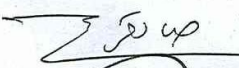

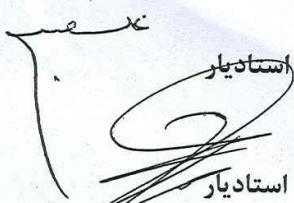

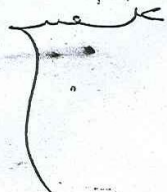


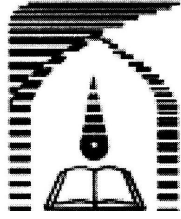
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## به نام خدا

تاییدیه اعضای هیات داوران در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیات داوران نسخه نهایی پایان نامه کارشناسی ارشد خانم زهره مؤمن تحت عنوان «مقایسه اقتصادی تولید برق نیروگاه های برق آبی کوچک ( میکرو، مینی و کوچک) و سوخت فسیلی با استفاده از تحلیل هزینه فایده (مطالعه موردی: نیروگاه های منتخب)» را از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱- استاد راهنما	دکتر حسین صادقی	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر علیرضا ناصری	استادیار	
۳- استاد ناظر	دکتر علی قنبری	استادیار	
۴- استاد ناظر	دکتر محمدحسین حسینی صدرآبادی	استادیار	
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر علی قنبری	استادیار	



دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده مدیریت و اقتصاد

پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی

مقایسه اقتصادی تولید برق نیروگاه های برق آبی کوچک  
و سوخت فسیلی با استفاده از تحلیل هزینه- فایده  
(مطالعه موردی: نیروگاه های منتخب)

زهره مؤمن

استاد راهنما:

دکتر حسین صادقی

استاد مشاور:

دکتر علیرضا ناصری

تابستان ۱۳۸۹

تقدیم بہ

پدر مہربان،

مادر دلسوز

و

ہمسرفداکارم

## مشکر و قدردانی

حمد و ثنا پروردگار قادر بی همتا که از سر لطف و رحمت بندگان را مرزده هدایت فرمود تا به مدد فکرت، کوه حکمت را فرین به حلم نموده و جان شیفته را پذیرای انوار تابناکش نماید. اکنون که با استعانت از پروردگار متعال این پژوهش به انجام رسیده بر خود فرض میدانم مراتب امتنان و سپاس و ارادت خالصانه خود را نسبت به جناب آقای دکتر صادقی که در طول زمان تحصیل و انجام تحقیق حاضر ضمن رہنمودهای ارزنده خویش با سعی و صبر و سحر وافر کلیه مراحل کار را پیگیری کردند ابراز دارم.

از لکهای بی شائبه دکتر ناصر، استاد مشاور کرامی و همزای ایشان در قطع این مرحله که موجبات غنای این پژوهش حاضر را فراهم ساختند کمال تشکر و سپاس را دارم.

جا دارد از جناب آقایان مهندس جلیلی، طبیبی، نعموری، جدیدزاده و سایر دوستان و بهکارانی که در طول انجام این تحقیق بهکاری لازم را با اینجانب نمودند تشکر کنم و توفیق ایشان را از خداوند متعال مسئلت دارم. همچنین از زحمات مسئولین شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران که با در اختیار قرار دادن اطلاعات مالی و اقتصادی نیروگاه های مورد نظر، شرایط انجام این پایان نامه را به اینجانب دادند سپاسگزار می نمایم. امید آن دارم که تحقیق حاضر قدردانی کوچکی باشد از زحمات پدر و مادر دلسوز و مهربانم که در پر تو وجودشان بالیدن و شگفتن را آموختم و پیوسته از در عشق و محبت و ایثار و اخلاص دریای وجودشان بهره بردم.

همچنین از همسر مهربان و فداکارم که در لحظه لحظه انجام این تحقیق با صبر و سکیمایی خویش یار و همراه من بود، سپاسگزار می کنم.

## چکیده:

در این تحقیق، مقایسه اقتصادی و مالی نیروگاه‌های برق آبی در مقیاس کوچک با نیروگاه‌های معادل پراکنده حرارتی صورت گرفته است. در تحقیق حاضر نیروگاه‌های برق آبی کوچک در سه مقیاس (میکرو، مینی و کوچک) با معادل نیروگاه‌های پراکنده که از سوخت فسیلی گاز و از میکرو توربین و مینی توربین بسته به مقیاس جهت تولید برق در محل استفاده می‌کنند، مقایسه شدند و نتایج از دو دیدگاه اجتماعی و اقتصادی با استفاده از تحلیل هزینه-فایده به وسیله نرم افزار comfar مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین در تحقیق حاضر این دو پروژه با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نیز مقایسه شدند. البته این مقایسه در یک مقیاس و تنها به منظور مقایسه تولید برق از نیروگاه کوچک آبی، مینی توربین‌ها و خرید برق از شبکه سراسری انجام گرفت.

نتایج حاصل از تحلیل هزینه-فایده توسط نرم افزار comfar، نشان دادند که هرچه مقیاس نیروگاه‌های مورد مطالعه کوچکتر می‌شوند، شاخص‌های اقتصادی و مالی در وضعیت بدتری قرار خواهند گرفت. از طرف دیگر در بحث مقایسه اقتصادی و اجتماعی نیروگاه‌ها، در هر سه مقیاس مطرح شده، بر اساس نتایج مشخص شد، از دیدگاه بخش خصوصی، احداث نیروگاه‌های آبی با توجه به شاخص‌های نرخ بازده داخلی، دوره بازگشت سرمایه، ارزش خالص فعلی، بر معادل پراکنده حرارتی خود ترجیح دارند. همچنین بر اساس دیدگاه اجتماعی، نیروگاه‌های برق آبی کوچک با توجه به شاخص ارزش افزوده و اثرات غیر مستقیم در رتبه بالاتری نسبت به نیروگاه‌های پراکنده حرارتی قرار می‌گیرند.

همچنین نتایج تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی نیز نشان داد، نیروگاه‌های آبی از نظر شاخص‌های مورد بررسی در این تحلیل، در رتبه اول قرار خواهند گرفت.

واژه‌های کلیدی: نیروگاه‌های آبی کوچک، نیروگاه‌های پراکنده حرارتی، تحلیل هزینه-فایده، comfarIII، دیدگاه بخش خصوصی، دیدگاه بخش اجتماعی، تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP).

## فهرست مطالب

عنوان .....	صفحه
<b>فصل اول: کلیات .....</b>	<b>۲</b>
۱-۱- مقدمه .....	۲
۲-۱- تعریف مسئله .....	۲
۳-۱- ضرورت تحقیق .....	۳
۴-۱- هدف: .....	۵
۵-۱- سؤال پژوهش .....	۵
۶-۱- فرضیه: .....	۵
۷-۱- جنبه جدید بودن و نوآوری .....	۶
۸-۱- مواد و روش انجام تحقیق .....	۶
<b>فصل دوم: ارزیابی اقتصادی .....</b>	<b>۱۱</b>
۱-۲- مقدمه: .....	۱۱
۲-۲- ضرورت و هدف ارزیابی اقتصادی و سابقه تاریخی آن .....	۱۱
۳-۲- روش تحلیل هزینه- فایده .....	۱۲
۴-۲- تعریف تحلیل هزینه- فایده .....	۱۳
۴-۲- ۱- هزینه‌ها و منافع خارجی .....	۱۳
۴-۲- ۲- هزینه تخریب .....	۱۳
۴-۲- ۳- هزینه‌ها و منافع اجتماعی .....	۱۴
۵-۲- اصول هزینه- فایده .....	۱۵
۶-۲- معیارها و شاخص‌های تحلیل هزینه- فایده .....	۱۷



۱۷	..... ( Average Rate of Return یا ARR ) نرخ بازده سرمایه
۱۸	..... ( Net Present Value یا NPV ) ارزش فعلی خالص
۱۸	..... ( IRR یا Internal Rate of Return ) نرخ بازده داخلی
۱۹	..... (P.B.P یا Pay Back Period) دوره بازگشت سرمایه
۲۰	..... سابقه تحقیق
۲۰	..... ۱-۷-۲ سابقه استفاده از تحلیل هزینه - فایده
۲۲	..... ۲-۷-۲ سابقه ارزیابی نیروگاه‌های برق آبی
۲۴	..... ۳-۷-۲ سابقه بررسی هزینه‌های اجتماعی نیروگاه‌های سوخت فسیلی
۲۹	..... <b>فصل سوم: نیروگاه‌ها</b>
۲۹	..... ۱-۳-۱ مقدمه
۲۹	..... ۲-۳-۲ نیروگاه‌های برق آبی
۳۰	..... ۱-۲-۳ تاریخچه نیروگاه‌های برق آبی
۳۱	..... ۲-۲-۳ وضعیت برق آبی در جهان
۳۲	..... ۳-۲-۳ وضعیت برق آبی در ایران
۳۴	..... ۴-۲-۳ طبقه‌بندی نیروگاه‌های برق آبی
۳۴	..... ۵-۲-۳ نیروگاه های برق آبی کوچک در ایران
۳۵	..... ۶-۲-۳ تاریخچه نیروگاه‌های برق آبی کوچک در ایران
۳۶	..... ۷-۲-۳ طبقه‌بندی نیروگاه‌های برق آبی کوچک
۳۷	..... ۸-۲-۳ شمای کلی نیروگاه برق آبی کوچک
۳۹	..... ۹-۲-۳ پتانسیل نیروگاه‌های برق آبی کوچک در ایران
۴۵	..... ۳-۳-۳ نیروگاه‌های تولید پراکنده حرارتی
۴۶	..... ۱-۳-۳ میکروتوربین‌ها
۴۷	..... ۲-۳-۳ مینی توربین‌ها
۴۷	..... ۳-۳-۳ علل گرایش کشورهای جهان به نیروگاه‌های تولید پراکنده

۴۹	فصل چهارم: داده‌های تحقیق
۴۹	۱-۴- مقدمه
۴۹	۲-۴- مراحل انجام تحقیق:
۵۱	۳-۴- ساختار داده‌های comfar
۵۱	۱-۳-۴- تعریف پروژه
۵۱	۲-۳-۴- برنامه ریزی زمانی
۵۲	۳-۳-۴- محصول
۵۲	۴-۳-۴- واحدهای پولی
۵۳	۵-۳-۴- تنزیل
۵۳	۶-۳-۴- هزینه‌های ثابت سرمایه‌گذاری
۵۶	۷-۳-۴- هزینه‌های پیش از تولید
۵۷	۸-۳-۴- هزینه‌های تولید
۵۹	۹-۳-۴- اثر تورم
۶۱	۱۰-۳-۴- منابع تامین مالی
۶۱	۱۱-۳-۴- مالیات بر درآمد
۶۲	۱۲-۳-۴- سرمایه در گردش
۶۲	۱۳-۳-۴- تحلیل اقتصادی
۶۵	۱۴-۳-۴- نتایج comfar
۶۶	۱۵-۳-۴- تحلیل حساسیت
۶۷	۴-۴- تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
۶۸	۱-۴-۴- اصول تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
۶۸	۲-۴-۴- مراحل انجام تحلیل سلسله مراتبی
۷۲	۳-۴-۴- نرخ سازگاری

فصل پنجم: تجزیه و تحلیل و آنالیز حساسیت.....	۷۵
۱-۵- مقدمه.....	۷۵
۲-۵- ارزیابی مالی نیروگاه‌های مورد مطالعه از دیدگاه بخش خصوصی.....	۷۵
۱-۲-۵- تحلیل مالی نیروگاه آبی میکرو.....	۷۵
۲-۲-۵- تحلیل مالی نیروگاه میکرو گازی.....	۷۶
۳-۲-۵- مقایسه تحلیل دو پروژه در مقیاس میکرو از لحاظ شاخص‌های مالی.....	۷۷
۴-۲-۵- تحلیل مالی نیروگاه آبی مینی.....	۷۸
۵-۲-۵- تحلیل مالی نیروگاه گازی مینی.....	۷۸
۶-۲-۵- مقایسه تحلیل دو پروژه در مقیاس مینی از لحاظ شاخص‌های مالی.....	۷۹
۷-۲-۵- تحلیل مالی نیروگاه آبی کوچک.....	۷۹
۸-۲-۵- تحلیل مالی نیروگاه گازی در مقیاس کوچک.....	۸۰
۹-۲-۵- مقایسه تحلیل دو پروژه در مقیاس کوچک از لحاظ شاخص‌های مالی.....	۸۰
۱۰-۲-۵- بررسی نسبت‌های عددی در ارزیابی مالی نیروگاه‌های مورد مطالعه.....	۸۱
۱۱-۲-۵- بررسی نرخ بازدهی و دوره بازگشت سرمایه در تحلیل مالی نیروگاه‌های مورد مطالعه.....	۸۵
۳-۵- ارزیابی اقتصادی نیروگاه‌های مورد مطالعه از دیدگاه اجتماعی.....	۸۷
۱-۳-۵- ارزش افزوده.....	۸۷
۲-۳-۵- اثرات غیر مستقیم (اثرات زیست محیطی و فواید دینامیکی).....	۹۱
۳-۳-۵- بررسی اثرات غیر مستقیم نیروگاه‌های برق آبی کوچک در ایران.....	۹۶
۴-۵- آنالیز حساسیت.....	۹۹
۱-۴-۵- تاثیر تغییر تورم بر نتایج ارزیابی مالی و اقتصادی نیروگاه مینی.....	۱۰۰
۲-۴-۵- تاثیر تغییر نرخ تنزیل بر ارزیابی مالی نیروگاه آبی مینی.....	۱۰۱
۳-۴-۵- تاثیر تغییرات درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری اولیه بر ارزیابی مالی و اقتصادی.....	۱۰۳
۵-۵- تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP).....	۱۰۶

فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات .....	۱۱۱
۱-۶- نتیجه‌گیری .....	۱۱۱
۱-۱-۶- نتایج مقایسه ارزیابی نیروگاه‌های مورد مطالعه از دیدگاه بخش خصوصی .....	۱۱۱
۲-۱-۶- نتایج مقایسه ارزیابی نیروگاه‌های مورد مطالعه از دیدگاه اجتماعی .....	۱۱۳
۳-۱-۶- نتایج مقایسه منابع تامین برق روستایی با استفاده از تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی .....	۱۱۴
۲-۶- پیشنهادات .....	۱۱۴
فهرست منابع و مآخذ .....	۱۱۷
پیوست (الف) نتایج comfar (ارزیابی مالی نیروگاه‌ها از دیدگاه بخش خصوصی) .....	۱۲۳
پیوست (ب): تحلیل حساسیت ارزیابی مالی نیروگاه‌ها نسبت به نرخ تورم و نرخ تنزیل .....	۱۳۵
پیوست (ج): نرم افزار comfar .....	۱۴۵
پیوست (د): روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) .....	۱۴۹

## فهرست جداول

جدول ۱-۲: برآورد هزینه‌های تولید برق در ایسلند در سال ۲۰۰۵ .....	۲۶
جدول ۲-۲: برآورد هزینه‌های بهداشتی ناشی از آلودگی در روسیه، در سال ۲۰۰۵ .....	۲۷
جدول ۲-۳: هزینه‌های خصوصی و اجتماعی به ازای هر کیلووات - ساعت به تفکیک شهر .....	۲۸
جدول ۱-۳: تولید ناویژه برق‌آبی قاره‌های جهان سال ۲۰۰۶ .....	۳۲
جدول ۲-۳: انواع نیروگاه‌های برق‌آبی بر اساس ظرفیت نصب .....	۳۴
جدول ۳-۳: سابقه نیروگاه‌های برق‌آبی کوچک در ایران .....	۳۶
جدول ۴-۳: تقسیم بندی نیروگاه‌های برق‌آبی بر اساس ظرفیت تولید .....	۳۷
جدول ۵-۳: میزان پتانسیل برآورد شده نیروگاه‌های برق‌آبی بر اساس ظرفیت نصب .....	۴۴
جدول ۶-۳: تعداد مکان یابی نیروگاه‌های برق‌آبی بر اساس ظرفیت نصب .....	۴۴
جدول ۱-۴: عمر مفید نیروگاه‌ها به تفکیک مقیاس .....	۵۲
جدول ۲-۴: هزینه‌های ساختمان نیروگاه‌های برق‌آبی در مقیاس‌های مختلف .....	۵۴

- جدول ۴-۳: هزینه‌های تجهیزات نیروگاه‌های برق‌آبی در مقیاس‌های مختلف ..... ۵۴
- جدول ۴-۴: نرخ استهلاک و نرخ ارزش قراضه هریک از نیروگاه‌های آبی به تفکیک مقیاس ..... ۵۶
- جدول ۴-۵: هزینه تعمیرات و نگهداری هر یک از نیروگاه‌های آبی به تفکیک مقیاس ..... ۵۷
- جدول ۴-۶: تعداد افراد شاغل در نیروگاه‌ها به تفکیک مقیاس ..... ۵۸
- جدول ۴-۷: هزینه تعمیرات و نگهداری مینی و میکرو توربین‌ها ..... ۵۹
- جدول ۴-۸: نرخ تورم و شاخص کل عمده فروشی کالاها به تفکیک ۱۰ سال اخیر ..... ۶۰
- جدول ۴-۹: مزایای دینامیک نیروگاه‌های برق‌آبی موضوع مزایای دینامیک ..... ۶۵
- جدول ۴-۱۰: مقادیر ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی ..... ۶۹
- جدول ۴-۱۱: محاسبه وزن نسبی گزینه‌ها از نظر معیار اثرات زیست محیطی ..... ۷۰
- جدول ۴-۱۲: ترجیح زوجی معیارها ..... ۷۱
- جدول ۴-۱۳: مقدار I.R.R در محاسبه نرخ ناسازگاری ..... ۷۳
- جدول ۵-۱: تحلیل مالی نیروگاه آبی میکرو ..... ۷۶
- جدول ۵-۲: تحلیل مالی نیروگاه گازی میکرو ..... ۷۶
- جدول ۵-۳: تحلیل مالی نیروگاه آبی مینی ..... ۷۸
- جدول ۵-۴: نتایج تحلیل مالی نیروگاه گازی مینی ..... ۷۸
- جدول ۵-۵: نتایج ارزیابی مالی نیروگاه آبی کوچک ..... ۷۹
- جدول ۵-۶: تحلیل مالی نیروگاه گازی در مقیاس کوچک ..... ۸۰
- جدول ۵-۷: نسبت‌های عددی تحلیل مالی نیروگاه میکرو آبی ..... ۸۱
- جدول ۵-۸: نسبت‌های عددی تحلیل مالی نیروگاه میکروگازی ..... ۸۲
- جدول ۵-۹: نسبت‌های عددی تحلیل مالی نیروگاه مینی آبی ..... ۸۲
- جدول ۵-۱۰: نسبت‌های عددی تحلیل مالی نیروگاه مینی گازی ..... ۸۳
- جدول ۵-۱۱: نسبت‌های عددی تحلیل مالی نیروگاه کوچک آبی ..... ۸۳
- جدول ۵-۱۲: نسبت‌های عددی تحلیل مالی نیروگاه کوچک گازی ..... ۸۴
- جدول ۵-۱۳: دوره بازگشت و نرخ بازده سرمایه نیروگاه‌های مورد مطالعه در مقیاس میکرو ..... ۸۵

- جدول ۵- ۱۴: دوره بازگشت و نرخ بازده سرمایه نیروگاه‌های مورد مطالعه در مقیاس مینی ..... ۸۶
- جدول ۵- ۱۵: دوره بازگشت و نرخ بازده سرمایه نیروگاه‌های مورد مطالعه در مقیاس کوچک ..... ۸۶
- جدول ۵- ۱۶: ارزش افزوده نیروگاه آبی میکرو ..... ۸۸
- جدول ۵- ۱۷: ارزش افزوده نیروگاه گازی میکرو ..... ۸۸
- جدول ۵- ۱۸: ارزش افزوده نیروگاه آبی مینی ..... ۸۹
- جدول ۵- ۱۹: ارزش افزوده نیروگاه گازی مینی ..... ۸۹
- جدول ۵- ۲۰: ارزش افزوده نیروگاه آبی کوچک ..... ۹۰
- جدول ۵- ۲۱: ارزش افزوده نیروگاه گازی کوچک ..... ۹۰
- جدول ۵- ۲۲: شاخص‌های مالی نیروگاه آبی و گازی در مقیاس میکرو با توجه به اثرات غیر مستقیم ..... ۹۲
- جدول ۵- ۲۳: شاخص‌های مالی نیروگاه آبی و گازی در مقیاس مینی با توجه به اثرات غیر مستقیم ..... ۹۲
- جدول ۵- ۲۴: شاخص‌های مالی نیروگاه آبی و گازی در مقیاس کوچک با توجه به اثرات غیر مستقیم ..... ۹۲
- جدول ۵- ۲۵: تحلیل هزینه- فایده اجتماعی نیروگاه آبی میکرو ..... ۹۴
- جدول ۵- ۲۶: تحلیل هزینه- فایده اجتماعی نیروگاه گازی میکرو ..... ۹۴
- جدول ۵- ۲۷: تحلیل هزینه- فایده اجتماعی نیروگاه مینی آبی ..... ۹۴
- جدول ۵- ۲۸: تحلیل هزینه- فایده نیروگاه مینی گازی ..... ۹۵
- جدول ۵- ۲۹: تحلیل هزینه- فایده نیروگاه کوچک آبی ..... ۹۵
- جدول ۵- ۳۰: تحلیل هزینه- فایده نیروگاه کوچک گازی ..... ۹۵
- جدول ۵- ۳۱: اثرات غیر مستقیم حاصل از اشتغالزایی نیروگاه‌های برق آبی کوچک در ایران ..... ۹۷
- جدول ۵- ۳۲: میزان صرفه جویی سوخت به ازای پتانسیل برق آبی کوچک ..... ۹۹
- جدول ۵- ۳۳: تاثیر تغییر نرخ تورم بر ارزیابی مالی نیروگاه آبی مینی ..... ۱۰۰
- جدول ۵- ۳۴: تاثیر تغییر نرخ تورم بر ارزیابی اقتصادی نیروگاه آبی مینی ..... ۱۰۰
- جدول ۵- ۳۵: تاثیر تغییر نرخ تنزیل بر ارزیابی مالی نیروگاه آبی مینی ..... ۱۰۱
- جدول ۵- ۳۶: وزن مطلق گزینه‌ها از نظر معیارها ..... ۱۰۶
- جدول ۵- ۳۷: ترجیح زوجی معیارها ..... ۱۰۷

جدول ۵- ۳۸: وزن نهایی نعیارها..... ۱۰۷

جدول ۵- ۳۹: وزن نهایی گزینهها..... ۱۰۸

### فهرست اشکال

شکل ۳- ۱: ظرفیت طرح‌های در دست بهره‌برداری، اجرا، مطالعه و شناخت برق‌آبی تا پایان سال ۱۳۸۶..... ۳۳

شکل ۳- ۲: نمایی از اجزای نیروگاه‌های برق‌آبی کوچک..... ۳۸

شکل ۳- ۳: نقشه نقطه‌ای پتانسیل ناخالص نیروگاه‌های برق‌آبی رودخانه‌های ایران..... ۴۳

شکل ۵- ۱: نمایش گرافیکی تاثیر تغییرات نرخ تنزیل بر ارزش فعلی خالص نیروگاه آبی مینی..... ۱۰۲

شکل ۵- ۲: تاثیر تعییرات درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری اولیه آبی میکرو بر IRR..... ۱۰۳

شکل ۵- ۳: تاثیر تعییرات درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری اولیه گازی میکرو بر IRR..... ۱۰۳

شکل ۵- ۴: تاثیر تعییرات درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری اولیه آبی مینی بر IRR..... ۱۰۴

شکل ۵- ۵: تاثیر تعییرات درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری اولیه گازی مینی بر IRR..... ۱۰۴

شکل ۵- ۶: تاثیر تعییرات درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری اولیه آبی کوچک بر IRR..... ۱۰۵

شکل ۵- ۷: تاثیر تعییرات درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری اولیه گازی کوچک بر IRR..... ۱۰۵

# فصل اول:

کلیات



## ۱- کلیات:

### ۱-۱- مقدمه:

اساسی‌ترین نیازهای شناخته شده زندگی بشر عبارتند از غذا، پوشاک و مسکن. از اوایل قرن بیستم یک نیاز جدید به نام انرژی به نیازهای قبلی اضافه گردید. کمبود انرژی برای مجموعه فناوری‌هایی که جامعه متمدن را پویا نگاه می‌دارد، ممکن است روزی مانند مسئله غذا برای جمعیت گرسنه یا مسئله لباس برای جمعیت برهنه و یا مسئله مسکن برای جمعیت بی‌سرنانه جهان بحرانی شود. جایگاه انرژی در زندگی مادی بشر به قدری مهم است که می‌توان آنرا مانند ماده، فضا و زمان در زمره ذخایر طبیعی قرار داد و وقوع هر پدیده‌ای را در جهان منوط به استفاده از آن دانست. کیفیت انجام کار بر حسب مقدار انرژی مصرف شده، جرم ماده استفاده شده، فضای اشغال شده و زمان انجام کار تعیین می‌شود.

### ۱-۲- تعریف مسئله:

امروزه مصرف بی‌رویه انرژی، اتلاف ماده، یا هزینه‌های سنگین برای فضا و زمان (نیروی کار) به هیچ وجه قابل تحمل نیست، بنابراین از اجزای چهارگانه انرژی، ماده فضا و زمان بایستی استفاده موثر بعمل آید. از اینرو نقش فناوری به عنوان هنر استفاده از این ذخایر هر روز چشمگیرتر می‌شود.

دوران انرژی ارزان سپری شده و جهان صنعتی شدیداً به انرژی نیاز دارد و بنابراین استفاده بهینه از انرژی امری اجتناب ناپذیر است، زیرا اولاً قیمت انرژی روز به روز افزایش می‌یابد و ثانیاً وارد کردن تنش‌های اضافی بر محیط زیست عواقب خطرناکی به دنبال دارد.

متداول‌ترین نوع انرژی مصرفی انسان انرژی الکتریکی است. با بالا رفتن استاندارد زندگی، سرانه مصرف انرژی الکتریکی نیز روز به روز افزایش پیدا می‌کند بطوریکه نرخ افزایش مصرف انرژی الکتریکی تقریباً دو برابر انواع دیگر انرژی است. [۴۶] انرژی الکتریکی از راه‌های مختلف به دست می‌آید که رایج‌ترین آنها احتراق سوخته‌های فسیلی است. امروزه دنیا با بحران انرژی در سوخته‌های فسیلی مواجه است. شاید این بحران به یک انقلاب صنعتی دیگر در منابع جدید منتهی شود و طبعاً نظم اجتماعی جدیدی نیز بدنبال آن حاکم خواهد شد.

### ۱-۳- ضرورت تحقیق:

طبق آمارهای به ثبت رسیده طی ۳۰ سال گذشته احتیاجات انرژی جهان به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. در سال ۱۹۶۰، مصرف انرژی جهان معادل ۳/۳ گیگا تن انرژی بوده ولی در سال ۱۹۹۰ این رقم ۸/۸ گیگا تن انرژی فراتر رفت. در حال حاضر نیز مصرف انرژی جهان ۱۰ گیگا تن انرژی در سال بوده و پیش بینی می‌شود این رقم در سالهای ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ به ۱۲ و ۱۴ گیگا تن انرژی در سال افزایش یابد. این ارقام نشان می‌دهند که میزان تقاضای انرژی در قرن آینده بسیار بالا می‌باشد [۲] و بالطبع این سوال مهم مطرح می‌شود که آیا منابع انرژی فسیلی در قرنهای آینده، جوابگوی نیاز انرژی جهان برای بقا، تکامل و توسعه خواهند بود یا خیر؟ حداقل به دو دلیل عمده پاسخ این سوال منفی است و باید منابع جدید انرژی را جایگزین این منابع نمود. این دلایل عبارتند از:

۱. محدودیت و در عین حال مرغوبیت انرژی‌های فسیلی چرا که این سوخت‌ها از نوع انرژی

شیمیایی متمرکز بوده و مسلماً کاربردهای بهتر از احتراق دارند.

۲. مسائل و مشکلات زیست محیطی بطوری که امروزه حفظ سلامت اتمسفر از مهمترین پیش

شرطهای توسعه اقتصادی پایدار جهانی به شمار می‌آید.

طبعاً روی آوردن به منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر (مستقل از سوخت‌های فسیلی) می‌تواند بشر را از این معضل بزرگ رهایی بخشد. در بین انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر انرژی آب از جاذبه بیشتری برخوردار است و نیروگاه‌های برق‌آبی می‌توانند جایگزین مناسبی برای نیروگاه‌های سنتی سوخت فسیلی باشند. مادامی که یک جایگزین مشابه برای طرح‌های برق‌آبی وجود داشته باشد، مناسب‌ترین نوع ارزیابی اقتصادی طرح، استفاده از معیار هزینه طرح جایگزین است. در ادبیات اقتصادی، این رویکرد معادل با مفهوم هزینه فرصت است. هزینه فرصت فراهم آوردن یک کالا یا خدمت، بر حسب ارزش منابع کمیابی که در تولید محصول مورد نظر به کار گرفته شده‌اند، تعریف می‌شود. به عبارتی دیگر، مفهوم مذکور عبارتست از ارزش بهترین گزینه جایگزینی که می‌توانست با به کارگیری منابع مشابه طرح جاری، همان محصول را تولید کند یا بهترین چیزی که با استفاده از منابع یکسان می‌توانست تولید شود.

بنابراین در این روش سوال اصلی، مقایسه میان روش‌های جایگزین در تولید برق برای پاسخگویی به یک تقاضای انتظاری مشابه است، نه انتخاب میان سرمایه‌گذاری در بخش برق یا در بخشی دیگر.

آنچه که در ایران به عنوان نیروگاه جایگزین برق‌آبی در نظر گرفته می‌شود، نیروگاه حرارتی (سوخت فسیلی) است. البته نیروگاهی که همان میزان انرژی (با همان ظرفیت) نیروگاه برق‌آبی را تولید می‌کند. بسته به اندازه و نوع نیروگاه برق‌آبی، نیروگاه جایگزین آن می‌تواند ترکیبی از نیروگاه‌های حرارتی با سوخت‌های متفاوت باشد. در این صورت فایده ظرفیت درنیروگاه برق‌آبی، هزینه مورد نیاز

برای ایجاد تاسیسات نیروگاه حرارتی و همچنین هزینه مورد نیاز برای بهره‌برداری و نگهداری نیروگاه حرارتی خواهد بود که هزینه سوخت را نیز شامل می‌شود.

#### ۱-۴- هدف:

در این پژوهش سعی بر آن است تا تمامی هزینه‌ها و منافع خصوصی و عمومی انواع نیروگاه‌های برق آبی کوچک (میکرو، مینی، کوچک) به صورت جداگانه محاسبه گردد. سپس به مقایسه این تخمین با هزینه‌ها و منافع خصوصی و عمومی نیروگاه سوخت فسیلی تولید پراکنده به کمک تحلیل هزینه فایده پرداخته خواهد شد.

تا محقق به این نتیجه دست یابد که تولید برق از طریق کدام یک از نیروگاه‌های برق آبی کوچک (نیروگاه‌های میکرو، مینی و کوچک) و سوخت فسیلی از منظر بخش خصوصی و اجتماعی توجیه‌پذیرتر می‌باشد؟

#### ۱-۵- سؤال پژوهش:

با توجه به ارزیابی اقتصادی و مالی پروژه‌های برق آبی کوچک (میکرو، مینی، کوچک) و فسیلی تولید برق از طریق کدام نیروگاه‌ها از منظر بخش خصوصی و اجتماعی توجیه‌پذیرتر می‌باشد؟

#### ۱-۶- فرضیه:

تولید برق از طریق نیروگاه‌های برق آبی کوچک (میکرو، مینی، کوچک) نسبت به نیروگاه‌های سوخت فسیلی (با همان ظرفیت نصب) از دیدگاه بخش خصوصی و اجتماعی اولویت دارند.