

رسالة محمد



**دانشگاه آزاد اسلامی**

**واحد تهران مرکزی**

**دانشکده اقتصاد و حسابداری**

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

**گرایش: رشته اقتصاد انرژی**

**عنوان پایان نامه**

بررسی تغییرات کشش قیمتی تقاضای برق بخش خانگی در ایران

با کاربرد روش فیلتر کالمن

**استاد راهنما:**

آقای دکتر علی اصغر اسماعیل نیا

**استاد مشاور:**

آقای دکتر تیمور محمدی

**پژوهشگر:**

ابوطالب زمانی

شهریور ماه ۱۳۹۲

تقديم به:

پدر و مادر و خواهر عزیزم

## تشکر و قدردانی:

بی شک نگارش پایان نامه حاضر بدون الطاف و عنایات بی کران حضرت حق میسر نبود، به شکرانه این نعمت در همه حال سپاس گذاری از پروردگار متعال را بر خود واجب می دانم . لازم می دانم به مصداق آیه شریفه "من لایشکر المخلوق لم یشکر الخالق" از تمامی عزیزانی که در این تحقیق مرا یاری نمودند کمال تقدیر و تشکر دارم. به خصوص از جناب آقای دکتر علی اصغر اسماعیل نیا و جناب آقای **دکتر تیمور محمدی** که در تمام مراحل به خصوص مدلسازی اقتصاد سنجی و آموزش نرم افزارهای جدید با رهنمود های خوب موجبات هموار شدن مسیر پژوهش را فراهم نمودند صمیمانه تشکر می نمایم. بر خود لازم می دانم از خانم دکتر مرجان دامن کشیده که داوری این تحقیق را قبول نمودند و از رهنمود های مفید ایشان کمال تشکر را می نمایم. از زحمات پدر و مادرم و خواهر عزیزم در طی دوران تحصیل حمایت همه جانبه از اینجانب داشته اند تشکر و قدر دانی می نمایم .

## تعهد نامه اصالت پایان نامه کارشناسی ارشد

اینجانب ابوطالب زمانی دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته به شماره دانشجویی

۹۰۰۷۹۹۶۵۴ در رشته: اقتصاد انرژی که در تاریخ: ۱۳۹۲/۶/۱۹

از پایان نامه خود تحت عنوان: بررسی تغییرات کشش قیمتی تقاضای برق بخش خانگی

در ایران با کاربرد روش فیلتر کالمن

با کسب نمره ۱۹/۵ 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: ابوطالب زمانی

تاریخ و امضاء

بسمه تعالی

در تاریخ: ۱۳۹۲/۶/۱۹

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای/خانم ابوطالب زمانی از پایان نامه خود دفاع نموده و با نمره ۱۹/۵  
بحروف نوزده و نیم و با درجه عالی  
مورد تصویب قرار گرفت .

نام و نام خانوادگی: آقای دکتر رعلی اصغر اسماعیل نیا

تاریخ و امضاء

امضاء استاد راهنما:

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات طرح
۲	- مقدمه
۴	- بیان مسئله
۵	- هدفهای تحقیق
۵	- اهمیت موضوع تحقیق و انگیزش انتخاب آن
۷	- سوالات و فرضیه های تحقیق
۷	۶-۱ - تعاریف عملیاتی متغیرها و واژه های کلیدی
۸	فصل دوم: مطالعات نظری
۱۰	۱-۲- مقدمه
۱۰	۲-۲- تاریخچه صنعت برق
۱۰	۱-۲-۲- پیدایش صنعت برق در جهان
۱۱	۲-۲-۲- پیدایش صنعت برق در ایران
۱۳	۳-۲- اصول سیاست های کلی قیمت گذاری صنعت برق در ایران
۱۸	۱-۳-۲- نگرش به قیمت گذاری برق در ایران
۲۰	۴-۲- مبانی نظری این بررسی
۲۷	۱-۴-۲- کشش های تقاضا
۲۹	۲-۴-۲- کشش های کوتاه مدت و بلند مدت
۳۰	۳-۴-۲- کششهای پویا
۳۲	۵-۲- موانع موجود در بررسی ساختار تقاضای انرژی برق کشورهای در حال توسعه
۳۳	۶-۲- پیشینه تحقیق (گذر از مبانی نظری به مدل های تجربی)

- ۳۳..... ۱-۶-۲- بررسی مطالعات انجام شده خارجی
- ۳۳..... ۱-۱-۶-۲- هات آکر، (۱۹۵۱)
- ۳۴..... ۲-۱-۶-۲- فیشر و کیسن، (۱۹۶۲)
- ۳۴..... ۳-۱-۶-۲- ویلسن (۱۹۶۶)
- ۳۵..... ۴-۱-۶-۲- هات آکر، ورنجر و شیهان (۱۹۷۲)
- ۳۵..... ۵-۱-۶-۲- کنت، دی، اندرسن، (۱۹۷۲)
- ۳۵..... ۶-۱-۶-۲- ویلدر و ویلنبر، (۱۹۷۲)
- ۳۶..... ۷-۱-۶-۲- آر، هالورسن، (۱۹۷۴)
- ۳۶..... ۸-۱-۶-۲- مک کانن و همکارانش، (۱۹۸۰)
- ۳۶..... ۹-۱-۶-۲- وست لی، (۱۹۸۲)
- ۳۶..... ۱۰-۱-۶-۲- بوهی (۱۹۸۱)
- ۳۷..... ۱۱-۱-۶-۲- گلاکپ و فازولار (۱۹۸۵)
- ۳۷..... ۱۲-۱-۶-۲- پراسر (۱۹۸۵)
- ۳۸..... ۱۳-۱-۶-۲- آنگ، (۱۹۸۸)
- ۳۸..... ۱۴-۱-۶-۲- التونی و محمد یوسف، (۱۹۹۳)
- ۳۹..... ۱۵-۱-۶-۲- بتزن و انگستد (۱۹۹۳)
- ۳۹..... ۱۶-۱-۶-۲- ماتسوکاوا، مادونا و ناکاشیما (۱۹۹۳)
- ۴۰..... ۱۷-۱-۶-۲- آرسنال، برناردو لاپلانت، (۱۹۹۵)
- ۴۱..... ۱۸-۱-۶-۲- سیلک و جوتز، (۱۹۹۷)
- ۴۱..... ۱۹-۱-۶-۲- هاس و شیپهر، (۱۹۹۸)
- ۴۱..... ۲۰-۱-۶-۲- تیلور، (۱۹۹۹)
- ۴۳..... ۲۱-۱-۶-۲- کلمتس و مادلنر
- ۴۴..... ۲۲-۱-۶-۲- پرنیل هولتدال و فدریک، ال، جوتز (۲۰۰۰)



- ۴۴..... ۲۳-۱-۶-۲-۲ میلر، (۲۰۰۱).....
- ۴۵..... ۲۴-۱-۶-۲-۲ رایز و ویت (۲۰۰۱).....
- ۴۶..... ۲۵-۱-۶-۲-۲ اتستول، (۲۰۰۲).....
- ۴۶..... ۲۶-۱-۶-۲-۲ اندرسن و دامسگارد، (۲۰۰۲).....
- ۴۷..... ۲۷-۱-۶-۲-۲ عبدالرزاق اف. ال-فاریسا، (۲۰۰۲).....
- ۴۷..... ۲۸-۱-۶-۲-۲ ماسیمو فلیپینی و شونال پاچوریا (۲۰۰۴).....
- ۴۸..... ۲۹-۱-۶-۲-۲ امانوئل زیرامبا، (۲۰۰۸).....
- ۴۹..... ۳۰-۱-۶-۲-۲ آر.انگلیسی-لاتز (۲۰۱۱).....
- ۵۱..... ۲-۶-۲-۲ بررسی مطالعات انجام شده داخلی.....
- ۵۱..... ۱-۲-۶-۲-۲ برنامه ریزی دراز مدت انرژی در ایران.....
- ۵۲..... ۲-۲-۶-۲-۲ رضا فتح الله زاده اقدم (۱۳۷۲).....
- ۵۲..... ۳-۲-۶-۲-۲ کاظمی، الف (۱۳۸۴).....
- ۵۳..... ۴-۲-۶-۲-۲ مسعود صفاری پور اصفهانی (۱۳۷۸).....
- ۵۴..... ۵-۲-۶-۲-۲ قره باغیان ، مرتضی (۱۳۷۵).....
- ۵۵..... ۶-۲-۶-۲-۲ تبریزیان، بیتا (۱۳۷۶).....
- ۵۶..... ۷-۲-۶-۲-۲ هادیان، محمد. (۱۳۷۷).....
- ۵۷..... ۸-۲-۶-۲-۲ توکلی و بحرینی، (۱۳۷۷).....
- ۵۷..... ۹-۲-۶-۲-۲ محمدی دینانی ، منصور. (۱۳۷۷).....
- ۵۸..... ۱۰-۲-۶-۲-۳ علی امامی میدی، (۱۳۷۸).....
- ۵۸..... ۱۱-۲-۶-۲-۲ علی عسگری، (۱۳۷۹).....
- ۵۹..... ۱۲-۲-۵-۲-۲ عباس امینی فرد سارا استدلال (۱۳۸۱).....
- ۶۰..... ۱۳-۲-۶-۲-۲ خوش سیما، رضا (۱۳۸۲).....
- ۶۱..... ۱۴-۲-۶-۲-۲ سید مصطفی رسولی نصرآبادی. (۱۳۸۳).....

۶۲	..... ۱۵-۲-۶-۲- حلافی ، حمیدرضا و علیرضا ، اقبالی. (۱۳۸۴)
۶۲	..... ۱۶-۲-۶-۲- سید فرید قادری، شهروز بامداد (۱۳۸۴)
۶۴	..... ۱۷-۲-۶-۲- رضا زاده، کیمیا (۱۳۸۹)
۶۴	..... ۱۸-۲-۶-۲- پور آزمون ، الهام (۱۳۹۱)
۶۶	..... فصل سوم : روش شناسائی تحقیق (متدولوژی).
۶۷	..... ۱-۳- مقدمه
۶۸	..... ۲-۳- روش تحقیق
۶۹	..... ۳-۳- روش روش گردآوری اطلاعات و داده ها.
۶۹	..... ۴-۳- جامعه آماری، حجم نمونه و روش اندازه گیری.
۶۹	..... ۵-۳- روش تجزیه و تحلیل داده ها
۷۰	..... ۶-۳- مقدمه ای بر مفهوم و تاریخچه فیلتر کالمن.
۷۴	..... ۷-۳- استخراج روابط کالمن فیلتر:
۷۶	..... ۱-۷-۳- پیش بینی $\hat{y}_t$
۷۶	..... ۲-۷-۳- به هنگام کردن $\hat{y}_t$
۷۷	..... ۳-۷-۳- محاسبه پیش بینی S دوره بعد با کالمن فیلتر:
۷۹	..... ۴-۷-۳- تخمین پارامتر ها به روش حداکثر راستنمایی:
۸۱	..... ۸-۳- متغیر های به کار رفته در مدل:
۸۲	..... فصل چهارم : تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق
۸۳	..... ۱-۴- مقدمه
۸۳	..... ۲-۴- روند تغییرات متغیر های مدل در بازه زمانی مورد مطالعه.
۸۴	..... ۳-۴- برآورد پارامتر های مدل.
۸۹	..... ۴-۴- تحلیل نمودار ها و تفسیر کششهای قیمتی و درآمدی برق خانگی
۹۵	..... فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات:
۹۶	..... ۱-۵- مقدمه
۹۶	..... ۲-۵- نتیجه گیری
۹۷	..... ۳-۵- مقایسه تطبیقی
۹۹	..... ۴-۵- پیشنهادات حاصل تحقیق

۱۰۰	پیشنهادات برای محققین بعدی
۱۰۱	فهرست منابع فارسی
۱۰۳	فهرست منابع انگلیسی
۱۱۱	چکیده انگلیسی

### فهرست جدول ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۰	جدول ۱-۲ کشتش قیمتی تقاضای حامل های انرژی در ژاپن
۴۷	جدول ۲-۲- کشتهای تخمینی داده ها براساس چهار نوع خانوار
۵۰	جدول ۳-۲- چکیده مطالعات بین المللی منتخب از کشتش قیمتی تقاضای برق
۵۶	جدول ۴-۲- مقایسه کشتش قیمتی و درآمدی تقاضای برق خانگی در برخی از کشور های منتخب
۸۵	جدول ۴-۱- آزمون ریشه واحد DI
۸۶	جدول ۴-۲- آزمون ریشه واحد DQ
۸۷	جدول ۴-۳- آزمون ریشه واحد DP
۸۸	جدول ۴-۴- نتایج آزمون هانسن
۹۰	جدول ۴-۵- میانگین کشتش قیمتی تقاضای برق خانگی ایران

### فهرست شکل ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۷۰	شکل ۱-۳- تحلیل پویایی حاکم بر یک الگو نحوه کار فیلتر کالمن

## فهرست نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۸.....	۱-۲- نمودار فروش انرژی الکتریکی به تفکیک بخشهای مختلف.....
۱۹.....	۲-۲- نمودار سهم بخش های مختلف از فروش انرژی برق.....
۳۱.....	۳-۲- نمودار کسش قیمتی تقاضا.....
۳۱.....	۴-۲- نمودار کسش درآمدی تقاضا.....
۸۹.....	نمودار ۴-۱- روند تغییرات کسش قیمتی تقاضای برق خانگی در ایران (۱۳۴۶-۱۳۹۱).....
۹۰.....	نمودار ۴-۲- روند تغییرات کسش درآمدی تقاضای برق خانگی در ایران (۱۳۴۶-۱۳۹۱).....
۹۱.....	نمودار ۴-۳- تکامل کسش قیمتی و درآمدی در بازه زمانی (۱۳۴۶-۱۳۹۱).....
۹۱.....	نمودار ۴-۴- تکامل کسش قیمتی و درآمدی در بازه زمانی (۱۳۴۶-۱۳۹۱).....
۹۲.....	نمودار ۴-۵- قیمت حقیقی برق و کسش قیمتی برق خانگی در بازه زمانی ۱۳۴۶-۱۳۹۱.....
۹۳.....	نمودار ۴-۶- مصرف سرانه برق و قیمت حقیقی برق را در دوره ۱۳۴۶-۱۳۹۱.....
۹۴.....	نمودار ۴-۷- مصرف سرانه برق و درآمد سرانه کشور را در دوره ۱۳۴۶-۱۳۹۱.....

## فصل اول

### کلیات تحقیق

این واقعیت امروزه در همه جای دنیا پذیرفته شده است که تعمیق فرآیند رشد صنعتی به فراهم بودن انرژی لازم و متناسب آن، بستگی دارد، بطوری که یکی از شاخص های پیشرفته بودن صنایع کشورها میزان تولید و مصرف انرژی برق آنهاست و بیشتر کشورها برای تامین و توسعه این انرژی حیاتی سرمایه گذاری های فراوانی را انجام می دهند. بکارگیری انرژی الکتریکی با پیشرفت زیاد فناوری و اختراع دستگاه های جدید به منظور رفاه بیشتر مصرف کنندگان اهمیت بیشتری پیدا کرده است. به دو دلیل عمده، انرژی الکتریسیته نسبت به سایر انرژیها در اولویت است. یکی اینکه قرن جدید را قرن مصرف انبوه و افزایش روزافزون نیازهای انسان فرا صنعتی می دانند که نیاز به گسترش تحقیق و توسعه فراوان در تولید تجهیزات و لوازم مصرفی خانگی و صنعتی ضروری است، که تقاضای بیشتر انرژی به خصوص برق را نیاز دارد. دلیل دوم کارایی بالایی که انرژی الکتریسیته در همه زمینه ها دارد و در دسترس بودن و قابلیت انتقال راحت تر و از نظر زیست محیطی پاک تر از سایر منابع فسیلی می باشد. انرژی برق نسبت به سایر حاملهای انرژی، ضمن داشتن نقش مؤثر در تولید و مصرف، اهمیت ویژه ای نیز در فرآیند تصمیم گیری اقتصادی و اجتماعی دارد.

یکی از مسائل مهم روز کشور ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای انرژی، افزایش سطح کارایی و اصلاح الگوی مصرف می باشد. کاهش قیمت واقعی انرژی در کشور در مقایسه با سایر عوامل تولید و کالاها منجر به روند فزاینده مصرف انرژی در کشور شده است. کارایی انرژی مصرفی در کشور در سطح مطلوبی نیست، یعنی با توجه به سطح تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی بسیار بالا است. به عبارت دیگر، شدت انرژی مصرفی یعنی مقدار انرژی مصرفی به ازای یک واحد تولید ناخالص داخلی در سطح بالایی قرار دارد. روند شدت انرژی در سالهای گذشته، حکایت از آن دارد که بهره وری انرژی (عکس شدت انرژی) کاهش یافته است. بالا بودن عرضه انرژی در کشور، بیانگر عدم استفاده بهینه از انرژی است که این امر عمدتاً ناشی از وفور نسبی انرژی و عرضه آن با قیمت پایین در ایران می باشد که به واسطه محدودیت امکانات الگوی مصرف جامعه با تخصیص بهینه منابع در

اقتصادهماهنگ نیست (اسماعیل نیا علی اصغر، ۱۳۷۸). مصرف کل دربخش خانگی طی دوره ۱۳۵۶ تا ۱۳۸۰ حدود ۱۰ برابر و مصرف سرانه هر مشترک حدود ۳ برابر شده است. لذا بکارگیری تکنولوژی های روز دنیا در تولید لوازم خانگی در جهت بهینه سازی مصرف به منظور رفاه بیشتر خانوارها دارای اهمیت است. در کشور ما از برنامه سوم توسعه تصمیم گیری در مورد سیاستهای بخش انرژی و قیمت گذاری آن و همچنین تداوم افزایش سطح قیمتهای انرژی تا رسیدن به قیمت واقعی آن، به یکی از مباحث مهم و بحث برانگیز به خصوص در نحوه اجرای آن تبدیل شده است. با توجه به تصویب طرح هدفمندی یارانه ها در سال ۱۳۸۸ و اجرای آن توسط دولت در سال ۱۳۸۹، روند قیمت گذاری حامل های انرژی به سمت واقعی شدن قیمتها پیش می رود. درک کامل حساسیت مصرف برق نسبت به قیمت برای آینده ضروری است. نتایج این مطالعه می تواند در سیاست گذاری اصلاح قیمت برق در بخش خانگی در راستای اجرای قانون هدفمندی یارانه ها حائز اهمیت باشد.

با توجه به اینکه مدلسازی اقتصاد سنجی در دو دهه اخیر با تحلیل همگرایی<sup>۱</sup> انجام شده است و تحلیل اقتصاد سنجی انرژی برق نیز از این امر مستثنی نیست، با وجود فراگیری، این روش کاملاً وابسته به سریهای ایستا و تخمین پارامترهایی می باشند که در طول زمان تغییر نمی یابند (آر. انگلیسی-لاتز، ۲۰۱۱). در این تحقیق سعی شده است، برآورد کشش قیمتی تقاضای برق دربخش خانگی ایران با استفاده از روش پیشرفته فیلتر کالمن انجام پذیرد. این مطالعه به دنبال برآورد صحیح تری از کشش قیمتی تقاضای برق با استفاده از مدل هایی که ضریب آنها در طول زمان تغییر می یابند<sup>۲</sup> قرار خواهد گرفت. در فصل اول این رساله کلیات تحقیق، در ادامه مبانی نظری، مطالعات گذشته و وضعیت تغییرات کشش تقاضای برق در ایران و جهان در فصل دوم مورد بررسی قرار گرفت. سپس در فصل سوم، روش شناسائی تحقیق (متدولوژی) بیان شد. در فصل چهارم به تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده و در انتها در فصل پنجم ضمن بررسی و تفسیر نتایج بدست آمده وارهه پیشنهادات برای مطالعات بعدی پرداخته شده است.

---

1 - Cointegration

2 - Time Varying Coefficient

## ۱-۲- بیان مسئله

انرژی برق تأثیر به سزایی در دستیابی بشر به علوم جدید و کشف مجهولات داشته است. انرژی برق مانند سایر منابع محدود از ابعاد مختلفی مورد توجه محققین و دست‌اندرکاران قرار دارد بنابراین استفاده مناسب از منابع و از جمله برق به نحوی که بالاترین بهره‌وری را داشته باشد از مباحث مهمی است که از دیدگاه‌های متفاوتی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برق به عنوان مهم‌ترین حامل انرژی در بخش خانگی از میزان مصرف فزاینده‌ای برخوردار است و این ناشی از حجم زیاد وسایل برقی به کار برده شده، کاربرد فراوان آنها، پایین بودن نسبی قیمت برق نسبت به سایر کالاها، افزایش جمعیت و عوامل دیگر می‌باشد (پژویان و محمدی، ۱۳۷۹).

مطالعات بسیاری به بررسی کشش تقاضای برق، ارزیابی حساسیت‌های قیمتی و درآمدی آن در جهت برنامه‌ریزی‌های آینده و برآورد مقدار تقاضای مصرف برق در آینده پرداخته‌اند، با این وجود در اکثر مطالعات گذشته پارامترهای کشش قیمتی تقاضای برق ثابت در نظر گرفته شده‌اند و روند تغییرات بلندمدت کشش قیمتی تقاضای برق مورد بررسی و تحلیل قرار نگرفته است.

یکی از مباحث مهم و اساسی این است که، می‌توان با استفاده از برآورد حساسیت مصرف‌کننده در مقابل تغییر قیمت (برآورد کشش قیمتی) در طول زمان به این نتیجه رسید که آیا مصرف‌کننده از چنین علایم قیمتی در کشور استفاده کرده است؟ یا آنکه سیاست تغییر قیمت در حساسیت مصرف‌کننده تغییری ایجاد می‌کند؟ آیا سیاست افزایش قیمت می‌تواند ابزار مناسبی برای تعدیل مصرف باشد؟ آیا عملاً این افزایش قیمت موثر بوده یا اینکه تأثیر معناداری نداشته است؟ برای بررسی این امر با استفاده از یکی از کاربردهای مدل *State Space* و تکنیک فیلتر کالمن<sup>۱</sup> بصورت ضرایب متغیر در طی زمان<sup>۲</sup> برای بررسی این سیاست تغییر قیمت استفاده می‌کنیم (اسماعیل‌نیا، علی‌اصغر، ۱۳۷۸).

لذا مسئله اصلی این مطالعه را اینگونه می‌توان مطرح کرد:

<sup>۱</sup> - Kalman filter

<sup>۲</sup> - Time Varying Coefficient



آیا تغییرات کشش قیمتی تقاضای برق ایران در بخش خانگی در طی زمان ثابت است؟

تا در پاسخ به این مسئله بتوان تحلیل مناسبی از میزان حساسیت مصرف کنندگان در طول زمان به سیاستهای قیمتی ارائه نمود.

### ۱-۳- اهداف اصلی این مطالعه :

هدف اصلی این مطالعه بررسی تغییرات کشش قیمتی تقاضای برق خانگی در ایران با بکارگیری روش پیشرفته فیلتر کالمن است.

اهداف فرعی این مطالعه:

- بررسی اثرات سیاست افزایش قیمت برق بر رفتار مصرف کنندگان در طی دوره زمانی مطالعه
- بررسی اثرات کشش درآمدی تقاضای برق بخش خانگی در ایران در طی دوره زمانی مطالعه
- مقایسه کشش قیمتی و درآمدی تقاضای برق بخش خانگی در ایران در طی دوره زمانی مطالعه
- مقایسه روند مصرف سرانه برق بخش خانگی با درآمد سرانه کشور در طی دوره زمانی مطالعه
- مقایسه روند مصرف سرانه برق بخش خانگی با قیمت واقعی برق در طی دوره زمانی مطالعه

### ۱-۴- اهمیت موضوع تحقیق و انگیزش انتخاب آن

رشد چشمگیر و فزاینده تقاضای برق بعنوان یک انرژی موثر و بدون ایجاد آلودگی در رشد و توسعه اقتصادی جامعه، آینده نگری در این زمینه را برای محققین، دانش پژوهان و سیاستگذاران الزامی ساخته است. بطور کلی پدیده توسعه با کاربرد انرژی و مخصوصاً برق قرین است. انرژی برق در افزایش رفاه و توسعه اقتصادی کشورها نقش انکارناپذیری دارد یکی از شاخص های مهم توسعه جوامع میزان در دسترس بودن انرژی برق به عنوان یکی از پاکترین نوع انرژی به لحاظ زیست محیطی است.

به سبب ماهیت ویژه این انرژی از جمله لزوم تعادل لحظه به لحظه بازار و عدم امکان ذخیره در حجم بالا آن را از سایر انرژیها متمایز می کند (داوود منظور، ۱۳۹۱). مطالعات گذشته در بخش خانگی

برق نشان می دهد، در گذشته پیش بینی تقاضای برق از روی رشد سالهای قبل در کوتاه مدت می توانسته پاسخگو باشد، ولی بعد از دهه ۶۰ به بعد، این روش پیش بینیها با میزان مصرف برق همخوانی نداشته است. این روند، نشان دهنده آن است که عوامل موثر بر تقاضای برق با الگوی پایدار گذشته متفاوت است و تغییر در این الگو موجب تغییر در تقاضای برق شده است (توکلی، ۱۳۶۲، ص ۱۵). روند تغییرات قیمت واقعی برق و مقدار تقاضای برق، نشان می دهد که تقریباً ارتباط معکوسی بین قیمت برق و مقدار مصرف آن به ازای هر مشترک وجود دارد، به طوری که، با کاهش قیمت واقعی برق، تقاضا برای آن به ازای هر مشترک افزایش یافته است (صفاری پور اصفهانی، مسعود، ۱۳۷۶). در کشورهای در حال توسعه، اهمیت نرخ گذاری و تعیین قیمت ها واقعی بر پایه ی اصول علمی و اقتصادی، بیش تر احساس می شود؛ چرا که اگر با تدبیر و به طور علمی با آن برخورد نشود، جز اتلاف سرمایه های ملی نتیجه دیگری حاصل نخواهد شد (طغانی، ۱۳۷۹).

تحلیل تابع تقاضای برق یکی از قدرتمند ترین ابزارهایی است که برای درک پیش بینی پدیده ها و متغیر های اقتصادی بکار می رود. به عنوان مثال، پاسخ به این سوال که چگونه سیاست تغییر قیمتها بر روی تقاضای یک کالا اثر می گذارد از طریق تحلیل روی تقاضای آن کالا صورت می گیرد. منحنی تقاضا برای یک کالا نشان می دهد که اگر قیمتها کاهش یابد، در هر قیمتی مصرف کنندگان معمولاً حاضر به خرید مقدار بیشتری از کالا هستند. با افزایش قیمتها معمولاً انتظار بر این است که مصرف کنندگان حساسیت (کشش قیمتی تقاضا) نسبت به تغییرات قیمت برق نشان دهند، یا به دنبال یافتن راهی برای بهبود بهره برداری و مصرف بهینه و استفاده از تکنیکهای مدیریت تقاضای انرژی و یا حتی جایگزینی با سایر منابع انرژی لحاظ نمایند (آر. انگلیسی-لاتز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱).

انگیزش اصلی انتخاب این مطالعه بررسی روند تغییرات کشش قیمتی تقاضای برق خانگی در ایران با توجه به تاثیر تغییرات قیمت واقعی برق بر روی مصرف سرانه مشترکین برق خانگی و در نظر گرفتن درآمد سرانه می باشد. همچنین از تکنیک موثر فیلتر کالمن برای بررسی تغییرات کشش قیمتی تقاضای برق خانگی در طی زمان برای اولین بار در ایران استفاده شده است.

---

<sup>1</sup> - R.Inglesì- Lotz, 2011

## ۱-۵- فر ضیه های تحقیق

فرضیه (۱): کشش قیمتی تقاضای برق خانگی طی زمان ثابت است .

## ۱-۶- تعاریف عملیاتی متغیرها و واژه های کلیدی

**تقاضای برق:** تابع تقاضای برق یکی از قدرتمند ترین ابزارهایی است که برای درک پیش بینی عوامل موثر در تقاضای برق بکار می رود. منحنی تقاضای برق نشان می دهد که اگر قیمتها کاهش یابد، در هر قیمتی مصرف کنندگان معمولاً حاضر به خرید و مصرف مقدار بیشتری از برق هستند.

**فیلتر کالمن:** برای تخمین تابع تقاضا از روش اقتصادسنجی توسط رگرسیونهای متغیر در طول زمان از تکنیک فیلتر کالمن استفاده می شود. فیلتر کالمن تخمین هایی از ارزش های واقعی شاخص ها در طول زمان با بکارگیری داده های ورودی و مدل فرآیند ریاضیاتی را محاسبه می کند. مطابق با اظهارات (کات برسون و همکارانش<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲) دو نوع اصلی از مدلها برای ارائه از طریق فیلتر کالمن مناسب است: ۱- مدل های اجزای غیر قابل مشاهده<sup>۲</sup> - ۲- مدل های پارامتر های متغیر در زمان<sup>۳</sup>. در این مطالعه مدل *State Space* با پارامترهای تصادفی متغیر در طی زمان در رگرسیون خطی که در آن ضرائب کشش درآمدی و کشش قیمتی در طول زمان متغیر هستند بکار گرفته شده است.

**کشش قیمتی تقاضا:** این متغیر واکنش مقدار تقاضا به تغییرات قیمت را اندازه گیری می کند. هر قدر واکنش مقدار تقاضا نسبت به قیمت بیشتر (کمتر) باشد، تقاضا باکشش تر (کم کشش تر) می باشد. منفی بودن کشش قیمتی تقاضای برق بیانگر تبعیت مدل برآوردی از تئوری های تقاضا (رابطه عکس بین قیمت و مقدار تقاضا) را نشان می دهد و کمتر از واحد بودن آن حاکی از بی کشش بودن تقاضای برق در برابر تغییرات قیمت برق است.

<sup>1</sup> - Cuthbertson et al. (1992)

<sup>2</sup> - unobservable components models

<sup>3</sup> - time-varying parameter models

## فصل دوم