

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc.)  
گروه مدیریت مناطق بیابانی

**تجزیه و تحلیل زمانی – مکانی بارندگی، درجه حرارت  
و تبخیر و تعرق پتانسیل روزانه در مناطق خشک  
(مطالعه موردی: استان خراسان رضوی)**

پژوهش و نگارش:

مهناز سراجی

استاد راهنما:

دکتر نادر نورا

استاد مشاور:

مهندس مرتضی اکبری

بهار ۱۳۹۰



### **تعهدنامه پژوهشی**

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می‌شوند:

۱) قبل از چاپ پایان‌نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان‌نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب **مهناز سراجی** دانشجوی رشته **مدیریت مناطق بیابانی** مقطع **کارشناسی ارشد** تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.



تقدیم به پدر و مادر عزیزم

یادم می ماند که تا همیشه دیدنشان با منم





## ساکزاری

اینک که پایان نامه اینجانب به مرحله چاپ رسیده، پس از حمد و سپاس خداوند مهربان که در تمامی محظرات زندگی مرا از رحمت بی پایان خود بی نصیب نگذاشته است، وظیفه خود می دانم مراتب سپاس خود را به کلیه کسانی که در مراحل مختلف انجام این پایان نامه مرایاری نمودند، اعلام دارم.

از استاد راهنمای محترم جناب آقای دکتر نورا که در تمامی مراحل انجام این تحقیق همراه اینجانب بودند بسیار سپاسگزارم.

از جناب مهندس اکبری که در طی انجام این تحقیق از راهنمایی های ایشان استفاده کردم بسیار متشکرم.  
از جناب آقایان دکتر شیخ و دکتر بهره مند که زحمت داوری این پایان نامه را پذیرفتند سپاسگزارم.  
از یارانه محترم تحصیلات تکمیلی سرکار خانم دکتر شعبانپور نیز متشکرم.

و در نهایت بر خود واجب می دانم از پدر و مادر عزیزم که از هیچ کوششی برای پیشبرد کارم دریغ نوزینند و در تمام مدت تحصیل خالصانه یار و پشتیبانم بودند صمیمانه قدر دانی و تشکر خود را ابراز کنم. بی شک بدون یاری آنها انجام این تحقیق میسر نبود.

## چکیده

بارندگی یکی از متغیرهای اقلیمی است که به‌عنوان محرک چرخه هیدرولوژی، از اهمیت زیادی برخوردار است. اصولاً در مطالعات برآورد پیش‌بینی سیلاب در حوزه‌های متوسط و بزرگ و یا مطالعات شهری، علاوه بر تغییرات زمانی بارندگی، نیاز به بررسی تغییرات مکانی آن نیز می‌باشد. در اکثر مسائل هواشناسی، هیدرولوژیکی، کشاورزی، آبیاری و مطالعات منابع آب، در دسترس بودن آمار و اطلاعات بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. طی چند دهه اخیر، مبنای علم زمین‌آمار به‌خوبی گسترش یافته و توانایی‌های این شاخه از آمار، در بررسی و پیش‌بینی متغیرهای مکانی، مشخص شده است. در این تحقیق، چند روش میان‌یابی شامل کریجینگ، روش ضریب وزنی معکوس فاصله با توان‌های ۱ و ۲ و نیز روش چندضلعی تیسن، برای برآورد توزیع مکانی پارامترهای اقلیمی استان خراسان رضوی مورد توجه قرار گرفت. هدف اصلی این تحقیق، تعیین الگوی توزیع زمانی بارندگی و نیز مقایسه روش‌های تحلیل مکانی در برآورد پارامترهای بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل در یک حوزه بزرگ مقیاس و پیشنهاد مناسب‌ترین روش می‌باشد. در ادامه، روش اعتبارسنجی حذفی به‌منظور ارزیابی عملکرد و مقایسه روش‌های میان‌یابی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که الگوی توزیع زمانی بارش، در ایستگاه‌های مختلف استان خراسان رضوی، بدون در نظر گرفتن تداوم‌ها، تقریباً یکسان است و بیشترین شدت بارندگی در کلیه ایستگاه‌های استان، در نیمه اول بارندگی و در چارک‌های اول و دوم اتفاق می‌افتد. طبق نتایج حاصل از این تحقیق، پس از مقایسه روش‌های میان‌یابی، روش کریجینگ به‌دلیل دارا بودن RMSE و MAE پایین‌تر، دقیق‌ترین بوده و به‌عنوان مناسب‌ترین روش جهت تهیه نقشه‌های توزیع مکانی پارامترهای اقلیمی استان خراسان رضوی انتخاب گردید.

**واژه‌های کلیدی:** بارندگی، درجه حرارت، تبخیر و تعرق پتانسیل، استان خراسان رضوی، زمین‌آمار، کریجینگ

فصل اول- مقدمه و کلیات

۲	۱-۱- مقدمه .....
۳	۲-۱- ضرورت تحقیق .....
۵	۳-۱- فرضیه‌های تحقیق .....
۵	۴-۱- اهداف تحقیق .....
۶	۵-۱- تعاریف مفاهیم و واژگان .....
۶	۱-۵-۱- رگبار .....
۶	۲-۵-۱- رگبارش .....
۶	۳-۵-۱- رگبار باران .....
۷	۴-۵-۱- رگبار واقعی .....
۷	۵-۵-۱- رگبار طرح .....
۷	۶-۵-۱- هیتوگراف .....
۷	۷-۵-۱- نمودار تجمعی بارندگی .....
۷	۸-۵-۱- نمودار تجمعی بدون بعد بارندگی .....
۸	۹-۵-۱- تبخیر .....
۸	۱۰-۵-۱- تعرق .....
۸	۱۱-۵-۱- تبخیر و تعرق پتانسیل .....
۸	۱۲-۵-۱- تبخیر و تعرق واقعی .....
۸	۱۳-۵-۱- رطوبت نسبی .....
۸	۱۴-۵-۱- تشعشع خورشیدی .....
۸	۱۵-۵-۱- فشار بخار اشباع .....
۹	۱۶-۵-۱- زمین آمار .....
۹	۱۷-۵-۱- واریوگرام .....
۱۰	۱۸-۵-۱- دامنه تأثیر .....
۱۰	۱۹-۵-۱- سقف یا آستانه واریوگرام .....

## فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

۱۰-۵-۲۰- اثر قطعه‌ای .....	۱۰
۶-۱- معرفی عمومی فصول پایان‌نامه .....	۱۱
۶-۱-۱- فصل اول .....	۱۱
۶-۱-۲- فصل دوم .....	۱۱
۶-۱-۳- فصل سوم .....	۱۱
۶-۱-۴- فصل چهارم .....	۱۲
۶-۱-۵- فصل پنجم .....	۱۲

### فصل دوم- بررسی منابع

۱-۲- مقدمه .....	۱۴
۲-۲- سابقه تحقیق در خارج از ایران .....	۱۴
۳-۲- سابقه تحقیق در ایران .....	۱۹

### فصل سوم- مواد و روش‌ها

۱-۳- معرفی منطقه مورد مطالعه .....	۲۴
۲-۳- روش تحقیق .....	۲۶
۲-۳-۱- توزیع زمانی بارندگی .....	۲۷
۲-۳-۱-۱- چگونگی انتخاب رگبارها .....	۲۷
۲-۳-۱-۲- تعیین الگوی توزیع زمانی بارش‌های رگباری به روش محاسباتی پیل‌گریم .....	۲۸
۲-۳-۱-۳- تعیین الگوهای توزیع زمانی بارش به روش احتمالاتی (هاف) .....	۳۰
۲-۳-۲- تعیین توزیع مکانی پارامترهای بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل .....	۳۱
۲-۳-۲-۱- تهیه آمار و اطلاعات مورد نیاز .....	۳۲
۲-۳-۲-۲- آزمون نرمال بودن داده‌ها .....	۳۲
۲-۳-۲-۳- روش وزن‌دهی بر مبنای عکس فاصله و وزن‌دهی بر مبنای معکوس مربع فاصله .....	۳۳
۲-۳-۲-۴- روش کریجینگ .....	۳۶

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۲-۵- پلیگون‌های تیسن.....	۴۰
۳-۲-۳- مقایسه روش‌های درون‌یابی استفاده شده.....	۴۱
۳-۲-۴- روش محاسبه میزان تبخیر و تعرق پتانسیل.....	۴۲
<b>فصل چهارم- نتایج</b>	
۴-۱- مقدمه.....	۴۸
۴-۲- تعیین الگوی توزیع زمانی بارندگی.....	۴۸
۴-۲-۱- نتایج روش پیل‌گریم و هاف.....	۵۶
۴-۲-۱-۱- ایستگاه مشهد.....	۵۶
۴-۲-۱-۲- ایستگاه تربت‌جام.....	۵۷
۴-۲-۱-۳- ایستگاه جوبین سبزوار.....	۵۸
۴-۲-۱-۴- ایستگاه تربت‌حیدریه.....	۵۹
۴-۲-۱-۵- ایستگاه درگز.....	۶۰
۴-۲-۱-۶- ایستگاه سرخس.....	۶۱
۴-۲-۱-۷- ایستگاه خواف.....	۶۲
۴-۲-۱-۸- ایستگاه کاشمر.....	۶۳
۴-۲-۱-۹- ایستگاه نیشابور.....	۶۴
۴-۲-۱-۱۰- ایستگاه گناباد.....	۶۵
۴-۲-۱-۱۱- ایستگاه قوچان.....	۶۶
۴-۳- نتایج آزمون کای‌اسکوئر.....	۶۹
۴-۴- نتایج بررسی میزان ارتباط عامل ارتفاع با هر یک از پارامترهای بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل.....	۷۱
۴-۵- نتایج تجزیه و تحلیل مکانی.....	۷۴
۴-۶- نتایج مقایسه روش‌های میان‌یابی.....	۸۵
۴-۷- خلاصه.....	۱۱۴

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل پنجم - بحث و نتیجه گیری

- ۱-۵- تعیین الگوی توزیع زمانی بارندگی ..... ۱۱۶
- ۲-۵- ارتباط پارامترهای اقلیمی بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل با ارتفاع ..... ۱۱۷
- ۳-۵- انتخاب بهترین روش میان‌یابی برای توزیع مکانی پارامترهای اقلیمی ..... ۱۱۸
- ۴-۵- آزمون فرضیه‌ها ..... ۱۲۴
- ۱-۴-۵- فرضیه اول ..... ۱۲۴
- ۲-۴-۵- فرضیه دوم ..... ۱۲۵
- ۳-۴-۵- فرضیه سوم ..... ۱۲۶
- ۵-۵- نتیجه گیری کلی ..... ۱۲۶
- ۶-۵- پیشنهاد پژوهشی ..... ۱۲۷

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۳- مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک موجود در استان خراسان رضوی .....	۲۷
جدول ۲-۳- محدوده زمانی مورد قبول برای گروه‌های تداوم بارش .....	۲۸
جدول ۳-۳- تعداد سال پایه آماری مورد استفاده برای محاسبه میزان تبخیر و تعرق پتانسیل به تفکیک ایستگاه‌ها. ۴۳	۴۳
جدول ۱-۴- پراکنش رگبارها در تداوم‌های مختلف ایستگاه‌های استان خراسان رضوی .....	۴۹
جدول ۲-۴- تعیین الگوی توزیع زمانی به‌روش محاسباتی برای رگبارهای با تداوم ۱ ساعته ایستگاه مشهد ۵۰	۵۰
جدول ۳-۴- تعیین الگوی توزیع زمانی به‌روش هاف برای رگبارهای چارک اول تداوم ۱ ساعته مشهد ... ۵۲	۵۲
جدول ۴-۴- فراوانی وقوع رتبه‌ها و چارک‌ها در رگبارهای با تداوم ۱ ساعته مشهد .....	۵۵
جدول ۵-۴- فراوانی وقوع رگبارهای چارک اول تا چهارم تداوم‌های مختلف ایستگاه مشهد برای روش هاف ... ۵۶	۵۶
جدول ۶-۴- الگوهای توزیع زمانی بارش پایه‌های زمانی متفاوت در ایستگاه‌های استان خراسان رضوی ... ۶۷	۶۷
جدول ۷-۴- نتایج آزمون کای اسکوئر الگوهای توزیع زمانی ایستگاه‌های مختلف در پایه‌های متفاوت. .... ۷۰	۷۰
جدول ۸-۴- مقادیر ضرایب همبستگی بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل با عامل ارتفاع در خراسان رضوی .....	۷۲
جدول ۹-۴- شاخص‌های آماری داده‌های درجه حرارت ماهانه مربوط به ایستگاه مشهد .....	۷۴
جدول ۱۰-۴- پارامترهای واریوگرام بارندگی ماه‌های مختلف در استان خراسان رضوی .....	۷۶
جدول ۱۱-۴- پارامترهای واریوگرام بارندگی فصول مختلف در استان خراسان رضوی .....	۷۷
جدول ۱۲-۴- پارامترهای واریوگرام درجه حرارت ماه‌های مختلف در استان خراسان رضوی .....	۷۹
جدول ۱۳-۴- پارامترهای واریوگرام درجه حرارت فصول مختلف در استان خراسان رضوی. .... ۸۰	۸۰
جدول ۱۴-۴- پارامترهای واریوگرام تبخیر و تعرق پتانسیل ماه‌های مختلف در استان خراسان رضوی. .... ۸۲	۸۲
جدول ۱۵-۴- پارامترهای واریوگرام تبخیر و تعرق پتانسیل فصول مختلف در خراسان رضوی .....	۸۴
جدول ۱۶-۴- مقایسه میزان خطا و دقت روش‌های مختلف میان‌یابی بارندگی فصلی خراسان رضوی. .... ۸۶	۸۶
جدول ۱۷-۴- مقایسه میزان خطا و دقت روش‌های مختلف میان‌یابی درجه حرارت فصلی خراسان رضوی ۸۸	۸۸
جدول ۱۸-۴- مقایسه میزان خطا و دقت روش‌های مختلف میان‌یابی تبخیر و تعرق پتانسیل فصلی خراسان رضوی .....	۹۰

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۹	شکل ۱-۱- نمای از نیم تغییر نما.....
۱۱	شکل ۲-۱- واریوگرام و فراسنج‌های آن.....
۲۶	شکل ۱-۳- موقعیت ایستگاه‌های استان خراسان رضوی.....
۳۳	شکل ۲-۳- نمودار توزیع نرمال داده‌های درجه حرارت فروردین ماه ایستگاه مشهد.....
۳۸	شکل ۳-۳- روش محاسبه فراسنج‌های نیم تغییر نما.....
۳۹	شکل ۴-۳- روش اعتبارسنجی فراسنج‌های مختلف نیم تغییر نما.....
۵۳	شکل ۱-۴- منحنی‌های الگوی نهایی توزیع تداوم ۱ ساعته مشهد با روش احتمالاتی هاف.....
۵۳	شکل ۲-۴- منحنی‌های الگوی نهایی توزیع رگبارهای چارک اول تداوم ۱ ساعته مشهد با روش احتمالاتی هاف.....
۵۴	شکل ۳-۴- منحنی‌های کلیه رگبارها و رگبار متوسط تداوم ۱ ساعته مشهد.....
۵۴	شکل ۴-۴- هیستوگرام الگوی نهایی توزیع زمانی رگبارهای تداوم ۱ ساعته مشهد با روش پیل‌گریم.....
۵۵	شکل ۵-۴- منحنی تجمعی الگوی نهایی توزیع زمانی رگبارهای تداوم ۱ ساعته مشهد با روش پیل‌گریم.....
۷۳	شکل ۶-۴- مقایسه ضرایب همبستگی بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل ماهانه با عامل ارتفاع در خراسان رضوی.....
۷۳	شکل ۷-۴- مقایسه ضرایب همبستگی بارندگی، درجه حرارت و تبخیر و تعرق پتانسیل فصلی با عامل ارتفاع در خراسان رضوی.....
۸۶	شکل ۸-۴- نمودار مقایسه میزان $RMSE$ روش‌های مختلف میان‌یابی بارندگی فصلی استان خراسان رضوی.....
۸۷	شکل ۹-۴- نمودار مقایسه میزان $MAE$ روش‌های مختلف میان‌یابی بارندگی فصلی استان خراسان رضوی.....
۸۸	شکل ۱۰-۴- نمودار مقایسه میزان $RMSE$ روش‌های مختلف میان‌یابی درجه حرارت فصلی استان خراسان رضوی.....
۸۹	شکل ۱۱-۴- نمودار مقایسه میزان $MAE$ روش‌های مختلف میان‌یابی درجه حرارت فصلی استان خراسان رضوی..
۸۹	شکل ۱۲-۴- نمودار مقایسه میزان $RMSE$ روش‌های مختلف میان‌یابی تبخیر و تعرق پتانسیل فصلی استان خراسان رضوی.....
۸۹	شکل ۱۳-۴- نمودار مقایسه میزان $MAE$ روش‌های مختلف میان‌یابی تبخیر و تعرق پتانسیل فصلی استان خراسان رضوی.....
۹۱	شکل ۱۴-۴- نقشه توزیع مکانی بارندگی بهار استان خراسان رضوی با مدل نمای روش کریجینگ.....
۹۲	شکل ۱۵-۴- نقشه توزیع مکانی بارندگی تابستان استان خراسان رضوی با مدل نمای روش کریجینگ.....
۹۳	شکل ۱۶-۴- نقشه توزیع مکانی بارندگی پاییز استان خراسان رضوی با مدل نمای روش کریجینگ.....



- شکل ۴-۱۷- نقشه توزیع مکانی بارندگی زمستان استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ..... ۹۳
- شکل ۴-۱۸- نقشه توزیع مکانی بارندگی بهار استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله..... ۹۴
- شکل ۴-۱۹- نقشه توزیع مکانی بارندگی تابستان استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله..... ۹۵
- شکل ۴-۲۰- نقشه توزیع مکانی بارندگی پاییز استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله..... ۹۵
- شکل ۴-۲۱- نقشه توزیع مکانی بارندگی زمستان استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله.... ۹۶
- شکل ۴-۲۲- نقشه توزیع مکانی بارندگی بهار استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله..... ۹۶
- شکل ۴-۲۳- نقشه توزیع مکانی بارندگی تابستان استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله..... ۹۷
- شکل ۴-۲۴- نقشه توزیع مکانی بارندگی پاییز استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله..... ۹۷
- شکل ۴-۲۵- نقشه توزیع مکانی بارندگی زمستان استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله..... ۹۸
- شکل ۴-۲۶- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت بهار استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ..... ۹۸
- شکل ۴-۲۷- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت تابستان استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ... ۹۹
- شکل ۴-۲۸- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت پاییز استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ..... ۹۹
- شکل ۴-۲۹- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت زمستان استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ... ۱۰۰
- شکل ۴-۳۰- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت بهار استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله... ۱۰۱
- شکل ۴-۳۱- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت تابستان استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله... ۱۰۱
- شکل ۴-۳۲- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت پاییز استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله... ۱۰۲
- شکل ۴-۳۳- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت زمستان استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله.. ۱۰۲
- شکل ۴-۳۴- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت بهار استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله..... ۱۰۳
- شکل ۴-۳۵- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت تابستان استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله... ۱۰۳
- شکل ۴-۳۶- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت پاییز استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله..... ۱۰۴
- شکل ۴-۳۷- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت زمستان استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله.. ۱۰۴
- شکل ۴-۳۸- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل بهار استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ..... ۱۰۵
- شکل ۴-۳۹- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل تابستان استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ... ۱۰۵
- شکل ۴-۴۰- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل پاییز استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ... ۱۰۶
- شکل ۴-۴۱- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل زمستان استان خراسان رضوی با مدل نمایی روش کریجینگ... ۱۰۶

## فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۴۲- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل بهار استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله..... ۱۰۷
- شکل ۴-۴۳- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل تابستان استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله..... ۱۰۸
- شکل ۴-۴۴- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل پاییز استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله..... ۱۰۸
- شکل ۴-۴۵- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل زمستان استان خراسان رضوی با روش ضریب وزنی عکس فاصله... ۱۰۹
- شکل ۴-۴۶- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل بهار استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله... ۱۰۹
- شکل ۴-۴۷- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل تابستان استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله... ۱۱۰
- شکل ۴-۴۸- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل پاییز استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله... ۱۱۰
- شکل ۴-۴۹- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل زمستان استان خراسان رضوی با روش عکس مجذور فاصله... ۱۱۱
- شکل ۴-۵۰- نقشه توزیع مکانی بارندگی فصل بهار استان خراسان رضوی با روش چندضلعی تیسن..... ۱۱۲
- شکل ۴-۵۱- نقشه توزیع مکانی درجه حرارت فصل بهار استان خراسان رضوی با روش چندضلعی تیسن..... ۱۱۳
- شکل ۴-۵۲- نقشه توزیع مکانی تبخیر و تعرق پتانسیل فصل بهار استان خراسان رضوی با روش چندضلعی تیسن.. ۱۱۴

فصل اول

مقدمه و کلیات

## ۱-۱- مقدمه

مقدار و توزیع زمانی و مکانی بارش، عامل اساسی برای تصمیم‌گیری، طراحی، ارزیابی مدل‌های هیدرولوژیکی و نیز مدیریت و برنامه‌ریزی‌های مبتنی بر آب است. تغییرات زمانی و مکانی بارش، اثرات متنوع و مختلفی، بر مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب، در امتداد یک حوزه آبی و در سطح ملی به‌جا می‌نهد. تغییرات عناصر اقلیمی، از عوامل مؤثر بر تغییر منابع آبی است. بارش، عنصری بسیار تغییرپذیر بوده و به‌عنوان عاملی اساسی در موازنه آبی، مورد توجه اقلیم‌شناسان و آب‌شناسان می‌باشد. تغییرپذیری شدید بارش، در مقیاس زمان و مکان، رویکردهای مطالعاتی متنوعی را به خود اختصاص داده است (عساکره، ۲۰۰۷).

تعیین الگوی توزیع زمانی بارش، برای برآورد سیلاب، خصوصاً سیلاب‌های شهری و روستایی، به‌منظور طراحی سیستم‌های دفع رواناب و آبگذرها و همچنین مطالعات فرسایش خاک و تعیین پتانسیل سیل‌خیزی رگبارها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کاربرد الگوهای توزیع زمانی بارش، موجب افزایش دقت در شبیه‌سازی و توسعه مدل هیدرولوژیکی حوزه‌های آبخیز می‌شود. استخراج الگوهای توزیع زمانی بارش، بر پایه داده‌های محلی، این امکان را می‌دهد که در مدل‌های بارش رواناب، به‌جای استفاده از الگوی تیپ استاندارد، که ممکن است با الگوهای منطقه‌ای و محلی موردنظر بسیار متفاوت باشد، از الگوهای واقعی که با شرایط بارندگی در محل مورد مطالعه تطابق بیشتری دارد، استفاده گردد (تلوری، ۱۳۸۱).

برآورد سیلاب طراحی، یکی از اجزای مهم مطالعات هیدرولوژی در پروژه‌های منابع آب به‌ویژه طرح‌های سدسازی و تأسیسات هیدرولیکی است که به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. در مواردی که ظرفیت ذخیره سیستم، قابل توجه و یا دوره بازگشت سیلاب طراحی، طولانی باشد (مثلاً در طراحی سرریز سدهای مخزنی)، استفاده از مدل‌های ریاضی، برای تبدیل باران طراحی به سیلاب طراحی، یک گزینه معمول و رایج است. به‌واسطه فقدان یک دستورالعمل جامع و سراسری، گام‌های مختلف و متعدد محاسبات، با دشواری‌ها و قضاوت‌های فردی متنوعی، همراه می‌شود. انتخاب یا استخراج باران طراحی، یکی از مراحل اصلی کار است و تأثیر مهم و مستقیمی، بر نتایج محاسبات می‌گذارد که نیازمند توجهات کافی است (بزرگ‌زاده، ۱۳۷۴).