



دانشکده جغرافیا و علوم محیطی

پایان نامه کارشناسی ارشد گروه جغرافیای طبیعی (گرایش اقلیم شناسی)

عنوان:

تحلیل و بررسی آماری سینوپتیکی توفان های گردوغبار در
استان خراسان جنوبی

استاد راهنما :

دکتر محمد باعقیده

استاد مشاور :

دکتر علیرضا انتظاری

دکتر غلامعباس فلاح قاله‌ری

نگارش :

طیبه شجاعی

دی ماه ۱۳۹۱

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
فهرست جداول.....	۵.....
فهرست اشکال.....	۷.....
فصل اول: کلیات تحقیق	
۱-۱- مقدمه.....	۱.....
۱-۲- بیان مساله.....	۱.....
۱-۳- ضرورت انجام و کاربرد نتایج تحقیق.....	۳.....
۱-۴- پیشینه تحقیق.....	۴.....
۱-۵- اهداف تحقیق.....	۹.....
۱-۵-۱- هدف کلی.....	۹.....
۱-۵-۲- اهداف جزئی.....	۹.....
۱-۶- سوالات اساسی تحقیق.....	۹.....
۱-۷- فرضیه های تحقیق.....	۹.....
۱-۸- تعیین متغیر ، مفاهیم و اصطلاحات کلیدی و تعریف مهمترین آنها.....	۹.....
۱-۹- بیان روش تحقیق.....	۱۰.....
۱-۱۰- بیان روشها و ابزار های جمع آوری اطلاعات.....	۱۰.....
۱-۱۱- جامعه آماری و تعداد نمونه.....	۱۱.....
۱-۱۲- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات.....	۱۱.....
۱-۱۳- بیان محدودیتهای عمده تحقیق.....	۱۱.....
فصل دوم: ویژگی های طبیعی و انسانی	
۲-۱- موقعیت ریاضی و نسبی محدوده مورد مطالعه.....	۱۳.....
۲-۲- توپوگرافی استان.....	۱۴.....
۲-۳- زمین شناسی.....	۱۵.....
۲-۴- ویژگی های اقلیمی.....	۱۶.....
۲-۴-۱- توده های هوایی موثر بر اقلیم استان خراسان جنوبی.....	۱۷.....
۲-۴-۱-۱- پرفشار سبیری.....	۱۷.....
۲-۴-۱-۲- سیکلون های مدیترانه ای.....	۱۷.....
۲-۴-۱-۳- پرفشار جنب حاره.....	۱۸.....

۱۸	..... ۲-۴-۲-بارندگی
۱۹	..... ۲-۴-۳-درجه حرارت
۱۹	..... ۲-۴-۴-باد
۱۹	..... ۲-۵-منابع آب
۲۰	..... ۲-۶-پوشش گیاهی
۲۰	..... ۲-۶-۱-جنگل ها
۲۰	..... ۲-۶-۲-بیابان ها
۲۱	..... ۲-۶-۳-مراتع استان
۲۲	..... ۲-۷-ویژگی های انسانی
۲۲	..... ۲-۸-کشاورزی
۲۳	..... ۲-۸-۱-دامپروری
۲۳	..... ۲-۸-۲-صنعت
۲۴	..... ۲-۸-۳-معادن

فصل سوم: مواد و روش های تحقیق

۲۶	..... ۳-۱-مواد تحقیق
۲۷	..... ۳-۲-روش تحقیق
۲۷	..... ۳-۲-۱-استخراج روزهای وقوع توفان گردوغباری
۳۰	..... ۳-۲-۲-ترسیم نقشه توفان و سرعت باد
۳۰	..... ۳-۲-۳-نوسانات سالیانه وقوع توفان گردوغبار در سطح منطقه در طول دوره آماری
۳۱	..... ۳-۲-۴-بررسی توزیع فصلی توفان های اتفاق افتاده در هر ایستگاه در طول دوره آماری
۳۴	..... ۳-۲-۵-بررسی توزیع ماهانه توفان های گردوغبار
۳۵	..... ۳-۲-۶-بررسی فراوانی روزانه وساعتی توفان های گردوغباری
۳۶	..... ۳-۲-۷-بررسی گل غبار
۴۲	..... ۳-۳-روش مطالعات سینوپتیک

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

۴۵	..... ۴-۱-نتایج تحلیل آماری توفان های گردوغباری
۴۵	..... ۴-۱-۱-فراوانی توفان و سرعت باد
۴۵	..... ۴-۱-۲-توزیع فصلی و ماهانه توفان های گردوغباری
۴۶	..... ۴-۱-۳-بررسی فراوانی توفان های گردوغباری در ساعات مختلف دیده بانی

۴۶	..... ۴-۱-۴- بررسی گل غبارها
۴۷	..... ۴-۲- بررسی توفان گردوغبار ، نمونه موردی ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ (۲۹ فروردین ۱۳۸۳)
۴۷	..... ۴-۲-۱- نقشه های ارتفاع ژئوپتانسیل سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ، تاوایی و فشار سطح دریا
۵۰	..... ۴-۲-۲- نقشه های خطوط جریان ، تاوایی ، بردار باد وامگا (سطوح ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال)
۵۴	..... ۴-۲-۳- نقشه های دمای سطح زمین و سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال
۵۶	..... ۴-۲-۴- نتیجه گیری
۵۶	..... خلاصه نتایج
۵۷	..... تست فرضیات
۵۸	..... پیشنهادات
۵۹	..... منابع و ماخذ

This document was created using
Smart PDF Creator
To remove this message purchase the
product at www.SmartPDFCreator.com

فهرست جداول

- جدول (۱-۲) وضعیت منابع آبی استان خراسان جنوبی (شرکت آب منطقه ای خراسان جنوبی، ۱۳۹۱)..... ۱۹
- جدول (۲-۲) وضعیت پوشش گیاهی استان خراسان جنوبی (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان جنوبی، ۱۳۹۱)..... ۲۰
- جدول (۳-۲) وضعیت مراتع استان خراسان جنوبی (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان جنوبی، ۱۳۹۱)..... ۲۲
- جدول (۱-۳) -مشخصات ایستگاه های سینوپتیک استان خراسان جنوبی ۲۶
- جدول (۲-۳) کدهای مختلف هواشناسی برای بیان انواع پدیده گردو خاک ۲۷
- جدول (۳-۳) فراوانی تغییرات فصلی توفان های گردوغبار وزیده شده در استان خراسان جنوبی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۲۷
- جدول (۴-۳) درصد فراوانی تغییرات فصلی توفان های گردوغبار وزیده شده در خراسان جنوبی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۲۹
- جدول (۵-۳) -جهت شانزده گانه ترسیم دیاگرام گل غبار..... ۳۷
- جدول (۱-۴) سرعت و جهت باد توفانی در ایستگاه های سینوپتیک خراسان جنوبی ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۴۷

فهرست اشکال

- شکل (۱-۲) نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ ۱۳
- شکل (۲-۲) نقشه توپوگرافی استان خراسان جنوبی ۱۴
- شکل (۱-۳) نقشه پراکنش ایستگاه های سینوپتیک و کلیماتولوژی استان خراسان جنوبی ۲۷
- شکل (۲-۳) متوسط سرعت باد در سطح استان خراسان جنوبی شکل (۳-۳) متوسط تعداد توفان ها در سطح استان خراسان جنوبی ۳۰
- شکل (۴-۳) نوسانات وقوع توفان گردوغبار در سطح منطقه در طول دوره آماری (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۱
- شکل (۵-۳) نمودار توزیع فصلی توفان های گردوغبار در ایستگاه سینوپتیک قاین-بیرجند (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۲
- شکل (۶-۳) نمودار توزیع فصلی توفان های گردوغبار در ایستگاه سینوپتیک نهبندان-بشروی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۲
- ۳۲
- شکل (۷-۳) نمودار توزیع فصلی توفان های گردوغبار در ایستگاه سینوپتیک خوربیرجند-فردوس (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۳
- شکل (۸-۳) نمودار توزیع فصلی توفان های گردوغبار در سطح استان خراسان جنوبی به تفکیک ایستگاه (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۴
- شکل (۹-۳) نمودار توزیع فراوانی ماهانه توفان های گردوغبار در سطح استان خراسان جنوبی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۴
- شکل (۱۰-۳) نمودار توزیع فراوانی ماهانه توفان های گردوغبار به تفکیک ایستگاه های سینوپتیک استان خراسان جنوبی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۵
- شکل (۱۱-۳) نمودار درصد فراوانی وقوع توفان های گردوغبار در شب و روز در استان خراسان جنوبی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۵
- شکل (۱۲-۳) فراوانی ساعتی وقوع روزهای توفان گردوغبار در استان خراسان جنوبی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۵
- شکل (۱۳-۳) درصد توفان های گردوغبار در ساعات مختلف دیده بانی در استان خراسان جنوبی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۶
- شکل (۱۴-۳) گل غبار سالانه ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره آماری (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۷
- شکل (۱۵-۳) توزیع درصد فراوانی گروه های سرعت باد ایستگاه سینوپتیک بیرجند (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۸
- شکل (۱۶-۳) گل غبار سالانه ایستگاه سینوپتیک قاین در دوره آماری (۲۰۰۰-۲۰۰۰) ۳۸
- شکل (۱۷-۳) توزیع درصد فراوانی گروه های سرعت باد ایستگاه سینوپتیک قاین (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۸
- شکل (۱۸-۳) گل غبار سالانه ایستگاه سینوپتیک فردوس در دوره آماری (۲۰۰۰-۲۰۰۰) ۳۹
- شکل (۱۹-۳) توزیع درصد فراوانی گروه های سرعت باد ایستگاه سینوپتیک فردوس (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۹

- شکل (۳-۲۰) گل غبار سالانه ایستگاه سینوپتیک بشرویه در دوره آماری (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۳۹
- شکل (۳-۲۱) توزیع درصد فراوانی گروه های سرعت باد ایستگاه سینوپتیک بشرویه (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۴۰
- شکل (۳-۲۲) گل غبار سالانه ایستگاه سینوپتیک نهندان در دوره آماری (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۴۰
- شکل (۳-۲۳) توزیع درصد فراوانی گروه های سرعت باد ایستگاه سینوپتیک نهندان (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۴۱
- شکل (۳-۲۴) گل غبار سالانه ایستگاه خوربیرجند در دوره آماری (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ۴۱
- شکل (۳-۲۵) توزیع درصد فراوانی گروه های سرعت باد ایستگاه سینوپتیک خوربیرجند (۲۰۰۹-۲۰۰۰) ... ۴۱
- شکل (۴-۱) فشار سطح دریا ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۴۹
- شکل (۴-۲) ارتفاع ژئوپتانسیل، چرخندگی سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۴۹
- شکل (۴-۴) ارتفاع ژئوپتانسیل، چرخندگی سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۴۹
- شکل (۴-۳) فشار سطح دریا ساعت ۱۲ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۴۹
- شکل (۴-۵) فشار سطح دریا ساعت ۱۸ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۰
- شکل (۴-۶) ارتفاع ژئوپتانسیل، چرخندگی سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۰
- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۲
- شکل (۴-۸) جریان هوا، چرخندگی ۵۲
- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۲
- شکل (۴-۹) امگا، وکتور باد ۵۲
- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۲
- شکل (۴-۱۰) جریان هوا، چرخندگی ۵۲
- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۲
- شکل (۴-۱۲) جریان هوا، چرخندگی سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۲
- شکل (۴-۱۱) امگا، وکتور باد ۵۲
- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۲
- شکل (۴-۱۳) امگا، وکتور باد ۵۳
- سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۳
- شکل (۴-۱۴) جریان هوا، چرخندگی سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۳
- شکل (۴-۱۶) جریان هوا، چرخندگی سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۳
- شکل (۴-۱۵) امگا، وکتور باد ۵۳
- سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۳
- شکل (۴-۱۷) امگا، وکتور باد ۵۳
- سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۳

- شکل (۴-۱۸) جریان هوا، چرخندگی سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۳
- شکل (۴-۲۰) دما ۵۵
- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۵
- شکل (۴-۱۹) دما ۵۵
- سطح زمین ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۵
- شکل (۴-۲۴) دما ۵۵
- سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۵
- شکل (۴-۲۳) دما ۵۵
- سطح زمین ساعت ۶ روز ۱۷ آوریل ۲۰۰۴ ۵۵

This document was created using
Smart PDF Creator
To remove this message purchase the
product at www.SmartPDFCreator.com

فصل اول

طرح تحقیق

This document was created using
Smart PDF Creator
To remove this message purchase the
product at www.SmartPDFCreator.com

۱-۱- مقدمه

عوامل آب و هوایی نقش تعیین کننده ای در مسائل اقتصادی، زیست محیطی، کشاورزی، حمل و نقل دارند. با وجود اینکه کنترل عوامل جوی اقلیمی توسط انسان ناممکن است اما با تلاشی که در جهت ارتقا دانش خود نسبت به تاثیر عوامل جوی دارد با به کاربردن مطالعات و بررسی هایی که بر روی روند تغییرات عوامل جوی دارد می تواند توانمندیهای خود را در جهت کاهش خسارات به مرحله اجرا در آورد. یکی از مسائل مهم اقلیمی پدیده گردوغبار می باشد پدیده گردوغبار رویدادی طبیعی است و در بخش هایی از جهان که دارای مناطق خشک و بیابانی وسیع هستند ایجاد می شود. این پدیده که کیفیت هوا و عمق دید را کاهش می دهد می تواند اثرات سویی بر سلامت انسان داشته باشد. طوفان های گرد و غبار به علت حرکت باد در اطراف زمین تشکیل می شود و در بعضی از مناطق، فرآیندهای جوی جهانی سبب آلودگی محیط به گردوغبار می گردد. هدف از این مطالعه تحلیل آماری و سینوپتیکی این توفان ها بوده تا بتوان براساس آن عوامل اقلیمی موثر بر این پدیده را مورد بررسی قرارداد و توزیع مکانی و زمانی وقوع توفان های گردوغبار را در استان خراسان جنوبی شناسایی نمود.

۱-۲- بیان مساله

طوفان آشفستگی های جوی مانند تندرها، طوفان های حاره ای، انواع سیکلون ها و طوفان های مشابه و باد است، پدیده ای که بر روی هوای سطح زمین اثر می گذارد و بارش و باد را ایجاد می کند (محمدی، ۱۳۸۶: ۲۱۹). از دیدگاه هواشناسی سینوپتیکی توفان یک پدیده مخرب منحصر به فرد روی نقشه های سینوپتیکی بوده که ترکیبی از پدیده های فشار ابر بارندگی و باد وغیره را دربر گرفته و توسط رادار طوفان قابل شناسایی است از این رو طوفان ها در مقیاس های ترنادر، طوفان رعدوبرق، طوفان گردوخاک و مانند آنها ظاهر می شود. (حسینی، ۱۳۷۹: ۳). گردوغبار ذرات ریز و جامدی است که قطری کمتر از ماسه دارند و به وسیله باد می توانند در جو تا مسافت طولانی پراکنده شوند منابع گردوغبار مختلف اند در نواحی صنعتی و مجاور آنها به وسیله دود کارخانه و دودکش های خانگی جو را باکربن و مواد دیگر پرمی کنند در بیابان ها به وسیله باد گردوغبار از زمین بلند می شود در حالی که گردوغبار آتشفشانی به وسیله فوران ها و انفجارهای آتشفشانی وارد جو می شوند ذرات گردوغبار به منزله هسته های تراکمی در جو عمل می کنند ذرات ریز اب را جذب کرده به تشکیل باران کمک می کنند یکی از فراورده های تراکمی غبار تشکیل لس است گردوغبار به شرایط تغییر اقلیم کمک می کند و یکی از بلاهای مهم طبیعی به شمار می رود (محمدی، ۱۳۸۶: ۷۲). طوفان های ماسه و گردوخاک نه تنها در ایران بلکه در سایر کشورهای آسیایی آفریقایی و امریکایی موجب بروز خسارتهای جانی و مالی

فراوان شده است همچنین در سال ۱۹۹۳ در طوفان سیاه شمال چین ۸۵ نفر کشته شدند و حدود ۳۷۳۰۰۰ هکتار از محصولات زراعی تخریب گردید (امیدوار به نقل از لین، ۱۳۸۵: ۴۴). طوفان های بزرگ هنگامی ایجاد می شوند که خشکی طولانی مدت رخ داده سطح خاک کاملا خشک باشد و باد با سرعت قابل ملاحظه ای بوزد (عظیم زاده و همکاران، ۱۳۸۱: ۱۴۰). گرد و غبار در جو به عنوان یکی از آلاینده ها، آثار سوء و پیامدهای منفی گوناگونی دارد که از بین آنها میتوان به کاهش رشد و بازدهی محصولات کشاورزی، تشدید خسارات ناشی از بروز آفات و بیماریهای گیاهی، افزایش تصادفات جاده ای به علت کاهش قدرت دید، لغو پروازها و خسارات مالی ناشی از آن، افزایش هزینه درمان، افزایش کدورت در تاسیسات آبی، افزایش سرانه هزینه درمان خانوار، افزایش مصرف آب برای شستشو، تعطیلی و احدهای صنعتی، خدماتی، آموزشی و زیان های مالی وارده، افزایش مصرف بنزین، آلودگی منابع آب، اختلال در سیستم های برق رسانی، افزایش فرسایش بناها و کاهش عمر مفید آنها، افت بازدهی سیستمهای فتوولتائیک خورشیدی به دلیل کدورت هوا و مشکلات روحی و روانی انسانها در اثر کاهش قدرت دید، اشاره نمود. (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۸). کاهش قدرت دید از ویژگی های اصلی سیستم های گردوغباری است که علاوه بر آثار ناخوشایند بهداشتی مثل مشکلات تنفسی و ریوی برای انسان والوده کردن محیط زندگی انسان ها اختلالاتی را نیز در سیستم های حمل و نقل زمینی و هوایی به وجود می آورد مطالعات پزشکی نشان می دهد که مشکلات بینایی و بیماری های تنفسی مثل آسم و بیماریهای عفونی از مهم ترین عوارض طوفان های گردوغبار به شمار می رود (حسین زاده، ۱۳۷۶: ۱۲۷). البته پدیده گرد و غبار نوعا می تواند دارای نقش مثبت به علت بلند کردن املاح و مواد مغذی خاک به درون جو وانتقال آنها به مناطق دیگر باشد. مثلا مشخص شده است که بعضی از گیاهان جنگل های بارانی جنوب آمریکا غذای مورد نیاز خود را از این پدیده دریافت می کنند (میهن پرست و همکاران به نقل از سواپ و همکاران، ۱۳۸۸: ۲). مطالعات نشان می دهد که چاله های مرکزی ایران بیشترین روزهای گردوغباری را دارند به طور مثال در مناطق وزش بادهای ۱۲۰ روزه سیستان فراوانی وقوع روزهای گردوغباری در سال به بیش از ۱۵۰ روز می رسد (علیچانی، ۱۳۷۶: ۹۶). در این بین استان خراسان جنوبی با حدود ۴ درجه گستره ی عرض جغرافیایی در شرق ایران قرار دارد این استان را می توان به دو بخش کوهستانی مرتفع در شمال و شمال غرب و دشت های پست هموار در مرکز و جنوب استان تقسیم نمود از جمله عوامل موثر در اقلیم استان خراسان جنوبی عبارتند از: دور بودن این استان از پهنه های آبی، نقش حصارهای کوهستانی موجود به همراه تاثیر پذیری از الگوهای مهم جوی همچون سیبری و آزور، وزش بادهای محلی و منطقه ای و تاثیر پذیری آن از دشت بزرگ لوت (عباس نیا، ۱۳۸۸: ۶). در این پژوهش سعی بر آن است ضمن

بررسی طوفانهای گردوغباری استان خراسان جنوبی به عنوان یکی از عوامل کنترل کننده اقلیم آن، وضعیت پهنه های مختلف استان از نظر گروه های مختلف سرعت، وزش باد و شدت های مختلف طوفان های گردوغباری شناسایی شده و در ادامه ارتباط میان وقوع طوفان های شدید گردوغباری با الگوهای جوی بررسی گردد.

۱-۳- ضرورت انجام و کاربرد نتایج تحقیق

کشور ایران به دلیل قرارگیری در محل فرونشینی پرفشار دینامیکی جنب حاره، در طول دوره گرم سال نزول مداوم هوا را در ترازهای میانی و فوقانی وردسپهر تجربه می کند گسترش عمودی پرفشار جنب حاره همراه با تداوم درازمدت آن بر روی ایران، ضمن پایدار نمودن جو، شکل گیری توده هوای گرم و خشک را بر روی این سرزمین فلاتی در پی دارد و وجود این شرایط به طور محسوسی بر میزان تبخیر و تعرق، پراکندگی زمانی و مکانی بارش و سایر متغیرهای جوی اثر گذاشته و به تبع آن سبب خشکی در کشور می شود تضاد حرارتی شدید و شیو فشاری که به واسطه تفاوت در میزان انرژی دریافتی در سطح حاصل می گردد، در ترازهای زیرین وردسپهر جریانات مداوم و بادهای شدیدی را در طول دوره گرم سال مواجه می گردد منطقه خاورمیانه و ایران را به یکی از مهم ترین مناظر وقوع توفان های گرد و غباری در دنیا مبدل ساخته است. به دلیل موقعیت جغرافیایی ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان این کشور دائما در معرض سامانه های گردوغبار محلی و همدیدی قرار می گیرد. استان خراسان جنوبی، شرقی ترین استان ایران، با وسعتی بیش از ۹۵ هزار کیلومتر مربع بین مدار جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۵۷ درجه و ۳ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان با وسعتی نزدیک به ۹۵۳۸۸ کیلومتر مربع هشتمین استان کشور می باشد که جمعیتی نزدیک به ۶۳۶۴۲۰ نفر را در خود جای می دهد با توجه به تغییرات ارتفاعی متنوع، ویژگی های متفاوت اقلیمی را نیز در بر گرفته است تنوع محصولات زراعی و باغی در این استان به ویژه در زمینه کشت برخی محصولات مانند تولید محصولات باغی زرشک و عناب رتبه اول کشور و در تولید زعفران و پنبه رتبه دوم را در سطح ایران داراست. همچنین این استان، ششمین تولیدکننده انار در بین استان های ایران است و شهرستان فردوس پس از شهرستان های ساوه و نی ریز، سومین تولیدکننده انار در ایران است پسته، بادام، سیب، گلابی، به، گیلاس، آلبالو، زردآلو، هلو، خرما، توت، شاتوت، گردو، انجیر و سنجد از دیگر

محصولات باغی این استان است که بر اهمیت جایگاه بخش کشاورزی در اقتصاد این استان تاکید دارد. وابستگی کشاورزی واقلیم از یک طرف و شرایط خاص اقلیمی ایران به ویژه در شرق کشور که متاثر از عرض جغرافیایی و ارتفاع و محتوی رطوبتی جو است و همچنین سایر پتانسیل های بالای اقتصادی و صنعتی و زیست محیطی دیگر که در این استان وجود دارد، شناخت ویژگی های طبیعی به ویژه آب و هوا را که می تواند در برنامه ریزی نقش عمده ای ایفا نماید را ضروری می سازد. در این میان شناخت روند وقوع توفان های گردوغباری که یکی از مخاطره آمیز ترین بلایای طبیعی است و منشاء اقلیمی داشته و همه ساله خسارت های مالی و جانی جبران ناپذیری را تحمیل می نماید در منطقه مورد مطالعه می تواند در پیش بینی وقوع حوادث طبیعی از جمله آسیب های کشاورزی و..... و نیز اتخاذ تدابیر مدیریتی صحیح در ابعاد مختلف کشاورزی، صنعتی و زیست محیطی متمرکز قرار گیرد با توجه به اینکه منابع مختلف منشاء تولید گرد و غبار شامل: اراضی خشک و بیابانی، دشت های با رسوبات یخچالی خشک شده، بستر دریاچه ها و مسیل ها، رسوبات ساحلی و آتشفشانها، که اکثرا در این استان وجود دارد، بررسی این توفان ها زمینه بروز برخی بیماری ها و حتی مسائل و مشکلات کشاورزی را مشخص می نماید. از این رو با توجه و شناخت صحیح از توفان های گردوغباری، می توان بخش کشاورزی را که به عنوان شاخص اول اقتصادی مطرح است را یاری نمود و در زمینه بهداشتی، زیست محیطی و کاهش آلودگی هوا و آب و خاک، از نتایج تحقیق بهره برد. و با آگاهی و مدیریت صحیح در مسایل مربوط به زندگی مردم این استان نقش مهمی را ایفا نمود.

۱-۴- پیشینه تحقیق

قدمت مطالعه توفان های گرد و غباری تا بدان جا می رسد که در روم باستان این پدیده را به اولیوس یا خدای بادهای نسبت می دادند. در دهه های اخیر نیز توفان های گردوغباری همواره به عنوان یک پدیده اقلیمی و مخاطره محیطی از دیدگاه های متفاوت مورد توجه پژوهشگران علوم مختلف قرار گرفته است. ایوازاکا^۱ و همکاران (۱۹۸۳:۱۹۸۳) با بررسی توفان گردوغباری که در ناحیه بیابانی چین تشکیل شده بود از طریق اندازه گیری های ماهواره ای توانستند ساختار فضایی این توفان را مشخص کنند. آنها دریافتند که مقیاس افقی ابر گردوغبار حدوداً (۱۰^۶*۱/۳۶) کیلومتر مربع بوده و حجم توده

^۱ . Iwasaka

ذرات این توفان حداقل ($10^6 \times 1/3$ تن) بوده است، اندازه گیری ها نشان داد که ابر گردوغباری شامل ۲ لایه مجزای یکی در ارتفاع ۶ کیلومتری و دیگری در ارتفاع ۲ کیلومتری زمین بوده است. تحلیلی این مسیر توده هوا نشان داد که توده ذرات در لایه بالایی احتمالاً از بیابان تا کلا ماکان و ذرات لایه پایین از بیابان گبی و حوضه هونگ هو حمل شده است. گادی و میدلتون^۱ (۲۰۰۰: ۷۳) در بررسی طوفان های گردوغباری در جنوب غرب آسیا، طوفان های گردوغباری را توسط نقشه برداری از سطح به تصویر کشیده و داده ها را از طریق طیف سنجی ازن با نقشه های وضعیت گردوغبار مقایسه کرده، آنها داده های طیف سنجی را از سال ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۹ مورد استفاده قرار داده و میزان گردوغبار موجود در اتمسفر را با شاخص (AI) تعیین کردند و به این نتیجه رسیدند که بالا بودن این شاخص با تداوم بیشتر طوفان گردوغبار ارتباط مستقیمی دارد. کی آن و همکاران (۲۰۰۱: ۱۲۱۶) در چین با بررسی ارتفاع ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال از سایت NCEP.NCAR نوسانات توفان های گردوغباری را در طی سال های ۱۹۹۹-۱۹۴۸ کنترل کردند و نیز دما و بارش را در این مدت برای محاسبه همبستگی با شدت و کیفیت هوای گردوغباری بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که توفان های گردوغباری با فرکانس بالا با بارش های کم تر و هوای گرم و خشک همراه است و فعالیت این توفان ها در بخش شرقی چین بیشتر در فصل بهار رخ می دهد. بررسی علل وقوع طوفان های گردوغبار و اثرات آن از جمله مواردی است که تعدادی از محققان به آن توجه داشته اند. از جمله در بررسی و تحلیل توفان های گردوخاک وزیده شده از ۱۹۹۹-۱۹۳۷، نهسرت گری^۳ و همکاران (۲۰۰۲: ۱۲) اقدام به ترسیم نقشه های توفان گردوخاک نمودند و به این نتیجه رسیدند که تعداد توفان های گردوخاک کمتر از ۵ روز در کوهستان های آلتایی، خنتی، خانگایی اتفاق می افتد و در صحرای گبی و نواحی نیمه بیابانی تعداد توفان ها ۲۰ تا ۳۷ مورد بوده است. در همین راستا در تحقیق دیگری که توسط چن^۴ (۲۰۰۳: ۱۵۱) صورت گرفته، تاثیرات طوفان های گردوغباری بر میزان مرگ و میر های روزانه در تایپه تایوان بررسی شده و ارتباط معناداری را میان تعداد طوفان های گردوغبار و میزان مرگ و میر های روزانه مشاهده کرد و دریافت که با وقوع هر طوفان به طور متوسط میزان بیماری های تنفسی نیز ۷.۶۶ درصد افزایش می یابد. در تحقیق دیگری که توسط وانگ^۵ و همکاران (۲۰۰۴: ۵۰۹) درباره مشخصات منطقه ای توفان های گردوغبار در چین صورت گرفت با بررسی پارامترهای اقلیمی از سال ۲۰۰۰-۱۹۵۴ دریافتند که دو منطقه مهمی که توفان های گردوخاک در آن رخ می دهد عبارت

1. Goudie & Middleton

2. Qian

3. Natsagdari

4. Chen

5. Wang

است از ناحیه کیانجیانگ وهکسی، همچنین دریافتند بیشتر توفان های گروخاک در مناطق خشک وکم اب رخ می دهد که در شمال چین قرار گرفته است که بیشتر در ساعات ۶ تا ۹ بعداز ظهر رخ می دهد. وانگ^۱ (۲۰۰۵:۱) روابط بین شکل گیری طوفان های گردوغبار وتحول سینوپتیک آنها را در شمال شرق آسیا مطالعه نموده است وی نتیجه گرفته است که یک طوفان گردوغبار زمانی توسعه می یابد که یک سیستم به سمت ناحیه بیابان حرکت می کند وی همچنین متذکر می شود که جریان هوای سرد در بیابان سرد نیز شرایط مساعدی را برای توسعه طوفان های گردوغبار فراهم می آورد در قطاع سرد سیکلون میزان گردوغبار کمترودر قطاع گرم سیستم به دلیل صعود هوای گردوغباری شدت گردوغبار بالاست. از عوامل موثر در تکوین وایجاد پدیده های ناپایدار نیز سرعت باد وجریان های شدید لایه زیرین تروپوسفر است قائمی وعدل(۱۳۷۱:۷) بابررسی طوفان های گروخاک به این نتیجه رسیدند که هنگام طوفان دید برحسب شدت پدیده در محدوده وسیعی از (۱۰ تا ۱۰۰ متر و ۱ تا ۱۰ کیلومتر) تغییر می کند شدت طوفان گروخاک توسط بقاء آن وکاهش در دید تعیین می شود برحسب تداوم زمانی این پدیده به دو نوع طوفان گروخاک کوتاه مدت تا (نیم ساعت) وطولانی مدت (چندساعت وحتى شبانه روز) تقسیم می شود. همچنین در بررسی فراوانی وقوع توفان های گردوغبار در نواحی مرکزی وجنوب غربی کشور توسط همتی(۱۳۷۴:۱)، وی به این نتیجه رسید که طوفان های شدید منطقه مورد مطالعه به علت حضور سامانه های چرخندی است که از قسمت شمال عربستان منشاء گرفته وهمچنان که به طرف شرق حرکت می کند، از خلیج فارس کسب رطوبت کرده که در بعضی از مناطق علاوه بر طوفان شدید خاک، رگبارهای پراکنده ایهمراه با رعد وبرق نیز ایجاد می کند. مقدار فشار مرکی سامانه بین ۱۰۰۰ تا ۱۰۱۰ هکتوپاسکال متغیر بوده وبعد از عبور آن از روی منطقه افزایش فشاری در حدود ۱۰ هکتوپاسکال دیده شده است. در تحقیقی که توسط کویانی(۱۳۷۰:۱۳۷) صورت گرفت، علت تشکیل گردوغبار در بیابان ها را ناشی از پایداری هوا می داند ومعتقد است که جو بالای سطح بیابان ها از نظر همرفتی بسیار ناپایدار بوده وشرایط تکوین پدیده های ناپایداری مثل پیچانه های کوچک گردوغباری را دارند. مسعودیان (۱۳۸۲:۱۷۶) نیز با بررسی نواحی اقلیمی ایران عامل باد وغبار در مرزهای شرقی ایران به ویژه در سیستم تعیین کننده ترین تظاهر اقلیم ومتمایز کننده شرایط آب و هوایی این ناحیه دانست. در تحلیل سینوپتیکی سیستم های گردوغبار در غرب ایران توسط ذوالفقاری و عابد زاده (۱۳۸۴:۱۷۳) شرایط پیدایش ومنشا سیستم های گردوغبار ایران در بازه زمانی ۵ساله از سال ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۷ بررسی شده است و به این نتیجه رسیدند که منابع اصلی گردوغبارهایی که به ایران وارد شده اند بیشتر از نواحی بیابانی نسبتا

^۱ . Wang

نزدیک به این منطقه مثل صحرای سوریه و یا صحرای نفود در شمال شبه جزیره عربستان منشا می گیرند.

همچنین مشخص گردید پرفشار آזור همراه با سیستم های مهاجر بادهای غربی، مهم ترین عوامل سینوپتیک تاثیر گذار بر سیستم های گردوغبار منطقه به شمار می روند. در بررسی سینوپتیکی توفان های گردوغبار ماه های آوریل و می ۲۰۰۳ در یزد توسط امیدوار (۱:۱۳۸۴) مشخص شد که علت اصلی باد شدید و طوفان گردوخاک ۲۰ آوریل ۲۰۰۳ عبور یک سیستم ناپایدار در منطقه همراه با ابرهای کومه ای و پدیده طوفان تندی و گردوخاک بوده است طوفان و بادهای شدید روز ۲۹ می ۲۰۰۳ به شیب ناپایداری محلی درون سیستم کم فشار و ایجاد ابرهای کومه ای رخ داده است. همچنین در تحقیق دیگری امیدوار (۴۳:۱۳۸۵) در تحلیل سینوپتیکی طوفان های ماسه در دشت یزد نشان داد که در کم فشارهای دینامیک که با جبهه سرد همراهند جریان های قائم هوا سبب ناپایداری شدید جو و ایجاد طوفان های شدید ماسه در منطقه می گردد. دلیل دیگر رخداد توفان های ماسه در منطقه عبور یا نزدیک شدن ناوه ای است که در غرب منطقه قرار می گیرد و سبب فرارفت شدید هوای سرد و افزایش گرادیان فشار در سطح زمین می شود. در همین راستا لشکری و کیخسروی (۳۱:۱۳۸۷) با تحلیل سینوپتیکی توفان های گردوغباری خراسان رضوی با بررسی دوره آماری مشترک ۱۳ ساله ۲۰۰۵-۱۹۹۳ از ۱۹ ایستگاه سینوپتیک در سطح استان، به این نتیجه رسیدند که متوسط تعداد طوفان ها از شمال به جنوب استان از ۱ روز در قوچان به ۱۲.۶ روز در گناباد می رسد که به دلیل خصوصیات توپوگرافی، فیزیک زمین، خشکی هوا، شفافیت جو و زاویه تابش بالا در قسمت های جنوبی استان است. با مطالعه نقش گرادیان فشاری و ناوه ۸۵۰ هکتوپاسکالی در ایجاد و انتقال پدیده گردوغبار تابستانی نیمه غربی کشور توسط میهن پرست و همکاران (۸:۱۳۸۸) نتایج نشان داد که منابع عمده و اصلی گرد و غبارهایی که به غرب و جنوب غرب کشور در فصل تابستان وارد می شوند از منطقه بیابان شرق سوریه نزدیک مرزهای غربی عراق، شمال غرب، مرکز و جنوب عراق است و نقش نواحی شمال عربستان نسبتاً ناچیز است. در این راستا رسولی و همکاران (۱۵:۱۳۸۹) با استفاده از روش های آماری پارامتری من-کندال و سنس استیمیتور به تحلیل روند وقوع پدیده اقلیمی گردوغبار در غرب کشور در ۵۵ سال اخیر پرداختند و به این نتیجه رسیدند که این روش ها کارایی مناسبی برای تحلیل پدیده گردوغباری دارد. مهدوی (۳۲:۱۳۸۹) به بررسی توفان ها در استان خراسان با هدف پیشگیری و آمادگی پرداخت نتایج این مطالعه نشان می دهد که وزش بادهای سریع در استان خراسان به نحوی که ایجاد خسارت مالی و تلفات انسانی کند، از احتمال وقوع به نسبت زیادی برخوردار است و تثبیت ماسه های روان از طریق توسعه پوشش های گیاهی، نقش مهمی در کاهش سرعت باد در

نزدیکی سطح زمین دارد و علاوه بر آن، مانع از حرکت شن ها می گردد. طاوسی و رئیس پور (۹۳:۱۳۸۹) نیز در تحلیل آماری و پیش بینی احتمال وقوع طوفان های شدید با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سری های جزئی، با ترسیم گلطوفان سالانه و فصلی به کمک نرم افزار WRPLOT به این نتیجه رسیدند که جهت طوفان های چیره منطقه، شمال شمال غربی، شمال و شمال غربی بوده و احتمال وقوع شدیدترین طوفان های سیستان را در دوره های بازگشت مختلف پیش بینی کردند. همچنین احتمال وقوع بالاترین سرعت طوفان در یک دوره بازگشت صد ساله در سیستان، تا m/s ۴۲ پیش بینی کردند.

همچنین به منظور تبیین علل وقوع توفان های گرد و غباری تابستانه در جنوب غرب ایران و منابع اصلی گرد و غبار آن ها، توسط مفیدی و جعفری (۱۷:۱۳۹۰) با بهره گیری از داده های شبکه بندی شده NCEP/NCAR و شاخص آبروسل سنجنده TOMS ویژگی های دینامیکی و همدیدی هریک از توفان های گرد و غباری را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که پرفشار عربستان و زبانه ی کم فشار زاگرس بیش از هر مؤلفه ی گردشی دیگری در شکل گیری توفان های مقیاس منطقه ای در منطقه ی خلیج فارس و جنوب غرب ایران نقش دارند. امیدوار و نکونام (۸۵:۱۳۹۰) با کاربرد گلباد و گل غبار در تحلیل پدیده ی گردوخاک و تعیین رژیم فصلی بادهای همراه با این پدیده در شهر سبزوار به این نتیجه رسیدند که بادهایی که در اثر تشکیل سیستم های حرارتی در دوره ی گرم سال از نیمه ی شرقی به سمت منطقه می وزند، در ایجاد گردوخاک های محلی و گردوخاک های فرامنطقه ای نقش مهمی دارند؛ اما نقش سیستم های غربی، در انتقال ذرات معلق گردوخاک از سرزمین های دورتر، پررنگ تر است. دهد. با آغاز دوره ی سرد سال، وزش بادهای همراه با گردوخاک از نیمه ی غربی به سمت شهر سبزوار شدت گرفته و در زمستان به بیشترین حد خود می رسد؛ اما با شروع فصل بهار و عقب نشینی سیستم های غربی، وزش این بادهای از نیمه ی غربی کاهش می یابد؛ به طوری که، در فصل تابستان وزش آنها از سمت غرب تقریباً به صفر رسیده و همه از نیمه ی شرقی به سمت منطقه می وزد. براتی و همکاران (۳۹:۱۳۹۰) با بررسی نقش همگرایی سامانه های فشار بر رخداد توفان های غباری استان خوزستان، همگرایی سامانه کم فشار ایران-پاکستان و سامانه پرفشار آזור به ترتیب از سمت خاور و باختر ایران به سمت خوزستان در نقشه های هوای تراز دریای آزاد و ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال و در قالب الگوهای همدید، تایید کردند. شمسی پور و صفر راد (۱۱۱:۱۳۹۱)، با تحلیل ماهواره ای-همدیدی طوفان گردوغبار تیر ماه ۱۳۸۸، ضمن شناسایی منابع و کانون های برداشت ذرات معلق، الگو و نحوه شکل گیری و پراکنش گردوغبار رانیز بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که مکان گزینی محور ناوه و منطقه واگرایی بالایی در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و شکل گیری

سلول کم فشار حرارتی در سطح زمین نقش اصلی را در شکل گیری و هدایت گردوغبار به سمت ایران دارند.

۱-۵- اهداف تحقیق

۱-۵-۱- هدف کلی

تحلیل آماری سینوپتیکی توفان های گردوغبار استان خراسان جنوبی

۱-۵-۲- اهداف جزئی

- بررسی فراوانی وقوع توفان های گردوغبار در هر یک از ایستگاه ها
- ارائه نقشه های پهنه ای از وقوع توفان های گردوغباری
- ترسیم گل غبار مربوط به هر ایستگاه
- تحلیل شرایط سینوپتیکی وقوع توفان های گردوغباری شدید

۱-۶- سوالات اساسی تحقیق

- کدام مناطق استان طوفان های گردوغباری بیشتری را تجربه می کند؟
- در کدام دوره زمانی از سال حداکثر رخدادهای طوفان های گردوغباری حادث می شود؟
- آیا بین وقوع طوفان های گردوغبار و الگوهای جوی ارتباطی وجود دارد؟

۱-۷- فرضیه های تحقیق

- به نظر می رسد نواحی شمالی استان، طوفان های گردوغباری کم تری را تجربه می کند.
- به نظر می رسد توفان های گردوغبار بیشتر در فصول گرم و بعد از حداکثر دمای روزانه اتفاق می افتد.
- به نظر می رسد الگوهای سینوپتیکی در شدت و ضعف طوفان های گردوغبار موثر است.

۱-۸- تعیین متغیر، مفاهیم و اصطلاحات کلیدی و تعریف مهمترین آنها

طوفان storm: آشفتگی های جوی مانند تندرهای، طوفان های حاره ای، انواع سیکلون ها و طوفان های مشابه و باد است، پدیده ای که بر روی هوای سطح زمین اثر می گذارد و بارش و باد را ایجاد می کند (محمدی، ۱۳۸۶، ۲۱۹)

طوفان گردوغباری dust storm: طوفانی که در آن یک توده ضخیم گردوغبار جو را تیره می کند و توانایی دید را خیلی کاهش می دهد، علت این طوفان باد متلاطم سختی است که بر روی یک سطح گرد آلود خشک می وزد و تا ارتفاع سه هزار متری امتداد میابد (محمدی، ۱۳۸۶، ۷۳)

الگوی سینوپتیکی **synoptic type** : هر طبقه یا الگوی هوا که با هواهای دیگر فرق داشته باشد یک الگوی سینوپتیک نامیده می شود به عبارت دیگر هر تیپ سینوپتیک یک مجموعه متمایزی از ویژگی های اتمسفر است که با مجموعه های دیگر فرق دارد براین اساس هر توده هوایی که در یک مکان مشاهده می شود یک تیپ سینوپتیک است، تیپ سینوپتیک بر اساس طبقه بندی یا خوشه بندی همه عناصر هوا حاصل می شود در صورتی که تیپ هوا از طبقه بندی فشار حاصل می شود. (علیجانی، ۱۳۸۵، ۲۳۲)

Pressure فشار : نیرویی که هوا بر یک واحد از سطح زمین وارد می کند و مقدار آن در سطح دریای آزاد، برابر است با وزن ستونی از جیوه به ارتفاع ۷۶ سانتیمتر است و واحد اندازه گیری فشار نیز در آب و هواشناسی میلیبار یا هکتوپاسکال است. (کاوایی و علیجانی، ۱۳۸۵، ۱۴۳)

wind باد : حرکت افقی هوا که بین کانون های پرفشار و کم فشار انجام می گیرد، باد نامیده می شود. (کاوایی و علیجانی، ۱۳۸۵، ۱۴۷) باها با دو پارامتر جهت و سرعت مشخص می شوند. بدیهی است سرعت باد تابع شیب گرادیان فشار می باشد و میزان آن در راستای عمودی نسبت به افقی، ناچیز است. بنابراین مفهوم باد به جریان های افقی هوا اطلاق می شود و جریان های عمودی هوا را در زمره باد به حساب نمی آورند. (امیدوار، ۱۳۸۷، ۸۴)

۹-۱- بیان روش تحقیق

تحقیق از نوع کاربردی و از روش توصیفی - تحلیلی در راستای رسیدن به اهداف استفاده می شود در این راستا روش های آماری - توصیفی و استنباطی و همچنین تحلیل سینوپتیکی محیط به گردش استفاده خواهد شد. از لحاظ ویژگی و مشخصات ایستگاه های هواشناسی استان در این مطالعه سعی شده است از ایستگاه های هواشناسی که امار بلند مدت و کامل تری دارند استفاده شود بنابراین تعداد ۶ ایستگاه های سینوپتیک استان مدنظر قرار گرفتند.

۱۰-۱- بیان روشها و ابزار های جمع آوری اطلاعات

روش اسنادی - کتابخانه ای شامل: استفاده از نقشه ها و گزارشات سازمان های مختلف از جمله: نقشه توپوگرافی استان خراسان جنوبی، نقشه سیاسی استان خراسان جنوبی، گزارشات آب منطقه ای استان خراسان جنوبی، گزارشات اداره کل منابع طبیعی استان، گزارشات اداره کل گردشگری استان، پایگاه های اطلاعاتی داده های علوم زمین و پورتال استان خراسان جنوبی، اطلاعات سایت ^۱NCEP\NCAR، اطلاعات سازمان هواشناسی کشور

^۱ - National centers environmental prediction/National Center for Atmospheric Research

۱۱-۱- جامعه آماری و تعداد نمونه

جامعه آماری این پژوهش کل گستره استان خراسان جنوبی، با تاکید بر داده های اقلیمی ۶ ایستگاه سینوپتیک بیرجند - بشرویه - خوربیرجند - قاین - فردوس و نهبندان بوده است که آمار مربوط به ۱۰ سال در بازه زمانی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) برای ایستگاه ها استان و پارامترهایی چون سرعت باد - جهت باد - کدهوای حاضر و... استخراج می شود.

۱۲-۱- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در ابتدا از طریق کد هوای حاضر برای هر کدام از ایستگاه ها تعداد توفان های اتفاق افتاده به همراه سرعت باد و جهت باد و تاریخ و ساعت دقیق وقوع آن در محیط اکسل مشخص می شود و سپس با استفاده از نرم افزار ARC GIS بعد از تهیه تم نقطه ای ایستگاه ها در سامانه تصویر UTM برای ترسیم نقشه توفان استفاده می شود. سپس اقدام به تهیه هیستوگرام های تهیه شده از آمار ایستگاه های استان نموده و با بررسی نقطه به نقطه ان می توان به توزیع توفان های گردوغبار در فصول مختلف سال همراه با ساعات وقوع آنها دست یافت. همچنین از نرم افزار WRPLOT برای رسم گل غبار هر ۶ ایستگاه سینوپتیک استان استفاده شده است. با استفاده از روش سینوپتیکی شدت و کیفیت وقوع طوفان ها را در رابطه با الگوهای فشار در زمان وقوع طوفان ها مورد بررسی قرار می گیرد. برای شناسایی و بررسی موقعیت سامانه جوی، از نقشه های سینوپتیک سطح زمین، تراز متوسط فشار سطح دریا و سطوح بالا از ۶ ساعت قبل از وقوع طوفان و ۶ ساعت بعد از وقوع طوفان، از طریق سایت NOAA و اطلاعات سایت NCEP\NCAR در دوره انتخابی نمونه، استفاده می شود.

۱۳-۱- بیان محدودیتهای عمده تحقیق

- تازه تاسیس بودن برخی از ایستگاه ها
- تعطیلی موقت و یا دائم برخی از ایستگاه ها