

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اعضای هیأت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای / خانم

تحت عنوان:

را از نظر شکل (فرم) و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای دریافت درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

| ردیف | اعضای هیأت داوران | نام و نام خانوادگی | رتبه علمی | امضا |
|------|------------------------|--------------------|-----------|------|
| ۱ | استاد راهنما | | | |
| ۲ | استاد مشاور | | | |
| ۳ | نماینده تحصیلات تکمیلی | | | |
| ۴ | استاد ناظر | | | |
| ۵ | استاد ناظر | | | |

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 و یا نرم افزار و یا آثار ویژه 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.



دانشکده علوم انسانی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

سنجش از دور و GIS

ارزیابی پتانسیل های بادی برای احداث توربین های بادی:

مطالعه موردی استان زنجان

نگارنده

علی تقی لو

استاد راهنما:

دکتر منوچهر فرج زاده

بهار ۱۳۹۰

تقدیم به :

پدر و و مادر عزیزم که آفتاب مهرشان همیشه در آستانه ی قلبم پابرجاست و

هرگز غروب نخواهد کرد.

تقدیر و تشکر

گر نمی توانی بلوطی بر فراز تپه ای باشی، بوته ای در دامنه ای باش، ولی بهترین بوته ای باش که در کناره راه می روید. اگر نمی توانی بوته ای باشی، علف کوچکی باش و چشم انداز کنار شاه راهی را شادمانه تر کن..... اگر نمی توانی نهنگ باشی، فقط یک ماهی کوچک باش، ولی بازیگوش ترین ماهی دریایچه! همه ما را که ناخدا نمی کنند، ملوان هم می توان بود.

در این دنیا برای همه ما کاری هست کارهای بزرگ، کارهای کمی کوچکتر و آنچه که وظیفه ماست، چندان دور از دسترس نیست.

اگر نمی توانی شاه راه باشی، کوره راه باش، اگر نمی توانی خورشید باشی، ستاره باش، با بردن و باختن اندازه ات نمی گیرند. هر آنچه که هستی، بهترینش باش.....

از خداوند متعال سپاسگزارم که توفیق داد تا آموخته های کسب شده از محضر اساتید بزرگوارم را در قالب این مجموعه به رشته تحریر در آورم، تا شاید بتوانم اندکی از دین خود را به جامعه علمی ادا کرده باشم

حال که با عنایت و لطف الهی موفق به اتمام دوره تحصیلات در این مقطع شده ام، برخورد فرض می دانم از کلیه کسانی که در طی انجام این تحقیق اینجانب را یاری نموده اند سپاسگزاری نمایم.

از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر منوچهر فرج زاده که با راهنمایی های دلسوزانه و نظارت همه جانبه بر انجام مراحل این پایان نامه زحمات فراوانی تقبل فرموده اند و از هر گونه همکاری و مساعدت دریغ نورزیده اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. از جناب آقای دکتر جلال کرمی که راهنمایی ارزنده ای را نموده اند، تشکر و قدردانی می نمایم.

از دوست بسیار عزیزم آقای مهدی تقی لو که با صبر و حوصله فراوان در انجام این تحقیق کمکهای بی شائبه ای را نموده، تشکر می نمایم.

چکیده

گسترش استفاده از انرژیهای فسیلی مانند نفت و زغال سنگ، موجب آلودگی روز افزون از یک سو و سبب بالا رفتن دمای کره ی زمین در اثر انتشار گازهای گلخانه ای، از سوی دیگر شده است. با توجه به جهانی بودن پیامدهای مصرف انرژیهای فسیلی، نتایج اجلاسهای اخیر در این زمینه اهمیت استفاده از انرژی های تجدید پذیر را بیش از پیش روشن می سازد. از این رو کشورهای صنعتی سرمایه گذاریهای بسیاری را در این خصوص علی رغم پر هزینه بودن آنها انجام داده اند. در ایران، تاکنون به دلیل وجود منابع عظیم فسیلی (نفت، گاز و ...) اقدامات قابل توجهی در جهت جایگزینی انرژی های فسیلی صورت نگرفته است و فقدان مطالعات زیربنایی و امکان سنجی محسوس است.

انرژی بادی از جمله منابع تجدید پذیری می باشد که امروزه توجه زیادی را به خود معطوف کرده است. با توجه به این که متوسط سرعت باد در منطقه ی مورد مطالعه (استان زنجان) تفاوت چشمگیری با متوسط سرعت باد ایران ندارد، نگارنده را بر آن داشت تا در راستای پاسخ به این سوال که آیا می توان در مقیاس محلی مکانهای مستعدی برای احداث توربین های بادی یافت ؟ به مطالعه پتانسیل های بادی در منطقه بپردازد.

قابلیت علم سیستم اطلاعات جغرافیایی در زمینه ی مکانیابی سبب شده است تا در مکانیابی توربین های بادی مورد استفاده قرار گیرد. در این پژوهش سعی شده است تمامی عوامل موثر در استقرار مزارع بادی که دسترسی به آنها میسر است در نظر گرفته شود و با استفاده از نظر کارشناسان، این عوامل در سه دیدگاه تصمیم گیری وزندهی شده و ۵ عامل اصلی در دیدگاه شناسایی شوند. سپس ۵ روش همپوشانی شاخص، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، تاپسیس و تاپسیس فازی جهت شناسایی مکانهای بهینه مورد استفاده قرار گرفت و ملاحظه گردید که نتایج هر روش تفاوت معنی داری با روشهای دیگر نشان می دهد. در نهایت جهت حصول اطمینان از صحت نتایج هر روش، پس از ارزیابی دقت، روش تاپسیس به عنوان بهترین روش معرفی گردیده است.

کلمات کلیدی: سوخته‌های فسیلی، مزارع بادی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، زنگان، ذی نفع، توریین بادی، انرژی تجدید پذیر.

فهرست

| صفحه | عنوان |
|------|---|
| ۱ | فصل اول : طرح تحقیق |
| ۲ | ۱-۱ مقدمه |
| ۲ | ۲-۱ طرح مسئله |
| ۴ | ۳-۱ سوالات تحقیق |
| ۴ | ۴-۱ پیشینه تحقیق |
| ۶ | ۵-۱ فرضیه های تحقیق |
| ۷ | ۶-۱ اهداف تحقیق |
| ۷ | ۷-۱ ضرورت تحقیق |
| ۹ | فصل دوم : مبانی نظری |
| ۱۰ | ۱-۲ مقدمه |
| ۱۰ | ۲-۲ پیشینه مکان گزینی |
| ۱۱ | ۳-۲ ماهیت مکان گزینی |
| ۱۲ | ۴-۲ انرژی |
| ۱۲ | ۱-۴-۲ اشکال انرژی |
| ۱۲ | ۲-۴-۲ انرژی و محیط زیست |
| ۱۴ | ۵-۲ منابع تجدید پذیر |
| ۱۵ | ۱-۵-۲ تاریخچه استفاده از انرژی باد |
| ۱۶ | ۲-۵-۲ ضرورت احداث توربین های بادی و استفاده از انرژی باد در ایران |
| ۱۶ | ۳-۵-۲ منشاء انرژی باد |

- ۱۷ ۴-۵-۲ تحلیل اقتصادی در رابطه با انرژی باد
- ۱۷..... ۱-۴-۵-۲ هزینه تولید الکتریسیته توسط نیروگاههای بادی
- ۱۸ ۵-۵-۲ نیروی باد
- ۲۰ ۶-۵-۲ انرژی باد
- ۲۰ ۷-۵-۲ دسترسی به منبع باد و تغییر پذیری آن
- ۲۱ ۱-۷-۵-۲ عوامل موثر بر سرعت باد
- ۲۲ ۸-۵-۲ الگوی بادهای اصلی کره زمین و کمربندهای فشار
- ۲۳ ۹-۵-۲ تقسیم بندی باد
- ۲۳ ۱۰-۵-۲ انواع استعدادها و پتانسیل انرژی باد
- ۲۴ ۱۱-۵-۲ استعداد جهانی انرژی باد
- ۲۵ ۱۲-۵-۲ اندازه گیری سرعت باد
- ۲۵ ۱-۱۲-۵-۲ جهت باد و واحدهای اندازه گیری آن
- ۲۶ ۲-۱۲-۵-۲ اندازه گیری باد در سطح زمین
- ۲۶ ۱۳-۵-۲ تغییر سرعت باد با ارتفاع
- ۲۸ ۱۴-۵-۲ انواع مبدل های بادی
- ۲۸ ۶-۲ مروری بر فنون و روشهای تصمیم گیری
- ۳۰ ۱-۶-۲ انواع طبقه بندی فنون تصمیم گیری
- ۳۰ ۱-۱-۶-۲ طبقه بندی نوع اول
- ۳۰ ۱-۱-۱-۶-۲ تقسیم بندی فنون بر مبنای شرایط تصمیم گیری
- ۳۲ ۲-۱-۱-۶-۲ تقسیم بندی فنون بر مبنای نوع مدلسازی
- ۳۳ ۲-۱-۶-۲ طبقه بندی نوع دوم
- ۳۳ ۱-۲-۱-۶-۲ فنون تصمیم گیری تک معیاره

| | |
|----|---|
| ۳۳ | ۲-۲-۱-۶-۲ فنون تصمیم گیری چند معیاره |
| ۳۳ | ۱-۲-۲-۱-۶-۲ تصمیم گیری با اهداف چندگانه |
| ۳۳ | ۲-۲-۲-۱-۶-۲ تصمیم گیری با شاخصهای چند گانه |
| ۳۸ | ۲-۶-۲ طبقه بندی فنون تصمیم گیری چند شاخصه |
| ۳۸ | ۱-۲-۶-۲ مدل‌های غیر جبرانی |
| ۳۸ | ۲-۲-۶-۲ مدل‌های جبرانی |
| ۳۹ | ۳-۶-۲ مروری اجمالی بر روشهای حل فنون تصمیم گیری چند شاخصه |
| ۳۹ | ۳-۳-۶-۲ روش Topsis |
| ۴۱ | ۴-۳-۶-۲ تکنیک SAW |
| ۴۱ | ۵-۳-۶-۲ روش ELECTRE |
| ۴۳ | ۶-۳-۶-۲ روش پرموتاسیون |
| ۴۴ | ۷-۳-۶-۲ روش تسلط |
| ۴۴ | ۸-۳-۶-۲ روش لکسیکوگراف |
| ۴۴ | ۹-۳-۶-۲ روش AHP |
| ۴۵ | ۱-۹-۳-۶-۲ فرایند و مراحل AHP |
| ۴۹ | ۲-۹-۳-۶-۲ فرضیات AHP |
| ۴۹ | ۳-۹-۳-۶-۲ استفاده از AHP در تصمیم‌گیری گروهی |
| ۵۱ | ۷-۲ تصمیم گیری چند معیاره ی مکانی |
| ۵۴ | ۱-۷-۲ چارچوب |
| ۵۵ | ۲-۷-۲ معیارهای ارزیابی |
| ۵۸ | ۳-۷-۲ گزینه ها و قیود تصمیم گیری |
| ۶۰ | ۴-۷-۲ ضریب اهمیت معیار |

| | |
|----|---|
| ۶۲ | قواعد تصمیم‌گیری ۵-۷-۲ |
| ۶۳ | تحلیل‌های حساسیت ۶-۷-۲ |
| ۶۳ | ۸-مروری بر منطق فازی |
| ۶۳ | ۱-۸-۲ عدم قطعیت و ابهام |
| ۶۴ | ۲-۸-۲ مجموعه‌های فازی |
| ۶۷ | ۳-۸-۲ عملگرهای فازی |
| ۶۸ | ۴-۸-۲ ترکیب توابع عضویت فازی |
| ۶۹ | ۵-۸-۲ روشهای قطعی سازی |
| ۷۳ | ۹-۲ جمع بندی |
| ۷۴ | فصل سوم : مواد و روشها |
| ۷۵ | ۱-۳ مقدمه |
| ۷۵ | ۲-۳ منطقه مورد مطالعه |
| ۷۵ | ۱-۲-۳ موقعیت جغرافیایی استان زنجان |
| ۷۶ | ۲-۲-۳ وضعیت زمین شناسی استان زنجان |
| ۷۶ | ۳-۲-۳ ناهمواریهای استان |
| ۷۷ | ۱-۳-۲-۳ کوههای بخش جنوب غربی زنجان |
| ۷۸ | ۲-۳-۲-۳ کوههای بخش شمال شرقی زنجان |
| ۷۸ | ۳-۳ جریان هوا و وزش بادهای در ایران |
| ۸۲ | ۴-۳ فاکتورهای موثر در مکان یابی توریسم های بادی |
| ۸۴ | ۵-۳ لایه های اطلاعاتی |
| ۸۴ | ۱-۵-۳ لایه سرعت باد |
| ۸۷ | ۲-۵-۳ لایه کاربری اراضی |

- ۳-۵-۳ لایه توپوگرافی ۸۹
- ۳-۵-۴ لایه شیب زمین ۹۲
- ۳-۵-۵ لایه آب هوا ۹۴
- ۳-۵-۶ لایه بارندگی ۹۵
- ۳-۵-۷ لایه پوشش گیاهی ۹۶
- ۳-۵-۸ لایه فاصله از مراکز شهری ۹۸
- ۳-۵-۹ لایه فاصله از مراکز روستایی ۹۹
- ۳-۵-۱۰ لایه شبکه حمل و نقل ۱۰۰
- ۳-۵-۱۱ لایه شبکه رودخانه ۱۰۲
- ۳-۵-۱۲ لایه خطوط گسل ۱۰۰
- ۳-۵-۱۳ لایه جنس زمین ۱۰۴
- ۳-۵-۱۴ لایه محدودیت ها ۱۰۶
- ۳-۶-۱ روشهای استفاده شده در مکانیابی توریسم های بادی ۱۰۷
- ۳-۶-۲ روش همپوشانی شاخص ۱۰۷
- ۳-۶-۳ روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی ۱۰۹
- ۳-۶-۴ روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی ۱۱۲
- ۳-۶-۵ روش Topsis ۱۱۹
- ۳-۶-۶ روش Topsis فازی ۱۲۱
- فصل چهارم : نتایج ۱۲۴
- ۴-۱ مقدمه ۱۲۵
- ۴-۲ شناسایی فاکتورهای اصلی مکانیابی توریسم های بادی ۱۲۵
- ۴-۳ روش همپوشانی شاخص ۱۲۶

| | |
|-----|-----------------------------------|
| ۱۲۷ | ۴-۴ روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی |
| ۱۲۹ | ۵-۴ روش Fuzzy AHP |
| ۱۳۲ | ۶-۴ روش Topsis |
| ۱۳۵ | ۷-۴ روش Fuzzy Topsis |
| ۱۳۸ | ۸-۴ ارزیابی و مقایسه روشها |
| ۱۴۱ | ۹-۴ نتیجه ارزیابی نهایی روشها |
| ۱۴۵ | فصل پنجم: نتیجه گیری |
| ۱۴۶ | ۱-۵ نتیجه گیری |
| ۱۴۷ | ۲-۵ آزمون فرضیه ها |
| ۱۴۷ | ۳-۵ پیشنهادات |
| ۱۴۹ | فهرست منابع و مواخذ |

چکیده انگلیسی

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱ مقدمه

فرایند مکانیابی در سالهای اخیر پیچیده تر شده است. این مکان یابی ها ناشی از در نظرگیری تمام ابعاد مرتبط با موضوع و سعی در پیش بینی پیامدها و نتایج مکانیابی ها می باشد. در جهت پاسخگویی و رفع این پیچیدگیها ابزارهای گوناگونی از سوی کارشناسان مطرح شده است تا بتوانند تمام ابعاد مساله را مورد بررسی قرار دهند. سیستم های پشتیبانی تصمیم گیری^۱ جزء این ابزارها می باشند. به عبارت دیگر برنامه ریزیهای مکانی جهت اجرا به صورت جامع و کامل انجام شوند. لازمه ی اینگونه برنامه ریزیها شناسایی همه معیارها و گروههای مرتبط با موضوع به شکل صحیح می باشد. روشهای موجود برای تصمیم گیری های مکانی متعدد می باشند با این وجود هر کدام مزایا و معایبی دارند لذا جهت اطمینان از نتایج این روشها ضروری خواهد بود نتایج این روشها حین استفاده با یکدیگر مقایسه شده سپس به کار گرفته شوند. در این مطالعه سعی شده است با مروری بر تئوری مسائل مربوط به انرژی بادی و روشهای تصمیم گیری، معیارهای موثر در مکانیابی مزارع بادی شناسایی شده و سپس به اجرای روشهای گوناگون در جهت معرفی اولیه پتانسیلهای موجود برای مطالعات تفصیلی پرداخته می شود.

۱-۲ طرح مساله

در دسامبر سال ۱۹۹۷ در کیوتوی ژاپن حدود ۱۶۰ کشور به اولین موافقت خود برای محدود کردن انتشار گازهای گلخانه ای، به ویژه دی اکسید کربن رسیدند. بیشتر کشورهای صنعتی به منظور دستیابی به اهداف پروتکل کیوتو، مشارکت کرده اند تا متوسط انتشار ملی گازهای گلخانه ای را کاهش دهند (Golait et al, 2009). مشارکت کشورهای صنعتی نسبت به کشورهای درحال توسعه بیشتر بوده، و اگر این روند کنترل نشود، بیشتر از نصف گازهای گلخانه ای در کشورهای در حال

^۱ - Decision Support System

توسعه تولید خواهد شد. این نتایج اقدامات فوری برای به حداقل رسانی اتکاء روی سوخت های فسیلی را می طلبد (Amador & Domínguez, 2005).

افزایش انتشار گازهای گلخانه ای به تغییرات اقلیمی منتج می شود که بطور جهانی اتفاق می افتد، به همین دلیل توجهات گسترده در سطح جهانی را موجب شده است (Ramachandra & Shruithib, 2007) و کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. چنانچه بر طبق ارزیابی ها افزایش دما در اواخر قرن حاضر در بازه ی ۳/۵-۱ درجه ی سانتیگراد خواهد بود (Li & Chen, 2009). این افزایش دما هشدارهای جدی برای تمام اکوسیستم جهان دارد (Higgs et al, 2008). این حقیقت کشورهای جهان را برای یافتن راه چاره و گزینه های ممکن واداشته است گزینه هایی که نسبت به سوخت های سنتی و فسیلی تولید انرژی، با طبیعت سازگارتر باشند.

دانشمندان و پژوهشگران به این نتیجه رسیده اند که بهترین گزینه ها، انرژی های تجدیدپذیر می باشند، از این رو به آنها انرژیهای سبز گفته اند (Harmon & Cowan, 2009).

با وجود اینکه سرمایه گذاری و تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر گران است (Katinas et al, 2009)، کشورهای صنعتی توجه بسیاری به این منابع کرده اند. یکی از این منابع که در سالهای اخیر بسیار توجه شده است، نیروی بادی می باشد (Golait et al, 2009). پیش بینی شده است با تکنولوژی های پیشرفته، تا سال ۲۰۲۰ می تواند ۵ درصد از بازارهای جهانی انرژی را اشغال کند و در طول خط سیر به طرف توسعه ی پایدار، یک تکنولوژی کلیدی باشد (Lee et al, 2009).

در ایران به دلیل فراوانی منابع انرژی سنتی، به منابع انرژی نو کمتر توجه شده است و کمبود پژوهش ها در این زمینه محسوس است. گام اول برای توسعه ی انرژی های نوین، مطالعه ی دقیق پتانسیل ها می باشد (Dutra & Szklo, 2008)، که ضرورت این پژوهش را روشنتر می کند. ارزیابی صحیح منبع بادی یک فاکتور مهم و حیاتی برای مهار نیروی بادی می باشد، چرا که معروف است یک خطای یک درصدی در اندازه گیری یا ارزیابی سرعت باد، یک خطای دو درصدی را در خروجی خواهد داشت (Himrib, 2008).

همان طور که می دانیم منابع باد به ندرت ثابت هستند و با زمان روز، فصل سال، ارتفاع زمین، نوع زمین و از سالی به سال دیگر تغییر می کنند (Zhang, 2008) از این رو مطالعه ی دقیق و مکان یابی صحیح برای اجرای هر پروژه ی بادی یک الزام است (Ramachandra & Shruthib, 2007). یافتن مکان های بهینه بر اساس فاکتورهای گوناگون و با روشهای مختلف هدف پژوهش حاضر بوده است. در صورت موجود بودن مکانهای بهینه، جهت اجرای موفق تر پروژه های احداث، به منظور مطالعات تفصیلی معرفی خواهند شد. بنابراین میزان موفقیت یا عدم موفقیت پروژه ی احداث به دقت مطالعه منوط خواهد شد.

۱-۳ سوالات تحقیق

این تحقیق در صدد پاسخ به سوالات زیر بوده است :

- ۱- عوامل اصلی تاثیرگذار بر مکان یابی نیروگاههای بادی در سه دیدگاه تصمیم گیری اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی کدام است ؟
- ۲- آیا در استان زنجان می توان مکانهای مستعدی را برای احداث توربین های بادی یافت ؟
- ۳- آیا مکانهای مستعد ارائه شده توسط روشهای مختلف مکانیابی یکسان هستند ؟
- ۴- نتایج حاصل از کدام روش، پس از ارزیابی نهایی صحیح ترند ؟

۱-۴ پیشینه ی تحقیق

استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی از سالها پیش شروع شده است. به طوری که برای انتخاب مکان بهینه برای احداث هر پروژه ی مکانی، مطالعه ی دقیق آن به وسیله ی سیستم اطلاعات جغرافیایی ضروری می باشد. در سالهای اخیر مطالعات مختلفی در جهت مکان یابی بهینه برای انتقال نیرو و احداث نیروگاهها صورت گرفته است. در هند، ژنراتورهای توربین های بادی با استفاده از دیاگرام پرتو تحلیل نقص شده اند و حدود ۳۰ مورد نقص مکانی برای آنها عنوان کرده اند.

در ترکیه پتانسیل بادی جهت احداث توربین های بادی در رابطه با درآمد و هزینه احداث مطالعه شده است. از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای برق رسانی روستایی با منابع انرژی تجدید پذیر (Amador & Domínguezb, 2005) استفاده شده است. رامانچاندرا و شروتی (2009, 2005) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای ایالت کارناتکای هند، نقشه ی پتانسیل انرژی باد و نقشه ی انرژیهای تجدید پذیر تهیه کردند. اسقرار توربین های بادی با استفاده از الگوریتم ژنتیک انجام شده است این پژوهش بمنظور بهینه سازی تولید انرژی از نیروی باد به کمک الگوریتم ژنتیک انجام گرفته است.

مطالعات بر روی مباحث و چالشهای موجود در گسترش تولید انرژی بادی از منابع تجدیدپذیر نیز مورد توجه قرار گرفته و چالشهای موجود در استفاده از روشها و دیدگاههای IT در گسترش و پیشبرد مشارکت عمومی برای برنامه ریزی انرژی های نو مورد مطالعه قرار گرفته است. همین طور مطالعه ی تاثیر انرژیهای تجدیدپذیر بر بازار انرژی قابل توجه بوده است که می توان به بررسی دیدگاههای چندگانه نسبت به بازار انرژیهای سبز (Harmon & Cowan, 2009) اشاره کرد. تنوع پاسخها و عکس العملهای سیاسی در سطوح ملی، منطقه ای و بین المللی با افزایش توجهات به انرژیهای نو موجب توجه برخی از پژوهشگران شده است. برخوردهای سیاسی در ارتباط با انرژی از دیدگاههای مختلف بررسی شده است که نمونه ی آن در آسیا می باشد (Zhang, 2008) که بر پیشرفت کشورهای آسیایی در دو دهه ی اخیر و رابطه ی آن با انرژی و لزوم حفظ محیط با انرژیهای نو می پردازد.

استفاده از سیستمهای حمایت تصمیم چند معیاره برای انتخاب مکان بهینه و ترکیب آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی امری است که کاربرد آن در تصمیم گیریهای چند معیاره ناگزیر است و مطالعات بسیاری در این زمینه صورت گرفته است. در اسپانیا استفاده از سیستم تصمیم محیطی برای انتخاب مکان بهینه و برای اتصال تجهیزات نیروی فتوولتائیک به شبکه صورت گرفته است. این سیستم تحلیل چند معیاره، فرایند تحلیل سلسله مراتبی را با سیستم اطلاعات جغرافیایی ترکیب می کند و همین طور فاکتورهای محیطی، اوروگرافیکی، موقعیت و فاکتورهای آب و هوایی را با هم به کار می گیرد.

انتخاب مکان بهینه برای نیروگاههای بادی و سایر نیروگاهها به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی سهولت بسیاری یافته است و تعدد استفاده از این علم و روشهای تصمیم گیری چند معیاره باعث گسترش و تکمیل این روشها شده است و کشورهای زیادی به این مهم توجه کرده اند. سرعت باد در یک دوره زمانی ده ساله درسه ایستگاه، در الجزایر برای ارزیابی پتانسیل نیروی بادی به کار رفته و مقادیر متوسط سرعت باد سالانه برای ظرفیت ۳۰MW نیروگاه بادی استفاده شده است. در این تحلیل ۳۰ توربین استفاده شده، که هر کدام ۱۰۰۰ کیلووات ظرفیت دارد (Himrib et al, 2008). وضعیت نیروی برق بادی در جهان و ارتباط آن با دیدگاههای توسعه ی برق بادی در هند بررسی شده است، که در آن موقعیت کشورهای تولید کننده ی نیروی بادی سنجیده شده است. براساس آن کشورهای آلمان، اسپانیا، آمریکا و هند، چهار کشور برتر در تولید انرژی بادی در سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ می باشند (Golait et al, 2009).

در مطالعه ای مفاهیم انرژی تجدید پذیر و تولید انرژی در خاورمیانه و ایران مقایسه شده است (Mostafaeipour, 1386) همین طور سرعت باد به منظور تولید انرژی در برخی شهرهای اصلی استان یزد بررسی قرار گرفته است (Mostafaeipour, 1387). گندمکار وهمکاران (۱۳۸۶)، نیروی بادی را در منطقه ی سیستان، به منظور تولید انرژی بادی از دیدگاه اقلیمی بررسی کرده اند. تمام موارد ذکر شده، از دیدگاههای گوناگون انرژی های تجدیدپذیر و مکان یابی آن را مدنظر قرار داده اند و تاکنون مطالعه ای برای انتخاب مکان مناسب برای نیروگاههای بادی به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و ترکیب آن با روشهای چند معیاره و در عین حال در نظرگیری مجموعه عوامل موثر صورت نگرفته است و عدم وجود مطالعات در این زمینه به ویژه در ایران، لزوم انجام این پژوهشها را بیان می کند.

۱-۵ فرضیه های تحقیق

بر اساس سوالات ارائه شده فرضیات زیر قابل طرح می باشند.