

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده اقتصاد و حسابداری

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)

گرایش: اقتصاد انرژی

عنوان:

تحلیل اثرات غیر خطی در پویایی قیمت نفت خام ایران

استاد راهنما:

دکتر عباسعلی ابو نوری

استاد مشاور:

دکتر مرجان دامن کشیده

دانشجو:

فاطمه فخاری

تابستان ۹۲

به نام خدا

منشور اخلاق پژوهش

با یاری از خداوند سبحان و اعتقاد به اینکه عالم محضر خداوند است و همواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاس داشت مقام بلند دانش پژوهش و نظر به اهمیت جایگاه دانشگاه در اعتلای فرهنگ و تمدن بشری ما دانشجویان و اعضای هیات علمی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی متعهد می گردیم.

اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تخطی نکنیم:

۱- اصل برائت: التزام به برائت جویی از هرگونه رفتار غیر حرفه‌ای و اعلام موضوع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به شائب های غیر علمی می پالایند.

۲- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از هرگونه جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال تجهیزات و منابع در اختیار.

۳- اصل ترویج: تعهد به رواج دانش و اشاعه نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.

۴- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم ها و حرمت ها در انجام تحقیقات و رعایت جانب نقد و خودداری از هرگونه حرمت شکنی.

۵- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهیدگان (انسان حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.

۶- اصل راز داری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد سازمان ها و کشورها و کلیه افراد و نهادهای مرتبط با تحقیق.

۷- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از هرگونه پنهان سازی حقیقت.

۸- اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه همکاران پژوهش.

۹- اصل منافع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.

امضاء پژوهشگر:

تقدیم به :

به پدرم که همیشه در ذهنم جاودانه می ماند

و

مادر مهربانم که امیدبخش زندگیم است.

تشکر و قدردانی :

**از استادان گرامی که در این مسیر راهنمایم بودند،
خانواده مهربان و همراه که در تمام لحظات زندگی پشتیبانیم کردند،
و تمام عزیزانی که در این راه حمایت و یاریم نمودند.**

تعهد نامه اصالت پایان نامه کارشناسی ارشد

اینجانب فاطمه فخاری دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته به شماره دانشجویی ۹۰۰۸۰۱۸۰۴ در رشته اقتصاد انرژی که در تاریخ ۱۳۹۲/۰۶/۳۰ از پایان نامه خود تحت عنوان: "تحلیل اثرات غیرخطی در پویایی قیمت نفت خام ایران" با کسب نمره ۲۰ و درجه عالی دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم:

۱- این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و...) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه های موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست ذکر و درج کرده ام.

۲- این پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاهها و موسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

۳- چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هر گونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.

۴- چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را بپذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضاء

بسمه تعالی

در تاریخ: ۹۲/۶/۳۰

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای/خانم فاطمه فخاری از پایان نامه خود دفاع نموده و با نمره ۲۰ بحروف بیست و با درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

امضاء استاد راهنما:

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول - کلیات تحقیق	
۱-۱) مقدمه	۲
۲-۱) مسأله اصلی تحقیق	۳
۳-۱) اهمیت و اهداف تحقیق	۵
۴-۱) ضرورت انجام تحقیق	۶
۵-۱) سوالات و فرضیات تحقیق	۷
۶-۱) روش تحقیق	۸
۷-۱) گردآوری اطلاعات	۹
۸-۱) قلمرو تحقیق	۹
۹-۱) تعریف واژهها و اصطلاحات تخصصی طرح	۹
فصل دوم - ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق	
۱-۲) مقدمه	۱۲
۲-۲) منابع طبیعی	۱۲
۳-۲) ذخایر معدنی و تولید	۱۳
۴-۲) ظرفیت تولیدی و تولید	۱۳
۵-۲) هزینه استخراج	۱۴
۶-۲) نفت خام	۱۴
۷-۲) کشف نفت خام	۱۵
۸-۲) انواع نفت خام	۱۶

- ۱۶..... ۹-۲) تاریخچه نفت خام.....
- ۱۸..... ۱۰-۲) بررسی تاریخچه نفت.....
- ۲۱..... ۱۱-۲) مهمترین شاخصهای نفت خام.....
- ۲۲..... ۱۲-۲) مهمترین عوامل اثرگذار بر قیمت نفت خام.....
- ۲۵..... ۱۳-۲) اوپک و جایگاه ایران در آن.....
- ۲۷..... ۱۴-۲) بررسی روند تاریخی قیمت نفت خام ایران.....
- ۳۵..... ۱۵-۲) مطالعات تجربی.....
- ۳۵..... ۱-۱۵-۲) مطالعات داخلی.....
- ۳۷..... ۲-۱۵-۲) مطالعات خارجی.....

فصل سوم - مبانی نظری و روش تحقیق

- ۴۱..... ۱-۳) مقدمه.....
- ۴۲..... ۲-۳) روش اجرای تحقیق.....
- ۴۳..... ۳-۳) اهداف تحقیق.....
- ۴۳..... ۴-۳) رویکرد تحقیق.....
- ۴۴..... ۵-۳) روش گردآوری اطلاعات.....
- ۴۴..... ۶-۳) روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و معرفی متغیرهای تحقیق.....
- ۴۴..... ۷-۳) مفاهیم تحلیل سری زمانی.....
- ۴۵..... ۱-۷-۳) سریهای زمانی مانا و نامانا.....
- ۴۶..... ۲-۷-۳) آزمون‌های مانایی.....
- ۴۷..... ۱-۲-۷-۳) آزمون مانایی بر اساس نمودار همبستگی.....

- ۴۸.....۳-۷-۲-۲ آزمون دیکي- فولر و دیکي- فولر تعمیم یافته
- ۵۰.....۳-۷-۳ فرآیندهای سری زمانی
- ۵۱.....۳-۷-۳-۱ فرآیند یا الگوی خود توضیح مرتبه اول
- ۵۵.....۳-۷-۳-۲ الگوی گام تصادفی
- ۵۷.....۳-۷-۳-۳ فرآیند میانگین متحرک (MA)
- ۵۷.....۳-۷-۳-۴ فرآیندهای خود توضیح میانگین متحرک (ARMA)
- ۵۸.....۳-۷-۳-۵ فرآیندهای خود توضیح جمعی میانگین متحرک (ARIMA)
- ۵۸.....۳-۷-۴ سیر تحول مبانی مانایی (از مفهوم ریشه واحد به رویکرد حافظه بلندمدت)
- ۵۹.....۳-۷-۴-۱ فرآیند حافظه بلندمدت و تفاضلگیری کسری
- ۶۲.....۳-۷-۴-۲ آزمونهای شناسایی ویژگی حافظه بلندمدت
- ۶۲.....۳-۷-۴-۳ مدل ARFIMA
- ۶۵.....۳-۸-۱ بررسی وجود اثرات غیرخطی
- ۶۶.....۳-۸-۱ آزمون VR
- ۶۷.....۳-۸-۲ آزمون مکثود-لی
- ۶۸.....۳-۸-۳ آزمونهای آشوب
- ۶۸.....۳-۸-۳-۱ آزمون حداکثر نمای لیاپانوف
- ۷۰.....۳-۸-۳-۲ آزمون بعد جاذب
- ۷۱.....۳-۸-۴ آزمون BDS
- ۷۲.....۳-۸-۵ آزمون ضریب لاگرانژ (LM) و اثرات (ARCH)
- ۷۴.....۳-۸-۶ آزمون رمزی

- ۳-۹) معرفی تجزیه و تحلیل موجک..... ۷۴
- ۳-۹-۱) تئوری موجک..... ۷۵
- ۳-۹-۲) تجزیه موجک..... ۷۷
- ۳-۹-۳) کاربرد تبدیل موجک در اقتصاد..... ۸۲
- ۳-۱۰) معیارهای بررسی میزان دقت پیشبینی..... ۸۳
- ۳-۱۰) جمع‌بندی و مقایسه تئوریک مدل‌های خطی و غیرخطی..... ۸۴

فصل چهارم - برآورد مدل و تجزیه و تحلیل داده‌ها

- ۴-۱) مقدمه..... ۸۸
- ۴-۲) معرفی داده‌ها و منابع آماری..... ۸۸
- ۴-۳) روش تحقیق و تجزیه و تحلیل داده‌ها..... ۸۹
- ۴-۴) بررسی آماره‌های توصیفی..... ۹۱
- ۴-۵) آزمون‌های مانایی..... ۹۲
- ۴-۶) آزمون نسبت واریانس (VR)..... ۹۵
- ۴-۷) آزمون BDS..... ۹۶
- ۴-۸) آزمون لیانگ-باکس..... ۹۷
- ۴-۹) برآورد مدل ARIMA..... ۹۹
- ۴-۱۰) آزمون‌های تشخیصی..... ۱۰۰
- ۴-۱۰-۱) آزمون رمزی..... ۱۰۱
- ۴-۱۰-۲) آزمون مک‌لثود-لی..... ۱۰۲
- ۴-۱۰-۳) آزمون ناهمسانی واریانس شرطی..... ۱۰۳

۱۰۶.....	Robust Regression	۱۱-۴
۱۰۷.....	آزمونهای آشوبگونه بودن	۱۲-۴
۱۰۸.....	آزمون حداکثر نمای لیاپانوف	۱-۱۲-۴
۱۱۰.....	بررسی وجود ویژگی حافظه بلندمدت	۱۳-۴
۱۱۲.....	ARFIMA	۱۴-۴
۱۱۵.....	تجزیه موجک	۱۵-۴
۱۱۸.....	مقایسه پیشبینی مدل‌های مختلف	۱۶-۴
۱۱۹.....	خلاصه فصل	۱۷-۴

فصل پنجم - نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱۲۱.....	مقدمه	۱-۵
۱۲۱.....	خلاصه و جمع‌بندی مطالب	۲-۵
۱۲۶.....	آزمون فرضیات و نتیجه‌گیری	۳-۵
۱۲۹.....	پیشنهادات بر اساس یافته‌های تحقیق	۴-۵
۱۳۰.....	تحقیقات آتی بر مبنای این پژوهش	۵-۵
۱۳۴.....	پیوست‌ها	
۱۵۸.....	منابع	

چکیده انگلیسی.....

فصل اول :

کلیات تحقیق

۱-۱) مقدمه

کمیابی یکی از مفاهیم چالش برانگیز و حائز اهمیت در اقتصاد منابع طبیعی پایان‌پذیر به شمار می‌رود. به گفته فیشر^۱، رانت کمیابی ویژگی درخور توجهی دارد و آن قربانی کردن مصرف حال به جای آینده (و بالعکس)، به صورت مستقیم یا غیر مستقیم در طول زمان می‌باشد (بو^۲، ۲۰۱۱). همچنین، با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین منابع انرژی - پایان‌پذیر و نیز استراتژیک - در کشور ما انرژی نفت است و نیز انرژی نفت به عنوان یکی از عوامل مهم تولید که با عوامل دیگری چون نیروی کار و سرمایه ترکیب شده و محصول ملی ما را به وجود می‌آورد، بررسی اثرگذاری نوسانات قیمت این منبع انرژی مهم و در عین حال پایان‌پذیر برای کشور ما از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (مهرآرا و محقق^۳ ۲۰۱۱). بنابراین به علت وابستگی کشورهای صنعتی و به طور کلی‌تر وابستگی عملکرد اقتصاد جهانی به نفت خام، تحولات تولید و قیمت این ماده تأثیر قابل توجهی بر نوسانات تولیدات و عرضه جهان کالاها و به تبع تغییرات بیکاری در کلیه کشورها خواهد داشت. و این امر سبب گشته تا این ماده نه تنها به عنوان یک کالای اقتصادی، بلکه به عنوان یک عنصر سیاسی نیز مورد توجه قرار گیرد (وانگ و همکاران^۴ ۲۰۱۱).

این موضوع را در تحولات بازار نفت در سالهای مختلف می‌توان دریافت. دهه ۱۹۷۰ و تحریم اعراب، پیروزی انقلاب ایران در همین دهه، حمله عراق به کویت و تحریم عراق توسط سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۰، واقعه ۱۱ سپتامبر سال ۲۰۰۱ و حمله تروریستی به ایالات متحده و همچنین جایگاه نفت و نوسانات شدید قیمت این ماده در رکود جهانی اخیر در سال ۲۰۰۸، همه و همه نشان

¹ Fisher

² Bu

³ Mehrara & Mohagheh,

⁴ Wang & e.t. all

دهنده سیاسی بودن تحولات قیمت نفت در سطح جهان می‌باشد. البته اخیراً تا حدی از این تأثیر کاسته شده و این ماده به عنوان کالایی اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است و تغییرات تولید و قیمت آن بیشتر وابسته به مسائل اقتصادی شده است تا مسائل سیاسی (شیرین‌بخش و مقدس‌بیات^۱ (۲۰۱۱)

۲-۱) مسأله اصلی تحقیق

از سوی دیگر، بازار نفت، یکی از بازارهای مالی پرتلاطم است که پیش‌بینی آینده آن می‌تواند در تصمیم‌گیری‌ها تأثیر مثبتی برجای بگذارد. هرچند وقوع بحران‌های نفتی که ناگهان در بازار نفت حادث می‌شوند، درجه اطمینان بسیاری از این پیش‌بینی‌ها را با تردید مواجه می‌سازند. با آگاهی از قیمت نفت و پیش‌بینی صحیح آن می‌توان فرآیند تصمیم‌گیری خرید و فروش نفت در بازار جهانی را تسهیل و بهترین زمان انجام معاملات و سرمایه‌گذاری‌ها را تعیین نمود (اصفهانیان و امین‌ناصری، ۱۳۸۷). از منظر فرضیه‌ی بازارهای کارآمد، مسیر تغییرات قیمت نفت نیز همچون قیمت دیگر دارایی‌ها، نوعی فرآیند گام تصادفی است و بنابراین بهترین پیش‌بینی آن، قیمت دوره‌ی (روز) گذشته آن، خواهد بود. حال آنکه نتایج مطالعات فراوانی نشان داده‌اند که تغییرات قیمت نفت تنها از دوره‌ی پیشین خود تبعیت نکرده و با مدل‌های گوناگونی مدل‌سازی شده است که این امر خود احتمال رد فرضیه کارا را فراهم می‌آورد. لذا، ارائه‌ی الگوهای مناسب جهت پیش‌بینی شاخص‌های عمده بازار نفت، همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است (کانگ و همکاران^۲، ۲۰۱۱).

اهمیت روزافزون پیش‌بینی برای عوامل اقتصادی از یکسو و کاستی مدل‌های ساختاری در پیش‌بینی از سوی دیگر منجر به توسعه مدل‌های سری زمانی برای مدل‌سازی و پیش‌بینی شد. در مدل‌های سری زمانی فرض می‌شود تمامی عوامل و ارتباطات مؤثر در شکل‌گیری یک متغیر در مقادیر خود آن نمود پیدا می‌کنند، بنابراین از مقادیر قبلی خود متغیر می‌توان به عنوان مهمترین منبع توضیح تغییرات یک متغیر استفاده نمود و پیش‌بینی را تنها بر اساس اطلاعات قبلی خود متغیر انجام داد. بر طبق این

¹ Shirinbakhsh & MoghaddasBayat

² Kang & e.t. all

دیدگاه اگر بتوان فرآیند مولد یک متغیر را بدست آورد پیش‌بینی آن متغیر نسبتاً به راحتی امکان‌پذیر خواهد بود (ادرنگی و همکاران^۱، ۲۰۰۱). اما از آنجایی که در مدل‌های سری‌زمانی سهم نسبی سایر عوامل مؤثر در تغییرات متغیر وابسته مشخص نیست آن‌ها از کاربرد کمتری در سیاست‌گذاری برخوردارند. باید توجه داشت که، هنگامی نتایج پیش‌بینی مدل‌های سری‌زمانی از اعتبار کافی برخوردارند که بتوان فرآیند مولد مقادیر یک متغیر را به خوبی به دست آورد (مشیری و فروتن، ۱۳۸۳). در این میان در سال‌های اخیر در قیاس با مدل‌های ساختاری که در تبیین وضع موجود از موفقیت نسبی برخوردار بوده ولی سابقه چندان موفقی در زمینه پیش‌بینی نداشتند، رویکرد اقتصاددانان به مدل‌های تک‌متغیره سری‌زمانی در زمینه پیش‌بینی گسترش یافته است (وی و همکاران^۲، ۲۰۱۰). این درحالی است که مبنای تئوریک قابلیت پیش‌بینی‌پذیری قیمت انواع دارایی‌ها، به طور سنتی در گرو عدم پذیرش «فرضیه‌ی بازار کارا^۳» در مورد بازارها و نحوه قیمت‌گذاری آنها می‌باشد (اوزر و ارتوکاتلی^۴، ۲۰۱۰).

بنابراین، بر اساس تئوری آشوب، نگرش جدیدی (فرضیه بازارهای فرکتال) مطرح گردید که جهت توضیح پدیده‌های بازارهای مالی در مقابل فرضیه بازارهای کارا می‌باشد. اطمینان یافتن از برقراری فرضیه بازارهای فرکتال، در گرو انجام آزمون حداکثر نمای لیاپانوف (جهت اطمینان از قابل پیش‌بینی بودن سری مورد بررسی بر اساس مدل‌های غیرخطی) و بررسی معکوس حداکثر نمای لیاپانوف بدست آمده (جهت تعیین زمان قابل پیش‌بینی) می‌باشد (بارکولاس و همکاران^۵، ۲۰۱۲). همچنین، نکته قابل توجه آن است که در صورت تأیید آشوبی بودن رفتار یک سری در دوره مورد بررسی، دیگر نمی‌توان بر اساس مدل‌های خطی به مدل‌سازی و پیش‌بینی آنها پرداخت و به بیان دیگر مدل‌های خطی از نتایج خوبی برخوردار نیستند (لیکسیا^۶، ۲۰۱۱).

¹ Adrangi & et al.

² Wei & et al.

³ Efficient Market Hypothesis

⁴ Özer & Ertokatli

⁵ Barkoulas & et al.

⁶ Lixia

لذا، اهداف اصلی این پژوهش بررسی پیش‌بینی‌پذیری قیمت نفت خام ایران، بررسی فرضیه بازارهای فرکتال در سری مذکور با بهره‌جویی از تئوری آشوب (آزمون نمای لیپانوف)، آزمون نسبت واریانس (VR)، آزمون بعد جاذب (BDS) و آزمون GPH می‌باشد. سپس متناسب با نتایج این آزمون‌ها (در صورت تأیید خطی بودن فرآیند این متغیر، با استفاده از مدل خطی ARIMA در غیر اینصورت با مدل‌های غیرخطی ARFIMA و مدل ترکیبی Wavelet-ARFIMA)، متغیر قیمت نفت خام مدل‌سازی و پیش‌بینی می‌گردد. بر این اساس، این تحقیق دارای پنج بخش کلی می‌باشد، در بخش دوم؛ مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. در بخش سوم؛ تئوری‌های مربوطه به متدولوژی و مدل‌سازی ارائه می‌شوند. در بخش چهارم؛ در راستای تحقق اهداف اصلی این مطالعه، آزمون‌های مناسب، مدل‌سازی و پیش‌بینی سری‌زمانی قیمت نفت خام سنگین ایران انجام می‌پذیرد و نهایتاً در بخش پنجم؛ با توجه به نتایج بخش پیشین به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات پرداخته خواهد شد.

۱-۳) اهمیت و اهداف تحقیق

پیش‌بینی قیمت نقش عمده‌ای در بهینه‌سازی تولید، بازاریابی، استراتژی بازار و همچنین نقش مؤثری در سیاست‌گذاری دولت‌ها دارد. چرا که دولت‌ها سیاست‌های خود را نه صرفاً بر مبنای وضع موجود، بلکه بر مبنای پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت از متغیرهای کلیدی اقتصادی از جمله قیمت نفت و گاز، تدوین نموده و به مورد اجرا می‌گذارد. بدیهی است که میزان صحت پیش‌بینی از جمله رموز موفقیت این سیاست‌ها می‌تواند به شمار آید (جمازی و آلویی^۱، ۲۰۱۲). چنین اهمیتی باعث شده تا تحقیقات در زمینه مدل‌ها و تکنیک‌های پیش‌بینی در چند دهه اخیر، با شتاب بیشتری مواجه شوند. از سوی دیگر با توجه به جایگاه نفت در اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد تک محصولی و نیز وابستگی شدید تولید ناخالص ملی به درآمدهای حاصل از فروش جهانی این کالا و همچنین تأثیرپذیری قیمت نفت از نوسانات سیاسی و اقتصادی در سطح بین‌الملل که موجب آسیب‌پذیر شدن

¹ Jammazi & Aloui

اقتصاد داخلی می‌گردد، بررسی و پیش‌بینی قیمت نفت تأثیر شگرفی در اتخاذ تصمیمات مناسب و به موقع سیاست‌گذاران کلان اقتصادی خواهد داشت (مهرآرا و محقق^۱ ۲۰۱۱).

این تحقیق، مطالعه‌ای در جهت "تحلیل اثرات غیرخطی در پویایی قیمت نفت خام" است. لذا، هدف اصلی آنرا مدل‌سازی و پیش‌بینی نفت خام سنگین ایران تشکیل می‌دهد. در این راستا اهداف فرعی پژوهش حاضر از قرار زیر می‌باشند:

۱. آزمون فرضیه بازارهای فرکتال در بازار نفت خام ایران.

۲. بررسی پیش‌بینی‌پذیری قیمت نفت و آزمون تئوری آشوب و تشخیص خطی و یا غیرخطی بودن فرآیند داده‌های نفت.

۳. مدل‌سازی و پیش‌بینی قیمت نفت خام در راستای نتایج آزمون‌های مذکور.

۱-۴) ضرورت انجام تحقیق

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در زمینه‌ی قیمت نفت خام در سراسر دنیا صورت پذیرفته است، که علت آنرا می‌توان از یکسو در حساسیت زیاد قیمت نفت به مسائل سیاسی، اقتصادی و فرهنگی در سطح جهان و در نتیجه پر تلاطم بودن آن، و از سوی دیگر در اثرگذاری قابل توجه این قیمت‌های پر تلاطم بر متغیرهای کلان اقتصادی، جست‌وجو نمود (هی و همکاران^۲، ۲۰۱۰). در بازارهای مالی نیز نوسانات قیمت نفت، بسیار اثرگذار بوده و به نوعی عامل کلیدی مؤثر بر تعیین قیمت‌های اختیاری معامله، مدیریت سبد دارایی و اندازه‌گیری ریسک، بوده است. بنابراین، به علت نقش اساسی قیمت نفت در اقتصاد جهانی است که نوسانات قیمت این کالا همواره مورد توجه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان، دولت‌ها و نیز تصمیم‌گیران کلان اقتصادی، بوده است (هی، ۲۰۱۱).

اما نکته‌ی اساسی در این امر است که هیچ‌یک از این مطالعات به آزمون، بررسی و کشف روند خطی و یا غیرخطی فرآیند داده‌های قیمت نفت خام نپرداخته‌اند، بلکه هر یک از این تحقیقات، داده‌های مذکور را در قالب مدلی خاص از پیش تعیین شده مدل‌سازی نموده و سپس به کمک همان

¹ Mehrara & Mohaghegh,

² He & et al.

مدل این متغیر را پیش‌بینی نموده‌اند. حال آنکه، مطالعه‌ی حاضر، ابتدا نوع روند فرآیند واقعی قیمت نفت خام به کمک تئوری آشوب و دیگر آزمون‌ها (نامبرده در بخش بیان مساله) کشف نموده و سپس بر مبنای آن به مدلسازی این متغیر با استفاده از مدل‌هایی که توانایی پوشش ویژگی‌های یافته شده را داشته باشند، پرداخته می‌شود. در نهایت قیمت نفت خام به کمک مدل‌هایی که آگاهانه و بر اساس آزمون‌های علمی انتخاب شده‌اند، پیش‌بینی می‌گردد. علاوه بر آن تمامی مطالعات صورت پذیرفته از گذشته تاکنون به بررسی فرضیه‌ی بازارهای کارا در بازارهای مالی‌ای همچون بازار نفت پرداخته، حال آنکه هدف اصلی این پژوهش، بررسی فرکتال‌گونه بودن بازار نفت خام ایران است.

۱-۵) سوالات و فرضیات تحقیق

با عنایت به اهداف تحقیق، سؤال اصلی این مطالعه "آیا قیمت نفت خام از فرضیه بازارهای فرکتال پیروی می‌نماید و لذا، آیا این متغیر دارای فرآیندی غیرخطی است؟" می‌باشد. سؤال‌های دیگر این تحقیق از قرار زیر در راستای اهداف تحقیق هستند:

۱. آیا سری زمانی قیمت نفت خام سنگین ایران در دور دوره‌ی تحقیق، قابلیت پیش‌بینی‌پذیری دارد؟
۲. آیا سری زمانی قیمت نفت خام سنگین ایران، دارای فرآیندی آشوبگونه و غیرخطی است؟
۳. آیا مدل‌های غیرخطی در مقایسه با مدل‌های خطی در زمینه‌ی پیش‌بینی قیمت نفت خام سنگین ایران دارای خطای کمتری هستند؟

بر این اساس، جهت پاسخگویی به سوالات تحقیق فرضیات زیر مطرح است:

۱. فرضیه بازارهای فرکتال در زمینه بازار نفت خام سنگین ایران در دور دوره‌ی تحقیق، صادق است.
۲. سری زمانی قیمت نفت خام سنگین ایران، از قابلیت پیش‌بینی‌پذیری برخوردار است.
۳. سری زمانی قیمت نفت خام سنگین ایران، از فرآیندی آشوبگونه و غیرخطی برخوردار است.

۴. مدل‌های غیرخطی در مقایسه با مدل‌های خطی در زمینه‌ی پیش‌بینی قیمت نفت خام سنگین ایران دارای خطای کمتری هستند.

۵. ترکیب مدل‌های خطی و غیر خطی با داده‌های تجزیه شده موجک در مقایسه با همین مدل‌ها با داده‌های تجزیه نشده، از دقت پیش‌بینی بالاتری برخوردارند

۱-۶) روش تحقیق

این تحقیق از نوع هدف کاربردی است، چراکه هدف اصلی این پژوهش کاربرد عملی دانش حاصل از نتایج مطالعه‌ی حاضر در زندگی بشری است. روش تحقیقی مطالعه‌ی حاضر داز لحاظ گردآوری اطلاعات، کتابخانه‌ای بوده و روش تحقیق این پژوهش از نظر نحوه‌ی اجرا و تجزیه و تحلیل داده‌ها، ترکیبی از روش پس‌رویدادی و رگرسیونی است.

لذا، با عنایت به این امر که، این تحقیق از نظر اقتصادسنجی، مطالعه‌ای تک متغیره است، تنها متغیر آن قیمت نفت خام سنگین ایران است که با علامت اختصاری (OIL) و لگاریتم آن را با (LOIL) نشان داده خواهد شد. همچنین، مدل‌های احتمالی این پژوهش (به علت عدم اطمینان از خطی و یا غیرخطی بودن فرآیند داده‌های نفت)، ARFIMA، ARIMA و ترکیب موجک و ARFIMA خواهند بود. آنچه که در این بخش حائز اهمیت بوده آن است که، مدل‌های ARIMA، ARFIMA از نظر فرم کلی رابطه مشابه یکدیگر هستند، اما تفاوت‌هایی هر چند به ظاهر کوچک ولی مهم با یکدیگر دارند. بطور کلی، مدل ARIMA، مدل خودتوضیح میانگین متحرکی است که متغیر وابسته آن نامانا بوده و با یک و یا دوبار تفاضل‌گیری مانا می‌شود. حال آنکه مدل ARFIMA، مدل خودتوضیح همجمع میانگین متحرکی است که، متغیر وابسته‌ی آن نامانا بوده و با تفاضل‌گیری کسری مانا می‌شود. علاوه بر این، تکنیک تجزیه موجک، در حقیقت روشی است که به کمک آن داده‌های نامانا با استفاده از تبدیل فوریه، در مقیاس‌های زمانی مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.