

## بررسی رابطه میان مصرف انرژی و توسعه اقتصادی برخی کشورهای شرق آسیا (کره جنوبی - چین)

ژویشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

نگارنده: محمد ولی‌ئی  
کارشناس ارشد اقتصاد انرژی  
قسمت اول

منطقه شرق آسیا، در سال ۱۹۹۹ در میان کشورهای جهان به ترتیب در جایگاه هفتم و سیزدهم قرار داشته است. در طول بیست سال گذشته، نرخ متوسط رشد سالانه تولید ناخالص داخلی چین و کره جنوبی به ترتیب بالغ بر ۹/۷ و ۸/۳ درصد بوده است.

در سال ۱۹۹۹، کشورهای چین و کره جنوبی مجموعاً بیش از ۱۱ درصد انرژی مصرفی جهان و ۱۱ درصد انرژی مصرفی منطقه آسیای شرقی را به خود اختصاص داده‌اند. از بعد مصرف انرژی، دو کشور چین و کره جنوبی به ترتیب در رده‌های دوم و دهم جهانی قرار دارند.

مطالعه رابطه میان توسعه اقتصادی و مصرف انرژی در دو کشور کره جنوبی و چین، از لحاظ مطالعه تجربیات توسعه اقتصادی آنها و شناسایی چالش‌های فراوری روند توسعه اقتصادی و صنعتی شدن کشورمان، مقایسه کارایی انرژی و همچنین بررسی رابطه تبی میان دو متغیر کلان اقتصاد حائز اهمیت است.

جهان امروز، جهان توسعه اقتصادی و صنعتی است و روند این توسعه در طول دهه‌های اخیر شتاب بسیار گرفته است. انرژی، مهمترین کالای تجاری که بیشترین سهم را در تجارت جهانی دارد، برای فعالیت‌های بشر از اهمیت فراوانی برخوردار است. با شروع انقلاب صنعتی و شکل گرفتن صنایع ماشینی، انرژی به عنوان یکی از عوامل اولیه و مهم تولید در صنایع شناخته شد. به تدریج با ادامه روند توسعه اقتصادی و مدرنیزه شدن بخش صنعت، انرژی بیش از پیش اهمیت خود را در صنایع و روند رشد اقتصادی کشورها به اثبات رساند. رابطه میان مصرف انرژی و رشد و توسعه اقتصادی پس از بحران اول نفتی سال ۱۹۷۳ و تأثیر مهمی که افزایش قیمت نفت بر اقتصاد جهانی داشت، به صورت جدی مورد مطالعه قرار گرفت. در ابتدا این مطالعات به بررسی رابطه تبی محدود بود اما با پیشرفت تکنیک‌های اقتصاد سنجی، این مطالعات ابعاد بیشتری یافت. تولید ناخالص داخلی چین و کره جنوبی، دو کشور شاخص

## بخش اول:

### مصرف انرژی و توسعه اقتصادی در کره جنوبی

#### ۱-۱ جغرافیای کره جنوبی

کره جنوبی با ۹۹/۴ هزار کیلومتر مربع مساحت، ۴۵ درصد از کل مساحت شبه جزیره کره را دارد. کره جنوبی از شمال به کره شمالی، از غرب و جنوب به دریای زرد و از شرق به دریا و مجمع‌الجزایر ژاپن محدود است. کره جنوبی دارای آب و هوای مرطوب و بارنگی موسمی مختص شرق آسیا است. چهار فصل سال با درجه حرارت‌های متفاوت در کره کاملاً محسوس است.

جمعیت کره جنوبی در سال ۱۹۶۹ حدود ۳۱/۵ میلیون نفر بود و در طی ۳۰ سال با نرخ رشد متوسط ۱/۳ درصد، به ۴۶/۹ میلیون نفر در سال ۱۹۹۹ بالغ شد. تراکم جمعیت کره حدود ۴۷۲ نفر در هر کیلومتر مربع است که پس از هنگ کنگ، سنگاپور و بنگلادش دارای بیشترین تراکم جمعیت است. از کل جمعیت کره در سال ۱۹۹۹ حدود ۲۳/۶ میلیون نفر را مردان (۵۰/۴ درصد) و ۲۳/۳ میلیون نفر را زنان (۴۹/۶ درصد) تشکیل می‌دهند.

شبه جزیره کره به لحاظ موقعیت جغرافیایی و همجواری با چین و ژاپن دارای وضعیتی خاص است. در سیاست خارجی چین، از سال‌های گذشته شبه جزیره کره به عنوان راهی به سوی تسخیر آسیا تلقی می‌شده و ژاپن نیز همواره کره را به منزله تهدیدی جدی علیه خود تصور می‌کرده است. در سیاست خارجی امریکا، حضور در شرق دور، با توجه به حضور چین و روسیه از یک طرف و ژاپن از طرف دیگر، دارای اهمیت زیادی است، بنابراین، این موقعیت ویژه کره جنوبی را به صورت پایگاهی برای آمریکا درآورده است.

کره جنوبی به علت وابستگی کامل به منابع انرژی خارجی و با توجه به رشد صنعتی قابل ملاحظه، مجبور به تهیه انرژی مورد نیاز خود از سایر کشورهاست و همچنین برای ایجاد تعادل میان صادرات و واردات و تداوم رشد اقتصادی، نیاز شدید به صدور کالاهای صنعتی و خدمات

خود دارد. دو وجه نیاز اقتصادی فوق‌الذکر، نقش مهمی در شکل‌گیری سیاست خارجی کره جنوبی ایفا می‌کند.

#### ۱-۲ وضعیت اقتصادی کره جنوبی

رقابت بین روسیه، چین و ژاپن برای نفوذ در کره، با پیروزی ژاپن در سال ۱۹۰۵ پایان گرفت و در پی آن، امپراتور کره برکنار و کره در سال ۱۹۱۰ به ژاپن ضمیمه شد. با پایان ۳۵ سال استعمار ژاپن و وقوع جنگ کره (۵۳ - ۱۹۵۰) تقریباً تمامی تأسیسات صنعتی کشور نابود و اقتصاد کره به کلی از هم پاشیده بود. پس از جنگ، دولت کره سعی و تلاش خود را جهت بازسازی کشور ویران شده به کار برد. سیاست بازرگانی کره در دهه ۱۹۵۰ براساس جایگزینی واردات بود. صادرات این کشور عمدتاً مواد خام نظیر سنگ‌های معدنی و ابریشم بود که این ترکیب صادرات تا قبل از دهه ۱۹۶۰ تغییر زیادی نداشت.

در دهه ۱۹۶۰، دولت صنایع جایگزین واردات برای تولید مواد واسطه‌ای مانند سیمان و کود را گسترش داد و سپس به ایجاد و گسترش صنایع صادراتی کاربر مانند منسوجات و تخته چندلایه مبادرت کرد. این صنایع از آن جهت انتخاب شدند که دارای نیروی کار ارزان و قادر به جذب بیکاران کشور و دارای قدرت رقابت بین‌المللی بود.

در این دهه ساختار صادرات کره مستقیماً در ساختار و ترکیب تولیدات بخش صنعت تبلور یافت و بخش صنعت نیز به منظور افزایش قابلیت رقابت کالاهای صادراتی، مستقیماً با سیاست‌های تجاری هماهنگ بود. در واقع سیاست‌های صنعتی و تجاری کره مکمل یکدیگر بودند.

حجم پس‌اندازهای داخلی کره برای تأمین مالی حجم عظیم سرمایه‌گذاری‌ها کافی نبود. بنابراین دولت مجبور به تحریک و جذب سرمایه خارجی شد. در دهه ۱۹۶۰، کره با موفقیت زیربنای صنعتی شدن را فراهم و زمینه را برای جهش بعدی آماده کرد.

در اوایل دهه ۱۹۷۰، کره شاهد تغییرات و چالش‌هایی در صحنه‌های داخلی و خارجی بود. در سطح جهانی، به سبب رکود تورمی حاصل از بحران اول نفتی، جو حمایت از تولیدات داخلی به سرعت گسترش می‌یافت. در داخل کشور نیز، صنایع سبک‌کاربر که قدرت رقابت آنها به علت افزایش سریع

دستمزدها در حال کاهش بود با صحنه رقابت سایر کشورهای در حال توسعه روبه‌رو شد. تحت چنین شرایط داخلی و بین‌المللی، دولت کره مجبور به اصلاح استراتژی توسعه اقتصادی خود شد و با توسعه و گسترش صنایع سنگین و شیمیایی سرمایه بر شامل صنایع کشتی‌سازی، آهن و فولاد، اتومبیل، ماشین‌آلات و پتروشیمی تصمیم به اصلاح ساختار صنعت گرفت.

از اوایل دهه ۱۹۸۰، کره شاهد اعتراضات کارگری و افزایش قدرت چانه‌زنی اتحادیه‌های کارگری بود. دولت کره برای غلبه بر فشار ناشی از دستمزدهای بالا، سیاست توسعه صنایع با ارزش افزوده بالا را مورد هدف قرار داد و سیاست توسعه صنعتی کره به سمت ارتقای فن‌آوری و گسترش میکروالکترونیک و بیوتکنولوژی جهت‌گیری کرد.

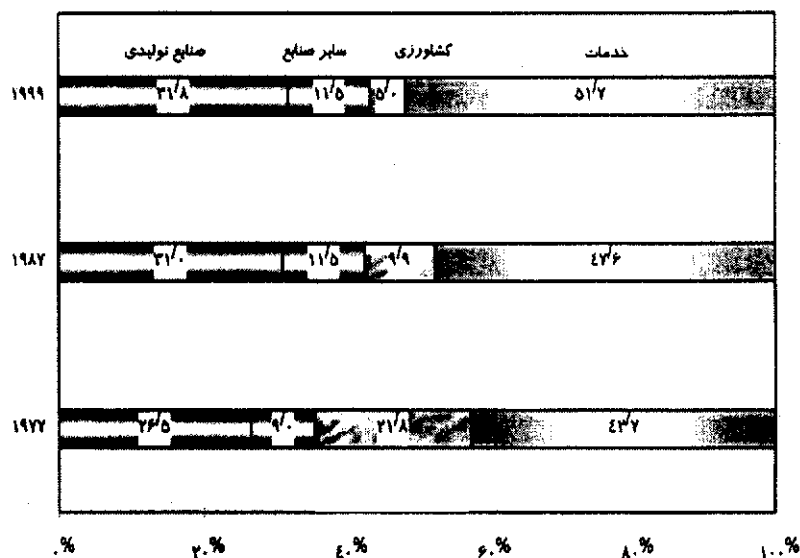
با ورود به دهه ۱۹۹۰، اشکالات اساسی صنایع کره از قبیل هزینه بالای تولید و کارایی پایین به تدریج نمایان شد و می‌رفت تا موجب کاهش قدرت رقابت این کشور در سطح منطقه و جهان شود. به واسطه اصلاحات ساختاری که از زمان بروز بحران ارزی در دست اقدام بوده، فعالیت‌های اقتصادی کره به تدریج آهنگ رضایت بخش به خود گرفته است.

مجموعه فرایند توسعه به ویژه در بعد اقتصادی، اقتصاد کره و ساختار اجتماعی مبتنی بر آن را تغییر داده، به طوری که در برخی موارد اوضاع به کلی دگرگون شده، مانند انتقال تولید از بخش کشاورزی به صنعت و خدمات، کاهش نیروی کار بخش کشاورزی، رشد مراکز شهری و شهرنشینی، مهاجرت به شهرها و افزایش نسبت تجارت به تولید ناخالص داخلی.

در سال ۱۹۷۰، سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی کره ۲۶ درصد بود که در سال ۱۹۹۹ به فقط ۵ درصد کاهش یافت. انتقال تولید از بخش کشاورزی به صنعت و خدمات و افزایش سهم آنها در تولید کشور، منجر به مهاجرت کارگران بخش کشاورزی به مراکز شهری برای یافتن شغل شد. در سال ۱۹۷۰، سهم جمعیت مناطق شهری کره از کل جمعیت کشور حداکثر ۴۱ درصد بود که در سال ۱۹۹۸ به ۸۰ درصد بالغ گردید.

اقتصاد کره با زیر بنای تولیدی به اقتصاد با زیربنای خدماتی در حال تغییر است. روند تغییر سهم ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصاد کره جنوبی در نمودار زیر نمایش داده شده است:

### سهم ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصاد کره در تولید ناخالص داخلی



جنوبی در میان کشورهای فوق‌الذکر دارای بالاترین نرخ رشد مصرف انرژی بوده است. این در حالی است که کره جنوبی فاقد هرگونه منابع قابل توجه انرژی در داخل کشور است و تقریباً تمام انرژی مصرفی آن کشور از خارج از مرزها وارد می‌شود. در نمودار مربوطه مصرف انرژی‌های اولیه در کره جنوبی نمایش داده شده است.

در طول دوره‌های مزبور، سهم مصرف نفت، گاز طبیعی و انرژی هسته‌ای در سبد مصرف انرژی کره افزایش و سهم مصرف زغال سنگ و برق آبی کاهش یافته است. در ابتدای دوره، گاز طبیعی سهمی در سبد مصرف انرژی کره نداشت. با اعمال سیاست استفاده از سوخت‌های تمیز و تنوع بخشی به منابع تأمین انرژی، سهم گاز طبیعی در سبد مصرف انرژی کشور در طول ۱۳ سال از سال ۱۹۸۶، به ۹/۳ درصد در سال ۱۹۹۹ افزایش یافته است.

#### ۱-۲ مصرف انرژی و توسعه اقتصادی در کره جنوبی

روندهای مشاهده شده در اکثر کشورهای در حال توسعه و از جمله در کره جنوبی در مورد مصرف انرژی و توسعه اقتصادی بیانگر افزایش بیشتر مصرف انرژی در کل اقتصاد است. در بیان علت این امر چند دلیل عمده به نظر می‌رسد:

- در مراحل نخستین رشد و توسعه اقتصادی به سبب دگرگونی ساختار اقتصاد و انتقال منابع از بخش کشاورزی به بخش‌های صنعت و خدمات با ارزش افزوده بیشتر و افزایش تولید به ویژه در بخش صنعت، مصرف انرژی افزایش می‌یابد.

- تغییر ماهیت تولید از دستی به تولید ماشینی

- گسترش شبکه حمل و نقل و ارتباطات داخلی و خارجی

- تحولات شهرنشینی و افزایش جمعیت مناطق شهری

- تغییرات الگوی زندگی و افزایش رفاه نسبی

- گسترش سازمان‌های اداری و بازرگانی

- ایجاد صنایع سنگین انرژی بر در مراحل پیشرفته‌تر توسعه اقتصادی، همانطور که تجربه‌های جهانی از جمله ژاپن، نشان می‌دهد، مصرف انرژی آهنگی آرام و با ثبات پیدا می‌کند.

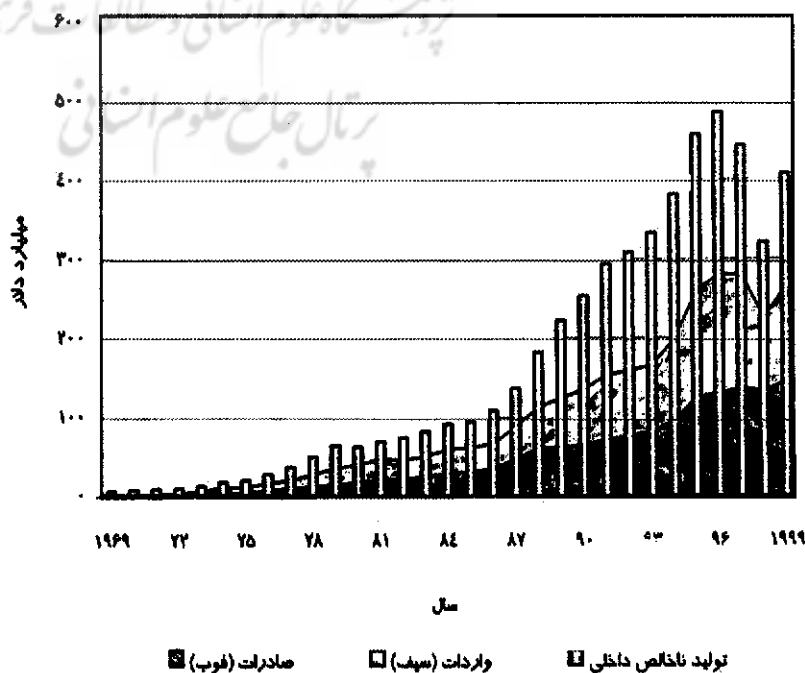
مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، که روند سریع صنعتی

#### ۱-۳ مصرف انرژی در کره جنوبی

در طول فرآیند توسعه اقتصادی و صنعتی شدن کره جنوبی، مقدار مصرف انرژی در این کشور افزایش قابل ملاحظه یافته است. در سال ۱۹۹۹، این کشور ۲/۱ درصد کل انرژی مصرف شده در جهان و ۸/۱ درصد انرژی مصرفی در منطقه آسیا اقیانوسیه را داشته است. کره جنوبی در زمره ده کشور عمده مصرف کننده انرژی در جهان است. در طول دوره ۹۹-۱۹۷۹، کره

ترکیب صادرات کره جنوبی در طی ۳۰ سال گذشته تغییرات زیادی کرده است. در ابتدا صادرات کره شامل کالاهای مصرفی کاربر بود که در حال حاضر سهم این کالاها در ترکیب صادراتی به شدت کاهش یافته است. نسبت تجارت خارجی به تولید ناخالص داخلی کره از ۵۵ درصد از ابتدای دوره بررسی به ۶۵ درصد در سال ۱۹۹۹ افزایش یافته است. در نمودار زیر روند تغییر صادرات، واردات و تولید ناخالص داخلی کره نمایش داده شده است.

#### صادرات، واردات و تولید ناخالص داخلی کره جنوبی



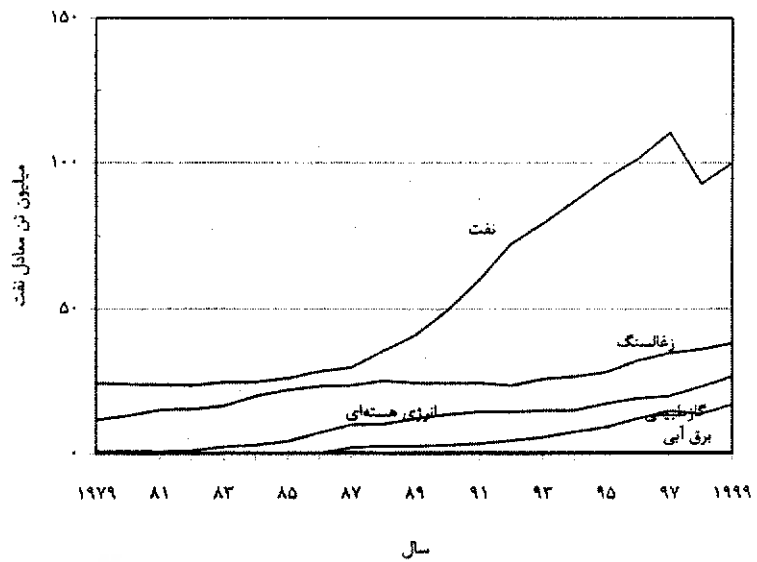
مصرف انرژی یک کشور معمولاً تابعی است از میزان تولید، درآمد ملی، قیمت واقعی انرژی، جمعیت، مصرف دوره قبل، قیمت‌های نسبی عوامل تولید، ساختار اقتصاد و سایر متغیرهای دیگر. با توجه به ویژگی‌های خاص هر کشور اعم از موقعیت جغرافیایی، سطح توسعه یافتگی، الگوی مصرف، میزان منابع انرژی، بهره‌وری و همچنین اندازه و ساختار اقتصاد و تولید، میزان مصرف انرژی و چگونگی آن از کشوری به کشور دیگر متفاوت خواهد بود.

در فرآیند تولید، سه عامل سرمایه نیروی کار و انرژی عوامل تولید یا نهاده‌های تولید محسوب می‌شوند. بسته به وضعیت اقتصادی هر کشور و ساختار تولید، سهم هر یک از این عوامل در سبد نهاده‌های تولید متفاوت است. در اقتصاد یک کشور، با توجه چگونگی قیمت نهاده‌های تولید، امکان جایگزینی آنها با یکدیگر وجود دارد. بنابراین مصرف انرژی در اقتصاد یک کشور با قیمت‌های نسبی سایر عوامل تولید نسبت به انرژی نیز ممکن است همبستگی داشته باشد.

متغیرهای مورد استفاده در برآورد مدل مصرف انرژی و توسعه اقتصادی کره جنوبی عبارتند از میزان مصرف انرژی در کل بخش‌های اقتصاد (tec) بر حسب میلیون تن معادل نفت، تولید سرانه ناخالص داخلی (GDPc) بر حسب میلیون ون سال ۱۹۹۵، جمعیت (pln) بر حسب میلیون نفر، شاخص قیمت واقعی انرژی (ep<sub>F</sub>)، قیمت‌های نسبی سرمایه (نرخ بهره) و نیروی کار (دستمزد) نسبت به قیمت انرژی (cer و ler).

فرآیند تولید سری‌های زمانی متغیرهای اقتصادی غالباً ناماناستند. بنابراین قبل از تصریح مدل، به منظور شناسایی فرآیند تولید داده‌ها لازم است متغیرها آزمون شوند. برای بررسی مانایی فرآیند تولید متغیرها، از آزمون دیکی فولر تکمیل یافته استفاده شده است. آزمون ریشه واحد متغیرها نشان می‌دهد که کلیه متغیرهای مصرف انرژی، تولید سرانه ناخالص داخلی، جمعیت، شاخص قیمت انرژی و قیمت‌های نسبی عوامل تولید نسبت به انرژی، ناماناستند.

مصرف انرژی، تولید سرانه ناخالص داخلی، شاخص قیمت واقعی انرژی، جمعیت و قیمت نسبی سرمایه به انرژی همگرا از درجه یک و قیمت نسبی نیروی کار به انرژی همگرا از درجه دو هستند.

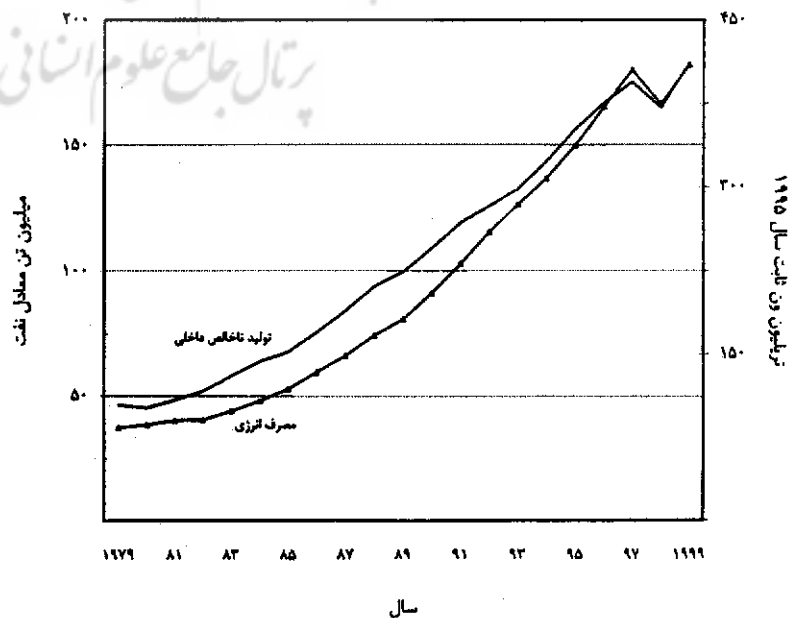


مقدار مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی کره جنوبی را در طول دوره مورد نظر نشان می‌دهد.

بالغ بر ۵۵ درصد انرژی در کره توسط صنایع به مصرف رسیده است. در طول دوره بررسی فقط سهم مصرف بخش خانگی کره کاهش یافته است. روند تغییر سهم مصرف انرژی بخش‌های مختلف اقتصاد کره جنوبی در سبد مصرف انرژی کشور در نمودار مربوطه نمایش داده شده است.

شدن را تجربه کرده‌اند، افزایش تولید ناخالص داخلی کره جنوبی همراه با افزایش بیشتر مصرف انرژی بوده است. تولید ناخالص داخلی کره در طول دوره بررسی براساس ون ثابت سال ۱۹۹۵، با ۷/۱ درصد رشد متوسط سالانه از ۱۰۴ به ۴۱۱ تریلیون ون افزایش یافته است. میزان مصرف انرژی اولیه در کره جنوبی با ۸/۳ درصد درصد رشد متوسط سالانه از ۳۷/۲ به ۱۸۲ میلیون تن معادل نفت خام بالغ شد. نمودار زیر

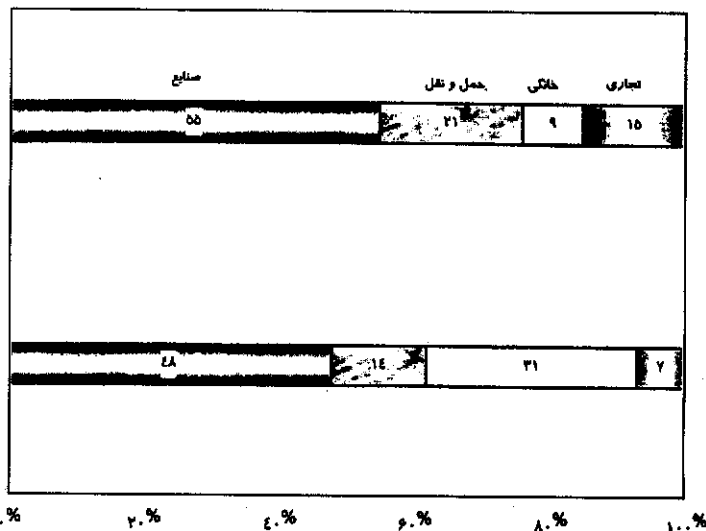
مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی کره جنوبی



روند تغییر سهم مصرف انرژی بخش‌های مختلف اقتصاد کره جنوبی

$$\log_e(\text{tec}) = -4.828 + 1.058 \log_e(\text{GDP}_e) + 3.040 \log_e(\text{pln}) - 0.166 \log_e(\text{ep}_r) - 1.648(4.014)$$

(2.371) (1.961)  
 $R^2 = 0.998$  D.W. = 1.6



در رابطه فوق، مقادیر داخل پرانتز آماره‌های t مربوط به معنادار بودن ضرایب متغیرهای مدل است. همانطور که ملاحظه می‌شود، ضرایب معنادار هستند. آزمون دیکی فولر مقادیر پسماند رگرسیون فوق نشان دهنده مانایی پسماندها در سطح ۱ درصد است.

بنابراین متغیرهای سری زمانی همگرایی یکسان یا Conintegrated، رابطه یک رابطه بلند مدت و رگرسیون صحیح است.

در مدل فوق، کشش تولیدی تقاضای انرژی در کره حدود یک و کشش قیمتی تقاضای انرژی نسبتاً پایین به دست آمد.

کشش تقاضای انرژی نسبت به تولید سرانه ناخالص داخلی به مقدار ۱/۰۵۸ برآورد شده است. ضریب مزبور مسبق آن است که در طول دوره بررسی، هر یک درصد افزایش در تولید سرانه ناخالص داخلی کره، موجب افزایش مصرف انرژی، بیشتر از یک درصد به میزان حدود ۱/۱ درصد شده است، در واقع این امر به معنای افزایش شدت انرژی در کره جنوبی است. در اقتصاد کره جنوبی، سهم ارزش افزوده بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی کشور و همچنین سهم مصرف انرژی این بخش در سبد مصرف انرژی کشور، حداقل به اندازه بخش‌های دیگر افزایش یافته است. از سوی دیگر سهم مصرف انرژی بخش خانگی کره در طول همین دوره کاهش قابل ملاحظه یافته است. بنابراین مصرف انرژی بخش صنعت و به ویژه صنایع تولیدی، عامل اصلی افزایش مصرف انرژی در آن کشور بوده است.

کشش قیمتی تقاضای انرژی به میزان ۰/۱۶۶- محاسبه شده است. ضریب مزبور مسبق آن است که در طول دوره بررسی، هر یک درصد افزایش در قیمت واقعی انرژی، موجب کاهش مصرف انرژی به مراتب کمتر از یک درصد به میزان فقط ۰/۲ درصد شده است. در واقع مصرف انرژی در کره نسبت به قیمت آن کم کشش است.

نتایج آزمون ریشه واحد برای تعیین درجه همگرایی متغیرها در جدول زیر آورده شده است. در چنین شرایطی دولت کره با توسعه صنایع سرمایه بر و با ارزش افزوده بالا در واقع با جایگزینی سرمایه به جای نیروی کار، روند رشد

نتایج آزمون مانایی متغیرهای مدل مصرف انرژی کره جنوبی

متغیرها	درجه همگرایی	آماره آزمون	مقادیر بحرانی مک کیون
$\log_e(\text{tec})$	I(1)	-۳/۳۵۴	-۳/۳۷۶ (٪۱۰)
$\log_e(\text{GDP}_e)$	I(1)	-۴/۷۶۶	-۴/۵۳۵ (٪۱)
$\log_e(\text{pln})$	I(1)	-۳/۰۳۴	-۲/۶۶۱ (٪۱۰)
$\log_e(\text{ep}_r)$	I(1)	-۳/۵۴۲	-۳/۰۴۰ (٪۵)
$\log_e(\text{cer})$	I(1)	-۳/۰۷۸	-۳/۰۴۰ (٪۵)
$\log_e(\text{ler})$	I(2)	-۵/۰۰۸	-۴/۵۷۴ (٪۱)

اقتصادی خود را همچنان حفظ کرد. تخمین نشان می‌دهد که:

- مصرف انرژی در کره با تولید سرانه ناخالص داخلی، جمعیت و قیمت واقعی انرژی در این کشور همبستگی قوی دارد.
- مصرف انرژی در کره با قیمت نسبی نیروی کار به انرژی نسبت به دوره ما قبل، همبستگی قوی‌تری در مقایسه با قیمت نسبی سرمایه نسبت به انرژی نشان می‌دهد، اگر چه به لحاظ آماری معنی دار نیست.

با توجه به موارد فوق، مدل مصرف انرژی و توسعه اقتصادی کره به صورت زیر قابل ارایه است.

طی دوره بررسی ۱۹۷۹-۹۹، شاخص قیمت نیروی کار در کره جنوبی افزایش و شاخص قیمت سرمایه کاهش یافته است. در این دوره، قیمت نسبی سرمایه به انرژی کاهش، و قیمت نسبی نیروی کار به انرژی افزایش نشان می‌دهد. طی دوره بررسی، شاخص قیمت واقعی انرژی در کره جنوبی بر مبنای قیمت سال ۱۹۹۵، در مجموع کل دوره روند کاهشی داشته است.

از ابتدای دهه ۱۹۸۰، به علت افزایش نرخ رشد دستمزدها بیش از نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار، می‌رفت تا باعث کاهش قدرت رقابت صنایع کره در داخل و در سطح بین‌الملل شود.