





دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه ی دکتری رشته ی جغرافیا گرایش اقلیم شناسی

تحلیل همدید دماهای فرین دوره سرد سال در منطقه شمال غرب ایران

استاد راهنما:

دکتر جواد خوشحال دستجردی

استاد مشاور:

دکتر جواد بداق جمالی

پژوهشگر:

یوسف قویدل رحیمی

تیر ماه ۱۳۸۸

ادبیات مدرن علمی روز
چشمه آرک

۱۳۸۸/۱۰/۲۷

۱۲۹۷۶۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این
پایان نامه متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه ی دکتری رشته ی جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی آقای یوسف قوبدل
رحیمی تحت عنوان

تحلیل همدید دماهای فرین دوره ی سرد سال در منطقه شمال غرب ایران

در تاریخ ۸۸/۴/۱۰ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه ~~بسیار ضعیف~~ به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر جواد خوشحال دستجردی با مرتبه ی علمی استادیار

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر جواد بذاق جمالی با مرتبه ی علمی استادیار

۳- استاد داور داخل گروه دکتر حسنعلی غیور نجف آبادی با مرتبه ی علمی استاد

۴- استاد داور داخل گروه دکتر سعید موحدی نجف آبادی با مرتبه ی علمی استادیار

۵- استاد داور خارج از دکتر سعید جهانبخش اصل با مرتبه ی علمی استاد

۶- استاد داور خارج از گروه دکتر علی محمدخورشیددوست با مرتبه ی علمی دانشیار

امضا

امضا

امضا

امضا

امضا

امضا



یا فارس الحجاز ادرکنی

تقدیم به:

ساحت مقدس یگانه منجی بشریت، قطب عالم امکان،
ناموس دهر، صاحب الزمان، قائم آل محمد (ص)،
حضرت مهدی موعود عجل الله فرجه الشریف

و

کلیه شهدای گلگون کفن و مجاهدین و ایثارگران گمنام ایران
اسلامی بویژه پدر خانم عزیز و بزرگوارم حاج غلامرضا صنیعی
که تمثیل واقعی خشوع، انسانیت و ایثار است.

تقدیم به همسر عزیز و مهربانم که با گذشت، فداکاری و گذشت از حقش در اوقاتی که باید در کنارش می بودم، اما نبودم، محیط مناسبی برایم فراهم آورد تا بتوانم با خیال راحت و فراغ خاطر کارهای رساله را انجام دهم.

این رساله بهانه ای است تا از:

مادرم به خاطر تمام فداکاری ها و مهربانی هایش که حرف و کلمات یارای بیان آنها را ندارند، از مرحوم پدر بزرگوaram که رفتنش تکیه گاهی استوار را از من گرفت و بعد از او به ناچار با یک بال، سختی های زندگی را پشت سر می گذارم و همچنین از تمام کسانی که در زندگی و تحریر رساله کمک حال، مشوق و یاور من بوده اند، خصوصاً مادر خانم مؤمنه و مهربانم، اساتید دوران تحصیل و زندگی و دوستان عزیزم در سنگر علم و دانش

تقدیر و تشکر نمایم.

چکیده

در این رساله دماهای فرین پایین دوره سرد سال در منطقه شمال غرب ایران با دیدگاهی همدید مورد بررسی قرار داده شده است. ابتدا دوره سرد برای هر یک از ایستگاه‌ها تعریف شد. برای انتخاب روزهای مورد مطالعه از شاخص «انحراف نرمال شده ی دما» یا روش فومیایکی و همکاران استفاده شده است. با در نظر گرفتن شدت حداقل ۲-انحراف معیار از شاخص «انحراف نرمال شده ی دما» و حالت فراگیری شدت شاخص برای کل منطقه یا اکثر ایستگاه‌ها، ۸۰ روز که داخل دوره سرد قرار داشتند و از نظر شدت و فراگیری حایز شرایط بودند، برای مطالعه انتخاب گردید.

نتایج حاصل از تحلیل‌های آماری حاکی از وجود ارتباط معنی دار بین دماهای فرین با الگوهای پیوند از دور ارتفاع ۵۰۰ هکتوپاسکال نیمکره شمالی در دوره ی سرد سال بویژه الگوهای نوسانات شمالگان و نوسانات اطلس شمالی است. این پژوهش ثابت کرد که دماهای فرین پایین دوره سرد سال با پدیده‌های همدید در ارتباط می باشند. زمانی دماهای فرین زمینه وقوع پیدا می کنند که برروی سطح زمین الگویی از الگوهای ۸ گانه ی پرفشار مستقر شده باشد. فراوانی و درصد وقوع الگوهای فشار نشان می دهند که الگوهای پرفشار آراتات با ۳۰ درصد، پرفشار سبیری با ۲۸/۷۵ درصد، پرفشار اروپای شرقی با ۱۵ درصد، پرفشار خاورمیانه یا زاگرس با ۷/۵ درصد و الگوی پرفشار غربی با ۶/۲۵ درصد بیشترین سهم را در وقوع دماهای فرین منطقه شمال غرب به خود اختصاص داده اند. به هنگام وقوع دماهای فرین علاوه بر استقرار الگوهای پرفشار در سطح زمین، آرایش توپوگرافی سطوح بالای جو بویژه سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال یک ناوه ی عمیق یا فرود هم قابل مشاهده است. معمولاً ناوه‌هایی که در به وجود آوردن دماهای فرین پایین منطقه شمال غرب ایران نقش بازی می کنند، در پیشاپیش منطقه ی شمال غرب کشور مستقر می شوند و منطقه شمال غرب کشور در عقب ناوه‌های یاد شده قرار می گیرد. تحلیل نقشه‌های همدید نشان می دهد که پدیده وزش سرد با مشارکت عوامل دینامیکی بویژه باد نصف النهاری، موجبات وزش و ریزش هوای سرد عرض‌های بالای جغرافیایی را به منطقه شمال غرب کشور فراهم می سازد که این امر عامل اصلی سرماهای شدید یا دماهای فرین پایین دوره ی سرد در منطقه ی شمال غرب ایران محسوب می شود.

واژه‌های کلیدی: شمال غرب ایران، دماهای فرین پایین، اقلیم شناسی همدید، وزش دمایی، امواج سرد، الگوهای گردشی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، جو بالا.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: مبانی نظری تحقیق
۱	۱-۱- کلیات و برخی تعاریف اساسی.....
۴	۲-۱- تبیین مساله پژوهشی و اهمیت آن.....
۵	۳-۱- کلید واژه ها.....
۶	۴-۱- اهداف.....
۶	۵-۱- فرضیات و پرسش ها.....
۶	۵-۱-۱- فرضیات.....
۶	۵-۱-۲- پرسش ها.....
	فصل دوم: پیشینه تحقیق
۷	۱-۲- پیشینه ی تحقیق در خصوص اثر الگوهای پیوند از دور بر دماهای فرین.....
۱۰	۲-۲- پیشینه ی تحقیق در خصوص مطالعات آماری و کمی دماهای فرین.....
۱۳	۳-۲- پیشینه ی تحقیق در خصوص مطالعات همدید دماهای فرین.....
	فصل سوم: داده ها و روش ها
۱۷	۱-۳- معرفی منطقه و منابع داده ها.....
۱۹	۳-۱-۱- شاخص های عددی بیان کننده الگوهای پیوند از دور.....
۱۹	۳-۱-۱-۱- شاخص و الگوی پیوند از دور نوسانات اطلس شمالی.....
۲۱	۳-۱-۱-۲- الگوی پیوند از دور نوسانات شمالگان (اقیانوس منجمد شمالی).....
۲۳	۳-۲- داده ها.....
۲۴	۳-۲-۱- داده های مربوط به دینامیک و فیزیک جو بالا.....
۲۵	۳-۲-۲- واحد داده های مورد استفاده.....
۲۵	۳-۳- روش ها.....
۲۵	۳-۳-۱- روش محاسبه و تفکیک دماهای فرین.....
۲۷	۳-۳-۲- روش خوشه بندی K-means.....
۲۸	۳-۳-۳- روش تحلیل عاملی.....
۲۹	۳-۳-۳- فرارفت یا وزش دما.....
	فصل چهارم: تحلیل داده ها
۳۰	۴-۱- تعریف و تعیین محدوده زمانی دوره سرد.....

۳۳.....	۲-۴ اثر پیوند از دور بر دمای دوره سرد سال منطقه شمال غرب کشور.....
۳۷.....	۱-۲-۴ پیش بینی دماهای فرین دوره سرد سال با استفاده از الگوهای پیوند از دور.....
۳۷.....	۳-۴ محاسبه و انتخاب روزهای توأم با دماهای فرین.....
۶۲.....	۴-۴ تحلیل همدید دماهای فرین منطقه شمال غرب ایران.....
۶۲.....	۱-۴-۴ شناسایی الگوهای گردشی و الگوهای فشار سطح زمین.....
۶۲.....	۱-۱-۴-۴ شناسایی الگوهای گردشی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....
۶۳.....	۱-۱-۴-۴ الگوی گردشی فرود دریای سیاه.....
۶۴.....	۲-۱-۴-۴ الگوی گردشی فرود اروپای غربی.....
۶۵.....	۳-۱-۴-۴ الگوی گردشی ناوه ی ترکمنستان- دریای سیاه.....
۶۶.....	۴-۱-۴-۴ الگوی گردشی ناوه عمیق شرق دریای خزر.....
۶۶.....	۵-۱-۴-۴ الگوی گردشی فرود بین دریای سیاه و دریای مدیترانه.....
۶۷.....	۶-۱-۴-۴ الگوی گردشی ناوه ی قزاقستان.....
۶۷.....	۷-۱-۴-۴ الگوی گردشی ناوه ی شمال شرق ایران.....
۶۹.....	۲-۱-۴-۴ شناسایی الگوهای فشار سطح زمین.....
۸۲.....	۱-۲-۴-۴ الگوی پرفشار آسیای میانه.....
۹۳.....	۲-۲-۴-۴ الگوی پرفشار آسیای صغیر یا آارات.....
۱۰۳.....	۳-۲-۴-۴ الگوی پرفشار سیبری.....
۱۱۲.....	۴-۲-۴-۴ الگوی پرفشار غربی.....
۱۲۱.....	۵-۲-۴-۴ الگوی پرفشار ادغامی.....
۱۲۹.....	۶-۲-۴-۴ الگوی پرفشار اروپای شرقی.....
۱۳۷.....	۷-۲-۴-۴ الگوی پرفشار خاورمیانه یا زاگرس.....
۱۴۸.....	۸-۲-۴-۴ الگوی پرفشار جنب قطبی.....
۱۵۷.....	۵-۴ امواج فرین سرد منطقه شمال غرب ایران.....
	فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری
۱۶۴.....	منابع و مأخذ.....

فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- بخش های متأثر از فرین های اقلیمی و عناصر بوجود آورنده صدمات.....	۴
جدول ۱-۳- مشخصات ایستگاه های مورد مطالعه در شمال غرب ایران.....	۱۸
جدول ۱-۴- مشخصات مربوط به آغاز و پایان و طول دوره سرد ایستگاه های شمال غرب ایران.....	۳۱
جدول ۲-۴- آمار توصیفی دمای روزهای انتخابی برای مطالعه از میان روزهای دوره سرد.....	۳۲
جدول ۳-۴- ضرایب همبستگی بین متوسط حداقل دمای ماهانه ایستگاه های منطقه با نوسانات شمالگان و اطلس شمالی.....	۳۴
جدول ۴-۴- ضرایب همبستگی اسپیرمن بین الگوهای پیوند از دور با دماهای فرین ایستگاه در دوره سرد.....	۳۶
جدول ۵-۴- روزهای انتخابی دوره سرد سال و مقادیر انحراف نرمال شده ی دما.....	۴۸
جدول ۶-۴- واریانس اشتراک (میزان اشتراک) هر یک از روزهای مطالعاتی.....	۷۰
جدول ۷-۴- میزان واریانس تبیین شده توسط عامل های انتخابی در تحلیل عاملی.....	۷۳
جدول ۸-۴- مقادیر ماتریس کوواریانس نمرات عاملی.....	۷۶
جدول ۹-۴- فراوانی و سهم هر یک از الگوهای فشار در وقوع دماهای فرین پایین شمال غرب ایران.....	۸۲
جدول ۱۰-۴- میزان وزش دمایی در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار آسیای میانه در ساعت صفر Z.....	۹۲
جدول ۱۱-۴- میزان وزش دمایی در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار آارات در ساعت صفر Z.....	۱۰۲
جدول ۱۲-۴- میزان وزش دمایی در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار سیبری در ساعت صفر Z.....	۱۱۱
جدول ۱۳-۴- مقادیر وزش دما در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار غربی در ساعت صفر Z.....	۱۱۹
جدول ۱۴-۴- مقادیر وزش دما در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار ادغامی در ساعت صفر Z.....	۱۲۹
جدول ۱۵-۴- مقادیر وزش دما در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار اروپای شرقی در ساعت صفر Z.....	۱۳۷
جدول ۱۶-۴- مقادیر وزش دما در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار خاورمیانه یا زاگرس در ساعت صفر Z.....	۱۴۵

صفحه

عنوان

جدول ۴-۱۷- مقادیر وزش دما در تراز های مختلف در روزهای استقرار الگوی پرفشار جنب قطبی در ساعت	
صفر Z.....	۱۵۶
جدول ۴-۱۸- مشخصات مربوط به امواج فرین سرد منطقه شمال غرب ایران.....	۱۵۷

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- یک طبقه بندی ساده از وقایع هوا و اقلیم شناختی (دیزا و مورانه، ۲۰۰۸).....	۲
شکل ۱-۲- کم و کیف وزش دمایی در الگوهای مختلف باد برای یک ایستگاه یا نقطه که با X نشان داده شده است. الف: وزش مثبت یا وزش گرم، ب: وزش منفی یا وزش سرد، ج: وزش خنثی یا بی تغییر (منبع «لینچ» و «کاسانو»، ۲۰۰۶).....	۳
شکل ۱-۲- پرفشار اقیانوس آرام عامل اصلی موج سرد ناحیه ی مرکزی (الف) و شرقی (ب) ایالات متحده آمریکا است که میزان اثر آن به اندازه، محل و شدت سامانه ی پرفشار بستگی دارد (گیلیسکو، ۲۰۰۶).....	۱۴
شکل ۱-۳- توزیع جغرافیایی ایستگاه های مورد مطالعه در منطقه شمال غرب کشور.....	۱۹
شکل ۲-۳- تغییرات زمانی شاخص زمستانه NAO (بالاتر از ۱ فاز مثبت و کمتر از ۱- فاز منفی).....	۲۰
شکل ۳-۴- نوسانات شمالگان (شمالگان) در دو فاز منفی و مثبت (یونان، ۲۰۰۲).....	۲۲
شکل ۳-۵- آرایش الگوهای فشار، تغییرات دما و مسیر رودباد ها در فاز های سرد و گرم نوسانات شمالگان (ماریوتی و آرکین، ۲۰۰۶).....	۲۳
شکل ۳-۶- شبکه بندی ۲/۵ در ۲/۵ درجه ای محدوده ی مورد مطالعه برای تحلیل های همدید.....	۲۴
شکل ۱-۴- نمودار خطی تغییرات دمای بلند مدت روز به روز و هموار شده با فیلتر ۹ روزه ایستگاه تبریز.....	۳۸
شکل ۲-۴- نمودار خطی تغییرات دمای بلند مدت روز به روز و هموار شده با فیلتر ۹ روزه ایستگاه ارومیه.....	۳۹
شکل ۳-۴- نمودار خطی تغییرات دمای بلند مدت روز به روز و هموار شده با فیلتر ۹ روزه ایستگاه اردبیل.....	۳۹
شکل ۴-۴- نمودار خطی تغییرات دمای بلند مدت روز به روز و هموار شده با فیلتر ۹ روزه ایستگاه زنجان.....	۴۰
شکل ۴-۵- سری زمانی مربوط به خروجی های سوم تا ششم ایستگاه تبریز.....	۴۱
شکل ۴-۶- سری زمانی مربوط به خروجی های سوم تا ششم ایستگاه ارومیه.....	۴۱
شکل ۴-۷- سری زمانی مربوط به خروجی های سوم تا ششم ایستگاه اردبیل.....	۴۲
شکل ۴-۸- سری زمانی مربوط به خروجی های سوم تا ششم ایستگاه زنجان.....	۴۲
شکل ۴-۹- سری های زمانی انحرافات دما و شاخص «انحراف نرمال شده ی دمای روزانه» ایستگاه تبریز.....	۴۴
شکل ۴-۱۰- سری های زمانی انحرافات دما و شاخص «انحراف نرمال شده ی دمای روزانه» ایستگاه ارومیه.....	۴۵
شکل ۴-۱۱- سری های زمانی انحرافات دما و شاخص «انحراف نرمال شده ی دمای روزانه» ایستگاه اردبیل.....	۴۶
شکل ۴-۱۲- سری های زمانی انحرافات دما و شاخص «انحراف نرمال شده ی دمای روزانه» ایستگاه زنجان.....	۴۷
شکل ۴-۱۳- درخت خوشه بندی وارد برای شناسایی الگوهای گردشی تراز ۵۰۰ با یک برش ۷ خوشه ای.....	۶۳
شکل ۴-۱۵- آرایش توپوگرافی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در نقشه ترکیبی الگوی گردشی فرود اروپای غربی.....	۶۵
شکل ۴-۱۶- آرایش توپوگرافی تراز ۵۰۰ در نقشه ترکیبی الگوی گردشی ناوه ی ترکمنستان- دریای سیاه.....	۶۵

- شکل ۴-۱۷-آرایش توپوگرافی تراز ۵۰۰ در نقشه ترکیبی الگوی گردشی ناوه عمیق شرق دریای خزر..... ۶۶
- شکل ۴-۱۸-آرایش توپوگرافی تراز ۵۰۰ در نقشه ترکیبی الگوی گردشی فرود بین دریای سیاه و دریای مدیترانه..... ۶۷
- شکل ۴-۱۹-آرایش توپوگرافی تراز ۵۰۰ در نقشه ترکیبی الگوی گردشی ناوه ی قزاقستان..... ۶۸
- شکل ۴-۲۰-آرایش توپوگرافی تراز ۵۰۰ در نقشه ترکیبی الگوی گردشی ناوه ی شمال شرق ایران..... ۶۹
- شکل ۴-۲۱-نمودار سنگریزه ای توزیع مقادیر ویژه عامل ها..... ۷۴
- شکل ۴-۲۲-مؤلفه های اصلی اول تا سوم در یک فضای سه بعدی دوران یافته..... ۷۵
- شکل ۴-۲۳-درخت حاصل از خوشه بندی الگوهای فشار به روش وارد با برش ۸ خوشه ای..... ۷۸
- شکل ۴-۲۴-استقرار الگوی فشار قطب شمال در ساعت صفر Z روز ۲ آوریل ۱۹۸۱..... ۸۰
- شکل ۴-۲۵-استقرار الگوی فشار غربی در ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶..... ۸۰
- شکل ۴-۲۶-درخت خوشه بندی دوبل داده های SLP به روش استراتژی انعطاف پذیر با برش ۸ خوشه ای..... ۸۱
- شکل ۴-۲۷-نقشه متوسط فشار سطح زمین در الگوی پرفشار آسیای میانه..... ۸۲
- شکل ۴-۲۸-نقشه فشار تراز دریا معرف الگوی آسیای میانه در ساعت صفر Z روز ۲۴ مارس ۱۹۶۸..... ۸۳
- شکل ۴-۲۹-آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۲۴ مارس ۱۹۶۸ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۸۶
- شکل ۴-۳۰-توزیع جغرافیایی دما در ساعت صفر Z روز ۲۴ مارس ۱۹۶۸ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۸۷
- شکل ۴-۳۱-الگوی جریانی باد مداری در ساعت صفر Z روز ۲۴ مارس ۱۹۶۸ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۸۸
- شکل ۴-۳۲-الگوی جریانی باد نصف النهاری در ساعت صفر Z روز ۲۴ مارس ۱۹۶۸ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۸۹
- شکل ۴-۳۳-نقشه وزش دما در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۲۴ مارس ۱۹۶۸..... ۹۱

- شکل ۴-۳۴- مسیر وزش و ریزش هوای سرد عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال برای ساعت صفر Z ۲۳ فوریه ۱۹۷۲..... ۹۲
- شکل ۴-۳۵- نقشه وزش دما در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۲۳ فوریه ۱۹۷۲..... ۹۳
- شکل ۴-۳۶- نقشه توزیع متوسط فشار سطح زمین در الگوی پرفشار آسیای صغیر یا آارات..... ۹۴
- شکل ۴-۳۷- وضعیت استقرار الگوی پرفشار آارات در ساعت صفر Z روزهای الف: ۱ دسامبر ۱۹۵۳، ب: ۱۱ فوریه ۱۹۷۲، ج: ۱۴ ژانویه ۱۹۸۳..... ۹۵
- شکل ۴-۳۸- توزیع فشار سطح زمین در ساعت صفر Z روز ۸ دسامبر ۱۹۸۲..... ۹۶
- شکل ۴-۳۹- آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۸ دسامبر ۱۹۸۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۹۷
- شکل ۴-۴۰- توزیع جغرافیایی دما در ساعت صفر Z در روز ۸ دسامبر ۱۹۸۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۹۸
- شکل ۴-۴۱- الگوی باد مداری در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۸ دسامبر ۱۹۸۲..... ۹۹
- شکل ۴-۴۲- الگوی باد نصف النهاری در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۸ دسامبر ۱۹۸۲..... ۱۰۰
- شکل ۴-۴۳- وزش دمایی سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۸ دسامبر ۱۹۸۲..... ۱۰۰
- شکل ۴-۴۴- نقش فرود بلند اروپای غربی در وزش و ریزش هوای سرد از عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z روز ۸ دسامبر ۱۹۸۲..... ۱۰۱
- شکل ۴-۴۵- توزیع متوسط فشار سطح زمین در الگوی پرفشار سیبری..... ۱۰۲
- شکل ۴-۴۶- گسترش نصف النهاری الگوی پرفشار سیبری و نفوذ آن به ایران (ساعت صفر Z ۲۱ ژانویه ۱۹۷۲)..... ۱۰۴
- شکل ۴-۴۷- گسترش مداری الگوی پرفشار سیبری و نفوذ آن به ایران در ساعت صفر Z روز ۲۵ دسامبر ۱۹۷۲..... ۱۰۴
- شکل ۴-۴۸- آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۲۵ دسامبر ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۰۶

- شکل ۴-۴۹- توزیع جغرافیایی دمای سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲۵ دسامبر ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۰۷
- شکل ۴-۵۰- الگوی جریانی باد مداری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲۵ دسامبر ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۰۸
- شکل ۴-۵۱- الگوی جریانی باد نصف النهاری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲۵ دسامبر ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۰۹
- شکل ۴-۵۲- نقشه وزش دمایی در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۲۵ دسامبر ۱۹۷۲..... ۱۱۰
- شکل ۴-۵۳- نقش فرود بلند اروپای غربی در انتقال هوای سرد از عرض ۵۶ درجه شمالی به شمال غرب ایران در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۲۵ دسامبر ۱۹۷۲..... ۱۱۲
- شکل ۴-۵۴- وضعیت متوسط الگوی پرفشار غربی در ۶ روز انتخابی..... ۱۱۳
- شکل ۴-۵۵- وضعیت استقرار الگوی پرفشار غربی در ساعت صفر Z روزهای الف: ۲۰ ژانویه ۱۹۶۴، ب: ۵ فوریه ۱۹۸۹..... ۱۱۳
- شکل ۴-۵۶- توزیع فشار سطح زمین در الگوی پرفشار غربی (ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶)..... ۱۱۴
- شکل ۴-۵۷- آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۱۵
- شکل ۴-۵۸- توزیع جغرافیایی دمای سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۱۶
- شکل ۴-۵۹- الگوی جریانی باد مداری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۱۷
- شکل ۴-۶۰- الگوی جریانی باد نصف النهاری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۱۸

عنوان

صفحه

- شکل ۴-۶۱- نقشه وزش دمایی در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶..... ۱۲۰
- شکل ۴-۶۲- ریزش هوای سرد عرض های بالا به شمال غرب ایران ساعت صفر Z روز ۳۱ دسامبر ۲۰۰۶..... ۱۲۰
- شکل ۴-۶۳- توزیع متوسط فشار در الگوی ادغامی..... ۱۲۱
- شکل ۴-۶۴- وضعیت های مختلف ترکیب سامانه های فشار در الگوی ادغامی، الف: پرفشار سیبری با پرفشار غربی در ساعت صفر Z روز ۲۴ ژانویه ۱۹۶۴ که شدید ترین یخبندان منطقه شمال غرب ایران را ایجاد کرده است. ب: پرفشار سیبری با پرفشار غربی در ساعت صفر Z روز ۲۱ فوریه ۱۹۵۹ که دمای متوسط منطقه شمال غرب ایران را تا ۱۷/۵- درجه سانتی گراد تنزل داده است. ج: پرفشار سیبری و پرفشار غربی در ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰. د: پرفشار سیبری با پرفشار شمال اروپا در ساعت صفر Z روز ۲۶ دسامبر ۱۹۷۲ که موجب افت متوسط دمای منطقه شمال غرب به ۱۷/۲۵- درجه سانتی گراد گردید..... ۱۲۲
- شکل ۴-۶۵- آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۲۴
- شکل ۴-۶۶- توزیع جغرافیایی دمای سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۲۵
- شکل ۴-۶۷- الگوی جریانی باد مداری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۲۶
- شکل ۴-۶۸- الگوی جریانی باد نصف النهاری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۲۶
- شکل ۴-۶۹- وضعیت وزش دمایی سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال برای ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰..... ۱۲۷
- شکل ۴-۷۰- وضعیت وزش دمایی سرد در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال برای ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰..... ۱۲۸
- شکل ۴-۷۱- انتقال هوای سرد از حوالی قطب شمال در تراز ۵۰۰ ساعت صفر Z روز ۱۷ آوریل ۱۹۸۰..... ۱۲۸
- شکل ۴-۷۲- وضعیت متوسط توزیع فشار سطح زمین در الگوی پرفشار اروپای شرقی..... ۱۳۰
- شکل ۴-۷۳- توزیع فشار تراز دریا در الگوی پرفشار اروپای شرقی برای ساعت صفر Z روز ۲۲ فوریه ۱۹۷۲..... ۱۳۰
- شکل ۴-۷۴- آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۲۲ فوریه ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۳۱

- شکل ۴-۷۵- توزیع جغرافیایی دمای سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲۲ فوریه ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۳۲
- شکل ۴-۷۶- الگوی جریانی باد مداری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲۲ فوریه ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۳۳
- شکل ۴-۷۷- الگوی جریانی باد نصف النهاری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲۲ فوریه ۱۹۷۲ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۳۴
- شکل ۴-۷۸- ورزش دمایی منفی (سرد) در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۲۲ فوریه ۱۹۷۲..... ۱۳۶
- شکل ۴-۷۹- انتقال هوای سرد از قطب شمال به داخل ناوه و از آنجا به منطقه شمال غرب ایران در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z روز ۲۲ فوریه ۱۹۷۲..... ۱۳۶
- شکل ۴-۸۰- وضعیت متوسط فشار سطح زمین در الگوی پرفشار خاورمیانه یا زاگرس..... ۱۳۸
- شکل ۴-۸۱- الگوی پرفشار خاورمیانه یا زاگرس در ساعت صفر Z روز ۷ دسامبر ۱۹۹۴..... ۱۳۹
- شکل ۴-۸۲- الگوی پرفشار خاورمیانه یا زاگرس در ساعت صفر Z روز ۱۸ آوریل ۱۹۸۰..... ۱۴۰
- شکل ۴-۸۳- آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۱۸ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۴۱
- شکل ۴-۸۴- توزیع جغرافیایی دمای سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۱۸ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۴۲
- شکل ۴-۸۵- الگوی جریانی باد مداری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۱۸ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۴۳
- شکل ۴-۸۶- الگوی جریانی باد نصف النهاری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۱۸ آوریل ۱۹۸۰ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۴۴

- شکل ۴-۸۷- وزش دمایی منفی (سرد) در ترازهای الف: ۷۰۰ هکتوپاسکال، ب: ۶۰۰ هکتوپاسکال، ج: ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۱۸ آوریل ۱۹۸۰..... ۱۴۶
- شکل ۴-۸۸- نقش فرود بلند مدیترانه ای در انتقال هوای سرد به شمال غرب ایران در ترازهای الف: ۷۰۰ هکتوپاسکال، ب: ۶۰۰ هکتوپاسکال، ج: ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر Z روز ۱۸ آوریل ۱۹۸۰..... ۱۴۷
- شکل ۴-۸۹- توزیع متوسط فشار سطح زمین در الگوی پرفشار جنب قطبی..... ۱۴۸
- شکل ۴-۹۰- توزیع فشار در الگوی پرفشار جنب قطبی در الف: ساعت صفر Z روز ۲ آوریل ۱۹۸۱، ب: در ساعت صفر Z روز ۲ مه ۱۹۸۴..... ۱۴۹
- شکل ۴-۹۱- آرایش توپوگرافی ارتفاع ژئوپتانسیل در ساعت صفر Z روز ۲ آوریل ۱۹۸۱ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۵۱
- شکل ۴-۹۲- توزیع جغرافیایی دما در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲ آوریل ۱۹۸۱ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۵۲
- شکل ۴-۹۳- الگوی جریانی باد مداری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲ آوریل ۱۹۸۱ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال، ر: تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال، ز: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۵۳
- شکل ۴-۹۴- الگوی جریانی باد نصف النهاری در سطوح فوقانی جو در ساعت صفر Z روز ۲ آوریل ۱۹۸۱ برای الف: تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، ب: تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال، ج: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د: تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال..... ۱۵۴
- شکل ۴-۹۵- وزش دمایی منفی (سرد) در ساعت صفر Z برای روزهای الف: تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۲ آوریل ۱۹۸۱، تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۲ آوریل ۱۹۸۱، ج: تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۲ مه ۱۹۸۴..... ۱۵۵
- شکل ۴-۹۶- نقش فرود بلند جنب قطبی در نزول هوای سرد و انتقال آن به شمال غرب ایران در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z روز ۲ مه ۱۹۸۴..... ۱۵۶
- شکل ۴-۹۷- آرایش و توزیع الگوهای فشار تراز دریا در ساعات صفر Z در طول ۶ روزه ی استیلای موج ابر سرد دوره ی زمانی ۲۰ تا ۲۵ ژانویه ۱۹۶۴. الف: روز ۲۰ ژانویه، ب: روز ۲۱ ژانویه، ج: روز ۲۲ ژانویه، د: روز ۲۳ ژانویه، ر: روز ۲۴ ژانویه، ز: روز ۲۵ ژانویه..... ۱۶۰
- شکل ۴-۹۸- مسیر ریزش و انتقال هوای سرد عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب ایران در طول ۶ روزه ی استیلای موج ابر سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z ، ۲۰ ژانویه ۱۹۶۴..... ۱۶۱

عنوان

صفحه

- شکل ۴-۹۹- مسیر ریزش و انتقال هوای سرد عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب ایران در طول ۶ روزه ی استیلای موج ابر سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z ، ۲۱ ژانویه ۱۹۶۴..... ۱۶۱
- شکل ۴-۱۰۰- مسیر ریزش و انتقال هوای سرد عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب ایران در طول ۶ روزه ی استیلای موج ابر سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z ، ۲۲ ژانویه ۱۹۶۴..... ۱۶۲
- شکل ۴-۱۰۱- مسیر ریزش و انتقال هوای سرد عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب ایران در طول ۶ روزه ی استیلای موج ابر سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z ، ۲۳ ژانویه ۱۹۶۴..... ۱۶۲
- شکل ۴-۱۰۲- مسیر ریزش و انتقال هوای سرد عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب ایران در طول ۶ روزه ی استیلای موج ابر سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z ، ۲۴ ژانویه ۱۹۶۴..... ۱۶۳
- شکل ۴-۱۰۳- مسیر ریزش و انتقال هوای سرد عرض های بالای جغرافیایی به منطقه شمال غرب ایران در طول ۶ روزه ی استیلای موج ابر سرد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت صفر Z ، ۲۵ ژانویه ۱۹۶۴..... ۱۶۳