

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

رشته سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی - منابع آب و خاک

عنوان:

بررسی و تحلیل نقش کاربری اراضی در شکل گیری جزایر حرارتی با استفاده از سنجش از دور و

سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی : شهر بندرعباس)

اساتید راهنما :

دکتر احمد نوحه گر - دکتر علی اکبر متکان

استاد مشاور:

مهندس بابک میرباقری

نگارنده:

ناهید ترک چین

تابستان ۱۳۹۲

تقدیم به :

روح پدر بزرگوارم

مادر دلسوز و مهربانم

مریم عزیزم

با تشکر و قدردانی از اساتید فرزانه و فرهیخته:

جناب آقای دکتر علی اکبر متکان و جناب آقای دکتر احمد نوحه گر

که در راه کسب علم و معرفت راهنمایم بودند .

و با تشکر و سپاس از اساتید فاضل و اندیشمند :

جناب آقای مهندس بابک میرباقری و جناب آقای مهندس حاجب

که همواره نگارنده را مورد لطف و محبت خود قرار داده و از مشاوره ایشان بهره مند شدم.

چکیده:

تحلیل فضایی دمای شهر با توجه به نوع پوشش/کاربری اراضی یکی از اصلی ترین مقولاتی است که می تواند در چارچوب یک پژوهش در حیطه برنامه ریزی شهری قرار گیرد و یافته های آن در حل مسائل پیچیده شهری سودمند واقع شود. در این پژوهش اثرات پوشش و کاربری زمین در ایجاد LST در شهر ساحلی بندرعباس مورد بررسی قرار گرفت، هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه میان ویژگی های پوشش زمین در ایجاد جزایر حرارتی با استفاده از اطلاعات تصویر ماهواره ای TERRA سنجنده ASTER می باشد که بعد از اعمال پردازشهای لازم و با استفاده از معادلات باندهای حرارتی تصاویر، دمای سطحی محاسبه گردید. پس از تهیه تصاویر حرارتی سطح شهر، با استفاده از نقشه طرح تفصیلی و تعیین ۹ کلاس کاربری و به کمک آزمون های آمار استنباطی (آزمون کروسکال والیس و ضریب همبستگی اسپیرمن) به بررسی رابطه میان پوشش و کاربری اراضی مختلف و دمای سطح زمین پرداخته شد. همچنین پارامتر NDVI برای تصویر محاسبه و اقدام به بررسی رابطه بین NDVI و دمای سطحی گردید. نتایج نشان داد رابطه بین تغییرات دمایی و عدم وجود پوشش گیاهی سطح زمین معنادار بوده و نبود پوشش گیاهی مناسب باعث افزایش دمای سطحی شده است. همچنین در بررسی کاربریها مشخص شده که زمین های بایر به دلیل ظرفیت حرارتی بالا دارای حرارت زیاد و مناطق ساحلی به دلیل وجود آب و مناطق دارای پوشش گیاهی و فضای سبز به دلیل تبخیر و تعرق از سطح برگ درختان و ایجاد سایه دارای دمای کمتری نسبت به سایر کاربری ها بودند.

واژه های کلیدی: دمای سطح زمین، جزیره حرارتی شهری، کاربری اراضی، ASTER

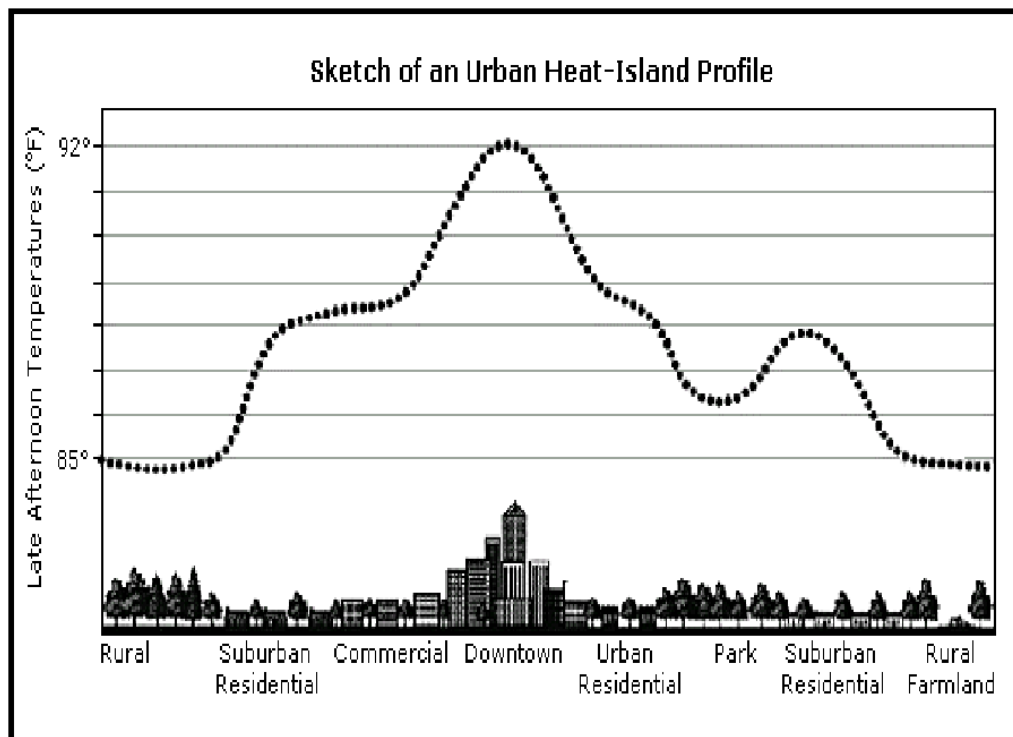
فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

محدوده های شهری دارای بیلان انرژی متفاوت نسبت به نواحی غیر شهری است. این تفاوت باعث از بین رفتن تعادل انرژی در محیط های شهری می گردد که خود مشکلات زیست محیطی و آلودگی حرارتی برای ساکنان شهر به دنبال دارد. علاوه بر این، تغییرات کاربری و افزایش جمعیت و در پی آن افزایش تردد اتومبیل ها و وجود صنایع موجب افزایش دمای برخی مناطق شهری نسبت به دیگر مناطق می گردد. بنابر این در مناطق شهری بسته به پوشش زمین، مناطقی با درجه حرارت بیشتر از سایر نواحی به وجود می آید که این پدیده به نام جزیره حرارتی شهری نامگذاری شده است.

علاوه بر اینکه این افزایش دما به نوبه خود اثر قابل توجهی بر روی شرایط اتمسفری، زیستی و اقتصادی دارد، تخمین میزان حرارت سطح در مناطق مختلف شهری به منظور بررسی توزیع دمایی سطح زمین و علل پیدایش آن مانند نقش ترافیک و شهرک های صنعتی در گرم شدن شهرها اهمیت دارد. لذا بررسی و آنالیز پدیده جزایر حرارتی در شهرها بسیار حائز اهمیت است.



شکل ۱-۱ پروفیل جزیره حرارتی شهر

از جمله روش های مطالعه جزایر حرارتی تکنولوژی سنجش از دور است که مزیت های بسیار زیادی دارد و به وسیله ای مهم برای تحقیقات جزایر حرارتی شهری تبدیل شده است. مطالعات نشان میدهد که نقش

سنجش از دور حرارتی برای مطالعه اثرات جزایر حرارتی شهری بسیار حائز اهمیت است. داده های سنجش از دور حرارتی امکان نظارت و ارزیابی جزایر حرارتی شهری را به صورت پویا فراهم کرده است. استفاده از روشهای sub-pixel و توصیفگرهای کمی سطح زمین شامل آزمون نمونه های (LST Land surface temperature) و استخراج پارامترهای کلیدی جزایر حرارتی با مدل‌های پارامتریک و غیر پارامتریک و ادغام داده های سنجش از دور حرارتی با داده های هواشناسی برای مدلسازی انرژی حرارتی سطح شهر به عنوان روش های جدید پیشنهاد می شود. در این مطالعه تصاویر سنجنده ASTER ماهواره TERRA برای استخراج شارگرمایی سطح و استخراج انواع پوشش های اراضی برای شهر بندرعباس انتخاب شده است. تصاویر این سنجنده به علت دارا بودن باندهای حرارتی برای تحلیل و آنالیز جزایر حرارتی شهری مورد استفاده قرار می گیرد. سهم هرکدام از پوشش های اراضی و کاربری در ایجاد جزیره حرارتی را می توان با استفاده آزمون های آمار استنباطی (آزمون کروسکال والیس و ضریب همبستگی اسپیرمن) محاسبه نمود.

۱-۲- طرح مسئله و ضرورت تحقیق

جزایر حرارتی شهری از معمول ترین پدیده های شهری اند که در آنها برخی از مناطق شهری به خصوص مرکز شهرها چند درجه از مناطق اطرافشان گرم تر می شوند. مطالعه این پدیده و بررسی ساز و کار یا مکانیسم آن برای برنامه ریزی های شهری اهمیت بسیاری دارد و در طول دو دهه اخیر به دلیل اهمیت آن در مطالعات محیطی و فعالیتهای مدیریتی به یکی از موضوعات مهم علمی تبدیل شده است. امروزه در شهرهای بزرگ و با جمعیت زیاد و فعالیت اقتصادی گسترده این پدیده افزایش یافته و تحقیق در مورد جزایر حرارتی شهری به یک موضوع داغ در مطالعات هواشناسی و محیط زیست شهری تبدیل شده است. در حال حاضر حدود ۳ میلیارد نفر در جهان در مناطق شهری زندگی می کنند که به طور مستقیم با این مشکل مواجه هستند و به طور قابل ملاحظه ای در آینده نزدیک نیز افزایش خواهد یافت.

پراکنش ناحیه ای دمای سطح زمین ارزش کاربردی بسیار مهمی در زمینه های تحقیقاتی گوناگون از قبیل تغییرات آب و هوا، مونیتورینگ های زیست محیطی و اثرات جزایر حرارتی دارد. روش های جدید سنجش از دور رایج ترین تکنیک در زمینه های تحقیقاتی است که نسبت به دیگر روش ها دارای هزینه ها و مشکلات کمتری می باشد.

تصاویر سنجش از دور به دلیل پوشش وسیع و توانایی کسب اطلاعات در محدوده حرارتی طیف الکترومغناطیس، منبع اطلاعاتی مناسبی در تهیه نقشه های حرارتی و تخمین انرژی سطح زمین به شمار می آیند. با استفاده از این تصاویر می توان با قدرت تفکیک مناسب جزایر حرارتی شهری را در مقیاس های مختلف به تصویر کشید. از سویی کاربری اراضی عنصر اصلی تجزیه و تحلیل دمای سطح زمین است و عامل اصلی کنترل فرایندهای مهم فیزیکی و بیوشیمیایی سطح زمین می باشد. بررسی وضعیت پراکندهگی تابشهای

حرارتی و ارتباط آن با نوع کاربریهای موجود در شناخت میکروکلیمای نواحی شهری دارای اهمیت زیادی می باشد.

جزایر حرارتی شهری به خاطر اثرشان روی زندگی انسان ها بسیار مورد توجه قرار می گیرند. جزایر حرارتی شرایط آب و هوایی تابستان را سخت تر و استفاده از دستگاههای تهویه هوا را بیشتر می کنند. علاوه بر این با افزایش دما، گسیلش هیدروکربن(مونوترپن و ایزوترپن) در هر درجه سانتی گراد ۱۰٪ و در گیاهان در هر درجه سانتی گراد ۵٪ افزایش می یابد که خود از دلایل افزایش آلودگی هوا می باشد (Sailor, ۲۰۰۷). در کنار این نتایج آشکار، جزایر حرارتی شهری روی آب و هوای محلی اثرگذار است مانند تغییر الگوی باد محلی، رشد ابر و مه، تعداد رعد و برق و نسبت بارش.

در حالت معمول منبع اصلی و رایج داده های اقلیمی مانند دمای هوا ایستگاههای هواشناسی هستند. در حالی که این ایستگاهها فقط آمار خاصی را ارائه می کنند. در بعضی مواقع دمای هوا در یک منطقه یا شهر مقدار معینی گزارش می شود در صورتی که این مقدار مربوط به همان شرایط است، چه بسا با توجه به پوشش سطح زمین و دیگر شرایط دما در نقاط مختلف همان شهر می تواند ۱۰ درجه سانتی گراد پایین تر یا بالاتر باشد. تاکنون روش های مختلفی برای محاسبه و برآورد اطلاعات مکانی در حد فاصل ایستگاه های هواشناسی ارائه شده است، مانند رابطه رگرسیون با ارتفاع و روش های مختلف درون یابی از قبیل میانگین وزنی فاصله معکوس و صورت های مختلف کریجینگ (Weng et al, ۲۰۰۴). اما روش رگرسیونی با ارتفاع تنها برای مناطق کوهستانی کوچک و روش های درون یابی برای مناطق با شرایط یکنواخت مناسب است. از آنجا که دمای سطح زمین وابستگی زیادی با نوع پوشش سطح زمین دارد بنابر این روش های مذکور نمی تواند تخمین صحیحی از دما به دست آورند. در واقع روش های مختلف درون یابی، زمانی می توانند دارای دقت قابل قبولی باشند که با استفاده از داده های ماهواره ای پوشش سطح زمین را نیز در نظر گیرند (Yang. Et al, ۲۰۰۴).

در طول دهه گذشته رقابت بین کشورهای حاشیه خلیج فارس برای فروش نفت و بدست آوردن سرمایه های مالی افزایش یافته که این نیاز فوری برای تاسیس امور زیربنایی و گسترش شهر سازی را باعث شده است. این شکل بی سابقه گسترش شهر سازی که در مناطق خشک گرمسیری واقع شده نیاز به مطالعه جزئیات و مطالعه تغییرات آب و هوای محلی دارد. همچنین ایجاد کیفیت قابل قبول برای زندگی در نواحی گرم و خشک نیز نیاز به مطالعات اساسی در آب و هوا و اصلاح ساختار شهر سازی دارد (Pearlmutter et al ۲۰۰۷).

شهر بندرعباس واقع در جنوب ایران و در شمال خلیج فارس در سالهای اخیر با رشد فزاینده جمعیت و گسترش شهرنشینی همراه بوده و تمرکز صنایع گوناگون در محدوده و حاشیه شهر شرایط را برای تولید گرمای آنتروپوژنیک و آلوده سازی هوا به وجود آورده است. هدف از این تحقیق جمع آوری اطلاعات درباره

مناطق گرم شهر و وسعت و عوامل موثر بر تشکیل جزایر حرارتی با استفاده از تصاویر ماهواره ای می باشد. این مطالعه با بررسی ارتباط شاخص دمایی با سایر پارامترهای شهری از قبیل کاربری ارضی می تواند راهنمای تدوین برنامه های محیطی و طراحی روش های یکسان تقلیل کاهش دما همچون برنامه های فضای سبز بر مبنای سیاست های کلی پایداری محیط باشد، امری که در کنار تامین آسایش و آرامش محیطی می تواند زمینه ساز اثر گذاری های عمیق تر و پویاتر شاخص های محیطی در طرح ها و برنامه ها خصوصاً در مناطق با آب و هوای گرم همچون شهر بندرعباس باشد.

لذا با توجه به مطالب فوق، در این مطالعه پدیده های حرارتی سطح و رابطه آن با پوشش و کاربری اراضی در شهر بندرعباس با استفاده از تصاویر ASTER محاسبه می شود. پس از تعیین دمای سطح زمین، از آزمون های آمار استنباطی (آزمون کروسکال والیس و ضریب همبستگی اسپیرمن) برای محاسبه رابطه بین متغیر دما و نوع کاربری استفاده شد .

۳-۱- سوالات اصلی تحقیق

سوالات اصلی این تحقیق عبارت است از :

- آیا تصاویر ASTER قابلیت تهیه نقشه جزایر حرارتی شهر بندرعباس را دارد ؟

- چه رابطه ای بین کاربری اراضی و ایجاد جزایر حرارتی وجود دارد ؟

۴-۱- اهداف تحقیق

- استخراج اطلاعات مناطق حرارتی شهر بندرعباس و بررسی شدت جزایر حرارتی در نواحی مختلف شهر با استفاده از تصاویر ماهواره ای ASTER.

- بررسی همبستگی میان کاربری اراضی و تشکیل جزایر حرارتی به عنوان یکی از عوامل مهم موثر بر ایجاد آن.

۵-۱- فرضیات تحقیق

فرضیه های مورد نظر این تحقیق عبارتند از:

- تصاویر حرارتی ASTER دارای قابلیت بالایی در تهیه نقشه جزایر حرارتی می باشند.

- ایجاد جزایر حرارتی در شهر بندرعباس بیشتر بر روی زمین های بایر ، مراکز صنعتی و مراکز تجاری شکل می گیرد .

۶-۱- ساختار پایان نامه

این پایان نامه مشتمل بر شش فصل است که در ادامه، فصل دوم این تحقیق به ویژگی منطقه مورد مطالعه و تحقیقات انجام گرفته در ایران و جهان می پردازد.

در فصل سوم به مبانی نظری تحقیق پرداخته شده و در این راستا مبانی سنجش از دور حرارتی و عوامل موثر بر تشکیل جزایر حرارتی و همچنین رفتار طیفی پدیده های مختلف مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. در

فصل چهارم، داده های مورد استفاده در این تحقیق شامل تصاویر ماهواره ای و نقشه های مورد استفاده مشخص شده و در ادامه به بیان مراحل و روش انجام تحقیق شامل مراحل مختلف تهیه نقشه دمایی و روابط کاربری و دما پرداخته شده است. در فصل پنجم از تحقیق حاضر، به بررسی رابطه میان دمای به دست آمده از ASTER و پوشش اراضی استخراج شده و نتایج تحقیق پرداخته شده است. در پایان در فصل ششم، به آزمون فرضیات و ارائه پیشنهاداتی جهت ادامه این تحقیق و اخذ نتایج بهتر پرداخته شده است.

فصل دوم

منطقه مورد مطالعه

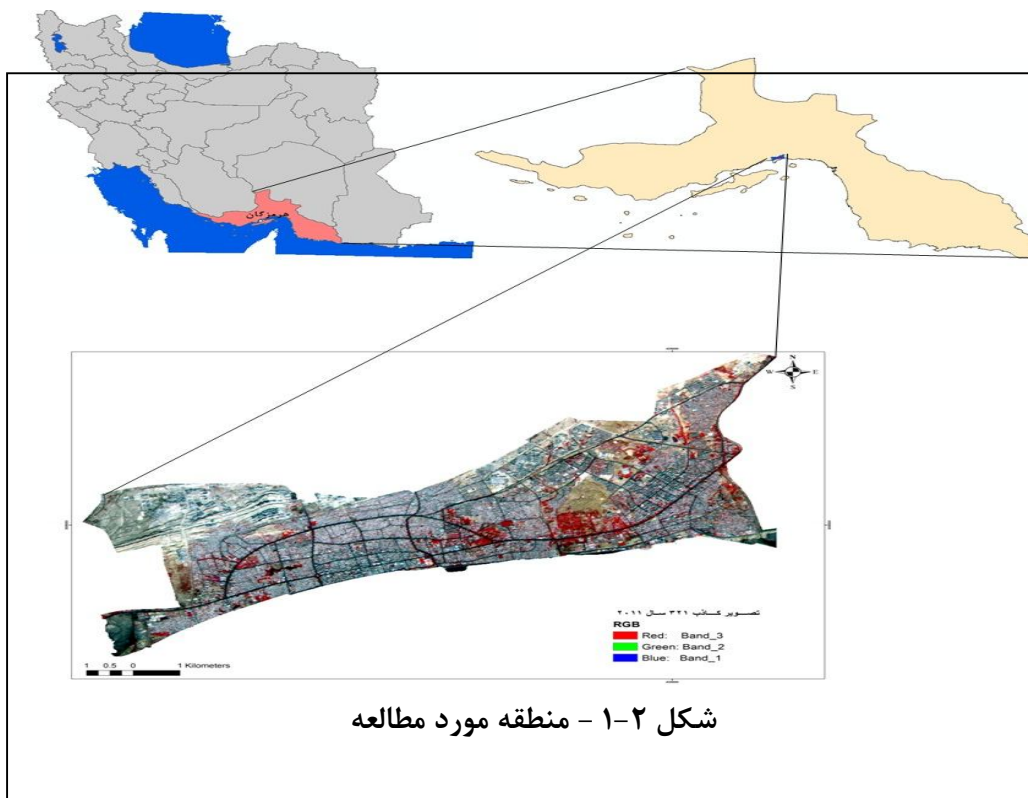
و پیشینه تحقیقاتی

۱- منطقه مورد مطالعه

شهر بندرعباس مرکز استان هرمزگان از نظر جغرافیایی بین ۲۶ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی و در شمال تنگه هرمز قرار دارد. گستردگی آن ۲۷۳۱۶ کیلومتر مربع است.

شهر بندر عباس از شمال به ارتفاعات و کوه‌ها و از جنوب به دریا منتهی می‌شود؛ بنابراین شیب عمومی شهر در راستای شمال به جنوب می‌باشد. بخش وسیع و قابل توجهی از شهر از جمله محله سورو در جنوب غربی شهر و جنوب خیابان امام خمینی حد فاصل خور شیلات و خورگورسوزان و جنوب محله نخل ناخدا دارای سطحی هموار بوده و از ارتفاعی بین ۰.۶ متر تا حداکثر ۵ متر از سطح دریا برخوردار می‌باشد.

بندرعباس مرکز استان هرمزگان یکی از بندرهای مهم جنوب ایران است که اکنون به بزرگترین بندر ایران از نظر اقتصادی تبدیل شده است. در تقسیم بندی منطقه‌ای ایران، بندرعباس جزو منطقه جنوب محسوب می‌شود. نزدیک‌ترین شهر به بندرعباس شهر قشم (مرکز جزیره قشم) با حدود ۲۸ کیلومتر می‌باشد.



۲-۱-۱- اقلیم

اقلیم از طریق تغییر عناصر آن مانند دما، بارش، فشار و باد شرایط شهر بندرعباس را کنترل می‌کند. دمای بندرعباس در مرداد ماه حداکثر به ۳۶.۶ و حداقل به ۳۰.۴ می‌رسد. متوسط دمای هوا در مرداد ماه ۳۳.۵ می‌باشد.

باشد. در دی ماه حداکثر به ۲۳.۳ و حداقل به ۱۱.۶ می‌رسد. حداکثر مطلق ۲۶.۳ حداقل مطلق ۶ می‌رسد. متوسط دمای هوا در دی ماه ۱۷.۵ می‌باشد. میانگین روزهای بارش در ماههای آذر، دی، بهمن با میانگین سالانه ۵۱.۱ است.

بندرعباس سالیانه بطور متوسط ۳۰۵۰ روز آفتابی دارد و این ساعات آفتابی امکان بالقوه مناسبی در راستای بهره برداری از امکانات آسایشی حرارتی سیستم خورشیدی به دست می‌دهد. از لحاظ توپوگرافی، می‌توان این شهر را، از جنوب به شمال، به سه منطقه ساحلی، جلگه ای و کوهستانی تقسیم کرد. حداکثر ارتفاع کوهستان ۳۲۶۷ متر (کوه فارغان یا هماک)؛ حداقل ارتفاع ساحل بندر دو متر؛ مرتفعترین بخش شهر (محلۀ داماهی) چهل متر، و مشهورترین مرتفعات کوه گنو (۲۳۴۷ متر) است که همچون بیشتر مناطق جنوبی تحت تأثیر حرکات زمین لرزه قرار دارد. اقلیم این شهر را از نوع بیابانی بسیار گرم (متوسط دمای سالانه ۲۶٫۸) با رطوبت زیاد هوا (متوسط ۶۴٪) و تابستانهای داغ و شرجی باید دانست، با توجه به شرایط توپوگرافی، هوا در ارتفاعات، بالنسبه معتدل است. میانگین بارش سالانه (در شهر) ۲۵۱ میلیمتر است که بیشتر در زمستان و نامتوازن (کم دوام، کوتاه و سیل آسا) است.

۲-۱-۲- ویژگی های جمعیتی و تراکم انسانی شهر بندرعباس

بندرعباس مرکز استان هرمزگان و بزرگترین شهر آن است. جمعیت این شهر طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران برابر با ۴۴۸۸۶۱ نفر بوده است. این شهر بزرگترین مرکز جمعیتی جنوب کشور در کنار خلیج فارس می‌باشد و به دلیل سرعت تحولات اقتصادی خود در دهه ۴۰ و ۵۰ خورشیدی عرصه حضور گروههای کثیری از جمعیت بومی و غیر بومی بوده که به دنبال بهره‌گیری از فرصتهای اقتصادی راهی شهر بندرعباس شده‌اند. سرعت بالای جمعیت‌پذیری شهر و عدم امکان ارائه خدمات سکونتی برای جمعیت مهاجر که عمدتاً از گروههای کم‌درآمد هستند از یک طرف و فقدان اهرمهای نظارتی و کنترلی مدیریت شهر از طرف دیگر موجب شده تا طیف گسترده‌ای از اسکانهای غیررسمی و نابسامان در شهر ایجاد شود و به تدریج بخش اعظمی از جمعیت و بافت شهر را تشکیل دهند. هر چند که آمار دقیقی از تعداد جمعیت محلات غیر رسمی شهر وجود ندارد؛ اما تخمین زده شده که در خوش بینانه‌ترین حالت نزدیک به ۳۰ درصد از بافت شهری در تسلط سکونتگاه‌های غیر رسمی و نابسامان باشد.

۲-۱-۳- صنعت

بندرعباس بعنوان مرکز استان هرمزگان و مرکز توسعه جنوب کشور در طی سالهای اخیر (عمدتاً از نیمه برنامه پنجساله دوم توسعه اقتصادی و اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران) از رشد و توسعه قابل توجهی برخوردار بوده و قسمت اعظم فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی استان در غرب بندرعباس تمرکز یافته است. فعالیت واحدهایی نظیر، پالایشگاه هشتم نفت، اسکله مواد معدنی شرکت فولاد هرمزگان، مجتمع آلومینیوم المهدی، مجتمع کشتی‌سازی خلیج فارس و صنایع فراساحل، کشتی‌سازی شهید درویشی (سازمان

صنایع دفاع)، کارخانه تولید روی، کارخانه تولید پودر میکرونیزه، منطقه ویژه اقتصادی معادن و فلزات، شرکت فولاد به انضمام چندین واحد بزرگ و کوچک صنعتی و غیرصنعتی می باشد. اینگونه فعالیتها مزید بر سایر فعالیتهای تولیدی و غیرتولیدی نظیر نیروگاه برق، اسکله شهید باهنر، اسکله شهید رجایی و غیره که از قبل در محدوده‌ای به شعاع کمتر از ۳۰ کیلومتر در غرب بندرعباس مستقر بوده، می‌باشند. همچنین در این محدوده یک منطقه ویژه اقتصادی، صنعتی- معدنی، یک منطقه ویژه اقتصادی، تجاری، بازرگانی که دارای چندین واحد بزرگ صنعتی، معدنی، خدماتی و بازرگانی بوده و یک منطقه ویژه اقتصادی وابسته به سازمان منطقه آزاد قشم و یک شهر صنعتی ویژه صنایع دریائی و چندین طرح و پروژه صنعتی، غیرصنعتی، درحال شکل‌گیری است.

۲-۱-۴- آلودگی هوا

۲۰صنعت مادر و ۱۰صنعت زبردستی مستقر در غرب بندرعباس سالانه ۳۲ هزارتن مواد آلاینده تولید میکند. کارشناسان محیط زیست وضعیت استان و راهکارهای کاهش آلودگی در غرب شهر بندرعباس را بررسی کردند. در دومین کارگروه بررسی علل آلودگی هوا عنوان شده است که بسیاری از صنایع برای کاهش آلاینده‌ها تلاش میکنند اما هنوز برخی از آنان به دلایل گوناگون نتوانسته‌اند همسو با معیارهای محیط زیست فعالیت کنند.

قدیمی بودن دستگاههای مورد استفاده و جانمایی نادرست از علل این آلاینده‌ها عنوان شده است از این رو پیگیری، پایش و برخورد با مسئولان صنایع آلاینده در دستور کار اداره حفاظت محیط زیست استان قرار گرفته است.

وجود آلاینده‌ها به ویژه ذرات معلق در بالای جو می تواند تابش طول موج بلند خورشید را جذب و دوباره به زمین بازتابش نماید و باعث افزایش دما در مناطق آلوده شود.

۲-۲- پیشینه تحقیقاتی

مطالعه دمای سطح و ویژگی های بودجه انرژی شهری با استفاده از فن آوری سنجش از دور حرارتی همواره مورد توجه بوده است. اشیایی که دمای آنها از صفر مطلق بیشتر باشد، انرژی را در طول موج مادون قرمز حرارتی (۳ تا ۱۴ میکرومتر) در روز و شب تابش می کنند. ثبت این تشعشع های حرارتی و تبدیل آنها به تصاویر، کاربردهای فراوانی در مطالعات کره زمین دارد.

حدود یک قرن طول کشید تا مشخص شد که سنجش از دور در ناحیه مادون قرمز حرارتی، می‌تواند سبب کسب اطلاعات و شناسایی اجسام و پدیده‌ها شود. به ویژه از زمانی که در تمام طول شبانه روز امکان ثبت تصاویر وجود داشت، اهمیت این فناوری بیشتر شد.

۲-۲-۱- پیشینه پژوهش در خصوص استخراج دمای سطح زمین (LST)

استفاده از داده های سنجش از دور برای برآورد دمای سطح زمین روش نسبتاً جدیدی به شمار می آید که هزینه های تخمین دما به روش کلاسیک را به طور چشمگیری کاهش می دهد. توجه به کاربرد تصاویر ماهواره ای در آب و هوا شناسی شهری در دهه اخیر با شدت بیشتری مورد توجه قرار گرفته است، موضوعاتی مانند آلودگی هوا و جزیره حرارتی شهری از این جمله اند.

مطالعه دمای سطح زمین و جزایر حرارتی شهری (UHI) به وسیله داده های سنجش از دور ابتدا با استفاده از داده های ماهواره پرتاب شده در دهه ی ۱۹۷۰ (TIROS ، HCMM NOAA) که حامل نخستین سنجنده های فروسرخ حرارتی غیر نظامی بودند آغاز شد. گالو همکاران (Gallo et al, ۱۹۹۳) دمای سطح زمین به دست آمده از AVHRR را با دمای حداقل مشاهده شده در مناطق شهری و روستایی مقایسه کردند .

سری ماهواره های NOAA نخستین ماهواره هایی بودند که به طور نظام مند، مداوم به گردآوری داده از سطح زمین پرداختند. قدرت تفکیک ۱/۱ کیلومتری داده های NOAA تنها برای تهیه نقشه های حرارتی کوچک مقیاس مناسب بود و با روی کار آمدن سنجنده های جدیدتر، مانند TM و ETM+ به ترتیب با قدرت تفکیک ۱۲۰ و ۶۰ متری در باند حرارتی، استفاده از این تصاویر را در پژوهش های جزیره حرارتی شهری امکان پذیر کرد. باند حرارتی سنجنده ETM+ در دو حال LOW Gain و High Gain ثبت شده و در اختیار کاربران قرار می گیرد که محتوای اطلاعاتی آن ها با توجه به شرایط متفاوت تصویر برداری می تواند متفاوت باشد.

ژیائو Xiao و همکاران رابطه بین تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین را با الگوی دمای سطح زمین در جنوب چین با استفاده از تصاویر ماهواره ای LANDSAT سنجنده TM و ETM+ بررسی کردند. در این پژوهش از تصاویر ماهواره ای LANDSAT سنجنده TM و ETM+ در سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰، برای استخراج دمای روشنایی و استفاده شد .

با روی کار آمدن سنجنده های حرارتی با قدرت تفکیک فضایی بسیار بالا مانند سنجنده های ATLAS و ASTER، پژوهشگران در پژوهش های خود از این داده ها برای بررسی الگوهای کوچک مقیاس حرارت در شهر استفاده کردند سنجنده ASTER داده های با حد تشخیص مکانی ۱۵ تا ۹۰ متر در ۱۴ باند مختلف اخذ می نماید که از محدوده مرئی طیف الکترومغناطیس تا فروسرخ حرارتی را شامل می شود. این داده ها جهت تهیه نقشه های حرارتی با جزئیات کامل و همچنین استخراج مدل ارتفاعی رقومی زمین مورد استفاده قرار می گیرد .

لین لیو و همکاران (Lin lio et al, ۲۰۱۱) اقدام به استخراج و بررسی جزایر حرارتی با استفاده از تصاویر TM و ASTER کردند و نقشه های حاصل را با هم مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که دمای بدست آمده از ASTER دارای دقت بالاتری است.

آخوندزاده و سراجیان در سال ۱۳۸۶ در تحقیقی کاربرد تصاویر ماهواره ای Terra-ASTER در نمایش جزایر حرارتی در مناطق شهری را مورد بررسی قرار دادند. حرارت سطح زمین شاخص مهمی در مطالعه مدل‌های تعادل انرژی در سطح زمین و فعل و انفعالات بین زمین و اتمسفر در مقیاس منطقه ای و جهانی است. در این تحقیق نقشه دمایی سطح زمین و ضریب گسیل منطقه شهری تهران با الگوریتم TES تهیه گردید. همچنین قابلیت تصاویر ماهواره ای چند طیفی ASTER در ایجاد لایه های اطلاعاتی مناسب به منظور استفاده در برنامه ریزی شهری با هدف نمایش جزایر گرمایی و تخمین میزان هدر رفت انرژی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان دهنده آن است که تصاویر چند طیفی ASTER می تواند بعنوان ابزار مفیدی جهت نمایش تجزیه و تحلیل منابع و اثرات انرژی در محیط‌های شهری در ایران به کار روند.

۲-۲-۲- پیشینه پژوهش در خصوص استخراج جزایر حرارتی شهری (UHI) و رابطه آن با کاربری ها

راس و همکاران (Roth et al, ۱۹۸۹) با همراه کردن الگوهای دمای سطحی با انواع کاربری زمین از داده های AVHRR برای ارزیابی شدت جزیره حرارتی شهری (UHI) استفاده کردند و نگ و دنگ شنگ (Dengsheng and Weng, ۲۰۰۶) با استفاده از تصاویر سنجنده ASTER با تحلیل چند زمانه به برآورد رابطه میان الگوی حرارتی شهری و توصیف گر های بیوفیزیکی در شهر ایندیانا پولیس آمریکا پرداختند.

فی یوان و ماروین باوور (Fei Yuan and Marrvin E. Bauer, ۲۰۰۷) در مقاله ای درصد سطوح نفوذ ناپذیر و NDVI را به عنوان شاخص جزایر حرارتی مقایسه کردند و دریافتند یک رابطه خطی قوی بین LST و درصد سطوح نفوذ ناپذیر وجود دارد اما رابطه کمتری بین LST و NDVI وجود دارد. آتسوکو نامونورا و همکاران (Atsuko Nonomura et al, ۲۰۰۹) اثر جزایر حرارتی را در منطقه تاکاماتسو بررسی کردند و با استفاده از اطلاعات ۳۰ ساله رابطه بین کاهش گیاه و افزایش جمعیت انسانی را بر افزایش روند گرما و ایجاد جزایر حرارتی بدست آوردند. امیری و کیهو ونگ (Amiri and QihaoWeng, ۲۰۰۹) تغییرات زمانی مکانی حرارت سطحی زمین درارتباط با کسر پوشش گیاهی و تغییرات کاربری/پوشش اراضی در شهر تبریز را بررسی کردند. در این تحقیق از تصاویر چند زمانه تولید شده با لندست TM ۴ و ۵ متعلق به سالهای ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ و همچنین لندست ۷ مربوط به سال ۲۰۰۱ با انجام تصحیحات رادیومتریک و ژئومتریک استفاده شد. سپس با انجام پردازش، طبقات LULC و LST و رابطه بین تغییرات زمانی LST و LULC آزمون شد و مشخص گردید بین کسر پوشش گیاهی و افزایش دما رابطه وجود دارد.

یاسین چرابی و عبدالحمید بخیت (۲۰۱۱, Yassin Charabi, Abdelhamid Bakhit) مکان های تشکیل جزایر حرارتی را در مسقط عمان بررسی کردند و دریافتند هسته های گرم برون شهری در مناطق مرتفع مسقط در کنار دره های عمیق واقع شده اند. این دره ها با کوههای احاطه شده اند که در ساختارشان افیولیت تیره رنگ موجود است و امواج با طول موج کوتاه را جذب می کنند. هسته های گرم درون شهری ساختمانهای تجاری پر ازدحام و مسیره های پر ترافیک هستند.

جیسای نینگ (Jicai Ning, ۲۰۱۱) تاثیر تغییرات کاربری اراضی ساحلی را بر دمای سطحی زمین بررسی کرد، بدین صورت که ناحیه مورد مطالعه را به سه قسمت مناطق ساحلی آب شیرین، مناطق ساحلی آب شور و منطقه بینابین تقسیم کرد و نتایج نشان داد مناطق پرورشی و کشاورزی دارای LST بالا و نواحی ساحلی شور و قلیائی LST پایین، نواحی مسکونی شهر و حومه دارای LST بالا می باشند. به طور کلی با افزایش فاصله از دریا LST افزایش یافته، زیرا با افزایش توسعه اقتصادی در نواحی ساحلی پوشش اراضی تغییر یافته، پوشش گیاهی نیز در این نواحی کم شده و آب سطحی نیز کاهش یافته است.

زینگ پنگ و همکاران (Xingpeng et al, ۲۰۱۱) با بکارگیری ایستگاههای خودکار هواشناسی (AWS) و استفاده از تکنیک های سنجش از دور، رابطه بین پوشش نسبی زمین و جزیره حرارتی شهر گونگجو در جنوب چین را مورد مطالعه قرار دادند .

یویو زهو و همکاران (Yoyo Zhou, et al ۲۰۱۲) رابطه بین حرارت تخلیه شده از عوارض انسان ساخت و انرژی مصرفی ساختمانهای مسکونی و تجاری را در شهر ایندیانا پولیس، ایالت ایندیانا آمریکا بررسی کردند. انرژی حرارتی تخلیه شده از عوارض انسان ساز با مدل توازن انرژی سطحی با استفاده از پارامترهای پوشش زمین، حرارت سطحی زمین، آلبدو و اطلاعات هواشناسی و مدل شبیه سازی انرژی ساختمانها برپایه GIS تخمین زده شد و با انرژی حرارتی تولید شده در مناطق مسکونی و تجاری مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه صورت گرفت .

در ایران نیز اکبری (۱۳۹) با استفاده از سنجنده TM الگوی توزیع دمای شهر تهران را مورد پژوهش قرار داد . در این تحقیق با استفاده از الگوریتم MLC کلاس های کاربری از سه مولفه اول حاصل از PCA استخراج شد و میانگین حرارت برای هر یک از کلاس های کاربری به دست آمد. همچنین بر اساس مدل شدت آلودگی و نقشه دمایی، مناطق با آلودگی بالا دمای بالاتری نیز به خود اختصاص داد اند و جزایر حرارتی منطبق بر مناطق بسیار آلوده می باشند.

جلال زاده و همکاران (۱۳۸۷) به مقایسه دمای سطحی حاصل از داده های میدانی و تصاویر ماهواره ای NOAA سنجنده AVHRR در خزر جنوبی پرداختند، یافته ها بیانگر رابطه معنی دار بین داده های حاصل از دمای بدست آمده از ماهواره و داده های زمینی می باشد.

علوی پناه و همکاران (۱۳۸۸) در مقاله ای تحت عنوان تهیه مدل دمای سطحی بیابان با استفاده از داده های حرارتی ماهواره NOAA سنجنده AVHRR و داده های زمینی، با استفاده از دوازده تصویر سنجنده AVHRR سال ۲۰۰۱ و داده های هواشناسی ۸ ایستگاه زمینی، به عنوان نقاط کنترلی، مدل دمای سطحی و منطقه حاشیه یاردانگ بیابان لوت را طراحی کردند. شکیبیا و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از باند حرارتی سنجنده ETM+ اقدام به استخراج جزایر حرارتی شهر تهران نمودند و رابطه آن با پوشش گیاهی و کاربری اراضی را بررسی نمودند و در پایان نتیجه گرفته شده که کاربری صنعتی سهم بیشتری را در ایجاد جزایر حرارتی شهری تهران دارند.

رنگزن و همکاران در سال (۱۳۸۸) نقش کاربری اراضی در شکل گیری جزایر حرارتی را با استفاده از RS و GIS در شهر اهواز مطالعه کردند. آنها با استفاده از تصویر ETM+ اقدام به استخراج نقشه دما نمودند. بعد از تهیه نقشه جزایر حرارتی منطقه، ارتباط آن با پوشش گیاهی در مناطق مختلف شهر مشخص شد که یک رابطه منفی بین دما و پوشش گیاهی وجود دارد. علی رغم پیشرفت ها و موفقیت های گذشته سنجش از دور حرارتی دمای سطح و جزایر حرارتی هنوز محدودیت های زیادی از نظر توصیف کمی الگوهای حرارتی و رابطه آنها با پوشش زمین وجود دارد. لذا یکی از مسائلی که در تحقیقات اخیر مطرح می شود، بررسی رابطه دما با پوشش زمین است که به علت تفاوت در خصوصیات فیزیکی و بیوفیزیکی تاثیرات متفاوت بر دمای سطح زمین می گذارند. بنابراین کلاسهایی که استفاده می شوند می بایست بیانگر خصوصیات باشند که اثر مستقیم بر روی توازن انرژی دارند. به همین دلیل در تحقیق حاضر پس از استخراج دمای سطح زمین به بررسی انواع کاربری ها و انواع پوشش های سطح زمین که اثر آشکار بر روی جزایر حرارتی دارند پرداخته شد و در پایان رابطه میان نوع پوشش زمین با LST به صورت کمی مورد بررسی قرار گرفت.

فصل سوم

مبانی نظری

۳-۱- مقدمه

با توجه به ویژگی های تابشی سطوح که خود متاثر از طول موج اشعه تابیده و جنس سطح می باشد، جهت بررسی پدیده های متفاوت با استفاده از تصاویر ماهواره ای مطالعه ویژگیهای انرژی الکترومغناطیس و منحنی رفتار طیفی سطوح لازم است. همچنین شناخت قوانین تشعشع حرارتی و ویژگیهای حرارتی زمین و عوامل موثر بر آن جهت مطالعه بر روی جزایر حرارتی ضروری است. این فصل به گونه ای تنظیم شده است که پس از بیان مفاهیم سنجش از دور حرارتی و کاربردهای آن، مسائل مرتبط با سنجش از دور حرارتی و همچنین مسائل مربوط به مطالعات و تغییرات دما در سطح پدیده های زمین بحث خواهد شد، سپس قوانین تشعشع حرارتی و عواملی که در حرارت نهایی ایجاد شده در سطح جسم موثرند بیان خواهد شد و در پایان تعریف جزایر حرارتی و پارامترهای موثر در کاهش و افزایش آن مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۳-۲- سنجش از دور حرارتی

سنجش از دور حرارتی شاخه ای از سنجش از دور است که پیرامون پردازش و تفسیر داده ها و تصاویر به دست آمده در ناحیه مادون قرمز حرارتی (TIR) طیف الکترومغناطیس بحث می کند. در سنجش از دور حرارتی، تشعشع ساطع شده از سطح پدیده، اندازه گیری می شود. به دلیل ماهیت متفاوت داده های سنجش از دور حرارتی با داده های سنجش از دور انعکاسی و همچنین قدرت تفکیک مکانی متفاوت این دو نوع داده، تاکنون در بسیاری موارد از داده های سنجش از دور حرارتی در مطالعاتی مانند طبقه بندی تصاویر ماهواره ای، استفاده نمی شده است. اما امروزه به دلیل اهمیت سنجش از دور حرارتی در مطالعات محیطی، بسیاری از محققان، تحقیقات پایه در زمینه سنجش از دور حرارتی و توسعه بیشتر فناوری سنجنده ها و کاربردهای جدید داده های حرارتی را ضروری می دانند (Memon, R.A., 2008). از طرف دیگر دما به عنوان یک کمیت مهم ترمودینامیکی می تواند برای شناسایی ماده و انتقال حرارت استفاده شود (Weng, Q., 2012)، زیرا حرارت عامل مهمی در سیستم های بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی موجود در زمین و فضا است، بنابراین