

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۸۶ / ۱۲ / ۲۵

۳۲۵۳



دانشگاه گیلان

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته آبیاری و زهکشی

عنوان:

تخمین توزیع مکانی ضریب رواناب با استفاده از روش های زمین آمار
در سطح استان همدان

استاد راهنما

دکتر صفر معروفی

استاد مشاور

دکتر کورش محمدی

پژوهشگر:

گلمر گل محمدی

زمستان ۱۳۸۵

۱۳۸۵ / ۱۲ / ۲۵

۹۳۵۶۳



دانشگاه بوعلی سینا
دانشکده کشاورزی

با نام و یاری خداوند متعال

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری

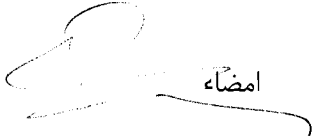


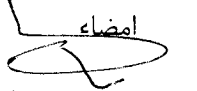
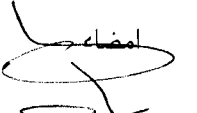
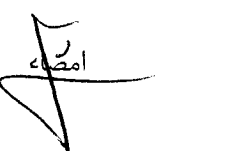
خانم گلر گل محمدی

تحت عنوان

"تخمین توزیع مکانی ضریب رواناب با استفاده از روشهای زمین آمار در سطح استان

همدان"

به ارزش ۶ واحد در روز چهارشنبه مورخ ۸۵/۱۰/۲۷ و در محل دانشکده کشاورزی با حضور جمعی از اساتید و دانشجویان برگزار گردید و با نمره ۲۰... و درجه ۴... به تصویب کمیته تخصصی زیر رسید.

 امضاء	دکتر صفر معروفی	۱- استاد راهنما
 امضاء	دکتر کوروش محمدی	۲- استاد مشاور
 امضاء	دکتر محمود مشعل	۳- اساتید داور
 امضاء	دکتر حمید زارع ابیانه	
 امضاء	دکتر حمید زارع ابیانه	۴- مدیر گروه
 امضاء	دکتر فرشاد دشتی	۵- سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

سپاسگزاری:

با سپاس به درگاه ایزد منان که نعمت تحصیل علم را به من ارزانی داشت، و امکان فیض بردن از محضر استادان ارجمند و بزرگواری را که طریقه اندیشیدن و تلاش کردن را به من آموختند، فراهم کرد. بر خود لازم می‌دانم از کلیه بزرگواری که مرا در امر تحقیق و انجام این پایان‌نامه یاری داده‌اند، تشکر و قدردانی نمایم:

استاد راهنمای محترم،

جناب آقای دکتر صفر معروفی که ضمن پیشنهاد موضوع، و نیز علاوه بر راهنمایی‌های ارزنده علمی، در تمامی مراحل تحقیق و تدوین این پایان‌نامه، صبورانه مرا یاری نمودند، اطلاعات و داده‌های لازم را در اختیار اینجانب قرار دادند نهایت تشکر را دارم.

استاد مشاور بزرگووارم،

جناب آقای دکتر کورش محمدی، که پژوهش‌های مستمرشان همواره راهگشای محققین می‌باشد. از زحمات بیدریغشان که با صبر و بردباری کلیه مراحل تحقیق را زیر نظر داشته‌اند و در طی مسیر با راهنمایی‌ها و نظرات ارزشمندشان، ارائه اندیشه‌ها و شیوه‌های نو، همواره مشوق و راهنمای من بودند مراتب سپاس و قدردانی را به جای می‌آورم.

همچنین از دوستان عزیزم خانم‌ها مهندس آزاده کاظمی و ملیحه اکبری به خاطر همراهی، و محبت-
هایشان در طی مدت تحصیل سپاسگزارم.
در پایان صمیمانه‌ترین تشکر را از پدر و مادر صبور و فداکارم که همیشه پشتیبان و حامی‌ام بوده-
اند، ابراز می‌دارم، از خواهر عزیزم که همواره مشوق من در کسب مدارج علمی بوده‌است، تشکر می-
نمایم.

چکیده.....	۱
مقدمه.....	۲

فصل اول: بررسی منابع

۲-۱- تعریف زمین آمار.....	۴
۳-۱- تفاوت آمار کلاسیک و زمین آمار.....	۴
۴-۱- کاربرد زمین آمار در هیدرولوژی.....	۵
۵-۱- مفاهیم کلیدی زمین آمار.....	۵
۲-۵-۱- نیم تغییرنما.....	۷
۳-۵-۱- شباهت نما.....	۸
۶-۱- ویژگی های نیم تغییرنما.....	۸
۱-۶-۱- اثر قطعه ای.....	۹
۲-۶-۱- سقف یا آستانه واریوگرام.....	۹
۳-۶-۱- دامنه تأثیر.....	۱۰
۴-۶-۱- ناهمسانگردی.....	۱۰
الف) ناهمسانگردی هندسی.....	۱۰
ب) ناهمسانگردی منطقه ای.....	۱۱
۷-۱- مدل های تئوری تغییرنما.....	۱۱
۱-۷-۱- گروه فاقد آستانه.....	۱۱
الف) مدل خطی.....	۱۲
ب) مدل دوپسین.....	۱۲
ج) مدل سهمی.....	۱۲
۲-۷-۱- گروه حاوی آستانه.....	۱۳
الف) مدل کروی.....	۱۳
ب) مدل نمائی.....	۱۴
ج) مدل گوسی.....	۱۵
۸-۱- مدل ساختارهای تودرتو.....	۱۶
۹-۱- واریانس تخمین.....	۱۶

۱۰-۱-۱-۱	روش های میان یابی	۱۷
۱۰-۱-۲-۱	روش کریگینگ	۱۷
۱۸	الف) شرط نااریب بودن	
۱۹	ب) شرط بهترین معیار	
۱۰-۱-۳-۱	ویژگی های کریگینگ	۲۲
۱۰-۱-۴-۱	انواع کریگینگ بر اساس مشخصات ساختار مکانی	۲۳
۲۳	الف) کریگینگ معمولی	
۲۳	ب) کریگینگ ساده	
۲۴	ج) کریگینگ عمومی	
۱۰-۱-۵-۱	کو کریگینگ	۲۵
۱۰-۱-۶-۱	روش توابع پایه شعاعی	۲۵
۱۱-۱-۱	مروری بر منابع	۲۶

فصل دوم: مواد و روش ها

۱-۲-۱	منطقه مورد مطالعه	۳۸
۲-۲-۱	اقلیم و هواشناسی	۳۹
۲-۲-۲-۱	حوضه آبریز گاماسیاب	۴۲
۲-۲-۲-۲	حوضه آبریز قره چای	۴۲
۳-۲-۱	ویژگی های هیدرولوژیکی حوضه های آبریز استان همدان	۴۲
۴-۲-۱	ایستگاه های هواشناسی و آب سنجی منتخب	۴۳
۵-۲-۱	سری های زمانی منتخب جهت تحلیل مکانی بارش	۴۶
۶-۲-۱	سری زمانی منتخب جهت تحلیل مکانی ضریب جریان	۴۶
۷-۲-۱	آماده سازی داده ها	۴۶
۸-۲-۱	آنالیز آماری و توزیع فراوانی	۴۷
۹-۲-۱	تعیین مقادیر ضریب رواناب	۴۷
۹-۲-۱-۱	تعیین محدوده حوضه آبریز تحت پوشش هر ایستگاه	۴۷
۹-۲-۲-۱	محاسبه حجم بارندگی	۴۷
۹-۲-۳-۱	محاسبه مقدار ضریب رواناب در محل ایستگاه های آب سنجی	۵۰
۱۰-۲-۱	استفاده از نقاط کمکی در تخمین جریان	۵۰
۱۱-۲-۱	نرم افزار زمین آماری مورد استفاده	۵۰
۱۲-۲-۱	روش های میان یابی	۵۰

۱۳-۲- ارزیابی روش‌ها	۵۱
۱۴-۲- معیار ارزیابی	۵۳
فصل سوم: نتایج و بحث	
۱-۳- تجزیه و تحلیل داده‌های بارندگی در منطقه مطالعاتی	۵۵
۲-۲- بررسی نتایج ارزیابی روش‌های مختلف درونیابی، برای برآورد بارندگی	۵۵
۱-۲-۳- میانگین سالانه بارندگی	۵۶
الف) روش کریگینگ	۵۶
ب) روش توابع پایه شعاعی	۵۸
ج) انتخاب روش مناسب برای درونیابی اطلاعات میانگین سالانه بارندگی	۵۸
۲-۲-۳- بارندگی سال پرآبی	۶۱
الف) روش کریگینگ	۶۱
ب) روش توابع پایه شعاعی	۶۳
ج) انتخاب روش مناسب برای درونیابی اطلاعات سال پرآبی	۶۳
۳-۲-۳- سال کم‌آبی	۶۶
الف) روش کریگینگ	۶۶
ب) روش توابع پایه شعاعی	۶۸
ج) انتخاب روش مناسب برای درونیابی اطلاعات سال کم‌آبی	۶۸
۴-۲-۳- سال نزدیک به نرمال	۷۱
الف) روش کریگینگ	۷۱
ب) روش توابع پایه شعاعی	۷۳
ج) انتخاب روش مناسب برای درونیابی اطلاعات سال نزدیک به نرمال	۷۴
۳-۳- تعیین مقادیر ضریب رواناب	۷۶
۱-۳-۳- حوضه‌های بالادست ایستگاه‌های آب‌سنجی تحت مطالعه	۷۶
الف) تصحیح مجدد نقشه	۷۶
ب) پر کردن نقاط پست	۷۶
ج) جهت جریان	۷۷
د) جریان تجمعی	۷۷
ه) مشخصه آبراهه	۷۷
و) تقسیم‌بندی آبراهه	۷۷

ز) نقشه رستری حوضه‌های آبریز.....	۷۷
ح) نقشه پلی‌گونی حوضه‌های آبریز.....	۷۸
ط) مسیر زهکش.....	۷۸
ی) نقاط تخلیه.....	۷۸
ک) نقشه شیب.....	۷۸
ل) محدوده حوضه‌های آبریز.....	۷۸
۲-۳-۳-۲- حجم بارندگی در هر یک از زیرحوضه‌ها.....	۸۷
۳-۳-۳- ضرایب رواناب محاسبه شده در هر یک از ایستگاه‌های آب‌سنجی.....	۸۷
۴-۳- تعیین نقاط کمکی.....	۹۰
۵-۳- تعیین ضریب رواناب در نقاط کمکی.....	۹۰
۱-۵-۳- محاسبه شیب و ارتفاع متوسط حوضه‌ها.....	۹۰
۲-۵-۳- نتایج حاصل از همبستگی بین ضریب رواناب و شیب متوسط هر یک از زیرحوضه‌ها.....	۹۳
۳-۵-۳- مقادیر ضریب رواناب.....	۹۳
۶-۳- بررسی نتایج ارزیابی روشهای مختلف درون‌یابی، برای برآورد ضریب رواناب.....	۹۴
۱-۶-۳- روش کریگینگ.....	۹۴
الف) کریگینگ معمولی.....	۹۴
ب) کریگینگ ساده.....	۹۵
ج) کریگینگ عمومی.....	۹۵
۲-۶-۳- روش توابع پایه شعاعی.....	۹۶
۳-۶-۳- روش کو کریگینگ.....	۹۷
الف) کو کریگینگ معمولی.....	۹۷
ب) کو کریگینگ ساده.....	۹۸
ج) کو کریگینگ عمومی.....	۹۸
۷-۳- انتخاب روش مناسب برای درون‌یابی ضریب رواناب.....	۹۹
۸-۳- نتیجه‌گیری.....	۱۰۱
۹-۳- پیشنهادات.....	۱۰۱
فهرست منابع.....	۱۰۲

جدول ۱-۳- پارامترهای آماری اطلاعات بارندگی سالانه ایستگاه‌های باران‌سنجی استان همدان.....	۵۵
جدول ۲-۳- پارامترهای آماری ارتفاع ایستگاه‌های باران‌سنجی استان همدان.....	۵۵
جدول ۳-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ معمولی برای برآورد میانگین سالانه بارندگی در استان همدان.....	۵۶
جدول ۴-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ ساده برای برآورد میانگین سالانه بارندگی در استان همدان.....	۵۷
جدول ۵-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ عمومی برای برآورد میانگین سالانه بارندگی در استان همدان.....	۵۷
جدول ۶-۳- نتایج ارزیابی روش توابع پایه شعاعی برای برآورد میانگین سالانه بارندگی در استان همدان.....	۵۸
جدول ۷-۳- مقایسه روش‌های مختلف درونیابی برای میانگین سالانه بارندگی در سطح استان همدان.....	۵۹
جدول ۸-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ معمولی برای برآورد بارندگی سال پرآبی در استان همدان.....	۶۱
جدول ۹-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ ساده برای برآورد بارندگی سال پرآبی در استان همدان.....	۶۲
جدول ۱۰-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ عمومی برای برآورد بارندگی سال پرآبی در استان همدان.....	۶۲
جدول ۱۱-۳- نتایج ارزیابی روش توابع پایه شعاعی برای برآورد بارندگی سال پرآبی در استان همدان.....	۶۳
جدول ۱۲-۳- مقایسه روش‌های مختلف درونیابی برای برآورد بارندگی سال پرآبی در سطح استان همدان.....	۶۴
جدول ۱۳-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ معمولی برای برآورد بارندگی سال کم آبی در استان همدان.....	۶۶
جدول ۱۴-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ ساده برای برآورد بارندگی سال کم آبی در استان همدان.....	۶۷
جدول ۱۵-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ عمومی برای برآورد بارندگی سال کم آبی در استان همدان.....	۶۷
جدول ۱۶-۳- نتایج ارزیابی روش توابع پایه شعاعی برای برآورد بارندگی سال کم آبی در استان همدان.....	۶۸
جدول ۱۷-۳- مقایسه روش‌های مختلف درونیابی برای برآورد بارندگی سال کم آبی در سطح استان همدان.....	۶۹
جدول ۱۸-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ معمولی برای برآورد بارندگی سال نزدیک به نرمال استان همدان.....	۷۱
جدول ۱۹-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ ساده برای برآورد بارندگی سال نزدیک به نرمال استان همدان.....	۷۲
جدول ۲۰-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ عمومی برای برآورد بارندگی سال نزدیک به نرمال استان همدان.....	۷۲
جدول ۲۱-۳- نتایج ارزیابی روش توابع پایه شعاعی برای برآورد بارندگی سال نزدیک به نرمال استان همدان.....	۷۳
جدول ۲۲-۳- مقایسه روش‌های مختلف درونیابی برای برآورد بارندگی سال نزدیک به نرمال استان همدان.....	۷۴
جدول ۲۳-۳- حجم بارندگی در حوضه‌های آبریز تحت پوشش ایستگاه‌های آب‌سنجی.....	۸۸
جدول ۲۴-۳- ضریب رواناب در حوضه‌های آبریز تحت پوشش ایستگاه‌های آب‌سنجی.....	۸۹
جدول ۲۵-۳- شیب و ارتفاع متوسط حوضه‌های آبریز تحت پوشش ایستگاه‌های آب‌سنجی.....	۹۲
جدول ۲۶-۳- ضرایب همبستگی بین ضریب رواناب با شیب و ارتفاع.....	۹۳
جدول ۲۷-۳- مقادیر ضریب رواناب در نقاط کمکی.....	۹۳
جدول ۲۸-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ معمولی برای برآورد ضریب رواناب در استان همدان.....	۹۵
جدول ۲۹-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ ساده برای برآورد ضریب رواناب در استان همدان.....	۹۵
جدول ۳۰-۳- نتایج ارزیابی روش کریگینگ عمومی برای برآورد ضریب رواناب در استان همدان.....	۹۶
جدول ۳۱-۳- نتایج ارزیابی روش توابع پایه شعاعی برای برآورد ضریب رواناب در استان همدان.....	۹۶

- جدول ۳-۳۲- نتایج ارزیابی روش کوکریگینگ معمولی برای برآورد ضریب رواناب در استان همدان..... ۹۷
- جدول ۳-۳۳- نتایج ارزیابی روش کوکریگینگ ساده برای برآورد ضریب رواناب در استان همدان..... ۹۸
- جدول ۳-۳۴- نتایج ارزیابی روش کوکریگینگ معمولی برای برآورد ضریب رواناب در استان همدان..... ۹۸
- جدول ۳-۳۵- مقایسه روش‌های مختلف درونیابی برای برآورد ضریب رواناب در سطح استان همدان..... ۹۹

- شکل ۱-۲- نمونه‌ای از یک نیم‌تغییرنمای مدل نمایی ۱۵
- شکل ۱-۳- نمونه‌ای از یک نیم‌تغییرنمای مدل گوسی ۱۶
- شکل ۱-۲- موقعیت استان همدان در سطح کشور ۳۸
- شکل ۲-۲- موقعیت حوضه‌های آبریز استان همدان نسبت به حوضه‌های آبریز اصلی کشور ۴۰
- شکل ۲-۳- موقعیت ایستگاه‌های باران‌سنجی استفاده شده در سطح استان همدان ۴۴
- شکل ۲-۴- موقعیت ایستگاه‌های آب‌سنجی استفاده شده در سطح استان همدان ۴۵
- شکل ۲-۵- نقشه رقومی ارتفاع استان همدان ۴۸
- شکل ۲-۶- نقشه موقعیت آبراهه‌های استان همدان ۴۹
- شکل ۳-۱- توزیع مکانی میانگین سالانه بارندگی در سطح استان همدان (کریگینگ ساده-مدل نمایی) ۶۰
- شکل ۳-۲- توزیع مکانی بارندگی سال پرآبی در سطح استان همدان (کریگینگ ساده-مدل دایره‌ای) ۶۵
- شکل ۳-۳- توزیع مکانی بارندگی سال کم‌آبی در سطح استان همدان (کریگینگ معمولی-مدل گوسین) ۷۰
- شکل ۳-۴- توزیع مکانی بارندگی سال نزدیک به نرمال (روش کریگینگ ساده با مدل کروی) ۷۵
- شکل ۳-۵- نقشه جهت جریان ۷۹
- شکل ۳-۶- نقشه جریان تجمعی ۸۰
- شکل ۳-۷- نقشه تقسیم‌بندی آبراهه‌ها ۸۱
- شکل ۳-۸- نقشه رستری حوضه‌های آبریز ۸۲
- شکل ۳-۹- نقشه پلی‌گونی حوضه‌های آبریز ۸۳
- شکل ۳-۱۰- نقشه مسیر زهکش منطقه و موقعیت نقاط تخلیه زیرحوضه‌ها ۸۴
- شکل ۳-۱۱- نقشه شیب منطقه ۸۵
- شکل ۳-۱۲- نقشه حوضه‌های آبریز تحت پوشش ایستگاه‌های آب‌سنجی ۸۶
- شکل ۳-۱۳- نقشه نقاط تخلیه آبراهه‌ها و نقاط کمکی و حوضه‌های آبریز تحت پوشش آنها ۹۱
- شکل ۳-۱۴- توزیع مکانی ضریب رواناب (روش کوکریگینگ دایره‌ای با مدل دایره‌ای) ۱۰۰

پیوست ۱	۱۰۷
پیوست ۲	۱۱۰
پیوست ۳	۱۱۴

چکیده:

داده‌های بارندگی و رواناب در مقیاس منطقه‌ای برای اهداف آبیاری، مدل‌سازی فرایندهای هواشناسی و توسعه منابع آب، حائز اهمیت می‌باشد. لذا در این تحقیق، با استفاده از قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی و بکارگیری روش‌های مختلف زمین‌آمار از جمله روش‌های کریجینگ (ساده، معمولی و عمومی)، توابع شعاعی پایه و کوکریجینگ (ساده، معمولی و عمومی) برای تحلیل مکانی بارندگی و ضریب رواناب در سطح استان همدان مورد ارزیابی قرار گرفتند. معیار ارزیابی در این پژوهش متوسط قدرمطلق خطا، متوسط خطای اریب، ریشه میانگین مربعات خطا و انحراف استاندارد عمومی، با استفاده از تکنیک اعتبارسنجی حذفی بوده است. نتایج بررسی‌های انجام شده نشان داد برای تحلیل‌های مکانی میانگین بارندگی سالانه در سطح استان همدان که روش کریجینگ ساده با مدل نمایی با خطا، انحراف، ریشه میانگین مربعات خطا و انحراف استاندارد عمومی به ترتیب برابر $0/002$ ، $16/53$ ، $67/944$ ، $21/037$ در مرتبه نخست قرار می‌گیرد. برای بارندگی سال پرآبی، روش کریجینگ ساده با مدل دایره‌ای با خطا، انحراف، ریشه میانگین مربعات خطا و انحراف استاندارد عمومی به ترتیب برابر $0/413$ ، $21/610$ ، $140/088$ و $28/859$ از دقت بیشتری برخوردار است. در مورد بارندگی سال کم‌آبی روش‌های کریجینگ معمولی و عمومی با مدل گوسین با خطا، انحراف، ریشه میانگین مربعات خطا و انحراف استاندارد عمومی به ترتیب برابر $0/548$ ، $26/389$ ، $75/862$ و $33/282$ در مرتبه نخست قرار می‌گیرد برای بارندگی سال نزدیک به نرمال، روش کریجینگ ساده با مدل کروی، با خطا، انحراف، ریشه میانگین مربعات خطا و انحراف استاندارد عمومی به ترتیب برابر با $0/526$ ، $20/479$ ، $91/301$ و $26/132$ ، در مرتبه نخست قرار می‌گیرد. همچنین به منظور تحلیل‌های مکانی ضریب رواناب در سطح استان همدان روش کوکریجینگ عمومی با مدل دایره‌ای با خطا و انحراف $0/014$ - و $0/366$ و ریشه میانگین مربع خطا برابر $0/539$ و انحراف استاندارد عمومی برابر $20/1519$ به عنوان بهترین روش زمین‌آمار شناسایی شده است. از این نظر روش‌های کوکریجینگ معمولی و ساده با مدل دایره‌ای، با هم همسان و برابر بوده و در مرتبه بعدی قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: بارندگی، ضریب رواناب، درون‌یابی، زمین‌آمار، کریجینگ، کوکریجینگ، توابع شعاعی پایه شعاعی، سیستم اطلاعات جغرافیایی استان همدان.

مقدمه

مقدمه

آب از منابع حیاتی و محدودی است که در بسیاری از نقاط جهان کمبود آن گزارش شده است. با عنایت به رشد روزافزون جمعیت و ضرورت استفاده بهینه از منابع آب موجود، داده‌های آماری در طراحی سازه‌های آبی و طرح‌های مدیریت منابع آب، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. در صورت وجود آمار کافی از بارندگی، می‌توان بر آورد دقیق‌تری از سیلاب انجام داد، که در طرح‌های آبخیزداری، کنترل و مهار سیلاب و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

لیکن در تعداد زیادی از رودخانه‌ها و حوضه‌های آبخیز، عمدتاً به دلایل اقتصادی ایستگاه‌های آب‌سنجی و یا باران‌سنجی وجود ندارد، که برای جبران این مشکل، متخصصین سعی می‌کنند روابط موجود بین سیل‌خیزی و مشخصات حوضه‌های آبخیز را به دست آورده و در بر آورد سیلاب به نتایج مطلوب‌تری برسند.

در کشور ایران نیز شبکه مشاهدات زمینی بسیار پراکنده و نامنظم می‌باشد. فاصله ایستگاه‌های مشاهداتی زمینی با توجه به عامل توپوگرافی از چند کیلومتر تا چند صد کیلومتر متفاوت است. اندازه‌گیری باران به روش سنتی نیاز به شبکه‌های متراکم باران‌سنجی دارد. اما موقعیت توپوگرافی اکثر مناطق ایران از جمله استان همدان بخاطر وجود مناطق صعب‌العبور و غیر قابل دسترس از یک سو و مشکلات هزینه‌ای آن از سوی دیگر، عملاً امکان ایجاد چنین شبکه‌ای را غیرممکن نموده است. استان همدان، دارای حوضه‌های آبریز وسیع و با شرایط هیدرولوژیکی متفاوت و تقریباً ناهمگن می‌باشد. عدم وجود ایستگاه‌های آب‌سنجی کافی در این منطقه باعث می‌گردد که بهره‌برداری از منابع آب، مبتنی بر اطلاعات ساختگی و یا نادرست صورت گیرد. در مجموع رژیم بارندگی استان همدان مدیترانه‌ای است یعنی فصل بارش منطبق بر دوره نسبتاً سرد سال و فصل خشک منطبق بر تابستان است. در استان همدان حجم زیادی از آب در بخش کشاورزی، به علت آبیاری نامناسب به هدر می‌رود. به دلیل مهار نشدن اصولی آبهای سطحی و برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی در بسیاری از مناطق افت شدید سفره آب زیرزمینی به یک معضل تبدیل شده است. این مناطق در حال حاضر مناطق ممنوعه از لحاظ حفر چاه‌های بهره‌برداری اعلام شده‌اند.

از آنجا که عمده محصولات کشاورزی استان همدان به صورت دیم کشت می‌شوند و در کشت دیم تنها منبع آبیاری محصولات کشاورزی، بارندگی است، لذا اهمیت بررسی دقیق میزان بارندگی در هر نقطه از سطح استان احساس می‌گردد. به علت محدودیت نصب ایستگاه باران-سنجی به تعداد کافی در یک حوضه، امکان جمع‌آوری اطلاعات بارندگی در تمام نقاط استان وجود نداشته و لزوم بازسازی چنین اطلاعاتی از طریق روش‌های آماری را مطرح می‌سازد. در میان روش‌های موجود، درون‌یابی به عنوان یک روش برای تبدیل اطلاعات نقطه‌ای به سطح پیوسته، کاربرد وسیعی دارد.

بنابراین استفاده از روش‌های سنجش از دور در خصوص شناخت و اندازه‌گیری باران بیش از پیش مطرح می‌گردد. از آنجایی که سنجش بارندگی با تکنیک‌های سنجش از دور هنوز در مرحله آزمایش است، لذا تحقیق حاضر سعی دارد تا برای تعمیم و بازسازی اطلاعات نقطه‌ای موجود از روش‌های درون‌یابی و تکنیک‌های GIS کمک گرفته و به تحلیل مکانی اطلاعات بارندگی و ضریب جریان در سطح استان همدان پردازد.

اهداف اصلی این تحقیق عبارتست از:

- تبدیل اطلاعات نقطه‌ای بارندگی به سطح پیوسته به کمک روش‌های مختلف زمین‌آمار.
- محاسبه میزان خطای تخمین در هر مدل و در نهایت انتخاب بهترین روش برای تخمین اطلاعات بارندگی.
- محاسبه خطا به تفکیک برای سال‌های پرباران و کم‌باران.
- برآورد ضریب رواناب در تعدادی از زیرحوضه‌های تحت پوشش ایستگاه‌های آب‌سنجی، موجود در استان همدان.
- تخمین توزیع مکانی ضریب رواناب با استفاده از روش‌های زمین‌آمار و انتخاب بهترین روش.
- رفع محدودیت‌ها و ارائه پیشنهادات در خصوص تکنیک‌های مورد استفاده.

ساختار پایان نامه:

پایان نامه موجود با عنوان " تخمین توزیع مکانی رواناب با استفاده از روش های زمین آمار در سطح استان همدان " مشتمل بر سه فصل می باشد:

در فصل اول، ابتدا تئوری زمین آمار و مفاهیم آن مطرح شده و سپس سوابق تحقیقات مشابه انجام یافته در سایر نقاط دنیا مورد بررسی قرار می گیرد.

در فصل دوم وضعیت استان همدان به ویژه از لحاظ سینوپتیکی مورد بحث قرار می گیرد و منابع داده های مورد استفاده و تکنیک های به کار رفته در این تحقیق به تفصیل مورد بحث قرار می گیرد.

در فصل سوم نتایج حاصل از بکارگیری تکنیک های مختلف با برآورد میزان خطای هر تکنیک مورد مقایسه قرار می گیرد و راه کارهایی در جهت بهتر شدن نتایج ارائه می گردد.

فصل اول:

جررسی منابع

۱-۱- پیشینه زمین آمار

نخستین تجربه‌ها برای بکارگیری روش‌های آماری به مفهوم امروزی آن در محاسبات تخمین ذخیره از حدود ۷۰ سال پیش با شناسایی مقدماتی الگوهای توزیع طلا در معادن آفریقای جنوبی شروع شد. پیشگامان تئوری‌های زمین آمار هوپر^۱ و واترمایر^۲ بودند که روی معدن طلا تحقیق می‌کردند.

اولین مقاله در این زمینه توسط واترمایر در سال ۱۹۱۹ منتشر شد که در آن لزوم بکارگیری میانگین وزنی بجای میانگین حسابی بیان شده بود. به دنبال روند تکاملی روش‌های زمین آماری مورد استفاده در تخمین ذخائر معدنی و بر اساس پژوهش‌های افرادی چون کریگ و سیشل، پژوهشگری فرانسوی به نام ماترون، با انتشار مقاله‌ای در سال ۱۹۶۲، پایه‌های زمین آمار را بنا کرد. این روش‌ها برای شماری از متغیرهایی که ساختار مکانی دارند از جمله متغیرهای هیدرولوژیکی کاربرد دارند. امکان دستیابی به این روش‌ها در نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی، راه را برای کاربری و ارزیابی این روش‌ها هموار ساخته است (صفری، ۱۳۸۱).

۱-۲- تعریف زمین آمار

زمین آمار بر طبق تعریف اروپایی خود به شاخه‌ای از علم آمار گفته می‌شود که مبتنی بر متغیرهای ناحیه‌ای است، که توسط ماترون بنیان‌گذاری شده است و با متغیرهای مکانی سروکار دارد و از این رو مترادف با آمار مکانی است. از طرفی زمین آمار در مفهوم آمریکایی خود به کاربرد تمامی روش‌های آمار که در علوم زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد از جمله آمار کلاسیک و آمار مکانی اطلاق می‌شود.

۱-۳- تفاوت آمار کلاسیک و زمین آمار

در بررسی‌های آمار کلاسیک، نمونه‌های به دست آمده از جامعه، عمدتاً به صورت تصادفی در نظر گرفته می‌شوند و مقدار اندازه‌گیری شده یک کمیت معین در یک نمونه خاص،

1. Hooper
2. Watermeyer

هیچگونه اطلاعاتی درباره مقدار همان کمیت در نمونه دیگر و به فاصله معلوم نخواهد داشت. در صورتی که در زمین آمار می توان بین مقادیر یک کمیت در جامعه نمونه ها و فاصله و جهت قرار گرفتن نمونه ها نسبت به هم ارتباط برقرار کرد. همچنین در آمار کلاسیک، فرض می شود که تغییرپذیری یک متغیر تصادفی است، در صورتی که در زمین آمار، بخشی از آن تصادفی و بخش دیگر آن دارای ساختار و تابع فاصله و جهت می باشد. بنابراین در زمین آمار ابتدا به بررسی وجود یا عدم وجود ساختار مکانی بین داده ها پرداخته می شود و سپس در صورت وجود ساختار مکانی تحلیل داده ها انجام می گیرد. البته ممکن است نمونه های مجاور، تا فاصله معینی در قالب ساختار مکانی به هم وابسته باشند، در این حالت بدیهی است که میزان تشابه بین مقادیر مربوط به نمونه های نزدیکتر احتمالاً بیشتر است. زیرا در صورت وجود ساختار مکانی، تغییرات ایجاد شده در یک فضای معین شانس بیشتری برای تأثیر گذاری روی فضاها ی نزدیک به خود را نسبت به فضاها ی دورتر از خود دارند. زمین آمار شاخه ای از علم آمار می باشد که مبتنی بر تئوری متغیرهای ناحیه ای است.

۱-۴- کاربرد زمین آمار در هیدرولوژی

همانطور که گفته شد، زمین آمار مجموعه ای از روش های آماری تخمین متغیرهای ناحیه ای می باشد که ابتدا در علوم معدن بکار رفته است و بتدریج در سایر علوم نظیر ژئوفیزیک، هیدرولوژی، ژئوشیمی، زمین شناسی و آبیاری و زهکشی وارد شده است. از کاربردهای علم زمین آمار در هیدرولوژی می توان به مواردی نظیر رسم خطوط هم مقدار پارامترهای هیدرولوژی نظیر بارش، ضریب رواناب و نیز تخمین منطقه ای بارش و ارزیابی دقت تخمین، از طریق داشتن میزان بارش در تعدادی ایستگاه باران سنجی اشاره کرد.

۱-۵- مفاهیم کلیدی زمین آمار

- متغیر ناحیه ای

- تغییرنا

- واریانس تخمین.