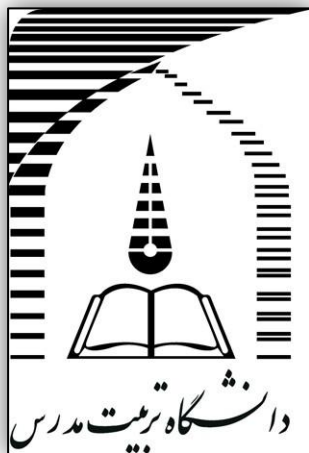


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده ادبیات و علوم انسانی
گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آب و هواشناسی کاربردی

عنوان:

آشکارسازی اثر پدیده گرمایش جهانی بر روی دماهای ایران

پژوهشگر:

مهدی عالی جهان

استاد راهنما:

یوسف قوبدل رحیمی

استاد مشاور:

منوچهر فرج زاده اصل

شهریورماه ۱۳۹۲



مجلس شورای اسلامی ایران

باسمه تعالی

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

اعضای هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای **مهدی عالی جهان** تحت عنوان: **آشکارسازی اثر پدیده گرمایش جهانی بر روی دماهای ایران** را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد تأیید می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- اسناد راهنما	دکتر یوسف قویدل رحیمی	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر منوچهر فرج زاده اصل	دانشیار	
۳- استاد ناظر (داخلی)	دکتر محمد شریفی کیا	استادیار	
۴- استاد ناظر (خارجی)	دکتر حسین محمدی	استاد	
۵- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر محمد شریفی کیا	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 نگارنده در رشته آب و هواشناسی کاربرد بردی است که در سال

۱۳۹۲ در دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر یوسف قویدل

رحیمی، مشاوره جناب آقای دکتر منوچهر فرج زاده اصل 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

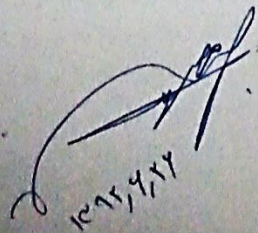
دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، نامین نماید.

ماده ۶: اینجانب مهدی عالی جهان دانشجوی رشته آب و هواشناسی کاربردی مقطع کارشناسی

ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: مهدی عالی جهان

تاریخ و امضا:



۱۳۹۲/۹/۲۲

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 دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

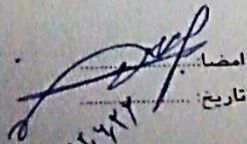
تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

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 شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ 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 سید علی حسینی دانشجوی رشته مهندسی عمران و در تاریخ ۱۳۹۲/۴/۲۱ ورودی سال تحصیلی ۹۳ مقطع کارشناسی ارشد دانشکده ادبیات و علوم انسانی متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های 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: 
تاریخ: ۱۳۹۲/۴/۲۱

تقدیم به ...

ماحصل آموخته‌هایم را تقدیم می‌کنم به آنان که مهر آسمانی‌شان آرام بخش آلام زمینی ام است

به استوارترین تکیه‌گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان سبز مادرم

که هرچه آموختم در مکتب عشق شما آموختم و هرچه بلو شتم قطره‌ای از دریای بی‌کران مهربانیان را پاس توانم بگویم .

امروز، سستی ام به امید شماست و فردا کلید باغ به‌شتم رضای شما

راه آوردی گران‌سنگ تر از این ارزان‌نداشتم تا به خاک پستان‌نثار کنم، باشد که حاصل تلاشم نسیم کوزه‌غبار حسنگیتان را برزید .

بوسه بر دستان پر مهرتان

تقدیم به همسفران مهربان زندگیم رضوان و حمید نازنین

که باهم آغاز کردیم، در کنار هم آموختیم و به امید هم به آینده چشم می‌دوزیم . قلم لبریز از عشق به شماست و خوشبختی تان منتهای

آرزویم .

تقدیم به عزیزترین اساتدم سرکار خانم دکتر فریبا اسفندیاری مهربانم

کسی که عشق جغرافیادار دلم نهاد و باعث و محبت‌هایش مرله این جایگاه رساند .

تشکر و قدردانی...

خدایا مرابه علم تو انگر ساز و به حلم زینت بخش و به تقوا عزیز کن و به عافیت زیبایی ده . خدایا! از زوال نعمت و تغییر عافیت و غضب ناگهانی و همه چیزهایی که مایه ناشخودی تو ست به تپناه می برم . خدایا! تو را به غیب دانی و قدرتی که بر آفرینش داری سوگند می دهم تا موقعی که زندگی را برای من بهتری دانی مراننده نگهدار و موقعی که مرگ را برای من بهتری دانی مرا بمیران . خدایا! از تومی خواهیم که ترس خود را در آشکار و نهان نصیب من کنی و در حال خشودی و خشم کلمه اخلاص را به زبان من جاری کنی و در حال فقر و تو انگری میانه روی را شعار من سازی . خدایا! چنان که خلقت مرا نیک کردی سیرتم را نیز نیک کن . خداوند! یک لحظه مرابه خودم و گذار کن و چیزهای خوبی که به من بخشیده ای، از من بازگیر .

در ابتدا بر خود لازم می دانم که از زحمات و راهبانی های ارزنده استاد بزرگوار دکتر یوسف قویدل رحیمی که راهبانی این پایان نامه را بر عهده داشتند نهایت تشکر و قدردانی را به عمل آورم . بی شک این تحقیق توفیق نمی یافت مگر با آموزه ها و رهنمودهای ارزنده ایشان، بدین منظور خدا را شاکرم که لطف و عنایتش شامل حال بنده شده و این جانب چند صباحی افتخار شاکردی ایشان را داشته ام .

همچنین از استاد گران قدر دکتر منوچهر فرج زاده اصل به خاطر تقبل کار مشاوره ای این پایان نامه و همچنین بھکاری و مساعدت های مهربانانه ای ایشان در طول انجام این پایان نامه، کمال تشکر و قدردانی را دارم .

از دوستان عزیز و مهربانم آقایان دکتر روح الله اوجی، دکتر مسعود رحیمی، دکتر داریوش حاتمی، مهندس ارسلان مهرورز پاس گذاری می نمایم . در نهایت از پدر و مادر و برادرانم به جهت حمایت های مستمرشان در دوران تحصیل، کمال سپاس و تشکر را دارم و توفیق جبران محبت این عزیزان را از خدای منان خواستارم .

چکیده

امروزه اثرات گرمایش جهانی بر روی کره زمین بر کسی پوشیده نیست. این پدیده تأثیرات بسیار متفاوتی بر روی اجزاء مختلف سیستم کره زمین داشته و با روند رو به رشد خود طی سال‌های آتی مشکلات بسیاری را برای موجودات زنده (انسان‌ها، حیوانات و گیاهان)، در پی خواهد داشت. لذا به دلیل اهمیت این موضوع، پژوهش پیش رو جهت آشکارسازی تأثیر گرمایش جهانی بر روی دماهای (حداقل، متوسط و حداکثر)، به صورت ماهانه و دوره‌ای (سرد و گرم) انجام گرفته است. برای انجام این پژوهش از دو دسته داده، داده‌های دمای ۱۷ ایستگاه سینوپتیک کشور و مقادیر متناظر آن، داده‌های ناهنجاری‌های دمایی کره زمین طی بازه زمانی ۶۰ ساله (۱۹۵۱ تا ۲۰۱۰)، میلادی استفاده گردید. جهت نیل به اهداف پژوهش از روش همبستگی پیرسون برای آشکارسازی ارتباط بین داده‌ها، از روش رگرسیون خطی و پلی‌نومیال جهت تحلیل روند سری زمانی داده‌ها، برای نشان دادن پراکندگی مکانی همبستگی بین داده‌های دمای ایستگاه‌ها با گرمایش جهانی در سطح کشور از مدل زمین آمار و در نهایت جهت آشکارسازی معناداری تغییر روند دماها از آزمون ناپارامتری من - کندال استفاده شد. نتایج به دست آمده از تحلیل‌های صورت گرفته نشان‌دهنده تأثیرپذیری بیشتر دمای متوسط نسبت به دمای حداکثر و حداقل از گرمایش جهانی دارد. دمای حداقل نسبت به دمای حداکثر تأثیر بیشتری از گرمایش جهانی پذیرفته است. تغییرات صورت گرفته بر روی دماهای مطالعه شده ایستگاه‌ها بیشتر از نوع مثبت و افزایشی بوده و فقط در ایستگاه‌های خرم‌آباد، ارومیه و انزلی در برخی از ماه‌ها روند منفی و کاهشی دیده می‌شود. بیش‌ترین تأثیر گرمایش جهانی بر روی دماهای ایستگاه‌های مورد مطالعه در ماه‌های گرم سال بوده که در این ماه‌ها ایستگاه‌های جنوبی کشور دارای بیش‌ترین رابطه همبستگی با گرمایش جهانی می‌باشند و در ماه‌های سرد سال بیش‌ترین رابطه معنادار در ایستگاه‌های کرانه‌ی ساحلی خزر دیده می‌شود. مطالعه دوره‌ای (سرد و گرم) دماهای ایستگاه‌ها نشان از تأثیر بیشتر گرمایش جهانی بر روی دوره گرمایی دارد. بررسی نتایج حاصل شده از آزمون من - کندال، تغییر روند صورت گرفته در دمای متوسط نسبت به دمای حداکثر و حداقل معناداری بیشتری داشته و در مطالعات دوره‌ای نیز کاملاً نمایان است.

واژگان کلیدی: آشکارسازی، گرمایش جهانی، دما، من - کندال، ایران

فهرست مطالب

فصل اول: طرح تحقیق

- ۱-۱) مقدمه ۲
- ۲-۱) تعریف مساله و اهمیت موضوع ۴
- ۳-۱) پرسش‌های تحقیق ۶
- ۴-۱) اهداف پژوهش ۶
- ۵-۱) فرضیه‌ها ۷
- ۶-۱) جنبه جدید بودن و نوآوری ۷
- ۷-۱) پیشینه تحقیق ۸

فصل دوم: مبانی نظری

- ۱-۲) سیستم اقلیم ۱۸
- ۲-۲) تغییر اقلیم ۱۹
- ۳-۲) اقلیم در دورانهای مختلف ۲۱
- ۴-۲) دلایل تغییر اقلیم ۲۲
- ۲-۴-۱) عوامل بیرونی ۲۴
- ۲-۴-۱-۱) تغییر در درون‌داد انرژی ۲۴
- ۲-۴-۱-۲) برخورد اجرام آسمانی با جو زمین ۲۴

- ۲۵..... نظریه میلانکوویچ یا نوسان‌های مدار هندسی زمین (۳-۱-۴-۲)
- ۲۶..... تغییر مدار خورشید (۴-۱-۴-۲)
- ۲۷..... عوامل درونی (۲-۴-۲)
- ۲۷..... عوامل طبیعی (۱-۲-۴-۲)
- ۲۷..... سرگردانی قطبی و نظریه رانه قاره‌ای (۱-۱-۲-۴-۲)
- ۲۸..... فوران آتشفشان‌ها (۲-۱-۲-۴-۲)
- ۲۸..... عوامل انسانی (۲-۲-۴-۲)
- ۲۹..... انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییر ترکیب جو (۱-۲-۲-۴-۲)
- ۳۰..... انتشار هواویزها در تروپسفر (۲-۲-۲-۴-۲)
- ۳۰..... تغییر کاربری اراضی (۳-۲-۲-۴-۲)
- ۳۱..... اثر گلخانه‌ای و گرمایش جهانی (۵-۲)
- ۳۴..... اهمیت مطالعه دما و ویژگی‌های دمای ایران (۶-۲)
- ۳۸..... دمای کمینه (شبانه) و بیشینه (روزانه) (۷-۲)

فصل سوم: داده‌ها و روش تحقیق

- ۴۱..... منطقه مورد مطالعه (۱-۳)
- ۴۱..... داده‌ها (۲-۳)
- ۴۳..... روش‌شناسی (۳-۳)
- ۴۴..... بازسازی داده‌ها (۱-۳-۳)
- ۴۴..... روش بازسازی به وسیله ایستگاه‌های مجاور (روش رگرسیونی) (۱-۱-۳-۳)
- ۴۵..... روش واسطه‌یابی (۲-۱-۳-۳)
- ۴۵..... آزمون همگنی (۲-۳-۳)

- ۴۵..... روش همبستگی پیرسون (۳-۳-۳)
- ۴۶..... ضریب تعیین یا ضریب اطمینان (۴-۳-۳)
- ۴۷..... نمرات Z استاندارد (۵-۳-۳)
- ۴۷..... پهنه بندی (۶-۳-۳)
- ۵۰..... آزمون رتبه‌ای من-کندال (۷-۳-۳)

فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۵۶..... (۱-۴) تحلیل‌های دمای حداقل (۱-۱-۴)
- ۵۶..... ماه ژانویه (۱-۱-۴)
- ۶۰..... ماه فوریه (۲-۱-۴)
- ۶۴..... ماه مارس (۳-۱-۴)
- ۶۸..... ماه آوریل (۴-۱-۴)
- ۷۲..... ماه می (۵-۱-۴)
- ۷۶..... ماه ژوئن (۶-۱-۴)
- ۸۰..... ماه ژوئیه (۷-۱-۴)
- ۸۴..... ماه آگوست (۸-۱-۴)
- ۸۸..... ماه سپتامبر (۹-۱-۴)
- ۹۲..... ماه اکتبر (۱۰-۱-۴)
- ۹۶..... ماه نوامبر (۱۱-۱-۴)
- ۱۰۰..... ماه دسامبر (۱۲-۱-۴)
- ۱۰۴..... (۱۳-۱-۴) تحلیل‌های دوره‌ای دمای حداقل (۱-۱۳-۱-۴)
- ۱۰۴..... دوره سرد (۱-۱۳-۱-۴)

۱۰۷	..... دوره گرم (۲-۱۳-۱-۴)
۱۱۱	..... تحلیل دمای متوسط (۲-۴)
۱۱۱	..... ماه ژانویه (۱-۲-۴)
۱۱۵	..... ماه فوریه (۲-۲-۴)
۱۱۹	..... ماه مارس (۳-۲-۴)
۱۲۳	..... ماه آوریل (۴-۲-۴)
۱۲۷	..... ماه می (۵-۲-۴)
۱۳۱	..... ماه ژوئن (۶-۲-۴)
۱۳۵	..... ماه ژوئیه (۷-۲-۴)
۱۳۹	..... ماه آگوست (۸-۲-۴)
۱۴۳	..... ماه سپتامبر (۹-۲-۴)
۱۴۷	..... ماه اکتبر (۱۰-۲-۴)
۱۵۱	..... ماه نوامبر (۱۱-۲-۴)
۱۵۵	..... ماه دسامبر (۱۲-۲-۴)
۱۵۹	..... تحلیل‌های دوره‌ای دمای متوسط (۱۳-۲-۴)
۱۵۹	..... دوره سرد (۱-۱۳-۲-۴)
۱۶۲	..... دوره گرم (۲-۱۳-۲-۴)
۱۶۶	..... تحلیل دمای حداکثر (۳-۴)
۱۶۶	..... ماه ژانویه (۱-۳-۴)
۱۶۷	..... ماه فوریه (۲-۳-۴)
۱۷۱	..... ماه مارس (۳-۳-۴)
۱۷۵	..... ماه آوریل (۴-۳-۴)
۱۷۹	..... ماه می (۵-۳-۴)
۱۸۳	..... ماه ژوئن (۶-۳-۴)

۱۸۷	..... ماه ژوئیه (۷-۳-۴)
۱۹۱	..... ماه آگوست (۸-۳-۴)
۱۹۵	..... ماه سپتامبر (۹-۳-۴)
۱۹۹	..... ماه اکتبر (۱۰-۳-۴)
۲۰۳	..... ماه نوامبر (۱۱-۳-۴)
۲۰۷	..... ماه دسامبر (۱۲-۳-۴)
۲۱۱	..... تحلیل‌های دوره‌ای دمای حداکثر (۱۳-۳-۴)
۲۱۱	..... دوره سرما (۱-۱۳-۳-۴)
۲۱۴	..... دوره گرما (۲-۱۳-۳-۴)

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۲۲۰	..... نتیجه‌گیری (۱-۵)
۲۲۲	..... آزمون فرضیه‌ها (۲-۵)
۲۲۴	..... پیشنهادات (۳-۵)

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل (۱-۱): ناهنجاری‌های دمایی کره زمین تا سال ۲۰۰۵ و افزایش نمایی آن تا سال ۲۱۰۰ ۵
- شکل (۱-۲): مؤلفه‌ها و چرخه‌های سیستم اقلیم کره زمین ۱۹
- شکل (۲-۲): روند تغییرات دمای کره زمین از سال ۱۸۸۰ تا سال ۲۰۱۱ ۳۲
- شکل (۱-۳): پراکندگی مکانی ایستگاه‌های مورد مطالعه در سطح کشور ۴۳
- شکل (۲-۳): فلوجارت داده‌ها و روش‌های استفاده شده در پژوهش ۵۴
- شکل (۱-۴): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژانویه دمای حداقل ۵۸
- شکل (۲-۴): نمودار سری زمانی ماه ژانویه دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۵۹
- شکل (۳-۴): نمودار مقایسه‌ای ماه ژانویه دمای حداقل ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۵۹
- شکل (۴-۴): نمودار من کندال ماه ژانویه دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۶۰
- شکل (۵-۴): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه فوریه دمای حداقل ۶۲
- شکل (۶-۴): نمودار سری زمانی ماه فوریه دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۶۳
- شکل (۷-۴): نمودار مقایسه‌ای ماه فوریه دمای حداقل ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۶۳
- شکل (۸-۴): نمودار من کندال ماه فوریه دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۶۴
- شکل (۹-۴): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه مارس دمای حداقل ۶۶
- شکل (۱۰-۴): نمودار سری زمانی ماه مارس دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۶۷
- شکل (۱۱-۴): نمودار مقایسه‌ای ماه مارس دمای حداقل ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۶۷
- شکل (۱۲-۴): نمودار من کندال ماه مارس دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۶۸
- شکل (۱۳-۴): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه آوریل دمای حداقل ۷۰

- شکل (۴-۱۴): نمودار سری زمانی ماه آوریل دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۷۱
- شکل (۴-۱۵): نمودار مقایسه‌ای ماه آوریل دمای حداقل ایستگاه بوشهر با گرمایش جهانی ۷۱
- شکل (۴-۱۶): نمودار من کندال ماه آوریل دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۷۲
- شکل (۴-۱۷): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه می دمای حداقل ۷۴
- شکل (۴-۱۸): نمودار سری زمانی ماه می دمای حداقل ایستگاه اهواز ۷۵
- شکل (۴-۱۹): نمودار مقایسه‌ای ماه می دمای حداقل ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۷۵
- شکل (۴-۲۰): نمودار من کندال ماه می دمای حداقل ایستگاه اهواز ۷۶
- شکل (۴-۲۱): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژوئن دمای حداقل ۷۸
- شکل (۴-۲۲): نمودار سری زمانی ماه ژوئن دمای حداقل ایستگاه اهواز ۷۹
- شکل (۴-۲۳): نمودار مقایسه‌ای ماه ژوئن دمای حداقل ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۷۹
- شکل (۴-۲۴): نمودار من کندال ماه ژوئن دمای حداقل ایستگاه اهواز ۸۰
- شکل (۴-۲۵): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژوئیه دمای حداقل ۸۲
- شکل (۴-۲۶): نمودار سری زمانی ماه ژوئیه دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۸۳
- شکل (۴-۲۷): نمودار مقایسه‌ای ماه ژوئیه دمای حداقل ایستگاه بوشهر با گرمایش جهانی ۸۳
- شکل (۴-۲۸): نمودار من کندال ماه ژوئیه دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۸۴
- شکل (۴-۲۹): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه آگوست دمای حداقل ۸۶
- شکل (۴-۳۰): نمودار سری زمانی ماه آگوست دمای حداقل ایستگاه اهواز ۸۷
- شکل (۴-۳۱): نمودار مقایسه‌ای ماه آگوست دمای حداقل ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۸۷
- شکل (۴-۳۲): نمودار من کندال ماه آگوست دمای حداقل ایستگاه اهواز ۸۸
- شکل (۴-۳۳): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه سپتامبر دمای حداقل ۹۰
- شکل (۴-۳۴): نمودار سری زمانی ماه سپتامبر دمای حداقل ایستگاه اهواز ۹۱
- شکل (۴-۳۵): نمودار مقایسه‌ای ماه سپتامبر دمای حداقل ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۹۱

- شکل (۴-۳۶): نمودار من کندال ماه سپتامبر دمای حداقل ایستگاه اهواز ۹۲
- شکل (۴-۳۷): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه اکتبر دمای حداقل ۹۴
- شکل (۴-۳۸): نمودار سری زمانی ماه اکتبر دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۹۵
- شکل (۴-۳۹): نمودار مقایسه‌ای ماه اکتبر دمای حداقل ایستگاه بوشهر با گرمایش جهانی ۹۵
- شکل (۴-۴۰): نمودار من کندال ماه اکتبر دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۹۶
- شکل (۴-۴۱): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه نوامبر دمای حداقل ۹۸
- شکل (۴-۴۲): نمودار سری زمانی ماه نوامبر دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۹۹
- شکل (۴-۴۳): نمودار مقایسه‌ای ماه نوامبر دمای حداقل ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۹۹
- شکل (۴-۴۴): نمودار من کندال ماه نوامبر دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۱۰۰
- شکل (۴-۴۵): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه دسامبر دمای حداقل ۱۰۲
- شکل (۴-۴۶): نمودار سری زمانی ماه دسامبر دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۱۰۳
- شکل (۴-۴۷): نمودار مقایسه‌ای ماه دسامبر دمای حداقل ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۱۰۳
- شکل (۴-۴۸): نمودار من کندال ماه دسامبر دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۱۰۴
- شکل (۴-۴۹): پراکندگی مکانی میزان همبستگی دوره سرد دمای حداقل ۱۰۵
- شکل (۴-۵۰): نمودار سری زمانی دوره سرد دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۱۰۶
- شکل (۴-۵۱): نمودار مقایسه‌ای دوره سرد دمای حداقل ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۱۰۶
- شکل (۴-۵۲): نمودار من کندال دوره سرد دمای حداقل ایستگاه بابلسر ۱۰۷
- شکل (۴-۵۳): پراکندگی مکانی میزان همبستگی دوره گرم دمای حداقل ۱۰۸
- شکل (۴-۵۴): نمودار سری زمانی دوره گرم دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۱۰۹
- شکل (۴-۵۵): نمودار مقایسه‌ای دوره گرم دمای حداقل ایستگاه بوشهر با گرمایش جهانی ۱۰۹
- شکل (۴-۵۶): نمودار من کندال دوره گرم دمای حداقل ایستگاه بوشهر ۱۱۰
- شکل (۴-۵۷): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژانویه دمای متوسط ۱۱۳

- شکل (۴-۵۸): نمودار سری زمانی ماه ژانویه دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۱۴
- شکل (۴-۵۹): نمودار مقایسه‌ای ماه ژانویه دمای متوسط ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۱۱۴
- شکل (۴-۶۰): نمودار من کندال ماه ژانویه دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۱۵
- شکل (۴-۶۱): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه فوریه دمای متوسط ۱۱۷
- شکل (۴-۶۲): نمودار سری زمانی ماه فوریه دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۱۸
- شکل (۴-۶۳): نمودار مقایسه‌ای ماه فوریه دمای متوسط ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۱۱۸
- شکل (۴-۶۴): نمودار من کندال ماه فوریه دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۱۹
- شکل (۴-۶۵): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه مارس دمای متوسط ۱۲۱
- شکل (۴-۶۶): نمودار سری زمانی ماه مارس دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۲۲
- شکل (۴-۶۷): نمودار مقایسه‌ای ماه مارس دمای متوسط ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۱۲۲
- شکل (۴-۶۸): نمودار من کندال ماه مارس دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۲۳
- شکل (۴-۶۹): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه آوریل دمای متوسط ۱۲۵
- شکل (۴-۷۰): نمودار سری زمانی ماه آوریل دمای متوسط ایستگاه آبادان ۱۲۶
- شکل (۴-۷۱): نمودار مقایسه‌ای ماه آوریل دمای متوسط ایستگاه آبادان با گرمایش جهانی ۱۲۶
- شکل (۴-۷۲): نمودار من کندال ماه آوریل دمای متوسط ایستگاه آبادان ۱۲۷
- شکل (۴-۷۳): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه می دمای متوسط ۱۲۹
- شکل (۴-۷۴): نمودار سری زمانی ماه می دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۳۰
- شکل (۴-۷۵): نمودار مقایسه‌ای ماه می دمای متوسط ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۱۳۰
- شکل (۴-۷۶): نمودار من کندال ماه می دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۳۱
- شکل (۴-۷۷): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژوئن دمای متوسط ۱۳۳
- شکل (۴-۷۸): نمودار سری زمانی ماه ژوئن دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۳۴
- شکل (۴-۷۹): نمودار مقایسه‌ای ماه ژوئن دمای متوسط ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۱۳۴

- شکل (۴-۸۰): نمودار من کندال ماه ژوئن دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۳۵
- شکل (۴-۸۱): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژوئن دمای متوسط ۱۳۷
- شکل (۴-۸۲): نمودار سری زمانی ماه ژوئیه دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۳۸
- شکل (۴-۸۳): نمودار مقایسه‌ای ماه ژوئیه دمای متوسط ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۱۳۸
- شکل (۴-۸۴): نمودار من کندال ماه ژوئیه دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۳۹
- شکل (۴-۸۵): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه آگوست دمای متوسط ۱۴۱
- شکل (۴-۸۶): نمودار سری زمانی ماه آگوست دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۴۲
- شکل (۴-۸۷): نمودار مقایسه‌ای ماه آگوست دمای متوسط ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۱۴۲
- شکل (۴-۸۸): نمودار من کندال ماه آگوست دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۴۳
- شکل (۴-۸۹): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه سپتامبر دمای متوسط ۱۴۵
- شکل (۴-۹۰): نمودار سری زمانی ماه سپتامبر دمای متوسط ایستگاه کرمانشاه ۱۴۶
- شکل (۴-۹۱): نمودار مقایسه‌ای ماه سپتامبر دمای متوسط ایستگاه کرمانشاه با گرمایش جهانی ۱۴۶
- شکل (۴-۹۲): نمودار من کندال ماه سپتامبر دمای متوسط ایستگاه کرمانشاه ۱۴۷
- شکل (۴-۹۳): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه اکتبر دمای متوسط ۱۴۹
- شکل (۴-۹۴): نمودار سری زمانی ماه اکتبر دمای متوسط ایستگاه کرمانشاه ۱۵۰
- شکل (۴-۹۵): نمودار مقایسه‌ای ماه اکتبر دمای متوسط ایستگاه کرمانشاه با گرمایش جهانی ۱۵۰
- شکل (۴-۹۶): نمودار من کندال ماه اکتبر دمای متوسط ایستگاه کرمانشاه ۱۵۱
- شکل (۴-۹۷): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه نوامبر دمای متوسط ۱۵۳
- شکل (۴-۹۸): نمودار سری زمانی ماه نوامبر دمای متوسط ایستگاه بوشهر ۱۵۴
- شکل (۴-۹۹): نمودار مقایسه‌ای ماه نوامبر دمای متوسط ایستگاه بوشهر با گرمایش جهانی ۱۵۴
- شکل (۴-۱۰۰): نمودار من کندال ماه نوامبر دمای متوسط ایستگاه بوشهر ۱۵۵
- شکل (۴-۱۰۱): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه دسامبر دمای متوسط ۱۵۷

- شکل (۴-۱۰۲): نمودار سری زمانی ماه دسامبر دمای متوسط ایستگاه مشهد ۱۵۸
- شکل (۴-۱۰۳): نمودار مقایسه‌ای ماه دسامبر دمای متوسط ایستگاه مشهد با گرمایش جهانی ۱۵۸
- شکل (۴-۱۰۴): نمودار من کندال ماه دسامبر دمای متوسط ایستگاه مشهد ۱۵۹
- شکل (۴-۱۰۵): پراکندگی مکانی میزان همبستگی دوره سرد دمای متوسط ۱۶۰
- شکل (۴-۱۰۶): نمودار سری زمانی دوره سرد دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۶۱
- شکل (۴-۱۰۷): نمودار مقایسه‌ای دوره گرم دمای متوسط ایستگاه بابلسر با گرمایش جهانی ۱۶۱
- شکل (۴-۱۰۸): نمودار من کندال دوره سرد دمای متوسط ایستگاه بابلسر ۱۶۲
- شکل (۴-۱۰۹): پراکندگی مکانی میزان همبستگی دوره گرم دمای متوسط ۱۶۳
- شکل (۴-۱۱۰): نمودار سری زمانی دوره گرم دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۶۴
- شکل (۴-۱۱۱): نمودار مقایسه‌ای دوره گرم دمای متوسط ایستگاه اهواز با گرمایش جهانی ۱۶۴
- شکل (۴-۱۱۲): نمودار من کندال دوره گرم دمای متوسط ایستگاه اهواز ۱۶۵
- شکل (۴-۱۱۳): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه فوریه دمای حداکثر ۱۶۹
- شکل (۴-۱۱۴): نمودار سری زمانی ماه فوریه دمای حداکثر ایستگاه کرمان ۱۷۰
- شکل (۴-۱۱۵): نمودار مقایسه‌ای ماه فوریه دمای حداکثر ایستگاه کرمان با گرمایش جهانی ۱۷۱
- شکل (۴-۱۱۵): نمودار من کندال ماه فوریه دمای حداکثر ایستگاه کرمان ۱۷۱
- شکل (۴-۱۱۶): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه مارس دمای حداکثر ۱۷۳
- شکل (۴-۱۱۷): نمودار سری زمانی ماه مارس دمای حداکثر ایستگاه کرمان ۱۷۴
- شکل (۴-۱۱۸): نمودار مقایسه‌ای ماه مارس دمای حداکثر ایستگاه کرمان با گرمایش جهانی ۱۷۴
- شکل (۴-۱۱۹): نمودار من کندال ماه مارس دمای حداکثر ایستگاه کرمان ۱۷۵
- شکل (۴-۱۲۰): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه آوریل دمای حداکثر ۱۷۷
- شکل (۴-۱۲۱): نمودار سری زمانی ماه آوریل دمای حداکثر ایستگاه زاهدان ۱۷۸
- شکل (۴-۱۲۲): نمودار مقایسه‌ای ماه آوریل دمای حداکثر ایستگاه زاهدان با گرمایش جهانی ۱۷۸

- شکل(۴-۱۲۳): نمودار من کندال ماه آوریل دمای حداکثر ایستگاه زاهدان ۱۷۹
- شکل(۴-۱۲۴): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه می دمای حداکثر ۱۸۱
- شکل(۴-۱۲۵): نمودار سری زمانی ماه می دمای حداکثر ایستگاه مشهد ۱۸۲
- شکل(۴-۱۲۶): نمودار مقایسه‌ای ماه می دمای حداکثر ایستگاه مشهد با گرمایش جهانی ۱۸۲
- شکل(۴-۱۲۷): نمودار من کندال ماه می دمای حداکثر ایستگاه مشهد ۱۸۳
- شکل(۴-۱۲۸): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژوئن دمای حداکثر ۱۸۵
- شکل(۴-۱۲۹): نمودار سری زمانی ماه ژوئن دمای حداکثر ایستگاه آبادان ۱۸۶
- شکل(۴-۱۳۰): نمودار مقایسه‌ای ماه ژوئن دمای حداکثر ایستگاه آبادان با گرمایش جهانی ۱۸۶
- شکل(۴-۱۳۱): نمودار من کندال ماه ژوئن دمای حداکثر ایستگاه آبادان ۱۸۷
- شکل(۴-۱۳۲): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه ژوئیه دمای حداکثر ۱۸۹
- شکل(۴-۱۳۳): نمودار سری زمانی ماه ژوئیه دمای حداکثر ایستگاه شیراز ۱۹۰
- شکل(۴-۱۳۴): نمودار مقایسه‌ای ماه ژوئیه دمای حداکثر ایستگاه شیراز با گرمایش جهانی ۱۹۰
- شکل(۴-۱۳۵): نمودار من کندال ماه ژوئیه دمای حداکثر ایستگاه شیراز ۱۹۱
- شکل(۴-۱۳۶): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه آگوست دمای حداکثر ۱۹۳
- شکل(۴-۱۳۷): نمودار سری زمانی ماه آگوست دمای حداکثر ایستگاه آبادان ۱۹۴
- شکل(۴-۱۳۸): نمودار مقایسه‌ای ماه آگوست دمای حداکثر ایستگاه آبادان با گرمایش جهانی ۱۹۴
- شکل(۴-۱۳۹): نمودار من کندال ماه آگوست دمای حداکثر ایستگاه آبادان ۱۹۵
- شکل(۴-۱۴۰): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه سپتامبر دمای حداکثر ۱۹۷
- شکل(۴-۱۴۱): نمودار سری زمانی ماه سپتامبر دمای حداکثر ایستگاه کرمانشاه ۱۹۸
- شکل(۴-۱۴۲): نمودار مقایسه‌ای ماه سپتامبر دمای حداکثر ایستگاه کرمانشاه با گرمایش جهانی ۱۹۸
- شکل(۴-۱۴۳): نمودار من کندال ماه سپتامبر دمای حداکثر ایستگاه کرمانشاه ۱۹۹
- شکل(۴-۱۴۴): پراکندگی مکانی میزان همبستگی ماه اکتبر دمای حداکثر ۲۰۱