پیش‌بینی تقاضای نفت خام ایران تا سال ۱۴۱۰ با توجه به گرایشهای داخلی و جهانی به سوختهای جایگزین

علی‌حسین استادزاد
دانشجوی کارشناسی ارشد
مهندسی سیستمهای انرژی
دانشگاه صنعتی شریف

جلال‌الدین شایگان
عضو هیئت علمی
دانشکدهٔ مهندسی شیمی و نفت
دانشگاه صنعتی شریف

مقالهٔ علمی

چکیده:

اقتصاد ایران به شدت به صادرات نفتی وابسته است، بنابراین برای ایران که یکی از کشورهای صادرکنندهٔ نفت است، لازم است نوع انرژی مورد تقاضا در بلندمدت را پیش‌بینی کرد. در ابتدا به بررسی حاملهای انرژی و انواع سوختهای جایگزین از نظر اقتصادی، زیست‌محیطی پرداخته شد. نتیجه‌ای که حاصل شد این بود که با توجه به قیمت زیادی که نفت خام دارد، استفاده از انواع سوختهای جایگزین توجیه اقتصادی در پی خواهد داشت. با مطالعه در مورد تقاضای انرژی جهانی در بلندمدت نتیجه‌ای که حاصل شد این بود که در سال ۱۴۱۰ با وجود مطرح شدن سوختهای جایگزین، تقاضای جهانی برای نفت خام همچنان زیاد خواهد بود. به منظور بررسی میزان تقاضای نهایی فرآورده‌های نفتی در داخل کشور، در ابتدا ۸ معادله به روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای حل شده و سپس میزان تقاضای اولیهٔ سوخت پیش‌بینی شده است. بعد از پیش‌بینی کل تقاضای فرآورده‌های نفتی در داخل کشور با دانستن مقدار ضریب فنی پالایشگاه‌های کشور کل تقاضای نفت خام در داخل محاسبه شده است.

واژه‌های کلیدی:

مدل اقتصاد سنجی، معادلات همزمان، سوختهای جایگزین، تقاضای نفت خام، مدل تقاضا، صادرات نفت خام.

۱- مقدمه

به منظور بررسی اهمیت موضوع در این پژوهش در ابتدا خصوصیات چرخهٔ انواع سوختهای جایگزین و فسیلی بررسی شده است.

از میان ویژگیهای چرخه‌های سوخت، سه مورد از آنها از اهمیت خاص برخوردارند: ۱- انرژی مصرف شده برای تبدیل انرژی اولیه به سایر منابع انرژی قابل استفاده؛ ۲- مجموع گازهای گلخانه‌ای منتشر شده ناشی از تبدیل انرژی اولیه به سوخت؛ ۳- بهای تمام شدهٔ سوخت.

طبق مطالعات انجام گرفته سوختهایی که تا سال ۱۴۱۰ به عنوان سوختهای اصلی در خودروها به کار برده می‌شوند عبارتند از: ۱- بنزین؛ ۲- گازوئیل؛ ۳- گاز طبیعی فشرده (CNG)؛ ۴- سوخت دیزلی مصنوعی تهیه شده از گازطبیعی؛ ۵- متانول مصنوعی تهیه شده از گاز طبیعی؛ ۶- گاز هیدروژن فشردهٔ مصنوعی تهیه شده از گاز طبیعی.

مجموع هزینه‌ها، میزان مصرف انرژی و مجموع گازهای گلخانه‌ای منتشر شده در هوا برای سال ۱۴۱۰ در جریان چرخه‌های عرضهٔ سوخت لازم برای توزیع و انتقال یک MJ از هر نوع سوخت به درون مخزن سوخت یک خودرو به طور تقریبی جمع‌بندی شده و نتایج آن در جدول شماره ۱ درج شده است.

با توجه به جدول شماره ۱، بهای تمام شدهٔ گازوئیل و بنزین در مقایسه با سایر سوختها زیاد است، که علت آن افزایش قیمت نفت خام در سالهای اخیر است. در این مطالعه، با توجه به نوسانات قیمت نفت، بهای هر بشکه نفت خام بین ۵۰ تا ۷۰ دلار در نظر گرفته شده است[۴]. ارقام بسیار بزرگ مربوط به انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از خودروهای هیدروژنی و برقی ممکن است بسیار گمراه‌کننده باشد. باید در نظر داشت که

جدول ۱- جمع بندی هزینهها، انرژی مصرفی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در چرخهٔ سوختهای گوناگون [۲]

سوخت	بهای تمام شده ($/GJ)	انرژی مصرف شده (MJ/MJ)	انتشار گازهای گلخانه‌ای (gC/MJ)
بنزین	18/57-25/91[1]	0/21	4/9
سوخت دیزل	8/29- 12/39	0/14	3/3
دیزل F-T	4/0-9/4	0/93	8/9
متانول	4/9-9/6[2]	0/54	5/9
گاز طبیعی فشرده	8/9-10/5[3]	0/18	4/2
هیدروژن	19	0/77	36
نیروی برق	14	2/16	54

در عوض مصرف این دو سوخت در خودرو هیچ‌گونه گاز گلخانه‌ای به‌وجود نخواهد آورد. با توجه به این موضوع، خودروهای هیدروژنی و برقی در شمار پاک‌ترین فناوریهای مورد ارزیابی قرار دارند.

با وجود رشد مصرف سوختهای جایگزین و با توجه به زمان‌بر بودن ساخت تجهیزات برای توسعهٔ سوختهای جایگزین، میزان رشد تقاضای نفت خام را سازمان بین المللی انرژی ۴۷٪ و اوپک ۴۱٪ در سال ۱۴۱۰ در مقایسه با سال ۱۳۸۶ پیش بینی کرده‌اند[۸-۶]. پس تقاضای جهانی برای نفت خام صادراتی ایران همچنان وجود خواهد داشت. در ادامه به بررسی تقاضای داخلی نفت خام و کارهای صورت گرفته در گذشته خواهیم پرداخت.

توتـو و جانسـون در مقـالهٔ خـود بـا عنـوان تقاضای داخلی نفـت اوپک؛ پیش بینی فرآورده‌های نفتی برای ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۰، مصرف سرانه فرآورده‌های نفتی را به صورت تابعی از GDP واقعی سـرانه و قیمت واقعی فرآورده‌های نفتی (حسـب مورد) برای ۵ کشـور از مجموع کشـورهای عضو اوپک یعنی کشورهای اکوادور، اندونزی، ایران، عربستان سعودی و ونزوئلا برآورد کرده‌اند. نکتهٔ مهم در مطالعات آنان ایسـتا بودن مدل آنان بوده و این به معنای پذیرفتن این پیش فرض اسـت که تغییرات درآمد و قیمت در تقاضای فرآورده‌های نفتی آنی است و نیز کشش درآمدی و قیمتی تقاضا ثابت است [۹].

حمید افتخاری، با اسـتفاده از روشهای «سری زمانی تابع» مصرف فرآورده‌های نفتی ایران را طی سـالهای ۱۳۴۰ – ۱۳۶۱ برآورد کرده و بر این اسـاس، مصارف فرآورده‌های نفتی را برای سـالهای ۱۳۶۲ – ۱۳۶۷ پیش‌بینی کرده اسـت. مشـکلی که مدل ارائه شده دارد این است که از متغیرهای اقتصادی نظیر قیمتها و درآمدها که توضیح‌دهنده‌های خوبی برای رفتار مصرفی جامعه‌اند، استفاده نشده است [۴].

صالحـی اصفهانی، در مطالعه‌ای با هدف بررسـی بازار فـرآورده‌های نفتی، یارانه‌ها و تعییـن قیمت کارآی انواع فـرآورده‌ها به برآورد توابع تقاضای فـرآورده‌های نفتی پرداخته اسـت. وی نتیجه می‌گیرد که انحراف در مصرف فرآورده‌ها و رشـد بی‌رویهٔ آنها بیشـتر به دلیل عرضهٔ فراوان و قیمت ارزان آنها بوده اسـت. نکتهٔ مهم در مطالعهٔ اصفهانی این است که برای نفت سـفید و گاز طبیعی یک تابع تقاضای مرکب برآورد شـده اسـت که در این حالت کششـهای محاسـباتی، معرف کشش نفت سفید یا گاز طبیعی به طور مجزا نخواهند بود [۵].

در ایـن تحقیق مدل تقاضا برای هر سـوخت به صورت معادلهٔ جداگانه توسـعه داده شـده اسـت. در هر معادله با توجه بـه فرآوردهٔ مورد نظر قیمت فـرآورده و درآمد خانوار به صورت متغیرهای توضیحی در مدل آمده اسـت. هر معادله به صورت دینامیک توسعه داده شـده است تا آثار تغییر قیمت و درآمد در طی زمان دیده شود. سناریوهای مختلف از جمله جایگزینی خودروهای فرسـوده، سـهمیه‌بندی بنزین و جایگزینی گاز طبیعی به جای نفت[۵] در بخشـهای گوناگون اقتصادی در مدل دیده شـده اسـت. علاوه بر معادلات تقاضا برای هر سوخت، مدلی جداگانه برای پیش‌بینی تعداد خودروی سبک و سنگین توسعه داده شده که همزمان با معادلات تقاضای سـوخت برآورد شـده است. پس از برآورد مدل، پیش‌بینی تقاضای انواع فرآورده‌های نفتی تا سـال ۱۴۱۰ برای هر سـوخت انجام گرفته است. سپس با دانسـتن مقدار ضریب فنی پالایشگاه‌های کشور کل تقاضای نفت خام در داخل محاسبه شده است.

۲- روش شناسی

مدل تقاضا برای هر سـوخت، با اسـتفاده از یـکی از روشـهای حداقل مربعات سه مرحلـه‌ای (3SLS)[۶] یا حداقـل مربعات دو مرحله‌ای(2SLS)[۷] یـا حداقل مربعات عادی (OLS)[۸] تخمین زده شـده اسـت[۱۲]. هر معادله بعد از برآورد با استفاده از موارد زیر مورد ارزیابی قرار گرفته است.

۱- ضرایب میزان انطباق R^2_{adj} و R^2 که سـهم واریانس توضیح داده شـده مدل را از کل واریانس متغیر برون زا نشـان می‌دهند. تعدیل براساس فلسفهٔ صرفه‌جویی و اختصار در ساختار مدل است [۱۱]؛

۲- نسـبت آمارهٔ t برای ضرایب گوناگون، برای امتحان فرض صفر (بودن) برای هر یک از ضرایب اسـتفاده می‌شـود. با k+1 متغیر توضیحـی و داده در نـمونه، تـوزیع t با N-(k+1) درجهٔ آزادی خواهد بود[۱۰]؛

۳- دوربین واتسون یا نسبت آمارهٔ DW در مورد خود همبستگی مرتبهٔ اول در مدل به عنوان یک معیار مورد بررسی قرار می‌گیرد. در صورتی که DW در محدوده ۰/۵ یا مقداری نزدیک به ۲ قرار گیرد، نشان‌دهندهٔ فقدان همبستگی سری مرتبهٔ اول است[۱۰]؛

۴- داده‌های شبیه‌سازی براساس شبیه‌سازی پویای کامل در دورهٔ زمانی نمونه است. از مـدل تأخیـر زمان اتورگرسـیون لگاریتمی به عنوان نقطهٔ آغاز بـرای برآورد هر معادله استفاده می‌شود. یکی از مزایای این روش این است که ضرایب، کششها هستند[۱۲].

۳- بررسی تقاضای داخلی فرآورده‌های نفتی (نفت خام)

بعد از بررسـی تقاضـای جهانی نفت خام و اطمینان از کافی بـودن تقاضا برای نفت صادراتی ایران در این قسـمت به توسعهٔ مدلی برای بررسـی تقاضای داخلی فرآورده‌های نفتی در سال ۱۴۱۰ پرداخته شده است. به این منظور ۸ معادله به روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای حل و در ادامه متغیرهای مدل بررسی شده است.

۳-۱- تولید ناخالص داخلی

از لحـاظ نظری، هزینه ناخالص داخلی واقعی (GDE) باید برابر تولید ناخالص داخلی (GDP) واقعی باشد. در هر حال، در ایران تفاوتهای آماری چشمگیر و ماندگاری میان این دو متغیر وجود دارد، با وجود این روند کلی آنان یکسـان است. در معادلات تقاضای انرژی، GDPیک متغیر توضیحی (برون‌زای) مهم اسـت، اما GDE در مدل اقتصاد کلان نقش مهمی را بازی می‌کند، بنابراین یک معادله برای ارتباط دادن GDP و GDE برآورد شـده است. معادلهٔ شمارهٔ ۱ به روش 2SLS همراه با دیگر معادلات مدل برآورد شده است.

$$gdp=c_{10}+c_{11}gde+c_{12}dugde+c_{13}trend+c_{14}duwar \quad (۱)$$

در این معادله دو متغیر سـاختگی (مصنوعی) در نظر گرفته شـده اسـت. اولین متغیر مصنوعی dugde اسـت که برای سـالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۶ برابر یک و برای بقیه سـالها برابر صفر است. این متغیر مصنوعی به علت این که مقدار GDP به استثنای ۳ سال فوق، در بقیهٔ سـالها از GDP بیشـتر بوده، مورد نیاز است. دیگر متغیر مصنوعی duwar است که این متغیر به علت سالهای جنگ در مدل دیده شده است. مقدار این متغیر بین سالهای ۱۳۵۹ تا سال ۱۳۶۷ برابر یک و برای بقیه سالها برابر صفر در نظر گرفته شده است. تمامی ضرایب برآورد شـده در سـطح اطمینان ۹۵ ٪ اهمیت دارند. ضریب duwar در سـطح معنـاداری ۹۹٪ اهمیت دارد، یعنـی جنگ روی مقدار GDP تاثیر می‌گذارد. ضرایب R^2 و R^2_{adj} و DW[۱۰] و به ترتیب ۰/۹۸۴، ۰/۹۸۴ و ۰/۶۸ اسـت. این نشـان می‌دهد که متغیر اضافی در مدل وجود ندارد و همچنین مدل مشکل همبستگی سری مرتبه اول را ندارد.

۳-۲- مدلهای فرعی تعداد وسایل نقلیه سبک و سنگین

تعداد کل وسـایل نقلیهٔ سبک (bcar) و تعداد کل وسایل نقلیهٔ سنگین (gcar) تابعی از رشـد اقتصادی اسـت که با GDP نشـان داده می‌شود. افزایش سـطح GDP، موجب افزایش وسـایل نقلیهٔ جدید می‌شـود که این خود کل مسافت طی شده را افزایش می‌دهد و موجب افزایش تقاضای بنزین و گازوئیل می‌شود. با افزایش جمعیت (pop) نیز تقاضا برای خودروهای سبک افزایش می‌یابد. تعداد خودروی سبک مورد تقاضا با رابطهٔ ۲ و تعداد وسایل نقلیه سـنگین با رابطهٔ ۳ نشان داده شده است. تعداد کل خودروی بنزینی (tcar) کشور که مقدار بنزین مورد تقاضا تابعی از آن است با رابطهٔ ۴ نشان داده شده است. با توجه به رابطهٔ ۴ تعداد خودروی بـنزینی با کـم کـردن تعداد کل خودروهای سـبک کشـور از خودروهای گازی[۱۱] (gcar) و خودروهای فرسوده خارج شده (carexit) به دست می‌آید.

$$bcar=c_{80}+c_{81}gdp+c_{82}\log(trend)+c_{83}\log(pop)+c_{84}\log(bcar_{-1}) \quad (۲)$$

$$gcar=c_{60}+c_{61}gdp+c_{62}\log(trend)+c_{63}duwar+c_{64}\log(gcar_{-1}) \quad (۳)$$

$$tcar = bcar - gcar - carexit \quad (۴)$$

ایـن معادله‌ها کلیهٔ معیارها را برآورده می‌سـازد. روند (trend) منفی نشـان دهندهٔ اسـتهلاک فنی وسـایل نقلیهٔ موجود اسـت. در برآورد معادلهٔ شـمارهٔ ۲ ضرایب به ترتیب ۰/۹۷۵، ۰/۹۷۱ و ۰/۸۹ به‌دسـت آمد که این نشـان دهندهٔ انطباق بالای مدل برآورد شده است.

۳-۳- گازوئیل

گازوئیل عمدتاً برای حمل و نقل باری و مسـافربر اسـتفاده می‌شـود. میزان گازوئیل تقاضا شـونده در بخش حمل و نقل (gasoil) تابعی از توسـعهٔ اقتصادی (gdp)، قیمت گازوئیل در سال مورد نظر (gaspr) و تعداد خودروی گازوئیل سوز[۱۲] (gcar) در نظر گرفته شـده اسـت. رابطهٔ شمارهٔ ۵، معادله تقاضای گازوئیل را نشـان می‌دهد. بعد از برآورد، تمام ضرایب معادله در سـطح اطمینان ۹۵ ٪ معنادار بودند و ضرایب R^2 و R^2_{adg} و DW به ترتیب ۰/۹۸۹، ۰/۹۸۶ و ۰/۹۲ به دسـت آمد. با توجه به مقادیر ضریب انطباق می‌توان نتیجه گرفت که شبیه‌سازی معادله، عملکرد خوبی دارد.

$$\log(gasoil)=c_{50}+c_{51}\log(gdp)+c_{52}\log(gcar)+c_{53}gaspr+c_{54}\log(gaspr)+c_{55}trend \quad (۵)$$

۳-۴- بنزین

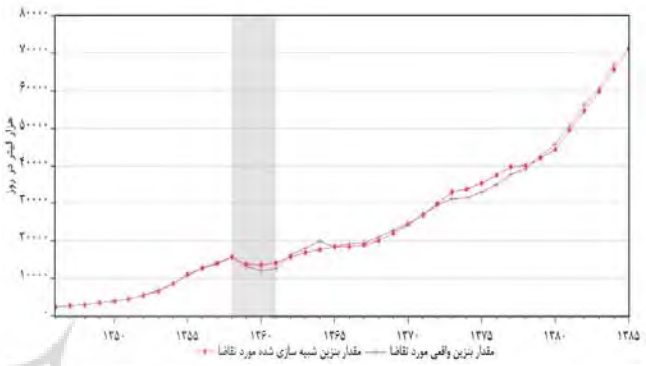
بخش حمل و نقل، مصرف‌کنندهٔ اصلی بنزین (gasoline) اسـت. تعداد وسایل نقلیه‌ای کـه بنزین مصرف مـی‌کنند (tcar)، قیمت بنزین (gpr) و درآمد در قالب درآمد متوسـط خانوار شـهری (inur) و درآمد ملی در غالـب GDP متغیرهای توضیحی عمده مدل‌اند. به علت جنگ ۱۹۸۰–۱۹۸۸ میان ایران و عراق، بنزین در سـال ۱۳۵۹سـهمیه‌بندی شد و مصرف بنزین به ویژه تا سال ۱۳۶۲ کاهش یافت. رژیم سهمیه‌بندی در سال ۱۳۶۵ برداشته شـد و افزایش تقاضا تا یک سـطح بالاتر ممکن شد، اما اثر عمدهٔ سهمیه‌بندی در سه سال اول رخ داد. بنابراین یک متغیر مصنوعی (dugasoline) تعریف می شـود، که مقدار آن در دورهٔ ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۵برابر یک و در بقیه سالها برابر صفر است. برای پیش‌بینی فرض شده است که رژیم سهمیه‌بندی که در سال ۱۳۸۶ اجرا شد، در سال ۱۳۸۷ برداشته شود.

از سـال ۱۳۸۱ طرح جایگزینی خودروهای گازسوز به جای خودروهای بنزینی مطرح و اجرا شده اسـت. برای دیدن طرح جایگزینی خودروی گازسوز به جای خودروهای بنزین

سـوز، متغیر مصنوعی (dugtr) در نظر گرفته شـده که مقدار این متغیر از سال ۱۳۸۱ به بعد برابر یک و برای سالهای ماقبل برابر صفر در نظر گرفته شده است. در مدل متغیرهای توضیحی دیگری مانند ضریب جینی (gini) برای بررسـی سـطح توزیع درآمد اجتماعی و نرخ باسوادی (ratelit) در نظر گرفته شده است.

$$\log(gasoline)=c_{70}+c_{71}\log(gdp)+c_{72}\log(tcar)+c_{73}\log(ratelit)+c_{74}gini+c_{75}\log(pop)+c_{76}\log(inur)+c_{77}\log(gpr)+c_{78}dugasoline+c_{79}dugtr+c_{710}\log(gasoline_{-1}) \quad (۶)$$

رابطهٔ شماره ۶ معادله تقاضای بنزین را نشان می‌دهد. بعد از برآورد مدل، همه ضرایب به جز ضریب متغیرهای ضریب جینی و میزان درآمد خانوار شهری در سطح ۹۵ ٪ معنادار شـدند. علت بی‌اهمیت شـدن این دو متغیرهای توضیحی، قیمت بسـیار کم بنزین (وجود بنزین یارانه‌ای در کشـور) اسـت. ضرایب R^2 و R^2_{adj} و DW به ترتیب ۰/۹۹۸، ۰/۹۹۷ و ۲/۰۳ به دسـت آمد. آمارها نشـان می‌دهند که رابطهٔ شـماره ۶ به خوبی همه معیارها را برآورده می‌سازد. با توجه به شکل شمارهٔ ۲ شبیه‌سازی معادله، عملکرد بسیار خوبی دارد.



شکل ۲- مقادیر واقعی و شبیه سازی شده بنزین مورد تقاضا

۵-۳- دیگر فرآورده های نفتی

روابط ۷، ۸ و ۹ به ترتیب معادله‌های تقاضای نفت سـفید (kerosone)، نفت کوره (foil) و گاز مایع (LPG) را نشان می‌دهند.

$$\log(\ker osone)=c_{20}+c_{21}\log(gdp)+c_{22}\log(popr)+c_{23}\log(inru)+c_{24}\ker pr+c_{25}\log(\ker pr)+c_{26}\ker osone_{-1} \quad (۷)$$

$$\log(foil)=c_{40}+c_{41}\log(gdp)+c_{42}\log(popa)+c_{43}\log(fopr)+c_{44}\log(foil_{-1}) \quad (۸)$$

$$\log(lpg)=c_{30}+c_{31}\log(gdp)+c_{32}popr+c_{33}\log(popa)+c_{34}\log inru+c_{35}lpgpr+c_{36}dulpg+c_{37}\log(lpg_{-1}) \quad (۹)$$

تقاضای نفت سـفید (kersone) به مثابه تابعی از قیمت (kerpr)، GDP واقعی، جمعیت روسـتایی (popr) و درآمد متوسط خانوار روستایی (inru) مدلسازی شده است. نفت کوره (foil) عمدتاً در بخش صنعتی اسـتفاده می‌شـود و تحت تأثیر فعالیت اقتصادی (که با GDP سـنجیده می‌شود) قیمت نفت کوره (fopr) و جمعیت فعال (popa) است. این معادله نسبتا ضعیف است، زیرا متغیرهای توضیحی با حداقل میزان معنا دارند.

گاز مایع (LPG) عمدتاً در بخش خانگی و تجاری مورد اسـتفاده قرار می‌گیرد. عامل اصلی در معادلهٔ تقاضای گاز مایع افزایش جمعیت در مناطق روسـتایی و شهرهای کوچک اسـت. برای سنجش این اثر از جمعیت روستایی (popru) اسـتفاده می‌کنیم. قیمت گاز مایع (lpgpr) متغیر دیگر اسـت. برای لحـاظ کردن تقاضای بخش تجاری تعداد جمعیت فعال (popa) و تولید ناخالص داخلی (GDP) نیز به مدل اضافه شـده اسـت. مقدار متغیر مصنوعی dulpg از سـال ۱۳۴۶ تا ۱۳۷۶ صفر و از سـال ۱۳۷۶ به بعد (به علت سیاست جایگزینی گاز طبیعی به جای نفت) مقدار یک در نظر گرفته شده است. متوسط درآمد خانوار روستایی (inru) نیز در مدل دیده شده است. معادلات گوناگونی برای برآورد مورد بررسی قرار گرفته است. بهترین معادله‌ای که حاصل شد، رابطهٔ ۹ است.

۴- پیش‌بینی تقاضای نفت خام داخلی

بـه منظور پیـش‌بینی تقاضای نفت خام در ابتـدا متغیرهای توصیفی (برونـزا) مدل مانند هزینهٔ ناخالص واقعی، قیمت انواع سـوختها، جمعیت کشور و دیگر متغیرهای توصیفی بر اساس مدلهای آرما[13] توسعه داده شده است. بعد از برآورد مدلهای آرما، در سال ۱۴۱۰ مقدار متغیرهای توصیفی پیش‌بینی شـده اسـت. مقادیر متغیرهای توصیفی را در مدل قرار داده و میزان تقاضا برای هر سـوخت بر حسـب لیتر در روز محاسبه شده اسـت. هدف تعیین میزان نفت خام مورد تقاضا در داخل کشـور بوده اسـت. بدین منظور در ابتدا با توجه به جدول ضرایب تبدیل واحد، واحد میزان مصرف تمام فرآورده‌ها بر اسـاس میلیون بشـکه در روز محاسبه شده است. پس از هـم بعد کردن میـزان تقاضای تمام فرآورده‌ها، مقادیر آنها را بـا هم جمع کرده و تقاضای کل فرآورده‌ها بر حسـب میلیون بشکه ترکیبی فرآورده‌های نفتی به دست آورده شده است. با توجه به روند تاریخی پالایشـگاه‌های ایران هر بشکه نفت خام به ۸۷٪ – ۸۹٪ بشکه از فرآورده‌های نفتی تبدیل می‌شـود. به عبارت دیگر برای به دسـت آوردن یک بشـکه مرکب از فرآورده‌های نفتی حدود ۱/۱۴بشکه نفت خام مورد نیاز است [۴]. بنابراین مقدار بشکه مرکب به دست آمده در ۱/۱۴ ضرب شده و میزان تقاضای نفت خام داخلی به‌دست آمده است.

۵- نتایج

بعد از بررسـی انواع سـوختهای جایگزین، با توجه به قیمت زیاد نفت خام، استفاده از انواع سـوختهای جایگزین توجیه اقتصادی خواهد داشت. با مطالعه در مورد تقاضای جهانی انرژی در بلند مدت، نتیجه‌ای که حاصل شـد این بود که در سـال ۱۴۱۰ با وجود مطرح شدن سوختهای جایگزین میزان تقاضای جهانی برای نفت خام همچنان زیاد اسـت. سـپس به بررسی تقاضای داخلی نفت خام پرداخته شد. نتیجه‌ای که حاصل شد این بود که در صورت اجرا شدن طرحهای جایگزینی گازطبیعی به جای نفت که اکنون در حال اجراسـت و همچنین اسـتفاده از انرژیهای تجدید پذیر در بخش نیروگاهی داخل کشـور، میزان تقاضای نفت خام داخلی در سـال ۱۴۱۰ برابر ۲/۶ میلیون بشـکه در روز خواهد بود. در صورت اجرا نشـدن طرحهـای جایگزینی مقدار تقاضا برای نفت خام در سـال ۱۴۱۰ برابر با ۹/۳ میلیون بشـکه در روز خواهد رسید. به منظور کاهش تقاضای داخلی نفت خام باید طرحهای جایگزینی سـوختهای جایگزین و انرژیهای پاک به صورت برنامه‌ریزی‌شـده اجرا شود، در غیر این صورت اگر میزان استخراج نفت خام در داخل را تا سـال ۱۴۱۰ ثابت فرض کنیم، تقاضای داخلی برای نفت خام به حدی خواهد رسـید که تا سال ۱۴۱۰ کل نفت خام تولیدی باید در داخل کشور برای تولید فرآورده‌های نفتی مصرف شود، یا درآمدهای حاصل از صادرات نفت خام باید صرف وارد کردن فرآورده‌های نفتی شود.

۶- مراجع

۱- سـازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور. «خودروهای سواری در سال ۲۰۲۰». تهران، ایران. مرکز اسناد انقلاب اسلامی. ۱۳۸۲.
۲- سایت وزارت انرژی ایالت متحدهٔ امریکا (http://www.eia.doe.org)
۳- وزارت نیرو، معاونت امور انرژی. «ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۴». تهران. ایران، ۲۰۰۷.
۴- افتخـاری، حمید. (۱۳۶۲). روش کاربردی پیش بینی و برآورد مصرف فرآورده‌های نفتی در داخل کشور در برنامه میان مدت. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی.
۵- صالحـی اصفهانی، جـواد. (۱۳۷۱). قیمت‌گذاری بـرای فرآورده‌های نفتی در ایـران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران.
6. Bp-Amoco, BP Amoco Statistical Review of World Energy, Data bank, London,2006 , (http://www.BP.com)
7. Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), «World Oil Outlook», (http://www.opec.org)
8. IEA, "World Energy outlook 2007", International energy agency, Paris, France, 2007
9. Totto, L. and T.M. Johnson, 1982, OPEC domestic oil demand: Future scenarios of product consumption, Program report, OPEC Downstream Project (Resource Systems Institute, East-West Center, Honolulu, HI).
10. Spanos, Aris. "Statistical Foundation of Econometric Modeling.": Cambridge University Press, 1986 .
11. Spanos, Aris. "Probability Theory and Statistical Inference: econometric modeling with observational data.": Cambridge University Press, 1999.
12. Greene, William. "Econometric Analysis". New Jersey, 2003.

***پانوشتها**

۱- بهای ۲۵/۹۱ دلار به ازای هر گیگاژول مربوط به قیمت نفت خام ۷۰ دلار به ازای هر بشـکه و بهای ۱۸/۵۷ دلار به ازای هر گیگاژول مربوط به قیمت نفت خام ۵۰ دلار به ازای هر بشکه است.
۲- هزینه گاز مصرف شده، هزینهٔ گاز در مناطق دور دست است که ۰/۵ تا ۱/۵ دلار به ازای هر گیگاژول در نظر گرفته شده است. بیشتر هزینهٔ تولید هزینهٔ عملیاتی است.
۳- هزینهٔ گاز لوله کشی شده طبیعی ۵/۳ تا ۶/۱ در نظر گرفته شده است.
۴- اگر بهای نفت خام را ۳۲ دلار به ازای هر بشـکه در نظر بگیریم قیمت تمام شـدهٔ بنزین ۱۰/۵ دلار به ازای هر گیگاژول بنزین که در این صورت سوختهای هیدروژن و نیروی برق برای خودرو به هیچ عنوان قابل توجیه نخواهد بود. همچنین با همین قیمت نفت خام قیمت سوخت دیزل ۶/۸ دلار به ازای هر GJ به دست آمد [۲].
۵- گاز طبیعی به عنوان سوخت جایگزین در نظر گرفته شده است.

6- Three Stage Least Square
7- Two Stage Least Square
8- Ordinary Least Square
9- The log-log autoregressive distribution lag model
10- Dorbin- Watson

۱۱- طرح جایگزینی خودروهای گاز سوز به جای خودروهای بنزینی در این قسمت آورده شده است.
۱۲- تعداد خودروی گازوئیل سـوز نیز یک متغیر درونزا در مدل اسـت که با معادله شـمارهٔ ۳ همراه با دیگر معادلات حل و برآورد می شود.

13- ARMA (Auto Regressive – Moving Average)