





صلى الله عليه وسلم

تائیدیه اعضای هیئت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه خانم بهاره بهرامی تحت عنوان: "ارزیابی و پیش بینی مخاطرات اقلیمی با استفاده از تصاویر ماهواره ای" را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱-استاد راهنما	دکتر منوچهر فرج زاده	دانشیار	
۲-استاد مشاور	*	*	*
۳-استاد ناظر	دکتر حسن لشکری	دانشیار	
۴-استاد ناظر	دکتر قاسم عزیزی	دانشیار	
۵-استاد ناظر	دکتر محمد شریفی کیا	استادیار	



بسمه تعالی

## 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 فعالیت های 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 *حزب اسلام پسین* است که در سال ۱۳۸۷ در دانشکده *علوم انسانی* دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر *منوچهر زنجبازره*، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر \_\_\_\_\_ و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر \_\_\_\_\_ 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 دانشجوی 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، تأمین نماید.

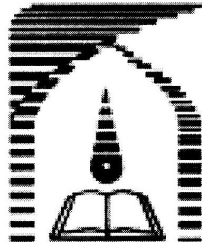
ماده ۶ اینجانب *به پهلوی* دانشجوی رشته *حزب اسلام پسین (العلم سابق)* مقطع *کارشناسی ارشد* تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: *به پهلوی*

تاریخ و امضا: *۸۸،۴،۷*

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

- مقدمه:** با عنایت به سیاست‌های 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 پایان‌نامه‌ها، 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 می‌باشد ولی حقوق مادی و 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 تأیید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول علمی مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می‌باشد.
- تبصره:** در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود 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 دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.
- ماده ۴-** ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره 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 تأیید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.



دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده علوم انسانی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد  
جغرافیای طبیعی (گرایش اقلیم شناسی)

ارزیابی و پیش بینی مخاطرات اقلیمی با استفاده از  
تصاویر ماهواره ای  
(مطالعه موردی: ایران)

بهاره بهرامی

استاد راهنما:  
دکتر منوچهر فرج زاده

اسفند ۱۳۸۷

تقدیم بہ:

ہمسفر و ہمراہ زندگی ام

تشکر و قدردانی:

با سپاس از خداوند سبحان، وظیفه خود می‌دانم از استاد ارجمند جناب آقای دکتر منوچهر فرج‌زاده که در این تحقیق با سعه صدر و بزرگ‌منشی خویش، راهنمایی بنده را بر عهده داشتند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

از خانواده و همسفر و همراه زندگی‌ام که در نهایت مهربانی و صبوری در تنگناهای این امر با من همراه بودند، بسیار سپاسگزارم.

سپاس و قدردانی از آقایان علی احمدآبادی و علی موسیوند که بی‌شک نظرات و پیشنهادات ایشان بنده را در پیشبرد این تحقیق یاری نمود. همچنین از سازمان هواشناسی کشور، سازمان فضایی و ... و تمامی دوستان کمال تشکر و سپاسگذاری را دارم.

## چکیده

مخاطرات اقلیمی هر ساله در ایران خسارات جانی و مالی بسیاری بر جای می‌گذارند. بر همین اساس شناخت و ارزیابی این مخاطرات به منظور کاهش اثرات آنها، از اهمیت فراوانی برخوردار است. با توجه به گسترش جغرافیایی وسیع کشور ایران و پراکنش نامناسب ایستگاههای سنجش زمینی، دسترسی و جمع‌آوری داده‌های مخاطرات اقلیمی همواره با مسائل و مشکلات زیادی مواجه بوده است. امروزه با پیشرفت تکنولوژی سنجش از دور فرصت‌های بسیار خوبی در زمینه جمع‌آوری و ارزیابی مخاطرات بوجود آمده است. در این تحقیق مخاطرات توفان گردوخاک ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ در سیستان و بلوچستان، توفان گردوخاک ۱ و ۲ جولای ۲۰۰۸ در خوزستان، سیلاب ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ در چابهار و آتش‌سوزی جنگل ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ در جنگلهای شمالی ایران، جهت بررسی، انتخاب شده‌اند. ارزیابی این مخاطرات توسط سنجندهای AVHRR, MODIS, SEAWIFS, VISSR و در مواردی MSS و TM صورت گرفته است. در تحقیق حاضر، جهت تشخیص مخاطرات در تصاویر از روش مشاهده بصری استفاده شده است. در این روش از خصوصیاتمانند: تن، رنگ، شکل، اندازه، بافت که هر کدام معرف خصوصیات ظاهری پدیده‌ای می‌باشند، برای آشکارسازی مخاطرات استفاده شده است. همچنین از تصاویر ترکیب رنگی (RGB) که سبب بارز شدن مخاطرات با رنگی ویژه می‌گردد، در این تحقیق استفاده شده است. در نهایت بر روی تصاویر، تصحیحات هندسی جهت برآورد سطح پوشش مخاطرات انجام شد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که، جهت مسیریابی مخاطرات، سنجندهای دارای قدرت تفکیک زمانی بالاتر و برای اطلاع از جزئیات و منبع مخاطرات سنجندهای دارای قدرت تفکیک مکانی بالاتر مفید می‌باشند. سنجنده MODIS و SEAWIFS برای آشکارسازی توفان‌های گردوخاک، همچنین سنجنده MODIS جهت آشکارسازی سیلاب و آتش‌سوزی جنگل مفیدتر از دیگر سنجندها معرفی شده است. برای ارزیابی بارش‌های شدید نیز سنجنده ماهواره METEOSAT بدلیل قدرت تفکیک زمانی هر ۳۰-۱۵ دقیقه بهترین سنجنده عنوان شده است.

کلمات کلیدی: مخاطرات اقلیمی، تصاویر ماهواره‌ای، آشکارسازی، توفان گردوخاک، سیلاب، بارش شدید، آتش‌سوزی جنگل.



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	فهرست اشکال.....
۷	فهرست جداول.....

### فصل اول: کلیات

۲	۱-۱ مقدمه.....
۲	۲-۱ تعریف مساله و بیان سوالات اصلی تحقیق.....
۴	۳-۱ سابقه تحقیق.....
۱۵	۴-۱ اهداف تحقیق.....
۱۵	۵-۱ فرضیه‌های تحقیق.....

### فصل دوم: مبانی نظری

۱۷	۱-۲ مقدمه.....
۱۷	۲-۲ مخاطرات اقلیمی.....
۱۸	۳-۲ ماهواره‌ها و سنجنده‌های هواشناسی.....
۲۰	۱-۳-۲ ماهواره NOAA.....
۲۱	۲-۳-۲ سری ماهواره های LANDSAT.....
۲۲	۱-۲-۳-۲ سنجنده MSS.....
۲۲	۲-۲-۳-۲ سنجنده TM.....
۲۳	۳-۳-۲ ماهواره TERRA.....
۲۴	۱-۳-۳-۲ سنجنده MODIS.....
۲۷	۴-۳-۲ ماهواره METEOSAT.....
۲۷	۱-۴-۳-۲ سنجنده VISSR.....
۲۷	۵-۳-۲ ماهواره Orbview-2.....
۲۷	۱-۵-۳-۲ سنجنده Seawifs.....
۲۸	۴-۲ شناسایی پدیده های اقلیمی با استفاده از تکنیک سنجش از دور.....

- ۲-۵ تخمین بارش با استفاده از روش‌های سنجش از دور ..... ۳۰
- ۲-۶ مطالعه سیلاب با استفاده از روش‌های سنجش از دور ..... ۳۴
- ۲-۷ مطالعه توفان‌های گرد و خاک با استفاده از روش‌های سنجش از دور ..... ۳۷
- ۲-۸ مطالعه آتش‌سوزی جنگلها با استفاده از روشهای سنجش از دور ..... ۴۲
- ۲-۹ مبانی تفسیر تصاویر ماهواره‌ای ..... ۴۶
- ۲-۱۰ تصاویر ترکیب رنگی ..... ۴۹
- ۲-۱۱ جمع‌بندی ..... ۴۹

### فصل سوم: مواد و روشها

- ۳-۱ مقدمه ..... ۵۰
- ۳-۲ ویژگیهای جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ..... ۵۰
- ۳-۳ داده‌های تحقیق ..... ۵۴
- ۳-۳-۱ داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی مخاطره توفان گردوخاک ..... ۵۴
- ۳-۳-۲ داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی مخاطره سیلاب ..... ۵۶
- ۳-۳-۳ داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی مخاطره بارش شدید ..... ۵۶
- ۳-۳-۴ داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی مخاطره آتش‌سوزی جنگل ..... ۵۷
- ۳-۴ نرم‌افزارهای مورد استفاده ..... ۵۷
- ۳-۵ روش مطالعه ..... ۵۷
- ۳-۵-۱ انجام مراحل مقدماتی ..... ۵۷
- ۳-۵-۲ بررسی زمین‌شناسی مناطق مورد مطالعه ..... ۵۸
- ۳-۵-۳ تعیین و تشخیص تغییر ..... ۵۸
- ۳-۵-۳-۱ مقایسه تصاویر روزهای عادی با تصاویر در روزهای رخداد مخاطره ..... ۵۸
- ۳-۵-۳-۲ بررسی و شناخت قابلیت سنجنده ها ..... ۵۸
- ۳-۵-۴ مشاهده بصری و تفسیر ویژگی‌های مخاطرات در تصاویر ماهواره‌ای ..... ۵۹
- ۳-۵-۴-۱ تولید تصاویر رنگی ..... ۶۰

۶۰	..... ۲-۴-۵-۳ مسیریابی مخاطرات در تصاویر
۶۱	..... ۳-۴-۵-۳ شدت مخاطرات در تصاویر
۶۱	..... ۴-۴-۵-۳ وسعت و سطح پوشش مخاطرات و تصحیحات هندسی در تصاویر
۶۲	..... ۵-۳-۵-۵ پیشگیری مخاطرات اقلیمی با استفاده از تصاویر ماهواره ای
۶۲	..... ۶-۳ جمع‌بندی

### فصل چهارم: نتایج

۶۵	..... ۱-۴ مقدمه
۶۶	..... ۲-۴ توفانهای گرد و خاک
۶۶	..... ۱-۲-۴ بررسی واقعه ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱
۶۶	..... ۱-۱-۲-۴ تصاویر سنجنده AVHRR در تاریخ ۹ و ۱۰ اکتبر
۷۴	..... ۲-۱-۲-۴ تصویر سنجنده MODIS در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱
۷۶	..... ۳-۱-۲-۴ تصاویر METEOSAT در تاریخ ۱۰ اکتبر
۸۰	..... ۴-۱-۲-۴ تصویر SEAWIFS در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱
۸۱	..... ۵-۱-۲-۴ تصاویر LANDSAT شرق کشور
۸۵	..... ۶-۱-۲-۴ نتیجه‌گیری
۸۶	..... ۲-۲-۴ بررسی واقعه ۱ و ۲ جولای ۲۰۰۸
۸۶	..... ۱-۲-۲-۴ تصاویر AVHRR در تاریخ ۱ و ۲ جولای ۲۰۰۸
۹۴	..... ۲-۲-۲-۴ تصویر سنجنده MODIS ماهواره TERRA در تاریخ ۱ و ۲ جولای ۲۰۰۸
۹۶	..... ۳-۲-۲-۴ تصاویر ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱ و ۲ جولای ۲۰۰۸
۱۰۶	..... ۴-۲-۲-۴ تصاویر LANDSAT غرب کشور
۱۰۸	..... ۵-۲-۲-۴ نتیجه‌گیری
۱۰۹	..... ۳-۲-۴ نتیجه‌گیری برای توفان‌های گرد و خاک
۱۱۱	..... ۳-۴ سیلاب
۱۱۱	..... ۱-۳-۴ بررسی واقعه ۱۱ فوریه ۲۰۰۵

۱۱۱	۱-۱-۳-۴ تصاویر سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵
۱۱۴	۲-۱-۳-۴ تصاویر سنجنده MODIS در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵
۱۱۷	۳-۱-۳-۴ تصاویر سنجنده Meteosat در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵
۱۲۰	۴-۱-۳-۴ نتیجه‌گیری
۱۲۱	۴-۴ بارش شدید (گنو)
۱۲۱	۱-۴-۴ بررسی بارش شدید در تاریخ ۶ جون ۲۰۰۷
۱۲۱	۱-۱-۴-۴ تصاویر سنجنده AVHRR در تاریخ ۶ جون ۲۰۰۷
۱۲۷	۲-۱-۴-۴ تصاویر سنجنده MODIS در تاریخ ۵ و ۶ و ۷ جون ۲۰۰۷
۱۳۰	۳-۱-۴-۴ تصاویر ماهواره METEOSAT در تاریخ ۶ و ۷ جون ۲۰۰۷
۱۳۶	۴-۱-۴-۴ نتیجه‌گیری
۱۳۷	۵-۴ آتش‌سوزی جنگل
۱۳۷	۱-۵-۴ بررسی آتش‌سوزی جنگل در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸
۱۳۷	۱-۱-۵-۴ تصاویر سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸
۱۴۲	۲-۱-۵-۴ تصاویر سنجنده MODIS در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸
۱۴۳	۳-۱-۵-۴ تصاویر ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸
۱۴۵	۴-۱-۵-۴ نتیجه‌گیری
۱۴۶	۶-۴ جمع بندی

### فصل پنجم: نتیجه‌گیری و آزمون فرضیات

۱۴۹	۱-۵ مقدمه
۱۴۹	۲-۵ نتیجه‌گیری
۱۵۰	۳-۵ آزمون فرضیات
۱۵۲	۴-۵ پیشنهادات
۱۵۴	فهرست منابع
۱۵۹	چکیده انگلیسی

## فهرست اشکال:

صفحه	عنوان
۳۲	شکل ۱-۲: طرحی شماتیک از چگونگی جریان در یک ابر کومولونیمبوس.....
۳۵	شکل ۲-۲: جذب تابش الکترومغناطیسی بوسیله آب.....
	شکل ۳-۲: مثالی از شاخص شدت توفان گردو خاک Ids با استفاده از داده‌های ماهواره مدار قطبی FY-ID در
۴۱	واقعه توفان گردو خاک ۶ آپریل ۲۰۰۲ در منگولیا.....
۵۴	شکل ۱-۳: موقعیت مناطق بررسی شده در این تحقیق، در نقشه جغرافیایی کشور ایران.....
۶۴	شکل ۲-۳: فلوجارت ارزیابی مخاطرات اقلیمی با استفاده از تصاویر ماهواره ای.....
۶۷	شکل ۴-۱: تصویر باند ۲ AVHRR در تاریخ ۹ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۹:۰۱.....
۶۸	شکل ۴-۲: تصویر باند ۲ AVHRR در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۳:۲۰.....
۶۹	شکل ۴-۳: تصویر باند ۲ AVHRR در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۸:۵۱.....
۷۰	شکل ۴-۴: تصویر باند ۴ AVHRR در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۸:۵۱.....
۷۱	شکل ۴-۵: تصویر باند ۲ AVHRR در تاریخ ۱۱ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۳:۰۴.....
۷۲	شکل ۴-۶: تصویر باند ۲ AVHRR در تاریخ ۱۱ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۸:۴۰.....
۷۳	شکل ۴-۷: تصویر باند ۴ AVHRR در تاریخ ۱۱ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۸:۴۰.....
۷۴	شکل ۴-۸: تصویر ترکیب رنگی MODIS در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۱۰:۴۰.....
۷۶	شکل ۴-۹: تصویر باند مرئی METEOSAT در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۱۰:۳۰.....
۷۷	شکل ۴-۱۰: تصویر باندمادون قرمز METEOSAT در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت.....
۷۸	شکل ۴-۱۱: تصویر باندمادون قرمز METEOSAT در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۳:۳۰.....
۷۹	شکل ۴-۱۲: تصویر ترکیب رنگی METEOSAT در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۹:۰۰.....
۸۰	شکل ۴-۱۳: تصویر ترکیب رنگی SEAWIFS در تاریخ ۱۰ اکتبر ۲۰۰۱ ساعت ۰۷:۴۰.....
۸۱	شکل ۴-۱۵: تصویر ترکیب رنگی سنجنده ETM+ از شهر زابل و قسمتی از تالاب هامون.....
۸۲	شکل ۴-۱۶: تصویر ترکیب رنگی سنجنده MSS از تالاب هامون و شهر زابل در سال ۱۹۸۷.....
۸۴	شکل ۴-۱۷: تصویر ترکیب رنگی سنجنده ETM+ از تالاب هامون و شهر زابل در سال ۲۰۰۱.....

- شکل ۴-۱۸: تصویر باند ۲ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۱:۰۷..... ۸۶
- شکل ۴-۱۹: تصویر باند ۲ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۳۱..... ۸۷
- شکل ۴-۲۰: تصویر باند ۴ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۳۱..... ۸۸
- شکل ۴-۲۱: تصویر باند ۴ AVHRR در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۰:۴۷..... ۸۹
- شکل ۴-۲۲: تصویر باند ۲ AVHRR در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۳:۰۸..... ۹۰
- شکل ۴-۲۳: تصویر باند ۴ AVHRR در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۳:۰۸..... ۹۱
- شکل ۴-۲۴: تصویر باند ۲ AVHRR در تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۴۴..... ۹۲
- شکل ۴-۲۵: تصویر باند ۴ AVHRR در تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۴۴..... ۹۳
- شکل ۴-۲۶: تصویر ترکیب رنگی سنجنده MODIS در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸..... ۹۴
- شکل ۴-۲۷: تصویر ترکیب رنگی سنجنده MODIS در تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۸..... ۹۵
- شکل ۴-۲۸: تصویر باند مرئی METEOSAT در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۰۰..... ۹۶
- شکل ۴-۲۹: تصویر باند مادون قرمز METEOSAT در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۰۰..... ۹۷
- شکل ۴-۳۰: تصویر باند بخار آب METEOSAT در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۰۰..... ۹۸
- شکل ۴-۳۱: تصویر باند مرئی METEOSAT در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۰۰..... ۹۹
- شکل ۴-۳۲: تصویر باند مادون قرمز METEOSAT در تاریخ ۱ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۰۰
- شکل ۴-۳۳: تصویر باند مرئی METEOSAT در تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۰۱
- شکل ۴-۳۴: تصویر باند مادون قرمز METEOSAT در تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۰۲
- شکل ۴-۳۵: تصویر باند مرئی METEOSAT در تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۰۳
- شکل ۴-۳۶: تصویر باند مادون قرمز METEOSAT در تاریخ ۲ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۰۴
- شکل ۴-۳۷: تصویر باند مرئی METEOSAT در تاریخ ۳ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۰۵
- شکل ۴-۳۸: تصویر باند مادون قرمز METEOSAT در تاریخ ۳ جولای ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۰۶
- شکل ۴-۳۹: تصویر ترکیب رنگی سنجنده MSS مرز ایران و عراق و دشت سیلابی دجله و فرات سال ۱۹۷۲..... ۱۰۷
- شکل ۴-۴۰: تصویر ترکیب رنگی سنجنده TM مرز ایران، عراق و دشت سیلابی دجله و فرات در سال ۱۹۹۰..... ۱۰۸
- شکل ۴-۴۱: تصویر باند شماره ۱ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۸:۲۵..... ۱۱۱

- شکل ۴-۴۲: تصویر باند شماره ۲ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۸:۲۵..... ۱۱۲
- شکل ۴-۴۳: تصویر باند شماره ۳ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۸:۲۵..... ۱۱۲
- شکل ۴-۴۴: تصویر باند شماره ۴ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۸:۲۵..... ۱۱۳
- شکل ۴-۴۵: تصویر باند شماره ۵ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۸:۲۵..... ۱۱۳
- شکل ۴-۴۶: تصویر ترکیب رنگی کاذب سنجنده MODIS در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۰۹:۱۵..... ۱۱۴
- شکل ۴-۴۷: تصویر ترکیب رنگی کاذب سنجنده MODIS در تاریخ ۳۰ دسامبر ۲۰۰۸ ساعت ۰۶:۴۵..... ۱۱۵
- شکل ۴-۴۸: تصویر ترکیب رنگ حقیقی سنجنده MODIS در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۰۹:۱۵..... ۱۱۶
- شکل ۴-۴۹: تصویر باند مرئی ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۱۷
- شکل ۴-۵۰: تصویر باند مادون قرمز ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۱۸
- شکل ۴-۵۱: تصویر باند بخار آب ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۰۵ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۱۹
- شکل ۴-۵۲: تصویر باند شماره ۱ سنجنده AVHRR در تاریخ ۵ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۵:۲۴..... ۱۲۱
- شکل ۴-۵۳: تصویر باند شماره ۲ سنجنده AVHRR در تاریخ ۵ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۵:۲۴..... ۱۲۲
- شکل ۴-۵۴: تصویر باند شماره ۳ سنجنده AVHRR در تاریخ ۵ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۵:۲۴..... ۱۲۴
- شکل ۴-۵۵: تصویر باند شماره ۴ سنجنده AVHRR در تاریخ ۵ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۵:۲۴..... ۱۲۵
- شکل ۴-۵۶: تصویر باند شماره ۵ سنجنده AVHRR در تاریخ ۵ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۵:۲۴..... ۱۲۶
- شکل ۴-۵۷: تصویر ترکیب رنگ حقیقی سنجنده MODIS در تاریخ ۵ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۶:۳۵..... ۱۲۷
- شکل ۴-۵۸: تصویر ترکیب رنگ حقیقی سنجنده MODIS در تاریخ ۶ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۷:۱۵..... ۱۲۸
- شکل ۴-۵۹: تصویر ترکیب رنگ حقیقی سنجنده MODIS در تاریخ ۷ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۹:۱۰..... ۱۲۹
- شکل ۴-۶۰: تصویر باند مرئی ماهواره METEOSAT در تاریخ ۶ جون ۲۰۰۷ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۳۰
- شکل ۴-۶۱: تصویر باند مادون قرمز ماهواره METEOSAT در تاریخ ۶ جون ۲۰۰۷ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۳۱
- شکل ۴-۶۲: تصویر باند بخار آب ماهواره METEOSAT در تاریخ ۶ جون ۲۰۰۷ ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۳۲
- شکل ۴-۶۳: تصویر باند مرئی ماهواره METEOSAT در تاریخ ۷ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۳۳
- شکل ۴-۶۴: تصویر باند مادون قرمز ماهواره METEOSAT در تاریخ ۷ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۳۴
- شکل ۴-۶۵: تصویر باند بخار آب ماهواره METEOSAT در تاریخ ۷ جون ۲۰۰۷ ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۳۵

- شکل ۴-۶۶: مسیر سیکلون بارش‌زا از اقیانوس هند به جنوب شرقی ایران ..... ۱۳۶
- شکل ۴-۶۷: تصویر باند شماره ۱ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۰۷:۰۷ ..... ۱۳۷
- شکل ۴-۶۸: تصویر باند شماره ۲ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۰۷:۰۷ ..... ۱۳۸
- شکل ۴-۶۹: تصویر باند شماره ۳ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۰۷:۰۷ ..... ۱۳۹
- شکل ۴-۷۰: تصویر باند شماره ۴ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۰۷:۰۷ ..... ۱۴۰
- شکل ۴-۷۱: تصویر باند شماره ۵ سنجنده AVHRR در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۱۰ ..... ۱۴۱
- شکل ۴-۷۲: تصویر ترکیب رنگ حقیقی سنجنده MODIS در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۰۷:۳۰ ..... ۱۴۲
- شکل ۴-۷۳: تصویر باند مرئی ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۰۰ ..... ۱۴۳
- شکل ۴-۷۴: تصویر باند مادون قرمز ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۰۰ ..... ۱۴۴
- شکل ۴-۷۵: تصویر باند بخار آب ماهواره METEOSAT در تاریخ ۱۶ آگوست ۲۰۰۸ ساعت ۱۲:۰۰ ..... ۱۴۵



## فهرست جداول:

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱: ضرایب مربوط به محاسبه AOT و TDI	۶
جدول ۱-۲: خصوصیات طیفی و کاربردی سنجنده AVHRR	۱۹
جدول ۲-۲: خصوصیات طیفی و کاربردی سنجنده MSS ماهواره 3 LANDSAT	۲۱
جدول ۳-۲: خصوصیات طیفی و کاربردی سنجنده TM ماهواره LANDSAT	۲۲
جدول ۴-۲: خصوصیات طیفی و کاربردی سنجنده MODIS	۲۴
جدول ۵-۲: خصوصیات طیفی و کاربردی سنجنده VISSR ماهواره Meteosat	۲۶
جدول ۶-۲: خصوصیات طیفی سنجنده Seawifs ماهواره orbview-2	۲۷
جدول ۷-۲: آستانه‌های دمایی تعیین شده برای شناسایی پیکسل‌های آتش‌سوزی در ماهواره METEOSAT	۴۴
جدول ۸-۲: کاربرد باندهای سنجنده MODIS جهت آشکارسازی آتش‌سوزی	۴۵
جدول ۱-۳: داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی توفان‌های گردو خاک	۵۵
جدول ۲-۳: داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی سیلاب	۵۷
جدول ۳-۳: داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی بارش شدید	۵۷
جدول ۴-۳: داده‌های مورد استفاده جهت ارزیابی آتش‌سوزی جنگل	۵۸
جدول ۵-۳: مقایسه قابلیت‌های تصاویر ماهواره‌ای سنجنده‌های مختلف	۶۰
جدول ۱-۴: قابلیت تصاویر مرئی و مادون قرمز در آشکارسازی گرد و خاک بالای خشکی و آب	۱۱۰
جدول ۲-۴: قابلیت تصاویر مرئی و مادون قرمز در آشکارسازی گرد و خاک در هنگام روز و شب	۱۱۰

فصل اول:

طرح تحقیق

## ۱-۱ مقدمه:

ایران کشوری وسیع، دارای موقعیت‌های جغرافیایی خاص و تنوع اقلیمی می‌باشد، که این عوامل سبب رخدادن مخاطرات اقلیمی گوناگون در مکانهای مختلف این سرزمین گردیده است. کشور ما به دلیل قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه‌خشک، دارای توزیع نامناسب زمانی و مکانی بارش و در نتیجه رخداد سیلاب، خشکسالی، آتش‌سوزی و توفانهای گردوخاک و دیگر مخاطرات اقلیمی، در آن قابل مشاهده است.

علم سنجش از دور، می‌تواند به عنوان اولین گام ارزیابی این مخاطرات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای باشد. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای که اطلاعات آنها بر پایه دانش فیزیک نور، الکترومغناطیس، آمار، کامپیوتر می‌باشد، بررسی، شناخت و ارزیابی پدیده‌های مختلف و همچنین استخراج اطلاعات لازم جهت برنامه‌ریزی منابع زمینی یا دیگر اهداف به سهولت انجام می‌گیرد. با توجه به پوشش وسیع و یکپارچه تصاویر ماهواره‌ای، تکراری بودن آنها و باندهای طیفی مختلف با قدرتهای انعکاس و جذب امواج تابشی متفاوت سنجنده‌ها، شناسایی پدیده‌های مختلف، از جمله مخاطرات اقلیمی، امکان‌پذیر می‌باشد.

## ۱-۲ تعریف مساله و بیان سوالات اصلی تحقیق:

کشور ایران به دلیل وسعت زیاد و شرایط متنوع توپوگرافی و قرار گرفتن در یک محدوده وسیع عرض جغرافیایی و دیگر عوامل، دارای تنوع اقلیمی می‌باشد. این تنوع اقلیمی موجب می‌شود که پدیده‌های اقلیمی گوناگون را با شدت، انرژی و فراوانی‌های متفاوت مشاهده کنیم. پدیده‌های اقلیمی با شدت بالا همواره موجب خسارت و آسیب به منابع طبیعی و تمدنهای بشری می‌شود. این

پدیده های غیرمطلوب مخاطرات اقلیمی خوانده می شود که در حافظه های تاریخی و دستگاهی، خسارتها و آسیبهای فراوانی از جنبه های اجتماعی، مالی، صنعتی، و طبیعی ناشی از مخاطرات اقلیمی در کشور ما ثبت شده است.

مطالعه همه جانبه، بررسی دقیق و شناخت کامل به منظور دست یافتن به علمی که بتواند این مخاطرات را ارزیابی نماید، همواره از اهداف محققان بوده است. مهمترین مخاطرات اقلیمی که موجب وارد آمدن خسارتهای زیادی به کشور ما شده است و در این تحقیق مورد بحث می باشند را می توان، سیلابها، طوفانهای گردوخاک، بارش های شدید، آتش سوزی جنگلها دانست.

در جهان ۴۰ نوع مخاطره طبیعی شناسایی شده است، که امکان وقوع ۳۱ نوع از آنها در کشور ایران وجود دارد و از این تعداد مخاطره ۹۰٪ آنها منشا اقلیمی دارند. قابل ذکر است که بیشترین تعداد وقوع مخاطره و آسیب پذیری مربوط به مخاطره سیل می باشد (عابدی، ۱۳۷۷).

به منظور شناخت کامل و در نتیجه مقابله با این مخاطرات می توان از روشهای مختلفی از جنبه های آماری، سینوپتیکی و سنجش از دور استفاده نمود. در دهه های اخیر پیشرفت و توسعه علم سنجش از دور و وارد شدن تکنیکهای آن در حوزه اقلیم شناسی، می توان با دقت بیشتر، نیاز به نیروی انسانی، صرف زمان و هزینه کمتر، به مطالعات اقلیمی پرداخت.

ابزار علم سنجش از دور، تصاویر گرفته شده توسط سنجندههایی می باشد که بر روی ماهوارهها نصب گردیده و اطلاعات دریافتی را به مراکز پردازش ارسال می دارند. سنجش از دور معمولاً به استفاده از سنجندههای تابش الکترومغناطیسی برای ثبت تصویرهایی از محیط زیست که بتوان آنها را به منظور استخراج اطلاعات مفید تفسیر نمود، اشاره دارد.

در این تحقیق سعی بر آن است که مشخص گردد که :

۱. بهترین سنجنده و ماهواره برای ارزیابی و پیش بینی مخاطرات اقلیمی کدام است؟
۲. آیا ویژگی های رخداد مخاطرات اقلیمی از نظر فراوانی، وسعت و شدت از تصاویر ماهواره ای قابل استخراج است؟