فصلنامه پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی
سال دوم/ شماره ۳/ تابستان ۱۳۹۵/ صفحات ۱۰۱-۶۱

تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی ایران؛ رهیافت بیزی

محسن مهرآرا
استاد دانشگاه تهران
mmehrara@ut.ac.ir
صادق رضائی برگشادی
دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تهران
sadeqrezaie@ut.ac.ir
سهیلا حامدی
کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور
hamedi66@yahoo.com

در این مطالعه با استفاده از روش اقتصادسنجی متوسط‌گیری بیزی به بررسی رابطه بین ۱۶متغیر مؤثر بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های (۱۳۹۳-۱۳۴۰) پرداخته‌ایم. نتایج مبنی بر احتمال شمول متغیرها در الگو حاکی از آن است که نسبت سرمایه‌گذاری به تولید، نرخ رشد جمعیت (با علامت منفی)، رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای، رشد نیروی کار و رشد واردات کالاهای واسطه‌ای به ترتیب رتبه اول تا پنجم را در رشد اقتصادی ایران به خود اختصاص داده‌اند. از طرف دیگر رابطه با اهمیتی بین مصرف انرژی و رشد تولید غیرنفتی در ایران با توجه به احتمال پایین حضور این متغیر در الگو مشاهده نمی‌شود. لذا سیاست‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی تهدیدی برای رشد اقتصادی به حساب نمی‌آید.

واژه‌های کلیدی: مصرف انرژی، رشد اقتصادی، تولید ناخالص داخلی غیرنفتی، میانگین‌گیری مدل بیزینی (BMA).

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۱۷

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

۱. مقدمه

بیش از دو سده اقتصاددانان کلاسیک تنها سرمایه‌های مادی و ملموس را به عنوان موتور محرکه رشد و توسعه اقتصادی معرفی می‌کردند. مدل‌های رشد نئوکلاسیکی سولو[1] (۱۹۵۶) و سوان[2] (۱۹۵۶) نیز بر عواملی همچون نیروی کار، سرمایه فیزیکی و سطح اولیه درآمد سرانه به عنوان مهمترین عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی تأکید می‌نمودند. ولی بعدها مطالعات تجربی و نظری متعددی (مانند ادبیات رشد درون‌زا) نشان دادند که سرمایه‌های فیزیکی و نیروی کار به تنهایی نمی‌توانند توجیه کننده تفاوت رشد اقتصادی کشورها باشند. در دو دهه اخیر مطالعات تجربی و نظری گسترده‌ای در خصوص شناسایی عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی انجام شده است. از جمله این متغیرها؛ منابع طبیعی، کیفیت نهادها، سرمایه انسانی، شرایط جغرافیایی، عملکرد دولت‌ها و بسیاری عوامل دیگر هستند که رشد اقتصادی کشورها را در دوره‌های زمانی مختلف تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. به طوری که در راستای همین مطالعات سالایی مارتین و دیگران[3] (۲۰۰۴) بیش از ۱۴۵ متغیر را براساس ادبیات تجربی و نظری رشد در حوزه‌های مختلف اقتصادی شناسایی نموده‌اند که می‌توانند رشد اقتصادی کشورها را تحت تاثیر قرار دهند این پدیده به فاضلاب متغیرهای توضیحی در معادله رگرسیون رشد اقتصادی[4] شهرت یافته است (Cuaresma; Doppelhofer, and Feldkircher, 2008).

از لحاظ نظری با توجه به این‌که انرژی یکی از عوامل تولید محسوب می‌گردد، مصرف انرژی به طور مستقیم بر روی رشد اقتصادی تأثیرگذار خواهد بود. در صورتی که مصرف انرژی به عنوان یک عامل تولید افزایش یابد (یا به عبارت دیگر دسترسی به انرژی بیشتر گردد)، می‌تواند موجبات افزایش رشد اقتصادی را فراهم آورد. اما باید توجه داشت افزایش مصرف انرژی، آثار غیرمستقیم منفی را نیز به دنبال دارد. در واقع تولید و مصرف بیشتر انرژی تنها به هزینه کاهش سرمایه‌گذاری و

1. Solow
2. Swan
3. Sala-i-Martin, X, Doppelhofer, G. and Miller, R.I
4. kitchen sink regressions

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

نیروی کار در سایر بخش‌ها (یا بخش غیرانرژی) و کاهش تولید آن‌ها امکان‌پذیر است. در مورد کشورهایی مانند ایران افزایش مصرف انرژی به معنی کاهش صادرات نفت و درآمدهای ارزی است که می‌تواند اثر منفی بر رشد اقتصادی داشته باشد. بنابراین افزایش مصرف انرژی همواره رشد اقتصادی را با یک نرخ ثابت افزایش نمی‌دهد. با افزایش مصرف انرژی، بهره‌وری آن کمتر می‌شود و همزمان تولید سایر بخش‌ها (در مقایسه با تولید بخش انرژی) با نرخ بیشتری کاهش می‌یابند. بدین ترتیب حتی ممکن است افزایش بیش از حد مصرف انرژی اثرات بسیار کم (و حتی منفی) بر رشد اقتصادی داشته باشد(سعیدی، ۱۳۸۶: ۸۴).

در مطالعاتی که تاکنون در زمینه رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی صورت گرفته اثر مصرف انرژی در کنار تعداد محدودی از متغیرها (موسوم به متغیرهای کنترل) برآورد شده است. لذا نتایج این مطالعات در خصوص تبیین رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی به متغیرهای کنترل وابسته بوده به‌طوری‌که با تغییر متغیرهای کنترل علامت و اندازه ضریب متغیر مصرف انرژی نیز در معادله رشد اقتصادی تحت تأثیر قرار گرفته است (جلال آبادی و بهرامی، ۱۳۸۹).

در روش‌های متعارف اقتصادسنجی تنها تعداد محدودی از متغیرها را می‌توان لحاظ نمود. لذا این روش‌ها جهت ارزیابی اثر تمامی متغیرهای مؤثر بر رشد اقتصادی قابل استفاده نیستند. بنابراین محققین به فراخور نوع مطالعه و سلیقه خود ترکیب محدودی از متغیرها را در الگوهای رشد اقتصادسنجی لحاظ نموده‌اند. امّا یکی از ایرادات رویکرد مذکور این است که بررسی نحوه اثرگذاری متغیر مورد نظر (به طور مثال رشد مصرف انرژی) بر رشد اقتصادی بستگی به ترکیب سایر متغیرهایی دارد که در کنار این متغیر در معادله رشد وارد شده‌اند. به طور مثال یک محقق حتی با در نظر گرفتن ۶۰ متغیر توضیحی اثرگذار، می‌تواند براساس ترکیبات گوناگون متغیرهای توضیحی، 2^{60} معادله مختلف را برای بررسی تغییرات رشد اقتصادی برآورد نموده که طبعاً انتظار می‌رود که اندازه و علامت متغیر مورد بررسی (مصرف انرژی) در هر ترکیبی از این متغیرهای توضیحی متفاوت باشد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

در این مقاله قصد داریم تا با بکارگیری روش بدیع میانگین‌گیری مدل بیزینی(BMA[1])، نحوه اثرگذاری مصرف انرژی کشور را بر رشد اقتصادی ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت بررسی نماییم. علی رغم وجود مشکلاتی نظیر مباحث فوق می‌توان ادعا کرد که رویکرد اقتصادسنجی بیزینی و به طور خاص روش میانگین گیری مدل بیزینی(BMA) توانسته‌اند به ویژه در طول سال‌های اخیر و با پیشرفت محاسبات سریع کامپیوتری تا حد زیادی بر این مشکل یا سردرگمی در خصوص انتخاب الگوی مناسب (بی‌اطمینانی مدل) فائق آیند. این روش از کل اطلاعات پیشین محقق و همچنین از نتایج تمامی الگوهای رگرسیونی موجود برای تخمین ضرایب متغیرهای توضیحی استفاده می‌کند.

در بخش دوم این مقاله به مرور مطالعات تجربی در زمینه رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی اختصاص دارد. در بخش سوم به مبانی نظری و ارائه الگوی تحقیق می‌پردازیم. در بخش چهارم نتایج تجربی حاصل از برآورد الگو ارائه می‌شوند. در بخش آخر نیز مباحث مذکور را جمع‌بندی کرده و از آن‌ها نتیجه‌گیری می‌نماییم.

۲. مطالعات تجربی

در زمینه مصرف انرژی و رشد اقتصادی مطالعات زیادی در داخل و خارج از کشور انجام شده است. از منظر کلی مطالعات انجام شده در زمینه مصرف انرژی و رشد اقتصادی در دو دسته قرارمی‌گیرد. دسته اول مطالعاتی که به بررسی روابط علیت می‌پردازند و دسته دوم شامل مطالعاتی است که با دید ساختاری به موضوع نگاه می‌کنند.

۲-۱. مطالعات تجربی مربوط رابطه علیت

نسل اول مطالعات انجام شده در زمینه رابطه علّی رشد اقتصادی و انرژی از متدلوژی VARسنتی و آزمون علّیت گرنجر بدون توجه به خواص مانایی متغیرها استفاده کرده‌اند. از جمله این مطالعات

1. Bayesian Model Averagin

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

می‌توان به مقاله کرفت و کرفت[1] (۱۹۷۸) اشاره کرد. ابوصدرا و باغستانی[2] (۱۹۸۹) نیز به بررسی رابطه علیت بین دو متغیر مصرف انرژی و تولید ناخالص ملی در کشور آمریکا می‌پردازد. نتایج تحقیقات ایشان، دلالت بر وجود رابطه علیت یک طرفه از تولید ناخالص ملی به مصرف انرژی دارد.

یانگ[3] در سال ۲۰۰۰ نشان داد که یک رابطه دو طرفه میان تولید ناخالص داخلی و مصرف کل انرژی و یک رابطه یک طرفه از تولید ناخالص داخلی به مصرف ذغال سنگ در کشور تایوان وجود دارد.

نسل دوم از این مطالعات با فرض نامانا بودن متغیرها از رویکرد هم‌انباشتگی انگل گرنجر[4] (۱۹۸۷) به عنوان ابزاری مناسب برای تحقیق درباره روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرها استفاده می‌کنند. این مطالعات مبتنی بر روش دو مرحله‌ای انگل-گرنجر (۱۹۸۸) بوده که هم‌انباشتگی را بر روی عموماً دو متغیر بررسی کرده و الگوهای تصحیح خطا را برای آزمون علّیت گرنجر بکار برده‌اند. از جمله این مطالعات می‌توان به تحقیق گلاسر و لی[5] (۱۹۹۷) اشاره کرد.

نسل سوم، از تخمین زننده‌های چند متغیره[6] مانند روش جوهانسن[7] استفاده می‌کنند که براساس آن محدودیت‌هایی روی ضرایب الگوی خودرگرسیون برداری براساس روابط هم‌انباشتگی اعمال می‌شود. مسیح و مسیح[8] (۱۹۹۶) از اولین اقتصاددانانی بودند که روش جوهانسن را برای چندین کشور آسیایی به کار برده‌اند. اُه و لی[9] (۲۰۰۴) برای کشور کره رابطه علّی دو طرفه میان تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی در بلندمدت و رابطه یک طرفه از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت را مورد تأیید قرار می‌دهند.

1. Kraft & Kraft
2. Abosadra and Baghestani
3. Yang
4. Engle-Granger
5. Glasur & Lee
6. Multivariate
7. Johansson
8. Masih & Masih
9. Oh and Lee

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

نسل چهارم این مطالعات روش‌های پنل هم‌انباشتگی[1] و مدل‌های تصحیح خطای مبتنی بر پانل[2] را بکار می‌گیرند. لی چن چیانگ[3] (۲۰۰۵) از جمله کسانی بود که با استفاده از این رویکرد به بررسی رابطه میان رشد اقتصادی و رشد مصرف انرژی برای گروهی از کشورهای در حال توسعه پرداخت. او نشان داد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت تنها یک رابطه یک‌طرفه از رشد مصرف انرژی به رشد اقتصادی وجود دارد. در نتیجه سیاست‌های صرفه‌جویی انرژی اثر زیان باری بر رشد اقتصادی این کشورها که در مرحله گذار هستند، خواهد داشت. اُزتورک و آجاراوجی(۲۰۱۰)[4] رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی برای ۵۱ کشور طی سال‌های (۲۰۰۵-۱۹۷۱) بررسی نموده‌اند. ایشان با تفکیک کشورهای مذکور به سه گروه کشورهای با درآمد پایین، درآمد متوسط رو به پایین و با درآمد متوسط رو به بالا با استفاده از روش داده‌های ترکیبی نشان می‌دهند که رابطه علیت یک طرفه از تولید ناخالص داخلی به مصرف انرژی در کشورهای با درآمد پایین و برای کشورهای با درآمد متوسط نیز رابطه دوطرفه و البته ضعیف میان مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی وجود دارد.

۲-۲. مطالعات معطوف به روابط ساختاری

در این مطالعات اثر متغیرهای مختلف از جمله مصرف انرژی بر تولید یا رشد اقتصادی مبتنی بریک معادله ساختاری یا شرطی مورد استفاده قرار گرفته است. متغیرهای تعیین‌کننده رشد اقتصادی براساس نظریه‌های رشد اقتصادی احصا و در الگو لحاظ می‌گردند. ضرایب متغیرها نیز به عنوان پارامترهای ساختاری تفسیر می‌شوند. در ادامه برخی از این مطالعات را مرور می‌کنیم.

نارایان و اسمیت[5] (۲۰۰۷) نشان می‌دهند که سرمایه، تولید ناخالص داخلی حقیقی و مصرف انرژی در کشورهای G7 هم انباشته هستند. ایشان نتیجه می‌گیرند که سرمایه و مصرف انرژی در بلندمدت علت تولید ناخالص داخلی حقیقی می‌باشند.

1. Panel-Co integration
2. Panel-Based Error Correction Model
3. Chein-Chiang Lee
4. Ilhan Ozturk & AlperAslan & HuseyinKalyoncu
5. Narayan, P. and Smyth, R.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

مطالعه هو و لین(۲۰۰۸)[1] از دیگر مطالعات ساختاری انجام شده در حوزه انرژی است که یک رابطه غیرخطی با استفاده از رویکرد حد آستانه[2] میان رشد اقتصادی و مصرف انواع مختلف انرژی از جمله نفت، گاز طبیعی و برق را برای کشور تایوان بیان می‌کنند.

آپرجیس و پین (۲۰۰۸)[3] به بررسی رابطه میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی در شش کشور در حوزه آمریکای مرکزی (کاستاریکا، گواتمالا، السالوادور، هندوراس، نیکاراگوئه و پاناما) بین سال‌های (۲۰۰۴-۱۹۸۴) پرداخته‌اند. نتایج دلالت بر وجود یک تعادل بلندمدت میان تولید ناخالص داخلی حقیقی، مصرف انرژی، نیروی کار و موجودی سرمایه ناخالص دارد. همچنین با استفاده از رابطه علیت گرنجر میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی نشان می‌دهند که در کوتاه‌مدت و بلندمدت رابطه علیت از مصرف انرژی به رشد اقتصادی می‌باشد. در ادامه برخی مطالعات انجام شده در اقتصاد ایران را مرور می‌کنیم.

نوروزی (۱۳۸۷) اثر مصرف انرژی روی هر یک از بخش‌های نفت و گاز، خدمات، کشاورزی و صنعت در چارچوب داده‌ها پنل مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد مصرف انرژی تأثیر معنی‌داری روی تولید هر یک از بخش‌های یاد شده دارد، هر چند معناداری اثرات در هریک از بخش‌ها متفاوت می‌باشد.

سبحانیان (۱۳۸۸) به بررسی وجود رابطهٔ غیرخطی میان رشد اقتصادی و رشد مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک و کشورهای بریک در دوره (۲۰۰۶-۱۹۸۰) و با استفاده از الگوی تصحیح خطای آستانه‌ای می‌پردازد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که رشد اقتصادی در هر دو گروه از کشورهای مورد بررسی، افزایش مصرف انرژی را در پی دارد. اما این رابطهٔ مستقیم میان رشد اقتصادی و مصرف انرژی، یک رابطهٔ خطی نمی‌باشد، بلکه رشد اقتصادی بالاتر (مازاد بر سطح

1. Jin-Li Hu & Cheng-Hsun Lin
2. Threshold Regression
3. Nicholas Apergis & James E. Payne

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

آستانه)، مصرف انرژی را با شدت بیشتری افزایش می‌دهد که این امر می‌تواند منجر به انتشار بیشتر گاز Co_2 شده و آلودگی و تخریب محیط زیست را در پی داشته باشد.

جلال‌آبادی و بهرامی(۱۳۸۹) به بررسی عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی با استفاده از رهیافت بیزی و مطالعه‌ای بین کشوری پرداخته‌اند. نتایج حاصل، متفاوت بودن عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی برای گروه‌های مختلف کشورها را بیان می‌کند. براساس این ایشان نتیجه‌گیری می‌کنند که به لحاظ اثرگذاری متغیرها بر رشد اقتصادی نمی‌توان انتظار داشت که برای گروه‌های مختلف از کشورها اثر هر متغیری، نتایج مشابهی داشته باشد.

حیدری و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی رابطه بین مصرف برق، قیمت برق و رشد اقتصادی با استفاده از رهیافت آزمون کرانه‌ها در ایران پرداختند. نتایج حاصل وجود رابطه بلندمدت یک‌طرفه از رشد اقتصادی به مصرف برق با ضریب منفی و در کوتاه‌مدت نیز بر وجود رابطه دوطرفه و مثبت بین مصرف برق و رشد اقتصادی براساس تحلیل طرف عرضه و نیز نبود رابطه بلندمدت میان قیمت برق با مصرف آن و رشد اقتصادی براساس تحلیل طرف تقاضا دلالت دارد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

۳. مبانی نظری

دیدگاه‌های متفاوتی نسبت به نقش انرژی در رشد اقتصادی وجود دارد، اما به طور کلی می‌توان بین دو دیدگاه در رابطه با جایگاه انرژی در تابع تولید و رشد اقتصادی تمایز قائل شد؛ دیدگاه اول به اقتصاددانان بیولوژیست[1] و دیدگاه دوم به اقتصاددانان نئوکلاسیک مربوط می‌شود.

اقتصاددانان بیولوژیست یک مدل بیوفیزیکی برای رشد اقتصادی قایل هستند. این گروه معتقدند انرژی تنها عامل و مهمترین عامل تأثیرگذار بر رشد اقتصادی است و در تبیین دیدگاه خود، از اصل اول ترمودینامیک بهره می‌گیرند. طبق این اصل انرژی در طبیعت میزان ثابتی دارد و جبران ناپذیر است و می‌تواند به ماده تبدیل شود ولی به هیچ وجه از بین نمی‌رود. تمامی کالاهای تولید شده در اقتصاد از انرژی به دست می‌آیند. به طور کلی آنچه در اقتصاد به کالا تبدیل می‌گردد، ناشی از انرژی به کار گرفته شده از طبیعت است. این گروه از اقتصاددانان که نهاده انرژی را در تابع رشد مسلط می‌دانند، اقتصاددانان اکولوژیست[2] یا بوم شناس نامیده می‌شوند (Ockwell, 2008).

اما برخی از اقتصاددانان از جمله نئوکلاسیک‌ها اعتقاد دارند که انرژی نقش نسبتاً کوچکی در تولید اقتصادی دارد و یک نهاده واسطه‌ای است که با سرمایه، نیروی کار و زمین برای تولید ترکیب می‌شود. اما پس از بحران نفتی دهه ۱۹۷۰، اکثر اقتصاددانان مانند «هامیلتون»[3]، «بارپیج»[4] و «هاریسون»[5]، نقش بزرگ‌تری را برای انرژی در نظر گرفته و در مطالعات زیادی، اثر مصرف انرژی یا قیمت‌های آن را بر روی محصول اقتصادی در چارچوب مدل‌های رشد اقتصادی مورد ارزیابی قراردادند (همتی، ۱۳۸۳، ۶۸).

1. Biologist Economist
2. Ecological Economists
3. Hamilton
4. Barbidge
5. Harrison

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

استیگلتز[1] (۱۹۷۴) به نقل از اقتصادانان نئوکلاسیک با اشاره به امکان جانشینی میان عوامل تولید بیان می‌کند که پیشرفت دانش و تکنولوژی از طریق افزایش بهره‌وری در سرمایه و نیروی کار، نیاز به مصرف انرژی در فرایند تولید را کاهش خواهد داد. از این رو، فرایند رشد و تولید اقتصادی با وجود محدودیت در ذخایر انرژی امکان‌پذیر است. در این رابطه برنت و وود[2] (۱۹۷۸) بیان می‌کنند، انرژی به عنوان نهاده واسطه‌ای و به منظور بکارگیری سرمایه در فرایند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد که با افزایش بهره‌وری در سرمایه و رشد تکنولوژی نیاز به نهاده انرژی کاهش می‌یابد. بنابراین انرژی رابطه ضعیف و تفکیک‌پذیری با نیروی کار دارد و به عنوان یک عامل مؤثر و ضروری در رشد اقتصادی مطرح نمی‌گردد. ازاین‌رو از دیدگاه نئوکلاسیک‌ها انرژی عامل محرک رشد اقتصادی نمی‌باشد، بلکه رشد اقتصادی میزان تقاضا و مصرف انرژی را تعیین می‌کند. بدین جهت سیاست‌های تهدیدکننده مصرف انرژی به عنوان عامل بازدارنده رشد اقتصادی محسوب نمی‌گردد.

در کنار نظریات مطرح شده پیندیک[3] (۱۹۷۹) معتقد است، نحوه‌ی اثر گذاری قیمت انرژی برتولید به نقش انرژی در ساختار تولید بستگی دارد. از این‌رو در صنایعی که انرژی به عنوان نهاده واسطه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، افزایش قیمت انرژی که به دنبال خود کاهش در مصرف را به همراه دارد، از کانال تغییر امکانات و ترکیبات تولید منجر به کاهش میزان تولید خواهد شد.

۳-۱. عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی

عوامل بسیاری بر رشد اقتصادی اثر گذار می‌باشد. در این تحقیق براساس تئوری اقتصادی، ادبیات تجربی و دسترسی به داده‌ها متغیرهای مؤثر بر رشد اقتصادی احصا شده و در ادامه به اختصار تشریح می‌گردند.

1. Stiglitz
2. Berndt & Wood
3. Pindyck

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

درآمدهای نفتی (صادرات نفت و گاز)

اقتصاد متعارف بیان می‌کند که افزایش ذخیره‌ی منابع یک کشور باعث می‌شود که آن کشور از توان رشد بلندمدت بالاتری برخوردار باشد. اما بر خلاف این ادعا تعداد قابل توجهی از شواهد تجربی نشان می‌دهند که منابع طبیعی نه تنها عامل رشد نبوده‌اند بلکه سبب کاهش آن نیز شده‌اند. این موضوع به صورت یک پارادوکس در مقابل نظریات اقتصاددانان کلاسیک، که معتقد بودند منابع از طریق انباشت سرمایه فرصتی برای رشد و توسعه فراهم می‌کند، قرار گرفته است. مقالات پیشرو و تأثیر گذار ساچز و وارنر[1] (۲۰۰۱و۱۹۹۵) نشان داد که در صورت کنترل برخی از متغیرهای مؤثر بر رشد، افزایشی به میزان یک انحراف معیار در میزان درآمد منابع طبیعی سبب خواهد شد تا رشد اقتصادی به طور سالانه در حدود یک درصد کاهش یابد. این نتیجه باعث خلق مفهوم «نفرین یا بلای منابع»[2] گشته و الهام بخش بسیاری از مقالات متعاقب در این موضوع گردید.

اقتصاد ایران به شدت وابسته به نفت بوده و آسیب‌پذیری آن نسبت به درآمدهای نفتی بسیار بالاست. این متغیر اثرات دوگانه‌ای بر اقتصاد ایران دارد. از طرفی رشد در سال‌هایی که درآمد نفتی دارای رشد ملایم و آرام بوده است این درآمدها اثر مثبت بر رشد اقتصادی داشته است. در واقع رشد ملایم درآمد نفتی، رشد اقتصادی را از طرف عرضه و تقاضا افزایش داده است. به هنگام رونق درآمدهای نفتی، از طرف تقاضا، مخارج دولت افزایش یافته و از طرف عرضه نیز واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای تسهیل شده که این عوامل اثر مساعدی بر رشد اقتصادی داشته است. از طرف دیگر رونق درآمدهای نفتی در برخی دوره‌ها در اقتصاد ایران منجر به انبساط بخش‌های غیرقابل مبادله (مانند مسکن و خدمات) و انقباض بخش‌های قابل مبادله (مانند صنعت و کشاورزی) و در نتیجه کاهش رشد اقتصادی در بلندمدت می‌شود. به علاوه واردات بیش از حد کالاهای مصرفی در دوره‌های رونق نفتی، قدرت رقابت پذیری تولیدات داخلی را کاهش داده است (مهرآرا و مکی نیری، ۱۳۸۸). لذا اثر رشد درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی مبهم است.

2. Sachs and Warner
3. Resource Curse

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

سرمایه‌گذاری (تشکیل سرمایه ناخالص)

در مبانی نظریه‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری به عنوان یک عامل مهم و بنیادی نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی دارد، به طوری که سرمایه موتور محرکه رشد اقتصادی در تمام نظریات و الگوهای رشد اقتصادی محسوب می‌شود. جذب سرمایه کافی به منظور تأمین منابع مالی طرح‌های اقتصادی از جمله مهمترین دغدغه‌های تصمیم‌گیرندگان اقتصادی است. تأثیر این عامل و قوت و ضعف آن در تسریع رشد اقتصادی یک کشور به عوامل متعددی بستگی دارد که چنانچه تمامی این عوامل به نحو صحیح عمل نکند تأثیر سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی مبهم خواهد بود (تقوی و محمدی، ۱۳۸۸).

امروزه به خوبی روشن است که سرمایه‌گذاری از یک سو بر تقاضا اثر می‌گذارد و از سوی دیگر می‌تواند به افزایش ظرفیت تولیدی و کارآیی بیشتر از طرف عرضه منجر شود. در نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری و بهره‌وری آن برای تولید ملی بالاتر ضروری می‌باشد (راکنار، ۱۳۴۸: ۶).

واردات کالا (اعم از کالاهای سرمایه‌ای، مصرفی و واسطه‌ای)

پیوند مثبت باز بودن تجاری و رشد اقتصادی که به شدت از سوی محافل آکادمیک و نهادهای بین المللی از دهۀ ۱۹۸۰ تبلیغ می‌شد، انگیزه مناسبی برای اصلاحات تجاری یک جانبه بی‌سابقه طی بیست سال گذشته به وجود آورده است، به طوری که در دهه‌های اخیر تعداد زیادی از کشورهای در حال توسعه شروع به انجام برنامه‌های آزادسازی تجارت خارجی خود کرده‌اند. تأثیر این روند حرکت به سمت سیاست‌های آزادسازی تجاری بر روی رشد اقتصادی، موضوع تحقیقات بسیاری از محققان قرار گرفته است، که از اغلب آن‌ها وجود ارتباط مثبت بین آزادسازی تجاری و رشد اقتصادی را می‌توان نتیجه گرفت (Chuang, 1998).

اما هنوز هم عدم توافق‌هایی میان اقتصاددانان در مورد چگونگی تأثیرگذاری متقابل سیاست‌های اقتصادی بین‌المللی و میزان رشد بر یکدیگر و همچنین در مورد توانایی درجه باز بودن اقتصاد در تحت فشار قرار دادن رشد اقتصادی، وجود دارد. عده‌ای معتقدند که کشورهای در حال توسعه برای

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

بهره‌گیری از نتایج مطلوب آزادسازی تجاری ابتدا باید اقدام به اصلاح ساختار و نهادهای موجود به منظور ارتقای کیفیت و کارایی نهادهای سیاسی، حقوقی و اقتصادی خود نمایند(استیگلیتز، ۱۳۸۲).

چنانچه توالی و سرعت اصلاحات به درستی برنامه‌ریزی شود، می‌تواند این کشورها را قادر سازد که از منافع آزادسازی با تحمل کمترین هزینه بهره‌مند شوند. از جمله این اصلاحات می‌توان به ایجاد ثبات و پایداری سیاسی و اقتصادی، تسهیل ضوابط و حذف مقررات زائد مربوط به تولید و تجارت، افزایش کارایی قوانین، برقراری حاکمیت قانون، فراهم کردن امنیت لازم برای سرمایه‌گذاری، تصریح و تضمین حقوق مالکیت و همچنین ایجاد فضایی سالم، شفاف و رقابتی در اقتصاد اشاره کرد.

برخی از اقتصاددانان نیز تأکید دارند که اثر گروه‌های مختلف کالاهای وارداتی (شامل واردات مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای) بر رشد اقتصادی متفاوت است (فرجادی و لعلی، ۱۳۷۶). افزایش واردات کالاهای نهایی مصرفی، از دو طریق عرضه و تقاضا، تولید داخلی را متأثر می‌سازد. از یک سو فرصت استفاده از درآمدهای ارزی برای واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای را کمتر می‌کند. کاهش عرضه نهاده‌های تولیدی، انتقال تکنولوژی را کندتر (در نتیجه رشد بهره‌وری پایین‌تر) و نیز هزینه‌های بخش عرضه کل اقتصاد داخلی (مانند افزایش قیمت نهاده‌ها) را افزایش می‌دهد که این به نوبه خود سبب کندی رشد اقتصادی می‌گردد. از سوی دیگر مخارج داخلی را به نفع مخارج خارجی تغییر می‌دهد که تقاضای کل اقتصاد برای تولیدات داخلی کاسته شده و بنابراین سودآوری و نهایتاً انگیزه‌های گسترش تولید و افزایش سرمایه‌گذاری را از بخش خصوصی می‌گیرد. بنابراین تغییر ترکیب واردات به نفع کالاهای نهایی مصرفی می‌تواند برای رشد اقتصادی محدودکننده باشد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جمعیت

دو قرن از نظریه جنجال برانگیز مالتوس می‌گذرد. از نظر وی، رشد جمعیت در نهایت منجر به فقر و بدبختی جامعه بشری می‌شود، زیرا او معتقد بود که منابع زمین قادر نیست تغذیه روز افزون انسان‌ها را تأمین نماید. از زمان مالتوس به این طرف، افکار عمومی و همچنین دیدگاه رسمی در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، رشد جمعیت را به عنوان عاملی تهدیدکننده برای فرآیند توسعه تشخیص داده‌اند. بر پایه این طرز تلقی، افزایش ایجاد شده در تولید کل، به سادگی از طریق ازدیاد جمعیت، از بین می‌رود، و با افزایش جمعیت، مسأله کمیابی ذاتی منابع، در زمان کوتاه‌تری آشکار خواهد شد (McNicoll, 2003). از نظر محققانی که نگران محیط زیست هستند، رشد جمعیت عامل اصلی آلوده‌کننده طبیعت است. از دیدگاه آن‌ها رشد جمعیت بالا که با افزایش طول عمر نیز همراه است منجر به مصرف و آلودگی فزاینده محیط زیست می‌گردد.

اما در مقابل این تفکر، تلقی دیگری نیز وجود دارد که جمعیت را عامل رشد و توسعه می‌داند و منابع زمین را قیدی برای این پیشرفت نمی‌داند. آنان بر این تصور هستند که انسان قادر است با نوآوری خویش مرزها و قیودی طبیعی را پشت سر گذارد و بدین ترتیب، تولید را به هر سطحی افزایش دهد. طبق مدل‌های رشد نئوکلاسیکی، وجود یک نرخ پایدار رشد جمعیت به همراه پیشرفت فنی، در ایجاد رشد اقتصادی، ضروری است. برخی از اقتصاددانان مانند بوسراپ[1] (۱۹۸۱)، سیمون[2] (۱۹۹۸)، گری بکر[3] (۱۹۹۹)، فلپس[4] (۱۹۶۶،۱۹۶۸)، سولو[5] (۱۹۵۶) رشد جمعیت را موتور رشد اقتصادی تلقی می‌کنند. اما بعضی از مخالفین رشد جمعیت بر این باورند که یکی از دلایل ساختاری بیکاری موجود در برخی از کشورها (مانند ایران)، رشد فزاینده‌ای است که در سال‌های گذشته در

1. Boserup
2. Simon
3. Gary Becker
4. Phelps
5. Solow

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

مورد جمعیت اتفاق افتاده است (بخشی دستجردی، دلالی اصفهانی، عمادزاده، میهنی‌زاده و محمودی‌نیا، ۱۳۹۰). لذا در مجموع رابطه این دو متغیر می‌تواند ابهام‌آمیز باشد.

حاشیه نرخ ارز

حاشیه نرخ ارز به صورت لگاریتم نسبت نرخ ارز بازار موازی و رسمی تعریف شده است. محدودیت‌های ارزی و کنترل نرخ ارز در کشورهای درحال توسعه موجب عدم کارایی در استفاده از منابع و بوجود آمدن بازار موازی ارز شده است. وجود سیستم‌های چندگانه ارزی هرچند که از تکانه‌های انتقالی به سرمایه از طریق آثار آن‌ها بر قیمت و دستمزد جلوگیری می‌کند و موجب بهبود تراز پرداخت‌ها می‌شود، اما عدم کارایی قابل توجهی در تخصیص منابع ایجاد خواهد کرد (Dornbusch, 1986). به همین دلیل برخی کشورها سعی در کاهش حاشیه ارزی دارند.

انتظار می‌رود که حاشیه نرخ ارز به عنوان شاخصی از انحرافات قیمتی، انحرافات تجاری، کنترل‌های دولتی، فساد و اقتصاد پنهان رشد اقتصادی را متأثر سازد. تغییرات و بی‌اطمینانی نرخ ارز در تصمیمات سرمایه‌گذاری نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. افزایش حجم فعالیت‌های سایه‌ای از طریق کاهش دسترسی به خدمات بخش عمومی منجر به کاهش رشد اقتصادی خواهد شد (مهرآبی بشرآبادی و جاودان، ۱۳۹۱). اگر حاشیه نرخ ارز را به صورت نسبت نرخ ارز رسمی به نرخ ارز در بازار آزاد تعریف کنیم این کسر همواره بین اعداد صفر و یک نوسان خواهد داشت و اگر برای همسان‌سازی تمامی متغیرها از آن لگاریتم بگیریم شرط مانایی را نیز برآورده ساخته‌ایم و از طرفی می‌توان عنوان کرد که هرچه فاصله نرخ ارز رسمی از نرخ ارز در بازار آزاد بیشتر شود این کسر به صفر نزدیک‌تر و از یک کوچک‌تر خواهد بود که نتایج حاصل از افزایش یا کاهش این نسبت مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

درصد کسری بودجه دولت به GDP[1]

ثبات اقتصاد کلان مبنای اساسی رشد پایدار اقتصادی به حساب می‌آید زیرا پس‌انداز ملی و سرمایه‌گذاری خصوصی را افزایش داده و با تقویت رقابت پذیری صادرات، تراز پرداخت‌ها را بهبود می‌بخشد. رشد پایدار اقتصادی مستلزم ایجاد یک محیط امن اقتصادی برای تشویق سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بوده و در این ارتباط، ثبات اقتصاد کلان می‌تواند نقش مؤثری داشته باشد (Dhonte and Shan, 1997). به علاوه، ثبات اقتصاد کلان درباره اعتبار سیاست‌های اقتصادی و مدیریت کارآمد اقتصادی برای بخش خصوصی، علائم[2] مهمی به دنبال دارد (Fischer, 1996).

بی‌ثباتی در اقتصاد کلان یک عامل ضد رشد است. بررسی‌های موجود نشان می‌دهد که بی‌ثباتی در محیط اقتصاد کلان موجب افت سرمایه‌گذاری، کاهش نرخ رشد اقتصادی، اقبال کمتر به آموزش، وخیم شدن توزیع درآمد و افزایش فقر می‌شود (Sirimaneetham and Temple, 2009).

در بکارگیری شاخص‌های مناسب برای اندازه گیری ثبات اقتصاد کلان دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. بانک جهانی برای توصیف محیط باثبات اقتصاد کلان از شاخص‌های نرخ بهره، تورم، بدهی‌های و کسری بودجه دولت، وضعیت تراز پرداخت‌ها و نرخ ارز استفاده می‌کند (Hadjimichael,1994; Fischer, 1993; World Bank, 1991).

در این مطالعه از نسبت کسری بودجه به تولید ناخالص داخلی به عنوان شاخصی از بی‌ثباتی اقتصادی استفاده می‌شود.

مصرف انرژی

از لحاظ نظری با توجه به این‌که انرژی یکی از عوامل تولید محسوب می‌گردد، مصرف انرژی به طور مستقیم بر روی رشد اقتصادی تأثیرگذار خواهد بود. در صورتی که مصرف انرژی به عنوان یک عامل تولید افزایش یابد، می‌تواند موجبات افزایش رشد اقتصادی را فراهم آورد. اما باید توجه

1. Cash Surplus/ Deficit (% of GDP)
2. Signals

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

داشت افزایش مصرف انرژی، آثار غیرمستقیم منفی را نیز به دنبال دارد. در واقع تولید و مصرف بیشتر انرژی، تنها به هزینه کاهش سرمایه گذاری و نیروی کار در سایر بخش‌ها (یا بخش غیرانرژی) و کاهش تولید آن‌ها امکان‌پذیر است. در مورد اقتصادهای صادرکننده نفت مانند ایران، افزایش مصرف انرژی به مفهوم صرف نظر کردن از صادرات نفتی و در نتیجه درآمدهای ارزی کمتر است. بنابراین افزایش مصرف انرژی همواره رشد اقتصادی را با یک نرخ ثابت افزایش نمی‌دهد و حتی می‌تواند منجر به کاهش آن شود. به علاوه مصرف بالاتر انرژی منجر به انتشار مقادیر معتنابهی از گازهای سمی می‌گردد که موجب افزایش اقدامات مربوط به حفاظت محیط زیست شده که این نیز به نوبه خود تولید ناخالص داخلی را متاثر می سازد (Shafik,1994).

از طرفی رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی موضوع مناقشه‌انگیزی در ادبیات اقتصاد انرژی بوده و این سؤال را مطرح می‌کند که آیا رشد اقتصادی عامل افزایش مصرف انرژی است یا این‌که مصرف انرژی از کانال‌های مستقیم و غیرمستقیم مانند تقاضای کل، افزایش بهره‌وری و ارتقاء کارآیی زمینه‌های رشد اقتصادی را فراهم می‌آورد. در حالت کلی نرخ رشد اقتصادی می‌تواند دارای ارتباطی دو سویه با رشد مصرف انرژی باشد.

قیمت انرژی

تغییر در قیمت‌های انرژی فعالیت‌های اقتصادی را به چند طریق تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. اولین راه اثرگذاری قیمت انرژی بر اقتصاد از طرف عرضه یا اثرگذاری بر ظرفیت تولیدی است. از آنجا که موجودی سرمایه، نیروی کار، مواد اولیه و بهره‌وری در کوتاه‌مدت مکمل نهاده انرژی به حساب می‌آیند لذا افزایش قیمت انرژی، مصرف و بهره‌وری استفاده از این عوامل را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا افزایش قیمت انرژی به صورت یک رکود اقتصادی حاد یا رشد اقتصادی آهسته‌تر پدیدار می‌گردد. کانال دوم تأثیرگذاری قیمت انرژی (به طور مثال از طریق اجرای طرح هدفمند کردن یارانه‌ها یا اصلاح قیمت حامل‌های انرژی)، اثرگذاری بر متغیرهای کلان اقتصاد و رشد بهره‌وری عمومی از کانال تقاضا است. افزایش قیمت حامل‌های انرژی منجر به متورم شدن بودجه

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

دولت و باز توزیع درآمد می‌گردد. نوسانات شدید در قیمت انرژی می‌تواند منجر به بیکاری و کم‌کاری عوامل تولید گردد. از آنجایی که محصول تابعی از سرمایه، نیروی کار و انرژی است، یک کاهش برون‌زا در عرضه انرژی (که ناشی از قیمت می‌باشد) به طور مستقیم منجر به کاهش مستقیم بهره‌وری شده و به صورت غیرمستقیم باعث کاهش دستمزدها و در نتیجه کاهش نیروی کار و در نهایت کاهش تقاضا می‌گردد (بهمن‌یار و فطرس، ۱۳۹۱). مثال‌های کلاسیک از رکود تورمی در کشورهای صنعتی مقارن با شوک‌های قیمت انرژی بوده است.

۳-۲. مروری بر مبانی اقتصادسنجی بیزینی

همانگونه که می‌دانیم در شیوه‌ی معمول آزمون متغیرهای توضیح‌دهنده‌ی رشد، با استفاده از یک سری متغیرهای توضیحی و آزمون‌های مرتبط با ضرایب آنها، نسبت به معنی‌داری یا عدم معنی‌داری آن‌ها تصمیم‌گیری می‌شود. اما در بیشتر موارد، حجم نمونه به اندازه‌ای نیست که به محقق اجازه دهد تمامی متغیرهای توضیحی مطرح شده در ادبیات رشد را در مدل لحاظ کند. از این رو تصریح یک مدل رگرسیون خاص و در بر دارنده‌ی کلیه موارد، امکان‌پذیر نبوده است. بنابراین متدولوژی معمول در بین اقتصاددان‌های تجربی رشد، لحاظ کردن متغیرهای تعیین‌کننده‌ی مهم‌تر بررشد بوده است (جلال آبادی و بهرامی، ۱۳۸۹).

در نتیجه امکان بروز نا اطمینانی الگو وجود دارد و می‌تواند منجر به تورش و عدم کارآیی در برآورد پارامترها شود که نتیجه آن پیش‌بینی‌های نامناسب و استنتاج آماری غلط می‌باشد. لذا باید گفت استفاده از روش‌های مناسب برای حذف این دست خطاها بسیار مهم است. از آنجا که یکی از مهمترین چالش‌هایی که محققین مدل‌ساز با آن سر و کار دارند، اختلاف دیدگاه در خصوص متغیرهای بالقوه‌ای است که می‌توانند در الگو لحاظ شوند و این اختلاف نظرها در اغلب موارد حتی منجر به تفاوت در نتیجه‌گیری‌ها نیز شده است. تاکنون اقتصادسنجی‌دانان تلاش زیادی را در جهت حل این مشکل نموده‌اند. به عنوان مثال، یکی از راه‌حل‌های ارائه شده توسط آن‌ها، انجام آزمون‌های متوالی به منظور حذف متغیرهای زائد و یا اضافه کردن متغیرهای حذف شده به مدل است، که این

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

روش نیز به دلیل مشکلاتی که داشت مورد اطمینان محققان قرار نگرفته است.[۱] اما در سال‌های اخیر «اقتصادسنجی بیزینی»[۲] موفق شده علاوه بر غلبه بر نااطمینانی در خصوص انتخاب پارامترها، به وجود نااطمینانی در انتخاب الگوها نیز تا حد زیادی پایان دهد. این مهم به وسیله روشی به نام میانگین‌گیری «مدل بیزنی»[۳] انجام پذیرفت که توسط جفریر[۴] در سال ۱۹۶۱ پایه گذاری شد و توسط لیمر(۱۹۷۸)[۵] توسعه داده شد، بعدها نیز افرادی نظیر رفتری و دیگران (۱۹۹۹)[۶]، واسرمن (۲۰۰۰)[۷] و کوپ (۲۰۰۳)[۸] از جمله محققینی بودند که مباحث جامع و راه‌گشاتری را در این رابطه مطرح نموده‌اند. این متدلوژی از اواسط دهه ۱۹۹۰ و با پیشرفت‌های حاصله در علوم مرتبط با رایانه و محاسبات پیچیده ریاضی به

---

۱. برای اطلاعات بیشتر ر.ک. به: Poirier (1995, pp. 519–523) .

۲. مبنای اقتصادسنجی بیزینی(Bayesian Econometrics) بر اساس قانون احتمال بیز می‌باشد، بدین صورت که اگر Y مجموعه داده‌های مربوطه در دسترس و θ بردار پارامترهای مورد نظر باشد با توجه به این‌که یکی از اهداف مهم این رویکرد محاسبه‌ی احتمال تأثیرگذاری پارامترها به شرط مجموعه داده‌های در دسترس(یعنی $P(\theta/Y)$) می‌باشد، می‌توان گفت که:

$$P(\theta/Y) = \frac{P(Y/\theta)P(\theta)}{P(Y)}$$

همچنین از آنجایی که $P(Y)$ تابعی از θ نیست، پس می‌توان نتیجه گرفت که:

$$P(\theta/Y) \sim P(Y/\theta)P(\theta)$$

که در معادله فوق به $P(\theta)$ که نشان‌دهنده مجموعه‌ای از اطلاعات مربوط به پارامترهای مدل است که قبل از نگاه به داده‌ها راجع به آن‌ها می‌دانیم تابع پیشین(Prior Function) گفته می‌شود. به $P(Y/\theta)$ که نشان‌دهنده تراکم داده‌ها بر روی پارامترهای مدل است و به فرآیند تولید داده‌ها اشاره دارد تابع درست‌نمایی(Likelihood Function) گفته می‌شود و در نهایت به $P(\theta/Y)$ که با استفاده از ترکیب توابع پیشین و درست‌نمایی بدست می‌آید و در بردارنده هر دو دسته اطلاعاتی است که قبل و بعد از مشاهده داده‌ها و روند متغیرها راجع به آن ها کسب می‌نماییم، تابع پسین (Posterior Function) گفته می شود.

3. Bayesian Model Averaging
4. Jefrier
5. Limer
6. Reftry
7. Waserman
8. Koop

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

نحو گسترده‌ای در بسیاری از علوم، از جمله اقتصاد به کار گرفته شده و هر روز نیز بر شمار استفاده‌کنندگان آن افزوده می‌گردد. استفاده از این شیوه و روش‌های بسط یافته آن در سال‌های اخیر (بعد از سال ۲۰۰۰ میلادی) به منظور بررسی نااطمینانی مدل در رگرسیون‌های رشد مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. توجه به این نکته لازم است که اصل اساسی در این روش آن است که با الگوها و پارامترهای مرتبط با آن به عنوان عوامل تصادفی رفتار کرده و توزیع آن‌ها را برمبنای اطلاعات قبلی مشاهده برآورد می‌نماید.

اما پیش از آن‌که به تبیین مکانیسم روش مذکور بپردازیم فرض می‌کنیم که برای الگو کردن یک متغیر (وابسته) به طور کلی r الگوی مختلف($r = 1,2,3, \dots, r$) قابل استفاده می‌باشند. به طور مثال در این میان M_r نشان‌دهنده الگوی rام و θ_r نیز گویای پارامترهای آن می‌باشد. این پارامترها نیز دارای توابع پیشین ،$P(\theta_r/M_r)$ درست‌نمایی $P(Y/\theta_r, M_r)$ و پسین $P(\theta_r/Y, M_r)$ می‌باشند. لذا می‌توان نوشت:

$$P(\theta_r/Y, M_r) = \frac{P(Y/\theta_r, M_r)\, P(\theta_r/M_r)}{P(Y/M_r)} \qquad (۱)$$

همچنین با توجه به قانون بیز، احتمال هر الگوی دلخواه (مانند M_r) را می‌توان به صورت ذیل استخراج نمود:

$$P(M_r/Y) = \frac{P(Y/M_r)P(M_r)}{P(Y)} \qquad (۲)$$

که در رابطه فوق $P(M_r)$، تابع پیشین الگوی M_r می‌باشد که احتمال صحت آن را بدون در نظر گرفتن داده‌ها محاسبه می‌کند، $P(Y/M_r)$ نیز تابع درست‌نمایی الگوی M_r است که با انتگرال‌گیری از دو طرف رابطه فوق و با دانستن این نکته که $\int P(\theta_r/Y, M_r)d\theta_r = 1$ می‌باشد، به صورت ذیل بدست می‌آید:

$$P(Y/M_r) = \int P(Y/\theta_r, M_r)\, P(\theta_r/M_r)d\theta_r \qquad (۳)$$

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

در نهایت نیز، با استفاده همزمان از نسبت احتمال وقوع تابع پسین(POR)[۱] و این فرض که مجموع احتمالات وقوع توابع پسین الگوها برابر با یک است ($\sum_{r=1}^{r} P(M_r/Y) = 1$) می‌توان احتمال وقوع هر الگو را محاسبه نمود.[۲] اما در شرایطی که تعداد الگوها(r) خیلی بزرگ باشد، در آن صورت محاسبه احتمال هر یک از الگوها با استفاده از روش فوق بسیار وقت‌گیر بوده و به همین منظور از الگوریتم‌هایی استفاده می‌کنیم که با استفاده از آن‌ها از بین تمامی الگوها موجود به میزان مورد نظر اقدام به نمونه‌گیری نموده و لذا تنها احتمال الگوهای نمونه‌گیری شده را برآورد می‌نماییم. یکی از مهمترین این الگوریتم‌ها، الگوریتم MC^3 می‌باشد که در روش BMA مبتنی و متناسب با احتمال تابع پسین هر یک از الگوها از بین تمامی آن‌ها اقدام به نمونه‌گیری می‌کند.[۳] حال اگر فرض کنیم که $y = (y_1 \quad y_2 \quad . \quad . \quad . \quad y_N)'$ یک بردار N تایی از متغیرهای وابسته Y برای N فرد یا کشور و ماتریس $X_{N\times K}$ نیز در بردارنده K متغیر توضیحی بالقوه‌ای باشد که می‌تواند متغیر وابسته Y را تحت تأثیر خود قرار دهد. در آن صورت با استفاده از ترکیبات متغیرهای توضیحی موجود می‌توان $R = 2^K$ الگو رگرسیونی خطی متفاوت طراحی نمود که تمامی این الگوها از عرض از مبدأ برخوردار بوده ولی دارای ترکیبات متفاوتی از متغیرهای توضیحی می‌باشند.

در همین راستا الگوی رگرسیونی ذیل شامل تمام $R = 2^K$ مدلی است که می‌توان با این K متغیر ساخت:

$$Y = \alpha L_N + X_r \beta_r + \varepsilon \qquad (۴)$$

---

۱. نسبت احتمال وقوع پسین(Posterior Odds Ratio) مدل M_r به M_i برابر با نسبت احتمال پسین آن دو می باشد:

$$POR_{ri} = \frac{P(M_r/Y)}{P(M_i/Y)} = \frac{P(Y/M_r)P(M_r)}{P(Y/M_i)P(M_i)}$$

بدیهی است که هر چقدر این نسبت بزرگ‌تر باشد، مدل M_r نسبت به M_i بهتر می باشد.

۲. خوانندگان می‌توانند محترم برای دریافت توضیحات بیشتر در این زمینه به کتاب اقتصادسنجی بیزینی(Bayesian Econometrics)گری کوپ (Gary Koop,2003) فصل اول (صص۳-۵) و فصل دوم (صص۲۳-۲۶) مراجعه نمایند.

۳. خوانندگان محترم می‌توانند برای دریافت توضیحات بیشتر در این زمینه به کتاب اقتصادسنجی بیزینیگری کوپ (Gary Koop,2003) فصل یازدهم (صص۲۷۴-۲۷۲) مراجعه نمایند.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

L_N یک بردار یکه $N \times 1$ و X_r یک ماتریس $N \times K_r$ می‌باشد که شامل بعضی و یا همه ستون‌های ماتریس $X_{N\times K}$ است. همچنین با توجه به حجم زیاد الگوها امکان محاسبه تابع درست‌نمایی برای هر یک از الگوها به صورت جداگانه وجود ندارد، بلکه می‌توان با استفاده از یک الگوریتم مناسب که در برنامه نرم‌افزاری Matlab نوشته می‌شود، آن را براساس روش معمول محاسبه تابع درست‌نمایی بدست آورد.

اما بر خلاف تابع درست‌نمایی، تابع پیشین را نمی‌توان دقیقاً بر مبنای همان روش معمول محاسبه نمود. این بدان علت است که برای استفاده از این تابع باید پارامترهای مربوط به توزیع تابع پیشین را برای همه 2^K الگو نوشت که البته غیرممکن است. و حتی در صورت امکان‌پذیر بودن این کار، بدیهی است که داشتن اطلاعات در مورد همه متغیرها و الگوهای ممکن پیش رو بعید به نظر می‌رسد. پس بنابراین عملاً امکان استفاده از تابع پیشین آگاهی بخش برای پارامترهای روش «میانگین گیری مدل بیزینی» وجود ندارد. حال به نظر می‌رسد که یک راه‌حل برای این مشکل استفاده از تابع پیشین غیرآگاهی‌بخش برای تمام الگوها باشد. اما باید توجه کرد که چون محاسبه نسبت احتمال تابع پسین تنها برای پارامترهایی که درتمام الگوها حضور دارند امکان‌پذیر می‌باشد. بنابراین می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که تنها برای عرض از مبدا و پارامتر h[1] می‌توان از تابع پیشین غیرآگاهی‌بخش استفاده‌کرد. ضمن این‌که بکارگیری تابع پیشین غیرآگاهی‌بخش نیز احتمال برآورد غلط ضرایب را تا حد زیادی افزایش می‌دهد. به همین دلیل برای پارامترهای β_r از تابع پیشین دیگر به نام g-prior استفاده می‌نماییم. این نوع تابع که توسط زلنر[2] در سال ۱۹۸۶ ارائه و در مراحل بعدی نیز توسط خود وی توسعه پیدا کرد، می‌تواند به صورت خودکار و با استفاده از الگوریتم، تابع پیشین را برای تمامی

۱. پارامتر h برابر با عکس واریانس جمله اخلال می باشد که به اصطلاح به آن دقت تخمین می‌گویند. در اقتصادسنجی بیزنی به جای واریانس جمله اخلال(a^2) با این پارامتر سر و کار داریم.

2. Zellner(1986)

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

الگوهای مربوطه برآورد نماید. به همین منظور اگر یک تابع پیشین مزدوج طبیعی را در نظر بگیریم، می‌توان گفت:

$$\beta_r/h \sim N(\underline{\beta_r}, h^{-1}\underline{V_r}) \quad (۵)$$

حال از آنجایی که می‌توانیم متغیرهای توضیحی بالقوه زیادی داشته باشیم که ممکن است خیلی از آن‌ها نامربوط بوده و تأثیری روی متغیر وابسته نداشته باشند، پس فرض کنیم که $\underline{\beta_r} = 0$

اما برای بدست آوردن $\underline{V_r}$ از g-prior استفاده نموده و داریم:

$$\underline{V}r = [g_r x'x]^{-1} \quad (۶)$$

همان‌طور که مشخص است برای استفاده از g-prior تنها نیاز به مشخص کردن g داریم که جزئیات انتخاب این پارامتر را بعد از بررسی نحوه محاسبه پارامترهای تابع پسین، بیان می‌کنیم. اما پارامترهای تابع پسین را می‌توان با استفاده از ترکیب توابع درست‌نمایی و پیشین بدست آورد. لذا میانگین و واریانس پارامتر β را که دارای توزیع احتمال t می‌باشد، می‌توان به صورت ذیل بدست آورد:

$$E\left(\underline{\beta_r}/Y, M_r\right) \equiv \beta_r = \overline{V_r}\, x'_r y \quad Var(\beta_r/Y, M_r) = \frac{\bar{\nu} {s_r}^2}{\bar{\nu} - 2}\overline{V_r}$$

$$\overline{V}r = [(1+g_r)x'x]^{-1} \quad (۷)$$

همچنین داریم:

$${S_r}^2 = \frac{\frac{1}{g_r+1}.y'P_{xr}y + \frac{g_r}{g_r+1}(y-\bar{y}l_N)'(y-\bar{y}l_N)}{\bar{\nu}} \quad (۸)$$

تابع درست‌نمایی نهایی برای هر مدل نیز به صورت زیر است:

$$\bar{\nu} = N$$

$$P_{xr} = I_N - x_r(x'_r x_r)^{-1}x'_r \quad (۹)$$

$$p(y|M_r) \propto \left(\frac{gr}{g_r+1}\right)^{\frac{Kr}{2}}\left[\frac{1}{gr+1}y'P_{xr}y + \frac{gr}{g_r+1}(y-\bar{y}l_T)'(y-\bar{y}l_T)\right]^{-\frac{N-1}{2}}$$

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

برای محاسبه احتمال پسین مدل نیز می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$P(M_r|y) = cp(y|M_r)p(M_r) \qquad P(M_r) = \frac{1}{R} \qquad (۱۰)$$

$$\sum_{r=1}^{R} P(M_r|y) = 1$$

که c مقداری ثابت و برای تمامی الگوها یکسان بوده و با توجه به این نکته که می‌باشد، قابل محاسبه است. همچنین احتمال پیشین را برای همه الگوها به صورت برابر در نظر گرفته و فرض می‌کنیم که برای هر الگو برابر با باشد.

در این صورت اگر از احتمال پیشین، صرف‌نظر کنیم می‌توان احتمال پسین هر مدل دلخواه (r) را به صورت ذیل بدست آورد:

$$P(M_r|y) = \frac{P(y|M_r)}{\sum_{j=1}^{R} P(y|M_j)} \qquad (۱۱)$$

روش فوق این امکان را فراهم می‌سازد که در مورد انتخاب g_r تصمیم‌گیری کنیم. g_r عددی بین صفر و یک می‌باشد به طوری که با قرار دادن $g_r = 0$ تابع پیشین مورد نظر کاملاً غیرآگاهی شده و اگر بخواهیم وزن یکسانی به اطلاعات تابع پیشین و اطلاعات بدست آمده از داده‌ها بدهیم می‌بایست، $g_r = 1$ تعیین گردد.

البته اغلب محققان معتقدند که $g_r = 1$ مقدار بسیار بزرگی برای این پارامتر می‌باشد از این رو افرادی نظیر فرناندز و استیل[1] در سال ۲۰۰۱ و بعد از انجام آزمایشات متعدد با داده‌های ساختگی برای مقادیر بزرگN ، g_r زیر را پیشنهاد نمودند:

$$g_r = \begin{cases} \frac{1}{K^2} & N \le K^2 \\ \frac{1}{N} & N \rangle K^2 \end{cases} \qquad (۱۲)$$

که مقدار فوق عددی بین صفر و یک بوده و مبنای تعیین g_r تابع پیشین تحقیق حاضر نیز می‌باشد.

1. Fernandez and Steel (2001).

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

٤. تحلیل مدل متوسط‌گیری بیزینی(BMA)

در مطالعاتی که تاکنون محققین به بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند، اثر طیف زیادی از متغیرهای کلان اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. البته جهت، شدت و معناداری اثرگذاری هر یک از این متغیرها بر رشد اقتصادی کشورهای مختلف، متفاوت می‌باشد و این اثرات بستگی به متغیرهای دیگری دارد که به سلیقه محقق در الگو لحاظ شده است. از آنجایی که در روش‌های میانگین‌گیری (مثل BMA) می‌توان همزمان طیف زیادی از متغیرهای توضیحی را در الگو لحاظ کرد. بدین ترتیب در این رویکرد بر مشکل انتخاب الگو فائق آمده و بهترین الگو را با استفاده از قواعد بیزین تعیین می‌نماییم. همچنین با روش میانگین‌گیری مدل بیزینی می‌توان متغیرهای توضیحی را براساس احتمال شمول آن‌ها در الگو رتبه‌بندی نمود. جهت تحلیل و برآورد الگوها به روش بیزین از نرم‌افزار "R" استفاده شده است.

در این قسمت در ابتدا به معرفی متغیرهای توضیحی و نمادهای آن می‌پردازیم. سپس به تخمین الگوهای مورد نظر پرداخته و نتایج آن را تفسیر می‌نماییم. در ادامه، الگوهای بهینه را با تعداد متغیر توضیحی مختلف ارائه می‌نماییم.

٤-١. معرفی متغیرهای توضیحی

با توجه به مبانی نظری رشد اقتصادی، ادبیات تجربی و محدودیت دسترسی به داده‌های مربوط به متغیرها، در این تحقیق، ۱۶ متغیر تأثیرگذار بر رشد تولید ناخالص داخلی(غیرنفتی) را در نظر گرفته‌ایم (جدول ۱ را ملاحظه نمایید). متغیر وابسته در الگو رشد تولید ناخالص داخلی غیرنفتی است. متغیرهای مستقل بکار رفته در این تحقیق، از نوع داده‌های سری زمانی به قیمت ثابت سال۱۳۸۳ و مربوط به سال‌های(۱۳۴۰-۱۳۹۳) می‌باشند و تمامی داده‌ها از منابع آماری موجود در بانک جهانی[1]، مرکز آمار ایران و ترازنامه‌های انرژی ایران جمع‌آوری شده است. متغیرها برحسب

1. WDI

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

نرخ رشد و نسبت (نسبت متغیر به تولید ناخالص داخلی غیرنفتی) در نظر گرفته شده‌اند، به‌طوری‌که همه متغیرها مانا می‌باشند (نتایج مربوط به آزمون ریشه واحد در خصوص مانایی متغیرها جهت صرفه‌جویی ارائه نشده است). در جدول (۱) متغیرها را در چهار گروه متغیرهای واقعی، متغیرهای تجاری، متغیرهای قیمتی و در نهایت متغیرهای سیاستی وساختاری تقسیم‌بندی نموده‌ایم.

جدول ۱. متغیرهای مستقل مؤثر بر رشد GDP غیر نفتی در ایران
(متغیر وابسته: رشد تولید ناخالص داخلی غیر نفتی)

نوع متغیر	تعریف متغیر	علامت اختصاری متغیر
متغیرهای واقعی	وقفه متغیر وابسته (رشد تولید ناخالص داخلی غیر نفتی با یک وقفه)	D log(gdpno(-1))
	نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی غیر نفتی	Log(i/gdpno)
	رشد نیروی کار	D log (l)
	رشد مصرف انرژی	D log (ec)
	نرخ رشد جمعیت	Dlog(pop)
متغیرهای تجاری	رشد در آمد حاصل از صادرات نفت و گاز	D log (xogd)
	رشد واردات کالاهای مصرفی	D log (mcgd)
	رشد واردات کالاهای واسطه‌ای	D log (migd)
	رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای	D log (mkgd)
	رشد صادرات غیر نفتی	Dlog(xnog)
متغیرهای قیمتی	نرخ تورم (شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص داخلی)	D log (pgdp)
	لگاریتم نسبت نرخ رسمی ارز به نرخ بازار آزاد	Log (ef/e)
	نسبت قیمت انرژی به قیمت GDP (قیمت نسبی انرژی)	Log (pe/pgdp)
	لگاریتم با وقفه نسبت قیمت انرژی به شاخص ضمنی	Log(pe(-1)/pgdp(-1))
متغیرهای سیاستی و ساختاری	لگاریتم نسبت کسری بودجه دولت به تولید غیر نفتی	Log(bdj/gdpnoj)
	لگاریتم نسبت حجم پول به تولید ناخالص داخلی با یک وقفه	Log(m2j(-1)/gdpj(-1))

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

٤-۲. نتایج تجربی حاصل از میانگین‌گیری مدل بیزینی(BMA)

یکی مهمترین مزیت‌های تحلیل BMA، قابلیت اطمینان بالا به ضرایب تخمین زده شده برای متغیرهای توضیحی می‌باشد. زیرا این ضرایب تنها براساس یک الگوی منفرد تخمین زده نشده بلکه تمامی الگوهای ممکن از ۱۶ متغیر توضیحی برآورد و سپس از ضرایب متوسط‌گیری شده است. به عبارت دیگر تمامی زیر الگوهای ممکن از ۱۶ متغیر توضیحی(در اینجا 2^{16} معادل ۶۵۵۳۶ الگو) برآورد می‌شود. سپس ضریب هر متغیر در تمامی الگوها متوسط‌گیری می‌شوند. به طور مثال میانگین وزنی پسین ضریب متغیر اول به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\hat{\beta}_1 = \sum_{i=1}^{I} \lambda_i \hat{\beta}_{1i} \qquad (۱۳)$$

که در آن λ_i احتمال مدل iام و β_{1i} تخمینی از β_1 (ضریب متغیر اول) است که به شرط مدل M_i بدست آمده است. جدول(۲) گویای میانگین وزنی پسین ضرایب، انحراف معیار پسین ضرایب و احتمال حضور متغیرها در الگو می‌باشد:

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۲. نتایج تخمین ضرایب به روش BMA

نام متغیر توضیحی	میانگین وزنی توزیع پسین ضرایب	انحراف معیار توزیع پسین ضرایب	احتمال حضور متغیر در الگو(درصد)
جمله ثابت	۰/۱۹۱۰۵۳	۰/۰۸۴۸۷۳	۱۰۰
لگاریتم سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی غیر نفتی	۰/۱۴۶۵۲۰	۰/۰۶۵۰۲۰	۹۵/۱
نرخ رشد جمعیت	-۲/۱۱۵۶۶۲	۱/۱۵۶۰۴۳	۸۸/۷
رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای	۰/۰۵۰۴۰۵	۰/۰۳۵۳۱۷	۷۹/۳
رشد نیروی کار	۰/۶۷۵۰۷۶	۰/۸۱۲۱۲۷	۵۳
رشد واردات کالاهای واسطه‌ای	۰/۰۳۱۶۳۳	۰/۰۴۳۷۱۱	۴۴
رشد در آمد نفتی	۰/۰۱۴۶۹۱	۰/۰۲۴۹۵۱	۳۴/۶
لگاریتم نسبت کسری بودجه دولت به تولید غیر نفتی	-۰/۰۰۴۲۵۵	۰/۰۰۹۲۵	۲۵/۵
وقفه متغیر وابسته	-۰/۰۵۴۴۸۱	۰/۱۴۱۰۱۷	۲۱/۵
لگاریتم نسبت حجم پول به تولید ناخالص داخلی با یک وقفه	-۰/۰۰۱۴۶۳	۰/۰۰۳۶۷۱	۲۰/۹
لگاریتم قیمت نسبی انرژی	۰/۰۰۲۶۲۶	۰/۰۱۰۹۵۳	۱۴/۱
نرخ تورم	-۰/۰۰۹۴۸۱	۰/۰۳۵۱۹۲	۱۲/۸
لگاریتم با وقفه قیمت نسبی انرژی	۰/۰۰۱۵۵۳	۰/۰۱۱۰۶۲	۱۲
لگاریتم نسبت نرخ رسمی ارز به نرخ بازار آزاد	-۰/۰۰۱۷۰۹	۰/۰۰۶۶۱۴	۱۱/۵
رشد مصرف انرژی	۰/۰۱۸۹۹۸	۰/۰۸۳۸۱۲	۱۰
رشد صادرات غیر نفتی	۰/۰۰۱۱۶۳	۰/۰۰۸۸۰۰	۶/۱
رشد واردات کالاهای مصرفی	-۰/۰۰۱۶۱۲	۰/۰۱۳۳۱۵	۶/۱

مأخذ: محاسبات تحقیق

همانطور که از جدول(۲) ملاحظه می‌گردد، ستون دوم از سمت راست میانگین وزنی توزیع پسین ضرایب هر یک از متغیرها، ستون سوم خطای معیار توزیع پسین ضرایب و ستون چهارم احتمال

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

حضور هر متغیر در الگو را نشان می‌دهد. تخمین‌هایی که از هر ضریب در جدول ارائه شده، میانگین تخمین‌های حاصل از این ضریب در تمامی الگوهای برآورد شده در نرم‌افزار"R" می‌باشد. با عنایت به ستون احتمال شمول هر یک از متغیرهای توضیحی در بین متغیرهای توضیحی الگو، برخی از متغیرها تأثیر حتمی بر رشد اقتصادی دارند (احتمال تعلق آن‌ها به الگوی رشد اقتصادی حتمی است). نتایج جدول (۲) را می‌توان به صورت زیر تبیین نمود.

متغیر نسبت سرمایه‌گذاری به تولید غیرنفتی با ضریب مثبت ۰/۱۴۶۵ و احتمال شمول ۹۵/۱٪ مهمترین متغیر مؤثر بر رشد است. این متغیر رتبه اول را در میان سایر متغیرهای لحاظ شده در الگو به لحاظ سهم آن در رشد اقتصادی بدست آورده است. اساساً تشکیل سرمایه نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی دارد. این موضوع در تمامی الگوهای رشد اقتصادی مورد تأکید قرار گرفته است. به علاوه سرمایه‌گذاری به ویژه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی از راهکارهای اساسی برون رفت رکود اقتصادی و قرار گرفتن در مسیر بالاتر رشد اقتصادی کشورها به شمار می‌آید. از سوی دیگر سرمایه‌گذاری دولت عمدتاً در زیر ساخت‌ها انجام می‌گیرد که زمینه‌های لازم برای تشویق سرمایه‌گذاری خصوصی و رشد اقتصادی بیشتر در بلندمدت را فراهم می‌آورد. این موضوع به ویژه در کشورهای صادر کننده نفت که دولت‌ها نقش بیشتری در سرمایه‌گذاری‌ها از محل درآمدهای حاصل از فروش نفت دارند از اهمیت بالاتری برخوردار است.

رشد جمعیت با احتمال شمول ۸۸/۷٪ و ضریب ۲/۱۱- اثر منفی بر رشد اقتصادی ایران داشته است. بدین ترتیب رشد جمعیت به عنوان دومین عامل کاهش درآمد سرانه و به تبع آن، کاهش سطح زندگی و رفاه عمومی، شناخته می‌شود. به علاوه با رشد بیشتر جمعیت و کاهش درآمد سرانه، فرصت انباشت سرمایه انسانی و آموزشی جمعیت حاضر کمتر می‌شود. با این حال رشد نیروی کار با ضریب ۰/۶۷ و احتمال شمول ۵۱ درصد و در رتبه چهارم اهمیت، اثر مثبت بر رشد اقتصادی دارد هرچند که این اثر به لحاظ اندازه و احتمال شمول ضعیف‌تر از رشد جمعیت می‌باشد. تأثیر متغیر نیروی کار بر رشد اقتصادی منطقی به نظر می‌رسد زیرا عرضه‌ی بیشتر نیروی کار به مفهوم ظرفیت درآمدزایی بیشتر در اقتصاد، افزایش تقاضا و اقتصاد زیرزمینی کوچک‌تر بوده که در نهایت نیز رشد

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

اقتصادی بالاتری را به همراه داشته است. لذا چنانچه رشد جمعیت به رشد بیشتر نیروی کار و کاهش نرخ بیکاری منجر شود، انتظار می‌رود آثار مثبتی نیز بر اقتصاد داشته باشد. اثر نیروی کار بر رشد اقتصادی به سرمایه انسانی بستگی دارد. به‌طوری‌که قبلاً نیز رومر[1] (۱۹۸۶) و لوکاس[2] (۱۹۸۸) با رویکردی متفاوت از الگوی رشد سولو- سوان بر نقش آموزش در ارتقای قابلیت نوآوری افراد و نیز سازگاری با فن‌آوری‌های جدید به منظور سرعت بخشیدن به توسعه تکنولوژی و رشد اقتصادی تأکید کرده‌اند. لذا با سرمایه‌گذاری انسانی مناسب معطوف به نیازهای بازار کار می‌توان انتظار داشت بهره‌وری نیروی کار افزایش یافته و اثر آن بر رشد اقتصادی افزایش یابد.

متغیر رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای با احتمال حضور ۷۹/۳٪ و ضریب مثبت ۰/۰۵ سومین عامل مؤثر بر رشد اقتصادی ایران است. واردات کالاهای سرمایه‌ای با ارتقای تکنولوژی اثر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته است. رشد واردات کالاهای واسطه‌ای نیز با ضریب ۰/۳۱ و احتمال شمول ۴۴درصد در رتبه پنجم اهمیت رشد اقتصادی را تحت تأثیر قرار داده است. لذا مطابق انتظار رشد اقتصادی ایران به شدت وابسته به واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای است.

در این راستا، علاوه بر داشتن سرمایه انسانی مولد، سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه داخلی، نقش اساسی در انتقال دانش و فناوری خارجی دارد. واردات کالاهای مصرفی هر چند رابطه معنی‌داری با رشد ندارد، اما تغییر ترکیب واردات به نفع کالاهای مصرفی، رشد اقتصادی را از دو جناح عرضه و تقاضا کاهش می‌دهد. لذا با کاهش واردات کالاهای مصرفی نسبت به سرمایه‌ای از طرفی می‌توان آثار منفی واردات کالاهای مصرفی را کاست و هم آثار مثبت واردات کالاهای سرمایه‌ای را تشدید کرد. افزایش یک درصد رشد نیروی کار، ۰/۶۷٪ رشد محصولات غیرنفتی را افزایش می‌دهد. اما از لحاظ اهمیت، اثر کمتری را نسبت به سه متغیر مذکور بر رشد اقتصادی داشته‌است.

1. Romer
2. Lucas

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

متغیر رشد صادرات نفتی با احتمال ۳۴/۶٪ و ضریب ۰/۰۱۴۶۹ اثر به مراتب ضعیف‌تری بر رشد اقتصادی دارد. مطابق انتظار پس از کنترل اثر واردات کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای، اثر درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی کاهش یافته است. به عبارت دیگر با ثابت نگه داشته اثر متغیرهای مذکور و همچنین متغیر نسبت سرمایه‌گذاری به تولید، اثر درآمد نفتی محدود به کانال‌هایی دیگری می‌گردد که در الگو لحاظ نشده‌اند. یکی از مهمترین این کانال‌ها احتمالاً بودجه دولت یا مخارج دولت است که می‌تواند از طرف تقاضا اثرات محدودی بر رشد اقتصادی بر جای گذارد. در هر صورت این اثر مثبت کاملاً خوشایند نیست چرا که طبق نظریه « نفرین منابع[1]» در بلندمدت درآمدهای نفتی اگر با فعالیت‌های رانت‌جویانه همراه باشد، می‌تواند یک مانع بزرگ برای رشد اقتصادی شود.

متغیر لگاریتم نسبت کسری بودجه دولت به تولید غیر نفتی با احتمال شمول ۲۵/۵٪ و ضریب ۰/۰۰۴۲۵- اثر منفی بر رشد دارد. این متغیر به عنوان نماینده‌ای از بی‌ثباتی اقتصاد کلان در الگو وارد گردید. هر چند ضریب مذکور علامت مورد انتظار را دارد، اما به لحاظ احتمال شمول آن در الگو ضعیف می‌باشد. نتیجه مشابهی در خصوص اثر تورم بر رشد اقتصادی بدست می‌آید. این متغیر ضریب ۰/۰۰۹۴۸۱- با احتمال حضور پایین ۱۲/۴٪ اثر منفی بر رشد اقتصادی داشته است. به‌نظر می‌رسد که تغییرات متغیرهای مذکور در طول دوره نمونه در حدی نبوده که محدودیت جدی برای رشد اقتصادی ایجاد کند. به علاوه اثر این متغیرها احتمالاً از کانال سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی را محدود می‌سازد.

متغیر قیمت نسبی انرژی با احتمال شمول ۱۴/۱٪ و ضریب۰/۰۰۲۶ و همچنین رشد مصرف انرژی با احتمال ۱۰٪ و ضریب ۰/۰۱۸ اثرات بسیار ضعیفی بر رشد اقتصادی دارند. اثر وقفه قیمت نسبی انرژی نیز بر رشد اقتصادی (با احتمال شمول ۱۲٪ و ضریب ۰/۰۰۱۵۵) بسیار کم است. در نتیجه اتخاذ سیاست‌های مرتبط با کاهش مصرف انرژی یا سیاست‌های قیمتی روی انواع مختلف حامل‌های انرژی با احتمال بسیار کمی می‌تواند بر رشد اقتصادی ایران اثرگذار باشد. بنابراین مصرف بیشتر

1. Resource Curse

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

انرژی لزوماً عامل محرک رشد اقتصادی در کشور نمی‌باشد و سیاست آزادسازی قیمت آن موجب کاهش رشد اقتصادی نخواهد شد. بنابراین می‌توان عنوان نمود، آزادسازی قیمت انرژی با مدیریت صحیح و بکارگیری سیاست‌های مناسب می‌تواند به تخصیص بهینه و استفاده کارآمد از آن منجر شود. علاوه بر این کاهش مصرف انرژی فرصت صادرات آن را فراهم می‌نماید، که از این طریق منابع ارزی ارزشمندی برای کشور فراهم می‌گردد. تزریق این منابع ارزی به زیرساخت‌ها و بخش‌های تولیدی، می‌تواند به رشد و توسعه اقتصادی کشور کمک نماید.

در یک الگوی دو بخشی، اثر افزایش مصرف انرژی بر رشد اقتصادی از برآیند آثار مستقیم مثبت (به عنوان یک نهاده تولید) و آثار غیرمستقیم منفی (به صورت کاهش تولید بخش غیرانرژی) حاصل می‌گردد. آثار غیرمستقیم به ویژه برای کشورهای صادر کنند نفت چشم گیرتر است. زیرا افزایش مصرف انرژی داخلی در یک کشور وابسته به نفت، منجر به کاهش صادرات نفت و در نتیجه درآمدهای ارزی کمتر می‌شود. با توجه به وابستگی این کشورها به واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، کاهش درآمدهای ارزی حاصله می‌تواند به کندی رشد اقتصادی آن‌ها بیانجامد.

سایر متغیرها شامل وقفه متغیر وابسته (با احتمال نزدیک به ۲۱/۵٪ و ضریب ۰/۰۵۴۴۸-)، لگاریتم با وقفه نسبت پول به تولید (با احتمال ۲۰/۹٪ و ضریب ۰/۰۰۱۴۶-)، حاشیه نرخ ارز (با احتمال ۱۱/۵٪ و ضریب ۰/۰۰۱۷-)، رشد واردات کالاهای مصرفی(با احتمال ۶/۱٪ و ضریب ۰/۰۰۱۶-) و رشد صادرات غیرنفتی (با احتمال ۶/۱٪ و ضریب ۰/۰۰۱۱۶) اثرات ناچیزی بر رشد اقتصادی ایران داشته است.

٤-۳. الگوهای بهینه

پس از تشکیل داده‌ها و انجام تحلیل‌های BMA برای این نوع الگو، جدول (۳)، پنج الگویی را که به ترتیب دارای بیشترین احتمال وقوع (پسین) می‌باشند را نشان می‌دهد. احتمال پسین هر الگو طبق معادله (۲) محاسبه می‌گردد. به طور مثال احتمال صحت الگوی اول ۰/۰۲۵ درصد و الگوی دوم ۰/۰۱۶ و بالاخره الگوی پنجم ۰/۰۱۲درصد است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۳. ضریب پنج الگوی بهینه برای تخمین رشد تولید غیر نفتی

الگو / متغیر توضیحی	احتمال پسین الگوها				
	الگوی اول	الگوی دوم	الگوی سوم	الگوی چهارم	الگوی پنجم
ضریب عرض از مبدأ	۰/۲۱۵۶۸۰	۰/۲۳۸۳۳۲	۰/۲۲۷۹۶۶	۰/۱۵۸۵۵۵	۰/۱۹۶۳۳۲
لگاریتم سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی غیرنفتی	۰/۱۳۹۷۰۶	۰/۱۵۸۲۴۸	۰/۱۴۷۹۳۴	۰/۱۲۲۵۱۸	۰/۱۴۱۲۶۹
نرخ رشد جمعیت	-۲/۱۲۹۷۷۳	-۲/۳۶۰۹۸۷	-۲/۳۲۹۴۰۸	-۲/۸۶۳۳۹۱	۰/۰۲۸۴۷
رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای	۰/۰۶۸۲۲۴	...	۰/۰۴۵۶۰۶	۰/۰۶۱۲۳۹	۰/۰۶۵۱۷۱
رشد نیروی کار	...	...	...	۱/۶۰۷۷۱۲	۰/۷۴۰۵۸۳
رشد واردات کالاهای واسطه‌ای	...	۰/۰۹۷۷۳۴	۰/۰۶۶۳۴۱	...	...
رشد در آمد نفتی	۰/۰۴۷۰۰۶	...	...	...	۰/۰۴۰۹۰۶
لگاریتم نسبت کسری بودجه دولت به تولید غیر نفتی	...	...	...	...	...
وقفه متغیر وابسته	...	...	...	...	...
لگاریتم نسبت حجم پول به تولید ناخالص داخلی با یک وقفه				-۰/۰۰۸۴۹۹	
لگاریتم قیمت نسبی انرژی	...	...	...	...	...
نرخ تورم	...	...	...	...	...
لگاریتم با وقفه قیمت نسبی انرژی	...	...	...	...	...
لگاریتم نسبت نرخ رسمی ارز به نرخ بازار آزاد	...	...	...	...	...
رشد مصرف انرژی	...	...	...	...	...
رشد درآمد غیر نفتی	...	...	...	...	...
رشد واردات کالاهای مصرفی	...	...	...	...	...
R^2	۰/۶۵۱	۰/۶۱۰	۰/۶۴۱	۰/۶۷۲	۰/۶۶۹
معیار بیزین الگوها (BIC)	-۲۸/۳۴۸۰۴۳	-۲۷/۴۷۱۵۴۲	-۲۷/۰۹۳۸۱۸	-۲۷/۰۷۶۵۹۲	-۲۶/۷۸۶۷۴۹
احتمال پسین	۰/۰۲۵	۰/۰۱۶	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲

مأخذ: محاسبات تحقیق

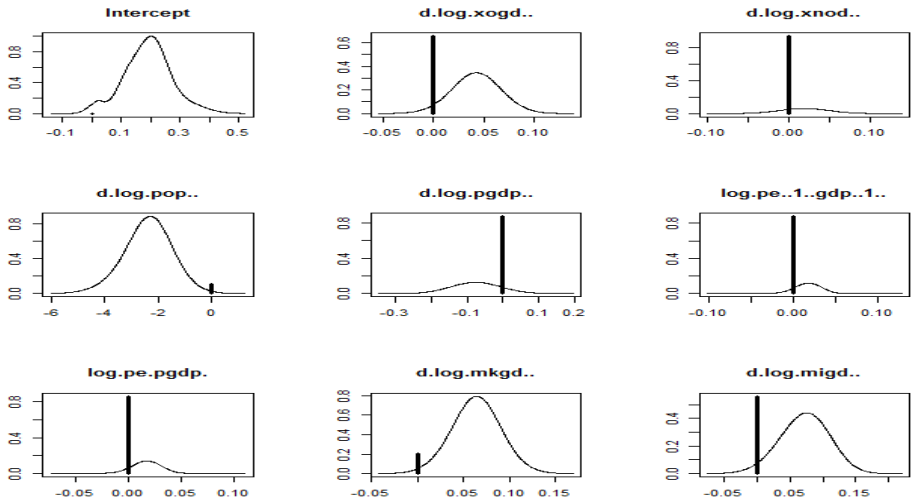
[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

چنانچه از برآورد الگوها برداشت می‌شود بهترین الگو همان الگوی اول است که دارای ضریب تعیین بالایی در حدود ۶۵/۱٪ است.

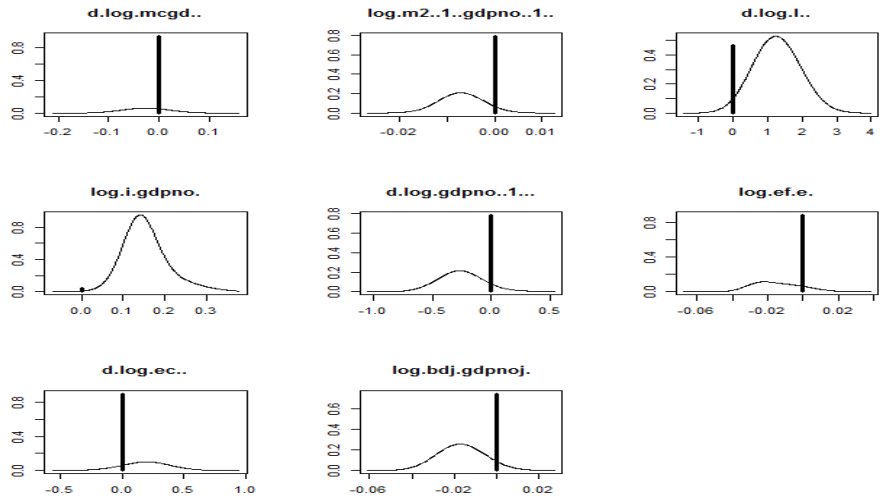
الگوی ارائه شده دارای بالاترین احتمال پسین به میزان ۰/۰۲۵ و همچنین کمترین معیار شوارتز بیزین(BIC) به میزان ۲۸/۳۴۸۰- می‌باشد. براساس این الگو مهمترین متغیرهای مؤثر بر رشد اقتصادی، نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص غیرنفتی، رشد جمعیت، رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای و رشد در آمد نفتی می‌باشد. لذا نتایج انتخاب الگوی بهینه نیز یافته‌های تحقیق را تا حدود زیادی تأیید می‌نماید. قیمت یا مصرف انرژی در هیچ کدام از الگوهای بهینه (با بیشترین احتمال پسین) وارد نشده‌اند.

شکل تابع توزیع پسین ضرایب

شکلها، بیان‌کننده تابع توزیع پسین ضرایب متغیرها می‌باشد.



[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]



شکل ۱. توزیع احتمال متغیرهای مستقل

در این اشکال توزیع احتمال پسین هر متغیر توضیحی در تابع رشد اقتصادی رسم شده است. میانگین هر توزیع احتمال، همان میانگین وزنی ضرایب پسین متغیر مربوطه در جدول ۲ می‌باشند. به عنوان مثال، توزیع احتمال پسین ضریب سرمایه‌گذاری تقریباً نرمال با میانگین ۰/۱۴۶۵۲ می‌باشد که همان ضریب متغیر سرمایه‌گذاری بر رشد تولید ناخالص داخلی غیر نفتی در تخمین‌های BMA است.

۵. نتیجه‌گیری

در این مطالعه، با استفاده از روش میانگین‌گیری مدل بیزینی، اثر ۱۶ متغیر مبتنی بر ادبیات نظری و تجربی و شرایط اقتصاد ایران بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. روش میانگین‌گیری مذکور در الگوهای بزرگ مورد استفاده قرار گرفته و در آن تمامی زیر الگوهای ممکن (در اینجا 2^{16} معادل ۶۵۵۳۶ الگو) برآورد می‌شود. سپس ضریب هر متغیر در تمامی الگوها متوسط‌گیری می‌شوند. وزن‌ها در این متوسط‌گیری براساس قاعده بیز یا احتمال پسین هر الگو تعیین می‌گردد. از متغیر رشد تولید ناخالص داخلی بدون نفت به عنوان متغیر وابسته استفاده شد. براساس نتایج حاصله نسبت سرمایه‌گذاری، با احتمال شمول ۹۵/۱٪، رشد جمعیت با احتمال شمول ۸۸/۷٪، رشد واردات

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

کالاهای سرمایه‌ای با احتمال ۷۹/۳٪، و رشد نیروی کار با احتمال ۵۳٪ مهمترین عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در ایران محسوب می‌گردند. سرمایه‌گذاری تأثیر تقریباً حتمی با ضریب بالای ۰/۱۴ بر رشد تولید ناخالص غیرنفتی دارد. نتیجه مذکور دور از انتظار نیست. سرمایه‌گذاری مهمترین نهاده در فرایند تولید و تأمین زیرساخت‌ها در کشور بوده است. رشد جمعیت با ضریب ۲/۱۱- به عنوان مهمترین عامل کاهش درآمد سرانه و به تبع آن، کاهش سطح زندگی و رفاه عمومی، در رتبه دوم قرار داشت. با افزایش رشد جمعیت و کاهش درآمد سرانه فرصت انباشت سرمایه انسانی و آموزشی جمعیت حاضر کمتر شده و اثر منفی آن ظاهر می‌شود. در مقابل رشد نیروی کار با ضریب۰/۶۷ و احتمال شمول ۵۳ درصد اثر مثبت بر رشد اقتصادی دارد. بنابراین اگر رشد جمعیت به کاهش بیکاری و رشد نیروی کار منجر شود هنوز می‌تواند اثرات سودمندی بر رشد اقتصادی داشته باشد.

نتایج تجربی این تحقیق نشان داد که اثر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی به لحاظ اندازه عددی ضریب و احتمال شمول این متغیر در الگو بسیار ناچیز است. نتیجه مشابهی در خصوص قیمت نسبی انرژی بدست آمد. لذا سیاست‌های صرفه جویی در مصرف انرژی را نبایستی تهدیدی برای رشد اقتصادی به‌حساب آورد. سایر متغیرهای توضیحی شامل نسبت کسری بودجه به GDP، نسبت پول به GDP، نرخ تورم، حاشیه نرخ ارز، رشد صادرات کالاهای غیرنفتی و واردات مصرفی و همچنین وقفه متغیرهای الگو اثرات با اهمیتی بر رشد اقتصادی ایران نداشته‌اند. احتمالاً تغییرات برخی متغیرها مانند نسبت کسری بودجه یا تورم در دوره نمونه در حدی نبوده که رشد اقتصادی را به‌طور با اهمیتی محدود نماید. به علاوه اثر بسیاری از این متغیرها از کانال کاهش واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای یا نسبت سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی تأثیر داشته است به‌طوری که پس از کنترل اثر آنها، سایر متغیرها از جمله حاشیه نرخ ارز یا تورم اثرات محدودکننده بیشتری بر رشد اقتصادی نداشته‌اند.

از آنجا که اثرگذاری ناچیز مصرف و قیمت انرژی بر رشد، و اثرگذاری قابل توجه سرمایه‌گذاری و واردات کالاهای سرمایه‌ای بر رشد اقتصادی ایران حاکی از آن است که افزایش و یا آزادسازی قیمت انرژی اثر ناچیزی بر رشد اقتصادی ایران خواهد داشت. لذا می‌توان به راحتی دریافت که اتخاذ سیاست بهینه برای رشد اقتصادی ایران، گسترش سرمایه‌گذاری است. توصیه مهم

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

در خصوص رشد اقتصادی ایران می‌تواند شامل آزادسازی قیمت انرژی و اختصاص منابع حاصل از آزادسازی قیمت انرژی برای تقویت سرمایه‌گذاری و نیروی کار کشور باشد. همچنین تغییر ترکیب واردات به نفع کالاهای سرمایه‌ای، که از دو کانال می‌تواند رشد اقتصادی را تقویت نماید. کانال اول اثرات سرریز فناوری از کشورهای با فناوری پیشرفته به صنایع داخلی کشور و افزایش بهره‌وری تولید و در نتیجه افزایش رشد اقتصادی. کانال دوم، اثرات تغییر جهت تقاضای کالاهای مصرفی به سمت تولید داخلی و لذا گسترش تقاضای داخلی و به تبع آن ایجاد فرصت گسترش تولید داخلی است. بنابراین اتخاذ سیاست‌های فوق باعث خواهد شد که برای جمعیت و نیروی کار در حال رشد، تقاضای پایداری در اقتصاد داخلی ایجاد شود و متعاقب آن، اثرات منفی رشد جمعیت بر رشد اقتصادی ایران، به‌تدریج زایل گردد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

منابع

استیگلیتز، جوزف (۱۳۸۲)، *جهانی‌سازی و مسائل آن*، ترجمه حسن گلریز ، تهران: نشر نی.

بخشی دستجردی، رسول؛ دلالی اصفهانی، رحیم؛ عمادزاده، مصطفی؛ میهنی‌زاده، منصور و داود محمودی‌نیا (۱۳۹۰)، "رابطه بین جمعیت و رشد اقتصادی در ایران با تأکید بر مدل‌های رشد (برون‌زا و درون‌زا)"، *مجله علمی-پژوهشی سیاست گذاری اقتصادی*، سال۳ شماره ۵، صص ۱۴۲-۱۱۳.

بهمن یار، ساناز و محمد حسین فطرس (۱۳۹۱)، "اثر تکانه‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی در ایران و ژاپن با استفاده از مدل ARDL"، *دو فصلنامه علمی – تخصصی اقتصاد توسعه و برنامه‌ریزی*، شماره۲، صص ۱۵-۱.

تقوی، مهدی و حسین محمدی (۱۳۸۸)، "تأثیر زیرساخت‌های سرمایه گذاری بر رشد اقتصادی ایران"، *پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۱، صص ۴۲-۱۵.

جلال آبادی، اسدالله و جاوید بهرامی (۱۳۸۹)، "عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی در گروه کشورهای مختلف"، *فصلنامه اقتصاد مقداری* (بررسی‌های اقتصادی سابق)، دوره ۷، شماره ۱، صص ۵۱-۲۳.

حیدری، حسن؛ نجار فیروزجایی، محمد؛ لسیان سعیدپور (۱۳۹۰)، "بررسی رابطه بین مصرف برق، قیمت برق و رشد اقتصادی در ایران"، *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۵۹، صص ۲۰۰-۱۷۵.

راکنار، نرگس (۱۳۴۸)، "مسائل تشکیل سرمایه در کشورهای در حال توسعه"، ترجمه عبدالله زنویه، تهران: دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

سبحانیان، محمدحسین (۱۳۸۸)، "اثرات غیرخطی رشد اقتصادی بر مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک (OPEC)"، *پایان نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه تهران.

سعیدی، خلیل (۱۳۸۶)، *نظریه‌ها وقانونمندی‌های توسعه*، تهران، انتشارات شرکت تعاونی کارآفرینان فرهنگ و هنر، چاپ اول.

فرجادی، غلامعلی و محمدرضا لعلی (۱۳۷۶)، "تأثیر واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای بر رشد اقتصادی ایران (۷۳-۱۳۴۰)"، *پژوهشنامه بازرگانی*، شماره۴، صص ۱-۲۸.

مهرآبی بشرآبادی، حسین و ابراهیم جاودان (۱۳۹۱)، "تأثیر نااطمینانی نرخ واقعی ارز در اشتغال بخش کشاورزی ایران"، *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۷۷، صص ۸۰-۵۷.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

مهرآرا، محسن و مکی نیری، مجید (۱۳۸۸)، "بررسی رابطه غیر خطی میان درآمدهای نفتی و رشد اقتصادی با استفاده از روش حد آستانه‌ای(مورد ایران)"، *مطالعات اقتصاد انرژی*، سال ششم شماره۲۲، صص ۲۹-۵۲.

نوروزی، بهروز (۱۳۸۷)، "تأثیر مصرف انرژی بر بخش‌های اقتصادی ایران با رویکرد داده‌های پانل"، *پایان نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه تهران.

همتی، عبدالناصر(۱۳۸۳)، *اقتصاد انرژی*، (چاپ اول)، تهران: موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.

Abosedra, S., and H. Baghestani (1989), "New evidence on the causal relationship between United States energy consumption and gross national product", *Journal of Energy Development*, Vol. 14, No. 2, PP. 285-292.

Apergis, N. and J. E. Payne (2008), "Energy consumption and economic growth in Central America: evidence from a panel cointegration and error correction model", *Energy Economics*, Vol. 31, No. 2, PP. 211-216.

Berndt, E. R. and D. O Wood (1978), "Technology, Prices and the Derived Demand for Energy", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 57, No. 3, PP. 259-268.

Chuang, Y. (1998), "Learning by Doing, the Technology Gap and Growth", *International Economic Review*, Vol. 39, No. 3, PP. 697-721.

Cuaresma, J. C.; Doppelhofer G. and M. Feldkircher (2008), "The determinants of economic growth in European region", *Working papers in Economics and Statistics*, University of Innsbruck.

Dhonte, P and K. Shan (1997), "Towards a Market Economy: Structures of Governance", *IMF working Paper*, No 1, PP. 61-76.

Dornbusch, Rudiger (1986), "Exchange Rate Economics", *NBER Working Paper*, No. 2071.

Engle, R. F. and C. W. Granger (1987), "Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing Econometrica", *journal of the Econometric Society*, PP. 251-276.

Fernandez, C., Ley E. and M. F. J. Steel. (2001), "Model Uncertainty in Cross Country Growth Regressions", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 16, No, 5, PP.563-576.

Fischer, S. (1996), "Why are central banks pursuing long-run price stability?", *Achieving price stability*, No. 2, PP. 7-34.

Fischer, Stanley (1993), "The Role of Macroeconomic Factors in Growth", *Jouranl of Monetary Economics*, Vol. 32, No. 3, PP. 485-512.

Glasure, Y.U. and A.R. Lee (1997) Cointegration, Error Correction and Relationship between Energy and GDP: the case of South Korea and Singapore, Resources and Energy economics, No. 20, pp. 17-25.

Hadjimichael, Murat (1994), "Effects of Macroeconomic Stability on Growth, Investigation", *IMF working Paper*, No.98.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

Hu, J. L., and C. H. Lin(2008), "Disaggregated energy consumption and GDP in Taiwan: a threshold co-integration analysis", *Energy Economics*, Vol. 30, No. 5, PP. 2342-2358.
Jefrier, H. (1961), Theory of probability, England, Oxford: Clarendon Press.
Johansen, S. (1988), "Statistical analysis of cointegration vectors", *Journal of economic dynamics and control*, Vol. 12, No.2, PP. 231-254.
Koop, Gary (2003), *Bayesian Econometrics (Vol. 1)*, England: John Wiley and Sons Ltd,.
Kraft, J. and A. Kraft (1978), "Relationship between energy and GNP. J. Energy Dev.;(United States), 3(2).
Leamer, E. E. (1978), *Specification searches: Ad hoc inference with nonexperimental data*, (Vol. 53), England: John Wiley and Sons Incorporated.
Lee, C. C. (2005), "Energy consumption and GDP in developing countries: a cointegrated panel analysis", *Energy economics*, Vol. 27, No. 3, PP. 415-427.
Lucas, R. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, No. 3, PP. 3-42.
Masih, A.M. and R. Masih (1996), "Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: results from a multi-country study based on cointegration and error correction modeling techniques", *Energy economics*, Vol. 18, No. 3, PP. 89-100.
McNicoll, J. (2003), "Population and Development: An Introductory View", *Working Paper*, No. 174. Population Council.
Narayan, P. and R. Smyth (2007), "Electricity Consumption, Employment and Real Income in Australia: evidence from multivariate Granger causality tests", *Energy Policy*, Vol. 33, No. 9, PP. 1109-1116.
Ockwell, D.G. (2008), "Energy and economic growth: grounding our understanding in physical reality", *Energy Policy*.36(12), pp. 4600-4604.
Oh, W. and K. Lee (2004), "Energy Consumption and Economic Growth in Korea: Testing the Causality Relation", *Journal of Policy Modeling*, Vol. 26, No. 8, PP.973–981.
Ozturk, I. and A. Acaravci (2010), "The Causal Relationship between Energy Consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL Bound Testing approach", *Applied Energy*, Vol. 87, No. 6, PP. 1938-1943.
Pindyck, R. S. (1979), *The Structure of World Energy Demand* (Vol.22), Cambridge: MIT Press.
Raftery, A. E., Hoeting, J. A., Madigan, D., and C. T. Volinsky (1999), "Bayesian model averaging: a tutorial", *Statistical science*, Vol. 14, No.4, PP. 382-401.
Romer, P. M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, PP.1002-1037.
Sachs, J. and A. M. Warner (2001), "Natural Resources and Economic Development", *the Curse of Natural Resource European Economic Review*, Vol.45, PP. 827-838.
Sachs, J. D., and A. M. Warner (1995), "*Natural resource abundance and economic growth* (No. w5398), National Bureau of Economic Research.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

Sala-i-Martin, X., G. Doppelhofer and R. I. Miller (2004), "Determinants of LongTerm Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach", *American Economic Review*, Vol. 94, No. 4, PP. 813-835.
Shafik, Nemat (1994), "Economic Development and Environmental Quality: an Econometric Analysis*", Oxford Economic Papers*, Vol. 46, PP. 753-73.
Sirimaneetham, V. and Jonathan R.W. Temple (2009), "Macroeconomic Stability and the Distribution of Growth Rates", *World Bank Econ Rev*, Vol. 23, No. 3, PP.443-479.
Solow, R. M. (1956), "A contribution to the theory of conomic growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1, PP. 65-94.
Stiglitz, J. E. (1974), "Growth with exhaustible natural resources: the competitive economy", *The Review of Economic Studies*, Vol. 41, PP. 139-152.
Swan, T. W. (1956), "Economic growth and capital accumulation" *Economic Record*, Vol. 32, PP. 334-61.
Wasserman, L. (2000), "Bayesian model selection and model averaging", *Journal of mathematical psychology*, Vol. 44, No. 1, PP. 92-107.
World Bank, Washington, DC. (1991). *World Development Report 1991: The Challenge of Development*. ERIC Clearinghouse.
Yang, H. Y. (2000), "Coal consumption and economic growth in Taiwan", *Energy Sources*, Vol. 22, No. 2, PP. 109-115.
Zenllner, A. (1986), "On assessing prior distributions and Bayesian regression analysis with g-prior distributions", *Bayesian Inference and Decision Techniques: Essaya in Honor of Bruno de Finetti. Amsterdam: North-Hollar*.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]