸	۴۱۵۳۱۹۸	۶۶۱۳۵	۰,۳۴
۲۲	ساخت انواع آشامیدنی ها	۷۹۱۹۱	۵۴۹۸۸۲۴	۳۷۷۳۸	۰,۳۳
۲۳	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و	۶۸۳۳۲۳	۳۶۱۵۹۹۵۶	۳۳۴۶۰۱	۰,۳

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنوعان فعالیت	میان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	تجهیزات				
۲۴	ساخت کفش و محصولات چرمی	۳۷۳۸۸	۵۷۳۶۴۹۳	۶۵۰۷۳	۰,۲۸
۲۵	ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی	۱۵۶۵۴۷	۳۷۶۱۱۹۱۱	۲۵۶۳۹۵	۰,۲۵
۲۶	ساخت محصولات غذایی	۲۴۲۴۸۴۰	۲۵۵۸۱۷۹۵۰	۸۳۸۲۰۴	۰,۲۱
۲۷	ساخت فرآورده‌های توتون و تنباکو	۴۶۷۰	۲۵۸۶۲۳۵	۱۳۹۲۹	۰,۱۹
۲۸	ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی	۱۲۸۰۸۹	۳۲۳۷۱۰۳۹	۹۷۲۶۰	۰,۱۸
۲۹	ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۴۴۷۶۶	۵۵۸۳۰۱۸۴	۶۲۶۹۰	۰,۱۶
۳۰	ساخت انواع روغن	۲۶۴۲۱	۱۱۴۰۲۷۲۹	۲۶۴۷۸	۰,۱۴

رتبه انرژی‌بری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	صنایع فعالیت	میان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	ها و چربی ها				
۳۱	خدمات پشتیبانی استخراج معدن	۶۵۱	۱۸۷۰۰۳۳۵	۷۵۸	۰,۱۲
۳۲	ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها	۳۸۰۲۲۹	۷۴۳۳۸۸۷۲	۵۴۶۷۹	۰,۱۰۱

منبع: محاسبات مولف در نرم افزار Maple

۴-۷- شوک سوم: شوک ۵۰ درصدی

بر اساس شوک سوم یعنی افزایش ۵۰ درصدی قیمت حامل‌های انرژی، ۳۳ بخش صنعت و معدن که طی این افزایش قیمت حامل‌های انرژی و به تبع آن کاهش عرضه حامل‌های انرژی متأثر می‌شوند و شاهد کاهش تولید ارزش افزوده را دارند مشخص شد:

جدول ۳-۷ - اثرات شوک ۵۰ درصدی انرژی صنایع و معادن

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	عنوان فعالیت	میزان کاهش ستاندارد (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱	ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت	۴۴۳۲۶۳۰۳۱	۴۵۰۱۱۶۶۸۰	۱۴۳۵۲۰۵۲۱	۴۵,۰۶
۲ (پیوندی)	ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی	۴۹۷۵۰۲۳۳	۲۶۶۵۴۸۴۷۵	۶۱۰۸۳۲۶۳	۱۲,۹۴
۳	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۹۱۰۷۸۵۸	۲۲۶۰۹۹۶۰	۱۰۴۲۸۷۶۸	۷,۶۲
۴	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۱۳۱۰۴۲۵	۱۵۶۷۸۵۸۴	۱۵۲۰۷۳۰	۶,۶۷
۵	استخراج سنگ مس	۶۵۰۸۵	۵۱۴۰۹۴۹	۴۲۸۵۵۹	۶,۳۹
۶	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۳۳۴۰۸۹	۴۹۵۱۶۹۴	۶۷۸۲۲۹	۶,۰۱
۷	ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۱۱۹۵۷۰۷	۲۸۴۳۹۶۹۰	۱۷۱۵۲۹۶	۴,۷۴
۸	ساخت محصولات	۹۲۴۹۶۸	۴۲۶۰۶۰۳۲	۲۰۰۷۸۳۷	۳

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	عنوان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	اساسی مس				
۹ (پیوندی)	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۶۶۶۲۴۵۱	۵۵۷۶۰۶۹۹۷	۳۴۷۴۷۶۶۲	۲,۷۷
۱۰	استخراج سنگ، شن و خاک رس	۲۵۵۱۳	۷۲۱۲۰۰۷	۷۴۷۹۵	۲,۵
۱۱	ساخت منسوجات	۶۳۹۸۴۴	۱۲۴۴۳۵۶۵	۴۰۰۰۱۲	۱,۹۲
۱۲	استخراج سایر کانی های فلزی و غیرفلزی	۴۹۹۲	۳۸۵۹۴۷۰	۲۷۰۸۱	۱,۷۶
۱۳	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	۱۰۸۲۵۹۶	۲۸۵۷۹۶۴۶	۱۰۶۵۵۳۷	۱,۸۵
۱۴	ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته گری فلزات	۶۶۶۹۱۹	۳۷۵۷۶۹۴۷	۱۹۳۲۵۱	۱,۷۶
۱۵	ساخت پوشاک	۲۹۱۷۷۵	۲۱۹۸۹۳۳۴	۵۶۳۴۷۹	۱,۵۳
۱۶	ساخت چوب و فرآورده های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان	۸۹۷۶۱۰	۴۷۶۷۲۳۹۴	۱۲۲۷۸۸۲	۱,۴۱

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	عنوان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱۷ (پیوندی)	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۱۰۰۴۶۵۶	۳۲۷۴۸۷۴۵	۹۱۱۱۸۵	۱,۱۶
۱۸	استخراج کانی های فلزی آهنی	۱۸۴۵۱	۴۹۹۵۱۷۲	۱۳۹۹۷۸	۱,۱
۱۹	ساخت، تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۷۱۹,۹۹	۱۱۵۲۵۴۷۹۷	۹۷۱۳۶۳	۱,۰۴
۲۰	ساخت قالی و قالیچه	۴۲۶۵۴۶	۴۷۴۷۳۰۱۷	۳۳۷۹۲۴	۰,۱۵۶۸
۲۱	ساخت مبلمان	۱۳۱۳۶۹	۱۰۳۸۲۹۹۴	۱۶۵۳۳۷	۰,۱۵۶۵
۲۲	ساخت انواع آشامیدنی ها	۱۹۷۹۷۷	۱۳۷۴۷۰۶۱	۹۴۳۴۵	۰,۱۲
۲۳ (پیوندی)	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	۱۷۰۸۳۰۸	۹۰۳۹۹۸۹۰	۸۳۶۵۰۳	۰,۷۷

رتبه اثرپذیری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	عنوان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۲۴	ساخت کفش و محصولات چرمی	۹۳۴۷۱	۱۴۳۴۱۲۳۳	۱۶۲۶۸۳	۰,۷۱
۲۵	ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی	۳۹۱۳۶۶	۹۴۰۲۹۷۷۸	۶۴۰۹۸۶	۰,۶۴
۲۶ (پیوندی)	ساخت محصولات غذایی	۶۰۶۲۰۹۹	۶۳۹۵۴۴۸۷۴	۲۰۹۵۵۱۱	۰,۵۳
۲۷	ساخت فرآورده‌های توتون و تنباکو	۱۱۶۷۵	۶۴۶۵۵۸۷	۳۴۸۲۳	۰,۴۸
۲۸	ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی	۳۲۰۲۲۳	۸۰۹۲۷۵۹۷	۲۴۳۱۵۰	۰,۴۶
۲۹	ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۱۱۱۹۱۴	۱۳۹۵۷۵۴۵۹	۱۵۶۷۲۴	۰,۴۰۱
۳۰	ساخت انواع روغن‌ها و چربی‌ها	۶۶۰۵۳	۲۸۵۰۶۸۲۴	۶۶۱۹۵	۰,۳۵
۳۱	خدمات پشتیبانی	۱۶۲۷	۴۶۷۵۰۸۳۷	۱۸۹۵	۰,۳۰۶

رتبه انرژی‌بری بر اساس درصد کاهش ارزش افزوده	عنوان فعالیت	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه صنعت (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
	استخراج معدن				
۳۲ (پیوندی)	ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها	۹۵۰۵۷۳	۱۸۵۸۴۷۱۷۹	۱۳۶۶۹۹	۰,۲۵

منبع: محاسبات مولف در نرم افزار Maple

همان‌گونه که در ارزیابی شوک افزایشی ۵۰ درصدی قیمت‌های حامل‌های انرژی مشخص شده است، بخش‌های پیوندی همگی با افزایش قیمت حامل‌های انرژی، با کاهش ارزش افزوده مواجه خواهند شد که ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی با ۱۲,۹۴ درصد، ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد با ۲,۷۷ درصد، ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی با ۱,۱۶ درصد، ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات با ۰,۷۷ درصد، ساخت محصولات غذایی با ۰,۵۳ درصد و ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها با ۰,۲ درصد کاهش ارزش افزوده در رتبه‌های اول تا ششم حساسیت ارزی بخش‌های پیوندی نسبت به حامل‌های انرژی قرار می‌گیرند.

در میان بخش‌های ۳۳گانه صنایع و معادن، بخش‌های زیر بیشترین حساسیت (واکنش کاهشی در ارزش افزوده) را نسبت شوک قیمت‌های حامل‌های انرژی را دارند:

- [۱] ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت
- [۲] ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی
- [۳] ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر
- [۴] ساخت محصولات اساسی آلومینیوم
- [۵] استخراج سنگ مس
- [۶] ساخت شیشه و محصولات شیشه ای

فصل هشتم:

وضعیت استان‌ها در صنایع اولویت‌دار

۸- فصل هشتم: وضعیت استان‌ها در صنایع اولویت‌دار

همان‌طور که داده‌های حساب‌های ملی مهمترین ابزار آماری در فرایند برنامه‌ریزیها، سیاستگذاریها و تحلیل‌های اقتصادی در سطح ملی به شمار می‌رود، داده‌های حساب‌های منطقه‌ای همین نقش را در سطح مناطق و البته با خصوصياتی بسیار کارآمدتر ایفا می‌نماید. دسترسی به حساب‌های منطقه‌ای علاوه بر اینکه می‌تواند در چاره‌جویی و رفع مشکلات اقتصادی و سیاسی خاص مناطق راهگشا باشد، از طریق فراهم آوردن ابزارهای آماری کافی برای بررسی عملکرد اقتصاد منطقه‌ای و تحلیل امکانات و پتانسل‌های منطقه‌ای، بستر مناسب را برای تنظیم و تهیه هر چه دقیق‌تر و مطلوب‌تر و هماهنگ‌تر سیاستگذارها و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی در سطح کلان را فراهم می‌سازد. هم‌اکنون تجربه چندین ساله مرکز آمار ایران در تهیه حساب تولید استان‌های کشور که با مشارکت مستقیم و فعالانه کارشناسان گروه حساب‌های منطقه‌ای در معاونت‌های آمار و اطلاعات سازمان‌های برنامه و بودجه کشور و با همکاری دستگاه‌های اجرایی استان‌های کشور به دست آمده است، مجموعه ارزشمندی از آمارهای اقتصادی در سطح مناطق کشور ارائه می‌کند که برای مدیران، برنامه‌ریزان، پژوهشگران و سایر کاربران دارای کاربرد‌های گسترده است. از مهمترین این شاخص‌ها می‌توان به شاخص ارزش افزوده و محصول ناخالص داخلی که نتیجه نهایی فعالیت‌های اقتصادی واحدهای تولیدی مقیم در یک دوره زمانی است اشاره کرد.

در این فصل از کتاب بخش‌های پیوندی از صنعت و معدن را بررسی می‌نماییم. مطابق نتایج فصل پنجم و طبق آخرین سال مورد بررسی یعنی ۱۳۹۶، بخش‌های «ساخت محصولات غذایی»، «ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی»، «ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی»، «ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد»، «ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات» و «ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها» به عنوان بخش‌های پیوندی شناسایی شده‌اند.

در ادامه و در قالب شش جدول ارزش‌افزوده تولید شده در هر استان در این بخش‌ها را بررسی می‌نماییم:

۱-۱-۸- ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات غذایی

جدول ۱-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات غذایی در سال ۱۳۹۶

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۱	تهران	۷۰۸۱۴۴۳۷,۷	۲۰,۴۰
۲	فارس	۳۱۱۹۶۷۳۲,۷	۸,۹۹
۳	مازندران	۲۶۵۵۰۴۵۸,۸	۷,۶۵
۴	خراسان رضوی	۲۳۴۱۲۴۱۷,۰۱	۶,۷۵
۵	آذربایجان شرقی	۲۲۳۹۶۰۹۲,۳	۶,۴۵
۶	البرز	۲۱۵۸۲۴۴۲,۷	۶,۲۲
۷	خوزستان	۱۵۹۸۴۴۷۴,۶	۴,۶۱
۸	مرکزی	۱۳۸۹۹۱۹۰,۲	۴,۰۰
۹	آذربایجان غربی	۱۱۹۶۳۸۰۵,۹	۳,۴۵
۱۰	اصفهان	۱۰۹۵۴۸۸۱,۱	۳,۱۶
۱۱	کرمان	۱۰۹۵۱۷۸۸	۳,۱۶
۱۲	سیستان و بلوچستان	۱۰۶۷۱۰۳۱,۲	۳,۰۷
۱۳	قزوین	۹۹۴۸۰۲۱,۶	۲,۸۷
۱۴	گلستان	۷۷۹۷۸۵۵,۴	۲,۲۵
۱۵	گیلان	۶۷۸۹۷۰۲,۱	۱,۹۶
۱۶	کرمانشاه	۶۲۳۵۷۱۸,۹	۱,۸۰
۱۷	قم	۵۲۹۸۱۷۵,۹	۱,۵۳
۱۸	سمنان	۴۶۶۸۹۸۴,۷	۱,۳۵

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۱۹	چهارمحال و بختیاری	۴۴۸۹۶۶۰,۵	۱,۲۹
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد	۴۲۷۴۹۵۴,۹	۱,۲۳
۲۱	زنجان	۴۲۲۸۱۴۸,۵	۱,۲۲
۲۲	اردبیل	۴۱۲۱۳۱۱,۶	۱,۱۹
۲۳	همدان	۳۹۰۶۳۳۴,۳	۱,۱۳
۲۴	هرمزگان	۳۴۴۵۸۹۴,۹	۰,۹۹
۲۵	لرستان	۳۰۸۴۵۳۲,۴	۰,۸۹
۲۶	یزد	۲۲۹۷۱۱۰,۶	۰,۶۶
۲۷	بوشهر	۲۰۷۲۹۸۵,۵	۰,۶۰
۲۸	کردستان	۱۶۴۸۱۹۸,۷	۰,۴۷
۲۹	خراسان جنوبی	۹۵۲۹۳۱,۲	۰,۲۷
۳۰	خراسان شمالی	۸۸۸۶۴۶,۶	۰,۲۶
۳۱	ایلام	۵۷۵۹۵۳,۵	۰,۱۷
۳۲	فرمانطقه ای	۰	۰,۰۰
*	کل کشور	۳۴۷۱۰۲۸۷۵,۴	۱۰۰

منبع: مرکز آمار ایران، محاسبات مولف

۸-۱-۲- ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی

جدول ۸-۲ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی در سال

۱۳۹۶

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۱	بوشهر	۱۶۳۳۲۰۶۹۱,۱	۴۱,۸۴
۲	خوزستان	۱۰۶۳۰۶۳۸۴,۹	۲۷,۲۳
۳	مرکزی	۲۰۲۲۴۷۵۸,۰	۵,۱۸
۴	قزوین	۱۵۶۵۳۲۸۱,۴	۴,۰۱
۵	تهران	۱۲۶۲۹۶۳۴,۱	۳,۲۴
۶	اصفهان	۱۰۹۹۲۲۲۶,۶	۲,۸۲
۷	البرز	۱۰۳۵۴۳۷۶,۴	۲,۶۵
۸	کرمانشاه	۹۱۸۶۹۹۱,۹	۲,۳۵
۹	آذربایجان شرقی	۸۷۱۹۵۹۸,۹	۲,۲۳
۱۰	فارس	۶۹۶۲۵۴۲,۶	۱,۷۸
۱۱	قم	۶۷۶۰۹۱۱,۶	۱,۷۳
۱۲	خراسان شمالی	۳۳۱۰۱۸۴,۷	۰,۸۵
۱۳	سمنان	۲۷۴۵۵۸۴,۲	۰,۷۰
۱۴	کرمان	۲۲۰۱۰۰۹,۸	۰,۵۶
۱۵	گیلان	۲۰۴۶۶۳۶,۶	۰,۵۲
۱۶	مازندران	۱۴۹۶۲۷۳,۱	۰,۳۸
۱۷	گلستان	۱۳۰۹۵۵۴,۷	۰,۳۴
۱۸	خراسان رضوی	۱۲۱۸۶۹۵,۹	۰,۳۱
۱۹	یزد	۱۰۷۲۱۱۱,۴	۰,۲۷
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد	۱۰۰۰۲۳۹,۸	۰,۲۶

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۲۱	زنجان	۸۴۵۸۶۲,۶	۰,۲۲
۲۲	همدان	۸۱۶۹۳۷,۷	۰,۲۱
۲۳	هرمزگان	۲۷۰۴۱۶,۴	۰,۰۷
۲۴	خراسان جنوبی	۲۱۵۵۷۷,۱	۰,۰۶
۲۵	چهارمحال و بختیاری	۲۱۱۹۴۳,۳	۰,۰۵
۲۶	آذربایجان غربی	۱۷۱۹۲۹,۴	۰,۰۴
۲۷	اردبیل	۱۶۰۷۶۹,۶	۰,۰۴
۲۸	لرستان	۹۲۸۳۷,۰۹	۰,۰۲
۲۹	ایلام	۳۲۳۳۹,۳	۰,۰۱
۳۰	کردستان	۲۷۱۶۱,۰۵	۰,۰۱
۳۱	سیستان و بلوچستان	۱۸۱۰,۳	۰,۰۰
۳۲	فرمانطقه ای	۰	۰,۰۰
*	کل کشور	۳۹۰۳۵۹۲۷۲,۷	۱۰۰

منبع: مرکز آمار ایران، محاسبات مولف

۳-۱-۸- ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی

جدول ۳-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی در

سال ۱۳۹۶

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد / نسبت به تولید کل کشور
۱	تهران	۱۶۴۹۱۱۲۴,۱	۲۱,۹۵
۲	آذربایجان شرقی	۷۴۵۸۴۴۳,۵	۹,۹۳
۳	فارس	۶۱۰۷۰۹۷,۱	۸,۱۳
۴	البرز	۴۶۶۵۳۵۳,۹	۶,۲۱
۵	اصفهان	۴۵۱۱۷۶۱,۹	۶,۰۱
۶	گیلان	۳۸۳۱۳۵۶,۵	۵,۱۰
۷	کرمان	۳۶۹۸۲۰۷,۹	۴,۹۲
۸	خراسان رضوی	۳۴۹۱۱۵۶,۰۴	۴,۶۵
۹	قزوین	۳۲۴۳۰۱۱,۵	۴,۳۲
۱۰	مرکزی	۲۶۶۴۶۲۸,۱	۳,۵۵
۱۱	قم	۲۴۵۷۸۵۰,۷	۳,۲۷
۱۲	زنجان	۲۱۹۳۰۴۵,۷	۲,۹۲
۱۳	یزد	۱۷۹۳۲۷۹,۷	۲,۳۹
۱۴	خراسان جنوبی	۱۶۲۰۲۱۶,۳	۲,۱۶
۱۵	مازندران	۱۲۷۹۴۹۳,۲	۱,۷۰
۱۶	کرمانشاه	۱۲۳۲۹۲۱,۷	۱,۶۴
۱۷	خوزستان	۱۱۲۸۱۰۵,۱	۱,۵۰
۱۸	هرمزگان	۱۱۰۶۲۴۳,۰۵	۱,۴۷
۱۹	همدان	۱۰۰۳۸۶۵,۹	۱,۳۴
۲۰	اردبیل	۹۶۲۴۱۰,۰۱	۱,۲۸

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۲۱	آذربایجان غربی	۹۵۵۷۸۳,۴	۱,۲۷
۲۲	بوشهر	۵۶۹۱۱۷,۱	۰,۷۶
۲۳	سمنان	۵۲۹۴۸۱,۵	۰,۷۰
۲۴	سیستان و بلوچستان	۵۲۵۲۷۲,۹	۰,۷۰
۲۵	چهارمحال و بختیاری	۵۰۱۱۰۷,۴	۰,۶۷
۲۶	لرستان	۳۰۶۹۵۹,۷	۰,۴۱
۲۷	کردستان	۳۰۲۰۵۵,۹	۰,۴۰
۲۸	گلستان	۲۴۶۰۸۱,۷	۰,۳۳
۲۹	کهگیلویه و بویراحمد	۱۱۲۴۲۶,۴	۰,۱۵
۳۰	خراسان شمالی	۱۰۲۲۷۴,۹	۰,۱۴
۳۱	ایلام	۳۷۸۶۶,۲	۰,۰۵
۳۲	فرمانطقه ای	۰	۰,۰۰
*	کل کشور	۷۵۱۲۸۰۰۰,۵	۱۰۰

منبع: مرکز آمار ایران، محاسبات مولف

۴-۱-۸- ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد

جدول ۸-۴ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد در سال

۱۳۹۶

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد / نسبت به تولید کل کشور
۱	اصفهان	۴۱۹۸۴۶۶۲٫۸	۲۰٫۶۶
۲	کرمان	۳۹۳۱۲۳۲۷٫۰۳	۱۹٫۳۴
۳	خوزستان	۲۶۷۴۳۵۱۱٫۲	۱۳٫۱۶
۴	یزد	۲۱۵۹۷۴۵۰٫۳	۱۰٫۶۳
۵	خراسان رضوی	۱۰۷۵۹۹۴۴٫۴	۵٫۲۹
۶	مرکزی	۸۷۳۴۲۹۰٫۸	۴٫۳۰
۷	تهران	۷۳۰۳۴۲۳٫۵	۳٫۵۹
۸	آذربایجان شرقی	۶۷۲۵۶۱۲٫۵	۳٫۳۱
۹	هرمزگان	۶۶۵۹۳۱۳٫۴	۳٫۲۸
۱۰	قزوین	۶۱۰۸۳۴۲٫۸	۳٫۰۱
۱۱	زنجان	۶۰۵۴۵۳۷٫۵	۲٫۹۸
۱۲	گیلان	۶۰۱۰۴۷۱٫۰۶	۲٫۹۶
۱۳	خراسان شمالی	۲۶۸۶۷۳۵٫۵	۱٫۳۲
۱۴	قم	۲۵۳۷۴۱۲٫۵	۱٫۲۵
۱۵	همدان	۱۹۴۵۷۱۴٫۲	۰٫۹۶
۱۶	مازندران	۱۵۴۸۶۰۴٫۹	۰٫۷۶
۱۷	البرز	۱۰۷۳۹۸۲٫۲	۰٫۵۳
۱۸	فارس	۱۰۶۰۳۴۳٫۳	۰٫۵۲
۱۹	آذربایجان غربی	۹۱۸۹۴۵٫۲	۰٫۴۵
۲۰	چهارمحال و بختیاری	۸۱۶۶۷۳٫۸	۰٫۴۰

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۲۱	سمنان	۷۶۸۳۳۷,۴	۰,۳۸
۲۲	لرستان	۷۶۷۶۵۴,۱	۰,۳۸
۲۳	گلستان	۳۴۰۵۷۹,۷	۰,۱۷
۲۴	کرمانشاه	۲۷۲۴۹۸,۲	۰,۱۳
۲۵	خراسان جنوبی	۱۷۳۲۳۱,۷	۰,۰۹
۲۶	اردبیل	۹۶۴۶۰,۰۱	۰,۰۵
۲۷	کهگیلویه و بویراحمد	۷۱۹۵۷,۵	۰,۰۴
۲۸	بوشهر	۶۶۵۳۷,۱	۰,۰۳
۲۹	سیستان و بلوچستان	۴۷۱۴۲,۳	۰,۰۲
۳۰	کردستان	۳۸۴۶۳,۷	۰,۰۲
۳۱	ایلام	۱۳۹۱,۱	۰,۰۰
۳۲	فرمانطقه ای	۰	۰,۰۰
*	کل کشور	۲۰۳۲۲۶۵۵۳,۱	۱۰۰

منبع: مرکز آمار ایران، محاسبات مولف

۵-۱-۸- ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته

شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات

جدول ۵-۸ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته

شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات در سال ۱۳۹۶

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۱	تهران	۲۹۴۷۹۸۰۵,۴	۲۹,۳۲
۲	مرکزی	۱۵۳۶۱۴۴۵,۹	۱۵,۲۸
۳	آذربایجان شرقی	۹۱۴۲۷۲۲,۷	۹,۰۹
۴	البرز	۷۴۳۳۵۲۱,۸	۷,۳۹
۵	اصفهان	۶۲۵۷۱۵۴,۰۱	۶,۲۲
۶	فارس	۵۷۹۴۴۷۸,۸	۵,۷۶
۷	گیلان	۴۱۲۳۰۱۶,۳	۴,۱۰
۸	قزوین	۴۰۲۹۸۷۳,۲	۴,۰۱
۹	خوزستان	۳۴۴۷۵۵۸,۷	۳,۴۳
۱۰	قم	۲۱۲۸۶۴۴,۰۶	۲,۱۲
۱۱	مازندران	۱۸۳۷۹۰۹,۷	۱,۸۳
۱۲	کرمان	۱۷۷۹۹۰۲,۷	۱,۷۷
۱۳	یزد	۱۷۱۶۰۴۹,۸	۱,۷۱
۱۴	خراسان رضوی	۱۳۰۶۶۴۹,۷	۱,۳۰
۱۵	همدان	۸۷۲۵۱۶,۰۴	۰,۸۷
۱۶	سمنان	۷۰۶۳۳۷,۸	۰,۷۰
۱۷	گلستان	۶۰۱۷۲۴,۲	۰,۶۰
۱۸	اردبیل	۵۰۶۵۷۹,۹	۰,۵۰
۱۹	زنجان	۴۵۹۶۵۹,۲	۰,۴۶
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد	۴۵۱۶۴۶,۳	۰,۴۵

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۲۱	کرمانشاه	۴۵۰۳۰۰,۲	۰,۴۵
۲۲	آذربایجان غربی	۴۲۹۰۲۹,۵	۰,۴۳
۲۳	چهارمحال و بختیاری	۴۲۰۷۸۷,۱	۰,۴۲
۲۴	هرمزگان	۴۰۴۲۰۸,۲	۰,۴۰
۲۵	خراسان جنوبی	۳۲۴۲۰۷,۰۶	۰,۳۲
۲۶	سیستان و بلوچستان	۲۸۰۱۷۹,۰۴	۰,۲۸
۲۷	کردستان	۲۴۶۳۵۵,۳	۰,۲۵
۲۸	بوشهر	۲۳۳۹۷۵,۳	۰,۲۳
۲۹	لرستان	۱۲۲۷۵۸,۷	۰,۱۲
۳۰	ایلام	۱۰۴۹۲۳,۹	۰,۱۰
۳۱	خراسان شمالی	۹۰۸۸۱,۸	۰,۰۹
۳۲	فرمانطقه ای	۰	۰,۰۰
*	کل کشور	۱۰۰۵۴۴۸۰۳,۷	۱۰۰

منبع: مرکز آمار ایران، محاسبات مولف

۸-۱-۶- ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات

حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آن‌ها

جدول ۸-۶ - ارزش افزوده تولیدی استان‌ها در بخش ساخت وسایل نقلیه‌ی موتورسی و سایر تجهیزات

حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها در سال ۱۳۹۶

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد / نسبت به تولید کل کشور
۱	تهران	۸۷۷۲۲۷۶۸,۱	۵۲,۹۲
۲	مرکزی	۸۹۸۰۳۳۳,۵	۵,۴۲
۳	آذربایجان شرقی	۸۹۰۳۹۸۰,۱	۵,۳۷
۴	البرز	۸۱۹۱۱۷۶,۹	۴,۹۴
۵	اصفهان	۸۱۳۶۵۲۰,۶	۴,۹۱
۶	فارس	۷۳۶۸۱۴۰,۲	۴,۴۴
۷	گیلان	۶۹۵۷۹۲۴,۸	۴,۲۰
۸	قزوین	۶۱۲۰۵۱۱,۵	۳,۶۹
۹	خوزستان	۵۴۷۱۴۰۹,۵	۳,۳۰
۱۰	قم	۴۳۷۹۰۵۳,۶	۲,۶۴
۱۱	مازندران	۳۲۵۶۹۰۶,۰۴	۱,۹۶
۱۲	کرمان	۲۹۱۷۱۰۴,۷	۱,۷۶
۱۳	یزد	۲۱۷۷۸۲۲,۲	۱,۳۱
۱۴	خراسان رضوی	۱۰۷۱۰۱۵,۰۷	۰,۶۵
۱۵	همدان	۹۳۲۳۵۲,۰۵	۰,۵۶
۱۶	سمنان	۷۵۸۴۰۶,۲	۰,۴۶
۱۷	گلستان	۵۴۲۷۰۴,۵	۰,۳۳
۱۸	اردبیل	۳۴۵۳۰۹,۹	۰,۲۱
۱۹	زنجان	۳۳۴۲۳۵,۳	۰,۲۰
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد	۳۰۰۷۸۸,۹	۰,۱۸

رتبه	نام استان	میزان تولید ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد % نسبت به تولید کل کشور
۲۱	کرمانشاه	۲۲۷۰۷۹,۴	۰,۱۴
۲۲	آذربایجان غربی	۲۲۶۶۵۰,۳	۰,۱۴
۲۳	چهارمحال و بختیاری	۲۱۰۸۸۴,۵	۰,۱۳
۲۴	هرمزگان	۷۴۹۱۹,۳	۰,۰۵
۲۵	خراسان جنوبی	۷۴۵۳۱,۵	۰,۰۴
۲۶	سیستان و بلوچستان	۳۴۳۵۶,۳	۰,۰۲
۲۷	کردستان	۲۲۸۴۶,۱	۰,۰۱
۲۸	بوشهر	۱۹۶۶۳,۴	۰,۰۱
۲۹	لرستان	۱۱۸۸۶,۴	۰,۰۱
۳۰	ایلام	۴۴۳۱,۳	۰,۰۰
۳۱	خراسان شمالی	۹۱۸,۱	۰,۰۰
۳۲	فرمانطقه ای	۰	۰,۰۰
*	کل کشور	۱۶۵۷۷۶۶۳۱,۵	۱۰۰

منبع: مرکز آمار ایران، محاسبات مولف

فصل نهم:

**نتیجه‌گیری و جمع‌بندی وضعیت صنعت
و معدن در ایران**

۹- فصل نهم: نتیجه‌گیری و جمع‌بندی وضعیت صنعت و معدن در ایران

۱. طی ۵ دهه اخیر بخش صنعت و معدن (شامل زیربخش‌های ۳۳ گانه)، همیشه در مقایسه بخش‌های ۱۴ گانه دیگر اقتصاد ایران، بخش پیوندی بوده‌است.^۱

۲. پنج بخش طی سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ پیوندی بوده‌اند که عبارتند از:

[۱] ساخت محصولات غذایی

[۲] ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی

[۳] ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد

[۴] ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و

تجهیزات

[۵] ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل

الحاقی آنها

۳. بخش «ساخت کُگ و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت» در سال ۱۳۹۰ به عنوان بخش پیوندی شناسایی شده‌است که در دو سال دیگر به عنوان بخش مستقل بوده‌است.

۴. بخش «ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی» در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۶، به عنوان بخش وابسته شناسایی شده‌است اما در سال ۱۳۹۶، با تغییر جایگاه خود و افزایش قدرت نفوذ در میان صنایع و همچنین افزایش ستانده کالاهای واسطه‌ای خود را به عنوان صنعت پیوندی در اقتصاد نشان داده‌است.

۵. در نهایت شش بخش در سال ۱۳۹۶ پیوندی بوده‌اند که عبارتند از:

[۱] ساخت محصولات غذایی

[۲] ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی

^۱ توضیح کامل زیربخش‌های ۱۵ گانه اقتصاد ایران در بخش دوم فصل پنج ارائه شده است.

[۳] ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد

[۴] ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و

تجهیزات

[۵] ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و

وسایل الحاقی آنها

[۶] ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی

۶. بر اساس نتایج در سال ۱۳۹۶، تنها شش بخش از صنعت و معدن به عنوان بخش پیوندی شناسایی شده‌اند و یک بخش نیز بخش مستقل است و این در حالی است که ۲۶ بخش دیگر همگی بخش خودمختار هستند. دلالت مهم این نتایج بر لزوم حمایت از ۲۶ بخش خودمختار در راستای افزایش روند توسعه و پیشرفت کشور است.

۷. بخش‌های پیوندی در صورت بروز شوک‌ها، عدم حمایت‌ها و سیاست‌های اشتباه امکان تغییر به بخش وابسته یا خودمختار یا مستقل را دارند و می‌بایست موازی با پرداختن به ۲۶ بخش خودمختار، به این بخش‌ها نیز توجه ویژه‌ای شود. به عنوان نمونه بخش «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت» تا پیش از سال ۱۳۹۰ جز بخش‌های پیوندی بوده‌است که در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ به بخش مستقل تغییر پیدا کرده‌است.

۸. مهم‌ترین راهبرد برای تبدیل بخش‌های خودمختار و مستقل به بخش‌های پیوندی در اقتصاد ایران، تقویت پیوندهای پیشین فعالیت‌های صنعتی با نهاده‌های واسطه‌ای تولید داخل در چارچوب یک زنجیره تأمین ملی است؛ به نحوی که کالاهای واسطه‌ای مورد نیاز بخش‌های خودمختار و مستقل به جای واردات، از صنایع داخلی تأمین شود.

۹. مهم‌ترین راهبرد تبدیل بخش‌های وابسته به بخش‌های پیوندی، ایجاد ارتباط پسین میان تولیدات بخش‌های وابسته و سایر بخش‌های اقتصادی است.

۱۰. با بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم و مجموع اثرات در صنایع و معادن، مشخص شد که بالاترین ضریب ماتریس معکوس لئونتیف برای هر صنعت، مربوط به خود آن فعالیت صنعتی است. این موضوع دلالت سیاستی مهمی که دارد: در صورت حمایت از هریک از بخش‌های ۳۳ گانه صنعت و معدن، بیش از میزان حمایت انجام شده بازخورد خواهیم گرفت بدین معنا که با افزایش ۱ درصدی حمایت از هر یک از فعالیت‌های صنعتی، بیش از ۱ درصد به تولید و بهره‌وری آن فعالیت صنعتی افزوده خواهد شد؛ در حقیقت صنایع و معادن در اقتصاد ایران متغیر انباشتی محسوب می‌شوند و حمایت از هر کدام از زیربخش‌های ۳۳ گانه، منجر به ارتقاء تولید به شکلی فزاینده خواهد بود.

۱۱. بخش بیمه‌در هیچ یک از روابط داده-ستانده‌ای با بخش‌های ۳۳ گانه صنعت و معدن، در رتبه یک تا ده قرار ندارد. بدین معنی که بخش بیمه به لحاظ ارائه خدمات به صنایع و معادن کشور و دریافت ارزش افزوده از بخش‌های ۳۳ گانه صنعت و معدن، مقدار قابل توجهی را به خود اختصاص نداده است.

۱۲. در ارزیابی شوک افزایشی ۵۰ درصدی قیمت‌های حامل‌های انرژی مشخص شده است، بخش‌های پیوندی همگی با افزایش قیمت حامل‌های انرژی، با کاهش ارزش افزوده مواجه خواهند شد که ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی با ۱۲,۹۴ درصد، ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد با ۲,۷۷ درصد، ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی با ۱,۱۶ درصد، ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات با ۰,۷۷ درصد، ساخت محصولات غذایی با ۰,۵۳ درصد و ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها با ۰,۲ درصد کاهش ارزش افزوده در رتبه‌های اول تا ششم حساسیت ارزی بخش‌های پیوندی نسبت به حامل‌های انرژی قرار می‌گیرند.

۱۳. تمامی بخش‌های ۳۳ گانه صنایع و معادن در اثر قیمت‌های حامل‌های انرژی با کاهش ارزش افزوده مواجه می‌شوند و در این میان، بخش‌های زیر بیشترین حساسیت (واکنش کاهشی در ارزش افزوده) را نسبت شوک قیمت‌های حامل‌های انرژی را دارند:

[۱] ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت

[۲] ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی

[۳] ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر

[۴] ساخت محصولات اساسی آلومینیوم

[۵] استخراج سنگ مس

[۶] ساخت شیشه و محصولات شیشه ای

۱۴. تمامی بخش‌های ۳۳ گانه در اثر شوک ۱۰۰ درصد ارزی با کاهش عرضه مواجه شده‌اند. به ترتیب بخش‌های زیر بیشترین حساسیت ارزی در جانب عرضه را به خود اختصاص داده‌اند:

[۱] ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد (پیوندی)

[۲] ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل

الحاقی آنها (پیوندی)

[۳] ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری

[۴] ساخت، تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر

[۵] خدمات پشتیبانی استخراج معدن

[۶] ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی

۱۵. تمامی بخش‌های ۳۳ گانه در اثر شوک ۱۰۰ درصد ارزی با افزایش تقاضا مواجه شده‌اند (این افزایش تقاضا مطابق با قانون Say مبنی بر ایجاد تقاضا در اثر افزایش عرضه است) همچنین بخش‌های زیر بیشترین حساسیت ارزی در جانب تقاضا را به خود اختصاص داده‌اند:

[۱] ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی (حساسیت مشابه عرضه) (پیوندی)

[۲] ساخت محصولات اساسی مس

[۳] خدمات پشتیبانی استخراج معدن (حساسیت مشابه عرضه)

[۴] ساخت محصولات غذایی (پیوندی)

[۵] ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی (پیوندی)

[۶] ساخت، تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری

۱۶. با در نظر گرفتن اثر خالص تغییرات ناشی از شوک ارزی، صرفاً بخش‌های چهارگانه زیر با مازاد تقاضا مواجه خواهند شد که تمامی این محصولات صنعتی و معدنی از مهم‌ترین بخش‌های صادراتی به‌شمار می‌رود که دلالت بر این موضوع دارد که کاهش ارزش پول ملی، با افزایش تقاضای صادراتی، به افزایش خالص تقاضا در بخش‌های صنعت و معدن محدودی منجر خواهد شد (افزایش تقاضای کالای صادراتی به دلیل قیمت ریالی بالاتر) که عبارتند از:

[۱] ساخت محصولات اساسی مس

[۲] ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی (پیوندی)

[۳] ساخت قالی و قالیچه

[۴] ساخت محصولات اساسی آلومینیوم

۱۷. نتایج نشان می‌دهد شوک‌های ارزی باعث بروز اختلالات در هر دو جنبه عرضه و تقاضا می‌شود. سیاست‌گذار اقتصادی در مواجهه با این گونه شوک‌ها می‌بایست علاوه بر تامین ارز تقاضا شده (پس از بروز شوک ارزی)، جانب بنگاه‌های اقتصادی داخلی که به صورت مستقیم و غیرمستقیم از شوک ارزی تاثیر می‌پذیرند را نیز در سیاست‌گذاری به‌طور ویژه مد نظر قرار دهد و برای جبران کسر تولید نیز تضمین و تامین لازم را ایجاد نماید.

۱۸. همبستگی بالای بخش معدن و بخش صنعت در بسیاری صنایع ۳۳ گانه مشهود است (جدول ستانده مستقیم هر صنعت) اما علی‌رغم این اهمیت، یکی از پایه‌های افزایش بهره‌وری صنایع و معادن یعنی «پشتیبانی و خدمات معادن» از اندازه کوچکی (چه به لحاظ ارزش افزوده و چه به لحاظ عرضه کل) در تناسب با سایر صنایع ۳۳ گانه برخوردار است. با توجه به بخش‌هایی که با این بخش با آن‌ها در ارتباط است، پیش‌بینی می‌شود حمایت از

این بخش موجب رونق بالاتر صنایع (به طور غیرمستقیم) و معادن (به طور مستقیم) خواهد بود.

۱۹. در سال ۱۳۹۰ بیشترین بخش‌هایی که کالای واسطه‌ای تولید کرده‌اند، به ترتیب عبارتند از:

- ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد به ارزش ۳۰۴۴۳۶۹۶۷ میلیون ریال
- ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی به ارزش ۲۲۳۱۱۳۲۵۹ میلیون ریال
- ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت به ارزش ۱۹۵۱۵۲۰۵۱ میلیون ریال
- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها به ارزش ۱۹۴۸۲۰۱۴۶ میلیون ریال
- ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر به ارزش ۱۳۳۹۰۵۶۳۰ میلیون ریال

۲۰. در سال ۱۳۹۴ بیشترین بخش‌هایی که کالای واسطه‌ای تولید کرده‌اند، به ترتیب عبارتند از:

- ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد به ارزش ۵۱۸۳۸۳۷۹۳ میلیون ریال
- ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی به ارزش ۴۵۸۰۴۶۲۸۸ میلیون ریال
- ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت به ارزش ۴۰۷۴۰۸۹۶۰ میلیون ریال
- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها به ارزش ۳۳۳۳۶۳۰۳۲ میلیون ریال
- ساخت محصولات غذایی به ارزش ۲۷۵۷۳۱۹۱۴ میلیون ریال

۲۱. در سال ۱۳۹۶ بیشترین بخش‌هایی که کالای واسطه‌ای تولید کرده‌اند، به ترتیب عبارتند از:

- ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد به ارزش ۴۸۵۶۶۶۴۲۶ میلیون ریال
- ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی به ارزش ۴۶۳۵۱۱۴۵۴ میلیون ریال

- ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت به ارزش ۴۱۰۳۱۲۳۳۴ میلیون ریال
- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها به ارزش ۳۳۳۹۸۲۶۱۸ میلیون ریال
- ساخت محصولات غذایی به ارزش ۳۱۸۸۱۴۸۷۹ میلیون ریال

۲۲. در هر سه سال «ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد» بالاترین میزان تولید کالای واسطه‌ای را داشته‌است. همچنین بخش‌های «ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی»، «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت»، «ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی» در هر سه سال جزء پنج بخش با بیشترین تولید کالاهای واسطه‌ای بوده‌اند.

۲۳. در سال ۱۳۹۰ بیشترین بخش‌هایی که کالای نهایی تولید و روانه بازار نموده‌اند، به ترتیب عبارتند از:

- ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت به ارزش ۶۹۳۶۷۸۱۹۰,۴ میلیون ریال
- ساخت محصولات غذایی به ارزش ۴۰۹۴۲۱۱۱۹,۱ میلیون ریال
- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها به ارزش ۲۸۴۰۰۴۸۱۴,۱ میلیون ریال
- ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی به ارزش ۲۱۱۰۹۲۸۰۱,۸ میلیون ریال
- ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات به ارزش ۱۲۸۵۹۰۲۱۲,۶ میلیون ریال

۲۴. در سال ۱۳۹۴ بیشترین بخش‌هایی که کالای نهایی تولید و روانه بازار نموده‌اند، به ترتیب عبارتند از:

- ساخت محصولات غذایی به ارزش ۱۰۴۱۵۴۸۰۹۴ میلیون ریال

- ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت به ارزش ۸۶۰۵۹۳۶۲۰,۴ میلیون ریال
- ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی به ارزش ۴۸۵۶۱۸۹۵۴,۴ میلیون ریال
- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها به ارزش ۳۳۹۷۰۳۹۹۹,۸ میلیون ریال
- ساخت، تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر به ارزش ۱۸۶۶۲۰۹۶۵,۱ میلیون ریال

۲۵. در سال ۱۳۹۶ بیشترین بخش‌هایی که کالای نهایی تولید و روانه بازار نموده‌اند، به ترتیب عبارتند از:

- ساخت محصولات غذایی به ارزش ۱۲۷۹۰۸۹۷۴۹ میلیون ریال
- ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد به ارزش ۱۱۱۵۲۱۳۹۹۳ میلیون ریال
- ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت به ارزش ۹۰۰۲۳۳۳۵۹,۳ میلیون ریال
- ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی به ارزش ۵۳۳۰۹۶۹۴۹,۵ میلیون ریال
- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها به ارزش ۳۷۱۶۹۴۳۵۷,۷ میلیون ریال

۲۶. بر اساس آمار و محاسبات به دست آمده در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶، چهار بخش «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت»، «ساخت محصولات غذایی»، «ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها» و «ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی» در هر سه سال جزء پنج صنعت با بیشترین تولید کالای نهایی بوده‌اند.

۲۷. سه بخش صنعت در ایران، هم در تولید کالاهای ول=اسطه‌ای و هم در تولید کالاهای نهایی جزء پنج صنعت برتر شناسایی شده‌اند که عبارتند از: «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از

پالایش نفت»، «ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی» و «ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها».

۲۸. بر اساس آمار و محاسبات سال ۱۳۹۶، به ترتیب بخش‌های زیر از صنعت بالاترین ارزش افزوده را در اقتصاد ایران تولید نموده‌اند:

- ✓ ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی به ارزش ۴۷۱۹۶۷۶۳۱ میلیون ریال
- ✓ ساخت محصولات غذایی به ارزش ۳۸۹۸۲۵۴۸۳ میلیون ریال
- ✓ ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت به ارزش ۳۱۸۴۹۶۷۴۵ میلیون ریال
- ✓ ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر به ارزش ۱۳۶۷۶۵۴۷۶ میلیون ریال
- ✓ ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد به ارزش ۱۲۵۲۱۱۰۵۷ میلیون ریال
- ✓ ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات به ارزش ۱۰۸۳۵۹۴۶۹ میلیون ریال
- ✓ ساخت محصولات دارویی، مواد شیمیایی مورد استفاده در داروسازی و محصولات دارویی گیاهی به ارزش ۹۹۸۹۵۶۸۸٫۸ میلیون ریال
- ✓ ساخت، تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر به ارزش ۹۳۳۰۱۴۵۶٫۴ میلیون ریال
- ✓ ساخت چوب و فرآورده‌های حاصل از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی به جز مبلمان به ارزش ۸۶۹۱۹۵۳۸٫۶ میلیون ریال
- ✓ ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی به ارزش ۷۷۹۰۷۸۵۹٫۷ میلیون ریال

۲۹. بر اساس آمار سال ۱۳۹۶، به ترتیب بخش‌های زیر بیشترین واردات را در میان بخش‌های ۳۳گانه صنعت به خود اختصاص داده‌اند:

- ساخت وسایل نقلیه‌ی موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها به ارزش ۱۱۲۰۶۸۳۳۲٫۱ میلیون ریال

- ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد به ارزش ۸۹۶۵۶۱۴۱,۴۶ میلیون ریال
- ساخت، تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر به ارزش ۷۵۸۵۳۲۶۶,۳ میلیون ریال
- ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی به ارزش ۶۳۲۹۹۶۴۰,۴ میلیون ریال
- ساخت پوشاک به ارزش ۵۶۱۴۶۵۰۴,۹۲ میلیون ریال

۳۰. بر اساس آمار سال ۱۳۹۶، به ترتیب بخش‌های زیر بیشترین واردات را در میان بخش‌های ۳۳گانه صنعت به خود اختصاص داده‌اند:

- ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی به ارزش ۶۰۴۸۵۰۴۷ میلیون ریال
- ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر به ارزش ۱۶۵۹۸۷۹۴ میلیون ریال
- ساخت محصولات غذایی به ارزش ۱۴۷۱۶۸۴۲ میلیون ریال
- ساخت محصولات اساسی مس به ارزش ۱۱۷۱۳۳۵۸ میلیون ریال
- ساخت قالی و قالیچه به ارزش ۸۴۷۷۸۳۳ میلیون ریال

۳۱. کل واردات بخش صنعت و معدن در سال ۱۳۹۶، برابر ۱۶۰۹۴۲۹۶۴ میلیون ریال بوده‌است و واردات بخش‌های ۳۳گانه صنعت و معدن برابر ۷۲۵۴۵۹۴۴۲ میلیون ریال بوده‌است. بر این اساس، واردات در بخش صنعت و معدن ۵۶۴۵۱۶۴۷۸ میلیون ریال بیشتر از صادرات آن بوده‌است.

۳۲. استان‌های تهران، فارس، مازندران، خراسان رضوی، آذربایجان شرقی و البرز در بخش پیوندی ساخت محصولات غذایی بیشترین سهم تولیدی را در کل کشور به خود اختصاص داده‌اند. استان‌های بوشهر، خوزستان، مرکزی، قزوین، تهران و اصفهان در بخش پیوندی ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی بیشترین سهم تولیدی را در کل کشور به خود اختصاص داده‌اند. استان‌های تهران، آذربایجان شرقی، فارس، البرز، اصفهان، گیلان و کرمان در بخش پیوندی ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی بیشترین سهم تولیدی را در کل

کشور به خود اختصاص داده‌اند. استان‌های اصفهان، کرمان، خوزستان، یزد، خراسان رضوی، مرکزی و تهران در بخش پیوندی ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد بیشترین سهم تولیدی را در کل کشور به خود اختصاص داده‌اند. استان‌های تهران، مرکزی، آذربایجان شرقی، البرز، اصفهان، فارس و گیلان در بخش پیوندی ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات بیشترین سهم تولیدی را در کل کشور به خود اختصاص داده‌اند. استان‌های تهران، مرکزی، آذربایجان شرقی، البرز، اصفهان، فارس و گیلان، در بخش پیوندی ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات بیشترین سهم تولیدی را در کل کشور به خود اختصاص داده‌اند:

استان‌های دارای بالاترین سهم ارزش افزوده تولیدی در صنایع پیوندی					
ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل و نقل و قطعات و وسایل الحاقی آنها	ساخت، تعمیر و نصب محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی	ساخت محصولات غذایی
تهران	تهران	اصفهان	تهران	بوشهر	تهران
مرکزی	مرکزی	کرمان	آذربایجان شرقی	خوزستان	فارس
آذربایجان شرقی	آذربایجان شرقی	خوزستان	فارس	مرکزی	مازندران
البرز	البرز	یزد	البرز	قزوین	خراسان رضوی
اصفهان	اصفهان	خراسان رضوی	اصفهان	تهران	آذربایجان شرقی
فارس	فارس	مرکزی	گیلان	اصفهان	البرز
گیلان	گیلان	تهران	کرمان	کرمانشاه	مرکزی

۳۳. در میان استان‌های کشور، تهران (با ۶ بخش پیوندی)، اصفهان و مرکزی (با ۵ بخش پیوندی)، البرز، آذربایجان شرقی و فارس (با ۴ بخش پیوندی) و گیلان (با ۳ بخش پیوندی)، بیشترین حضور را در میان بخش‌های پیوندی به خود اختصاص داده‌اند.

فهرست منابع و مآخذ^۱

- [۱] بی نام، نقش صنعت در توسعه اقتصادی و تجارت، بررسی های بازرگانی ۱۳۶-۱۳۷ (۱۳۷۷)، ۱۷-۱۹
- [۲] شریف‌زادگان، . نورایی، بررسی تحولات صنعت و توسعه صنعتی در ایران به منظور آسیب‌شناسی توسعه ی صنعتی ایران، پژوهش نامه تاریخ اجتماعی و اقتصادی ۷، (۱۳۹۴) ۶۶-۴۱
- [۳] وزارت صنعت معدن و تجارت، برنامه راهبردی وزارت صنعت معدن و تجارت. ایران؛ ۱۳۹۵.
- [۴] ۱. براز، جایگاه و نقش صنعت در توسعه ی اقتصادی ایران (با نگاهی به فضای کسب و کار) ۴، (۱۳۹۵) ۲۲-۱.
- [۵] دنیای اقتصاد، صنعت و معدن در اقتصاد کشور چه جایگاهی دارد؟. ایران؛ ۱۳۹۴.
- [۶] م. صادقی شاهدانی، مدلسازی داده ستانده. دانشگاه امام صادق، تهران؛ ۱۳۹۴.
- [۷] ۱. جهانگرد، تحلیل های داده-ستانده. آماره، تهران؛ ۱۳۹۳.
- [۸] مرکز آمار ایران، چارچوب ساده جدول داده-ستانده. ایران؛ ۱۳۹۱.
- [۹] م. صادقی شاهدانی، مدلسازی داده-ستانده. دانشگاه امام صادق (ع)، تهران؛ ۱۳۹۴.
- [10] R. Miller, P. Blair, *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge University Press, UK؛ 2009.
- [۱۱] بیدآباد، ارتباطات بین بخشی و هدفگذاری افزایش اشتغال کشور، اقتصاد کشاورزی و توسعه ۶، (۱۳۸۳) ۱۳۶-۱۰۷.
- [۱۲] م. فیاضی، راهنمای حسابداری ملی :راهنمای جداول داده ستانده. مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، تهران؛ ۱۳۹۱.
- [۱۳] اداره حساب‌های اقتصادی، فراداده جدول داده-ستانده ۱۳۸۹. ایران؛ ۱۳۹۵.
- [14] H. B. Chenery, T. Watanabe, International Comparison of the Structure of Production. *Econometrica* 26 (1958)؛ doi: 10.2307/1907514.

^۱ منابع و مآخذ مذکور در این بخش، مربوط به مجموع سه جلد است.

- [15] L. P. Jones, the Measurement of Hirschmanian Linkages. *The Quarterly Journal of Economics* 90, 323–333 (1976).
- [۱۶] صادقی، . موسوی‌نیک، بررسی تطبیقی روش‌های سنتی، بردار ویژه و حذف فرضی در سنجش بخش‌های کلیدی، پژوهش‌های اقتصادی ایران ۶۹، ۱۷۳–۲۰۸ (۱۳۹۵).
- [۱۷] قلی‌یوسفی، تعیین پیوندهای بین بخشی در اقتصاد ایران با استفاده از روش حذف فرضی، پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار) ۴۵، ۱۵۵–۱۷۰ (۱۳۹۱).
- [18] G. Strassert, Zur Bestimmung strategischer Sektoren mit Hilfe von Input-Output-Modellen 182 (1/30/2۰۱۸).
- [19] R. Miller, P. Blair, *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press: 2009.
- [20] R. E. Miller, M. L. Lahr, A taxonomy of extractions, *Contributions to Economic Analysis* 249, 407–441 (2001).
- [21] J. d. Caemel, J. Degueudre, J. H. Paelinck, Analyse quantitative de certains phénomènes du développement régional polarisé, Essai de simulation statique d'itinéraires de propagation, *Collection de l'Institut de Science Economique de l'Université de Liège* (1965).
- [22] G. Cella, The input-output measurement of interindustry linkages, *oxford Bulletin of Economics and Statistics* 46, 73–84 (1984).
- [23] E. Dietzenbacher, J. A. Van der Linden, Sectoral and spatial linkages in the EC production structure, *Journal of Regional Science* 37, 235–2۵۷ (1997).
- [24] E. Dietzenbacher, M. L. Lahr, EXPANDING EXTRACTIONS, *Economic Systems Research* 25, 341–360 (2013); doi: ۱۰.۱۰۸۰/۰۹۵۳۵۳۱۴.۲۰۱۳.۷۷۴۲۶۶.

[۲۵] ح. دهقان شورکند، به‌کارگیری روش حذف فرضی تعمیم‌یافته در سنجش اهمیت بخش‌های اقتصاد ایران. تهران: ۱۳۹۵.

[26] H. V. Henderson, S. R. Searle. On Deriving the Inverse of a Sum of Matrices. *SIAM Review* 23, 53–60 (1981).

[۲۷] توسلی، مه‌اجری، ارزیابی جایگاه بخش سلامت در اقتصاد ایران با استفاده از روش حذف فرضی جزئی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۲۹، (۱۳۹۶)، ۷۷–۹۶.

[28] A. Agarwal, R. Shankar, M. K. Tiwari, Modeling agility of supply chain. *Industrial Marketing Management* 36, 443–457 (2007); doi:

۱۰.۱۰۱۶/۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰.۲۰۰۵.۱۲.۰۰۴.

[۲۹] زالی، سجادی‌اصل، شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر توسعه‌نیافتگی منطقه‌ای (مطالعه موردی:

استان کهگیلویه و بویراحمد)، برنامه ریزی منطقه‌ای، ۲۶، (۱۳۹۶)، ۲۵–۴۰.

[۳۰] میرغفوری، کریمی‌گوغری، شعبانی، طراحی مدلی راهبردی برای ارتقاء سطح کیفیت خدمات

کتابخانه‌های عمومی با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری MICMAC (مطالعه‌ی موردی

کتابخانه‌های عمومی شهرستان یزد)، تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی، ۸۷، ۵۸۳–

۶۰۱ (۱۳۹۵).

[۳۱] ع. آذر، م. مومنی، آمار و کاربردهای آن در مدیریت. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی

دانشگاهها (سمت)، تهران: ۱۳۹۳.

[۳۲] ع. آذر، ف. خسروانی، ر. جلالی، تحقیق در عملیات نرم: رویکردهای ساختاردهی مسئله.

سازمان مدیریت صنعتی، تهران: ۱۳۹۱.

[۳۳] ۱. جهانگرد، تحلیل‌های داده-ستانده فناوری، برنامه ریزی و توسعه. نشرآماره، تهران: ۱۳۹۳.

[۳۴] هادی‌زنوز، بررسی جایگاه صنایع فلزات اساسی و معادن وابسته در اقتصاد ملی و تحول آن در

برنامه چهارم (۱۳۸۴–۱۳۸۸) بر اساس تکنیک داده-ستانده، پژوهشنامه اقتصادی (دانشگاه

علامه طباطبایی) ۱۵، (۱۳۸۳)، ۱۶۸–۱۳۳.

[۳۵] شریفی، . نبوی لاریمی، عبور نرخ ارز به شاخص قیمت کالاها و تورم در ایران، تحقیقات اقتصادی ۱۱۲، (۱۳۹۴)، ۶۳۹-۶۵۸

[36] S. Sahminan. *Exchange rate pass-through into import prices: empirical evidences from some Southeast Asian countries*: 1/1/2002.

[۳۷] طاهری فرد، . قدیری نژادیان، . کریمی بیرانوند، . فروغی زاده، اثر افزایش نرخ ارز بر هزینه خانوار از کانال واردات: تحلیل داده ستانده، مطالعات اقتصادی کاربردی ایران ۱۳، (۱۳۹۴)، ۲۵۷-۲۷۲

[۳۸] یاوری، . قادری، بررسی عوامل مؤثر بر حاشیه ارزی بازار موازی ارز، نرخ ارز حقیقی و سطح عمومی قیمت در اقتصاد ایران، پژوهش‌های اقتصادی ایران ۱۸، (۱۳۸۳)، ۱۱۱-۱۴۰

[۳۹] مرکز پژوهش‌های مجلس، بررسی و تحلیل تحولات اخیر نرخ ارز. ۱۳۸۲