



۱۲۹۷۹۱



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه ی دکتری رشته ی جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی

تحلیل زمانی - مکانی دمای ایران در نیم سده گذشته

استادان راهنما :

دکتر حسنعلی غیور

دکتر سید ابوالفضل مسعودیان

استاد مشاور :

دکتر محمد رضا کاویانی

کتابخانه مرکزی دانشگاه اصفهان

۱۳۸۸/۱۰/۲۷

پژوهشگر:

مجید منتظری

مهر ماه ۱۳۸۴

۱۲۹۶۹۱



دانشگاه اصفهان  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه جغرافیا

پایان نامه دکتري رشته جغرافيا گرايش اقليم شناسي آقای مجيد منتظري

تحت عنوان

تحليل زماني\_ مكاني دماي ايران در نيم سده گذشته

در تاريخ ۱۳۸۴/۷/۹ توسط هيأت داوران زير بررسي و با درجه عالی به تصويب نهايي رسيد.

۱- استادان راهنمای پایان نامه

دکتر سيد ابوالفضل مسعوديان با مرتبه علمی

دانشيار امضاء

دکتر حسنعلی غيور

با مرتبه علمی

استاد امضاء

۲- استاد مشاور پایان نامه

دکتر محمد رضا کاوياني

با مرتبه علمی

استاد امضاء

۳- استادان داور داخل گروه

دکتر محمد حسين رامشت

با مرتبه علمی

دانشيار امضاء

دکتر جواد خوشحال

با مرتبه علمی

استاديار امضاء

۴- استادان داور خارج از گروه

دکتر سعيد جهانبخش

با مرتبه علمی

استاد امضاء

دکتر محمود خسروي

با مرتبه علمی

استاديار امضاء

دکتر سيدهدايت ... نوري

سرپرست گروه جغرافيا

## سپاسگزاری

اکنون که با نگارش این سطور آخرین مراحل تحصیل را می گذرانم به مصداق «من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق» بر خود فرض می دانم از تمامی عزیزانی که در طول مقاطع مختلف تحصیل مرا مورد لطف و محبت خویش قرار دادند، سپاسگزاری نموده و از درگاه ایزد متعال سلامتی و موفقیت ایشان را مسئلت دارم.

از آقایان دکتر حسنعلی غیور و دکتر سید ابوالفضل مسعودیان به عنوان اساتید راهنما و از دکتر محمد رضا کاویانی به عنوان استاد مشاور این رساله تقدیر و تشکر می نمایم و خدا را شکر می کنم که این افتخار را نصیب من نمود که در هر سه مقطع تحصیل از محضر این اساتید گرانقدر بهره مند باشم.

مساعدت ها و راهنمایی های استاد فرزانه و گرانسنگ جناب آقای دکتر محمد حسین رامشت که همواره در طول مدت تحصیل مرا مورد لطف خویش قرار دادند نیز شایسته تقدیر و تشکر است.

تقدیم به:

مادرم

او که نگاه مهربانش آرامشگر روانم و دعای

خیرش همواره بدرقه راهم بود

همسرم

که با فداکاریها بیش زمینه ساز آرامش افکارم بود

فرزند دلبندم «امین»

که امید به آینده را در من زنده نگاه داشته است

## چکیده

به کمک تحلیل های زمانی - مکانی می توان الگوهای زمانی و مکانی عناصر اقلیمی را از هم تفکیک نموده و بدین ترتیب تغییرات درونی آنها را آشکار ساخت. نتایج حاصله ضمن تعیین قلمرو های مکانی و تغییرات زمانی عناصر اقلیمی، می تواند زیر بنای مطالعات محیطی که بنوعی متأثر از عناصر اقلیمی هستند، قرار گرفته و در این زمینه راهگشای محققان در برنامه ریزی های محیطی باشد.

در این پژوهش داده های سه عنصر دمای روزانه (بیشینه) شبانه (کمینه) شبانه روزی (متوسط) به صورت ماهانه از ژانویه ۱۹۵۱ تا دسامبر ۲۰۰۰ و به صورت پهنه ای مورد استفاده قرار گرفته است.

یکی از اهداف اصلی این پژوهش، تجزیه و تحلیل الگوهای زمانی و مکانی و پهنه بندی و شناسائی قلمرو های دمائی همگن با استفاده از روش های آماری چند متغیره است. روش های آماری چند متغیره که بدین منظور مورد استفاده قرار گرفت، روش تحلیل مؤلفه های اصلی، تحلیل عاملی و تحلیل خوشه ای است. با اجرای تحلیل مؤلفه های اصلی بر روی ماتریس های همبستگی و همپراش برای هر سه عنصر دمائی، مشخص شد که با سه مؤلفه می توان بیش از ۹۹ درصد پراش داده های دمائی را تبیین کرد. مؤلفه های اول روش همبستگی و همپراش برای هر سه عنصر دمائی بین ۹۲ تا ۹۶ درصد پراش را بیان می کنند. مقایسه نتایج حاصل از روش همبستگی و همپراش نشان داد که تفاوت چشمگیری بین این دو روش در بیان الگوهای زمانی و مکانی دمای کشور مشاهده نمی شود یا بعبارت دیگر به نتایج مشابهی منجر می شود. با اعمال تحلیل خوشه ای بر روی ماتریس نمرات مؤلفه ها، از لحاظ رژیم دمائی سه قلمرو، و از لحاظ مقادیر دما، چهار قلمرو مشخص گردید.

بکارگیری روش تحلیل عاملی بدون چرخش نشان داد که با سه عامل بیش از ۹۹ درصد تغییرات دما تبیین می شود. می توان گفت روش تحلیل عاملی بدون چرخش با روش های همبستگی و همپراش، در بیان کلیت تغییرات دمائی کشور، همسوئی و همگرایی دارند زیرا در هر سه روش، مؤلفه ها و عاملهای اول هر سه عنصر دمائی، بین ۹۲ تا ۹۶ درصد تغییرات را تبیین کرده و قلمرو مکانی و توزیع زمانی مشابهی را تعریف می کنند. در تحلیل عاملی، اعمال روش بدون چرخش و روش چرخش متعامد، منجر به نتایج چندان مشابهی نمی گردد بطوریکه قلمروهای مکانی و توزیع زمانی بارهای روش بدون چرخش با روش چرخش متعامد، هماهنگی و همگرایی چشمگیری را نشان نمی دهند.

با استفاده از تحلیل خوشه ای فصل بندی مناطق دمائی ایران انجام شد. بر طبق نمودارهای خوشه ای، هر چهار قلمرو دمائی، به لحاظ زمانی از دو فصل دمائی نسبتاً متمایز تشکیل شده است. الگوی ساختار نظری یک فصل کامل اقلیمی نشان می دهد که هر فصل دمائی در حدود پنج ماه به طول می انجامد. بررسیها نشان داد که فصول دمائی هر قلمرو تا حدودی منطبق بر الگوی ارائه شده است. نتیجه اینکه، فصول دمائی در ایران، با فصول تقویمی انطباق ندارند.

تحلیل روند دما نشان داد که در نیم سده گذشته دمای شبانه، روزانه و شبانه روزی ایران به ترتیب با آهنگ حدود سه، یک و دو درجه در هر صد سال افزایش داشته است. روندهای افزایش دما عمدتاً در سرزمینهای گرم و کم ارتفاع و روندهای کاهش دما عمدتاً در رشته کوهها دیده می شوند.

با اعمال تحلیل مؤلفه اصلی بر روی ماتریس داده های وزش دمائی سالهای سرد و گرم که بطور جداگانه انجام گرفت، مشخص شد که با پانزده مؤلفه می توان بیش از ۹۳ درصد تغییرات داده ها را تبیین کرد. بررسی ها نشان داد که الگوهای مکانی بارهای مؤلفه های سالهای گرم، تقریباً مشابه الگوهای سالهای سرد است با این اختلاف که شدت و ضعف گسترش الگوها متفاوت است. بطوریکه در سالهای سرد وزش های سرد تا عمق بیشتری در کشور نفوذ کرده و گستره بیشتری را فرا می گیرند در حالیکه در سالهای گرم همان الگوها حاکمیت داشته با این تفاوت که شدت نفوذ آنها کمتر بوده و مساحت کمتری از کشور را در بر می گیرند.

بررسی الگوهای وزشی روزهای نماینده سالهای سرد نشان می دهد که این الگوها بیشتر از سمت شرق، شمال شرق، شمال، شمال غرب و غرب وارد کشور شده اند. از طرف دیگر بیش از دو سوم این وزش ها در ماههای غیر تابستانی حادث شده اند. بنابراین می توان گفت که وزش های سرد بیشتر مختص فصل سرد است. از طرف دیگر الگوهای وزشی سالهای گرم نیز عمدتاً از سمت غرب، شمال غرب و جنوب غرب، وارد کشور شده اند. به نظر می رسد که وزش های گرم نسبت به وزش های سرد از شدت های کمتری برخوردارند و بر همین اساس بیشتر حالت تعدیل کنندگی داشته اند بخصوص با توجه به اینکه دو سوم وزش های سالهای گرم نیز در ماههای غیر تابستانی رخ داده اند.

در مجموع می توان گفت که وزشهای دمائی در فصل سرد سال بیشتر حادث می شوند زیرا تابعی از الگوهای فشار بوده و این الگوها در فصل سرد قویتر و فراوانترند و علاوه بر آن تا عرض های جغرافیائی پائین تر نیز گسترش می یابند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول : کلیات و روش شناسی
۱	۱-۱- موقعیت جغرافیائی ایران
۲	۲-۱- بیان مسأله
۴	۳-۱- اهمیت و ارزش تحقیق
۴	۴-۱- اهداف تحقیق
۴	۵-۱- فرضیه ها و سؤالات ویژه تحقیق
۵	۶-۱- مشخصات داده ها
۷	۱-۶-۱- ویژگیهای روش کریجینگ
۸	۷-۱- روش های آماری
۸	۱-۷-۱- مبانی نظری تحلیل مؤلفه های اصلی و تحلیل عاملی
۸	۱-۷-۱-۱- تعاریف
۱۱	۲-۷-۱- تحلیل عاملی
۱۲	۱-۲-۷-۱- روش حل مدل تحلیل عاملی
۱۲	۱-۲-۷-۱-۱- روش فاکتورهای مؤلفه های اصلی
۱۳	۲-۲-۷-۱- روش فاکتور محورهای اصلی
۱۴	۲-۲-۷-۱- تفاوت‌های بین مؤلفه ها و عاملها
۱۵	۳-۲-۷-۱- چرخش عاملها
۱۵	۱-۳-۲-۷-۱- چرخش متعامد
۱۵	۲-۳-۲-۷-۱- چرخش مایل
۱۶	۳-۸-۱- مبانی نظری تحلیل خوشه ای
۱۶	۱-۳-۸-۱- تعریف
۱۶	۲-۳-۸-۱- مراحل تجزیه و تحلیل خوشه ای
۱۶	۳-۳-۸-۱- معیار های شباهت و نزدیکی
۱۷	۴-۳-۸-۱- روش سلسله مراتبی
۱۷	۵-۳-۸-۱- روش تفکیک
۱۷	۶-۳-۸-۱- تجزیه و تحلیل خوشه بندی سلسله مراتبی
۱۸	۱-۶-۳-۸-۱- ارزیابی دسته های تشکیل شده در تجزیه و تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی
۲۰	۹-۱- مراحل تحلیل مؤلفه های اصلی و تحلیل عاملی در اقلیم شناسی
۲۲	۱۰-۱- روشهای تحلیل در اقلیم شناسی همدید
۲۳	۱-۱۰-۱- رویکردهای روش‌شناختی در اقلیم شناسی همدید
۲۳	۱-۱-۱۰-۱- رویکرد گردشی به محیطی
۲۴	۲-۱-۱۰-۱- رویکرد محیطی به گردشی



۲۴	۱-۱۰-۲- کاربرد تحلیل بردارهای ویژه در اقلیم شناسی همدید
۳۳	۱-۱۱-۱- مبانی روش فوریه
۳۳	۱-۱۱-۱- نمایش فوریه یک سری زمانی
۳۵	۲-۱۱-۱- دوره نگار
۳۶	۳-۱۱-۱- الگوسازی فوریه
۳۷	۴-۱۱-۱- روش فیشر در الگوسازی فوریه
۲۸	فصل دوم : پیشینه تحقیق
۵۵	فصل سوم : شناسائی رژیمهای دمائی ایران با تحلیل مؤلفه های اصلی
۵۵	۱-۳- شناسائی مؤلفه های اصلی رژیم دمای روزانه (روش همبستگی)
۵۶	۳-۱-۱- مؤلفه اول
۵۷	۳-۱-۲- مؤلفه دوم
۵۷	۳-۱-۳- مؤلفه سوم
۵۸	۳-۲- پهنه بندی رژیم های دمای روزانه با تحلیل خوشه ای
۵۹	۳-۲-۱- قلمرو کوهستانی
۶۰	۳-۲-۲- قلمرو جنوب
۶۲	۳-۲-۳- قلمرو کوهپایه ای و پست
۶۶	۳-۳- شناسائی مؤلفه های اصلی رژیم دمای روزانه (روش همپراش)
۶۶	۳-۴- پهنه بندی دمای روزانه با تحلیل خوشه ای
۶۷	۳-۴-۱- قلمرو کوهستانی
۶۸	۳-۴-۲- قلمرو جنوب
۷۰	۳-۴-۳- قلمرو مرکزی و شرقی
۷۱	۳-۴-۴- قلمرو شمال غرب
۷۵	۳-۵- شناسائی مؤلفه های اصلی رژیم های دمای شبانه (روش همبستگی)
۷۵	۳-۵-۱- مؤلفه اول
۷۶	۳-۵-۲- مؤلفه دوم
۷۷	۳-۵-۳- مؤلفه سوم
۷۷	۳-۶- پهنه بندی رژیم های دمای شبانه با تحلیل خوشه ای
۷۸	۳-۶-۱- قلمرو کوهستانی
۷۹	۳-۶-۲- قلمرو جنوب
۸۱	۳-۶-۳- قلمرو کوهپایه ای و پست
۸۴	۳-۷- شناسائی مؤلفه های اصلی رژیم های دمای شبانه (روش همپراش)
۸۴	۳-۸- شناسائی مؤلفه های اصلی رژیم های دمای شبانه روزی (روش همبستگی)
۸۵	۳-۸-۱- مؤلفه اول
۸۶	۳-۸-۲- مؤلفه دوم

۸۶	..... مؤلفه سوم ۳-۸-۳
۸۷	..... پهنه بندی رژیم های دمای شبانه روزی با تحلیل خوشه ای ۳-۹-۳
۸۷	..... قلمرو کوهستانی ۳-۹-۱
۸۹	..... قلمرو کوهپایه ای و پست ۳-۹-۲
۹۰	..... قلمرو جنوب ۳-۹-۳
۹۵	..... شناسائی مؤلفه های اصلی رژیم های دمای شبانه روزی (روش همپراش) ۳-۱۰-۱
۹۵	..... پهنه بندی دمای شبانه روزی با تحلیل خوشه ای ۳-۱۱-۱
۹۶	..... قلمرو کوهستانی ۳-۱۱-۱
۹۸	..... قلمرو بیابانی ۳-۱۱-۲
۹۹	..... قلمرو جنوب ۳-۱۱-۳
۱۰۰	..... قلمرو کوهپایه ای ۳-۱۱-۴
۱۰۳	..... جمع بندی ۳-۱۲-۱
۱۰۵	..... فصل چهارم : شناسائی رژیمهای دمائی به روش تحلیل عاملی
۱۰۵	..... شناسائی عاملهای رژیم های دمای روزانه (روش بدون چرخش) ۴-۱-۱
۱۰۶	..... عامل اول ۴-۱-۱
۱۰۶	..... عامل دوم ۴-۱-۲
۱۰۷	..... عامل سوم ۴-۱-۳
۱۰۸	..... پهنه بندی رژیم های دمائی با استفاده از تحلیل خوشه ای ۴-۲-۱
۱۱۰	..... قلمرو کوهستانی ۴-۲-۱
۱۱۱	..... قلمرو جنوب ۴-۲-۲
۱۱۲	..... قلمرو مرکزی و شرقی ۴-۲-۳
۱۱۳	..... قلمرو غرب ۴-۲-۴
۱۱۷	..... شناسائی عامل های رژیم های دمای روزانه (روش چرخش متعامد) ۴-۳-۱
۱۱۸	..... عامل اول ۴-۳-۱
۱۱۸	..... عامل دوم ۴-۳-۲
۱۱۹	..... عامل سوم ۴-۳-۳
۱۲۰	..... پهنه بندی رژیم های دمای روزانه با تحلیل خوشه ای ۴-۴-۱
۱۲۱	..... شناسائی عاملهای رژیم های دمای شبانه (روش بدون چرخش) ۴-۵-۱
۱۲۱	..... عامل اول ۴-۵-۱
۱۲۲	..... عامل دوم ۴-۵-۲
۱۲۳	..... عامل سوم ۴-۵-۳
۱۲۴	..... پهنه بندی رژیم های دمای شبانه با تحلیل خوشه ای ۴-۶-۱

۱۲۴	..... قلمرو کوهستانی ۱-۶-۴
۱۲۵	..... قلمرو شرقی ۲-۶-۴
۱۲۸	..... قلمرو جنوب ۳-۶-۴
۱۲۹	..... قلمرو مرکزی ۴-۶-۴
۱۳۴	..... شناسائی عاملهای رژیم های دمای شبانه (روش چرخش متعامد) ۷-۴
۱۳۴	..... عامل اول ۱-۷-۴
۱۳۵	..... عامل دوم ۲-۷-۴
۱۳۶	..... عامل سوم ۳-۷-۴
۱۳۶	..... پهنه بندی رژیم های دمای شبانه با تحلیل خوشه ای ۸-۴
۱۳۷	..... شناسائی عاملهای رژیم های دمای شبانه روزی (روش بدون چرخش) ۹-۴
۱۳۷	..... عامل اول ۱-۹-۴
۱۳۸	..... عامل دوم ۲-۹-۴
۱۳۹	..... عامل سوم ۳-۹-۴
۱۴۰	..... پهنه بندی رژیم های دمای شبانه روزی با تحلیل خوشه ای ۱۰-۴
۱۴۰	..... قلمرو جنوب شرق ۱-۱۰-۴
۱۴۳	..... قلمرو جنوب ۲-۱۰-۴
۱۴۴	..... قلمرو شرقی ۳-۱۰-۴
۱۴۶	..... قلمرو کوهستانی ۴-۱۰-۴
۱۴۷	..... قلمرو مرکزی ۵-۱۰-۴
۱۵۱	..... شناسائی عاملهای رژیم های دمای شبانه روزی (روش چرخش متعامد) ۱۱-۴
۱۵۱	..... عامل اول ۱-۱۱-۴
۱۵۲	..... عامل دوم ۲-۱۱-۴
۱۵۳	..... عامل سوم ۳-۱۱-۴
۱۵۴	..... پهنه بندی رژیم های دمای شبانه ایران با تحلیل خوشه ای ۱۲-۴
۱۵۵	..... جمع بندی ۱۳-۴
۱۵۷	..... فصل پنجم: فصل بندی قلمرو های دمائی ایران راج فصول دمائی ۱۵۷
۱۵۷	..... ساختار نظری فصول دمائی ۲-۵
۱۵۹	..... پهنه بندی قلمروهای دمائی ایران ۳-۵
۱۶۰	..... قلمرو کوهستانی ۱-۳-۵
۱۶۲	..... قلمرو مرکز و شرقی ۲-۳-۵
۱۶۵	..... قلمرو جنوب ۳-۳-۵
۱۶۷	..... قلمرو کوهپایه ای ۴-۳-۵
۱۶۹	..... جمع بندی ۴-۵
۱۷۰	..... فصل ششم: بررسی سربهای زمانی و روند دمای ایران در نیم سده گذشته ۱۷۰

۱۷۱	.....	۱-۶-۱- مراحل استخراج روند دما
۱۷۲	.....	۲-۶-۲- تحلیل روند دما
۱۸۵	.....	۳-۶-۳- شناسائی چرخه های تناوبی دمای ماهانه با روش فوریه
۱۸۶	.....	۴-۶-۴- جمع بندی
۱۸۷	.....	فصل هفتم: بررسی وزشهای دمائی در سالهای سرد و گرم
۱۸۹	.....	۱-۷-۱- تحلیل مؤلفه اصلی وزش دمائی تراز ۱۰۰۰ هکتو پاسکال ( سالهای سرد)
۱۹۰	.....	۱-۷-۱-۱- مؤلفه اول
۱۹۱	.....	۱-۷-۱-۲- مؤلفه دوم
۱۹۲	.....	۱-۷-۱-۳- مؤلفه سوم
۱۹۳	.....	۱-۷-۱-۴- مؤلفه چهارم
۱۹۴	.....	۱-۷-۲- شناسائی الگوهای وزشی (سالهای سرد)
۱۹۶	.....	۱-۷-۳- الگوهای وزشی تراز ۱۰۰۰ هکتو پاسکال ( سالهای سرد)
۲۰۰	.....	۱-۷-۴- بررسی فراوانی الگوهای وزشی در ماههای سال
۲۰۱	.....	۱-۷-۵- مقایسه میانگین نمرات مؤلفه ای الگوهای دوازده گانه
۲۰۲	.....	۱-۷-۶- بررسی گذارها و یکپارچگی الگوهای وزشی
۲۰۳	.....	۱-۷-۲- تحلیل مؤلفه های اصلی وزش دمائی تراز ۱۰۰۰ هکتو پاسکال ( سالهای گرم)
۲۰۶	.....	۱-۷-۲-۱- الگوهای وزشی تراز ۱۰۰۰ هکتو پاسکال (سالهای گرم)
۲۱۲	.....	۱-۷-۲-۲- بررسی فراوانی الگوهای وزشی در ماههای سال
۲۱۳	.....	۱-۷-۲-۳- مقایسه میانگین نمرات مؤلفه ای الگوهای سیزده گانه
۲۱۴	.....	۱-۷-۲-۴- بررسی گذارها و یکپارچگی الگوهای وزشی
۲۱۶	.....	۱-۷-۳- جمع بندی
۲۱۷	.....	فصل هشتم: خلاصه و نتیجه گیری
۲۲۳	.....	ارزیابی فرضیات و سؤالات ویژه تحقیق
۲۲۵	.....	منابع و مأخذ

## فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ موقعیت ایستگاههای هواشناسی کشور در سال ۱۹۵۱	۵
شکل ۲-۱ موقعیت ایستگاههای هواشناسی کشور در سال ۲۰۰۰	۵
شکل ۳-۱ روند افزایشی تعداد ایستگاههای هواشناسی کشور بین سالهای ۱۹۵۱ تا ۲۰۰۰	۵
شکل ۴-۱ فرایند تحلیل مکانی	۷
شکل ۵-۱ مراحل انجام طبقه بندی اقلیمی به روش بردارهای ویژه	۲۶
شکل ۶-۱ حالات مختلف تجزیه در روش بردارهای ویژه	۳۱
شکل ۱-۳ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه اول	۵۶
شکل ۲-۳ توزیع زمانی بارهای مؤلفه اول	۵۶
شکل ۳-۳ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه دوم	۵۷
شکل ۴-۳ توزیع زمانی بارهای مؤلفه دوم	۵۷
شکل ۵-۳ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه سوم	۵۸
شکل ۶-۳ توزیع زمانی بارهای مؤلفه سوم	۵۸
شکل ۷-۳ قلمرو های پهنه بندی شده دمای روزانه	۵۸
شکل ۸-۳ متوسط دمای روزانه در قلمرو کوهستانی	۵۹
شکل ۹-۳ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی	۶۰
شکل ۱۰-۳ دمای نسبی قلمرو کوهستانی	۶۰
شکل ۱۱-۳ متوسط دمای روزانه در قلمرو جنوب	۶۲
شکل ۱۲-۳ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب	۶۲
شکل ۱۳-۳ دمای نسبی قلمرو جنوب	۶۲
شکل ۱۴-۳ متوسط دمای روزانه در قلمرو کوهپایه ای	۶۳
شکل ۱۵-۳ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهپایه ای	۶۳
شکل ۱۶-۳ دمای نسبی قلمرو کوهپایه ای	۶۳
شکل ۱۷-۳ دامنه دمای روزانه	۶۴
شکل ۱۸-۳ انحراف معیار دمای روزانه	۶۴
شکل ۱۹-۳ ضریب تغییرات دمای روزانه	۶۴
شکل ۲۰-۳ ضریب چولگی دمای روزانه	۶۵
شکل ۲۱-۳ ضریب کشیدگی دمای روزانه	۶۵
شکل ۲۲-۳ قلمروهای پهنه بندی شده دمای روزانه	۶۷
شکل ۲۳-۳ متوسط دمای روزانه قلمرو کوهستانی	۶۷
شکل ۲۴-۳ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی	۶۸
شکل ۲۵-۳ دمای نسبی قلمرو کوهستانی	۶۸
شکل ۲۶-۳ متوسط دمای روزانه در قلمرو جنوب	۷۰

- شکل ۳-۲۷ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۷۰
- شکل ۳-۲۸ دمای نسبی قلمرو جنوب ..... ۷۰
- شکل ۳-۲۹ متوسط دمای روزانه قلمرو مرکزی شرقی ..... ۷۱
- شکل ۳-۳۰ ایستگاههای شاهد قلمرو مرکزی شرقی ..... ۷۱
- شکل ۳-۳۱ دمای نسبی قلمرو مرکزی شرقی ..... ۷۱
- شکل ۳-۳۲ متوسط دمای روزانه قلمرو شمال غرب ..... ۷۲
- شکل ۳-۳۳ ایستگاههای شاهد قلمرو شمال غرب ..... ۷۲
- شکل ۳-۳۴ دمای نسبی قلمرو شمال غرب ..... ۷۲
- شکل ۳-۳۵ دامنه دمای روزانه ..... ۷۳
- شکل ۳-۳۶ انحراف معیار دمای روزانه ..... ۷۳
- شکل ۳-۳۷ ضریب تغییرات دمای روزانه ..... ۷۳
- شکل ۳-۳۸ ضریب چولگی دمای روزانه ..... ۷۴
- شکل ۳-۳۹ ضریب کشیدگی دمای روزانه ..... ۷۴
- شکل ۳-۴۰ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه اول ..... ۷۵
- شکل ۳-۴۱ توزیع زمانی بارهای مؤلفه اول ..... ۷۵
- شکل ۳-۴۲ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه دوم ..... ۷۶
- شکل ۳-۴۳ توزیع زمانی بارهای مؤلفه دوم ..... ۷۶
- شکل ۳-۴۴ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه سوم ..... ۷۷
- شکل ۳-۴۵ توزیع زمانی بارهای مؤلفه سوم ..... ۷۷
- شکل ۳-۴۶ قلمرو های پهنه بندی شده دمای شبانه ..... ۷۷
- شکل ۳-۴۷ متوسط دمای شبانه در قلمرو کوهستانی ..... ۷۸
- شکل ۳-۴۸ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی ..... ۷۹
- شکل ۳-۴۹ دمای نسبی قلمرو کوهستانی ..... ۷۹
- شکل ۳-۵۰ متوسط دمای شبانه در قلمرو جنوب ..... ۷۹
- شکل ۳-۵۱ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۸۱
- شکل ۳-۵۲ دمای نسبی قلمرو جنوب ..... ۸۱
- شکل ۳-۵۳ متوسط دمای شبانه در قلمرو کوهپایه ای و پست ..... ۸۱
- شکل ۳-۵۴ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهپایه ای و پست ..... ۸۲
- شکل ۳-۵۵ دمای نسبی قلمرو کوهپایه ای و پست ..... ۸۲
- شکل ۳-۵۶ دامنه دمای شبانه ..... ۸۲
- شکل ۳-۵۷ انحراف معیار دمای شبانه ..... ۸۳
- شکل ۳-۵۸ ضریب تغییرات دمای شبانه ..... ۸۳
- شکل ۳-۵۹ ضریب چولگی دمای شبانه ..... ۸۳
- شکل ۳-۶۰ ضریب کشیدگی دمای شبانه ..... ۸۳

- شکل ۳-۶۱ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه اول ..... ۸۵
- شکل ۳-۶۲ توزیع زمانی بارهای مؤلفه اول ..... ۸۵
- شکل ۳-۶۳ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه دوم ..... ۸۶
- شکل ۳-۶۴ توزیع زمانی بارهای مؤلفه دوم ..... ۸۶
- شکل ۳-۶۵ قلمرو مکانی نمرات مؤلفه سوم ..... ۸۷
- شکل ۳-۶۶ توزیع زمانی بارهای مؤلفه سوم ..... ۸۷
- شکل ۳-۶۷ قلمروهای پهنه بندی شده دمای شبانه روزی ..... ۸۸
- شکل ۳-۶۸ متوسط دمای شبانه روزی در قلمرو کوهستانی ..... ۸۸
- شکل ۳-۶۹ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی ..... ۸۹
- شکل ۳-۷۰ دمای نسبی قلمرو کوهستانی ..... ۸۹
- شکل ۳-۷۱ متوسط دمای شبانه روزی در قلمرو کوهپایه ای ..... ۸۹
- شکل ۳-۷۲ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهپایه ای ..... ۹۰
- شکل ۳-۷۳ دمای نسبی قلمرو کوهپایه ای ..... ۹۰
- شکل ۳-۷۴ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو جنوب ..... ۹۰
- شکل ۳-۷۵ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۹۲
- شکل ۳-۷۶ دمای نسبی قلمرو جنوب ..... ۹۲
- شکل ۳-۷۷ دامنه دمای شبانه روزی ..... ۹۳
- شکل ۳-۷۸ انحراف معیار دمای شبانه روزی ..... ۹۳
- شکل ۳-۷۹ ضریب تغییرات دمای شبانه روزی ..... ۹۳
- شکل ۳-۸۰ ضریب چولگی دمای شبانه روزی ..... ۹۴
- شکل ۳-۸۱ ضریب کشیدگی دما شبانه روزی ..... ۹۴
- شکل ۳-۸۲ قلمروهای پهنه بندی شده دمای شبانه روزی ..... ۹۵
- شکل ۳-۸۳ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو کوهستانی ..... ۹۶
- شکل ۳-۸۴ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی ..... ۹۸
- شکل ۳-۸۵ دمای نسبی قلمرو کوهستانی ..... ۹۸
- شکل ۳-۸۶ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو بیابانی ..... ۹۸
- شکل ۳-۸۷ ایستگاههای شاهد قلمرو بیابانی ..... ۹۹
- شکل ۳-۸۸ دمای نسبی قلمرو بیابانی ..... ۹۹
- شکل ۳-۸۹ متوسط دما شبانه روزی قلمرو جنوب ..... ۱۰۰
- شکل ۳-۹۰ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۱۰۰
- شکل ۳-۹۱ دمای نسبی قلمرو جنوب ..... ۱۰۰
- شکل ۳-۹۲ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو کوهپایه ای ..... ۱۰۱
- شکل ۳-۹۳ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهپایه ای ..... ۱۰۱
- شکل ۳-۹۴ دمای نسبی قلمرو کوهپایه ای ..... ۱۰۱

- شکل ۳-۹۵ دامنه دمای شبانه روزی ..... ۱۰۱
- شکل ۳-۹۶ انحراف معیار دمای شبانه روزی ..... ۱۰۲
- شکل ۳-۹۷ ضریب تغییرات دمای شبانه روزی ..... ۱۰۲
- شکل ۳-۹۸ ضریب چولگی دما شبانه روزی ..... ۱۰۳
- شکل ۳-۹۹ ضریب کشیدگی دمای شبانه روزی ..... ۱۰۳
- شکل ۴-۱۰ قلمرو مکانی نمرات عامل اول ..... ۱۰۶
- شکل ۴-۲ توزیع زمانی بارهای عامل اول ..... ۱۰۶
- شکل ۴-۳ قلمرو مکانی نمرات عامل دوم ..... ۱۰۷
- شکل ۴-۴ توزیع زمانی بارهای عامل دوم ..... ۱۰۷
- شکل ۴-۵ قلمرو مکانی نمرات عامل سوم ..... ۱۰۷
- شکل ۴-۶ توزیع زمانی بارهای عامل سوم ..... ۱۰۷
- شکل ۴-۷ قلمرو های پهنه بندی شده دمای روزانه ..... ۱۰۸
- شکل ۴-۸ متوسط دمای روزانه قلمرو کوهستانی ..... ۱۱۰
- شکل ۴-۹ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی ..... ۱۱۰
- شکل ۴-۱۰ دمای نسبی قلمرو کوهستانی ..... ۱۱۰
- شکل ۴-۱۱ متوسط دمای روزانه قلمرو جنوب ..... ۱۱۱
- شکل ۴-۱۲ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۱۱۲
- شکل ۴-۱۳ دمای نسبی قلمرو جنوب ..... ۱۱۲
- شکل ۴-۱۴ متوسط دمای روزانه قلمرو مرکزی و شرقی ..... ۱۱۲
- شکل ۴-۱۵ ایستگاههای شاهد قلمرو مرکزی ..... ۱۱۳
- شکل ۴-۱۶ دمای نسبی ایستگاههای شاهد قلمرو مرکزی ..... ۱۱۳
- شکل ۴-۱۷ متوسط دمای روزانه در قلمرو غرب ..... ۱۱۴
- شکل ۴-۱۸ ایستگاههای شاهد قلمرو غرب ..... ۱۱۴
- شکل ۴-۱۹ دمای نسبی قلمرو غرب ..... ۱۱۴
- شکل ۴-۲۰ دامنه دمای روزانه ..... ۱۱۵
- شکل ۴-۲۱ انحراف معیار دمای روزانه ..... ۱۱۵
- شکل ۴-۲۲ ضریب تغییرات دمای روزانه ..... ۱۱۵
- شکل ۴-۲۳ ضریب چولگی دمای روزانه ..... ۱۱۶
- شکل ۴-۲۴ ضریب کشیدگی دمای روزانه ..... ۱۱۶
- شکل ۴-۲۵ قلمرو مکانی نمرات عامل اول ..... ۱۱۸
- شکل ۴-۲۶ توزیع زمانی بارهای عامل اول ..... ۱۱۸
- شکل ۴-۲۷ قلمرو مکانی نمرات عامل دوم ..... ۱۱۹
- شکل ۴-۲۸ توزیع زمانی بارهای عامل دوم ..... ۱۱۹
- شکل ۴-۲۹ قلمرو مکانی نمرات عامل سوم ..... ۱۲۰



- شکل ۳۰-۴ توزیع زمانی بارهای عامل سوم ..... ۱۲۰
- شکل ۳۱-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل اول ..... ۱۲۱
- شکل ۳۲-۴ توزیع زمانی بارهای عامل اول ..... ۱۲۱
- شکل ۳۳-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل دوم ..... ۱۲۲
- شکل ۳۴-۴ توزیع زمانی بارهای عامل دوم ..... ۱۲۲
- شکل ۳۵-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل سوم ..... ۱۲۳
- شکل ۳۶-۴ توزیع زمانی بارهای عامل سوم ..... ۱۲۳
- شکل ۳۷-۴ پهنه بندی قلمرو های دمای شبانه ..... ۱۲۴
- شکل ۳۸-۴ متوسط دمای شبانه قلمرو کوهستانی ..... ۱۲۵
- شکل ۳۹-۴ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی ..... ۱۲۵
- شکل ۴۰-۴ دمای نسبی قلمرو کوهستانی ..... ۱۲۵
- شکل ۴۱-۴ متوسط دمای شبانه قلمرو شرقی ..... ۱۲۶
- شکل ۴۲-۴ ایستگاههای شاهد قلمرو شرقی ..... ۱۲۸
- شکل ۴۳-۴ دمای نسبی قلمرو شرقی ..... ۱۲۸
- شکل ۴۴-۴ متوسط دمای شبانه قلمرو جنوب ..... ۱۲۹
- شکل ۴۵-۴ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۱۲۹
- شکل ۴۶-۴ دمای نسبی ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۱۲۹
- شکل ۴۷-۴ متوسط دمای شبانه قلمرو مرکزی ..... ۱۳۰
- شکل ۴۸-۴ ایستگاههای شاهد قلمرو مرکزی ..... ۱۳۰
- شکل ۴۹-۴ دمای نسبی قلمرو مرکزی ..... ۱۳۰
- شکل ۵۰-۴ دامنه دمای شبانه ..... ۱۳۱
- شکل ۵۱-۴ انحراف معیار دمای شبانه ..... ۱۳۲
- شکل ۵۲-۴ ضریب تغییرات دمای شبانه ..... ۱۳۲
- شکل ۵۳-۴ ضریب چولگی دمای شبانه ..... ۱۳۲
- شکل ۵۴-۴ ضریب کشیدگی دمای شبانه ..... ۱۳۲
- شکل ۵۵-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل اول ..... ۱۳۴
- شکل ۵۶-۴ توزیع زمانی بارهای عامل اول ..... ۱۳۴
- شکل ۵۷-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل دوم ..... ۱۳۵
- شکل ۵۸-۴ توزیع زمانی بارهای عامل دوم ..... ۱۳۵
- شکل ۵۹-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل سوم ..... ۱۳۶
- شکل ۶۰-۴ توزیع زمانی بارهای عامل سوم ..... ۱۳۶
- شکل ۶۱-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل اول ..... ۱۳۷
- شکل ۶۲-۴ توزیع زمانی بارهای عامل اول ..... ۱۳۷
- شکل ۶۳-۴ قلمرو مکانی نمرات عامل دوم ..... ۱۳۸

- شکل ۴-۶۴ توزیع زمانی بارهای عامل دوم ..... ۱۳۸
- شکل ۴-۶۵ قلمرو مکانی نمرات عامل سوم ..... ۱۳۹
- شکل ۴-۶۶ توزیع زمانی بارهای عامل سوم ..... ۱۳۹
- شکل ۴-۶۷ قلمرو های پهنه بندی شده دمای شبانه روزی ..... ۱۴۰
- شکل ۴-۶۸ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو جنوب شرق ..... ۱۴۱
- شکل ۴-۶۹ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب شرق ..... ۱۴۱
- شکل ۴-۷۰ دمای نسبی قلمرو جنوب شرق ..... ۱۴۱
- شکل ۴-۷۱ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو جنوب ..... ۱۴۳
- شکل ۴-۷۲ ایستگاههای شاهد قلمرو جنوب ..... ۱۴۴
- شکل ۴-۷۳ دمای نسبی قلمرو جنوب ..... ۱۴۴
- شکل ۴-۷۴ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو شرقی ..... ۱۴۵
- شکل ۴-۷۵ ایستگاههای شاهد قلمرو شرقی ..... ۱۴۵
- شکل ۴-۷۶ دمای نسبی قلمرو شرقی ..... ۱۴۵
- شکل ۴-۷۷ متوسط دمای قلمرو کوهستانی ..... ۱۴۶
- شکل ۴-۷۸ ایستگاههای شاهد قلمرو کوهستانی ..... ۱۴۷
- شکل ۴-۷۹ دمای نسبی قلمرو کوهستانی ..... ۱۴۷
- شکل ۴-۸۰ متوسط دمای شبانه روزی قلمرو مرکزی ..... ۱۴۷
- شکل ۴-۸۱ ایستگاههای شاهد قلمرو مرکزی ..... ۱۴۸
- شکل ۴-۸۲ دمای نسبی قلمرو مرکزی ..... ۱۴۸
- شکل ۴-۸۳ دامنه دمای شبانه روزی ..... ۱۴۸
- شکل ۴-۸۴ انحراف معیار دمای شبانه روزی ..... ۱۴۹
- شکل ۴-۸۵ ضریب تغییرات دمای شبانه روزی ..... ۱۴۹
- شکل ۴-۸۶ ضریب چولگی دمای شبانه روزی ..... ۱۵۰
- شکل ۴-۸۷ ضریب کشیدگی دمای شبانه روزی ..... ۱۵۰
- شکل ۴-۸۸ قلمرو مکانی نمرات عامل اول ..... ۱۵۲
- شکل ۴-۸۹ توزیع زمانی بارهای عامل اول ..... ۱۵۲
- شکل ۴-۹۰ قلمرو مکانی نمرات عامل دوم ..... ۱۵۳
- شکل ۴-۹۱ توزیع زمانی بارهای عامل دوم ..... ۱۵۳
- شکل ۴-۹۲ قلمرو مکانی نمرات عامل سوم ..... ۱۵۳
- شکل ۴-۹۳ توزیع زمانی بارهای عامل سوم ..... ۱۵۳
- شکل ۵-۱ ساختار نظری یک فصل کامل اقلیم دمائی ..... ۱۵۸
- شکل ۵-۲ مقایسه ساختار نظری یک فصل کامل اقلیم دمائی با نمودار ماهانه یکی از قلمرو های دمائی ..... ۱۵۸
- شکل ۵-۳ فصول اقلیم دمائی قلمرو مرکزی شرقی ..... ۱۵۹
- شکل ۵-۴ قلمرو های دمائی ایران ..... ۱۶۰

- شکل ۵-۵ درخت فصل بندی دمائی قلمرو کوهستانی ..... ۱۶۱
- شکل ۶-۵ قلمرو کوهستانی ضریب تغییرات دما ..... ۱۶۱
- شکل ۷-۵ توزیع ماهانه دما در قلمرو کوهستانی ..... ۱۶۲
- شکل ۸-۵ درخت فصل بندی دمائی قلمرو مرکزی-شرقی ..... ۱۶۴
- شکل ۹-۵ ضریب تغییرات دما قلمرو مرکزی-شرقی ..... ۱۶۴
- شکل ۱۰-۵ توزیع ماهانه دما در قلمرو مرکزی-شرقی ..... ۱۶۴
- شکل ۱۱-۵ درخت فصل بندی دمائی قلمرو جنوب ..... ۱۶۶
- شکل ۱۲-۵ ضریب تغییرات دما قلمرو جنوب ..... ۱۶۶
- شکل ۱۳-۵ توزیع ماهانه دما در قلمرو جنوب ..... ۱۶۶
- شکل ۱۴-۵ درخت فصل بندی دمائی قلمرو کوهپایه ای ..... ۱۶۷
- شکل ۱۵-۵ ضریب تغییرات دما قلمرو کوهپایه ای ..... ۱۶۷
- شکل ۱۶-۵ توزیع ماهانه دما در قلمرو کوهپایه ای ..... ۱۶۸
- شکل ۶-۱ سری زمانی دمای شبانه، شبانروزی و روزانه ایران در نیم سده گذشته (شش ماهه اول) ..... ۱۷۷
- شکل ۶-۲ سری زمانی دمای شبانه، شبانروزی و روزانه ایران در نیم سده گذشته (شش ماهه دوم) ..... ۱۷۸
- شکل ۶-۳ مناطقی از ایران که دمای روزانه آنها در نیم سده گذشته روند داشته است (شش ماهه اول) ..... ۱۷۹
- شکل ۶-۴ مناطقی از ایران که دمای روزانه آنها در نیم سده گذشته روند داشته است (شش ماهه دوم) ..... ۱۸۰
- شکل ۶-۵ مناطقی از ایران که دمای شبانه روزی آنها در نیم سده گذشته روند داشته است (شش ماهه اول) ..... ۱۸۱
- شکل ۶-۶ مناطقی از ایران که دمای شبانه روزی آنها در نیم سده گذشته روند داشته است (شش ماهه دوم) ..... ۱۸۲
- شکل ۶-۷ مناطقی از ایران که دمای شبانه آنها در نیم سده گذشته روند داشته است (شش ماهه اول) ..... ۱۸۳
- شکل ۶-۸ مناطقی از ایران که دمای شبانه آنها در نیم سده گذشته روند داشته است (شش ماهه دوم) ..... ۱۸۴
- شکل ۷-۱ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره یک ..... ۱۹۱
- شکل ۷-۲ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره یک ..... ۱۹۱
- شکل ۷-۳ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره دو ..... ۱۹۲
- شکل ۷-۴ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره دو ..... ۱۹۲
- شکل ۷-۵ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره سه ..... ۱۹۳
- شکل ۷-۶ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره سه ..... ۱۹۳
- شکل ۷-۷ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره چهار ..... ۱۹۴
- شکل ۷-۸ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره چهار ..... ۱۹۴
- شکل ۷-۹ نمودار درختی ۱۵ مؤلفه اصلی برای ۱۸۲۷ روز مورد بررسی (سالهای سرد) ..... ۱۹۵
- اشکال ۷-۱۰ تا ۷-۱۵ الگوهای وزشی شماره ۱ تا ۶ ..... ۱۹۸
- اشکال ۷-۱۶ تا ۷-۲۱ الگوهای وزشی شماره ۶ تا ۱۲ ..... ۱۹۹
- شکل ۷-۲۲ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره یک ..... ۲۰۴

- شکل ۷-۲۳ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره یک ..... ۲۰۵
- شکل ۷-۲۴ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره دو ..... ۲۰۵
- شکل ۷-۲۵ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره دو ..... ۲۰۵
- شکل ۷-۲۶ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره سه ..... ۲۰۵
- شکل ۷-۲۷ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره سه ..... ۲۰۶
- شکل ۷-۲۸ الگوی مکانی بارهای مؤلفه شماره چهار ..... ۲۰۶
- شکل ۷-۲۹ الگوی زمانی نمرات مؤلفه شماره چهار ..... ۲۰۶
- شکل ۷-۳۰ نمودار درختی ۱۵ مؤلفه اصلی برای ۱۸۲۶ روز مورد بررسی (سالهای گرم) ..... ۲۰۷
- اشکال ۷-۳۱ تا ۷-۳۶ الگوهای وزشی شماره ۱ تا ۶ ..... ۲۰۹
- اشکال ۷-۳۷ تا ۷-۴۲ الگوهای وزشی شماره ۶ تا ۱۲ ..... ۲۱۰
- شکل ۷-۴۳ الگوی وزشی شماره ۱۳ ..... ۲۱۱