





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



دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته ی

جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی

**عنوان پایان نامه**

**بررسی تغییرات آهنگ ماهانه، فصلی و سالانه بارش در ایران**

استاد راهنما:

دکتر غلامرضا براتی

نگارش:

شاپور قاضی پور

اسفند ۱۳۸۶



دانشگاه رازی  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی  
گرایش اقلیم شناسی

نام دانشجو: شاپور قاضی پور

تحت عنوان

بررسی تغییرات آهنگ ماهانه، فصلی و سالانه بارش در ایران

در تاریخ ۸۶/۱۲/۲۲ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه: دکتر غلامرضا براتی با مرتبه علمی استادیار..... امضاء

۲- استاد داور داخلی: دکتر حسن ذوالفقاری با مرتبه علمی استادیار..... امضاء

۳- استاد داور خارج از گروه: دکتر عبدالرضا سیاره با مرتبه علمی استادیار..... امضاء

اسفند ۱۳۸۶

## تشکر و قدردانی:

حال به شکرانهٔ ایزد دانا که نگارش این پژوهش به پایان رسیده، بر خود لازم می‌دانم بدین وسیله نخست مراتب سپاس خود را نسبت به زحمات استاد فرزانه و گرانقدر جناب آقای دکتر غلامرضا براقی که راهنمایی پایان نامه را بر عهده داشته اند ابراز، و سپس از زحمات دیگر اساتید گروه جغرافیا؛ جناب آقای دکتر فیروز مجرد مدیر محترم گروه جغرافیای دانشگاه رازی و آقایان دکتر ایرج جبّاری، دکتر حسن ذوالفقاری، دکتر محمود علایی طالقانی، دکتر امجد ملکی و کارکنان دانشکده ابراز و همچنین از برادرانم شهرام و جواد قاضی پور بخاطر زحماتی که در این راه متحمل شده اند تشکر و قدر دانی کنم.

تقديم :

به شما مادرو پدري كه، مهربان ترين،

فداكارترين و عزيزترين عزيزان براي

من هستيد، باشد كه سايه پر مهرتان

همواره بر سرزمين وجودم سايه افكني

كند.

## چکیده:

تغییرات زمانی- مکانی بارش از ویژگی های اصلی اقلیم ایران به شمار می رود. در پژوهش حاضر به منظور شناخت؛ نقش عرض و طول جغرافیایی بر میزان هماهنگی داده های بارش، اختلاف میزان این هماهنگی ها طی دوره های سرد و گرم سال و همچنین تعیین مناطق هماهنگ بارش ماهانه، فصلی، دوره ای و سالانه؛ آمار بارش ماهانه، فصلی، دوره ای و سالانه ۶۱ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی ایران طی یک دوره آماری ۴۰ساله (۲۰۰۳-۱۹۶۴) تهیه گردید. استفاده از روش های آماری ضریب همبستگی پیرسن، معادلات رگرسیون خطی و چند گانه: تعیین میزان هماهنگی داد های شهرهای برگزیده و رسم نقشه های هماهنگی بارش را با روش کریجینگ میسر نمود. تجزیه و تحلیل تغییرات زمانی- مکانی میزان هماهنگی داده های بارش شهر های برگزیده ایران نتایج زیر را به بار آورد.

- ۱). میزان هماهنگی داده های بارش با عرض جغرافیایی بر پایه ضریب  $0/396$  همبستگی پیرسن، از نوع مستقیم و با طول جغرافیایی بر پایه ضریب  $0/576$  - همبستگی پیرسن، از نوع معکوس است.
- ۲). عرض و طول جغرافیایی به ترتیب تنها  $15/6$  و  $33/2$  درصد از تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش ایران را کنترل می کنند. از این رو شدت کاهش میزان هماهنگی داده های بارش در امتداد طول جغرافیایی بیشتر از عرض جغرافیایی است.
- ۳). میزان هماهنگی داده های بارش ایران در دوره سرد سال بیشتر از دور ه گرم سال است ولی دوره گرم سال نسبت به دوره سرد سال همبستگی بیشتری با عرض و طول جغرافیایی دارد.



## فهرست مطالب

| عنوان            | صفحه   |
|------------------|--------|
| فهرست مطالب..... | أ..... |
| فهرست اشکال..... | ت..... |
| فهرست جداول..... | ج..... |
| پیشگفتار.....    | ح..... |

### فصل اول

|  |        |
|--|--------|
| سرآغاز.....                                | ۱..... |
| ۱-۱- شرح و بیان مسئله.....                 | ۲..... |
| ۲-۱- اهداف تحقیق.....                      | ۵..... |
| ۳-۱- اهمیت، ارزش و کاربرد نتایج تحقیق..... | ۵..... |
| ۴-۱- پیشینه تحقیق.....                     | ۷..... |

### فصل دوم

|  |         |
|--|---------|
| مبانی نظری تحقیق.....                          | ۱۲..... |
| ۱-۲- عوامل محلی.....                           | ۱۴..... |
| ۱-۱-۲- موقعیت جغرافیایی.....                   | ۱۴..... |
| ۲-۱-۲- نا همواری ها.....                       | ۱۵..... |
| ۲-۲- عوامل بیرونی.....                         | ۱۸..... |
| ۱-۲-۲- اثر همسایگان.....                       | ۱۹..... |
| ۱-۱-۲-۲- فرابار سیبری.....                     | ۱۹..... |
| ۲-۱-۲-۲- بادهای موسمی.....                     | ۲۰..... |
| ۳-۱-۲-۲- بیابان های عربستان و شمال آفریقا..... | ۲۰..... |
| ۴-۱-۲-۲- دریای مدیترانه.....                   | ۲۲..... |
| ۲-۲-۲- اثر سرزمین های دور.....                 | ۲۳..... |
| ۱-۲-۲-۲- بادهای غربی.....                      | ۲۳..... |
| ۲-۲-۲-۲- رو د باد جنب حاره ای.....             | ۲۳..... |
| ۳-۲-۲-۲- پر فشار جنب حاره ای.....              | ۲۴..... |
| ۳-۲- بارش.....                                 | ۲۵..... |
| ۴-۲- عوامل وقوع بارش.....                      | ۲۵..... |
| ۱-۴-۲- عامل صعود.....                          | ۲۵..... |
| ۲-۴-۲- منابع رطوبتی.....                       | ۳۰..... |

### فصل سوم

|                  |         |
|------------------|---------|
| روش تحقیق.....   | ۳۱..... |
| ۱-۳- فرضیات..... | ۳۲..... |

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| ۳۲ | ۲-۳- منابع داده ها.....            |
| ۳۵ | ۳-۳- تهیه ماتریس پایه داده ها..... |
| ۳۶ | ۴-۳- بازسازی داده های ناقص.....    |
| ۳۸ | ۳-۴-۱- روش نسبت ها.....            |
| ۳۹ | ۳-۵- آزمون همگنی داده ها.....      |
| ۳۹ | ۳-۶- تجزیه و تحلیل آماری.....      |
| ۳۹ | ۳-۶-۱- ضریب همبستگی.....           |
| ۴۰ | ۳-۶-۲- تجزیه و تحلیل رگرسیون.....  |
| ۴۲ | ۳-۷- آزمون فرضیات.....             |
| ۴۲ | ۳-۷-۱- فرضیه اول.....              |
| ۴۳ | ۳-۷-۲- فرضیه دوم.....              |
| ۴۳ | ۳-۷-۳- فرضیه سوم.....              |
| ۴۳ | ۳-۸- رسم نمودارها.....             |
| ۴۳ | ۳-۹- رسم نقشه ها.....              |

#### فصل چهارم

|    |   |
|----|---|
| ۴۵ | نتایج و بحث.....  |
| ۴۶ | ۴-۱- اثر عرض جغرافیایی بر تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش ایران.....    |
| ۴۷ | ۴-۱-۱- روش آماری.....   |
| ۵۰ | ۴-۱-۲- روش نموداری.....   |
| ۵۱ | ۴-۲- اثر طول جغرافیایی بر تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش ایران.....    |
| ۵۲ | ۴-۲-۱- روش آماری.....   |
| ۵۴ | ۴-۲-۲- روش نموداری.....   |
| ۵۵ | ۴-۳- بررسی میزان هماهنگی داده های بارش ایران در دوره های سرد و گرم سال..... |
| ۵۷ | ۴-۳-۱- روش آماری.....   |
| ۶۱ | ۴-۳-۲- روش نموداری.....   |
| ۶۲ | ۴-۳-۳- روش نقشه ای.....   |
| ۶۴ | ۴-۴- بررسی میزان هماهنگی داده های بارش فصول چهارگانه ایران.....             |
| ۶۹ | ۴-۵- تعیین مناطق هماهنگ بارش ایران.....                                     |
| ۷۰ | ۴-۶- بررسی الگوهای هماهنگی ماهانه داده های بارش ایران.....                  |

#### فصل پنجم

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| ۸۲ | نتیجه گیری و جمع بندی.....      |
| ۸۳ | ۵-۱- جمع بندی و نتیجه گیری..... |
| ۸۸ | ۵-۱-۱- نتایج کلی تحقیق.....     |
| ۹۱ | ۵-۲- پیشنهادها.....             |
| ۹۲ | منابع و مآخذ.....               |

## فهرست اشکال

| عنوان  | صفحه |
|--|------|
| ۱. شکل ۱- مقایسه میزان هماهنگی رفتار بارش در یک بازه نمونه سه ساله (۱۹۶۴ تا ۱۹۶۶).....                                       | ۴    |
| ۲. شکل ۲- رابطه بارش و ارتفاع .....  | ۱۶   |
| ۳. شکل ۲- پراکندگی بارش در یک فرود موج بلند.....   | ۲۶   |
| ۴. شکل ۲-۳ رابطه بارش با محور رودباد .....   | ۲۶   |
| ۵. شکل ۲-۴ احتمال وقوع بارش در اطراف یک سیکلون .....   | ۲۷   |
| ۶. شکل ۲-۵ صعود هوا و بارش.....  | ۲۹   |
| ۷. شکل ۳-۱ پراکنش جغرافیایی ایستگاه های برگزیده ایران.....   | ۳۵   |
| ۸. شکل ۴-۱ نمودار تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش سالانه ایران در امتداد عرض جغرافیایی.....                              | ۵۰   |
| ۹. شکل ۴-۲ نمودار و معادله خط تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش سالانه ایران در امتداد عرض جغرافیایی.....                  | ۵۱   |
| ۱۰. شکل ۴-۳ نمودار تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش سالانه ایران در امتداد طول جغرافیایی.....                             | ۵۴   |
| ۱۱. شکل ۴-۴ نمودار و معادله خط تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش سالانه ایران در امتداد طول جغرافیایی.....                 | ۵۵   |
| ۱۲. شکل ۴-۵ نمودار خطی میزان هماهنگی داده های بارش دوره های سرد و گرم سال ایران.....   | ۶۱   |
| ۱۳. شکل ۴-۶ نمودار و معادله خط تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش دوره های سرد و گرم سال ایران در امتداد عرض جغرافیایی..... | ۶۲   |
| ۱۴. شکل ۴-۷ نمودار و معادله خط تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش دوره های سرد و گرم سال ایران در امتداد طول جغرافیایی..... | ۶۲   |
| ۱۵. شکل ۴-۸ الگوی تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش دوره سرد سال ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....                           | ۶۳   |
| ۱۶. شکل ۴-۹ الگوی تغییرات میزان هماهنگی داده های بارش دوره گرم سال ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....                           | ۶۳   |
| ۱۷. شکل ۴-۱۰ مسیر ورود سیکلونها به ایران و خاورمیانه.....  | ۶۶   |
| ۱۸. شکل ۴-۱۱ الگوی مناطق هماهنگ بارش های پاییز ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....   | ۶۷   |
| ۱۹. شکل ۴-۱۲ الگوی مناطق هماهنگ بارش های زمستان ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۶۷   |
| ۲۰. شکل ۴-۱۳ الگوی مناطق هماهنگ بارش های بهار ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۶۸   |
| ۲۱. شکل ۴-۱۴ الگوی مناطق هماهنگ بارش های تابستان ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....   | ۶۹   |
| ۲۲. شکل ۴-۱۵ الگوی مناطق هماهنگ بارش های سالانه ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۷۰   |
| ۲۳. شکل ۴-۱۶ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه اکتبر ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....   | ۷۳   |
| ۲۴. شکل ۴-۱۷ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه نوامبر ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۷۴   |
| ۲۵. شکل ۴-۱۸ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه دسامبر ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۷۴   |
| ۲۶. شکل ۴-۱۹ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه ژانویه ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۷۵   |
| ۲۷. شکل ۴-۲۰ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه فوریه ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....   | ۷۶   |
| ۲۸. شکل ۴-۲۱ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه مارس ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۷۶   |
| ۲۹. شکل ۴-۲۲ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه آوریل ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....   | ۷۸   |
| ۳۰. شکل ۴-۲۳ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه می ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۷۸   |
| ۳۱. شکل ۴-۲۴ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه ژوئن ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....  | ۷۹   |
| ۳۲. شکل ۴-۲۵ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه ژولای ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....   | ۸۰   |
| ۳۳. شکل ۴-۲۶ الگوی مناطق هماهنگ بارش ماه اگوست ایران بر اساس آر-اسکوار ها.....   | ۸۰   |

۳۴. شکل ۴-۲۷ گوی مناطق هماهنگ بارش ماه سپتامبر ایران براساس میزان آرسکوارها..... ۸۱

## فهرست جداول

| صفحه    | عنوان  |
|---------|--|
| ۱۶..... | ۱. جدول ۱-۲ بارندگی سال ۱۹۷۵ در نیمرخ زاگرس.....   |
| ۱۷..... | ۲. جدول ۲-۲ بارندگی سال ۱۹۷۵ در نیمرخ البرز.....   |
| ۳۴..... | ۳. جدول ۱-۳ مشخصات و موقعیت ایستگاه های برگزیده ایران بر حسب کاهش عرض جغرافیایی.....                   |
| ۳۶..... | ۴. جدول ۲-۳ برشی از ماتریس داده های پایه با ۴۸۰ سطر و ۶۱ ستون.....                                     |
| ۳۷..... | ۵. جدول ۳-۳ نقص آماری ایستگاه های برگزیده ایران.....   |
| ۴۸..... | ۶. جدول ۴-۱ آر-اسکوارهای بارش سالانه ایستگاه های برگزیده.....  |
| ۴۹..... | ۷. جدول ۲-۴ نتایج همبستگی پیرسن میان آر-اسکوار های بارش سالانه و عرض های جغرافیایی ایران.....          |
| ۴۹..... | ۸. جدول ۳-۴ نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون ساده میان آر-اسکوار های بارش سالانه و عرض جغرافیایی ایران..... |
| ۵۲..... | ۹. جدول ۴-۴ نتایج همبستگی پیرسن میان آر-اسکوار های بارش سالانه و طول های جغرافیایی ایران.....          |
| ۵۳..... | ۱۰. جدول ۴-۵ نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون ساده میان آر-اسکوار های بارش سالانه و طول های.....            |
| ۵۶..... | ۱۱. جدول ۴-۶ آر-اسکوارهای بارش دوره های سرد و گرم سال.....   |
| ۵۷..... | ۱۲. جدول ۴-۷ فراوانی و درصد فراوانی تجمعی آر-اسکو ار های بارش های دوره های سرد و گرم سال ایران.....    |
| ۵۹..... | ۱۳. جدول ۴-۸ رده بندی آر-اسکوارهای دوره های سرد و گرم سال ایران بر اساس درصد فراوانی تجمعی.....        |
| ۵۹..... | ۱۴. جدول ۴-۹ آمار توصیفی آر-اسکوار های دوره های سرد و گرم سال ایران.....                               |
| ۶۰..... | ۱۵. جدول ۴-۱۰ نتایج تجزیه و تحلیل آماری آر-اسکوارهای در دوره های سرد و گرم سال ایران.....              |
| ۶۵..... | ۱۶. جدول ۴-۱۱ آر- اسکوار های بارش فصول سال.....  |
| ۷۱..... | ۱۷. جدول ۴-۱۲ آر- اسکوار های بارش ماهانه.....  |

## پیشگفتار

کشور ایران سرزمین بسیار متنوعی است. این تنوع در تمام ویژگی های طبیعی و انسانی آن به چشم می خورد. در داخل این سرزمین کوهستان ها بیابان های مرکزی را احاطه کرده اند. گذر از مناطق سرسبز و پر بارش شمال و غرب کشور به مناطق بیابانی و نیمه بیابانی نواحی مرکزی، شرقی و جنوب شرق کشور گاه بسیار ناگهانی است. یکی از این عناصر آب و هوایی متنوع، عنصر بارش است، که از پراکندگی زمانی-مکانی بالایی برخوردار است.

تغییرات زمانی-مکانی بارش در ایران طوری است که، از آن به عنوان یکی از ویژگی های اصلی آب و هوایی ایران نام برده می شود. به طوری که پر باران ترین منطقه کشور در جنوب غربی دریای خزر (بندر انزلی) سالانه حدود ۲۰۰۰ میلی متر باران در یافت می کند. در حالی که، در چاله های مرکزی ایران در منطقه دشت لوت حداکثر بارندگی سالانه حدود ۵۰ میلی متر است. تمرکز فصلی بارش نیز در سراسر کشور تنوع چشم گیری را نشان می دهد. به طوری که در مناطق شمالی کشور تمام ماه های سال بارندگی دارند و این در حالی است که در مناطق جنوبی کشور مانند زابل و بندر عباس حدود ۸ ماه از سال فاقد بارندگی است و فقط چند ماهی از دوره سرد سال باران دریافت می کنند.

از لحاظ شدت و پراکنش بارش در طی سال بارندگی نواحی شمالی در تمام طول سال پراکنش مناسبی دارد. در صورتی که در مناطق جنوبی کشور حجم زیادی از بارش سالانه در تعداد محدودی از روزهای سال صورت می گیرد. نوسانات بارش از نظر زمانی هم در اکثر ایستگاه های هواشناسی مشاهده می شود. به طوری که در برخی از سال ها میزان بارش سالانه تعدادی از ایستگاه ها نسبت به متوسط بلند مدت آن کاهش و منجر به وقوع خشکسالی می شود و حتی در برخی از ماه های مرطوب سال هیچ بارشی رخ نمی دهد. از این رو چنین استنباط می شود که آهنگ بارش ایران در تمام ایستگاه ها یکسان و به صورت همگون نیست. بلکه از عوامل عرض، طول جغرافیایی و سامانه های گردش عمومی جو تأثیرات زمانی و مکانی می پذیرد.

در پژوهش حاضر تغییرات زمانی-مکانی میزان هماهنگی داده های بارش ۶۱ شهر ایران به عنوان یکی از جنبه های رفتاری بارش طی یک دوره آماری ۴۰ ساله (۲۰۰۳-۱۹۶۴) به منظور نیل به اهداف تعیین شده در قالب پنج فصل بررسی و تدوین گردید.

در فصل اول پژوهش تحت عنوان فصل سرآغاز؛ شرح و بیان مسئله، اهمیت، ضرورت و کاربرد نتایج تحقیق، پیشینه و اهداف تحقیق بررسی می گردد. در فصل دوم تحت عنوان فصل مبانی نظری تحقیق؛ عوامل مؤثر بر هماهنگی داده های بارش اعم از محلی و بیرونی بررسی می گردد. در فصل سوم با عنوان فصل روش تحقیق، ضمن ارائه منابع داده ها، فرضیات و روش کار ارائه می شود. در فصل چهارم تحت عنوان فصل بحث و نتایج؛ نقش عرض و طول جغرافیایی بر میزان هماهنگی داده های بارش سالانه ایران (تغییرات مکانی) و اختلاف میزان هماهنگی داده های بارش ایران طی دوره های سرد و گرم سال (تغییرات زمانی) به منظور آزمون فرضیات بررسی می شود. همچنین مناطق هماهنگ بارش ماهانه، فصلی، دوره ای و سالانه ایران در این فصل تعیین می گردد. در نهایت در فصل پنجم تحت عنوان فصل نتیجه گیری و جمع بندی به ارائه خلاصه، نتیجه گیری و پیشنهادهای پژوهش می پردازد.

# فصل یک

## سر آغاز

## ۱-۱- شرح و بیان مسئله

بر روی کره زمین زندگی تمام جانداران از جمله بشر متأثر از یک سری عوامل گوناگون است که، آب و هوای کره زمین یکی از مهم ترین این عوامل است. به همین خاطر از دیر باز تا کنون نقش آب و هوا و عناصر تشکیل دهنده آن در زندگی بشر مورد توجه صاحب نظران علم جغرافیا و دیگر علوم مرتبط بوده است. به طوری که به واسطه تأثیر این عوامل بر زندگی بشر برخی از صاحب نظران علم جغرافیا مانند فردریک راتزل<sup>۱</sup> (۱۸۴۴-۱۹۰۴)، السورث هانتینگتن<sup>۲</sup> (۱۸۷۶-۱۹۴۷) و...، با اعتقاد به جبر عوامل طبیعی و جغرافیایی، معتقدند تغییرات و نوسانات عوامل طبیعی از جمله آب و هوا نقش قاطع و تعیین کننده در زندگی بشر دارد.

امروزه به واسطه پیشرفت علم و فن آوری و کشف بسیاری از قانونمندی های حاکم بر این عامل طبیعی به وسیله آب و هوا شناسان و دیگر دانشمندان علوم مرتبط نقش آن در زندگی بشر نسبت به گذشته تعدیل شده است.

آب و هوا به عنوان هوای طولانی مدت یک منطقه، خود به صورت یک سامانه می باشد که از اجزاء و عناصر مختلفی تشکیل شده است. مهم ترین این عناصر عبارتند از: دما، بارش، رطوبت، فشار، تابش خورشید، و... این عناصر به همدیگر مرتبط و تغییر در هر کدام از آنها می تواند منجر به تغییراتی در دیگر اجزاء شود. طبق مطالعات انجام شده توسط آب و هواشناسان و دیگر محققین علوم مرتبط، عناصر آب و هوایی در هر پهنه تحت تأثیر یک سری عوامل محلی و بیرونی با شدت و ضعف های متفاوتی دارای تغییرات زمانی-مکانی هستند. این تغییرات در ایران به علت آب و هوای خشک و نیمه خشک قسمت اعظم کشور از حساسیت بالایی برخوردار است.

---

۱.F.Ratzel

۲.Ellsworth Huntington



در میان عناصر تشکیل دهنده آب و هوا، بارش<sup>۳</sup> نقش بسیار مهمی در گذران زندگی و ظهور و افول تمدن های بشری در نقاط مختلف کره زمین داشته است. بارش به عنوان یکی از عناصر مهم آب و هوایی در چرخه آب اتمسفر (تبخیر، تراکم و بارش) بعد از مرحله تراکم رخ می دهد. از این رو بارش به عنوان هر رطوبتی که متراکم شده و به سطح زمین ریزش کند تعریف می شود (هدایتی، ۱۳۸۲). وقوع این عنصر آب و هوایی در هر زمان و مکانی به دو عامل اساسی وقوع آن یعنی عامل صعود (همرفتی، کوهستانی و جبهه ای) و رطوبت بستگی دارد.

نحوه پراکندگی بارش را بر روی زمین عوامل به وجود آورنده آن یعنی عامل صعود و رطوبت تعیین می کند، به طوری که هر جا این دو عامل وجود داشته باشند بارش رخ می دهد و در صورت عدم وجود هر دو یا یکی از آنها بارشی رخ نخواهد داد. این دو عامل اساسی وقوع بارش به صورت یکسان و هم زمان در تمام نقاط کره زمین از جمله مناطق مختلف کشور ایران پراکنده نیستند و بسته به ویژگی های جغرافیایی و طبیعی هر مکان دارای شدت و ضعف های متفاوتی هستند. میزان و نوسانات این دو عامل علاوه بر شرایط محلی هر مکان (طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریای آزاد، دوری و نزدیکی به منابع رطوبتی، جهت کوهستان ها، دامنه های روبه باد و پشت به باد و...) به شرایط منطقه ای و سیاره ای (سامانه های گردش عمومی جو) بستگی دارد.

وقوع و نوسانات بارش های جوئی هر منطقه، علاوه بر شرایط محلی (داخلی) به شرایط منطقه ای و سیاره ای (بیرونی) بستگی دارد، و به همین خاطر دارای تغییرات زمانی-مکانی است. به طوری که بر اساس مطالعات انجام شده توسط محققین داخلی مشخص گردیده که، تغییرات زمانی-مکانی بارش از ویژگی های اصلی اقلیم ایران است. این تغییرات در بارش های ایران به علت قرار گرفتن کشور در کمربند خشک جهان از حساسیت بیشتری برخوردار است.

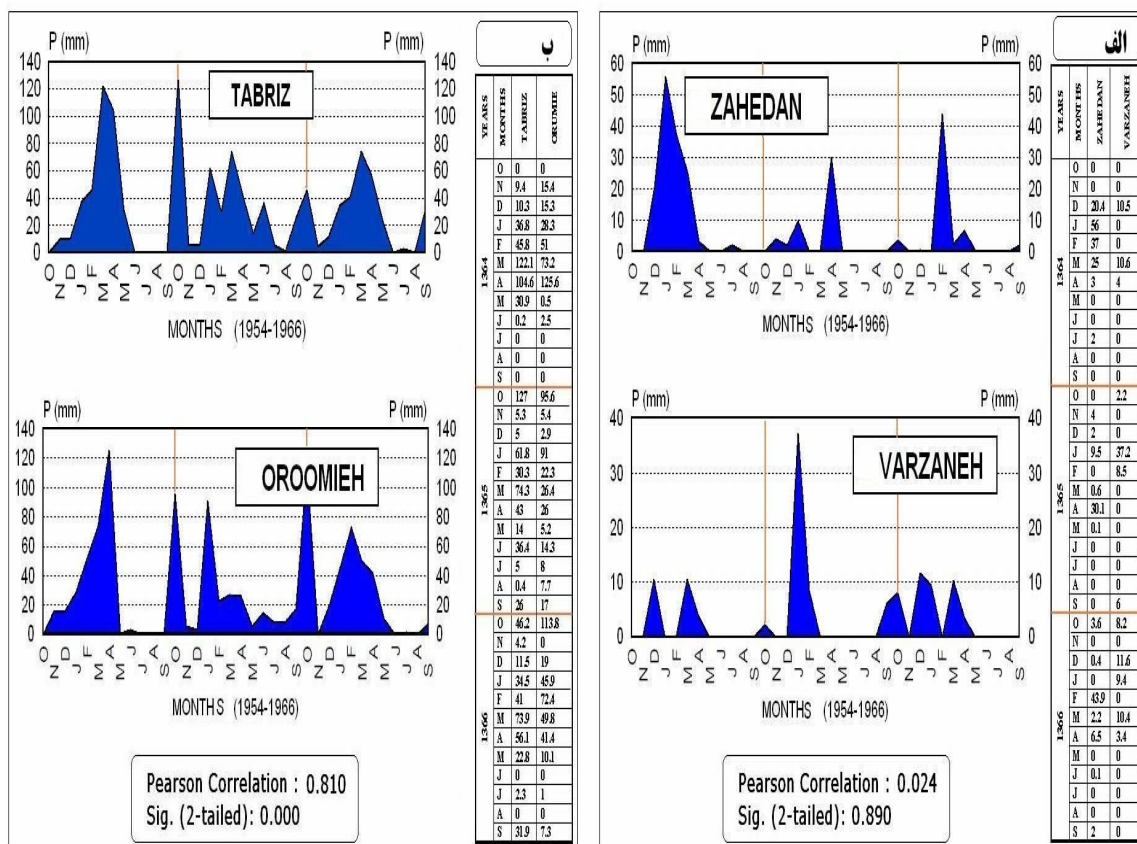
تحقیقات فزاینده جهان امروز حاکی از پیوستگی و نظم فراگیر، میان تمامی پدیده های هستی از جمله سامانه های فشار بارش های جوئی است. پیوند میان تعیین جزئیات آهنگ های ماهانه، فصلی، دوره ای و سالانه بارش های جوئی ایران از یک سو و نظم عوامل دست اندرکار وقوع این بارش ها از سوی دیگر، یک سویه نیست. به سخن دیگر همان طور که ما می توانیم با مطالعات آماری و همدید آب و هوایی، عوامل پدید آورنده بارش های جوئی را کشف کنیم، می توانیم با کشف جزئیاتی بیشتر از نظم و هماهنگی زمانی-مکانی بارش های جوئی ایران زمین به اولویت بندی عوامل پدید آورنده کمک کنیم.

آنچه در این پژوهش هماهنگی بارش ایستگاه ها با هم معنی شده است، به معنای میزان هم زمانی تغییرات کاهش ها و افزایش های مقادیر ماهانه بارش ایستگاه ها در یک دوره پیوسته ۴۰ ساله است. برای نمونه نمودار

---

۳. Precipitation

تغییرات ماه به ماه مقادیر بارش دو ایستگاه تبریز و ارومیه در بازه نمونه سه ساله هماهنگی تغییرات بیشتری نشان می دهند تا نمودار تغییرات ماه به ماه مقادیر بارش دو ایستگاه زاهدان و ورزنه در بازه نمونه همان سه سال (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱ مقایسه میزان هماهنگی رفتار بارش در یک بازه نمونه سه ساله (۱۹۶۴ تا ۱۹۶۶) الف: هماهنگی ضعیف میان زاهدان و ورزنه ب: هماهنگی قوی میان تبریز و ارومیه.

از آنجاییکه از یک سو میزان هماهنگی تغییرات میان مجموعه شهر های مورد بررسی همیشه این قدر واضح نیست و گاه ضعیف و یا قوی تر می تواند باشد و از سوی دیگر در این تحقیق بنا داریم این هماهنگی را نه در سری ارقام پیوسته ماهانه سه سال، بلکه ۴۰ ساله بررسی کنیم، ماهیت علمی تحقیق ایجاب می کند که از روش های علم آمار بهره ببریم.

آنچه در شکل ۱-۱ به نمایش در آمد بریده ای سه ساله از بازه ۴۰ ساله آماری مورد بررسی است که قرار است مشخص کند، ایستگاه ها طی این مدت به لحاظ ماه به ماه، تغییرات مقادیر بارندگی شان چقدر با هم هماهنگی زمانی داشته است. بدیهی است که سهم مهمی از این هماهنگی تغییرات، به تشابهات اقلیمی و مسیر

عبور سامانه های باران زا بر می گردد و می دانیم ایران با تنوع ژئومورفیکی که دارد، گاه برخی شهرها که در عین حال که خیلی نزدیک هم هستند ممکن است رفتار هماهنگی از لحاظ تغییرات ماه به ماه بارش نشان ندهند، مانند شهر های جنوب و شمال البرز و بر عکس گاه شهرهای از هم بسیار دور باشند ولی از آنجا که روی یک مسیر مشخص از عبور سامانه های غربی بارش زا قرار دارند هماهنگی بالایی نشان می دهند.

هماهنگی های یاد شده به مقایسه میزان تغییرات رشد درختان یک جنگل شباهت دارد که همزمان در پایان هر ماه بلندای قامت آنها اندازه گیری شود و سپس با مشخص شدن نواحی هماهنگک محقق در پی علل کشف آن برآید.

مطالعه جنبه های مختلف بارش کشور و کشف جزئیات بیشتری از قانونمندی های حاکم بر آن نیز می تواند کمک شایانی به ما در طراحی، مدیریت و اجرای دقیق تر برنامه ریزی های محیطی، جهت پیش برد اهداف اقتصادی و عمرانی کشور بکند. در چند ساله اخیر مطالعاتی چند به صورت همدید و آماری در مورد بارش های ایران صورت گرفته که غالب آنها عوامل پدیدآورنده و تغییرات زمانی - مکانی بارش را مد نظر داشته اند.

از این رو در پژوهش حاضر با تجزیه و تحلیل آماری روی داده های بارش ایران طی یک دوره ۴۰ ساله (۲۰۰۳-۱۹۶۴)، تغییرات آهنگ ماهانه، فصلی، دوره ای و سالانه بارش ایران به منظور نیل اهداف تعیین شده بررسی می گردد.

## ۱-۲- اهداف تحقیق

۱. تعیین مناطق هم آهنگ تغییرات بارش سالانه ایران.
۲. تعیین مناطق هم آهنگ تغییرات بارش دوره های سرد (پاییز-زمستان) و گرم (بهار-تابستان) سال ایران.
۳. تعیین مناطق هم آهنگ تغییرات بارش فصلی ایران.
۴. تعیین مناطق هم آهنگ تغییرات بارش ماهانه ایران.
۵. مقایسه زمانی میزان هم آهنگی بارش ایران میان دوره های سرد (پاییز-زمستان) و گرم (بهار-تابستان) سال.
۶. شناخت رابطه تغییرات میزان هم آهنگی داده های بارش ایران با عوامل طول و عرض جغرافیایی.

## ۱-۳- اهمیت، ارزش و کاربرد نتایج تحقیق

عناصر جوئی نظامی کمابیش متغیر دارند. در میان عناصر آب و هوایی بی نظمی زمانی بارش از همه بیشتر است و این بی نظمی به موقعیت مکانی ایستگاه نیز بستگی دارد (کاویانی و علیجانی، ۱۳۷۱). به عبارتی

بارش یکی از پارامترهای مهم و در عین حال تغییر پذیرترین عامل جوئی است که تغییرات آن بسته به موقعیت جغرافیایی منطقه، و وضعیت عمومی جو در نقاط مختلف متفاوت می باشد (غریب و مساعدی، ۱۳۸۲).

وقوع بارش در مناطق مختلف کره زمین از جمله گستره ایران زمین دارای تغییرات زمانی-مکانی است. به طوری که بر اساس مطالعات انجام شده مشخص گردیده، تغییرات زمانی-مکانی بارش از ویژگی های اصلی آب و هوایی ایران به شمار می رود (بابائی فینی و فرج زاده، ۱۳۸۲).

علاوه بر تغییرات زمانی-مکانی بارش یکی دیگر از مسائل مهم بارشی ایران اندک بودن و پراکنندگی بسیار آن در گستره کشور است. به طوری که متوسط بارش سالانه کشور به علت قرار گرفتن در کمر بند خشک جهان ۲۵۰ میلی متر (غیور و مسعودیان، ۱۳۷۵) و کمتر از یک سوم متوسط بارش دریافتی در سطح کره زمین یعنی ۷۰۰ تا ۹۰۰ میلی متر است.

علت این مسئله را می توان دخالت عوامل متعدد (محلی، منطقه ای و سیاره ای) در شکل گیری و پراکنش زمانی- مکانی بارش های جوئی ایران زمین دانست که، باعث شده تا نظم و آهنگ بارش در نقاط مختلف ایران یکسان نباشد.

تغییرات مکانی بارش در ایران طوری است که مرطوبترین نقطه ایران (انزلی ۱۸۵۰ میلی متر) در سال به طور متوسط ۳۳ برابر بیشتر از خشکترین نقطه ایران (بم ۵۶ میلی متر) در سال بارش دریافت می کند (علیجانی، ۱۳۷۴). همچنین از لحاظ زمانی میزان بارش در طی فصول و ماه های سال متفاوت است، به طوری که بیشترین و کمترین تمرکز بارش به ترتیب در فصول زمستان و تابستان رخ می دهد. از این رو تغییرات زمانی-مکانی بارش در ایران محرز و به علت قرار گرفتن کشور در ناحیه خشک و نیمه خشک جهان از حساسیت بالایی برخوردار است.

وابستگی مستقیم و غیر مستقیم منابع معیشتی قسمت اعظم جمعیت کشور به بارش؛ اهمیت، ارزش و ضرورت شناخت جنبه های مختلف رفتاری بارش از جمله تغییرات زمانی- مکانی آهنگ بارش های جوئی (ماهانه، فصلی، دوره ای و سالانه) ایران زمین در مطالعه حاضر را اهمیت می بخشد.

از این رو از یافته های پژوهش حاضر می توان در مدیریت، طراحی و اجرای برنامه ریزی های محیطی بویژه در امور کشاورزی (کشت های دیم طی مراحل کاشت، داشت و برداشت)، برنامه ریزی و مدیریت منابع آب (مقابله با سیل، خشکسالی، کمبود آب قابل دسترسی، و مهار و ذخیره آب های سطحی و تقویت آب های زیرسطحی و...)، گردشگری و... که با نظم و میزان هماهنگی های زمانی- مکانی بارش در مقیاس های ماهانه، فصلی، دوره سرد و گرم سال و سالانه مربوط اند استفاده کرد.