

**پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد**

**رشته علوم اقتصادی (اقتصاد محیط زیست)**

**عنوان:**

**رابطه بین ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی با شدت انرژی در ایران**

**استاد راهنما:**

**دکتر علی امامی میبدی**

**استاد مشاور:**

**دکتر تیمور محمدی**

**پژوهشگر:**

**هادی یزدانی کیا**

**تابستان ۹۱**



## ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه نهایی دفاعیه پایان نامه آقای هادی یزدانی کیا دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم اقتصادی  
- اقتصاد محیط زیست

تحت عنوان

### رابطه بین ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی با شدت انرژی در ایران

در تاریخ ۱۳۹۱/۷/۱۵

با حضور امضاء کنندگان زیر انجام و با درجه عالی و نمره ۱۹ مورد تصویب قرار گرفت.

اعضای هیئت داوران

۱- استاد راهنما: آقای دکتر علی امامی میبیدی

۲- استاد مشاور: آقای دکتر تیمور محمدی

۳- استاد داور: آقای دکتر امینی

۴- نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر امرالله امینی

## تقدیر نامه

باده پیش آر که اسباب جهان این همه نیست

حاصل کار که کون و مکان این همه نیست

غرض این است و گرنه دل و جان این همه نیست

از دل و جان شرف صحبت جانان غرض است

سپاس بی قیاس خداوندی را سزاست که همه موجودات پرتو نور و آینه ظهور او و به سوی او در حرکتند.

با سپاس فراوان از جناب آقای دکتر امامی که با وجود نقص ها و کاستی ها صبورانه در به سر انجام رسیدن پایان نامه نقش اساسی را به عنوان استاد راهنما ایفا نمودند. همچنین از جناب آقای دکتر محمدی که در زمینه مشاوره همواره در بهبود کیفی و رفع نقایص بنده را همراهی نمودند و از جناب آقای دکتر امینی که صمیمانه در طول تحقیق با بنده همکاری نمودند، کمال تشکر را دارم.

با کمال تشکر از کلیه دوستان گرانقدر آقایان حسین امیری، عقیل اسدی، سید مرتضی دلبری مجتبی دلبری و دکتر بیدابد که همواره یاری دهنده و مشوق اصلی اینجانب بوده اند.

از ایزد منان برای کلیه عزیزان توفیق روز افزون را خواستارم.

تقدیم بہ

پدر عزیز و مادر مہربانم

## چکیده:

در این پژوهش روابط تعادلی بلند مدت، روابط کوتاه مدت پویا و روابط علی بین ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی با شدت انرژی در ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. آزمون‌های تجربی با استفاده از متغیرهای سری زمانی و برای دوره‌ی زمانی ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۸ انجام شده است. آزمون هم‌انباشستگی نشان می‌دهد که بین سه متغیر یاد شده یک رابطه‌ی بلند مدت وجود دارد. نتایج آزمون علیت گرنجری نیز حاکی از آن است که یک رابطه‌ی علیت دوطرفه بین سه متغیر ساختار مصرف انرژی، ساختار اقتصادی و شدت انرژی وجود دارد. آنچه که می‌توان در کل از توابع عکس‌العمل آنی و یا توابع ضربه-واکنش دریافت نمود این است که سه متغیر وارد شده در مدل روی یکدیگر اثرگذار بوده‌اند. هرچند که ممکن است این اثرگذاری طی دوره‌های ابتدایی معنی‌دار نباشد اما با گذشت زمان و یا به عبارت بهتر در طولانی مدت هر یک از این متغیرها از شوک متغیر دیگر اثر پذیرفته و روند افزایش و یا کاهش به خود گرفته‌اند. آنچه که مشهود است شوک مثبت ساختار مصرف انرژی باعث افزایش شدت انرژی و شوک مثبت ساختار اقتصادی اثر منفی با وقفه‌ای روی شدت انرژی داشته است. نتایج این تحقیق از لحاظ کاهش شدت انرژی و توسعه اقتصادی حائز اهمیت می‌باشند. به عبارت دیگر برای کاهش شدت انرژی، دولت باید سهم نفت و فرآورهای آن را از مصرف انرژی کشور کاهش دهد، همچنین کارایی استفاده از نفت و فرآورده‌های آن را با بهبود ساختار اقتصادی افزایش دهد. بنابراین قبل از سیاست‌گذاری در حوزه‌ی انرژی باید تمام عوامل تاثیرگذار بر شدت انرژی از جمله ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی مورد توجه قرار گیرند.

کلیدواژه: شدت انرژی، ساختار مصرف انرژی، ساختار اقتصادی، همجمعی

# فهرست

صفحه	عنوان
۱۱.....	فصل اول
۱۱.....	کلیات تحقیق
۱۲.....	۱.۱ مقدمه
۱۳.....	۱.۲ شدت انرژی
۱۶.....	۱.۳ بیان مساله
۱۷.....	۱.۴ ضرورت انجام تحقیق
۱۹.....	۱.۵ سوال های تحقیق
۱۹.....	۱.۶ فرضیه های تحقیق
۲۰.....	۱.۷ اهداف تحقیق
۲۰.....	۱.۸ تعریف مفاهیم و واژگان اختصاصی طرح
۲۳.....	فصل دوم
۲۳.....	مبانی نظری و تجربی
۲۴.....	فصل دوم
۲۴.....	۲.۱ مقدمه
۲۴.....	۲.۲ مبانی نظری
۲۴.....	۲.۲.۱ انرژی و مفاهیم مربوط به آن
۲۶.....	۲.۲.۲ نقش انرژی در اقتصاد
۳۰.....	۲.۳ مبانی تجربی

۳۸	فصل سوم
۳۸	روش شناسی تحقیق
۳۹	۳.۱ مقدمه ای بر تحلیلهای خودرگرسیون برداری (var)
۴۳	۳.۲ ثبات و مانایی
۴۳	۳.۳ تخمین
۴۵	۳.۴ تابع تحریک-واکنش
۴۸	۳.۵ فواصل اطمینان و عکس العمل های آنی
۴۹	۳.۶ تجزیه واریانس
۵۲	۳.۷ آزمون فرض
۵۶	۳.۸ علیت گرنجر
۵۹	فصل چهارم
۵۹	تخمین مدل
۶۰	۴.۱ مقدمه
۶۰	۴.۲ تعریف متغیرهای مدل
۶۱	۴.۲.۱ شدت انرژی در ایران (EI)
۶۲	۴.۲.۲ ساختار مصرف انرژی در ایران (ECS)
۶۳	۴.۲.۳ ساختار اقتصادی در ایران (ES)
۶۴	۴.۳ آزمون وجود ریشه واحد
۶۶	۴.۴ تعیین طول وقفه بهینه
۶۷	۴.۵ آزمون هم انباشتگی
۶۹	۴.۶ تخمین مدل VECM
۷۱	۴.۷ آزمون علیت گرنجری
۷۳	۴.۸ تحلیل توابع عکس العمل آنی (ضربه-واکنش)
۷۵	۴.۹ آزمون تحلیل واریانس



۷۶	۴.۱۰ نتیجه گیری
۷۷	فصل پنجم
۷۷	نتیجه گیری و پیشنهادات
۷۸	۵.۱ مقدمه
۷۹	۵.۲ نتایج تجربی
۸۳	۵.۳ پیشنهادات
۸۵	منابع و ماخذ
۸۸	پیوست ها
۸۸	پیوست ۱، آزمون ریشه واحد سطح ساختار مصرف انرژی
۸۹	پیوست ۲، آزمون ریشه واحد تفاضل مرتبه اول ساختار مصرف انرژی
۹۰	پیوست ۳، آزمون ریشه واحد سطح شدت انرژی
۹۱	پیوست ۴، آزمون ریشه واحد تفاضل مرتبه اول شدت انرژی
۹۲	پیوست ۵، آزمون ریشه واحد سطح ساختار اقتصادی
۹۳	پیوست ۶، آزمون تفاضل مرتبه اول ساختار اقتصادی
۹۴	پیوست ۷، آزمون تعیین وقفه بهینه مدل VAR
۹۴	پیوست ۸، آزمون وجود ریشه واحد بلند مدت
۹۵	پیوست ۹، تخمین مدل VECM
۹۷	پیوست ۱۰، آزمون علیت گرنجری با وقفه یک
۹۸	پیوست ۱۱، آزمون علیت گرنجری با وقفه ۲
۹۹	پیوست ۱۲، آزمون علیت گرنجری با وقفه ۳
۱۰۰	پیوست ۱۳، آزمون علیت گرنجری با وقفه ۴
۱۰۱	پیوست ۱۴، آزمون علیت گرنجری با وقفه ۵
۱۰۲	پیوست ۱۵، تخمین مدل VAR
۱۰۳	پیوست ۱۶، نتایج آزمون یوهانسن - یوسیلیوس
۱۰۵	پیوست ۱۷، نتایج آزمون توابع عکس العمل آنی (ضربه-واکنش)
۱۰۶	پیوست ۱۸، نتایج آزمون تجزیه واریانس

# فصل اول

## کلیات تحقیق

## فصل اول

# کلیات تحقیق

### ۱.۱ مقدمه

امروزه مساله تامین انرژی به یکی از مهمترین مسایل تمامی جوامع تبدیل شده است. کاربرد انرژی در بخش های مختلف تجارت، صنعت، معدن، کشاورزی و ... آن چنان افزایش یافته است که هرگونه چالشی در حوزه تامین انرژی می تواند خسارت جبران ناپذیری را به بخش های مختلف اقتصادی وارد کند. همچنین رشد جمعیت، آسایش طلبی مردم، استفاده و دسترسی به مواد، حرکت و ارتباطات و تکنولوژی هایی که پاسخگوی خواسته های جمعیت رو به افزایش باشد، برخی از عواملی هستند که با خود تقاضای روز افزون انرژی و انگیزه های تامین آن را به همراه می آورند. در کنار تامین انرژی یکی دیگر از مسایل مهم، روند صعودی مصرف انرژی در عرصه جهانی می باشد و این شامل مصرف انرژی در انواع مختلف آن از جمله نفت خام، فرآورده های نفتی، گاز، زغال سنگ و ... می باشد.

طبق آمار موسسه بین المللی انرژی میزان مصرف اولیه انرژی جهان (با واحد Qoadrillion Btu) طی سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ به ترتیب معادل ۳۹۸/۱، ۴۰۲/۲، ۴۱۰/۷، ۴۲۶/۶، ۴۴۷/۶ و ۴۶۲/۷ بوده است. با توجه به این آمار و ارقام شاهد روند صعودی افزایش مصرف انرژی در جهان می باشیم. ایران نیز جدا از عرصه جهانی نبوده و طی سال های اخیر مصرف انرژی در کشور ما روند رو به رشدی به خود گرفته است. بر اساس آمار بدست آمده از ترازنامه انرژی ایران، میزان مصرف نهایی انرژی در سال ۱۳۷۵، معادل ۶۱۰/۷ و طی سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ به ترتیب ۷۳۱/۷، ۷۹۱/۶، ۸۶۴/۲، ۹۳۷/۹ و ۱۰۰۳/۸ میلیون بشکه نفت خام در سال بوده است که این رقم در سال ۱۳۸۹ به ۱۱۴۹/۲ میلیون بشکه نفت خام در سال رسیده است. نکته قابل توجه این است آمار مربوط به شدت انرژی در این سال ها نشان دهنده این است که در این مدت رشد تولید به این میزان نبوده است. شدت انرژی به ترتیب در سال های ۱۳۸۰، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۸ به ترتیب برابر با ۱/۹۳، ۱/۹۵ و ۲/۰۴ معادل بشکه نفت خام به میلیون ریال در سال می باشد. این در حالی است که نگاهی به شدت انرژی در

کشورهای مختلف جهان در سال ۲۰۰۹ نشان دهنده این است که شدت انرژی در ایران در مقایسه با بسیاری از کشورهای جهان حتی کشورهای در حال توسعه نفت خیز بیشتر است. به عنوان مثال در این سال شدت انرژی در ونزوئلا ۲۳۱/۳۵، در عربستان ۱۷۹/۱۵ و متوسط جهانی ۱۱۸/۴ تن نفت خام به میلیون دلار بر اساس برابری قدرت خرید بوده است حال آن که شدت انرژی ایران در این سال ۲۴۵/۱۳ تن نفت خام به میلیون دلار بر اساس برابری قدرت خرید بوده است. (ترازنامه انرژی وزارت نیرو ۱۳۸۹). همانطور که مشاهده شد علاوه بر این که شدت انرژی در ایران طی سال های مختلف روند صعودی داشته است از متوسط جهانی نیز بسیار بیشتر بوده است.

از طرف دیگر عرضه اولیه انرژی از دو منبع تجدید پذیر و تجدید ناپذیر تامین می شود. حال آن که منابع انرژی تجدید ناپذیر همان طور که از نامشان پیداست قابلیت باز تولید نداشته و استفاده از آن ها به معنای کاهش موجودی باقی مانده است. مطابق آمار موسسه مطالعات بین المللی انرژی سهم نفت خام و گاز در انرژی اولیه تولید شده به ترتیب در سال ۱۳۸۵، ۱۳۸۴، ۱۳۸۳، ۱۳۸۲ به ترتیب معادل ۵۹/۵ و ۴۳/۹، ۵۶/۳ و ۴۳/۰۷، ۵۷/۹ و ۴۱/۶، ۵۹/۵ و ۳۹/۹ معادل میلیون بشکه نفت خام بوده است. همان طور که مشاهده می شود در عرضه اولیه انرژی سهم نفت خام و گاز در بین حامل های انرژی بالای ۹۹ درصد می باشد و از آن جهت که این دو منبع قابلیت باز تولید را ندارند می توان ارتباط آنها با دیگر متغیرها، نگهداری، نحوه صحیح مصرف و صرفه جویی آن ها را با اهمیت دانست. زیرا این ذخایر رو به اتمام هستند.

## ۱.۲ شدت انرژی

شاخص شدت انرژی یکی از مهمترین شاخص های اندازه گیری و ارزیابی نحوه مصرف انرژی در سطح کلان است. این شاخص، میزان مصرف انرژی برای تولید مقدار معینی از کالاها و خدمات در یک کشور را نشان می دهد، از تقسیم کل میزان مصرف انرژی بر کل تولید ناخالص داخلی بدست می آید. این شاخص معمولاً در سطح کلان مورد استفاده قرار می گیرد و درجه بهینگی استفاده از انرژی در یک کشور را نشان می دهد، و عکس شاخص بهره وری انرژی است. همچنین میزان شدت انرژی رابطه تنگاتنگی با سطح توسعه یافتگی کشورها دارد بطوری که برای کشورهای کمتر توسعه یافته که دارای ساختار اقتصادی سنتی مبتنی بر بخش های کشاورزی و منابع طبیعی می باشند، میزان انرژی مورد نیاز به عنوان یکی از عوامل تولید در سطح پایینی قرار دارد. مثال بارز این امر کشورهای آفریقایی در مقایسه با سایر کشورهای جهان هستند. با افزایش سطح توسعه یافتگی که عمدتاً با افزایش سهم

بخش صنعت از کل تولید ناخالص داخلی همراه است، تقاضای کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته برای انرژی افزایش یافته و انرژی نقش بیشتری را در اقتصاد ملت ها ایفا می کند. در نتیجه عموماً میزان شدت انرژی در کشورهای در حال توسعه در سطح بالایی قرار دارد، اما با روند توسعه در بین کشورها و ارتقا سطح فناوری و همچنین اعمال سیاست های مدیریت تقاضا از میزان شدت انرژی کاسته می شود ک نمونه بارز این امر را می توان در کشورهای چین و کره جنوبی مشاهده کرد. پس از عبور از دوره صنعتی شدن، کشورهای پیشرفته وارد دوره فرا صنعتی می شوند که مشخصه اصلی این دوره افزایش سهم بخش خدمات و صنایع با تکنولوژی برتر در تولید ناخالص داخلی است. در این مرحله نیروی انسانی ماهر و زبده جایگاه انرژی را در روند تولیدات خواهد گرفت که نمونه بارز این امر را در کشورهای ژاپن و آلمان به وضوح می توان دید.

روند تغییرات شاخص شدت انرژی در جهان تابع میزان تقاضای انرژی و تولید ناخالص داخلی جهان است. بر اساس آمارهای جهانی میزان GDP واقعی جهان از ۱/۵۳ تریلیون دلار در سال ۱۹۴۹ به ۳۶/۷۶ تریلیون دلار در سال ۲۰۰۶ افزایش یافته و بیش از ۲۴/۷ برابر شده است. این در حالی است که عرضه انرژی اولیه (TPES) از ۷۵۲ میلیون تن معادل نفت خام در سال ۱۹۴۹ به ۱۱۷۳۹/۹۶ در سال ۲۰۰۶ افزایش یافته و ۱۵/۶ برابر شده است. این امر بیانگر آن است که میزان مصرف انرژی برای تولید یک واحد GDP در سال ۲۰۰۶ در حدود ۶۲ درصد میزان انرژی لازم برای تولید آن در سال ۱۹۴۹ بوده است. به عبارت دیگر نسبت TPES/GDP که همان شاخص شدت انرژی اولیه است از ۰/۴۹ تن معادل نفت خام برای هر هزار دلار GDP در سال ۱۹۴۹ به ۰/۳۱ تن معادل نفت خام برای هر هزار دلار GDP در سال ۲۰۰۶ کاهش یافته است. در واقع این شاخص به طور متوسط هر سال ۱ درصد کاهش و در طول ۶ دهه گذشته مجموعاً ۳۷ درصد تقلیل یافته است. تحلیل شاخص شدت انرژی نشان دهنده کاهش مصرف انرژی به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی است. اما در طول زمان و با گرایش مردم به سمت رفاه و استفاده از انواع فناوری های مدرن، مصرف انرژی افزایش یافته است. لذا توجه به روند توسعه و رفاه کشورها در طی زمان علاوه بر کاهش مصرف انرژی به ازای هر واحد تولید، گویای افزایش مصرف انرژی ناشی از پیشرفت جهانی و بکارگیری فناوری های جدید مصرف کننده انرژی نیز هست.

برای بررسی دقیق تحولات شدت انرژی جهان، این دوره را می توان به سه دوره کوچکتر تقسیم کرد. روند شدت مصرف انرژی در دوره اول یعنی ۱۹۴۹ تا ۱۹۷۲ و قبل از حضور قدرتمند سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) اندکی کمتر از رشد GDP واقعی بوده و نرخ رشد شدت انرژی با

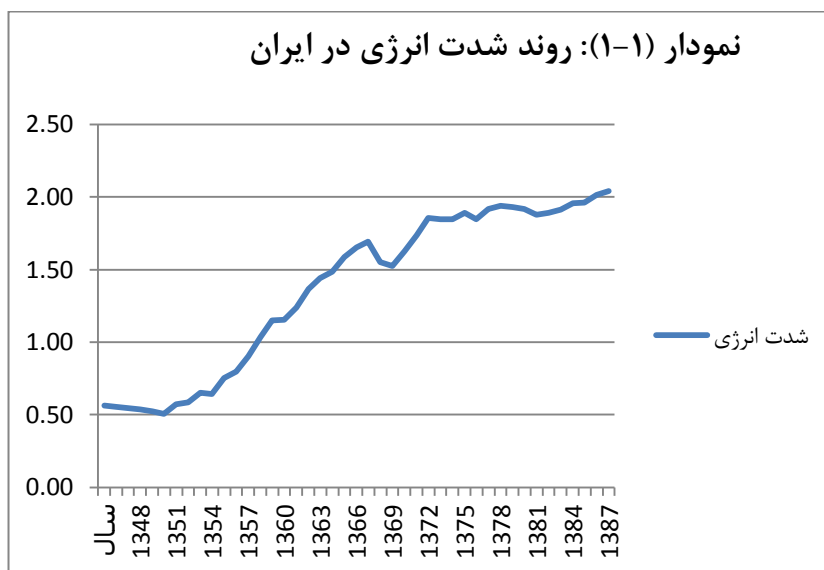
روند ملایمی کاهش یافته است. اما در دوره ۱۹۷۳ تا ۱۹۸۵ در پی وقوع بحران های نفتی مختلف و افزایش قیمت نفت، میزان شدت انرژی با کاهش قابل ملاحظه ای مواجه شد، بطوریکه متوسط نرخ کاهش سالیانه نسبت مصرف انرژی به GDP از ۰/۵ درصد برای دوره ۱۹۴۹ تا ۱۹۷۲ به ۲/۷ درصد در دوره ۱۹۷۳ تا ۱۹۸۵ افزایش یافت. این امر نشانگر این نکته است که روند کاهش شدت انرژی در دوره دوم بسیار شدیدتر بوده است. اما قیمت نفت بعد از سال ۱۹۸۶ مجدداً کاهش چشمگیری یافت. این کاهش و عوامل دیگر سبب شد که روند کاهش شدت انرژی کند شود و متوسط نرخ کاهش آن در دوره ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۵ به ۱/۶ درصد برسد. (قاسمیان و دیگران، ۱۳۸۸).

آنچه بیان گردید روند متوسط تغییرات شاخص شدت انرژی در جهان بود. این روند در بین کشورهای مختلف دنیا تفاوت های قابل ملاحظه ای دارد. بطور کلی شدت انرژی در کشورهای صنعتی بسیار پایین و در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران مقادیر بالایی را نشان می دهد و همین موضوع لزوم بهینه سازی انرژی و کاهش شدت انرژی در ایران را نمایان می سازد.

علاوه بر مقایسه شدت انرژی با سایر کشورها توجه به روند شدت انرژی در ایران طی زمان حائز اهمیت بوده و نشان دهنده این است که با توجه به نگرانی هایی که در زمینه شدت انرژی وجود دارد، کشور ایران تا چه حد به این مهم اندیشیده و گام های اجرایی در این مسیر برداشته است؟

از آن جایی که شاخص شدت انرژی می تواند معیار خوبی برای نشان دادن میزان مصرف انرژی در بخش های مولد اقتصادی و همچنین میزان رعایت استانداردهای بهینه سازی در صنایع و سایر بخش ها باشد، روند صعودی آن نشانگر افزایش میزان مصرف انرژی در بخش های غیر مولد و همچنین بهره وری کمتر در استفاده از انرژی در بخش های مختلف می باشد هر چند این شاخص تحت تاثیر عواملی از جمله شرایط آب و هوایی و جغرافیایی که ارتباطی با مصرف بهینه انرژی ندارد نیز قرار دارد.

چنانچه مشاهده می شود رشد تولید ناخالص داخلی متناسب با رشد فزاینده مصرف انرژی در کشور نبوده است و ملاحظه می شود که شدت انرژی در کشور ما در سال های اخیر روند رو به رشدی را تجربه کرده است. باید توجه داشت که این امر برای آینده انرژی و اقتصاد کشور می تواند تهدید کننده باشد.



منبع: ترازنامه انرژی وزارت نیرو

اهمیت مصرف حتی در انرژی های تجدید پذیر وجود دارد، چون از لحاظ جغرافیایی ایران کشوری نیمه بیابانی و کم آب به حساب می آید و حتی تولید انرژی برق به وسیله نیروگاه های آبی دارای هزینه بالا می باشد و به علت بارندگی کم با محدودیت مواجه است. پس تجدید پذیر بودن را نیز نمی توان یک دلیل برای عدم محدودیت عرضه و صرفه جویی در آن دانست.

### ۱.۳ بیان مساله

در حال حاضر یکی از مهم ترین چالش های پیش روی کشور برنامه ریزی برای رشد و توسعه اقتصادی می باشد. این برنامه ریزی چگونه باید باشد؟ این برنامه ریزی باید چگونه ای باشد که از طریق برنامه ریزی مناسب عدم تعادل های موجود در کشور به تعادل میل کرده یا حداقل به شدتشان افزوده نگردد. این عدم تعادل ها می تواند در حوزه جمعیتی یا شهر نشینی یا در حوزه های دیگر چون منابع طبیعی، حامل های انرژی و ... باشد. از این رو اگر روند صعودی مصرف انرژی، که به برخی شواهد آن اشاره شد، ادامه داشته باشد باید به فکر توازن بخشیدن عرضه و تقاضای انرژی بود که این توازن نه تنها در حال بلکه در افق بلند مدت نیز باید مورد توجه باشد. زیرا در آینده با توجه به افزایش تقاضای انرژی به همراه رشد جمعیت و همچنین رو به اتمام رفتن منابع تجدید ناپذیر، اهمیت این توازن بیش از پیش به چشم خواهد آمد.

آن چه در اینجا اهمیت فراوان دارد این است که در جهت ایجاد تعادل در حوزه انرژی باید بصورت همزمان به دو وجه عرضه و تقاضای انرژی و همچنین مساله افزایش عرضه انرژی و کنترل مصرف آن پرداخت. در طرف عرضه اقدامات زیادی توصیه و صورت گرفته است. افزایش کارایی در نیروگاه ها، افزایش سطح تکنولوژی و بالا بردن بهره وری در زمینه های کشف، استخراج، انتقال و ... از جمله این موارد می باشد.

اما در طرف تقاضا، برای کنترل مصرف انرژی باید به پارامترهای تاثیرگذار بر آن توجه داشت. بر همین مبنا سوالی که در اینجا دارای اهمیت می شود این است که چه عواملی بر میزان مصرف انرژی و شدت انرژی تاثیر گذارند؟ این متغیرها را می توان تابع عواملی چون قیمت، جمعیت، تکنولوژی، درآمد، ساختار اقتصادی کشور و ... دانسته اند. مطالعات مختلف به بسیاری از این ابعاد در ایران پرداخته است، برای نمونه در زمینه قیمت مطالعات امیر معینی و رخشان جلال آبادی (۱۳۷۸)، در زمینه تکنولوژی، مطالعات کاشانی راد و پناه توانپور (۱۳۷۸) و ... در قسمت ادبیات موضوع آورده شده است. همچنین بر مبنای مطالعات عرصه جهانی در این ابعاد سیاستگذاری های متعدد انجام شده است مثل آزاد سازی قیمت ها، بهبود تکنولوژی، کنترل جمعیت و ... در ایران نیز سیاست های مختلفی مطرح و به اجرا درآمده است، سیاست هایی در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی، مانند استفاده از لامپ های کم مصرف، شیشه های دو جداره و ... . اما از عواملی که کمتر به آن توجه شده مطالعه ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی و رابطه آن ها با شدت انرژی می باشد. آیا افزایش سهم دیگر انرژی ها به جای نفت و فرآورده های آن می تواند تاثیر بر کاهش شدت انرژی در ایران بگذارد؟ و یا تغییر ساختار اقتصادی ایران به کدام یک از بخش های کشاورزی، صنعت و یا خدمات می تواند تاثیر معنی داری بر کاهش شدت انرژی در کشور داشته باشد.

## ۱.۴ ضرورت انجام تحقیق

طی دهه های اخیر از انرژی به عنوان یکی از عوامل مهم تولید یاد شده است بطوریکه در کنار سایر عوامل تولید نقش تعیین کننده ی در حیات اقتصادی کشور داشته و با توسعه و پیشرفت اقتصادی اهمیت آن بطور فزاینده ای افزایش داشته است. تلاش برای تولید بیشتر و بهتر ضمن اصلاحاتی که در سازماندهی عوامل تولید به عمل می آورد بایستی با بهره گیری گسترده تر و فشرده تر از تمامی منابع اعم از منابع انسانی، سرمایه ی فیزیکی و منابع طبیعی همراه باشد. همان طوری که می دانیم علاوه بر نهاده های کار و سرمایه،



انرژی نیز به عنوان یکی از عوامل مهم تولید در بحث‌های اقتصاد کلان مطرح بوده و جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعه‌ی اقتصادی به عنوان برآیند تمام فعالیت‌های اقتصادی یک جامعه دارا می‌باشد، لذا تولید تابعی از کار (L)، سرمایه (K)، انرژی (E) و مواد اولیه (M) خواهد بود و به عبارتی داریم:

$$Q = f(L, K, E, M)$$

بین استفاده از این نهاده‌ها و سطح تولید رابطه‌ی مستقیم وجود دارد، یعنی افزایش هر یک از نهاده‌های مذکور باعث افزایش تولید می‌گردد به عبارت دیگر زمانی که کشور توسعه می‌یابد فشار فزاینده‌ای بر منابع وارد می‌شود. در این راستا تقاضا برای مواد خام افزایش می‌یابد از این رو ارتباط بین توسعه‌ی اقتصادی و مصرف حامل‌های انرژی توجه بسیاری از تحلیل‌گران اقتصادی را به خود جلب می‌کند. محدودیت منابع انرژی و پایان پذیری آنها و همچنین مسائل مربوط به آلودگی محیط زیست موجب شده که مصرف انرژی حتی برای صادرکننده‌گان نفتی نیز با اهمیت تلقی گردد. مصرف سرانه بالای انرژی در کشورهای نفتی یکی از دغدغه‌های اصلی سیاست‌گذاران در این کشورها می‌باشد. به همین دلیل مسایل جانب تقاضای انرژی و عوامل تعیین کننده آن، تا آنجا در اعماق موضوعات انرژی کشورهای جهان رسوخ کرده است که تقریباً هیچ کشوری را نمی‌توان یافت که نسبت به آنها بی تفاوت باشد. انرژی به عنوان نیرو محرکه‌ی بیشتر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعه‌ی اقتصادی دارد (آرمن و زارع، ۱۳۸۴). ایران از حیث دسترسی به منابع انرژی، در جهان دارای جایگاه منحصر به فردی است. به گونه‌ای که در سال ۲۰۰۶ سهم ایران از ذخایر اثبات شده‌ی نفت خام جهان معادل ۱۲۰۸/۲ میلیارد بشکه، حدود ۱۱/۴ درصد بود. بیشترین ذخایر نفت خام جهان در منطقه‌ی خاورمیانه وجود دارد، به طوری که در سال مذکور، از بین ۱۱ کشور اوپک بیشترین ذخایر به عربستان سعودی با ۲۶۴/۳ میلیارد بشکه و سپس به ایران با ۱۳۷/۵ میلیارد بشکه تعلق داشت. در سال مورد بررسی، ذخایر اثبات شده‌ی گاز طبیعی جهان ۱۸۱/۵ هزار میلیارد متر مکعب بود. در این سال کشورهای عضو اوپک ۸۹/۶ هزار میلیارد متر مکعب معادل ۴۹/۴ درصد و ایران ۲۸/۱ هزار میلیارد متر مکعب معادل ۱۵/۵ درصد از ذخایر اثبات شده‌ی گاز طبیعی جهان را در اختیار داشتند (وزارت نیرو، ترازنامه انرژی، ۱۳۸۶). وجود انرژی فراوان و ارزان سبب استفاده‌ی زیاد از آن در بخش‌های مختلف شده است. وابستگی‌های روزافزون بشر به انرژی موجب شده است تا این بخش بطور بالقوه و بالفعل در کارکردهای بخش‌های مختلف اقتصادی کشور نیز نقش چشمگیری ایفا کند. اگر چه ایران به عنوان یکی از کشورهای تامین‌کننده‌ی انرژی جهان بشمار می‌ود و دارای ذخایر انرژی فراوانی است اما با

توجه به مصرف بالای انرژی در ایران و بحث هدفمندسازی یارانه‌ها، تعیین رابطه‌ی بین مصرف انرژی و تولید از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. نفت مهمترین منبع انرژی در ایران می‌باشد، علاوه بر این گاز طبیعی و الکتریسیته درصد بالایی از مصرف نهایی را به خود اختصاص می‌دهد. با توجه به اینکه کشور ما مصرف انرژی سرانه‌ی بالایی دارد و در برنامه‌ها کاهش این مصرف هدف‌گذاری شده است باید دید که چه برنامه‌هایی باید در نظر گرفته شود تا ضمن رشد بالای هشت درصدی کشور که در سند چشم‌انداز معین شده است مصرف انرژی در کشور کنترل شود. در این تحقیق سعی می‌شود که با استفاده از داده‌های سری زمانی برای سالهای ۸۸-۱۳۵۷ رابطه‌ی بین سه متغیر ساختار مصرف انرژی، ساختار اقتصادی و شدت انرژی در ایران مورد مطالعه قرار گیرد. متغیر مورد استفاده برای ساختار مصرف انرژی، سهم نفت در کل انرژی مصرفی بخش‌های مختلف اقتصاد ایران می‌باشد زیرا نفت اصلی‌ترین منبع تامین انرژی در ایران می‌باشد. برای متغیر ساختار اقتصادی، کلیه‌ی بخش‌های اقتصادی ایران را به سه قسمت تقسیم می‌نماییم. صنایع نوع اول شامل بخش کشاورزی می‌باشد. صنایع نوع دوم شامل نیروگاه‌های برق و معادن و کارخانجات و صنایع نوع سوم شامل بخش حمل و نقل، پست و مخابرات می‌باشد. برای متغیر شدت انرژی نیز از نسبت مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی استفاده می‌شود.

## ۱.۵ سوال‌های تحقیق

- ۱- آیا بین متغیرهای ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی با شدت انرژی در اقتصاد ایران یک رابطه‌ی تعادلی بلند مدت و روابط کوتاه مدت پویا وجود دارد؟
- ۲- آیا بین متغیرهای ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی با شدت انرژی در اقتصاد ایران یک رابطه‌ی علی دوطرفه وجود دارد؟

## ۱.۶ فرضیه‌های تحقیق

- ۱- بین متغیرهای ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی با شدت انرژی در اقتصاد ایران یک رابطه‌ی تعادلی بلند مدت و روابط کوتاه مدت پویا وجود دارد.
- ۲- بین متغیرهای ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی با شدت انرژی در اقتصاد ایران یک رابطه‌ی علی دوطرفه وجود دارد.

## ۱.۷ اهداف تحقیق

مطرح کردن و پاسخگویی به این سوال که آیا بین ساختار مصرف انرژی و ساختار اقتصادی و شدن انرژی در ایران رابطه ای وجود دارد؟ یا به عبارتی می توان گفت هدف از این پژوهش بررسی روابط تعادلی بلند مدت ، روابط موقتی پویا و روابط علی بین ساختار مصرف انرژی ، ساختار اقتصادی و شدت انرژی در ایران می باشد.

## ۱.۸ تعریف مفاهیم و واژگان اختصاصی طرح

**شدت انرژی در ایران:** شاخص های مختلفی وجود دارند که رابطه کلان اقتصادی و بخش انرژی را نشان می دهند. وضعیت کشورهای مختلف جهان از نظر چگونگی مصرف انرژی و میزان اثربخشی آن بر توسعه اقتصادی، غالباً با استفاده از شاخص هایی همچون مصرف سرانه انرژی، شدت انرژی و غیره نمایش داده می شود .

شدت انرژی شاخصی برای تعیین کارایی انرژی در سطح اقتصاد ملی هر کشور می باشد که از تقسیم مصرف نهایی انرژی و یا عرضه انرژی اولیه بر تولید ناخالص داخلی محاسبه می گردد و نشان می دهد که برای تولید مقدار معینی از کالاها و خدمات (برحسب واحد پول) چه مقدار انرژی به کار رفته است. عوامل بسیاری در تعیین شدت انرژی یک کشور مؤثر می باشد. شدت انرژی می تواند متأثر از سطح استانداردهای زندگی، عوامل آب و هوایی یا ساختار اقتصادی و صنعتی یک کشور باشد. کشورهایی که دارای سطح بالاتری از استاندارد زندگی هستند مصرف بیشتری داشته و در نتیجه این امر بر شدت انرژی آنها تأثیر می گذارد. بهینه سازی ساختمانها و تجهیزات، ترکیب سوختهای مورد استفاده در بخش حمل و نقل و حتی مسافت بین مکانهای جغرافیایی، شیوههای حمل و نقل و تکنولوژی بکار رفته در خودروها و وسایل نقلیه، ظرفیت حمل و نقل عمومی، اقدامات صورت گرفته در امر بهینه سازی مصرف انرژی، حوادث طبیعی و قیمت ها یا یارانه های انرژی برخی از عوامل تأثیرگذار در شدت انرژی می باشند. با مقایسه این شاخص در سال های مختلف و میان کشورهای مختلف می توان روند استفاده از منابع انرژی در فرآیند تولید ملی کشورها را ارزیابی نمود.

**ساختار مصرف انرژی در ایران:** در ایران انرژی کل مصرفی بطور عمده از ۵ منبع تامی می گردد. نفت، گاز طبیعی، زغال سنگ، منابع تجدید پذیر قابل احتراق و برق. نفت ترکیب پیچیده‌ای از هیدروکربنهای مایع و ترکیبات شیمیایی حاوی هیدروژن و کربن است که با منشاء طبیعی در ذخایر زیرزمینی در سنگواره های رسوبی به وجود می آید. نفت، در تعریف گسترده تر فرآورده های اولیه پالایش نشده و ثانویه پالایش شده را شامل می شود. نفت خام مهمترین بخش از این ماده است که فرآورده های نفتی از آن تولید می گردند. به غیر از نفت خام، از سایر خوراک های

پالایشگاه نیز مانند نفت مصنوعی و میعانات گازی جهت فرآورده های نفتی استفاده می گردد . براساس تعاریف آژانس بین المللی انرژی (IEA) تولیدسازمان همکاری و توسعه اقتصادی ، (OECD) و اداره آمار جامعه اروپایی (Eurostat) آنچه که در تهیه تراز انرژی به عنوان نفت خام در ستون خاصی طبقه بندی میگردد، شامل دو گروه زیر می شود:

—حامل های اولیه نفتی: شامل نفت خام، مایعات و میعانات گازی، و سایر هیدروکربنها،  
—فرآورده های ثانویه ورودی به پالایشگاهها : شامل افزودنی ها و نفت مصنوعی خوراک پالایشگاه ها. همچنین در تهیه تراز انرژی ستون دیگری به فرآوردههای نفتی اختصاص دارد که این ستون فرآورده های نفتی ثانویه خروجی از پالایشگاه را در بر می گیرد.

داده های ترازنامه انرژی نشان می دهد که نفت نقش غالب را در عرضه ی اولیه ی انرژی و مصرف نهایی بر عهده داشته است. بطوری که طی چند دهه ی اخیر این روند ادامه داشته و تغییر آن در آینده نزدیک نیز دور از انتظار است. در این پژوهش بعلاوه سهم فرآورده های نفتی از کل انرژی مصرفی کشور نسبت به مصرف دیگر فرآورده ها بطور چشمگیری بیشتر بوده است، نسبت مصرف فرآورده های نفتی به کل مصرف انرژی کشور را به عنوان شاخص ساختار مصرف انرژی کشور تعیین می نماییم. ضمناً ارقام استفاده شده در این بخش بصورت درصد بوده و واحد ندارد.

**ساختار اقتصادی در ایران:** مصرف انرژی را به سه قسمت صنایع نوع اول (کشاورزی)، صنایع نوع دوم (نیروگاهها، پالایشگاههای نفت و صنعت)، صنایع نوع سوم (بخش خانگی، تجاری، عمومی و حمل-ونقل) تقسیم می نماییم. البته قابل ذکر است که انرژی مصرف شده در پالایشگاهها جزء مصرف نهایی انرژی کشور نمی باشد اما چون مصرف انرژی در این بخش رقم قابل ملاحظه ای می باشد وارد کردن آن در الگو می تواند تفسیر بهتری از مصرف انرژی کشور ارائه دهد. در ایران صنایع نوع اول کمترین مصرف انرژی را دارند در حالی که بخش حمل و نقل مصرف بالایی را به خود اختصاص می دهد. برای ساخت یک شاخص مناسب برای ساختار اقتصادی پس از تقسیم بندی کل اقتصاد به صنایع نوع اول، صنایع نوع دوم و صنایع نوع سوم بایستی بخشی را که کمترین شدت انرژی در بین بخش های فوق را دارد انتخاب نمود. در ایران صنایع نوع اول کمترین شدت انرژی را در بین بخش های مذکور دارد. بنابراین بهبود و افزایش سهم ارزش افزوده ی این بخش از کل تولید ناخالص داخلی، شدت انرژی کشور را کاهش خواهد داد. برای اینکه شاخص ایجاد نماییم تا گویای ساختار اقتصادی ایران باشد بایستی ارزش افزوده بخشی که کمترین شده انرژی را دارد بر تولید ناخالص داخلی تقسیم نماییم. در ایران صنایع نوع اول یا همان بخش کشاورزی کمترین شدت انرژی را دارد بنابراین با تقسیم ارزش افزوده این بخش بر تولید ناخالص داخلی (به قیمت ثابت سال ۷۶)، شاخص ساختار اقتصادی ایجاد می گردد.