

رسالة محمد

به نام خدا

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

اعضای هیات داوران نسخه نهایی رساله دکتری آقای محمد سخنور رشته علوم اقتصادی تحت عنوان "اصلاح ساختاری شرکت های توزیع برق در جهت ارتقای کارایی در ایران (با تاکید بر رویکرد فرامرزی)" را از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه دکتری پیشنهاد می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱- استاد راهنما	دکتر حسین صادقی	استادیار	
۲- استاد راهنما دوم	دکتر عباس عساری	استادیار	
۳- استاد مشاور اول	دکتر کاظم یآوری	دانشیار	
۴- استادمشاور دوم	دکتر نادر مهرگان	دانشیار	
۵- استاد ناظر	دکتر رضا نجار زاده	استادیار	
۶- استاد ناظر	دکتر بهرام سحابی	استادیار	
۷- استاد ناظر	دکتر مجید احمدیان	استاد	
۸- استاد ناظر	دکتر غلامرضا کشاورز	دانشیار	
۹- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر بهرام سحابی		استادیار	

### آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته علوم اقتصادی است که در سال ۱۳۹۰ در دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی آقایان دکتر حسین صادقی سقدل و دکتر عباس عساری آرانی و مشاوره آقایان دکتر کاظم یوری و دکتر نادر مهرگان از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب محمد سخنور دانشجوی رشته علوم اقتصادی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: محمد سخنور

تاریخ و امضا:

۱۱ - ۱۱/۱۱

## آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب محمد سخنور دانشجوی رشته علوم اقتصادی ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۶-۱۳۸۵ مقطع دکتری دانشکده مدیریت و اقتصاد متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا: محمد سخنور

تاریخ: ۹۰/۱/۱۸



دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده: مدیریت و اقتصاد

رساله دکتری رشته علوم اقتصادی گرایش اقتصاد صنعتی

# اصلاح ساختار شرکتهای توزیع برق جهت ارتقای کارایی در ایران (با تاکید بر رویکرد فرامرزی)

محمد سخنور

استاد راهنما(اول):

دکتر حسین صادقی

استاد راهنما(دوم):

دکتر عباس عصارى

استاد مشاور(اول):

دکتر کاظم یآوری

استاد مشاور(دوم):

دکتر نادر مهرگان

دی ماه ۱۳۹۰

تقدیم به روح و روان برادر گرامی و دوست داشتنی ام:  
مکائیل سخنور که در ۲۷ سالگی در اثر بیماری سرطان در ۳۰ مرداد ۱۳۸۸ در گذشت.

با تشکر از اساتید گرامی و همچنین پدر، مادر و همسر گرامی ام

## چکیده

اصلاح ساختار اقتصادی صنایع تحت مقررات و موانع اصلاح ساختار آنها از جمله صنعت برق موضوع مهمی است. موضوع این رساله به طور خاص، اصلاح ساختار بخش توزیع برق به عنوان یکی از بخشهای مهم تشکیل دهنده صنعت برق با هدف ارتقای کارایی آن در ایران می باشد. در همه کشورها از جمله ایران به دلیل حساسیت زیاد صنعت برق و لزوم پیوستگی عرضه برق، اصلاح مناسب ساختار بخشهای مختلف صنعت برق از جمله بخش توزیع اهمیت زیادی دارد. پرسش اساسی این است که آیا اصلاحات ساختاری شرکت‌های توزیع برق در ایران، نظیر جداسازی و خصوصی سازی به ارتقای کارایی آنها می‌انجامد؟ موانع اصلاح ساختاری که در صنعت برق وجود دارد، نبود تکنولوژی ذخیره نمودن برق، ایجاد ظرفیت تولید بسیار هزینه بر و تقاضا و عرضه بی کشش می باشد. هدف این رساله بررسی عوامل ساختاری موثر بر کارایی شرکت‌های توزیع برق است که با استفاده از رویکردهای ناپارامتریک و پارامتریک دنبال شده و سپس راهکارهای سیاستی ارائه گردیده است. در صنایع تحت مقررات، تخمین تابع فاصله نهاده، به دلایلی بر تخمین تابع هزینه مرجح است. تخمین توابع مرزی به دلیل در نظر گرفتن جزء ناکارایی با نظریات اقتصادخرد، سنخیت بیشتری دارد. برای تخمین توابع فاصله نهاده مرزی، از رویکرد پانل اثرات تصادفی صحیح استفاده می‌شود که جزء خطای مرکب شامل دو جزء ناکارایی و اخلال را درمدل وارد می‌کند. شرکت‌های توزیع برق چون در شرایط محیطی متفاوتی فعالیت می‌کنند به دو گروه اول و دوم به ترتیب با چگالی مدار پایین و بالا تقسیم می‌شوند اما فرض بر این است که این شرکتها به مرز مشترک تحت عنوان فرامرز دسترسی بالقوه دارند. مقدار گامای بالا نشان دهنده ارجحیت مدلهای مرزی است. طبق تخمین تحلیل پوششی داده‌های سنتی، به طور متوسط، شرکت‌های گروه دوم نسبت به شرکت‌های گروه اول، میزان کارایی فنی و مقیاس بالاتری با توجه به فرامرز و مرز گروه داشته اند. براساس تحلیل پنجره ای، میانگین کارایی گروه اول، تحت هر دو فرض بازدهی متغیر و ثابت نسبت به مقیاس باتوجه به فرامرز روند صعودی داشته است که این برخلاف گروه دوم است.

در رویکرد پارامتریک، طبق آزمون نسبت راستنمایی، تصریح تابع فاصله نهاده مرزی ترانسلوگ بر تصریح تابع فاصله نهاده مرزی کاب- داگلاس برتری دارد. طبق نتایج تخمین، در کوتاه‌مدت و بلندمدت صرفه‌های ناشی از تنوع تولید وجود ندارد. درافق بلندمدت نیز، شرکتها دارای بازدهی نسبت به مقیاس صعودی می‌باشند و جداسازی افقی شرکتها به کاهش کارایی می‌انجامد. افزایش تراکم مشتریان برخلاف انتظار، باعث کاهش کارایی در بلندمدت شده و تغییر شکل مالکیت در کل، تاثیر چندانی بر کارایی نداشته است. افزایش ضریب بار شبکه، باعث کاهش کارایی می‌شود. در بلندمدت با افزایش تعداد مشتریان صنعتی با تقاضای بیشتر برق، کارایی شرکتها افزایش بیشتری می‌یابد. در کل، ضرایب همبستگی پیرسون و ضرایب همبستگی رتبه ای اسپیرمن نشان دهنده همبستگی پایین کارایی‌ها و رتبه بندی شرکتها از روشهای مختلف پارامتریک و ناپارامتریک هستند.

**کلید واژه:** اصلاح ساختار، تابع فاصله نهاده، رویکرد فرامرزی، کارایی



## فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات طرح پژوهش.....	۱
۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۲- تعریف مسئله.....	۳
۱-۳- سوالات اصلی تحقیق.....	۳
۱-۴- اهداف تحقیق.....	۴
۱-۵- ضرورت و اهمیت تحقیق.....	۵
۱-۶- فرضیات تحقیق.....	۶
۱-۷- روش انجام تحقیق و داده‌های مورد استفاده.....	۶
۱-۸- جنبه‌های نوآوری.....	۶
۱-۹- فصل بندی رساله.....	۷
فصل دوم : ساختار بازار صنعت برق و بخش توزیع با تاکید بر ایران.....	۸
۲-۱- مقدمه.....	۹
۲-۲- ویژگی‌های بازار در صنعت برق.....	۹
۲-۳- اصلاحات ساختاری در بازار برق.....	۱۱
۲-۳-۱- جداسازی شبکه توزیع و خصوصی سازی.....	۱۲
۲-۳-۲- تنظیم مقررات و انواع آن.....	۱۳
۲-۴- مفاهیم شاخص گذاری و کارایی.....	۱۷
۲-۵- ساختار بازار برق ایران.....	۱۹
۲-۶- بخش توزیع برق ایران و تاریخچه اصلاح ساختار آن.....	۲۰
۲-۸- خلاصه فصل دوم.....	۲۳
فصل سوم : مبانی نظری.....	۲۴
۳-۱- مقدمه.....	۲۵
۳-۲- تخمین و اندازه گیری کارایی.....	۲۵
۳-۳- مقایسه بین تخمین DEA و مرز تصادفی.....	۲۷
۳-۴- تحلیل پوششی داده‌ها (DEA).....	۲۸
۳-۴-۱- مدل DEA با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS).....	۲۹
۳-۴-۱-۱- گریزی بر کمبودها.....	۳۱
۳-۴-۲- مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و کارایی‌های مقیاس.....	۳۲
۳-۴-۲-۱- محاسبه کارایی‌های مقیاس.....	۳۳
۳-۴-۲-۲- طبیعت بازدهی‌های نسبت به مقیاس.....	۳۴

- ۳-۵- رویکرد ستانده گرای تحلیل پوششی داده ها..... ۳۵
- ۳-۶- اطلاعات قیمتی و کارایی تخصیصی..... ۳۵
- ۳-۶-۱- حداقل سازی هزینه..... ۳۵
- ۳-۷- لحاظ کردن متغیرهای غیر صلاحیدی..... ۳۶
- ۳-۸- در نظر گرفتن عوامل محیطی..... ۳۷
- ۳-۸-۱- رگرسیون توبیت (Tobit)..... ۳۹
- ۳-۸-۱-۱- ساختار راستنمایی رگرسیون توبیت دو حدی..... ۴۰
- ۳-۹- تحلیل داده‌های پوششی پنجره ای..... ۴۱
- ۳-۱۰- برآورد تابع فاصله نهاده فرامرزی با استفاده روش ناپارامتریک DEA..... ۴۳
- ۳-۱۱- مختصری بر تابع تولید مرزی تصادفی..... ۴۴
- ۳-۱۱-۱- تخمین پارامترها..... ۴۶
- ۳-۱۲- تخمین و تفکیک ناکارایی هزینه..... ۴۷
- ۳-۱۳- تفاوت تخمین کارایی از توابع تولید مرزی و هزینه مرزی..... ۴۸
- ۳-۱۴- مدل‌های مرزی هزینه..... ۵۰
- ۳-۱۵- تخمین تابع هزینه مرزی تصادفی..... ۵۱
- ۳-۱۵-۱- مدل‌های داده‌های پانل سنتی هزینه مرزی..... ۵۲
- ۳-۱۵-۱-۱- مدل‌های ناکارایی متغیر زمانی..... ۵۵
- ۳-۱۵-۲- وارد کردن متغیرهای محیطی غیر تصادفی (ناهمگنی مشاهده شده)..... ۵۷
- ۳-۱۵-۲- مدل تابع هزینه مرزی تلفیقی (pooled)..... ۵۹
- ۳-۱۵-۳- مدل‌های اثرات ثابت صحیح (TFE) و اثرات تصادفی صحیح (TRE)..... ۶۰
- ۳-۱۵-۳-۱- وارد کردن متغیر ناهمگنی مشاهده شده یا محیطی در مدل اثرات تصادفی واقعی (TRE)..... ۶۲
- ۳-۱۶- تابع هزینه فرامرزی اقتصاد سنجی..... ۶۲
- ۳-۱۷- چارچوب تحلیلی توابع فاصله..... ۶۶
- ۳-۱۷-۱- تابع فاصله نهاده..... ۶۸
- ۳-۱۸- تکنولوژی فاصله نهاده فرامرزی..... ۶۹
- ۳-۱۸-۱- معیارهای ستانده‌گرا و نهاده‌گرا کارایی و نسبت شکاف تکنولوژیکی..... ۷۱
- ۳-۱۹- تابع فاصله نهاده کاب داگلاس و ترانسلوگ..... ۷۲
- ۳-۲۰- تابع نیازمندی نهاده..... ۷۸
- ۴-۲۱- مدل فرامرزی تصادفی پارامتریک..... ۷۸
- ۳-۲۲- خلاصه و نتیجه گیری فصل سوم..... ۷۹
- فصل چهارم: مبانی تجربی..... ۸۰
- ۴-۱- مقدمه..... ۸۱
- ۴-۲- خلاصه ای از مطالعات تجربی درباره کارایی شرکتهای توزیع و عوامل موثر بر آن و مقایسه‌های بین کشوری..... ۸۱

۳-۴- مطالعات تجربی درباره صرفه‌های ناشی از مقیاس و اندازه بهینه شرکت‌های توزیع برق و رفتارهای ضد رقابتی.....	۸۶
۴-۴- مطالعات تجربی انجام شده درباره شرکت‌های توزیع برق ایران.....	۹۱
۴-۵- ادبیات تجربی روش شناختی.....	۹۳
۴-۶- متغیرها و داده‌های به کار رفته در مطالعات مختلف و تصریح مدل.....	۹۶
۴-۷- جداول خلاصه و نتیجه‌گیری فصل چهارم.....	۱۰۴
فصل پنجم: نتایج تخمین تحلیل پوششی داده‌های سنتی و پنجره ای و عوامل موثر بر کارایی.....	
۱-۵- مقدمه فصل.....	۱۰۵
۲-۵- روش انجام تحقیق و داده‌های مورد استفاده.....	۱۰۶
۳-۵- نتایج تخمین تابع فاصله نهاده مرزی و فرامرزی از طریق روش ناپارامتریک DEA سنتی.....	۱۰۸
۴-۵- نتایج رگرسیون توبیت مرحله دوم.....	۱۱۳
۵-۶- تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای یا DEA پویا.....	۱۱۷
۵-۷- رگرسیون توبیت و وارد کردن متغیرهای محیطی در رگرسیون کارایی.....	۱۲۷
۵-۸- خلاصه و نتیجه‌گیری فصل پنجم.....	۱۲۸
فصل ششم: نتایج تخمین تابع فاصله نهاده مرزی و فرامرزی و عوامل موثر بر کارایی.....	
۱-۶- مقدمه فصل.....	۱۳۱
۲-۶- به کار بردن مدل‌های پارامتریک تحلیل مرزی تصادفی و فرامرزی.....	۱۳۲
۲-۱-۶- تخمین مدل‌های مرزی تصادفی حقیقی و آزمون استفاده از مدل‌های مرزی یا فرامرزی.....	۱۳۲
۲-۲-۶- آزمون ارجحیت تصریح ترانسلوگ یا تصریح کاب داگلاس.....	۱۳۵
۲-۳-۶- تخمین تخمین تابع فاصله نهاده مرزی و فرامرزی کاب داگلاس و ترا نسلوگ با فرض توزیع نرمال منقطع برای جزء ناکارایی.....	۱۳۷
۲-۴-۶- کارایی فنی و نسبت‌های فراتکنولوژی یا نسبت شکاف تکنولوژی.....	۱۳۸
۲-۵-۶- تخمین پارامترهای تابع فاصله نهاده فرامرزی.....	۱۳۹
۲-۶-۶- تخمین تابع فاصله نهاده کاب -داگلاس مرزی و فرامرزی.....	۱۳۹
۲-۷-۶- نتایج تخمین تابع فاصله نهاده ترانسلوگ با فرض توزیع نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی.....	۱۴۷
۳-۶- همبستگی بین روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک در تخمین و رتبه بندی کارایی.....	۱۶۲
۴-۶- خلاصه و نتیجه‌گیری فصل ششم.....	۱۶۴
فصل هفتم: خلاصه، نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....	
۱-۷- مقدمه.....	۱۶۶
۲-۷- خلاصه، نتیجه‌گیری و پیشنهادات ادبیات نظری و تجربی موضوع.....	۱۶۷
۳-۷- خلاصه و نتیجه‌گیری و پیشنهادات با توجه به بررسیها و تخمین‌های رساله.....	۱۷۱
منابع و ماخذ.....	
	۱۷۶

فهرست نمودارها

- نمودار (۱-۲) - جداسازی صنعت برق ..... ۱۳
- نمودار (۱-۳) - روشهای اندازه‌گیری کارایی ..... ۲۷
- نمودار (۲-۳) - محاسبه کمبود ..... ۳۲
- نمودار (۳-۳) - انواع بازدهی نسبت به مقیاس و کارایی مقیاس ..... ۳۴
- نمودار (۴-۳) - تابع هزینه مرزی ..... ۵۱
- نمودار (۵-۳) - معرفی تابع فاصله نهاده ..... ۶۹

## فهرست جداول

- جدول (۵-۱) - انواع کاراییهای گروهی و فرامرزی تحت فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در گروه اول ... ۱۰۹
- جدول (۵-۲) - انواع کاراییهای گروهی و فرامرزی تحت بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در گروه دوم..... ۱۱۰
- جدول (۵-۳) - اثر عوامل محیطی بر کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس با توجه به مرز گروهی..... ۱۱۵
- جدول (۵-۴) - اثر عوامل محیطی بر کارایی با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس با توجه به فرامرزی..... ۱۱۵
- جدول (۵-۵) - روند میانگین کارایی تحت فرض بازدهی متغیر و ثابت نسبت به مقیاس در تحلیل پنجره ای با توجه به فرامرزی در گروه اول..... ۱۱۷
- جدول (۵-۶) - روند میانگین کارایی تحت فرض بازدهی متغیر و ثابت نسبت به مقیاس در تحلیل پنجره ای با توجه به فرامرزی در گروه دوم..... ۱۱۸
- جدول (۵-۷) - میانگین کارایی تحت فرض بازدهی متغیر و ثابت نسبت به مقیاس در تحلیل پنجره ای با توجه به مرز گروه در گروه اول..... ۱۲۰
- جدول (۵-۸) - میانگین کارایی تحت فرض بازدهی متغیر و ثابت نسبت به مقیاس در تحلیل پنجره ای با توجه به مرز گروه در گروه دوم..... ۱۲۱
- جدول (۵-۹) - میانگین نسبت شکاف تکنولوژیکی با فرض بازدهی متغیر و ثابت نسبت به مقیاس در تحلیل پنجره ای در گروه اول..... ۱۲۲
- جدول (۵-۱۰) - میانگین نسبت شکاف تکنولوژیکی با فرض بازدهی متغیر و ثابت نسبت به مقیاس در تحلیل پنجره ای در گروه دوم..... ۱۲۳
- جدول (۵-۱۱) - میانگین کارایی مقیاس با توجه به فرامرزی مرز گروهی در گروه اول..... ۱۲۵
- جدول (۵-۱۲) - میانگین کارایی مقیاس با توجه به فرامرزی مرز گروهی در گروه دوم..... ۱۲۶
- جدول (۵-۱۳) - اثر عوامل محیطی بر کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس با توجه به مرز گروهی پنجره ای..... ۱۲۸
- جدول (۵-۱۴) - اثر عوامل محیطی بر کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس با توجه به فرامرزی پنجره ای..... ۱۲۸
- جدول (۶-۱) - تخمین تابع فاصله نهاده مرزی پانل کل و فرامرزی تحت فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی ..... ۱۴۱
- جدول (۶-۲) - تخمین تابع فاصله نهاده مرزی گروه اول تحت فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی ..... ۱۴۳
- جدول (۶-۳) - تخمین تابع فاصله نهاده مرزی گروه دوم تحت فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی ..... ۱۴۳
- جدول (۶-۴) - میانگین کارایی با توجه به گروهی و فرامرزی و پانل کل با فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی در گروه اول ..... ۱۴۵
- جدول (۶-۵) - میانگین کارایی با توجه به گروهی و فرامرزی و پانل کل با فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی در گروه اول ..... ۱۴۶
- جدول (۶-۶) - تخمین تابع فاصله نهاده ترانسلوگ مرزی پانل کل و فرامرزی..... ۱۴۹
- جدول (۶-۷) - تخمین اثرات متغیرهای محیطی بر میانگین ناکارایی پانل کل و کارایی فرامرزی..... ۱۵۰
- جدول (۶-۸) - تخمین تابع فاصله نهاده ترانسلوگ مرزی گروهی ..... ۱۵۳
- جدول (۶-۹) - تخمین اثرات متغیرهای محیطی بر ناکارایی گروه..... ۱۵۴

- جدول (۶-۱۰) اثرات نهایی متغیرهای ستانده و نهاده بر روی مقدار فاصله نهاده با فرض توزیع نرمال منقطع برای جزء نا کارایی ..... ۱۵۷
- جدول (۶-۱۱) - میانگین بازدهی نسبت به مقیاس با توجه به مرز پانل کل ، گروهی و فرامرز با فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی در گروه اول ..... ۱۵۸
- جدول (۶-۱۲) - میانگین بازدهی نسبت به مقیاس با توجه به مرز پانل کل ، گروهی و فرامرز با فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی در گروه دوم ..... ۱۵۹
- جدول (۶-۱۳) - میانگین کارایی به توجه به مرز ترانسلوگ گروهی ، فرامرز و مرز پانل کل با فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی در گروه اول ..... ۱۶۰
- جدول (۶-۱۴) - میانگین کارایی به توجه به مرز ترانسلوگ گروهی ، فرامرز و مرز پانل کل با فرض نرمال منقطع بودن جزء ناکارایی در گروه دوم ..... ۱۶۱
- جدول (۶-۱۵) - همبستگی بین میانگین کارایی گروهی شرکتها با استفاده از تصریحات مختلف تابع فاصله نهاده و روشهای پارامتریک (SFA) و ناپارامتریک (DEA) ..... ۱۶۳
- جدول (۶-۱۶) - همبستگی بین میانگین کارایی فرامرزی شرکتها با استفاده از تصریحات مختلف تابع فاصله نهاده و روشهای پارامتریک (SFA) و ناپارامتریک (DEA) ..... ۱۶۳

## فصل اول: مقدمه و کلیات طرح پژوهش

در چند دهه اخیر صنعت برق در سراسر دنیا دستخوش تغییرات بنیادینی گردیده است که از آن تحت عناوین مختلفی همچون مقررات زدایی، تجدید ساختار در صنعت برق، تجدید قوانین و آزادسازی یاد می‌شود. کشورهای مختلف با انگیزه‌های گوناگونی وارد مرحله نوین صنعت برق گردیده‌اند.

تجدید ساختار در کشورهاوبه ویژه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته از اواخر دهه ۱۹۸۰ و در پی موجی از اصلاحات در صنایع زیربنایی از جمله صنعت برق آغاز شد. در این دهه شیلی و انگلستان پیشرو حرکت اصلاح ساختار شدند و این حرکت در کشورهای آمریکای لاتین از قبیل آرژانتین به تدریج گسترش یافت. در دهه ۱۹۹۰ میلادی، تجدید ساختار به شکل‌های گوناگون در آمریکا، استرالیا، کشورهای اسکاندیناوی و تعدادی از کشورهای آسیایی شتاب گرفت و پس از آن آرژانتین، برزیل، آلمان، نیوزیلند، اسپانیا، تایلند، مالزی و . . . به مقررات‌زدایی پرداختند. اصلی‌ترین هدف این اصلاحات بهبود کارایی اقتصادی بود و ایجاد رقابت، تدبیری برای دستیابی به این امر محسوب می‌شد. بسیاری از کشورها از آزادسازی یا خصوصی سازی برای رقابتی کردن نرخ‌های توزیع برق تحت نظارت دولتی برنامه‌ریزی می‌کنند و به وارد شوندگان جدید اجازه می‌دهند تا با هدف ارتقای کارایی بخش توزیع برق وارد این بخش شوند.

دولت ایران روند تجدید ساختار صنعت برق را از سال ۱۹۹۸ میلادی به صورت جدی پی گرفت تا قبل از تحولات اخیر صنعت برق در ایران در انحصار دولت و متکی به بودجه عمومی دولت بود.

به عنوان بخشی از صنعت برق، بخش توزیع به عنوان حلقه نهایی زنجیره تأمین برق و پایداری صنعت برق از جایگاه خاصی برخوردار است. طوری که بخش توزیع برق به سبب ایجاد رابطه بین صنعت برق و مشتریان نقشی چند بعدی دارد. نخست نقش بخش توزیع در نگهداری، راهبری و توسعه شبکه‌های توزیع، دوم پذیرش و خدمات رسانی به مشترکان و تأمین رضایت آنها و فروش انرژی برق به عنوان یک کالای اقتصادی به آنها و سوم حفظ ارتباط و هماهنگی با بخش‌های بالادست صنعت است به طوری که مجموعه صنعت برق از این رهگذر بتواند به فرآیند تولید و عرضه برق ادامه دهد و راه را برای توسعه خود فراهم آورد. ایجاد شرکت‌های توزیع برق در کشور از اولین تجارب اصلاح ساختار در بخش خدمات عمومی به شمار می‌رود که توانسته است راهگشای سایر بخش‌های مشابه در این زمینه باشد و به رغم مشکلات و مسایل مختلف توانسته همپای بخش‌های تولید و انتقال دارای هویتی مستقل باشد.

علیرغم رشد فزاینده بخش توزیع و توقعات فزاینده مشتریان، اصلاحات مناسبی در این بخش صورت نگرفته است. در طول سالهای تا سال ۱۳۷۱ کلیه فعالیتهای بخش توزیع در قالب مدیریت توزیع و درساختار کلی شرکت‌های برق منطقه‌ای و به صورت دولتی انجام می‌گرفت اما با توجه به وضعیت خاص سیاست گذاری خصوصی سازی برنامه‌های اول و دوم توسعه کشور، در سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱، شرکت‌های توزیع استانی بدون پشتوانه قانونی لازم تشکیل گردید. ایجاد شرکت‌های فوق‌علیرغم اشکالات اساسی قانونی، یک نوع اصلاح ساختار متناسب با شرایط روز و به صورت مقطعی بود و حساسیت و اهمیت لازم را در نوع نگرش به بخش فراموش شده توزیع ایجاد نمود. به دنبال فرایند فوق و با توجه به این که ادامه وضعیت موجود در بخش توزیع،



مشکلات زیادی به همراه داشت، سیاست گذاران برنامه سوم توسعه کشور در بند ۱۱ ردیف ۲ فصل چهارم برنامه به وزارت نیرو تکلیف نمودند که می‌باید اداره شرکتهای توزیع و تولید به صورت غیر دولتی صورت پذیرد و همچنین دربند دال ماده ۴ فصل چهارم برنامه تاکید گردید که به وزارت نیرو اجازه داده می‌شود بخشی از تاسیسات و دارایی‌های شرکتهای برق منطقه‌ای و آب و برق خوزستان در ولتاژ توزیع به شرکتهای توزیع برق واگذار و معادل تاسیسات واگذار شده، به شرکتهای برق منطقه‌ای، سهام شرکتهای توزیع واگذار شود (سعید مهذب ترابی، ۱۳۸۲).

### ۱-۲- تعریف مسئله

سیاستهای اصل ۴۴ قانون اساسی با هدف شتاب بخشیدن به رشد و رونق اقتصادی کشور، افزایش بهره‌وری ملی، کارایی و رقابت‌پذیری بنگاههای اقتصادی و کاهش بار مالی دولت ابلاغ شده است و بنابراین ابلاغ، فرآیند تجدید ساختار صنعت برق و خصوصی‌سازی در بخش‌های تولید، انتقال و توزیع به عنوان بسترهای تحقق اصل ۴۴ در بخش صنعت برق سرعت بیشتری به خود گرفته است و گامهای اساسی نظیر راه‌اندازی بازار برق، ایجاد شرکت مدیریت شبکه برق ایران و اجرای طرح استقلال شرکتهای توزیع برداشته شد. حالا طرح استقلال شرکتهای توزیع به عنوان حلقه نهایی زنجیره تامین برق اهمیت ویژه‌ای دارد. اصلاح ساختار صنایع دارای انحصار یکپارچه عمودی همانند صنعت برق مسئله بسیار مهمی است که ممکن است هر گونه اصلاح ساختاری به طور نادرست، پایداری و توازن سیستم را به هم بزند زیرا توازن و پایداری سیستم نیاز به هماهنگی مداوم عرضه و تقاضا دارد. این نوع از صنایع حتی بعد از خصوصی‌سازی نیاز به تنظیم مقررات دارند تا مانع از تشکیل ائتلاف و تشکیل انحصار خصوصی جهت بالابردن قیمت‌ها شوند که معمولاً استفاده از تنظیم مقررات انگیزش محور همانند تنظیم مقررات سقف قیمت در کشورهای مختلف رایج است که بازی بین تولید کنندگان، مصرف کنندگان و دولت را تنظیم می‌کند. برای این منظور، از شاخص گذاری استفاده می‌شود که معمولاً عملکرد بنگاهها در مقابل بنگاههای برتر سنجیده می‌شود و تاحدی مشکل عدم تقارن اطلاعات به نفع تولید کننده را حل می‌کند. لذا این مسئله پیش می‌آید که اصلاح ساختار در شرکتهای توزیع و دادن استقلال به آنها در جهت افزایش بهره‌وری، کارایی و رقابت‌پذیری به چه صورتی می‌تواند صورت گیرد و به عبارتی اصلاح ساختار چگونه می‌تواند باعث افزایش کارایی در کوتاه‌مدت و بلندمدت شود.

### ۱-۳- سوالات اصلی تحقیق

برای بررسی اینکه توزیع کنندگان برق در دوره بعد از اصلاح ساختار دارای کارایی عملیاتی بالاتری می‌شوند چندسوال اساسی زیر مطرح می‌شوند که:

- الف) آیا تجدید ساختار شرکتهای توزیع برق به افزایش کارایی می‌انجامد؟
- ب) چند درصد از شرکتهای توزیع برق در ایران ناکارا هستند؟

ج) آیا شرکتهای توزیع برق با توجه به مرزهای گروهی و فرامرز یعنی در کوتاهمدت و بلندمدت در مقیاس بهینه هستند؟

و از لحاظ روش شناختی این سؤال مطرح می‌شود که

د) آیا تخمین‌های سنتی اقتصاد سنجی داده‌های پانل برای تخمین ضرایب توابع فاصله نهاده مرزی (کارایی) کارا هستند؟

#### ۱-۴- اهداف تحقیق

افزایش رشد و توسعه اقتصادی، افزایش سطح بهره‌وری ملی، کارایی و رقابت‌پذیری بنگاههای اقتصادی و کاهش بار مالی دولت از اهم اهداف اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی بوده‌است. از آنجا که بخش توزیع به عنوان بخش پیشتاز در صنعت برق که هم دارای پیوندهای پسین بامشتریان و هم پیوندهای پیشین با بخش‌های تولید و انتقال می‌باشد، افزایش بهره‌وری، کارایی و رقابت‌پذیری در این بخش و به طور کلی بهبود عملکرد بخش توزیع از اهداف این تحقیق است. این کار از طریق مشخص نمودن مقیاس بهینه و عوامل موثر بر عملکرد شرکتها و مشخص نمودن شرکتهای مرجع (کارا) برای شرکتهای فعال در صنعت برق در کوتاهمدت و بلندمدت قابل انجام است که معمولاً جهت معیار گذاری در تنظیم مقررات انگیزش محور استفاده می‌شود. از طرف دیگر، از مهمترین دلایل و انگیزه‌های تجدید ساختار و راه اندازی بازار برق در ایران می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- ایجاد فضای رقابتی در بخشهای تولید و توزیع برق

۲- تامین منابع مورد نیاز از طریق حضور بخش غیر دولتی در سرمایه گذاری

۳- افزایش بهره وری اقتصادی

از اهداف این تحقیق نیز کمک به محقق نمودن اهداف اصل ۴۴ قانون اساسی و نیز اهداف مطرح شده برای راه اندازی بازار برق است. این کار از طریق تخمین توابع مرزی و فرامرزی و سپس تخمین کارایی و تعیین مقیاس بهینه شرکت‌های توزیع برق در کوتاهمدت و بلندمدت صورت خواهد گرفت و از طرف دیگر عوامل مهم محیطی و ساختاری موثر بر کارایی شرکتهای توزیع مورد بررسی قرار می‌گیرند و راهکارهای سیاستی مناسب ارائه می‌شوند. هدف مهم دیگر رساله، کمک به پیشبرد روش شناختی بررسی موضوع از طریق تخمین توابع فاصله نهاده مرزی به جای تخمین تابع هزینه مرزی است. زیرا تخمین توابع هزینه نیازمند داشتن داده‌های مربوط به قیمت نهاده‌ها است زیرا که معمولاً با مشکل پیدا کردن این داده‌ها و یا عدم تغییرات زیاد آنها به ویژه در صورت رقابتی بودن بازار این نهاده‌ها مواجه هستیم. این در حالی است که بیشتر شاخص‌های مهمی که از تخمین توابع هزینه می‌توانیم به دست آوریم - نظیر بازدهی نسبت به مقیاس و مقیاس بهینه و سهم نسبی نهاده‌ها - را می‌توانیم از تخمین توابع فاصله نهاده مرزی و فرامرزی به دست آوریم و از طریق تخمین توابع مرزی گروه و فرامرز می‌توانیم در کوتاهمدت و بلندمدت عملکرد بنگاهها را مورد بررسی قرار دهیم و همچنین با

تخمین توابع مرزی می‌توانیم سنخیت بیشتری با نظریات اقتصاد خرد ایجاد کنیم زیرا طبق نظریات اقتصاد خرد، توابع تولید و هزینه و دوگان آنها یعنی توابع فاصله ستانده و نهاده از میان داده‌ها نمی‌گذرند بلکه پوش آنها هستند و تخمین‌های سنتی بر خلاف تخمین‌های توابع مرزی فرض می‌کنند همه بنگاهها کارا هستند در حالی که ممکن است همه بنگاهها کارا نباشند.

## ۱-۵- ضرورت و اهمیت تحقیق

اهمیت و نقش راهبردی بخش توزیع ایجاب می‌نماید که مدیریت در این بخش به صورت چندبعدی و ترکیبی از دیدگاههای فنی، اقتصادی، اجتماعی و حقوقی بوده و شرکت‌های توزیع با بهره‌گیری از فرصتهای موجود و درک شرایط و تقاضای رو به افزون برق، مسئولیت‌های متعدد و مورد انتظار را با رعایت سه اصل استراتژیک ارتقای رضایت مردم، ارتقای پایداری فنی و ارتقای بهره‌وری اقتصادی به انجام برسانند. برق به دلیل نداشتن جانشین، عمومی‌بودن خدمات، زمان بری و سرمایه بر بودن تولید آن (انعطاف ناپذیری عرضه در کوتاه‌مدت)، ضعف امکان ذخیره‌سازی، لزوم ثبات قیمت برای مصرف‌کننده عادی، لزوم حفظ کیفیت و لزوم پیوستگی عرضه در تمام ساعات، تبدیل به یک کالای استراتژیک شده است. گرچه برق تنها عامل مؤثر برای ارتقای بهره‌وری نیست اما زیرساخت بهبودیافته برق به همراه عملکرد برتر و قابلیت اطمینان و کیفیت بالاتر برق، نقش حیاتی در ارتقای بهره‌وری کشورها ایفا می‌نماید. بنابراین تأمین برق به طور قابل اتکا و ارتقای پایداری فنی و ارتقای بهره‌وری اقتصادی برای توسعه همه کشورها به عنوان یک ضرورت مهم درآمده است. به همین دلیل روند مقررات‌زدایی جدی در صنعت برق از دهه ۱۹۹۰ شروع شده است و سیاست‌های تعدیل ساختاری به اجرا درآمده است و چنین سیاستی در بسیاری از کشورهای آمریکایی، اروپایی و آسیایی انجام شده است.

بازارهای معامله برق همانند ایران عمدتاً برای مبادلات عمده فروشی برق تأسیس شده‌اند و رقابت در بخش تولید برق تا حدی وارد شده است. در بسیاری از کشورها مشتریان اجازه یافته‌اند که عرضه‌کنندگان خرده‌فروشی را از شرکتهای موجود و شرکت‌های وارد شده جدید انتخاب کنند. تأخیر در مقررات‌زدایی صنعت برق بدان معنی نیست که تجدید ساختار صنعت برق مهم نیست بلکه بدان دلیل است که تجدید ساختار صنعت برق ممکن است اثر اقتصادی بزرگتری نسبت به دیگر صنایع نظیر خطوط هوایی و مخابرات داشته باشد. اهمیت این موضوع در کشور مانیز مطرح بوده‌است و ایجاد و راه‌اندازی بازار برق، ایجاد مدیریت شبکه برق و اجرای طرح استقلال شرکت توزیع برق در تاریخ ۸۴/۱۲/۹ توسط مجلس شورای اسلامی و اجرایی شدن طرح از تاریخ ۸۶/۶/۱، اهمیت تجدید ساختار صنعت برق و از جمله بخش توزیع را بیش از پیش در جهت تحقق اهداف کارایی، بهره‌وری و رقابتی کردن اقتصاد طبق اصل ۴۴ قانون اساسی نشان می‌دهد.

تعیین کارایی شرکتهای توزیع برق و عوامل مؤثر بر آن و تعیین بازدهی نسبت به مقیاس و بنابراین مقیاس بهینه جهت شناسایی نقاط ضعف و قوت این شرکتهای به عنوان بخش مهمی در زنجیره عرضه برق از اهمیت بسزایی برای پایداری سیستم برخوردار است.

## ۱-۶- فرضیات تحقیق

در راستای سئوالات مطرح شده در این رساله، فرضیه‌هایی که به آزمون آنها می‌پردازیم، به صورت زیر مطرح هستند:

فرضیه اول: جداسازی شرکتها و خصوصی‌سازی آنها به افزایش کارایی می‌انجامد.  
فرضیه دوم: بیش از نیمی از شرکت‌های توزیع برق در ایران کارا نیستند.  
فرضیه سوم: شرکت‌های توزیع برق در کوتاه‌مدت و بلندمدت در مقیاس بهینه فعالیت نمی‌کنند.  
فرضیه چهارم: تخمین‌های سنتی اقتصاد سنجی داده‌های پانل برای تخمین توابع فاصله نهاده مرزی دارای تورش در تخمین ضرایب تابع و بنابراین تخمین کارایی هستند.

## ۱-۷- روش انجام تحقیق و داده‌های مورد استفاده

انجام تحقیق به روش کتابخانه‌ای و اسنادی و نیز استفاده از سایتهای اینترنتی مرتبط است و از روشها و نرم‌افزارهای اقتصادسنجی و ریاضی Eviews7، Frontier4، Stata10، DEAP، Matlab7.2، SPSS18 و دیگر نرم‌افزارهای مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تخمین توابع فاصله نهاده مرزی و فرامرزی پارامتریک و ناپارامتریک و دیگر تخمینهای تحقیق، استفاده خواهد شد.  
برای این تحقیق از داده‌های پانل ۳۶ شرکت توزیع برق ایران استفاده می‌شود که در دوره زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۸ جمع‌آوری شده است.

## ۱-۸- جنبه‌های نوآوری

در این تحقیق از داده‌های پانل ۳۶ شرکت توزیع برق ایران استفاده خواهد شد که به دو گروه دارای چگالی مدار بالا و پایین تقسیم‌بندی خواهند شد. در این تحقیق از روشهای تخمین سنتی اقتصاد سنجی داده‌های پانل یعنی مدل‌های اثرات ثابت و تصادفی که ناکارایی را از اثرات فردی به دست می‌آورد، استفاده نمی‌شود و از روشهای تخمین پیشرفته تر اقتصاد سنجی توابع فاصله نهاده مرزی تصادفی استفاده خواهد شد. رویکردهای مرزی پارامتریک و ناپارامتریک کل بنگاهها را همگن و در یک گروه در نظر می‌گیرند که به نظر می‌رسد در بیشتر حالات فرض نادرستی باشد و بنابراین استفاده از رویکرد فرامرزی که تنوع تکنولوژیکی به دلیل تنوع امکانات محیطی، چگالی مشتری و ساختار مصرف کننده را در نظر می‌گیرد، برای تخمین میزان کارایی، شکاف تکنولوژیکی، مقیاس بهینه کوتاه‌مدت و بلندمدت شرکت‌های توزیع برق استفاده خواهد شد. آنچه که تا کنون در ایران استفاده شده، معمولاً استفاده از اقتصاد سنجی سنتی داده‌های پانل و نگرش مرزی تصادفی سنتی برای تخمین کارایی شرکت‌های توزیع برق به طور انفرادی و منطقه‌ای و نه برای کل کشور بوده است. همچنین رویکردهای پارامتریک و ناپارامتریک تخمین میزان کارایی، شکاف تکنولوژیکی، مقیاس بهینه کوتاه‌مدت و بلندمدت شرکت‌های توزیع برق مقایسه شده است و جهت وارد کردن متغیرهای محیطی مختلف موثر بر کارایی در تحلیل پوششی داده‌ها از رویکردهای اقتصاد سنجی استفاده شده است. از آنجا که در بیشتر مواقع شرکت‌های