

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد  
در رشته علوم اقتصادی

**موضوع:**

# اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری در نیروگاه های بخاری، گازی و چرخه ترکیبی

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر مرتضی افقه

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر علی امامی میبیدی

نگارش:

محمد حسین رحمانی صفتی

تقدیم به

پدر عزیز

و

مادر مهربانم

## سپاس و قدردانی

خداوند متعال را شاکرم که به من فرصتی عطا فرمود تا بخشی از زندگی ام را با انسان هایی فرهیخته سپری نمایم و از رهگذر این مصاحبت به بسط بینش مبتنی بر یادگیری خود بپردازم.

بر خود لازم می دانم که سپاس قلبی خود را به استاد بزرگوارم **جناب آقای دکتر مرتضی افقه** که زحمت راهنمایی تحقیق حاضر را بر عهده داشتند و در تمامی مراحل تحقیق، نگارنده را مرهون راهنمایی های عالمانه و لطف صبورانه خود قرار دادند، ابراز نمایم.

از استاد ارجمندم **جناب آقای دکتر علی امامی میبیدی** که فراتر از یک استاد مشاور در تمامی مراحل تحقیق مرا یاری نمودند و با راهنمایی های ارزنده شان باعث هر چه غنی تر شدن این پایان نامه شدند، سپاس گذاری شایان دارم.

همچنین از **جناب آقای دکتر فرازمنند** و **دکتر صلاح منش** به خاطر ارائه نکات و پیشنهادات ارزنده شان کمال تشکر را دارم.

در پایان از کلیه دوستان و عزیزانی که در نگارش این پایان نامه، بنده را یاری نموده اند، خصوصاً دوست بسیار عزیزم **آقای مسعود پرویزی صمیمانه** سپاس گذارم.

نام خانوادگی: رحمانی صفتی	نام: محمد حسین
عنوان پایان نامه: اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری در نیروگاه های بخاری، گازی و چرخه ترکیبی	
استاد راهنما: دکتر سید مرتضی افقه	
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: علوم اقتصادی
محل تحصیل (دانشگاه): دانشگاه شهید چمران اهواز – دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی	
تاریخ فارغ التحصیلی:	
واژگان کلیدی: تحلیل فراگیر داده ها، کارایی فنی، بهره وری، مالم کوپيست و نیروگاه های برق	
<p style="text-align: right;"><b>چکیده:</b></p> <p>این مطالعه به اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری ۲۶ نیروگاه حرارتی در سال های ۸۶-۱۳۸۱ با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها (DEA) و شاخص مالم کوپيست پرداخته است. نتایج نشان داد، متوسط مقادیر کارایی فنی نیروگاه ها تحت فرض بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در سال ۱۳۸۶، به ترتیب برابر با ۷۶/۴ و ۹۲/۸ درصد است. ناکارایی مقیاس بیشترین تأثیر را روی ناکارایی فنی دارا ست. نیروگاه های سیکل ترکیبی از بالاترین مقدار کارایی فنی برخوردار اند. رشد بهره وری تمام نیروگاه های مورد نظر در خلال سال های ۸۶-۸۱ به طور متوسط معادل ۱/۵ درصد است. تأثیر گذارترین عامل در تغییرات بهره وری تغییرات تکنولوژیکی است.</p>	

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	فصل اول: کلیات تحقیق .....
۲	مقدمه .....
۲	۱-۱) بیان مسأله و ضرورت و اولویت تحقیق .....
۵	۲-۱) اهداف تحقیق .....
۶	۳-۱) پرسش ها یا فرضیات تحقیق .....
۶	۱-۳-۱) پرسش های تحقیق .....
۶	۲-۳-۱) فرضیه های تحقیق .....
۶	۴-۱) تعریف مفهومی و عملیاتی متغیر های تحقیق .....
۸	۵-۱) روش تحقیق .....
۸	۱-۵-۱) روش مطالعه .....
۸	۲-۵-۱) جمعیت آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه .....
۹	۳-۵-۱) روش جمع آوری داده ها .....
۹	۴-۵-۱) روش تجزیه و تحلیل داده ها .....
۱۱	فصل دوم: آشنایی با نیروگاه های برق .....
۱۲	مقدمه .....
۱۳	۱-۲) آشنایی با منابع انرژی .....
۱۴	۱-۱-۲) منابع انرژی .....
۱۵	۲-۱-۲) انواع انرژی از دیدگاه اقتصادی .....
۱۶	۲-۲) ارتباط مصرف انرژی و رشد اقتصادی .....
۱۸	۳-۲) تاریخچه ی صنعت برق در ایران و جهان .....
۲۲	۴-۲) انواع نیروگاه های برق .....

۲۴	..... نیروگاه های آبی (۱-۴-۲)
۲۴	..... نیروگاه آبی (۱-۱-۴-۲)
۲۶	..... نیروگاه جذر و مدّی (۲-۱-۴-۲)
۲۶	..... نیروگاه موجی (۳-۱-۴-۲)
۲۶	..... نیروگاه مبدل حرارتی انرژی اقیانوس (۴-۱-۴-۲)
۲۶	..... نیروگاه بادی (۲-۴-۲)
۲۷	..... نیروگاه های حرارتی (گرمایشی) (۳-۴-۲)
۲۷	..... منابع فسیلی (۱-۳-۴-۲)
۲۸	..... نیروگاه بخاری (۱-۱-۳-۴-۲)
۳۰	..... نیروگاه گازی (۲-۱-۳-۴-۲)
۳۳	..... نیروگاه سیکل ترکیبی (۳-۱-۳-۴-۲)
۳۵	..... نیروگاه دیزلی (۴-۱-۳-۴-۲)
۳۶	..... منابع اتمی (۲-۳-۴-۲)
۳۶	..... نیروگاه هسته ای (۱-۲-۳-۴-۲)
۳۷	..... منابع نوین انرژی (۳-۳-۴-۲)
۳۷	..... نیروگاه خورشیدی (۱-۳-۳-۴-۲)
۳۸	..... نیروگاه زمین گرمایی (ژئوترمال) (۲-۳-۳-۴-۲)
۴۰	..... <b>فصل سوّم: مبانی نظری کارایی و بهره وری</b>
۴۱	..... مقدمه
۴۲	..... (۱-۳) مقایسه ی مفاهیم کارایی و بهره وری
۴۴	..... (۲-۳) کارایی
۴۴	..... (۱-۲-۳) دیدگاه نهاده محور
۴۶	..... (۲-۲-۳) دیدگاه ستاده محور

۵۰	..... روش تحلیل فراگیر داده ها (DEA)
۵۱	..... مدل CCR (۱-۳-۳)
۵۴	..... مدل مضربی CCR نهاده محور (۱-۱-۳-۳)
۵۵	..... مدل پوششی CCR نهاده محور (۲-۱-۳-۳)
۵۶	..... مدل BCC (۲-۳-۳)
۵۸	..... مدل مضربی BCC نهاده محور (۱-۲-۳-۳)
۵۹	..... مدل پوششی BCC نهاده محور (۲-۲-۳-۳)
۵۹	..... کارایی مقیاس (۳-۳-۳)
۶۴	..... عامل تولید و محصول مازاد (اضافی) (۴-۳-۳)
۶۷	..... مجموعه مرجع (۵-۳-۳)
۶۸	..... کارایی تخصیصی و اقتصادی (۶-۳-۳)
۶۸	..... بهره وری (۴-۳-۳)
۶۹	..... شاخص مالم کوپيست (۱-۴-۳)
۶۹	..... توابع مسافت (۱-۱-۴-۳)
۷۰	..... توابع مسافت عامل تولید (۲-۱-۴-۳)
۷۱	..... شاخص مالم کوپيست بر اساس تابع مسافت (۳-۱-۴-۳)
۷۸	..... فصل چهارم: مروری بر مطالعات انجام شده و پیشینه تحقیق
۷۹	..... مقدمه
۷۹	..... مطالعات انجام شده ی خارجی (۱-۴)
۸۹	..... مطالعات انجام شده ی داخلی (۲-۴)
۹۶	..... فصل پنجم: اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری در نیروگاه های منتخب
۹۷	..... مقدمه



۹۷	..... (۱-۵) روش بر گزیده شده در این مطالعه و دلایل آن
۹۹	..... (۲-۵) حجم نمونه و دلایل انتخاب نیروگاه های مورد نظر
۱۰۰	..... (۳-۵) نهاده ها و ستاده های مورد استفاده در این مطالعه
۱۰۱	..... (۴-۵) اندازه گیری کارایی فنی نیروگاه های منتخب با استفاده از روش DEA
۱۰۸	..... (۱-۴-۵) الگوی مرجع و ارائه راهکار های سیاستی به مدیران
۱۱۱	..... (۲-۴-۵) میانگین کارایی مدیریت و مقیاس در خلال سال های ۸۱-۸۶
۱۱۲	..... (۳-۴-۵) میانگین کارایی فنی تحت فرض بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در خلال سال های ۸۱-۸۶
۱۱۴	..... (۴-۴-۵) مقایسه ی کارایی فنی نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی
۱۱۶	..... (۵-۵) اندازه گیری بهره وری با استفاده از شاخص مالم کوپست
۱۲۱	..... (۱-۵-۵) تغییرات بهره وری و اجزای آن در خلال سال های ۸۱-۸۶
۱۲۴	..... فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۲۵	..... مقدمه
۱۲۵	..... (۱-۶) نتیجه گیری
۱۳۰	..... (۲-۶) پیشنهادات
۱۳۴	..... منابع و مأخذ
۱۳۵	..... الف) منابع و مأخذ فارسی
۱۳۸	..... ب) منابع و مأخذ انگلیسی
۱۴۱	..... ضمائم
۱۴۲	..... الف) ضمائم فصل سوم
۱۴۲	..... الف-۱) دیدگاه ستاده محور

## عنوان

## صفحه

۱۴۲	..... الف-۱-۱) مدل مضربی CCR ستاده محور
۱۴۲	..... الف-۱-۲) مدل پوششی CCR ستاده محور
۱۴۳	..... الف-۱-۳) مدل مضربی BCC ستاده محور
۱۴۳	..... الف-۱-۴) مدل پوششی BCC ستاده محور
۱۴۴	..... الف-۲) کارایی تخصیصی و اقتصادی
۱۴۸	..... الف-۳) شاخص مالم کوپيست
۱۴۸	..... الف-۳-۱) توابع مسافت محصول
۱۴۹	..... الف-۳-۲) شاخص مالم کوپيست بر اساس تابع مسافت محصول
۱۵۳	..... ب) ضمائم فصل پنجم
۱۵۳	..... ب-۱) اندازه گیری کارایی فنی نیروگاه های منتخب طی سال های ۸۱-۸۵
۱۵۸	..... ج) نتایج حاصل از نرم افزار Win4DEAP

## فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۶	جدول ۱-۲، میزان تولید ناخالص داخلی، عرضه و مصرف انرژی اولیه .....
۱۷	جدول ۲-۲، مصرف انرژی نهایی به تفکیک حامل ها .....
۲۴	جدول ۳-۲، تولید ویژه و راندمان حرارتی نیروگاه های کشور .....
۱۰۲	جدول ۱-۵، اندازه گیری کارایی فنی نیروگاه های منتخب در سال ۱۳۸۶ .....
۱۰۴	جدول ۲-۵، نیروگاه های کارا تحت فرض VRS در سال ۱۳۸۶ .....
۱۰۶	جدول ۳-۵، نیروگاه های ناکارا تحت فرض CRS و VRS در سال ۱۳۸۶ .....
۱۰۸	جدول ۴-۵، نیروگاه های مرجع برای نیروگاه های ناکارا .....
۱۱۰	جدول ۵-۵، میزان کاهش نهاده های تولید نیروگاه های منتخب جهت رسیدن به مرز کارا ..
۱۱۷	جدول ۶-۵، تغییرات بهره وری و اجزای آن به طور متوسط در خلال سال های ۸۱-۸۶ .....
۱۲۲	جدول ۷-۵، تغییرات بهره وری و اجزای آن در خلال سال های ۸۱-۸۶ .....
۱۵۳	جدول ب-۱-۱، اندازه گیری کارایی فنی با استفاده از روش DEA در سال ۱۳۸۱ .....
۱۵۴	جدول ب-۱-۲، اندازه گیری کارایی فنی با استفاده از روش DEA در سال ۱۳۸۲ .....
۱۵۵	جدول ب-۱-۳، اندازه گیری کارایی فنی با استفاده از روش DEA در سال ۱۳۸۳ .....
۱۵۶	جدول ب-۱-۴، اندازه گیری کارایی فنی با استفاده از روش DEA در سال ۱۳۸۴ .....
۱۵۷	جدول ب-۱-۵، اندازه گیری کارایی فنی با استفاده از روش DEA در سال ۱۳۸۵ .....

## فهرست نمودار ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۲	نمودار ۱-۳، بهره وری، کارایی فنی و مقیاس اقتصادی .....
۴۴	نمودار ۲-۳، توصیف انواع کارایی به روش فارل (دیدگاه نهاده محور) .....
۴۶	نمودار ۳-۳، توصیف انواع کارایی به روش فارل (دیدگاه ستاده محور) .....
۴۸	نمودار ۴-۳، اندازه گیری کارایی بر مبنای حداقل سازی نهاده یا حداکثر سازی ستاده .....
۵۰	نمودار ۵-۳، منحنی تولید یکسان کارا .....
۶۰	نمودار ۶-۳، تفکیک کارایی فنی به کارایی ناشی از مدیریت و کارایی ناشی از مقیاس .....
۶۴	نمودار ۷-۳، اندازه گیری کارایی و مازاد عامل تولید .....
۷۱	نمودار ۸-۳، تابع مسافت عامل تولید و مجموعه عوامل تولید مورد نیاز .....
۷۳	نمودار ۹-۳، توصیف بهره وری به روش شاخص مالم کویست .....
۱۱۵	نمودار ۱-۵، میانگین کارایی مدیریت و مقیاس در خلال سال های ۸۱-۸۶ .....
۱۱۱	نمودار ۲-۵، میانگین کارایی فنی در خلال سال های ۸۱-۸۶ .....
۱۱۲	نمودار ۳-۵، میانگین کارایی نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی تحت فرض CRS
۱۱۴	نمودار ۴-۵، میانگین کارایی نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی تحت فرض VRS
۱۱۶	نمودار ۵-۵، متوسط رشد بهره وری کل در نیروگاه های منتخب در خلال سال های ۸۱-۸۶
۱۲۱	نمودار ۶-۵، تغییرات بهره وری کل عوامل تولید طی دوره ی زمانی ۸۱-۸۶ .....

## مقدمه:

تولید همواره مستلزم داشتن عوامل تولید است. افزایش تولید از دو طریق، افزایش در عوامل تولید و استفاده ی بهتر از عوامل تولید با اتخاذ مدیریت بهتر بر این منابع و به کارگیری روش های جدید تر در ترکیب آن ها قابل حصول است. یکی از راه های بیان خوب بودن ترکیب عوامل تولید، استفاده از مفاهیم کارایی<sup>۱</sup> و بهره وری<sup>۲</sup> می باشد.

موفقیت در هر صنعتی مستلزم استفاده از بهترین شیوه های تولید و بهره گیری بهینه از عوامل تولید و امکانات موجود است. بنابراین افزایش کارایی و بهره وری در تمام صنایع کشور راهی مطمئن جهت رسیدن به رشد اقتصادی هر چه بیشتر با همان منابع و امکانات موجود می باشد. در این میان صنعت برق به دلیل نقش زیر بنایی و ارتباط تنگاتنگ که با سایر صنایع و عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی دارد، صنعتی پویا و تأثیر گذار است و افزایش کارایی و بهره وری در این صنعت از اهمیت فوق العاده ای برخوردار می باشد.

هدف از انجام این مطالعه محاسبه ی کارایی فنی و بهره وری در تعدادی از نیروگاه های حرارتی ایران به عنوان مهمترین بخش از صنعت برق در خلال سال های ۸۶-۸۱ با استفاده از روش تحلیل فراگیر (پوششی) داده ها<sup>۳</sup> و شاخص مالم کوئیست<sup>۴</sup> می باشد. روش تحلیل فراگیر داده ها جهت تعیین نقاط مرزی کارا از دو فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس<sup>۵</sup> و متغیر نسبت به مقیاس<sup>۶</sup> استفاده

---

۱- Efficiency

۲- Productivity

۳- Data Envelopment Analysis

۴- Malmquist Index

۵- Constant Returns to Scale

۶- Variable Returns To Scale

می کند و علاوه بر کارایی فنی در این روش با استفاده از شاخص مالِم کویست می توان تغییرات بهره وری و اجزایش را برای تک تک نیروگاه ها اندازه گیری نمود.

با توجه به اهمیت اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری در نیروگاه های حرارتی منتخب، در فصل اول به بیان کلیات تحقیق پرداخته و اهداف خود را از انجام این تحقیق بیان خواهیم کرد. در فصل دوم با انواع انرژی و نیروگاه های تولید برق آشنا خواهیم شد و در ادامه ی آن نگاهی هر چند کوتاه به مقدار برق تولیدی هر یک از نیروگاه های بخاری، گازی، سیکل ترکیبی، دیزلی، آبی و بادی خواهیم داشت. در فصل سوم به مبانی نظری تحقیق، مشتمل بر مفاهیم کارایی و بهره وری، انواع کارایی و روش بر گزیده شده در این مطالعه جهت ارزیابی کارایی فنی و بهره وری در نیروگاه های منتخب می پردازیم. در فصل چهارم به پیشینه ی تحقیق و مروری بر مطالعات انجام شده ی داخلی و خارجی در زمینه ی اندازه گیری کارایی در بنگاه های مختلف با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها می پردازیم. سپس در فصل پنجم با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها و لحاظ کردن دیدگاه نهاده محور<sup>۷</sup> کارایی فنی و بهره وری در ۲۶ نیروگاه حرارتی منتخب را مورد بررسی قرار می دهیم و نهایتاً در فصل ششم به نتیجه گیری و ارائه پاره ای از پیشنهادات جهت افزایش مقادیر کارایی فنی و بهره وری خواهیم پرداخت.

فصل اوّل



کلیّات تحقیق

## مقدمه:

تحقیق حاضر پژوهشی کاربردی است که به اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری تعدادی از نیروگاه های حرارتی فعال در سطح کشور با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها و شاخص مالم کویبست می پردازد. در این فصل به طور مشخص به تبیین مسأله و تعیین چارچوب کلی کار می پردازیم. در این فصل به سؤالاتی از قبیل: اهمیت و ضرورت اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری در نیروگاه های حرارتی چیست، اهداف تحقیق و فرضیات مطرح شده کدامند، پاسخ داده می شود.

## 1-1) بیان مسأله، ضرورت و اولویت تحقیق:

انسان در همه ی قرون و اعصار با مشکلی به نام محدودیت منابع و امکانات تولید روبرو بوده است، به گونه ای که حتی در شرایط کنونی و با وجود توسعه ی روز افزون علوم و فنون هنوز هم محدود به امکانات موجود می باشد. در سال های اخیر با افزایش تعداد بنگاه های اقتصادی، رقابت شدیدی در صحنه ی داخلی و خارجی در زمینه ی فروش محصولات و خدمات وجود دارد. لزوم کاهش قیمت تمام شده به منظور داشتن توان لازم در بازار رقابتی با توجه به محدودیت و گران قیمت بودن منابع و عوامل تولید، اصلی ترین دغدغه ی مدیریت در قرن حاضر می باشد و عملاً بقای بنگاه ها را تحت تأثیر قرار داده است. در این میان بهبود کارایی و بهره وری نقش بسزایی را در کمک به بنگاه ها ایفا می کند.

کارایی و بهره وری معیار هایی هستند که به کمک آن ها می توان به طور مستمر شرایط موجود را بهبود بخشید. بهبود کارایی و بهره وری وظیفه ی اصلی مدیران می باشد و آن ها باید بیشترین نقش را در این خصوص ایفا کنند. بررسی مؤلفه های رشد اقتصادی در کشور های توسعه یافته و در حال توسعه پیشرو نشان می دهد که سهم افزایش بهره وری نیروی کار و سرمایه گاهی از سهم افزایش میزان سرمایه گذاری پیشی گرفته است، در حالی که در برخی از کشور ها از



جمله کشورمان پایین بودن میزان بهره وری، مشکل کمبود منابع برای سرمایه گذاری را دو چندان ساخته است. متأسفانه با وجود اهمیت نقش مدیران در بهبود کارایی و بهره وری در بنگاه تحت مدیریت خود، اغلب مدیران سازمان ها در بخش های مختلف از دانش کافی در این خصوص و روش های اندازه گیری آن برخوردار نیستند. قدم ابتدایی در بهبود کارایی و بهره وری اندازه گیری آن ها می باشد، زیرا بدون اندازه گیری نمی توان قضاوت درستی در خصوص عملکرد سازمان ها داشت و عملاً امکان کنترل سازمان ها میسر نخواهد شد.

اندازه گیری و ارزیابی منظم کارایی و بهره وری می تواند به استفاده بهینه از امکانات موجود، اصلاح الگوی مصرف منابع کمیاب تولید، جلوگیری از افزایش نا متعادل هزینه ها و ارتقای کیفیت کالا ها و خدمات و منجر شود، بنابراین می توان گفت که اقدام به اندازه گیری کارایی و بهره وری گامی در جهت ارتقای آن ها می باشد. اندازه گیری کارایی و بهره وری سازمان را در امر ایجاد ارتباط صحیح بین کارایی و بهره وری و سایر اهداف استراتژیک یاری می رساند و در واقع سیستم اندازه گیری کارایی و بهره وری به عنوان یک سیستم بستر ساز شرایطی را فراهم می آورد تا تصمیم گیران دریابند در چه وضعیتی قرار دارند تا بتوانند برای بهبود شرایط فعلی اقدام به برنامه ریزی نمایند.

موفقیت در صنعت مستلزم استفاده از بهترین شیوه های تولید و بهره گیری بهینه از امکانات موجود می باشد، بنابراین افزایش کارایی و بهره وری در تمام صنایع کشور راهی مطمئن جهت رسیدن به رشد اقتصادی هر چه بیشتر با همان منابع و امکانات موجود می باشد به طوری که انجام این امر از یک انتخاب فراتر رفته و به یک ضرورت تبدیل شده است. در میان صنایع مختلف صنعت برق به خاطر نقش زیربنایی و ارتباط پسین و پیشین زیادی که با سایر صنایع و عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی دارد صنعتی پویا و تأثیر گذار می باشد و با توجه به فراگیری گسترده ی انرژی برق می توان آن را به عنوان یکی از اصلی ترین عوامل بستر ساز توسعه ی اقتصادی کشور

محسوب کرد، به طوری که هیچ فعالیت اقتصادی را نمی توان بدون نیاز به استفاده از انرژی برق متصور شد. در حقیقت عرضه برق کافی را می توان پیش نیاز هر اقدام توسعه ای قلمداد نمود.

تولید برق سرمایه بر و زمان بر می باشد و معمولاً انحصار طبیعی در این صنعت حاکم است، ولی در کشور ما عواملی نظیر: حمایت از مصرف کننده و پرداخت یارانه های کلان از طرف دولت و پایین نگه داشتن قیمت برق مصرفی باعث شده صنعت برق با وجود سرمایه گذاری های سنگین نتواند هزینه های خود را پوشش دهد. افزایش کارایی و بهره وری در این صنعت می تواند باعث اصلاح الگوی مصرف منابع کمیاب تولید و در نتیجه باعث کاهش هزینه های تولیدی گردد و بدین ترتیب از یارانه های پرداختی دولت جهت پایین نگه داشتن قیمت برق کاسته شود و از طرفی دیگر صنعت برق نیز قادر به پوشش هزینه های خود باشد.

با توجه به نیاز روز افزون کشور به انرژی برق در تمامی بخش های اقتصادی و عدم تمایل بخش خصوصی به سرمایه گذاری در این بخش به دلیل مشکلات ذکر شده و کمبود سرمایه دولتی به منظور ایجاد ظرفیت های جدید ضرورت کمال استفاده ی بهینه از امکانات موجود و سرمایه گذاری های انجام شده، ارتقاء سطح کارایی و بهره وری را ایجاب می نماید و بدیهی است که جهت ارتقاء سطح کارایی و بهره وری در ابتدای امر باید به اندازه گیری آن ها پرداخت تا با شناخت موقعیت فعلی خود در این صنعت جهت بهبود اقدام به برنامه ریزی نمود.

فعالیت های صنعت برق را می توان به سه بخش (مرحله) زیر تقسیم کرد:

➤ مرحله ی تولید برق

➤ مرحله ی انتقال برق

➤ مرحله ی توزیع برق

مرحله ی تولید برق مهمترین و در عین حال سرمایه برترین بخش در صنعت برق می باشد و از مجموع تولید ویژه ی نیروگاه های برق تحت پوشش وزارت نیرو بر اساس آخرین آمار رسمی

(۱۳۸۶) حدود ۹/۱۱ ، ۰/۱ و ۰/۰۷ درصد از تولید نیروی برق به ترتیب در نیروگاه های آبی، دیزلی و بادی صورت می گیرد (آمار تفصیلی صنعت برق، ۱۳۸۶). از آن جایی که بخش اعظم تولید برق (حدود ۹۲ درصد) در نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی<sup>۱</sup> صورت می گیرد، در این مطالعه با صرف نظر کردن از سایر نیروگاه ها به اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری در این سه نوع نیروگاه می پردازیم و امید است این روش ارزیابی به مدیران نیروگاه ها در زمینه ی اندازه گیری و بهبود کارایی و بهره وری در نیروگاه تحت نظارت شان یاری رساند.

### ۱-۲) اهداف تحقیق:

با توجه به اهمیت صنعت برق در فرآیند توسعه اقتصادی بررسی کارایی فنی و بهره وری در نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین با اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری می توان به نقاط ضعف و قوت این بخش ها پی برد و با ارائه راهکار های مناسب در صدد بهبود عملکرد آن ها بر آمد. همچنین با تشخیص بنگاه های کارا و ناکارا و ارائه الگویی که بنگاه ها بتوانند از نهاده های خود بیشترین استفاده را ببرند، به طور حتم به استفاده ی بهینه از منابع و امکانات موجود و اصلاح الگوی مصرف منابع کمیاب تولید کمک خواهد شد.

بنابراین به نظر می رسد، با اندازه گیری کارایی فنی و بهره وری این گونه نیروگاه ها، نیاز به برنامه ریزی جهت بهبود آن ها بیش از پیش احساس می گردد و در نتیجه ی آن سطح کارایی فنی و بهره وری بهبود یافته و به واسطه ی تعاملات تولید نیروگاه ها (برق) با سایر بخش ها در کل اقتصاد کشور اثر گذارد. لذا هدف از این مطالعه به صورت زیر می باشد:

- ✓ اندازه گیری کارایی فنی نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی
- ✓ اندازه گیری بهره وری نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی

۱- Combined Cycle

## ۳-۱) پرسش ها یا فرضیه های تحقیق:

## ۱-۳-۱) پرسش های تحقیق:

- کارایی فنی در نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی منتخب به چه میزان است؟
- عاملی که بیشترین تأثیر را در ناکارایی فنی دارد، ناکارایی مدیریتی است یا ناکارایی مقیاس؟
- وضعیت بهره وری در نیروگاه های منتخب چگونه است؟
- کدامیک از عوامل تغییرات کارایی فنی یا پیشرفت تکنولوژی (رشد مثبت تغییرات تکنولوژیکی) بیشترین تأثیر را روی تغییرات بهره وری دارد؟

## ۲-۳-۱) فرضیه های تحقیق:

- طی سال های اخیر کارایی فنی در نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی منتخب افزایش یافته است.
- ناکارایی مدیریتی بیشترین تأثیر را روی ناکارایی فنی داشته است.
- طی سال های اخیر بهره وری نیروگاه های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی منتخب افزایش یافته است.
- افزایش بهره وری در نیروگاه های منتخب بیشتر متأثر از پیشرفت تکنولوژی (رشد مثبت تغییرات تکنولوژیکی) بوده است.

## ۴-۱) تعریف مفهومی و عملیاتی متغیر های تحقیق:

- روش تحلیل فراگیر (پوششی) داده ها: این روش مبتنی بر روش برنامه ریزی خطی می باشد، که به آن روش ناپارامتریک نیز می گویند. با کمک این روش تابع هدف را با توجه به قیود