

## اندازه‌گیری و تحلیل حساسیت کارایی نسبی صادرات غیرنفتی ایران در مقایسه با کشورهای منتخب: رویکرد \*DEA

سید حمید خداداد حسینی\*\*

دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، تهران

اسماعیل شاه‌طهماسبی\*\*\*

دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۶/۲۶

### چکیده

در این تحقیق با برگزیدن نگرشی دوطرفه و توجه به حضور ورودی‌های هر کشور به محاسبه کارایی آنها پرداخته می‌شود. در این مسیر از مدل مزیت رقابتی پورتر و مدل ریاضی قوی تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌گردد. در مدل الماس‌گون پورتر مزیت‌های رقابتی عبارتند از صادرات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ورودی که در تحقیق به‌عنوان خروجی استفاده می‌شوند. محققین از مدل کمی که از تحقیقات قبلی استخراج شده برای جمع‌آوری داده‌ها طی سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۰ از ۱۱۲ کشور استفاده می‌کند. روش تحقیق مورد استفاده نیز توصیفی - تحلیلی می‌باشد. نتیجه حاصل ایران را با کارایی ۶۸/۶۷ درصد در رتبه هفتم قرار می‌دهد. ایران از میان شاخص‌های ورودی به‌ترتیب به شاخص‌های واردات کالای تولیدی، اثربخشی دولت و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص حساسیت دارد. حساس‌ترین شاخص‌های ورودی در کل کشورها، شاخص واردات کالای تولیدی، هزینه تحقیق و توسعه و اثربخشی دولت می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مزیت رقابتی، صادرات غیرنفتی، مدل الماس‌گون پورتر، تحلیل حساسیت

طبقه‌بندی JEL: F20, M20, O24

\* این مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد بوده و با حمایت مالی مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی انجام گرفته است.

\*\* پست الکترونیکی: khodadad@modares.ac.ir

\*\*\* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: esmaeil.shahtahmasbi@gmail.com

## ۱. مقدمه

با توجه به جمعیت روزافزون جهان و محدود بودن امکانات، حتی برای کشورهای صنعتی پیشرفته، استفاده بهینه از امکانات موجود، راهی بهتر به منظور افزایش تولید کالاها و خدمات در نتیجه افزایش رفاه جامعه بشری تلقی می‌گردد. کشور ما نیز نه تنها از این مورد مستثنی نیست، بلکه به‌علل مختلف باید با دید گسترده‌تر و عمیق به این موضوع توجه گردد. کمبود سرمایه‌گذاری دولتی جهت ایجاد ظرفیت‌های جدید و تنوع بیشتر تولیدات و عدم توجه لازم بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری‌های مولد و مشکلات حاکم در جذب سرمایه‌گذاری خارجی، ضرورت استفاده از امکانات موجود و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در گذشته را ایجاب می‌نماید.<sup>۱</sup> از دیدگاه دیگر و مرتبط با موضوع بهره‌وری، پورتر مهم‌ترین هدف اقتصادی دولت‌ها را ایجاد استاندارد بالای زندگی برای شهروندان می‌داند که این استاندارد توسط میزان بهره‌وری در استفاده از منابع به‌کارگرفته شده در امر تولید و تجارت تعیین می‌گردد.<sup>۲</sup> برای ایجاد رفاه در زندگی آحاد جامعه، ضرورت رقابت‌پذیری تولیدات و خدمات بسیار مهم و اساسی است، به‌گونه‌ای که در رویکردی کلی‌نگر، این رقابت‌پذیری حاصل توجه بیشتر به کمیت و کیفیت محصولات نسبت به کشورهای دیگر می‌باشد تا از این طریق برای محصولات شرایط فروش در سطح جهانی فراهم گردد. از نگاه پورتر وقتی این رقابت‌پذیری شکل می‌گیرد که یک رویکرد سه سطحی، مورد نظر تصمیم‌گیرندگان باشد، یعنی رقابت‌پذیری در بنگاه، صنعت و سطح ملی.<sup>۳</sup>

با توجه به بهره‌وری عوامل و رقابت‌پذیری در سطح ملی، این تحقیق به دنبال بررسی کارایی کشورها بر اساس مزیت رقابتی بین‌المللی می‌باشد. در این راستا توجه به منابع هر کشور شکل منحصراً به فردی به این تحقیق داده است که علاوه بر بررسی مزیت رقابتی، منجر به سنجش کارایی نیز می‌گردد. برای رسیدن به این هدف از مدل الماس‌گون پورتر و مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است تا بتوان به اهداف مورد نظر دست پیدا کرد. ساختار این مقاله بدین شرح است: ابتدا مبانی نظری که شامل مباحث مزیت رقابتی و پیشینه تحقیق می‌باشد مورد بررسی قرار گرفته سپس به بررسی روش‌شناسی تحقیق و تحلیل نتایج پرداخته شده است. در انتها نیز نتایج و توصیه‌های سیاستی مورد بحث در این تحقیق ارائه می‌شود.

<sup>1</sup> Ghare Baghian (1994)

<sup>2</sup> Shurchuluu (2002)

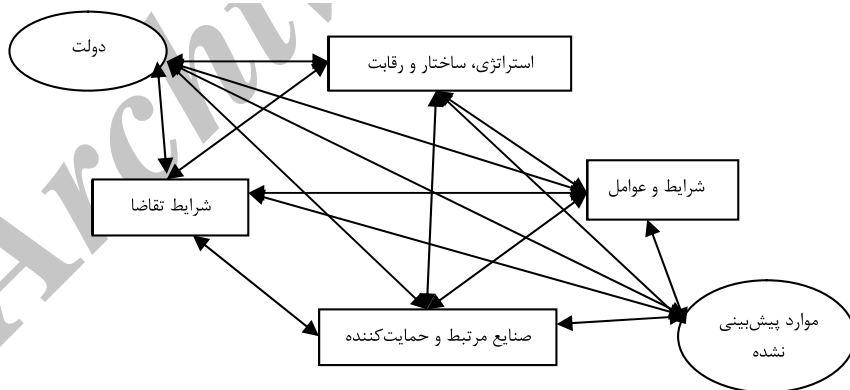
<sup>3</sup> Porter (1998)

## ۲. مبانی نظری

با توجه به اینکه این تحقیق بر پایه‌های نظری رقابت پذیری نهاده شده و مجموعه متغیرهای تحقیق از مدل الماس‌گون پورتر استخراج گردیده است، در این بخش مبحث رقابت‌پذیری و مدل الماس‌گون پورتر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پورتر<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) در کتابی با عنوان «مزیت رقابتی ملل» را به رشته تحریر در آورد. او در این کتاب اینگونه ذکر می‌کند که برای موفقیت کشور در تجارت جهانی، نمی‌توان تنها به مزیت‌های نسبی آشکار شده بسنده نمود. اقتصادها باید از طریق شناخت وضعیت و ساختار خود و ظرفیت‌سازی، به خلق مزیت بپردازند. علاوه بر این با فراهم آوردن بسترهای سرآمدی جهانی و شرایط کارایی رقابتی، به فعالان اقتصادی اجازه دهند که همگام با هدایت دولت، حوزه‌های جدیدی در تجارت جهانی را به خود اختصاص دهند. در این دیدگاه نقش موجودی عوامل تولید به معنای سنتی آن کاهش یافته است و همچنین فرصت‌هایی که فضای جهانی شدن در اختیار بنگاه‌ها و دولت‌ها قرار می‌دهد، موجب شکسته شدن محدودیت‌های پیشین می‌شود.<sup>۲</sup> با لحاظ کردن این دیدگاه باید گفت که برای بررسی کارایی نه تنها به خروجی‌های دارای مزیت هر کشور، بلکه به منابع هر کشور نیز باید توجه گردد. مدل و مؤلفه‌های مدل پورتر در شکل زیر نشان داده شده است.

شکل ۱. مدل الماس‌گون پورتر



مأخذ: Grant and Craig ( 1998)

<sup>1</sup> Porter

<sup>2</sup> Kharazmi (2000)

دیدگاه و مدل پورتر به نسبت مدل‌های مشابه مزیت‌هایی دارد که در این مورد می‌توان به سه نکته اشاره کرد. اول اینکه در این مدل برداشت وسیع و جدیدی از مزیت رقابتی در سطح ملی ارائه می‌شود. در تشریح این گستردگی می‌توان گفت در اقتصادهای رو به جهانی شدن، موجودی عوامل و اندازه اقتصاد از ارزش اندکی برخوردارند، زیرا هیچیک به بهره‌وری و رشد توان رقابتی اقتصاد، کمک شایانی نمی‌کنند. اما کامیابی اقتصادی به ایجاد محیط کسب‌وکار و نهادهای پشتیبان بستگی دارد که کشورها را به استفاده و ارتقاء توأم با بهره‌وری عوامل، قادر می‌سازد.<sup>۱</sup> دومین مزیت روش پورتر آن است که رویکرد تحلیل عملکرد رقابتی پویا در سطح ملی را بسیار تسهیل می‌نماید. این ملاحظات پویاگونه، شامل نقش نوآوری در خلق مزیت رقابتی، اثر وابستگی فناوری و تقلید در فرسایش توان رقابت و نیاز به ارتقاء دادن منابع مزیت در طول زمان می‌باشند. سومین مزیت این روش آن است که تحلیل وی از عملکرد رقابتی ملی، هم برای تجارت و هم سرمایه‌گذاری مستقیم صادق است.<sup>۲</sup> سرمایه‌گذاری مستقیم و صادرات در ارتباط تنگاتنگ با یکدیگر قرار دارند، اما روندهای آنها از همبستگی بیشتری برخوردارند به گونه‌ای که عوامل مؤثر بر آنها در سطح ملی مشابه‌اند. از جمله این عوامل می‌توان به ساختار اقتصاد ملی، ارزش‌ها، فرهنگ و نهادهای اقتصادی و حقوقی و اجتماعی اشاره نمود. به همین دلیل پورتر میان مزیت رقابتی بین‌المللی بر مبنای صادرات و بر مبنای سرمایه‌گذاری مستقیم تمایز زیادی قائل نیست و از همین رو معتقد است که مزیت رقابت بین‌المللی، با صادرات پایدار به دیگر اقتصادها و یا وسعت سرمایه‌گذاری خارجی مبتنی بر مهارت‌ها و دارایی‌ها در داخل کشور اندازه‌گیری می‌شود.<sup>۳</sup>

از مجموع مباحث مطرح شده می‌توان دریافت که پورتر مدلی برای مزیت رقابتی ملی ارائه می‌دهد که بر منابع و عناصر پویای مزیت رقابتی بنا نهاده شده و حاصل آن شش مؤلفه مدلی می‌باشد که به‌عنوان مدل الماس‌گون طراحی شده است. علاوه بر این، پورتر نتیجه ملموس این مدل را در دو شاخص صادرات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌داند. با توجه به همه این نکات در این تحقیق مدل الماس‌گون پورتر به‌عنوان مدل مفهومی و اصلی این تحقیق مورد استفاده قرار می‌گیرد. لذا شش مؤلفه این مدل (در ۱۲ شاخص) به‌عنوان ورودی و دو شاخص صادرات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان خروجی مدل استفاده می‌شوند.

<sup>1</sup> Khandoozi (2005)

<sup>2</sup> Grant (1991)

<sup>3</sup> Porter and Smith (1998)

## ۱-۲. پیشینه تحقیق

## الف: تحقیقات داخلی

در تحقیقات داخلی، تحقیقی که ترکیبی از هر سه مفهوم کارایی، صادرات غیرنفتی و رقابت‌پذیری ملی در سطح چندکشور باشد، یافت نمی‌شود. بیشترین تحقیقات در این زمینه در مورد بررسی عوامل تأثیرگذار بر صادرات غیرنفتی صورت گرفته است، لذا در این قسمت به تحقیقاتی که بیشترین ارتباط را با ماهیت این تحقیق دارد، اشاره می‌گردد.

تحقیقی با عنوان «جهانی شدن، رقابت‌پذیری و توسعه‌ی صادرات غیرنفتی: بررسی رابطه‌ی علت و معلولی در اقتصاد ایران» در سال ۱۳۸۶ به انجام رسیده است که در این تحقیق، ضمن بررسی موضوع جهانی شدن و رقابت‌پذیری و تبیین ارتباط آنها، رابطه‌ی رقابت‌پذیری و صادرات غیرنفتی کشور آزمون شده و به این منظور از ابزار اقتصادسنجی و آزمون علیت «هایسائو» استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون علیت رقابت‌پذیری و صادرات غیرنفتی، نشان‌دهنده‌ی عدم وجود رابطه‌ی علت و معلولی در صادرات غیرنفتی کشور است و در مجموع صادرات غیرنفتی کشور بی‌ثبات و با نوسانات متأثر از دریافتی‌های نفتی بوده است.<sup>۱</sup> در تحقیق دیگری با عنوان «معماری کلان زنجیره عرضه چای ایران»، محقق در چارچوب مدل الماس گون پورتر، وضعیت جهانی و داخلی تولید و تجارت چای را مورد بررسی قرار داده است. همچنین ساختار مدیریت صنعت چای کشور کنیا که از نظر ساختار باغات چای شباهت‌های فراوانی با ایران دارد به‌عنوان مطالعه‌ی تطبیقی مورد توجه و ارزیابی قرار گرفته و در نهایت مدیریت یکپارچه‌ی زنجیره عرضه صنعت چای به‌عنوان استراتژی برون‌رفت از بحران موجود و توسعه‌ی صنعت چای ایران ارائه شده است.<sup>۲</sup> در تحقیقی دیگر با عنوان «رونق نفتی و چالش‌های توسعه‌ی اقتصادی (با تأکید بر ساختار تجارت و کاهش رقابت‌پذیری اقتصاد ایران)»، با برآورد معادلات کوتاه‌مدت و بلندمدت صادرات، واردات و نرخ ارز ایران به‌روش هم‌جمعی<sup>۳</sup> و الگوی تصحیح خطای پویا،<sup>۴</sup> براساس داده‌های سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۴۰، اثرات رونق نفتی بر ساختار تجارت ایران، ترکیب صادرات و واردات و در نتیجه بر کاهش رقابت‌پذیری اقتصاد ملی بررسی می‌شود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که رونق نفتی بر ساختار تجارت ایران (ترکیب صادرات و واردات) مؤثر است، به‌طوری‌که واردات را افزایش و توسعه‌ی صادرات غیرنفتی را محدود می‌کند. در این تحقیق از صادرات نفتی به‌عنوان متغیر برونزا و از صادرات غیرنفتی به‌صورت درونزا استفاده شده است.<sup>۵</sup>

در تحقیقی با عنوان «تحلیل رقابت‌پذیری سیستم خلاقیت بخشی و مدل الماس پورتر: مورد مطالعه بخش ارتباطات الکترونیکی در ایران»، محققان به ترکیب مدل الماس پورتر و سیستم

<sup>1</sup> Karimi Hasnija (2007)

<sup>2</sup> Moradi et al. (2008)

<sup>3</sup> Cointegration

<sup>4</sup> Dynamic Error Correction Model

<sup>5</sup> Dargahi (2008)

خلاقیت بخشی پرداخته و این مدل را به‌عنوان مدل مناسب برای کشورهای در حال توسعه معرفی نموده و در انتها این مدل ترکیبی را با پیش‌فرض‌های جدید برای اپراتور دوم ایران (ایرانسل) تشریح می‌کنند.<sup>۱</sup>

### ب. تحقیقات خارجی

در میان تحقیقات خارجی شاید نزدیک‌ترین مطالعه‌ای که در ارتباط با موضوع این تحقیق صورت گرفته است، مطالعه گراین و کریج<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) است که در مطالعه‌ای تحت عنوان «کارکرد اقتصادی در گستره زمان: آیا الماس پورتر در سطح ملی جواب می‌دهد؟»، سعی کرده‌اند به اثبات فروزی مانند اینکه: مؤلفه‌های الماس پویای پورتر به‌طور تجربی می‌تواند برای گستره زیادی از کشورها استفاده گردد، مؤلفه‌های الماس تجربی با عملکرد کشورها در زمینه‌هایی چون سرانه تولید ناخالص، سرانه سرمایه‌گذاری خارجی ورودی و سرانه صادرات رابطه دارد و اینکه مرحله کشور در توسعه یافتگی بر رابطه مدل تجربی پورتر بر متغیرهای وابسته تأثیر دارد، بپردازند. برای بررسی این مفروضات، محققان از ۴۹ کشور برای تحقیق خود استفاده می‌کنند و با استفاده از شاخص‌های کمی برای ابعاد مدل پورتر و تحلیل عاملی، رگرسیون و آزمون چاو<sup>۳</sup> به اثبات و رد فرضیات خود می‌پردازند.

از دیگر کسانی که در این زمینه مطالعات زیادی انجام داده‌اند سیگل و کوکبرن<sup>۴</sup> (۱۹۹۵) هستند. سیگل<sup>۵</sup> (۱۹۹۳) در مقاله‌ای به بررسی نظری توان رقابت بین‌المللی پرداخته و از طریق روابط اقتصادی و ریاضی، چارچوبی را برای اندازه‌گیری توان رقابتی و منابع تشکیل‌دهنده آن ارائه داده است. وی در سال ۱۹۹۵ به همراه کوکبرن دو مقاله ارائه نمود که در یکی از آنها به جنبه‌های مختلف توان رقابتی پرداخته و در دیگری شاخص‌هایی را برای توان رقابت ارائه داده و منابع آنها را به‌طور کامل تشریح کرده است. آنها در سال ۱۹۹۷ نیز روش خود را برای ارزیابی توان رقابتی صنایع کشور مالی در برابر صنایع کشور ساحل عاج که مهم‌ترین رقیب مالی است به کار گرفتند.

در راستای استفاده از مدل پورتر می‌توان به تحقیق دیگری باعنوان «رقابت‌پذیری کشورها در محیط بین‌المللی: یک رهیافت کمی برای کاربرد مدل الماس پورتر» اشاره کرد که محققین با ترسیم کمی مدل الماس‌گون پورتر، به مقایسه رقابت‌پذیری کشورهای بریتانیا، ایالات متحده، برزیل، روسیه، هند و چین در صحنه بین‌المللی می‌پردازند و در نهایت نتیجه می‌گیرند که رقابت‌پذیری بریتانیا در حال حاضر و چین در آینده نزدیک، برتر می‌باشد.<sup>۶</sup> در تحقیق دیگری

<sup>1</sup> Rezazadeh Mehrizi and Pakneiat (2008)

<sup>2</sup> Grain and Craig

<sup>3</sup> Chow

<sup>4</sup> Siggel and Cockburn

<sup>5</sup> Siggel

<sup>6</sup> Stone and Ranchhod (2006)

با عنوان «تحلیل رقابت‌پذیری بین‌المللی صنعت دارو در چین بر اساس مدل الماس پورتر»، محققین با اشاره به قدمت ۵ هزارساله دارو در چین به بررسی مؤلفه‌های الماس پورتر در صنعت داروی چین پرداخته و در هر بخش به نتایجی خاص رسیده‌اند.<sup>۱</sup>

### ۳. روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی از نگاه روش جمع آوری داده جزء روش‌های توصیفی - تحلیل و بر اساس نحله فکری، جزء مباحث اثبات‌گرایی تقسیم‌بندی می‌گردد. در این تحقیق جامعه آماری، تمام کشورهای جهان می‌باشد. اما از میان این کشورها فقط کشورهای انتخاب شدند که دارای پنج ویژگی بودند: دارای مبادله تجاری با ایران، نظر کارشناسان بر حضور آنها باشد، جمعیت کمتر از صد هزار نفر و صادرات کمتر از صد هزار دلار نداشته باشند (برای همگونی بیشتر) و در انتها، آمارهای شاخص‌های موردنظر آنها موجود باشد. در ابتدا ۲۰۹ کشور وجود داشتند که بر اساس آمارهای موجود سال ۱۳۸۷، ایران فقط به ۱۷۳ کشور صادرات و از ۱۵۷ کشور واردات داشته است.<sup>۲</sup> همچنین با نظر متخصصان، کشور فلسطین اشغالی به مجموعه اضافه و کشورهای سیچلس<sup>۳</sup> به‌خاطر جمعیت کمتر از صد هزار و گامبیا به‌خاطر صادرات کمتر از صد هزار دلار حذف گردیدند و در انتها نیز فقط ۱۱۲ کشور دارای آمار در شاخص‌های مورد نظر بودند.

در این تحقیق با توجه به ماهیت مستندات آن فقط از روش‌های کتابخانه‌ای استفاده شده و با استفاده از کتاب‌ها و سایت‌های اینترنتی به جمع آوری آمارهای بین‌المللی پرداخته شده است. با توجه به این که در این تحقیق از مدل الماس‌گون پورتر به‌عنوان مدل اصلی تحقیق برای سنجش مزیت رقابتی کشورها استفاده می‌شود، لذا گونه‌ی شاخص‌گذاری شده این مدل نیز استفاده شده و این شاخص‌ها از مطالعه‌ای که در پیشینه تحقیق نیز به آن اشاره گردید، استخراج شده است. جدول ۱ نشان‌دهنده این شاخص‌ها با توجه به مقیاس و سازمان‌های منتشرکننده آن می‌باشد. لازم به ذکر است که تمام شاخص‌ها به جز واردات کالاهای تولیدی و اثربخش دولت، همگی به‌صورت سرانه وارد مدل می‌شوند. بازه زمانی تحقیق نیز سال‌های ۲۰۰۶ - ۲۰۰۰ را دربرمی‌گیرد.

در بین شاخص‌ها، موتورهای اقتصادی در حال استفاده ناشناخته‌تر به‌نظر می‌رسد. قابل توضیح است که موتورهای فعال هر کشور به دو دسته موتورهای حمل‌ونقل باری و مسافری تقسیم می‌شوند که موتورهای حمل باری به موتورهای اقتصادی معروفند. در مورد شاخص

<sup>۱</sup> Liu et al. ( 2010)

<sup>۲</sup> www.tccim.ir

<sup>۳</sup> Seychelles

اصلی تحقیق که همان صادرات کالا و خدمات است می‌توان گفت، این شاخص به صورت جمع صادرات کالا و خدمات آورده شده است که به مفهوم عدم احتساب صادرات نفت می‌باشد.

### جدول ۱. تشریح شاخص‌های کمی مدل پورتر

منبع	مقیاس	متغیرها کمی	مؤلفه‌های مدل پورتر	ماهیت
UN	معادل یک کیلوگرم نفت	مصرف انرژی (EU)	شرایط محیطی	ورودی‌های مدل = X
WDI	خالص تن - کیلومتر	حمل و نقل ریلی (RGT)		
UN	تعداد	موتورهای اقتصادی در حال استفاده (CMV)		
UN	تعداد	ثبت نام در آموزش (EDU)		
IMF	دلار	هزینه مصرف نهایی بخش خصوصی (PFCE)	شرایط تقاضا	
UNESCO	دلار	هزینه تحقیق و توسعه (R&D EX)	ساختار، راهبرد موسسات و رقابت پذیری	
UNESCO	تعداد	متخصصان تحقیق و توسعه (R&D PER)		
UN	دلار	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (GFCF)		
WIPO	تعداد	ثبت اختراعات (PATE)		
WIPO	تعداد	ثبت نشان تجاری (TRMA)		
WDI	درصد	کالاهای تولیدی (درصدی از واردات) MI	صنایع پشتیبان	
FDI Report	مقیاس فاصله‌ای	اثر بخشی دولت (GE)	دولت	
WDI	دلار	صادرات کالا و خدمات (EX)	صادرات غیرنفتی	خروجی‌های مدل = Y
FDI.NET	دلار	سرمایه‌گذاری خارجی خالص ورودی (FDI)	سرمایه‌گذاری خارجی	

مأخذ: Grein and Craig (1998)

در این تحقیق از مدل ریاضی خطی قوی DEA برای محاسبه کارایی استفاده شده است. مدل‌های اصلی تحلیل پوششی داده‌ها شامل  $CCR^1$  و  $BCC^2$  می‌شوند که به مدل‌های بازده به مقیاس ثابت و متغیر معروفند. فرمول مدل‌های ریاضی اولیه یا پوششی ۱ و ثانویه یا مضر بی ۲ که مربوط به مدل با مقیاس افزایشی و رویکرد ورودی‌گرا هستند و در این تحقیق از آنها استفاده شده است، در زیر آمده است.

<sup>1</sup> Charnes and Cooper and Rhodes

<sup>2</sup> Banker and Charnes and Cooper



$$MIN Z_p = \theta$$

st :

$$Y\lambda - S^+ = Y_p \quad (1)$$

$$\theta X_{p-} X\lambda - S^- = 0$$

$$\bar{1}\lambda \geq 1$$

$$\lambda, S^+, S^- \geq 0$$

$$MAX W_p = UY_p + U_B$$

st :

$$VX_p \geq 1 \quad (2)$$

$$UY - VX + U_B \bar{1} \leq 0$$

$$U, V \geq 0$$

$$U_B, \dots \dots \dots \text{free}$$

در این مدل‌ها، نمادهای  $(S^+)$  و  $(S^-)$  بردار متغیرهای کمکی و  $(U)$  و  $(V)$  بردارهای ترانسپوز شده ضرایب هستند. در این تحقیق از نرم‌افزار DEA MASTER.1 برای حل مدل استفاده شده است.

#### ۴. تحلیل نتایج تحقیق

##### ۴-۱. انتخاب رویکرد ورودی یا خروجی گرا و نوع بازدهی به مقیاس

توجه به تغییرپذیری و امکان دستکاری برای مدیران واحدهای تصمیم‌گیرنده، مهم‌ترین دلیل برای انتخاب مناسب رویکرد خروجی و ورودی گرا اعلام شده است. یعنی در صورتی که امکان تغییر در شاخص‌های ورودی بیشتر از خروجی باشد و مسئولین هر واحد تصمیم‌گیری، آزادی عمل بیشتری در تغییر آن داشته باشند، از مدل‌های ورودی گرا استفاده می‌شود. در حالت برعکس شرایط برای استفاده از مدل‌های خروجی گرا مناسب‌تر است.<sup>۱</sup> در این تحقیق با توجه به تغییرپذیری ملموس‌تر شاخص‌های ورودی، استفاده از رویکرد ورودی گرا بسیار مناسب‌تر به نظر می‌رسد. نکته مهم دیگر در توجه به بازده مقیاس می‌باشد. به‌منظور تعیین بازده مقیاس معمولاً از دو روش زو<sup>۲</sup> و روش فار و گروسکوف<sup>۳</sup> استفاده می‌شود<sup>۴</sup> که در این تحقیق از روش فار و گروسکوف استفاده شده است. نحوه عمل در این روش بدین صورت است که:

الف. مدل‌های بازده به مقیاس ثابت (CCR)، بازده به مقیاس متغیر (BCC) و بازده به مقیاس غیرافزایشی<sup>۵</sup> (NIRS) برای واحدها حل می‌شود؛

ب. امتیاز کارایی مدل CCR و BCC مقایسه می‌گردد. اگر این دو امتیاز مساوی بود «بازده به مقیاس ثابت» است؛

ج. امتیاز کارایی مدل BCC و NIRS مقایسه می‌گردد. اگر این دو امتیاز مساوی بود «بازده به مقیاس کاهش‌ی» است، در غیر این صورت افزایشی می‌باشد.

<sup>1</sup> Saboor (2009)

<sup>2</sup> Zhu

<sup>3</sup> Fare and Grosskopf

<sup>4</sup> Afkhami ardekani (2008), Shah khah (2008), Karimi (2006) and Mehregan (2004)

<sup>5</sup> Nonincreasing Returns to Scale

با توجه به همه موارد ذکر شده، برای این تحقیق روش محاسبه کارایی با مقیاس افزایشی و رویکرد ورودی‌گرا انتخاب شده است.

#### ۲-۴. رتبه‌بندی واحدهای کارا

مدل‌های اصلی تحلیل پوششی داده‌ها به دلیل عدم ایجاد رتبه‌بندی کامل بین واحدهای کارا، امکان مقایسه واحدهای مزبور با یکدیگر وجود ندارد. اما در مورد رتبه‌بندی کشورهای کارا اغلب از دو روش استفاده می‌شود، یکی که مشهور به روش اندرسون و پیترسون<sup>۱</sup> است و در سال ۱۹۹۳ توسط افرادی با همین نام که به نتیجه‌ای مناسب رسیدند، ابداع شده است. در این روش محققان با تغییر مرز اندازه‌گیری - فقط برای واحدهای کارا- به این مهم دست پیدا می‌کنند.<sup>۲</sup> روش دیگر استفاده از کارایی متقاطع است. در این روش عملکرد یک واحد تصمیم‌گیری با توجه به وزن‌های بهینه سایر واحدها مقایسه می‌شود و در یک جدول متقاطع ترسیم می‌شود.<sup>۳</sup> در این تحقیق از روش اول یعنی A&P استفاده شده و اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده کارایی اندرسون و پیترسون است.

#### ۳-۴. اندازه‌گیری کارایی و تحلیل حساسیت شاخص‌های محاسبه شده

در جدول ۲ کمیت کارایی محاسبه شده دیده می‌شود.

در این رتبه‌بندی و با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های در نظر گرفته شده، ایران با کارایی ۶۸/۶۷ درصد در مکان هفتاد قرار می‌گیرد. حضور ایران در کنار کشورهایی چون آذربایجان، پرو، روسیه و اروگوئه که همگی کشورهایی با رشد بالا هستند، مناسب می‌باشد. از طرف دیگر جالب به نظر می‌رسد که جایگاه ایران در سطح آسیا با قرار گرفتن در رتبه‌ای مناسب و نزدیک به چین (۹۵)، قزاقستان (۸۰) و ترکیه (۷۶)<sup>۴</sup> می‌باشد که همگی از کشورهای خوب آسیا در زمینه رشد اقتصادی هستند. در کل حضور کشورهای عربی و آفریقایی در صدر و کشورهای توسعه‌یافته و پیشرفته در انتهای رتبه‌بندی، قضاوت براساس شاخص‌های ورودی و خروجی مدل را ضروری و نیاز به تحلیل کیفیت ارقام کارایی را لازم می‌سازد که در ادامه با تحلیل حساسیت هر شاخص این امر صورت می‌گیرد. البته استفاده از روش‌های تقسیم‌بندی و همسان‌سازی کشورها و یا تغییر شاخص‌های مورد استفاده می‌تواند به حل این مشکل کمک کند.

<sup>۱</sup> Anderson and Piterson (A&P)

<sup>۲</sup> Azar and Motameni (2004)

<sup>۳</sup> Mehregan (2004)

<sup>۴</sup> تمام اعدادی که در داخل پرانتز در کنار کشورها آمده، معرف رتبه کشور مذکور از بین ۱۱۲ کشور تحقیق می‌باشد.

## جدول ۲. محاسبه کارایی: کشورها بر اساس کارایی با بازده مقیاس افزایشی و رویکرد ورودی‌گرا

رتبه	کشور: کارایی	رتبه	کشور: کارایی	رتبه	کشور: کارایی	رتبه	کشور: کارایی
۱	لوگزامبورگ: ۱۰۰	۲۹	اکوادور: ۱۰۰	۵۷	مولداوی: ۷۶/۷۹	۸۵	رومانی: ۶۳/۲۸
۲	نیجریه: ۱۰۰	۳۰	کنیا: ۹۹/۴۴	۵۸	گرجستان: ۷۵/۸۵	۸۶	آفریقای ج: ۶۲/۸۳
۳	اتیوپی: ۱۰۰	۳۱	اندونزی: ۹۷/۵۸	۵۹	ارمنستان: ۷۵/۳	۸۷	نروژ: ۶۲/۷۴
۴	کویت: ۱۰۰	۳۲	دومینیک: ۹۷/۱۸	۶۰	ازبکستان: ۷۵/۱۷	۸۸	اتریش: ۶۲/۵۳
۵	ماداگاسکار: ۱۰۰	۳۳	پاناما: ۹۵/۹۹	۶۱	یونان: ۷۳/۹۲	۸۹	لتونی: ۶۱/۲۷
۶	قطر: ۱۰۰	۳۴	سنگال: ۹۴/۷۸	۶۲	مغولستان: ۷۲/۲۵	۹۰	برزیل: ۶۱/۱۴
۷	اوگاندا: ۱۰۰	۳۵	سوریه: ۹۴/۰۷	۶۳	کره جنوبی: ۷۱/۵۶	۹۱	استونی: ۶۰/۷
۸	کامبوج: ۱۰۰	۳۶	آلبانی: ۹۳/۸	۶۴	گوآتمالا: ۷۱/۴۵	۹۲	اسلواکی: ۶۰/۲۴
۹	امارات: ۱۰۰	۳۷	نیکاراگوه: ۹۰/۹	۶۵	مالت: ۷۰/۹۵	۹۳	بولیوی: ۵۹/۹۳
۱۰	فیلیپین: ۱۰۰	۳۸	بلاروس: ۹۰/۸۳	۶۶	صربستان: ۷۰/۵۸	۹۴	بریتانیا: ۵۹/۶۸
۱۱	ایرلند: ۱۰۰	۳۹	جامائیکا: ۹۰/۴۸	۶۷	سوئیس: ۷۰/۲۵	۹۵	چین: ۵۹/۶۶
۱۲	نیجر: ۱۰۰	۴۰	پاکستان: ۹۰/۰۵	۶۸	آذربایجان: ۷۰/۱۵	۹۶	اسلونی: ۵۹/۴۹
۱۳	مکائو: ۱۰۰	۴۱	موزامبیک: ۸۹/۲۱	۶۹	پرو: ۶۹/۲۴	۹۷	کرواسی: ۵۹/۴۶
۱۴	هنگ کنگ: ۱۰۰	۴۲	پاراگوئه: ۸۸/۵۷	۷۰	ایران: ۶۸/۶۷	۹۸	فرانسه: ۵۹/۳۷
۱۵	زامبیا: ۱۰۰	۴۳	اردن: ۸۷/۱۷	۷۱	روسیه: ۶۸/۱۶	۹۹	ایسلند: ۵۹/۰۲
۱۶	مالی: ۱۰۰	۴۴	سریلانکا: ۸۷/۱۱	۷۲	اروگوئه: ۶۸/۰۱	۱۰۰	امریکا: ۵۸/۸
۱۷	عربستان: ۱۰۰	۴۵	ترینیداد: ۸۶/۸۳	۷۳	کاستاریکا: ۶۷/۹۴	۱۰۱	فلسطین اشغالی: ۵۸/۴۸
۱۸	بحرین: ۱۰۰	۴۶	اوکراین: ۸۵/۹۲	۷۴	مراکش: ۶۷/۷۷	۱۰۲	اسپانیا: ۵۸/۰۴
۱۹	بنگلادش: ۱۰۰	۴۷	هند: ۸۴/۴۳	۷۵	بلغارستان: ۶۶/۸۹	۱۰۳	تونس: ۵۷/۹۹
۲۰	سودان: ۱۰۰	۴۸	هندوراس: ۸۱/۷۸	۷۶	ترکیه: ۶۶/۵۲	۱۰۴	کلمبیا: ۵۷/۳۴
۲۱	ونزوئلا: ۱۰۰	۴۹	مقدونیه: ۸۱/۳۶	۷۷	فیلاند: ۶۶/۵۲	۱۰۵	کانادا: ۵۷/۱
۲۲	سنگاپور: ۱۰۰	۵۰	الجزایر: ۸۱/۰۷	۷۸	آلمان: ۶۶/۱۴	۱۰۶	مجارستان: ۵۶/۷۵
۲۳	میانمار: ۱۰۰	۵۱	قرقیزستان: ۸۰/۹۹	۷۹	ایتالیا: ۶۵/۸۴	۱۰۷	چک: ۵۶/۶۹
۲۴	مالزی: ۱۰۰	۵۲	بلژیک: ۷۹/۹۳	۸۰	قزاقستان: ۶۵/۲۴	۱۰۸	نیوزلند: ۵۶/۶۷
۲۵	عمان: ۱۰۰	۵۳	ویتنام: ۷۹/۸۵	۸۱	دانمارک: ۶۵/۲۱	۱۰۹	لهستان: ۵۶/۵۲
۲۶	تاجیکستان: ۱۰۰	۵۴	زاین: ۷۸/۵۵	۸۲	پرتغال: ۶۵/۰۲	۱۱۰	مکزیک: ۵۴/۶۱
۲۷	پورکینافاسو: ۱۰۰	۵۵	هلند: ۷۸/۱۱	۸۳	سوئد: ۶۴/۶۱	۱۱۱	آرژانتین: ۵۴/۴۸
۲۸	مصر: ۱۰۰	۵۶	تایلند: ۷۶/۸	۸۴	شیلی: ۶۴/۵۹	۱۱۲	استرالیا: ۵۳/۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

یکی از راه‌حل‌های مناسب برای تحلیل کیفیت اعداد کارایی به‌دست آمده، تحلیل حساسیت شاخص‌ها می‌باشد. در این راستا مفهومی به نام «حساسیت بیش از حد» مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش کار این‌گونه است که برای تحلیل حساسیت عدد کارایی کشورها به هر شاخص، شاخص مورد نظر را از کل مدل حذف کرده و دوباره کارایی آن کشور محاسبه می‌شود. در این حالت کشورهایی که کارایی آن‌ها بیش از حد تغییر کند، حساسیت بیش از حدی به آن شاخص دارند. حال اگر این شاخص در ورودی‌ها باشد نشان می‌دهد که کشور در

ورودی موردنظر بسیار ضعیف بوده و عدد کارایی به دست آمده برای کشور به خاطر استفاده مناسب از منابع نبوده است، بلکه حاصل کمبود بیش از حد منابع در شاخص ورودی می باشد. این نکته در کشورهای آفریقایی که در صدر قرار دارند به وضوح دیده می شود. اگر این کاهش در خروجی ها شکل گیرد نشان از حساسیت کارایی کشور به خروجی مذکور دارد. اگر تغییر مقدار کارایی کم باشد یعنی حساسیت کم است که نشان از عملکرد خوب کشور در این خروجی دارد. این حساسیت کم به خروجی از دیدگاه دیگر نیز قابل تحلیل است، چرا که با حضور دو متغیر در خروجی مدل، حساسیت کم، نشان دهنده برنامه مناسب کشور در ایجاد تعادل بین دو خروجی خود می باشد که نتیجه آن کاهش وابستگی شدید کشور به یک شاخص است. در انتهای محاسبه حساسیت، می توان شاخص های حساس را نیز مشخص کرد. به خاطر حجم بالای داده ها در این تحقیق، در جدول ۴ تنها تحلیل حساسیت برخی از کشورها آمده است.

### جدول ۳. محاسبه کارایی با حذف یک به یک شاخص های ورودی و خروجی (برخی کشورها)

شاخص	CMV	EDU	GE	EU	GFCF	MI	PATE
کویت	۶۷۱	۶۷۱	۶۷۱	۶۷۱	۶۷۱	۶۷۱	۶۷۱
امارات	۱۴۲*	۳۵۴	۳۵۴	۳۵۴	۳۵۴	۳۵۴	۳۵۴
عربستان	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷
مالزی	۱۲۰*	۱۵۳	۱۵۳	۱۵۳	۱۵۳	۱۵۳	۱۵۳
مصر	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴	۹۲/۹۷*	۱۱۴
پاکستان	۹۰/۰۵	۸۹/۹۸*	۸۸/۸۲*	۹۰/۰۵	۹۰/۰۵	۸۷/۸۶*	۹۰/۰۵
هند	۸۴/۴۳	۸۴/۴۳	۸۴/۴۳	۸۴/۴۳	۸۴/۴۳	۶۶/۶۷*	۸۴/۴۳
ژاپن	۷۸/۵۵	۷۸/۵۵	۷۸/۵۵	۷۸/۵۵	۷۸/۵۵	۵۵/۸۵*	۷۸/۵۵
آذربایجان	۷۰/۱۵	۶۱/۶۴*	۶۱/۶۴*	۷۰/۱۵	۷۰/۱۵	۶۹/۹۵*	۷۰/۱۵
ایران	۶۸/۶۷	۶۸/۶۷	۶۴/۸۳*	۶۸/۶۷	۶۷/۷۹*	۵۷/۵۹*	۶۸/۶۷
روسیه	۶۸/۱۶	۶۸/۱۶	۶۵/۱۵*	۶۸/۱۶	۶۸/۱۶	۶۴/۴۹*	۶۸/۱۶
ترکیه	۶۶/۵۲	۶۶/۵۲	۶۶/۴۸*	۶۶/۵۲	۶۶/۵۲	۵۵/۰۲*	۶۶/۵۲
آفریقای جنوبی	۶۲/۸۳	۶۲/۸۳	۶۲/۸۳	۶۲/۸۳	۶۲/۸۳	۴۳/۶۹*	۶۲/۸۳
برزیل	۶۱/۱۴	۶۱/۱۴	۵۹/۳۴*	۶۱/۱۴	۶۱/۱۴	۵۱/۲۷*	۶۱/۱۴
چین	۵۹/۶۶	۵۹/۶۶	۵۷/۰۲*	۵۹/۶۶	۵۹/۶۶	۵۹/۵۴*	۵۹/۶۶
امریکا	۵۸/۸	۵۸/۸	۵۸/۸	۵۸/۸	۵۸/۸	۴۰/۵۲*	۵۸/۸
فلسطین اشغالی	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۴۹/۹۶*	۵۸/۴۶
آرژانتین	۵۴/۴۸	۵۴/۴۸	۵۴/۴۸	۵۰*	۵۴/۴۸	۵۴/۴۸	۵۲/۵۳*
شاخص	PFCE	TRMA	RGT	R&DEX	R&D PER	EX	FDI
کویت	۶۷۱	۵۳۳*	۶۷۱	۶۷۱	۱۳۹*	۸۰/۴۱*	۶۷۱
امارات	۳۵۴	۲۹۸*	۳۵۴	۳۵۴	۳۵۰*	۸۵/۱۱*	۳۵۰*
عربستان	۲۰۷	۱۵۴*	۱۱۵*	۲۰۷	۱۹۹*	۷۷/۳۴*	۲۰۷
مالزی	۱۵۳	۱۴۴*	۱۲۴*	۱۵۳	۱۵۳	۵۴/۶۵*	۱۵۳

ادامهٔ جدول ۳. محاسبه کارایی با حذف یک به یک شاخص‌های ورودی و خروجی (برخی کشورها)

شاخص	CMV	EDU	GE	EU	GFCF	MI	PATE
مصر	۱۱۴	۸۶/۵۲*	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴
پاکستان	۹۰/۰۵	۸۲/۲۵*	۸۹/۵۹*	۹۰/۰۵	۹۰/۰۳*	۸۹/۹۴*	۹۰/۰۵
هند	۸۴/۴۳	۸۳/۱۷*	۸۴/۴۳	۸۴/۴۳	۸۴/۴۳	۸۴/۳۴*	۸۴/۴۳
ژاپن	۷۸/۵۵	۷۸/۵۵	۷۸/۴۸*	۷۸/۵۵	۷۸/۵۵	۷۶/۸۱*	۷۸/۵۵
آذربایجان	۷۰/۱۵	۷۰/۱۵	۷۰/۱۵	۶۹/۵۸*	۷۰/۱۵	۶۸/۸۸*	۷۰/۰۸*
ایران	۶۸/۶۷	۶۸/۶۷	۶۸/۶۷	۶۸/۶۷	۶۸/۶۷	۶۸/۲۶*	۶۸/۶۷
روسیه	۶۸/۱۶	۶۸/۱۶	۶۸/۱۶	۶۸/۱۶	۶۸/۱۶	۶۷/۱۹*	۶۸/۱۶
ترکیه	۶۶/۵۲	۶۶/۵۲	۶۶/۵۲	۶۶/۵۲	۶۳/۳۸*	۶۶/۲۹*	۶۶/۵۲
آفریقای جنوبی	۶۲/۸۳	۶۲/۸۳	۶۲/۸۳	۶۲/۸۳	۶۲/۷۴*	۶۲/۵۷*	۶۲/۸۳
برزیل	۶۱/۱۴	۶۱/۱۴	۶۱/۱۴	۶۱/۱۴	۶۱/۱۴	۶۰/۸۱*	۶۱/۱۴
چین	۵۹/۶۶	۵۹/۶۶	۵۹/۶۶	۵۹/۶۶	۵۹/۶۶	۵۹/۲۲*	۵۹/۶۶
آمریکا	۵۸/۸	۵۷/۶۸*	۵۸/۸	۵۸/۸	۵۸/۸	۵۷/۵۱*	۵۸/۸
فلسطین اشغالی	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۷/۳۳*	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶	۵۸/۴۶
آرژانتین	۵۴/۴۸	۵۴/۴۸	۵۴/۴۸	۵۴/۴۸	۵۴/۴۸	۵۳/۸۶*	۵۴/۴۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

\* نمایانگر تغییر مقدار کارایی آن شاخص برای آن کشور است.

در نتیجه تحلیل حساسیت شاخص‌ها و باتوجه به شاخص‌های ورودی و خروجی در نظر گرفته شده در این تحقیق، مشاهده می‌شود که اغلب کشورهای کارا، به یک یا چند شاخص ورودی حساسیت بیش از حدی دارند که این نشان‌دهندهٔ عدم کیفیت کارایی آنها می‌باشد. زیرا همانطور که قبلاً نیز اشاره شد نشان می‌دهد کشور مذکور کارایی خود را مرهون ضعف شدید در ورودی‌های خود است، نه تعامل بین شاخص‌ها و نسبت مناسب خروجی به ورودی. از کشورهایی که دارای چنین ویژگی هستند می‌توان به نیجریه (دو شاخص بسیار حساس)، اتیوپی (دو شاخص بسیار حساس)، کویت (یک شاخص بسیار حساس)، ماداگاسکار (یک شاخص بسیار حساس)، قطر (یک شاخص بسیار حساس)، اوگاندا (دو شاخص بسیار حساس)، امارات (یک شاخص بسیار حساس)، فیلیپین (یک شاخص بسیار حساس)، ایرلند (یک شاخص بسیار حساس)، زامبیا (یک شاخص بسیار حساس)، عربستان (یک شاخص بسیار حساس)، بحرین (یک شاخص بسیار حساس)، سودان (یک شاخص بسیار حساس)، ونزوئلا (یک شاخص بسیار حساس) و عمان (یک شاخص بسیار حساس) اشاره کرد. همچنین کشورهای کارایی دیگری چون کامبوج، مالی، نیجر، بنگلادش، میانمار، بورکینافاسو، مصر و اکوادور وجود دارند که دارای شاخص بسیار حساس نیستند اما دارای تعداد زیادی شاخص حساس در ورودی‌ها هستند و یا اینکه خروجی‌های بدون حساسیتی دارند نیز که این موضوع نشان از وضعیت ورودی و خروجی به نسبت پایین آنها دارد. در میان ۲۹ کشور کارا، فقط کشورهایی چون

لوگزامبورگ، ماکائو، هنگ‌کنگ، سنگاپور، مالزی و تاجیکستان هستند که کمیت کارایی آنها حاصل تناسب بین ورودی و خروجی‌هاست. نکته جالب اینکه کشورهای ماکائو و هنگ‌کنگ، کشورهای استقلال یافته از چین می‌باشند.

در بین کشورهای ناکارا - البته با توجه به شاخص‌های ورودی و خروجی مدل - کشورهای مقدونیه، قرقیزستان، ارمنستان، سوئیس و کانادا با یک ورودی با حساسیت پایین در رده بهترین کشورها از لحاظ قوت منابع قرار دارند که از میان این کشورها سوئیس با حساسیت بیشتر به صادرات در جایگاه اول کیفیت کارایی و کانادا، قرقیزستان و مقدونیه در جایگاه بعدی قرار دارند. اما کشور ارمنستان به خاطر عدم حساسیت به شاخص صادرات از نظر کیفیت خروجی زیر سوال است، چرا که اگر کارایی کشور به خاطر حذف صادرات پایین نیاید یعنی مقدار آن قابل ذکر نبوده است. علاوه بر این کشورهایی چون نیکاراگوئه، اوکراین، هند، ژاپن، یونان، کره جنوبی، فنلاند، آلمان، ایتالیا، سوئد، آفریقای جنوبی، بریتانیا، ایسلند، آمریکا، فلسطین اشغالی و کلمبیا جزء کشورهایی هستند که فقط به دو ورودی حساسیت نشان داده‌اند و به‌طور کلی از نظر منابع یا همان ورودی‌ها در جایگاه خوبی قرار دارند.

در مورد شاخص‌های تحلیل شده نیز، با نگاه به میزان حساسیت هر شاخص می‌توان به این نتیجه رسید که در مجموع شاخص‌های ورودی، واردات کالای تولیدی با ۸۰ کشور حساس، هزینه تحقیق و توسعه با ۴۴ کشور حساس، اثربخشی دولت با ۴۱ کشور حساس، حمل‌ونقل ریلی کالا با ۲۹ کشور حساس، ثبت مارک تجاری با ۲۶ کشور حساس، تعداد محققان در تحقیق و توسعه با ۲۴ کشور حساس، مصرف انرژی با ۲۰ کشور حساس، اعطای ثبت اختراع با ۱۴ کشور حساس، موتورهای اقتصادی در حال استفاده با ۱۰ کشور حساس، آموزش با ۸ کشور حساس، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص با ۷ کشور حساس و مصرف نهایی بخش خصوصی با ۴ کشور حساس به ترتیب حساس‌ترین شاخص‌های موجود در رقابت‌پذیری صادرات کشورها هستند. با نگاهی موشکافانه‌تر نیز می‌توان نتیجه گرفت که رقابت‌پذیری از منابع اولیه، زیرساخت‌ها و آموزش‌های ابتدایی به سمت صنایع تکنولوژیک و پشتیبان، سیاست‌گذاری‌های دولتی و تحقیق و توسعه، در حرکت است و کشورهایی در آینده موفق خواهند بود که روی حرکت‌های نرم‌افزاری، سرمایه‌گذاری بیشتری انجام دهند. البته این سرمایه‌گذاری براساس منطقه نیز تغییر می‌کند، چرا که مثلاً در کشورهای عربی شاخص‌هایی چون هزینه و تعداد محققان تحقیق و توسعه و یا ثبت مارک تجاری بیشترین حساسیت را نشان می‌دهد، اما در کشورهای آفریقایی این حساسیت بیشتر به شاخص‌هایی چون حمل‌ونقل ریلی کالا یا تشکیل سرمایه ثابت ناخالص گرایش پیدا می‌کند. برای همین توجه به منطقه اقتصادی نیز در تصمیمات کاربردی نقش بالایی دارد.

باید گفت که ایران در مجموع از نظر ورودی‌ها نسبت به کشورهای آفریقایی و عربی حساسیت کمتری دارد و این نشان از وجود زیرساخت‌های مناسب‌تر در ایران نسبت به این کشورها است. در میان ورودی‌ها تنها واردات کالاهای تولیدی است که توانسته است بیشتر از شاخص‌های دیگر کارایی را با کاهش مواجه کند و این نشان از ضعف کشور در صنعت پشتیبان و استفاده مناسب از منابع موجود دارد. شاخص بعدی که در رتبه بعدی حساسیت ایران قرار دارد، اثربخشی دولت می‌باشد که از اهمیت سیاست‌های دولت بر کارایی کشور و لزوم توجه بیشتر به این شاخص جهت کاهش حساسیت‌پذیری آن خبر می‌دهد. شاخص حساس سوم، به تشکیل سرمایه ثابت ناخالص برمی‌گردد که توجه مسئولین به افزایش زیرساخت‌های کشور را نیاز دارد. در سوی دیگر و در شاخص‌های خروجی، ایران به صادرات حساسیت نسبتاً کمی دارد و شاخص دیگر نیز از حساسیت برخوردار نمی‌باشد، که این موضوع نیز نشان از توجه کمتر به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سال‌های گذشته و کم اثر شدن تأثیرات آن بر کارایی خروجی‌ها بوده است.

در مورد شاخص‌های خروجی نیز دیده شد که در مجموع، ۱۰۲ کشور به صادرات حساس می‌باشند در حالی که این تعداد برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ۳۰ کشور است که همین امر نشان‌دهنده کم‌توجهی و یا عدم پتانسیل بسیاری از کشورها در سرمایه‌های خارجی است. به‌همین دلیل، پیشنهاد دیگر سیاست‌گذاری، توجه کشورها به این عامل رقابت‌پذیری جهانی است تا علاوه بر افزایش ثروت و رشد، موجب عدم وابستگی یک‌طرفه کشور به صادرات نیز شود. ایران نیز در شاخص‌های خروجی حساسیت مناسبی به صادرات دارد، ولی عدم حساسیت آن به سرمایه‌گذاری خارجی با توجه به فرصت‌های موجود در کشور، توجه به این شاخص برای افزایش نسبت آن به صادرات را طلب می‌کند. در این راستا تهیه قانون‌های مناسب‌تر سرمایه‌گذاری بسیار راهگشا می‌باشد و شاید الگو برداری از کشورهای موفق، به تصمیم‌گیرندگان کشور کمک زیادی برساند.

از نگاه دیگری به شاخص‌ها و حساسیت آنها می‌توان این حساسیت را براساس مؤلفه‌های مدل پورتر بررسی کرد و پیشنهادهاتی را بر این اساس بیان نمود. مؤلفه‌های پورتر که قبلاً نیز بیان شد شامل شرایط و عوامل (شاخص‌های مصرف انرژی، حمل‌ونقل ریلی کالا، موتورهای اقتصادی در حال استفاده و نرخ ثبت نام آموزش) که با مجموع حساسیت ۶۷ کشور در رتبه سوم اهمیت قرار دارد، شرایط تقاضا با در بر گرفتن تنها شاخص هزینه نهایی مصرف بخش خصوصی که با ۴ حساسیت در رتبه آخر قرار دارد، مؤلفه ساختار، استراتژی و رقابت در سطح کشور (شامل شاخص‌های هزینه و محققان تحقیق و توسعه، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، اعطای ثبت اختراع و ثبت مارک تجاری) با ۱۱۵ کشور حساس که در رتبه اول قرار دارد، مؤلفه صنایع پشتیبان که با یک شاخص یعنی واردات کالای تولیدی و با ۸۰ کشور حساس در رتبه

دوم حساسیت قرار دارد، و در انتها مؤلفه دولت که با یک شاخص یعنی اثربخشی دولت و ۴۱ کشور حساس در رتبه چهارم قرار دارد، می‌باشد. همان‌طور که دیده می‌شود در اینجا نیز مباحث رقابتی و نرم‌افزاری در رتبه اول قرار دارد و به‌همین دلیل توجه به ساختارهای علمی و پیشرفته تحقیقاتی باید در گزینه اول توجه قرار گیرد.

## ۵. نتایج و توصیه‌های سیاستی

### ۵-۱. نتایج

در این تحقیق برای ارزیابی کارایی کشورها از مفهوم مزیت رقابتی و مدل الماس‌گون پورتر استفاده گردید. این مدل به‌خاطر مبانی طراحی و پذیرش عمومی آن، از محدود مدلهایی است که پتانسیل مقایسه سطح کلان دنیا، یعنی کشورها را دارد. در این تحقیق برای انتخاب مؤلفه‌های مقایسه کارایی نسبی کشورها از مدل کمی شده الماس‌گون پورتر استفاده شد و بر همین اساس ورودی و خروجی‌های مدل ریاضی استخراج گردید. بعد از انتخاب نمونه مورد نظر، آمارهای موجود وارد مدل ریاضی شده و با انتخاب رویکرد و مقیاس مناسب، کارایی اولیه کشورها سنجیده شد. در این سنجش کارایی، ایران با مقیاس افزایشی و ورودی‌گرا و بر اساس متغیرهای این تحقیق با ۶۸/۶۷ درصد کارایی در رتبه هفتم قرار می‌گیرد. در کل محاسبه کارایی صرف در روش تحلیل پوششی داده‌ها، کاری بسیار سطحی به‌نظر می‌رسد، لذا با بهره‌گیری از امکانات نرم‌افزاری به تحلیل حساسیت بر اساس شاخص‌ها پرداخته شد. با نگاه به میزان حساسیت هر شاخص می‌توان به این نتیجه رسید که در مجموع شاخص‌های ورودی، واردات کالای تولیدی با ۸۰ کشور حساس، هزینه تحقیق و توسعه با ۴۴ کشور حساس و اثربخشی دولت با ۴۱ کشور حساس، حساس‌ترین شاخص‌ها در مزیت رقابتی کشورها هستند. در کل می‌توان نتیجه گرفت که امروزه زیرساخت‌های نرم‌افزاری اهمیت بیشتری پیدا کرده، به‌گونه‌ای که در این تحقیق نیز جایگاه مباحث هماهنگی‌های دولتی و تحقیق و توسعه به‌شدت حساسیت برانگیز و مورد توجه بوده است.

### ۵-۲. توصیه‌های سیاستی

با مباحث مطرح شده، توجه بیشتر به شاخص‌های نرم‌افزاری و ساختارهای نوین تجارت از جمله پیشنهاد کلی این تحقیق می‌باشد. البته برای تدبیرهای جزئی‌تر می‌توان به حساسیت‌های هر کشور توجه کرد. در مورد ایران توجه به گسترش صنایع پشتیبان و استفاده از منابع داخلی، حضور کارآتر دولت در روابط تجاری، ایجاد تخصص در فرایند بازرگانی کشور، افزایش اثربخشی فعالیت‌های دولتمردان و توجه بیشتر به زیرساخت‌ها و ارتقاء گسترده و



مقارن آنها در سطح کشور و بازسازی ناوگان‌های حمل‌ونقلی مستعمل کشور، از مهم‌ترین توصیه‌هایی است که براساس حساسیت کشور به شاخص‌های مربوطه می‌توان ذکر نمود. در انتها با توجه به حضور کشورهای توسعه‌یافته و پیشرفته‌ای چون بریتانیا، فرانسه، امریکا، کانادا و لهستان در انتهای جدول کارایی، استفاده از خوشه‌بندی کشورها در دسته‌های همگون و مقایسه آنها با یکدیگر و یا استفاده از شاخص‌های جدیدتر در تحقیقات آتی توصیه می‌گردد.

Archive of SID

## مآخذ

- Afkhami Ardekani, M. (2008). *The efficiency of commercial and state banks with window analysis and malm index rehnuquist*. M.SC. Thesis. Tehran University. (in Persian).
- Azar, A., & Motameni, A. (2004). Measuring productivity in productive companies with data envelopment analysis model (DEA). *Shahed University Journal*, 8, 41-54. (in Persian).
- Dargahi, H. (2008). Oil prosperity and economic development challenges (with emphasis on trade structure and competitiveness of the economy of Iran). *Economic studies Journal*, 84, 54-72. (in Persian).
- Ghare Baghian, M. (1994). *Economic of growth and development*. Ney Press, Tehran. (in Persian).
- Grant, R. (1991). Porter competitive advantage of nation: An assesment. *Strategic management Journal*, (12), 540-564.
- Grein, A., & Craig, C. S. (1998). Economic performance over time: Does Porter's diamond hold at the national level. *The international executive Journal*, 38, 303-323.
- Karimi, T. (2006). Evaluate the performance of operational areas in gas transmission with integration of "Performance Charter Model: Semi data envelopment analysis technique and multi objective linear program. M.SC. thesis. Tehran University. (in Persian).
- Karimi Hasnije, H. (2007). Globalization, competitiveness and development of non-oil exports: An examination of cause and effect relationship on the Iranian economy. *Economic studies Journal*, 4, 117-134. (in Persian).
- Khandoozi, S. A. (2005). Porter's ideas on trade and competitive advantage. *Yas strategy Journal*, 4, 83-102. (in Persian).
- Kharazmi, S.H. (2000). Porter looks at the business and economic development. *Tactician magazine*, 11, 66-72. (in Persian).
- Mehregan, M, R. (2004). Quantitative models for performance evaluation in organizations (Data Envelopment Analysis). management Faculty of Tehran University Press, Tehran. (in Persian).
- Moradi, M., Amin Naseri, A. N., & Malihi, S. A. (2008). Iran's large tea supply chain architecture. *Economic studies Journal*, 46, 119-143. (in Persian).
- Porter, M. (1998). *The competitive advantage of nations to new introduction*. Oxford university press, New York.
- Porter, M., & Smith, A. (1998). Address, location, cluster and the new microeconomics of competition. *Business Economics Journal*, 33, 7-22.
- Rezazadeh Mehrizi, M. H., & Pakneiat, M. (2008). Comprative analysis of sectoral innovation system and diamond model (The case of telecom sector of Iran). *Technology management and innovation Journal*, 3, 78-90. (in Persian).

- Saboor, A. R. (2009). *Evaluation of efficiency in cement factory*. M.SC. thesis. Tarbiat Modares University. (in Persian).
- Shah khah, N. (2008). *Evaluation of efficiency in Iranian insurance companies using two-step DEA communication model*. M.SC. thesis. Tehran University (in Persian).
- Shurchuluu, P. (2002). National productivity and competitive strategies for the new millennium. *Integrated Manufacturing Systems*, 13, 408-414.
- Siggel, E. (1993). *International competitiveness, comparative advantage and incentives: Interrelationships and measurment*. Discussion Paper, Department of Economics, Concorida University.
- Siggel, E. (2000). Policy reforms, competitiveness and prospects of Kenya's manufacturing industries: 1984-1997 and comparisons with Uganda. Discussion Paper, *African economic policy*, (25).
- Siggel, E., & Cockburn, J. (1995). *International competitiveness and its Sources: A method of development policy analysis*. Discussion Paper, Department of Economics, Concorida University.
- Stone, H. B., & Ranchhod, A. J. (2006). Competitive advantage of a nation in the global arena: A quantitative advancement to Porters diamond applied to the UK, USA and BRIC nations. *Strategic Change*, 15, 265-317.
- Tehran chamber of commerce and industry, web site. [www.tccim.ir](http://www.tccim.ir)
- Ying, L., Yizhou, Z., & Cong, X. (2010). Analysis of the international competitiveness of Chinese medicine industry based on the diamond model. *International Business Research*, 3(3), 165-170.