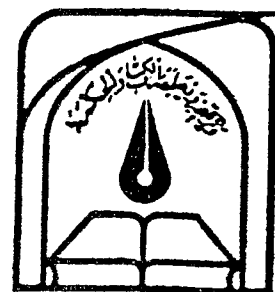


۱۳۷۶ / ۸ / ۲۶

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران  
تمتیه مدارک



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم انسانی

بخش علوم جغرافیائی و سنجش از دور

رساله دوره دکتری جغرافیای طبیعی باگرایش اقلیم

تحلیل و ارائه مدل‌های سینوپتیک کلیماتولوژی برای بارشهای  
بیش از صد میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر

جواد خوشحال دستجردی

استاد راهنما:

دکتر هوشنگ قائمی

استاد مشاور:

دکتر محمدرضا کاویانی

2662

بهار ۱۳۷۶

۱۲۶۶۰

## تأییدیه اعضای هیأت داوران در جلسه دفاع

بدینوسیله رساله دکتری آقای جواد خوشحال دستجردی تحت عنوان «تحلیل و ارائه مدل‌های سینوپتیک کلیماتولوژی برای بارشهای بیش از ۱۰۰ میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر» تقدیم می‌شود. اینجانبان نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوی بررسی و تأیید کرده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه دکتری پیشنهاد می‌کنیم.

### اعضای هیأت داوران:

- ۱- استاد راهنما
- ۲- استاد مشاور
- ۳- استاد مشاور
- ۴- استاد ناظر
- ۵- استاد ناظر
- ۶- استاد ناظر
- ۷- استاد ناظر

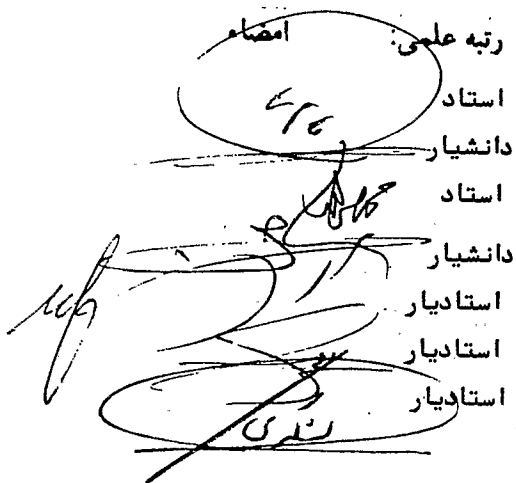
### نام و نام خانوادگی:

- آقای دکتر هوشنگ قائمی  
آقای دکتر محمدرضا کاویانی  
آقای دکتر محمدحسن گنجی  
آقای دکتر حسنعلی غیور  
آقای دکتر منوچهر فرج‌زاده  
آقای دکتر قاسم عزیزی  
آقای دکتر حسن لشگری

### رتبه علمی:

- استاد  
دانشیار  
استاد  
دانشیار  
استادیار  
استادیار  
استادیار

### امضاء:

۴۲۵  


کلیه حقوق اعم از چاپ، تکثیر، نسخه برداری، ترجمه، اقتباس و... از این پایان نامه برای  
دانشگاه تربیت مدرس محفوظ است. نقل مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است.

تقدیم به همسر صبور و بزرگوارم

سرکار خانم دکتر سرور آرمان  
بپاس فداکاریهایش که موفقیت خویش را  
مدیون ایشان هستم.

۷۶/۳/۱۹

## چکیده

تحلیل و ارائه مدل‌های سینوپتیک-کلیما-تولوژی برای بارش‌های بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در سواحل جنوبی دریای خزر

مطالعه سواحل جنوبی دریای خزر از لحاظ توپوگرافی و اقلیمی و همچنین ویژگی‌های فیزیکی (جریان‌ات، امواج، دمای آب...) و اقلیمی دریای خزر و دیگر سواحل آن و نیز بررسی یکصد و پانزده سیستم سینوپتیکی از سطح زمین تا تراز ۲۰۰ هکتوپاسکالی که در طی یک دوره ۲۰ ساله (از ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۹) موجب ریزش بارانهای بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در سواحل جنوبی این دریا شده است، نشان می‌دهد که برخلاف آنچه قبلاً تصور می‌شد، اولاً ریزش این بارانها در اثر فرارفت سرد از سیبری به روی این دریا انجام نمی‌گیرد و ثانیاً مقدار ریزش باران در دامنه‌های شمالی البرز با ارتفاع کاهش نیافته بلکه افزایش می‌یابد.

بررسی‌های انجام شده، نشان می‌دهد که این بارانها در اثر ورود جبهه‌های تقویت شده نسیم دریا توسط سیستمهای سینوپتیکی به ساحل ریزش می‌نماید و نیز افزایش مقدار ریزش باران با ارتفاع در دامنه‌های شمالی البرز هم در اثر تقویت بادهای آناباتیکی بوسیله سیستم‌های مذکور و صعود هوای نسبتاً گرم و مرطوب آورده شده توسط جبهه‌های نسیم دریا به دشت، بر روی این دامنه‌ها ایجاد می‌گردد.

بارانهای بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در سواحل جنوبی دریای خزر، هم در اثر ورود و استقرار زیانه سیستمهای واچرخندی و هم در اثر ورود و استقرار سیستمهای چرخندی بر روی این دریا فرو می‌ریزد.

منشأ سیستمهای واچرخندی که با استقرار زیانه آنها بر روی دریا جبهه‌های نسیم دریا تقویت می‌گردد، از لحاظ فراوانی وقوع و شدت بارشها به ترتیب عبارتند از الف- قاره اروپا بخصوص نواحی شمال غرب (شبه جزیره اسکاندیناوی و پیرامون آن)، شمال و شمال شرق آن. ب- اطلس شمالی، ج- قاره آسیا (سیبری و اطراف آن). در زمان استقرار زیانه سیستمهای واچرخندی هر چه هوای فرارفت یافته از عرضهای بالاتر سردتر بوده و اختلاف دمای سطح آب از شمال به جنوب زیادتر و همچنین شیب حرارتی ایجاد شده بین دریا و خشکی بیشتر باشد، جبهه نسیم دریا قوی‌تر شده و مرکز باروکلینیتیایی که در خط ساحلی بوجود می‌آید قویتر است، لذا تعداد سیملوله‌هایی که در خط ساحلی ایجاد می‌شود بیشتر خواهد بود و در نتیجه بارانهای شدیدتری فرو خواهد ریخت و به این ترتیب یک مرکز پرباران در خط ساحلی بوجود می‌آید. با دورشدن جبهه از خط ساحلی و پیشروی آن در روی خشکی تا دامنه‌های شمالی البرز بتدریج جبهه نسیم دریا تضعیف شده و از مقدار ریزش باران کاسته می‌گردد.

با ورود زیانه پرفشار بر روی ساحل، بادهای آناباتیکی تقویت شده و جریان هوا از دشت به قله شدت می‌گیرد، لذا در اثر صعود اروگرافیکی هوا بر روی دامنه‌های شمالی البرز یک مرکز پرباران دیگر بوجود خواهد آمد. به علت عرض کم جلگه ساحلی، ریزش باران از خط ساحلی تا ارتفاعات البرز قطع نمی‌گردد.

منشأ سیستمهای چرخندی نیز عبارتند از: الف- دریای مدیترانه بخصوص نیمه شرقی و پیرامون آن، ب- شمال شرق آفریقا (کشور سودان و پیرامون آن)- ج- منطقه موسمی ایران و پاکستان.

سیستمهای چرخندی گاهی در یکدیگر ادغام شده و توامان باعث ریزشهای بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در منطقه می‌گردند مانند ادغام چرخندهای سودانی-مدیترانه‌ای.

واژه‌های کلیدی عبارتند از: مدل‌های سینوپتیکی، دریای خزر، بارشهای سنگین، نسیم دریا،

بارشهای سنگین ساحلی، بارانهای بیش از ۱۰۰ میلی‌متر

# فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

## پیش‌گفتار

## ۱- کلیات

- ۱-۱- طرح موضوع و ضرورت انجام آن ..... ۱
- ۲-۱- اهداف و فرضیات پژوهش ..... ۳
- ۳-۱- روش و مراحل تحقیق ..... ۴
- ۴-۱- واژه‌های کلیدی ..... ۷
- ۵-۱- پیشینه مطالعاتی در ایران و جهان (I در جهان، II در ایران) ..... ۸
- ۶-۱- سیمای طبیعی منطقه مورد مطالعه ..... ۱۱
- ۱-۶-۱- حدود و وسعت منطقه ..... ۱۱
- ۲-۶-۱- ناهمواریها ..... ۱۲
- ۱-۲-۶-۱- منطقه مرتفع ..... ۱۲
- ۲-۲-۶-۱- سرزمینهای پست ..... ۱۳
- ۱-۲-۶-۱- دشت گسرگان (I) صحرای ترکمن، (II) گسرگان و خیزر، (III) بخش کوهستانی) ..... ۱۳
- ۲-۲-۶-۱- جلگه مازندران (I) کرانه‌های ساحلی و جلگه‌های رسوبی، (II) ناحیه کوهستانی) ..... ۱۳
- ۳-۲-۶-۱- جلگه گیلان (I) تالش و آستارا، (II) گیلان غربی، (III) گیلان شرقی) ..... ۱۴
- ۷-۱- مشخصات فیزیکی دریای خزر ..... ۱۷
- ۱-۷-۱- موقعیت، حدود و وسعت ..... ۱۷
- ۲-۷-۱- تقسیمات، عمق و حجم دریا (I) بخش شمالی، (II) بخش میانی، (III) بخش جنوبی) ..... ۱۷
- ۳-۷-۱- جریانهای دریای خزر ..... ۱۹

|    |   |
|----|---|
| ۲۱ | ۱-۷-۴-امواج دریای خزر   |
| ۲۳ | ۱-۸-۱-اقلیم در سواحل جنوبی دریای خزر                                      |
| ۲۳ | ۱-۸-۱-پراکندگی دما در سواحل جنوبی دریای خزر                               |
| ۲۵ | ۱-۸-۲-روزهای یخبندان در سواحل جنوبی دریای خزر                             |
| ۲۵ | ۱-۸-۳-دمای خزر و حوضه آبریز آن  |
| ۳۵ | ۱-۸-۴-یخبندان در خزر  |
| ۳۷ | ۱-۸-۵-پراکندگی رطوبت نسبی در سواحل جنوبی دریای خزر                        |
| ۴۰ | ۱-۸-۶-رطوبت نسبی در روی دریای خزر   |
| ۴۰ | ۱-۸-۷-پراکندگی باران در سواحل جنوبی دریای خزر                             |
| ۴۲ | ۱-۸-۸-توزیع فصلی باران در سواحل جنوبی دریای خزر                           |
| ۴۲ | ۱-۸-۹-ریزش باران بر روی دریای خزر   |
| ۴۷ | ۱-۸-۱۰-بررسی پراکندگی بارش‌های ۲۴ ساعته در سواحل جنوبی خزر                |
| ۴۹ | ۱-۸-۱۱-میزان تبخیر در سواحل جنوبی دریای خزر                               |
| ۵۷ | ۱-۸-۱۲-تبخیر از دریای خزر   |
| ۵۷ | ۱-۸-۱۳-بادهای سواحل جنوبی دریای خزر                                       |
|    | ۱-۸-۱۳-۱-بادهای فصول مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر (I فصل زمستان، II فصل |
| ۶۱ | بهار، III فصل تابستان، IV فصل پاییز)                                      |
| ۶۷ | ۱-۸-۱۳-۲-بادهای محلی  |
| ۶۸ | ۱-۸-۱۴-بادهای دریای خزر   |
| ۷۴ | ۱-۸-۱۵-بارشهای ۲۴ ساعته بیش از ۱۰۰ میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر       |
| ۷۴ | ۱-۸-۱۵-۱-توزیع مکانی روزهای بارانی بیش از ۱۰۰ میلیمتر                     |
| ۷۵ | ۱-۸-۱۵-۲-توزیع زمانی روزهای بارانی بیش از ۱۰۰ میلیمتر                     |
| ۸۴ | ۱-۸-۱۵-۳-شدت ریزشهای بیش از ۱۰۰ میلیمتر                                   |
| ۸۹ | ۱-۸-۱۶-همبستگی باران و مسیر باد در سواحل جنوبی دریای خزر                  |

**۲- مبانی تئوریک**

|    |                       |
|----|-----------------------|
| ۹۲ | مقدمه                 |
| ۹۲ | ۲-۱- اثرهای جغرافیایی |

|     |   |
|-----|---|
| ۹۳  | ۲-۲-گردش در نواحی کوهستانی                  |
| ۹۸  | ۲-۲-۱-باد در امتداد محور دره                |
| ۹۹  | ۲-۲-۲-تصویر سه بعدی                         |
| ۹۹  | ۲-۳-نسیمهای دریا و خشکی و داخل خشکی         |
| ۹۹  | ۲-۳-۱-نسیمهای دریا و دریاچه                 |
| ۱۰۳ | ۲-۳-۲-نسیم خشکی                             |
| ۱۰۴ | ۲-۳-۳-نسیم دریای داخل خشکی                  |
| ۱۰۴ | ۲-۳-۴-جریان تعدیل شده بطور جغرافیایی        |
| ۱۰۵ | ۲-۴-مدلهای مطالعه و بررسی جبهه نسیمهای دریا |
| ۱۰۵ | ۲-۴-۱-تأثیر گرمایش سطح زمین                 |
| ۱۰۶ | ۲-۴-۲-تأثیر توزیع فضایی گرمایش سطحی         |
| ۱۰۶ | ۲-۴-۳-تأثیر فرض هیدرواستاتیک                |
| ۱۰۸ | ۲-۵-مطالعه نسیم دریا بوسیله بررسی سیملوله   |
| ۱۱۰ | ۲-۶-بررسی نسیم دریا بر روی دریای خزر        |

### ۳- بررسی سینوپتیکی

|     |  |
|-----|--|
| ۱۳۶ | مقدمه  |
| ۱۳۶ | ۳-۱-بررسی سینوپتیکی بارشهای بیش از ۱۰۰ میلیمتر و ارائه مدل برای آنها |
| ۱۳۸ | ۳-۲-الگوی نوع A  |
| ۱۳۸ | ۳-۲-۱-الگوی نوع A <sub>a</sub>                                       |
| ۱۳۹ | ۳-۲-۱-۱-نقشه سطح زمین  |
| ۱۴۳ | ۳-۲-۱-۲-تراز ۸۵۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع A <sub>a</sub>                |
| ۱۴۸ | ۳-۲-۱-۳-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع A <sub>a</sub>                |
| ۱۵۵ | ۳-۲-۱-۴-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع A <sub>a</sub>                |
| ۱۶۰ | ۳-۲-۲-الگوی نوع A <sub>b</sub>                                       |
| ۱۶۰ | ۳-۲-۱-نقشه سطح زمین  |
| ۱۶۵ | ۳-۲-۲-۲-تراز ۸۵۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع A <sub>b</sub>                |
| ۱۶۹ | ۳-۲-۲-۳-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع A <sub>b</sub>                |



- ۱۷۲..... ۳-۲-۴-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع A<sub>b</sub>
- ۱۷۳..... ۳-۲-۳-الگوی نوع A<sub>c</sub>
- ۱۷۶..... ۳-۲-۱-نقشه سطح زمین الگوی نوع A<sub>c</sub>
- ۱۸۲..... ۳-۲-۲-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع A<sub>c</sub>
- ۱۸۵..... ۳-۲-۳-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی
- ۱۹۰..... ۳-۳-الگوی نوع B
- ۱۹۰..... ۳-۱-۳-الگوی نوع B<sub>a</sub>
- ۱۹۵..... ۳-۱-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی
- ۲۰۰..... ۳-۱-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی
- ۲۰۳..... ۳-۲-۲-الگوی نوع B<sub>b</sub>
- ۲۰۷..... ۳-۲-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع B<sub>b</sub>
- ۲۰۷..... ۳-۲-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع B<sub>b</sub>
- ۲۱۰..... ۳-۳-۳-الگوی نوع B<sub>c</sub>
- ۲۱۸..... ۳-۳-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی
- ۲۲۲..... ۳-۳-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی
- ۲۲۳..... ۳-۴-الگوی نوع C
- ۲۲۳..... ۳-۱-۴-الگوی نوع C<sub>a</sub>
- ۲۳۱..... ۳-۱-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع C<sub>a</sub>
- ۲۳۴..... ۳-۱-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع C<sub>a</sub>
- ۲۳۸..... ۳-۴-۲-الگوی نوع C<sub>b</sub>
- ۲۳۹..... ۳-۲-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع C<sub>b</sub>
- ۲۴۶..... ۳-۲-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع C<sub>b</sub>
- ۲۵۰..... ۳-۵-الگوی نوع D
- ۲۵۱..... ۳-۱-۵-الگوی نوع D<sub>a</sub>
- ۲۵۵..... ۳-۱-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع D<sub>a</sub>
- ۲۵۶..... ۳-۱-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع D<sub>a</sub>
- ۲۶۲..... ۳-۵-۲-الگوی نوع D در ماههای گرم سال
- ۲۶۳..... ۳-۵-۲-الگوی نوع D<sub>a</sub> در ماههای گرم سال

|     |  |
|-----|--|
| ۲۶۴ | ..... ۳-۵-۲-۲-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی نوع $D_a$ در ماههای گرم سال       |
| ۲۷۱ | ..... ۳-۵-۲-۳-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $D_a$ در ماههای گرم سال |
| ۲۷۴ | ..... ۳-۵-۳-الگوی نوع $D_b$  |
| ۲۷۴ | ..... ۳-۵-۱-۳-نقشه سطح زمین الگوی نوع $D_b$                          |
| ۲۷۸ | ..... ۳-۵-۲-۳-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $D_b$                   |
| ۲۷۹ | ..... ۳-۵-۳-۳-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $D_b$                   |
| ۲۸۳ | ..... ۳-۵-۴-الگوی نوع $D_c$  |
| ۲۸۷ | ..... ۳-۵-۱-۴-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $D_c$                   |
| ۲۹۴ | ..... ۳-۵-۲-۴-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $D_c$                   |
| ۲۹۸ | ..... ۳-۶-الگوی نوع E  |
| ۲۹۸ | ..... ۳-۶-۱-الگوی نوع $E_a$  |
| ۲۹۸ | ..... ۳-۶-۱-۱-الگوی نوع $E_a$ در نقشه سطح زمین                       |
| ۳۰۱ | ..... ۳-۶-۲-۱-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $E_a$                   |
| ۳۰۴ | ..... ۳-۶-۲-الگوی نوع $E_b$  |
| ۳۰۸ | ..... ۳-۶-۱-۲-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $E_b$                   |
| ۳۱۱ | ..... ۳-۶-۲-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی نوع $E_b$                         |
| ۳۱۲ | ..... ۳-۷-مدل نوع DE   |
| ۳۱۵ | ..... ۳-۷-۱-الگوی نوع $DE_a$   |
| ۳۱۶ | ..... ۳-۷-۱-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی نوع $DE_a$                        |
| ۳۲۳ | ..... ۳-۷-۱-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی نوع $DE_a$                        |
| ۳۲۷ | ..... ۳-۷-۲-الگوی نوع $DE_c$   |
| ۳۳۱ | ..... ۳-۷-۲-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $DE_c$                  |
| ۳۳۵ | ..... ۳-۷-۲-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع $DE_c$                  |
| ۳۳۹ | ..... ۳-۸-الگوی نوع F  |
| ۳۴۱ | ..... ۳-۸-۱-تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع F                         |
| ۳۴۴ | ..... ۳-۸-۲-تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی الگوی نوع F                         |

#### ۴- بررسی ماهانه مدلهای سینویتیکی

|     |             |
|-----|-------------|
| ۳۵۱ | ..... مقدمه |
|-----|-------------|

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| ٣٥١ | .....١-٤-١ ماه اكتوبر                |
| ٣٥٢ | .....A-١-٤-١ الكوى نوع               |
| ٣٥٣ | .....B-١-٤-٢ الكوى نوع               |
| ٣٥٥ | .....D-١-٤-٣ الكوى نوع               |
| ٣٥٧ | .....E-١-٤-٤ الكوى نوع               |
| ٣٥٧ | .....DE-١-٤-٥ الكوى نوع              |
| ٣٥٨ | .....٢-٤-٢ ماه نوامبر                |
| ٣٥٨ | .....B-١-٤-٢ الكوى نوع               |
| ٣٥٩ | .....A-٢-٤-٢ نوع                     |
| ٣٦١ | .....D-٢-٤-٣ الكوى نوع               |
| ٣٦١ | .....E-٢-٤-٤ الكوى نوع               |
| ٣٦٢ | .....DE-٢-٤-٥ الكوى نوع              |
| ٣٦٣ | .....٣-٤-٣ ماه دسامبر                |
| ٣٦٣ | .....A-٣-٤-١ الكوى نوع               |
| ٣٦٣ | .....B-٣-٤-٢ الكوى نوع               |
| ٣٦٤ | .....C-٣-٤-٣ الكوى نوع               |
| ٣٦٤ | .....٤-٤-٤ ماه زانويه                |
| ٣٦٥ | .....D <sub>a</sub> -١-٤-٤ الكوى نوع |
| ٣٦٥ | .....٥-٤-٥ ماه فوريه                 |
| ٣٦٥ | .....C <sub>a</sub> -١-٤-٥ الكوى نوع |
| ٣٦٦ | .....D <sub>a</sub> -٢-٤-٥ الكوى نوع |
| ٣٦٦ | .....٦-٤-٦ ماه مارس                  |
| ٣٦٧ | .....٧-٤-٧ ماه آوريل                 |
| ٣٦٧ | .....B <sub>a</sub> -١-٤-٧ الكوى نوع |
| ٣٦٧ | .....DE-٢-٤-٧ الكوى نوع              |
| ٣٦٨ | .....٨-٤-٨ ماه مه                    |
| ٣٦٨ | .....B-١-٤-٨ الكوى نوع               |
| ٣٦٩ | .....D <sub>a</sub> -٢-٤-٨ الكوى نوع |

|     |   |
|-----|---|
| ۳۶۹ | ..... ماه ژوئن ۹-۴                      |
| ۳۶۹ | ..... A <sub>a</sub> - الگوی نوع ۱-۹-۴  |
| ۳۷۰ | ..... B - الگوی نوع ۲-۹-۴               |
| ۳۷۱ | ..... ماه ژوئیه ۱۰-۴                    |
| ۳۷۲ | ..... ماه اگوست ۱۱-۴                    |
| ۳۷۲ | ..... B - الگوی نوع ۱-۱۱-۴              |
| ۳۷۳ | ..... C <sub>b</sub> - الگوی نوع ۲-۱۱-۴ |
| ۳۷۴ | ..... D <sub>b</sub> - الگوی نوع ۳-۱۱-۴ |
| ۳۷۴ | ..... E <sub>a</sub> - الگوی نوع ۴-۱۱-۴ |
| ۳۷۵ | ..... ماه سپتامبر ۱۲-۴                  |
| ۳۷۵ | ..... A - الگوی نوع ۱-۱۲-۴              |
| ۳۷۶ | ..... B - الگوی نوع ۲-۱۲-۴              |
| ۳۷۸ | ..... C - الگوی نوع ۳-۱۲-۴              |
| ۳۷۸ | ..... D - الگوی نوع ۴-۱۲-۴              |

#### ۵- نتیجه گیری و آزمون فرض ها

|     |   |
|-----|---|
| ۴۶۴ | ..... مقدمه   |
| ۴۶۴ | ..... ۱-۵ نکات مهم فصول، نتایج حاصل از تحقیق و آزمون فرض ها |

#### منابع و مأخذ

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| ۴۷۴ | ..... منابع و مأخذ فارسی   |
| ۴۷۶ | ..... منابع و مأخذ انگلیسی |

## فهرست جداول

| صفحه | جداول  |
|------|--|
| ۲۴   | جدول شماره ۱-۱- میانگین دمای ماهانه و سالانه در ایستگاههای سینوپتیک سواحل جنوبی دریای خزر از سال ۹۳-۱۹۵۹.....              |
| ۲۵   | جدول شماره ۲-۱- میزان دمای فصلی در ایستگاههای منتخب.....   |
| ۲۶   | جدول شماره ۳-۱- میانگین تعداد روزهای یخبندان در ایستگاههای سینوپتیک سواحل جنوبی دریای خزر از ۹۳-۱۹۵۹.....                  |
| ۲۷   | جدول شماره ۴-۱- متوسط درجه حرارت ماهانه و سالانه ایستگاههای واقع در کشورهای مستقل مشترک المنافع.....                       |
| ۳۸   | جدول شماره ۵-۱- میانگین رطوبت نسبی در ایستگاههای سینوپتیک سواحل جنوبی دریای خزر از ۹۳-۱۹۵۹.....                            |
| ۳۹   | جدول شماره ۶-۱- میزان فصلی رطوبت نسبی در ایستگاههای منتخب.....   |
| ۴۱   | جدول شماره ۷-۱- میانگین ماهانه و سالانه باران در ایستگاههای سینوپتیک سواحل جنوبی دریای خزر از سال ۹۳-۱۹۵۹.....             |
| ۴۲   | جدول شماره ۸-۱- میزان بارش فصلی در ایستگاههای منتخب.....   |
| ۴۴   | جدول شماره ۹-۱- میانگین باران ریخته شده بر سطح دریای خزر به تفکیک ماههای مختلف و درصد هر یک از ماهها و فصول به کل سال..... |
| ۴۵   | جدول شماره ۱۰-۱- مقدار باران فصلی و درصد هر فصل نسبت به سال.....   |
| ۴۶   | جدول شماره ۱۱-۱- میانگین مقدار ماهانه باران ایستگاههای واقع در کشورهای مستقل مشترک المنافع روسیه.....                      |
| ۴۸   | جدول شماره ۱۲-۱- حداکثر باران ۲۴ ساعته در ایستگاههای سینوپتیک سواحل جنوبی دریای خزر از سال ۱۹۹۳-۱۹۷۱.....                  |
| ۵۰   | جدول شماره ۱۳-۱- میزان حداکثر باران ۲۴ ساعته در سالهای مختلف در ایستگاههای سینوپتیک سواحل جنوبی دریای خزر.....             |
| ۵۰   | جدول شماره ۱۴-۱- برآورد میزان تبخیر ماهانه و سالانه در ایستگاههای سینوپتیک سواحل جنوبی دریای                               |

- ۵۵ ..... خزر به روش تورنت وایت
- جدول شماره ۱-۱۵- متوسط ماهانه و سالانه تبخیر برحسب میلی متر در سواحل جنوبی دریای خزر .. ۵۶
- جدول شماره ۱-۱۶- متوسط تبخیر ماهانه و سالانه بر حسب میلیمتر در بخشهای مختلف دریای خزر و  
 ۵۸ ..... سطح کل آن
- جدول شماره ۱-۱۷- میانگین تبخیر از سطح دریای خزر به تفکیک دوره‌های مختلف و درصد هر یک از  
 ۵۹ ..... ماهها به کل سال در طی سالهای ۱۹۸۲-۱۹۴۰
- جدول شماره ۱-۱۸- تکرار گروههای اصلی باد در طول سالهای ۱۹۴۰ الی ۱۹۵۹ بر فراز دریای خزر .. ۶۹
- جدول شماره ۱-۱۹- فراوانی وقوع ریزشهای بیش از ۱۰۰ میلیمتر برحسب طول جغرافیایی ..... ۷۶
- جدول شماره ۱-۲۰- فراوانی وقوع ریزشهای بیش از ۱۰۰ میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر به  
 ۷۷ ..... تفکیک ماه
- جدول شماره ۱-۲۱- درصد روزهای بارانی بیش از ۱۰۰ میلیمتر بر حسب ماه ..... ۸۰
- جدول شماره ۱-۲۲- تعداد روزهای بارانی بیش از ۱۰۰ میلیمتر در فصول مختلف در طی دوره آماری  
 ۸۴ ..... ۱۹۷۰-۱۹۹۱
- جدول شماره ۱-۲۳- فراوانی حداکثر روزهای بارانی بیش از ۱۰۰ میلیمتر و درصد کل فراوانی تجمعی کل  
 ۸۵ ..... آنها در طی دوره آماری
- جدول شماره ۱-۲- مقدار بارندگی ۱۰ ایستگاه نمونه ساحلی در زمانیکه اختلاف دمای سطح آب دریای  
 خزر و هوای روی آن به حداکثر خود رسیده است در سالهای ۶۸ و ۱۳۶۷ و ۱۳۱-۱۳۵
- جدول شماره ۱-۳- تعداد سیستمهایی که در دوره آماری ۹۱-۱۹۷۰ بارندگی بیش از ۱۰۰ میلیمتر ایجاد  
 ۱۳۷ ..... کرده است
- جدول شماره ۱-۴- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در روز ۲۱ سپتامبر ۱۹۸۶ بارندگی بیش از  
 ۱۳۹ ..... ۱۰۰ میلیمتر داشته‌اند
- جدول شماره ۳-۳- درجه حرارت ایستگاههای شاهد در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکالی ..... ۱۴۵
- جدول شماره ۳-۴- درجه حرارت ایستگاههای شاهد در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی ..... ۱۴۹
- جدول شماره ۳-۵- درجه حرارت ایستگاههای شاهد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی ..... ۱۵۷
- جدول شماره ۳-۶- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در ۲۹ سپتامبر ۱۹۸۶ بارندگی بیش از ۱۰۰  
 ۱۶۲ ..... میلیمتر داشته‌اند
- جدول شماره ۳-۷- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در ۳۰ سپتامبر ۱۹۸۶ بارندگی بیش از ۱۰۰  
 ۱۶۲ ..... میلیمتر دریافت داشته‌اند

- جدول شماره ۳-۸- درجه حرارت ایستگاههای شاهد در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکالی ۳۰ سپتامبر ۱۹۸۶ . ۱۶۶
- جدول شماره ۳-۹- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در روز ۱۴ اکتبر ۱۹۷۵ بارندگی بیش از ۱۰۰ میلیمتر دریافت داشته‌اند ..... ۱۷۸
- جدول شماره ۳-۱۰- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در روز ۱۵ اکتبر ۱۹۷۵ بارندگی بیش از ۱۰۰ میلیمتر ثبت کرده‌اند ..... ۱۷۸
- جدول شماره ۳-۱۱- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در ۲۶ سپتامبر ۱۹۷۳ بارندگی بیش از ۱۰۰ میلیمتر داشته‌اند ..... ۱۹۲
- جدول شماره ۳-۱۲- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در ۳۰ سپتامبر ۱۹۷۶ باران بیش از ۱۰۰ میلیمتر گزارش کرده‌اند ..... ۲۰۴
- جدول شماره ۳-۱۳- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در ۱۸ اکتبر ۱۹۷۶ باران بیش از ۱۰۰ میلیمتر دریافت داشته‌اند ..... ۲۱۴
- جدول شماره ۳-۱۴- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در ۱۹ اکتبر ۱۹۷۶ باران بیش از ۱۰۰ میلیمتر گزارش کرده‌اند ..... ۲۱۴
- جدول شماره ۳-۱۵- مشخصات و میزان باران ایستگاههایی که در ۱۴ سپتامبر ۱۹۷۵ بیش از ۱۰۰ میلیمتر باران گزارش داده‌اند ..... ۲۸۷
- جدول شماره ۳-۱۶- میزان باران و مشخصات ایستگاههایی که در روز ۲۴ اکتبر ۱۹۸۶ بیش از ۱۰۰ میلیمتر باران گزارش داده‌اند ..... ۳۰۵
- جدول شماره ۳-۱۷- میزان باران و مشخصات ایستگاههایی که در روز ۲۷ اکتبر ۱۹۷۶ باران بیش از ۱۰۰ میلیمتر گزارش داده‌اند ..... ۳۱۶
- جدول شماره ۳-۱۸- میزان باران و مشخصات ایستگاههایی که در روز ۱۲ نوامبر ۱۹۷۷ بیش از ۱۰۰ میلیمتر باران گزارش داده‌اند ..... ۳۲۸
- جدول شماره ۳-۱۹- میزان باران و مشخصات ایستگاههایی که در تاریخ ۱۶/۸/۱۹۸۶ بیش از ۱۰۰ میلیمتر بارندگی داشته‌اند ..... ۳۴۱
- جدول شماره ۴-۱- مشخصات سیستمهای نوع  $A_a$  و  $B_a$  در ماههای اکتبر در نقشه سطح زمین در ۴۸ ساعت قبل از بارندگی ..... ۳۸۰
- جدول شماره ۴-۲- مشخصات سیستمهای نوع  $A_a$  و  $B_a$  در ماههای اکتبر در نقشه سطح زمین در ۲۴ ساعت قبل از بارندگی ..... ۳۸۱
- جدول شماره ۴-۳- مشخصات سیستمهای نوع  $A_a$  و  $B_a$  در ماههای اکتبر در نقشه سطح زمین در روز