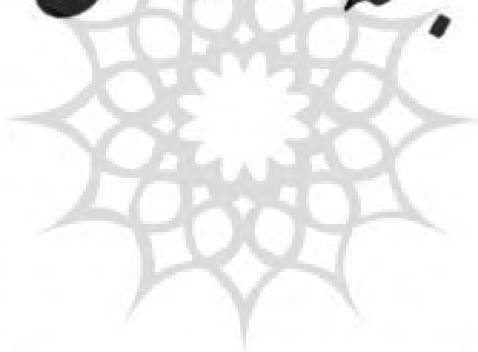




جمهوری اسلامی ایران
وزارت امور اقتصادی و دارایی
معاونت امور اقتصادی

مجله اقتصادی



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی
شماره ۲
خرداد ماه ۱۳۷۲
پرتال جامع علوم انسانی
سال هشتم

الگوی تقاضای نفت

در کشورهای در حال توسعه

(سید حسین میرجلیلی)

به طور کلی روش ساده یا واحدی برای طبقه‌بندی مدل‌های نفت و نیرو وجود ندارد، اما به منظور ارائه تصویری از دامنه و تفاوت مدل‌ها می‌توان مدل‌های مربوط به انرژی را در انواع مختلف به شرح زیر بررسی کرد:

۱- مدل‌های کلان تقاضای انرژی: در این مدل‌ها معمولاً ارتباط میان تقاضای انرژی و کل اقتصاد ملی به صورت مدل در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر کل تقاضای انرژی به عنوان تابعی از G.N.P. و قیمت انرژی در نظر گرفته می‌شود.

۲- مدل‌های بهینه‌یابی کاربرد انرژی: در این مدل‌ها اقتصاد ملی به عنوان یک مجموعه در نظر گرفته می‌شود کاربرد انرژی در میان بخش‌های اقتصادی (تخصیص منابع) به صورت بهینه مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

۳- مدل‌های برنامه‌ریزی صنعتی: این گونه مدل‌ها برای برنامه‌ریزی توسعه صنعتی بکار می‌روند. در این مدل‌ها ارتباط میان عرضه و تقاضای نوع خاصی از انرژی (سختی یا غیرسختی) مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین با روش‌های اقتصادسنجی تقاضای آینده رشته‌های مختلف صنعت نیز تخمین زده می‌شود و روش‌های تأمین آن پیش‌بینی و برنامه‌ریزی می‌شود.

۴- مدل‌های پیش‌بینی تقاضای بخشی: در این مدل‌ها تقاضای آتی انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی مانند: حمل و نقل، خانوارها و صنعت با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی پیش‌بینی می‌شود.

۵- مدل‌های جامع سیستم انرژی: در این مدل‌ها تصویر جامعی از عرضه و تقاضای تمام منابع انرژی ارائه می‌گردد و ارتباط میان منابع و مصارف مختلف انرژی تحلیل و بررسی می‌شود.
از نظر روش‌شناسی تحقیقی در مدل‌های کلان اقتصاد انرژی (که ارتباط میان تقاضای نفت و متغیرهای کلان اقتصاد ملی مورد بررسی قرار می‌گیرد) عمدتاً سه مستون‌نویزی قابل تشخیص است (روش‌های آماری، اقتصادسنجی و شبیه‌سازی)، بر همین اساس مدل‌های تقاضای نفت نیز در سه گروه: آماری، اقتصادسنجی و شبیه‌سازی دسته‌بندی می‌شود.

مدل‌های آماری جهت تعمیم روند تاریخی تقاضای نفت به زمان آتی به کار می‌روند. در این نوع مدل‌ها، زمان تنها عامل تعیین‌کننده تعمیم به حساب می‌آید. این مدل می‌تواند به صورت خطی یا لگاریتمی بیان شود. مدل‌های شبیه‌سازی بر اساس تحلیل‌های انتقادی نسبت به مدل‌های آماری و اقتصادسنجی در دهه ۱۹۷۰ بسجود آمدند. در مدل‌های شبیه‌سازی تأثیرات توسعه اقتصادی - اجتماعی و تغییرات تکنولوژیکی بر تقاضای نفت و نیرو محاسبه می‌شود.

مدل‌های اقتصادسنجی بر اساس تئوری اقتصادی بوجود می‌آیند. بدین ترتیب که متغیرهای اقتصادی مانند: قیمت، درآمد و تولید به عنوان مهمترین عوامل افزایش تقاضای نفت در نظر گرفته می‌شوند.^۱ استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی طی دو دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ توسعه قابل ملاحظه‌ای یافته و به همین دلیل تکنیک مدل‌سازی به کمک وسایل و کامپیوترهای جدید پیشرفت فراوانی نموده است. امروزه کلیه سازمانهایی که بازاریابی و پیش‌بینی روند حرکت یک پدیده بخصوص سروگاز دارند غالباً از مدل‌های اقتصادسنجی استفاده می‌نمایند.

در هر مدل اقتصادسنجی روابط بین متغیرها بوسیله روابط تابعی تعریف می‌شود که ممکن است یک معادله ساده یا یک دسته معادلات همزمان باشد. مهمترین مرحله کار مدل‌سازی استفاده از روابط معادلات صحیح در مدل است تا جوابها و نتایج مدل اعتبار داشته و قابل استفاده باشد.

این روابط و معادلات از تئوری‌های اقتصادی، تجربیات فنی و اطلاعات و ارقام آماری تهیه می‌گردد. صحت آمار و اطلاعات مدل، انتخاب بهترین روش تخمین، آزمون نتایج بدست آمده از شروط مهم در بدست آوردن نتیجه قابل اعتماد از کار مدل است و کمترین لغزش در هر یک از این موارد می‌تواند نتیجه بدست آمده را مخدوش سازد.

لازم به ذکر است که استفاده صحیح از یک مدل می‌تواند به نتایج بدست آمده ارزش و اعتبار دهد.

به عنوان مثال به مدل ذیل که الگوی اقتصادسنجی ر برای تحلیل تقاضای نفت در ۱۵ کشور عمده در حال توسعه غیر عضو اوپک طراحی شده توجه فرمائید.^۴

این مطالعه تغییرات ساختاری تقاضای انرژی و نفت بین کشورهای واردکننده خالص نفت (آرژانتین، برزیل، شیلی، کلمبیا، سنگاپور، هندوستان، کره جنوبی، پاکستان، فیلیپین، تایوان و تایلند) و کشورهای صادرکننده خالص نفت غیر اوپک (مصر، مالزی، مکزیک و پرو)، اثر شوکهای نفتی و کشش‌های درآمدی و قیمتی تقاضای نفت را بررسی می‌کند.

در این مدل تقاضای نفت به عنوان تابعی از G.D.P. سرانه، قیمت نفت، سه متغیر مرتبط با ساختار اقتصاد (سهام صنایع کارخانه‌ای در G.D.P.، سهم کالا و خدمات صادراتی در G.D.P. و میزان وابستگی به منابع انرژی خارجی) در نظر گرفته شده است. شکل تابع به صورت لگاریتمی، بهترین برازش آسازاری را داشته است. روش حداقل مربعات وزنی (تعديل یافته) برای تخمین به کار برده شده است. مدل اقتصادسنجی نهایی که برای تقاضای انرژی و نفت بکار رفته به شکل زیر می‌باشد:

$$E_t = f(E_{t-1}, Y, P, X_1, X_2, X_3, D_1, D_2)$$

E = مصرف سرانه انرژی اولیه (معادل بشکه نفت خام)

Y = تولید ناخالص داخلی سرانه

P = متوسط قیمت نفت

X_1 = سهم صنایع کارخانه‌ای در G.D.P.

X_2 = سهم کالاها و خدمات صادر شده در G.D.P.

X_3 = نسبت واردات خالص انرژی و نفت به مصرف کل انرژی

D_1 = متغیر مجازی برای شوک اول نفتی

D_2 = متغیر مجازی برای شوک دوم نفتی

در محاسبه متوسط قیمت نفت از متوسط قیمت ۳ فرآورده نفتی

(نفت سفید، بنزین و نفت کوره) استفاده شده است.

نتایج مدل:

الف - نخستین شوک نفتی در تغییر ساختار انرژی و نفت در کشورهای در حال توسعه اثر قابل توجهی نداشته است ولی شوک دوم نفتی تغییراتی را در کشش درآمدی، قیمت و تقاضای انرژی و

نفت به وجود آورده است، زیرا بیشتر کشورهای در حال توسعه در زمان شوک اول نفتی آمادگی صرفه‌جویی و برنامه‌های تحقیق و توسعه (R&D) انرژی نداشتند و تا دومین شوک نفتی مکانیزم قیمت مناسبی اتخاذ نکردند. پس از شوک دوم کشورهای واردکننده نفت نسبت $\frac{\text{نفت}}{\text{G.D.P.}}$ را کاهش دادند که پاسخی به تغییر قیمت‌های نفت بود. ب - وابستگی به نفت وارداتی ارتباط منفی با تقاضای نفت دارد. بدین ترتیب هر اندازه کشوری وابستگی بیشتری (کمتری) به نفت وارداتی داشته باشد، مصرف سرانه نفت در آن کشور کمتر (بیشتر) است.

ج - کشش قیمتی در کشورهای در حال توسعه واردکننده نفت نسبت به صادرکنندگان بیشتر است بنابراین با افزایش قیمت نفت، تقاضای نفت در کشورهای در حال توسعه واردکننده نفت، کاهش می‌یابد.

این بررسی پس از برآورد پارامترهای مدل ساختار نفت چنین پیش‌بینی می‌کند که تقاضای نفت در کشورهای جهان سوم تا سال ۲۰۰۰ با نرخ ۵-۴ درصد در سال رشد می‌نماید، خصوصاً اگر فرض شود قیمت نفت در سطح پائینی قرار داشته باشد. خصوصیات عمده و متغیرهای اساسی در الگوهای تقاضای نفت در کشورهای در حال توسعه

مدل‌ها (توابع) اقتصادی و خصوصاً مدل‌های اقتصادسنجی، انعکاسی از روابط اساسی در تحلیل متغیرهای اقتصادی است و نمی‌توان ادعا کرد که کاملاً واقعی (Realistic) است. زیرا ماهیت ساختار مدل‌های علمی چنین است که تنها روابط اساسی را برای تجزیه و تحلیل موضوعات مربوط به خود به کار می‌گیرد. این امر بدان معنا نیست که متغیرهای دیگر نادیده گرفته شده‌اند بلکه متغیرهای اساسی در مدل آورده شده و سایر عوامل موثر بر متغیر وابسته به صورت جزء استوکاستیکی (Stochastic) در مدل اقتصادسنجی قرار داده شده است. (۵) در مدل تقاضای نفت خام که در نوشته حاضر مورد استفاده قرار گرفته است متغیرهای موجود در مدل، متغیرهای اساسی است.

مدل‌های اقتصادسنجی ۲ جزء دارد:

۱ - تئوری اقتصادی: که جزء اساسی مدل اقتصادسنجی است.

۲ - واقعیات: که بر مبنای اطلاعات آماری شکل گرفته است.

مدل اقتصادسنجی با استفاده از تئوری اقتصادی، اطلاعات Data و تکنیک‌های اقتصادسنجی (که برگرفته از تئوری‌های آسازي است)

تخمین زده می‌شود. به طوری که بتواند به تحلیل ساختاری، پیش‌بینی و یا ارزیابی سیاست اقتصادی بپردازد. (۶)

نظری اقتصادی مورد استفاده در مدل تقاضای نفت کشورهای در حال توسعه غالباً تئوری تقاضا است. اطلاعات استفاده شده در مدل مزبور به صورت داده‌های کمی (G.D.P. متوسط قیمت جهانی نفت، جمعیت و نسبت مصرف انرژی‌های غیر نفتی به مصرف کل انرژی و...) و داده‌های کیفی (متغیر مجازی برای نشان دادن تاثیر شوکهای نفتی) است.

اطلاعات استفاده شده در این مدلها به صورت سری زمانی یا آمار مقطعی زمانی است. فرض اساسی سری زمانی این است که عواملی که بر تقاضای خارجی نفت خام تاثیر دارند در آینده نیز به همان نحو به اثربخشی خویش ادامه خواهند داد. بتایر این قادر به پیش‌بینی و ارزیابی سیاست نفتی در سالهای آتی نیز خواهد بود. (۷)

قانون تقاضا حاکی از آن است که: در قیمت بالاتر (پائین‌تر) مقدار کمتری (بیشتری) از یک کالا تقاضا می‌شود تا در قیمت پائین‌تر (بالاتر). البته قیمت تنها عامل موثر بر میزان تقاضا نیست عوامل غیر قیمتی که بر تقاضا موثرند عبارتند از:

— درآمد: با افزایش درآمد تقاضای کالا نیز افزایش می‌یابد.
— قیمت سایر کالاها با افزایش قیمت کالای مورد نظر، کالای جانشین بالنسبه ارزانتر شده و تقاضای کالای جانشین بالا می‌رود.
— جمعیت: افزایش جمعیت تقاضای کالاها را بالا می‌برد و برعکس. (۸)

تغییر در سلیقه و انتظارات و ترجیحات متقاضی در مدل تقاضا می‌تواند در جزء استوکاستیکی در نظر گرفته شود. عوامل موثر بر تقاضای خارجی نفت بر اساس تئوری تقاضا و با توجه به عوامل عینی موثر بر تقاضای انرژی و نفت عبارتند از: رشد اقتصادی، قیمت نفت، جمعیت، قیمت سایر انرژی‌های جانشین نفت، متغیر کمکی برای شوکهای نفتی، تولیدات صنعتی و مبادلات تجاری.

۱ — رشد اقتصادی: میزان درآمد ملی یک کشور ارتباط مستقیم با رشد اقتصادی آن کشور دارد. شواهد تاریخی نیز حاکی از آن است که طی نیم قرن گذشته تقاضای جهانی انرژی به طور متوسط با همان نرخ رشد تولید ناخالص جهانی (G.W.P.) افزایش یافته‌اند. به طوری که تقاضای جهانی انرژی تقریباً با همان نرخ رشد G.W.P. یعنی حدود ۳/۵ درصد در سال طی پنجاه سال گذشته بوده است. چنین ارتباط مستقیمی میان تقاضای انرژی و رشد تولید را اطلاعات

تاریخی اغلب کشورها تصدیق می‌کند. حدود ۲/۳ جمعیت دنیا در کشورهای جهان سوم زندگی می‌کنند و بدان جهت که در مسیر توسعه صنعتی گام برمی‌دارند، لذا تقاضای نفت رشد خواهد کرد. مطلب فوق الذکر با مطالعه اطلاعات مربوط به رشد اقتصادی ترکیه و پاکستان تأیید می‌گردد.

نگاهی به روند توسعه و رشد اقتصادی در کشورها درمی‌یابیم که نسبت رشد تقاضای نفت به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی در مراحل اولیه توسعه بیش از واحد و در مراحل بعدی کمتر از واحد است.

البته بررسی‌های انجام شده در کشورهای صنعتی عموماً نشان می‌دهد که طی دهه ۱۹۸۰ و به ویژه در پنج سال گذشته شدت انرژی روند نزولی داشته است. این امر به معنای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده کاراتر^{۱۱} از آن بوده است. البته مصرف کل نفت و انرژی روند صعودی داشته است. هرچند انرژی سری کاهش یافته است. به هر حال همسنگی میان رشد G.D.P. و تقاضای نفت مهمترین متغیر برای پیش‌بینی تقاضای نفت در کشورهای در حال توسعه می‌باشد.^{۱۲}

۲ — قیمت نفت: طی نیم قرن گذشته افزایش قیمت نفت باعث کاهش تقاضای نفت بوده است. پس از جنگ اسرائیل با عربها در سال ۱۹۷۳ و تحریم نفتی کشورهای عرب صادرکننده نفت، قیمت نفت چهار برابر افزایش یافت.

با پیروزی انقلاب اسلامی در ایران در فوریه سال ۱۹۷۹ نیز روند صعودی قیمت نفت بیش از گذشته افزایش یافت. همین مسئله عامل کاهش واردات نفت خام کشورهای واردکننده نفت گردید. البته کشورهای عضو اوپک برای مقابله با این مسئله طی اجلاس‌های ۲۷ و ۱۷ سپتامبر سال ۱۹۷۹ در وین و کاراکاس تصمیم گرفتند صندوق ویژه‌ای برای ذخیره منابع پولی اوپک و کمک به کشورهای جهان سوم تشکیل دهند و کشورهای عضو صد میلیون دلار در اختیار صندوق مذکور قرار دادند.^{۱۳} با این اقدام از کاهش شدید واردات نفت کشورهای آسیب‌پذیر جلوگیری به عمل آمد. پاکستان از جمله کشورهای دریافت‌کننده کمک‌های مزبور بود. به هر حال قانون تقاضا دربارهٔ همهٔ کالاها از جمله نفت صدق خواهد کرد.

۳ — جمعیت: بررسی ساختار تقاضای انرژی و خصوصاً نفت در کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد که رشد جمعیت، عامل افزایش تقاضا و مصرف انرژی‌های فسیلی در بخش‌های خانگی، حمل و نقل

و صنعتی می‌گردد. به همین جهت در اغلب مدل‌های تقاضای انرژی با تقاضای نفت در L.D.Cs جمعیت نقش بسزایی را ایفا می‌نماید. به عنوان مثال در مدلی که توسط پروفیسور ون. اس. کسرن و دکستر هوراشیوسو بیرون برای تقاضای انرژی ۱۵ کشور در حال توسعه طراحی شده است. تأثیر جمعیت به صورت مصرف سرانه انرژی و G.D.P. سرانه نشان داده شده است.^{۱۲} علاوه بر آنچه گفته شد در تابع تقاضا رشد جمعیت رابطه مستقیم با افزایش مقدار خریداری شده دارد.

۴ - سایر منابع انرژی: با افزایش قیمت نفت استفاده از منابع غیرنفتی انرژی‌زا مانند: گاز طبیعی، زغال سنگ، انرژی هسته‌ای، انرژی خورشیدی، نیرو الکتریک، ژئوترمال، بیوگاز چوب و زوائد حیوانی با صرفه اقتصادی و مورد مصرف قرار می‌گیرد.

۵ - متغیر کمکی^{۱۳}: با افزایش شدید قیمت جهانی نفت و به اصطلاح شوک نفتی یک عامل کیفی بر تقاضای نفت تأثیر گذارده است. این عامل کیفی تحت عنوان متغیر کمکی برای نشان دادن شوکهای نفتی سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹ در مدل مورد آزمون قرار گرفته است.

۶ - تولیدات صنعتی: بر اساس تحقیقاتی که در تعدادی از کشورهای در حال توسعه انجام گرفته، تقاضای نفت در کشورهای در حال توسعه تابع رشد تولیدات صنعتی^{۱۴} بوده است^{۱۵} در واقع با استفاده بیشتر از منابع انرژی بر در فرایند رشد توسعه اقتصادی تقاضای نفت و انرژی‌های غیرنفتی افزایش می‌یابد. البته به هر میزان تکنولوژی صنایع انرژی بر پیشرفته‌تر باشد، مصرف انرژی در واحد کاهش می‌یابد. هر چند ممکن است تقاضای مدل افزایش یابد.

۷ - روابط تجاری: اغلب کشورهای در حال توسعه به واسطه کمبود ارز، نفت مورد نیاز خود را عمدتاً به صورت معاملات تهاثری خریداری می‌نمایند.

به عبارت دیگر در قبال نفت، کالاهای غیرنفتی به آن کشور صادر می‌نمایند. برای نشان دادن ارتباط میان تقاضای نفت و صادرات آن کشور متغیرهایی مانند: ارزش واحد صادرات^{۱۶}، صادرات غیرنفتی^{۱۷} و تراز تجاری^{۱۸} مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع با افزایش ارزش واحد صادرات قدرت خرید یک کشور در معاملات تهاثری^{۱۹} یا نقدی افزایش می‌یابد. صادرات غیرنفتی نیز مکانیسم اخیر الذکر را داراست. در تراز تجاری تفاوت صادرات از واردات منعکس می‌گردد و علامت منفی نشانه فرونی واردات بر صادرات است و همین عامل

می‌تواند رشد تقاضای وارداتی را به صورت مانده تراز تجاری نشان می‌دهد. عواملی که ذکر شد تقریباً در تمامی مدل‌های تحلیل تقاضای نفت در کشورهای در حال توسعه پوشش قابل مشاهده است.

با توجه به اینکه ترکیه عمده‌ترین خریدار نفت خام ایران از سال ۱۹۸۵ تاکنون بوده است

بررسی مدل تقاضای خارجی این کشور می‌تواند اطلاعات و معیارهای مفیدی برای جمهوری اسلامی ایران ارائه دهد. زیرا رفتار متقاضی نفت از مهمترین عواملی است که دانستن آن برای یک صادرکننده نفت مفید است. قبل از پرداختن به مدل تقاضای خارجی نفت ترکیه ابتدا مروری بر وضعیت انرژی این کشور داشته و سپس به بررسی مدل تقاضای خارجی نفت ترکیه می‌پردازیم.

وضعیت انرژی در ترکیه

وجود ذخایر نفت در ترکیه باعث شده تا عملیات اکتشاف، حفاری و استخراج نفت خام در این کشور توسط شرکت نفت ترکیه و با مساعدت شرکت‌های نفتی خارجی به سرعت و وسعت صورت گیرد. با این وجود استخراج نفت در ترکیه از ۵۵ هزار بشکه در روز در سال ۱۹۷۸ به ۵۰ هزار بشکه در روز در سال ۱۹۸۸ رسید. بدین ترتیب استخراج از مبادین نفتی همواره در سطح پسا‌تینی قرار داشته و محدودیت تعداد و حجم ذخایر مبادین نفتی، عملیات استخراج را در محدوده ۵۰ - ۴۰ هزار بشکه در روز نگه داشته است. جدول شماره ۱: استخراج نفت خام در ترکیه

| سال | میلیون تن | هزار بشکه در روز |
|------|-----------|------------------|
| ۱۹۷۸ | ۲/۷ | ۵۵ |
| ۱۹۷۹ | ۲/۸ | ۵۵ |
| ۱۹۸۰ | ۲/۳ | ۴۵ |
| ۱۹۸۱ | ۲/۴ | ۴۵ |
| ۱۹۸۲ | ۲/۳ | ۴۵ |
| ۱۹۸۳ | ۲/۲ | ۴۵ |
| ۱۹۸۴ | ۲/۱ | ۴۰ |
| ۱۹۸۵ | ۲/۱ | ۴۰ |

جدول شماره ۳: الگوی تقاضای انرژی در بخش‌های مصرف کننده
ترکیه
(در سال ۱۹۸۴)
(هزار بشکه در روز معادل نفت)

| بخش | انواع انرژی | | |
|-----------------|-------------|----------|-------------|
| | نفت | ذغال سنگ | نیروالکتریک |
| تولید الکتریسته | ۳۴ | ۷۲ | ۶۰ |
| تجاری - خانگی | ۴۲ | ۲۱۴ | - |
| صنعت | ۸۹ | ۵۴ | - |
| حمل و نقل | ۱۱۸ | ۴ | - |
| سایر | ۶۰ | ۱۳ | - |
| جمع | ۳۴۳ | ۳۴۴ | ۶۰ |

Source: E.I.U., Country Profile, Turkey, 1985, p. 16

دست‌یابی به شعای کلی از وضعیت انرژی در یک کشور با بررسی تراز انرژی‌های اولیه مقدور خواهد بود. در یک طرف عرضه کل انرژی شامل: تولید و واردات انرژی و در طرف دیگر تقاضای کل شامل: مصرف و صادرات انرژی نشان داده شده است. با توازن در عرضه کل و تقاضای کل انرژی، تراز انرژی یک کشور بدست می‌آید.

| سال | میلیون تن | هزار بشکه در روز |
|------|-----------|------------------|
| ۱۹۸۶ | ۲/۴ | ۴۵ |
| ۱۹۸۷ | ۲/۶ | ۵۰ |
| ۱۹۸۸ | ۲/۶ | ۵۰ |

Source: B. P., Statistical review of world energy, London, 1989, P. 2.

علیرغم محدودیت عملیات استخراج میادین نفتی، مصرف نفت در ترکیه از سال ۱۹۶۹ تا ۱۹۸۸ همواره سیر صعودی داشته و از ۱۴۰ هزار بشکه در روز در سال ۱۹۶۹ به ۴۶۰ هزار بشکه در روز در سال ۱۹۸۸ رسیده است.

جدول شماره ۲: مصرف نفت در ترکیه

| سال | مصرف (هزار بشکه در روز) | سال | مصرف (هزار بشکه در روز) |
|------|-------------------------|------|-------------------------|
| ۱۹۶۹ | ۱۴۰ | ۱۹۷۹ | ۳۰۰ |
| ۱۹۷۰ | ۱۵۵ | ۱۹۸۰ | ۳۰۰ |
| ۱۹۷۱ | ۱۸۰ | ۱۹۸۱ | ۳۱۵ |
| ۱۳۷۲ | ۲۰۰ | ۱۹۸۲ | ۳۳۵ |
| ۱۹۷۳ | ۲۵۰ | ۱۹۸۳ | ۳۳۰ |
| ۱۹۷۴ | ۲۵۵ | ۱۹۸۴ | ۳۷۰ |
| ۱۹۷۵ | ۲۷۵ | ۱۹۸۵ | ۳۴۵ |
| ۱۹۷۶ | ۳۱۰ | ۱۹۸۶ | ۳۷۵ |
| ۱۹۷۷ | ۳۴۰ | ۱۹۸۷ | ۴۳۵ |
| ۱۹۷۸ | ۳۱۵ | ۱۹۸۸ | ۴۶۰ |

e: B. P., Statistical review of world energy, London, 1989, P. 3.

تفاوت میان استخراج و مصرف نفت، عامل وابستگی روزافزون به واردات نفت خام بوده است. علاوه بر نفت، در ترکیه عمدتاً ذغال سنگ و انرژی نیروالکتریک نیز تولید می‌گردد. بررسی تقاضای انرژی در بخش‌های مصرف کننده انرژی نشان دهنده الگوی تقاضای بخشی انرژی می‌باشند. بخشی از تسفت و ذغال سنگ در تولید الکتریسته به مصرف می‌رسد. حمل و نقل، صنعت و مصارف خانگی و تجاری هر یک به نحوی در مصرف انرژی نقش دارند.

جدول شماره ۴: تراز انرژی‌های اولیه تجاری در ترکیه
(هزار تن معادل ذغال سنگ)

| تولید | | مصرف ظاهری | |
|------------------|-------|-------------------|-------|
| ۱۹۸۳ | ۱۹۸۱ | ۱۹۸۳ | ۱۹۸۱ |
| سوخت‌های جامد | ۱۰۵۵۷ | سوخت‌های جامد | ۱۱۰۳۰ |
| نفت خام و گاز - | ۱۰۸۶۷ | نیدروالکتریک | ۵۰۴۸ |
| طبیعی مایع | ۳۴۳۲ | سوخت‌های مایع | ۱۹۹۳۶ |
| نیدروالکتریک | ۴۹۷۶ | گاز طبیعی | - |
| | | الکتریسته وارداتی | ۵۹۳ |
| | | ۹۷۶ | |
| تولید کل | ۱۹۰۳۹ | مصرف کل | ۳۶۶۰۷ |
| | | ۳۹۷۳۵ | |
| واردات | | صادرات | |
| ۱۹۸۳ | ۱۹۸۱ | ۱۹۸۳ | ۱۹۸۱ |
| سوخت‌های جامد | ۵۲۲ | سوخت‌های جامد | ۵۰ |
| نفت خام | ۱۶۸۶۵ | فرآورده‌های نفتی | ۳۹۰ |
| فرآورده‌های نفتی | ۲۸۸۶ | | |
| الکتریسته | ۵۴۳ | | |
| | | | |
| کل واردات | ۲۰۸۸۶ | کل صادرات | ۴۴۰ |
| | | Bunkers | ۱۷۴ |
| | | افزایش در ذخایر | ۷۵۹ |
| | | نفت خام | |
| | | افزایش در ذخایر | ۷۵۹ |
| | | سوخت‌های جامد | |
| | | Balancing item | ۱۸۸۷ |
| | | | ۲۷۹۸ |
| عرضه کل | ۳۹۹۰۵ | تقاضای کل | ۴۴۰۱۱ |
| | | | |

Source: The economist intelligence unit (E.I.U.), country profile,
Turkey, yearbook 1981, 1983, 1985, London, P. 13, 16.

مدل تقاضای خارجی ترکیه برای نفت خام:

بر اساس تئوری تقاضا، رفتار تقاضای خارجی نفت (واردات نفت) در ترکیه در ابتدا تابعی از G.D.P.، جمعیت، متوسط قیمت جهانی نفت، نسبت مصرف انرژی‌های غیر نفتی به مصرف کل انرژی و مستغیر مجازی در نظر گرفته شد. رابطه تابعی مورد استفاده در مدل تقاضای نفت در این پژوهش رابطه‌ای یک معادله‌ای^{۱۱} می‌باشد. به عبارت دیگر یک متغیر وابسته (واردات نفت خام) و بقیه متغیر مستقل در نظر گرفته شده است.

آمار مربوط به متغیرهای مستقل: جمعیت، تولید ناخالص داخلی، متوسط قیمت جهانی نفت در دوره زمانی ۱۷ ساله (۸۶-۱۹۷۰) از نشریه آمار مالی بین‌المللی^{۱۲} استخراج گردید. ارقام مربوط به واردات نفت خام و نسبت مصرف انرژی‌های غیر نفتی به مصرف کل انرژی در دوره زمانی ۱۷ ساله (۸۶-۱۹۷۰) از سالنامه آمار انرژی استخراج گردید.

برای بدست آوردن نسبت مصرف انرژی‌های غیر نفتی به مصرف کل انرژی، ابتدا میزان مصرف نفت از مصرف کل انرژی در ترکیه کسر گردیده و مصرف انرژی‌های غیر نفتی بدست آمد. سپس میزان مصرف انرژی‌های غیر نفتی به مصرف کل انرژی تقسیم گردیده و نسبت مزبور بدست آمد.

با استخراج ارقام مربوط به G.D.P. ترکیه برحسب قیمت‌های ثابت سال ۱۹۸۰ از آن جهت که آمار مربوط به G.D.P. ترکیه برحسب لیره بوده، آنرا به دلار تبدیل نمودم. بدین ترتیب که نرخ برابری لیر ترکیه با دلار آمریکا طی سالهای ۸۶-۱۹۷۰ را استخراج نموده و ارقام مربوط به تولید ناخالص داخلی ترکیه برحسب دلار آمریکا محاسبه شد. نتایج بدست آمده رضایتبخش نبود. پس از تحقیق و بررسی این نکته آشکار گردید که ترکیه طی سالهای ۱۹۸۰ و ۱۹۸۴ اقدام به کاهش رسمی ارزش پول خود در مقابل دلار آمریکا نموده بود. به همین جهت کاهش ناگهانی در ارزش G.D.P. ترکیه مشاهده شده و سری زمانی شدیداً نزولی و ناگهانی بدست آمد. برای رفع آن پیشنهاد شد تا درصد تغییر نسبت به سال قبل محاسبه شود ولی پس از محاسبه ارقام مربوطه، نتایج تحلیل رگرسیونی در حالت‌های مختلف رضایتبخش نبود. پس از بررسی این نکته روشن شد که درصد تغییر نسبت به سال قبل از آن جهت که ارقام یکسان و نزدیک به هم و گاهی نزولی را نشان می‌دهد نمی‌توان از آن‌ها به عنوان سری زمانی استفاده

کرد و لذا این نتیجه حاصل شد که بجای استفاده از ارقام نسبی از ارقام مطلق و برحسب قیمت‌های ثابت استفاده شود و در هنگام تفسیر تغییرات برحسب واحد پول آن کشور توضیح تغییرات صورت گیرد. روش حداقل مربعات معمولی به عنوان روش تخمینی انتخاب گردید. از آن جهت که اطلاعات مورد استفاده مربوط به سری زمانی بود از تسهیلات نرم افزار T.S.P.^{۱۵} در سیستم‌های کامپیوتری بزرگ (Maine Frame) کامپیوترهای شخصی (Personal) استفاده شد.

برای انتخاب مناسب‌ترین متغیر، ارزش تسام رگرسیون‌های ممکن^{۱۶} استفاده گردید. بدین ترتیب که تمام معادلات رگرسیون ممکن برآورد شده معادله رگرسیونی که دارای بالاترین ضریب تعیین تعدیل شد^{۱۷} یا کمترین S^۲، برآورد جمله اختلال می‌باشد انتخاب گردد. بدیهی است هرچه تعداد متغیرهای مستقل مورد نظر بیشتر باشد باید تعداد بیشتری معادله رگرسیون برآورد شود. تعداد متغیرهای مستقل معادله مورد بحث (K=5) بود، به همین لحاظ به تعداد زیر مجموعه‌های محض یعنی ۱-۲ معادله برآورد گردید.

معادله روند زمانی^{۱۸} واردات نفت ترکیه نتیجه ذیل را در بر داشت.

$$\text{Oil Import}_{t_0} = +B. \text{Oil import}_{t_0}(-1) + ut$$

$$Q_t = 2997/2915 + 0.862 \cdot 0.864 Q_{t-1} - 1$$

$$(S.E : 937/0.5722) (S.E : \%83/6242)$$

$$t = 2/3448851 \quad t = 10/4863223$$

هر دو t معنی‌دار می‌باشند.

$$R^2 = 0.88 \quad R^{-2} = 0.87 \quad Q_t: \text{واردات نفت خام ترکیه}$$

$$Q_{t-1}: \text{واردات نفت خام سال قبل ترکیه}$$

مقدار R² نشانگر این است که ۰/۸۸ از تغییرات واردات نفت خام سال بعد در ترکیه از همان عواملی که بر واردات سال قبل تأثیر داشته است، تبعیت می‌نماید. مقدار D.W=2/۱۲ نیز حاکی از این است که مشکل وجود خود همبستگی میان اجزاء استوکاستیکی مطرح نمی‌باشد.

نتایج فوق‌الذکر حاکی از این است که واردات نفت ترکیه کمتر از عوامل سیاسی و بیشتر از ساختار اقتصادی آن کشور روند منطقی افزایش مصرف انرژی تبعیت نموده است.

در ابتدا هر یک از متغیرهای مستقل: تولید ناخالص داخلی، جمعیت متوسط قیمت جهانی نفت، نسبت مصرف انرژی‌های

$$Q_1 =$$

$$7928/7545-20862/998 \text{ P.G.D.P.} = 16587/171 \text{ N.O.C.O.}$$

$$(2160/873) \quad (4881/5768) \quad (4072/0893)$$

$$t = 0.367 \quad t = 4/273 \quad t = -4/073$$

$$R^2 = 0.97 \quad R^{-2} = 0.96 \quad D.W = 2/494 \quad F = 130/209$$

$Q_1 =$ واردات نفت خام ترکیه

P.G.D.P. = تولید ناخالص داخلی سرانه

N.O.C.O. = نسبت مصرف انرژی های غیر نفتی به مصرف کل انرژی

علت وجود خودهمبستگی در مدل قبلی به احتمال زیاد مربوط به نوسانات ادواری در متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه و نسبت مصرف انرژی های غیر نفتی به مصرف کل انرژی در ترکیه است به همین جهت جملات اختلال از نظم خاصی پیروی نمی نمودند که با استفاده از آزمون دورین - واتسن آشکار گردید که چنین است و خودهمبستگی بین اجزاء استوکاستیکی مدل وجود دارد (0/541) = با استفاده از روش تکراری کوکران - اورگات خودهمبستگی مرتبه اول را از بین می بریم. برای آزمون واریانس ناهمسانی³³ از آزمون گلایزر³⁴ استفاده شد³⁵ در این آزمون قدر مطلق مقادیر پسماندهای حاصله از روش حداقل مربعات یعنی 1et1 را به عنوان متغیر تابع رگرسیون در نظر گرفته و متغیر G.D.P. به عنوان متغیری که واریانس تابعی از تغییرات آن است به عنوان عامل واریانس ناهمسانی به صورت متغیر مستقل در نظر می گیریم. رگرسیون جدید را تخمین زده و پارامترهای آنرا محاسبه نمودیم. آزمون فرضیه راجع به تخمین پارامترهای مدل مورد بحث در واقع آزمون فرضیه راجع به واریانس همسانی است.

دو حالت $1et1 = + B(G.D.P.)^2$ و $1et1 = + B(G.D.P.)$ را آزمون کرده، دو ضریب تعیین بدست آید: $R^{-2} = 0/27$ و $R^2 = 0/98$ در حالت اول S.E. = 0/984 و در حالت دوم S.E. = 0/109 در اینجا بر اساس دستور گلجر R² بیشتر و S.E. کمتر را انتخاب می کنیم. مقدار $t = 1/67$ حاکی از آن است که فرض واریانس ناهمسانی رد می شود. برای آنکه میزان هم خطی³⁶ میان دو متغیر مستقل N.O.C.O. و P.G.D.P. مشخص شود از ضریب همبستگی³⁷ استفاده می کنیم.

غیر نفتی به مصرف کل انرژی با واردات نفت خام رگرس شده و R^2 و t بدست آمده با یکدیگر مقایسه شدند. در مرحله بعد متغیرهایی که از R^2 بالا و t معنی دار برخوردار بودند به صورت دو متغیر مستقل و سپس سه متغیر مستقل وارد مدل گردیدند و تغییرات مشاهده شده در R^2 و t مورد ملاحظه و بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است، معادله به صورت خطی و لگاریتمی هر دو مورد محاسبه و تحلیل رگرسیون قرار گرفت. همچنین واردات و تولید ناخالص داخلی نیز به صورت سرانه در مدل وارد شد. در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده و با ملاحظه ماتریس همبستگی³⁸ چهار حالت ذیل برای تحلیل رگرسیون مجدد و بررسی بیشتر در نظر گرفته شد:

در حالت اول واردات نفت خام تابعی از تولید ناخالص داخلی سرانه و قیمت نفت و در حالت دوم تابعی از تولید ناخالص داخلی سرانه، قیمت نفت و متغیر کمکی³⁹ گردید. در حالت سوم واردات نفت خام تابعی از تولید ناخالص داخلی سرانه و نسبت مصرف انرژی های غیر نفتی به مصرف کل انرژی و در حالت چهارم تابعی از تولید ناخالص داخلی سرانه، نسبت مصرف انرژی های غیر نفتی به مصرف کل انرژی و متغیر کمکی در نظر گرفته شد.

از میان حالت های فوق الذکر مدل ذیل دارای بهترین برازش بود:

$$Q_1 = - 15620/652$$

$$+ 32404/288 \text{ P.G.D.P.} - 9993/1532 \text{ N.O.C.O.}$$

$$(S.t: 2565/7283) \quad (2582/8178) \quad (5159/2078)$$

$$t = - 6/088 \quad t = 12/546 \quad t = - 1/936$$

$$N=17 \quad R^2 = 0/93 \quad R^{-2} = 92 \quad D.W = 0/54 \quad F = 95/596$$

$Q_1 =$ واردات نفت خام ترکیه

P.G.D.P. = تولید ناخالص داخلی سرانه ترکیه

N.O.C.O. = نسبت مصرف انرژی های غیر نفتی به مصرف کل انرژی

رقم مربوط به تست D.W. حاکی از این است که مدل مطنون به خودهمبستگی است، لذا روش کوکران - اورگات را جهت امکان انتقال و دوران خطی ساده برای از بین بردن خود همبستگی انجام می دهیم. با انجام آزمون خود همبستگی نتایج ذیل بدست آمده:

همبستگی میان دو متغیر فوق الذکر ۰/۷۲ است که حاکی از هم‌خطی نسبتاً شدید میان دو متغیر مستقل است. به همین جهت دیگر نیازمند آزمون فریش یا معیار کلاین نخواهیم بود.

برای ارزیابی بردن هم‌خطی ابتدا از ترکیب دو متغیر استفاده کردیم و از متغیرهای جمعیت و تولید ناخالص داخلی مستغری بنام P.G.D.P. ساختیم. در اینجا برای ارزیابی بردن هم‌خطی^{۲۴} میان P.G.D.P. و N.O.C.O. از روش حذف متغیر استفاده می‌نمائیم. از آنجا که هدف اصلی برآورد پارامتر تولید ناخالص داخلی سرانه است، متغیر مزبور را در مدل باقی می‌گذاریم و نسبت مصرف انرژی‌های غیر نفتی به مصرف کل انرژی را حذف می‌کنیم.

رگرسیون ساده با یک متغیر مستقل ترکیبی به دست می‌آید. پارامترهای رگرسیون جدید را تخمین می‌زنیم و برای اطمینان از عدم وجود خودهمبستگی میان اجزای استوکاستیکی از روش تکراری کوکران - اورکات استفاده می‌نمائیم. با سه بار تکرار، نتیجه ذیل بدست آمده است:

$$Q = 11543/111 + 23519/500 \text{ P.G.D.P.}$$

$$R^2 = 0/93 \quad R^{-2} = 0/92$$

$$S.E. (7924/8930) (7073/4047) D.W = 1/69 \quad F = 96/823$$

$$t = 3/3109233 \quad F = 96/823$$

$$Q_t = \text{واردات نفت خام ترکیه}$$

$$P.G.D.P. = \text{تولید ناخالص داخلی سرانه}$$

به این ترتیب بر اساس معادله اخیر الذکر متغیر P.G.D.P. ۰/۹۳ از تغییرات متغیر تابع را توضیح می‌دهد. در صورتی که نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه (P.G.D.P.) ترکیه را شش درصد در نظر بگیریم، در آنصورت تولید ناخالص داخلی سرانه ترکیه طی سالهای ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۳ و همچنین بر اساس تحلیل رگرسیون واردات نفت خام ترکیه طی پنج سال مذکور بترتیب جدول شماره ۵ پیش‌بینی می‌گردد.

جدول شماره ۵: پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی و واردات نفت خام ترکیه (۹۳ - ۱۹۸۹)

| سال | شرح | ۱۹۹۳ | ۱۹۹۲ | ۱۹۹۱ | ۱۹۹۰ | ۱۹۸۹ |
|-----|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | P.G.D.P. | ۱/۷۹۴۷۹۰ | ۱/۶۹۳۱۹ | ۱/۵۹۷۳۵ | ۱/۵۰۶۹۴ | ۱/۴۲۱۶۴ |
| | واردات نفت خام** | ۳۰۴۸۹/۹۰ | ۲۸۱۱۰/۶۶ | ۲۵۸۶۶/۱۱ | ۲۳۷۲۸/۶۰ | ۲۱۷۵۰/۹۵ |

* تولید ناخالص داخلی سرانه بر حسب میلیارد لیر ترکیه است.

** واردات نفت خام بر حسب هزار بشکه است.

1) Richard Eden & others, Energy economics, growth, resource and policies, cambridge university press, 1979, P. 311, 328.

2) Yadollah Saboohi, Model for analysis of demand for energy, (MADEII), Oktober, 1989, Institut für kerenergetik and energiesysteme, Universität, stuttgart, P. 15-19.

۳- وزارت نفت، انرژی، دفتر اول، شرح مختصری راجع به مدل‌های ریاضی مسوره استفاده در دبیرخانه اوبک، ص ۶۲.

4) Won. scher & Horacio soberon - ferrer, structural changes of energy demand in less developed countries, opecreview, Vol. XI. No. 1, spring 1987, page: 71 - 80.

5. Miller & Miner, Intermediate micro economics, 1987, p. 17

6. Interiligator, Econometric Models, Techniques and applications, ... p. 14

۷- محمد نوفرستی، آمار در اقتصاد و بازرگانی، جلد ۱، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، سال ۱۳۶۵.

8) Miller & Miner, Intermediate micro economics, 1987, p. 24 - 28

9) Eden & others, "Energy Economics", cambridge university press, London, p. 17.

22 Single equation.

23 International Financial Statistics.

24. Energy statistics.

25. Time series processor Package (=) T.S.P. * برنامه عملیاتی از پیش نوشته شده به سه FORTRAN

است که برای تجزیه و تحلیل‌های آماری و برآورد پارامترهای معادله رگرسیون سری‌های زمانی در تحقیقات علمی و آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد و در اقتصاد سنجی نیز قابل استفاده است.

26. All possible regressions.

27. Maddala, G.S., Econometrics, 1981, P. 124 - 27

28. Time trend.

29. Correlation Matrix.

30. Dummy.

31. Heteroscedasticity

32. Glesjer.

33. Johnston, Econometric Methods, 1984, P. 301

34. Multicollinearity.

35. Corre Latinn.

۳۶- P.G.D.P. تولید ناخالص داخلی سیمی و N.O.C.O نسبت مصرف انرژی‌های غیرتختی به مصرف کل انرژی است. علت هم خطی میان این دو متغیر آنست که میزان مصرف انرژی‌های غیرتختی در محاسبه تولید ناخالص داخلی منظور شده است. از اینرو بخشی از تغییرات تولید ناخالص داخلی مبین تغییرات مصرف انرژی‌های غیرتختی می‌باشد. از لحاظ آماری نیز به دلیل یاد شده هر یک از دو متغیر به تنهایی نمی‌توانست بر متغیر تابع اثر گذارد. به همین جهت R² کمتر از ۸۰٪ بدست می‌آید. ماتریس همبستگی رابطه سیمی میان این دو را ۷۲٪ نشان می‌دهد که حاکی از هم‌خطی نسبتاً شدید میان دو متغیر مستقل پیش گفته است.

10. Energy Intensity.

11. Efficiency.

۱۲- مرضا مدیر قمی، اقتصاد کاربردی نفت و منابع تحقیق در آن، روابط عمومی وزارت نفت، ۱۳۶۷، ص ۳۰.

۱۳- محمد سریر و مرتضی هاشمی، اوبک و دیدگاه‌های آینده، انتشارات دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی وزارت امور خارجه، ۱۳۶۷، ص ۴۱.

14. Opec review, Vol. XI. No. 1, Spring 1987.

15. Dummy Variable.

16. Manufacturing Production.

17. PARIKH, Kirn, Energy in India, London, 1975. P. 16

18. *Unit Value of export.

19. ** Non oil export.

20. *** Trade balance.

21. Barter trade

مأخذ: مجله اقتصاد، شماره ۲، خرداد ماه ۱۳۷۲، سال هشتم، صص ۳۵-۲۶