





دانشگاه بلوچستان

تحصیلات تکمیلی

پایان نامه کارشناسی ارشد در جغرافیا گرایش اقلیم شناسی

عنوان:

شبه سازی تغییرات اقلیمی استان خوزستان با استفاده از مدل های سه بعدی گردش عمومی جو (GCMs)

استاد راهنما:

دکتر تقی طاوسی

استاد مشاور:

اکبر زهرایی

تحقیق و نگارش:

بهروز احمدی

(این پایان نامه از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره مند شده است)

مهر ۹۲

بسمه تعالی

این پایان نامه با عنوان قسمتی از برنامه
آموزشی دوره کارشناسی ارشد توسط دانشجو تحت راهنمایی استاد پایان نامه
..... تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه
تحصیلات تکمیلی دانشگاه سیستان و بلوچستان مجاز می باشد.

(نام و امضاء دانشجو)

این پایان نامه واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ توسط هیئت داوران بررسی و درجه
..... به آن تعلق گرفت.

تاریخ

امضاء

نام و نام خانوادگی

استاد راهنما:

استاد راهنما:

استاد مشاور:

داور ۱:

داور ۲:

نماینده تحصیلات تکمیلی:

چکیده

برای انجام مطالعات تغییر اقلیم بر منابع مختلف در دوره های آتی، در ابتدا می بایست متغیرهای اقلیمی تحت تاثیر تغییرات گازهای گلخانه ای شبیه سازی شوند. روش های مختلفی برای این کار وجود دارد که معتبرترین آنها استفاده از داده های مدل گردش عمومی جو (GCM) است. شبیه سازی تغییرات اقلیمی استان خوزستان موضوع اصلی تحقیق در این تحقیق به شمار می رود. در این پژوهش با استفاده از آمار روزانه نه ایستگاه منتخب در استان خوزستان داده ها، را با استفاده از خروجی های مدل گردش عمومی جو ECHO-G با سناریوی A1 که هم اکنون در دانشگاه هامبورگ آلمان و مرکز تحقیقات کره جنوبی مورد استفاده قرار می گیرد جهت ریزگردانی بر روی ایستگاههای منتخب استان استفاده گردید و نتایج آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج صحت سنجی مدل نشان داد مدل دارای قدرت بالا در شبیه سازی عناصر اقلیمی استان می باشد. مقادیر خطای بایاس و خطای مطلق مدل در هر کدام از عناصر مبین این امر است که مدل های سه بعدی گردش عمومی جو با ضریب اطمینان بالا قادر به شبیه سازی شرایط اقلیمی استان در دوره آینده می باشند. تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد تمام عناصر ورودی در تحقیق از جمله دما، بارش و تابش در دوره آینده تغییر خواهد نمود. از نتایج دیگر تحقیق اینکه روند افزایش مولفه های دمایی در دوره آینده به گونه ای است که دمای شبانه افزایش بیشتر نسبت به دمای روز خواهد داشت و این به منزله کاهش دامنه شبانه روزی دما و به تبع آن کاهش دامنه آسایشی انسان می گردد. عنصر بارش به گونه ای تغییر خواهد یافت که تنها میزان آن در غرب استان کاسته شده و در شرق استان افزایش می یابد. این امر می تواند موجب آسیب رساندن به هورها و تالاب ها شده و به تبع آن گرد و خاک های محلی در سطح استان افزایش یابد.

واژگان کلیدی: تغییر اقلیم، استان خوزستان، شبیه سازی، GCM.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: کلیات تحقیق

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- موضوع تحقیق ۳
- ۳-۱- اهمیت موضوع و بیان مسئله ۳
- ۴-۱- سوالات تحقیق ۴
- ۵-۱- اهداف تحقیق ۴
- ۶-۱- مراحل تحقیق ۴
- ۷-۱- روش گرد آوری اطلاعات مورد نیاز تحقیق ۵
- ۸-۱- روش تحقیق ۵
- ۹-۱- موانع و مشکلات تحقیق ۶
- ۱۰-۱- پیشینه تحقیق ۶

فصل دوم: ویژگیهای طبیعی استان خوزستان

- ۱-۲- موقعیت جغرافیایی استان ۱۳
- ۲-۲- توپوگرافی استان ۱۳
- ۱-۲-۲- توپوگرافی جلگه خوزستان ۱۴
- ۲-۲-۲- توپوگرافی واحد کوهستان ۱۵
- ۳-۲- زمین شناسی ۱۶
- ۴-۲- تیپ و قابلیت اراضی منطقه ۱۷
- ۱-۴-۲- تیپ اراضی کوهستانی ۱۷
- ۲-۴-۲- تیپ اراضی تپه ای ۱۷
- ۳-۴-۲- تیپ فلات ها و تراس های فوقانی ۱۸
- ۴-۴-۲- تیپ دشت های دامنه ای ۱۸
- ۵-۴-۲- تیپ دشت های رسوبی رودخانه ای ۱۸
- ۶-۴-۲- تیپ اراضی پست و شور ۱۹
- ۷-۴-۲- تیپ اراضی دشت های سیلابی ۱۹
- ۸-۴-۲- تیپ اراضی بادبزی شکل سنگ ریزه دار ۱۹
- ۹-۴-۲- آبرفت های باد بزی شکل سنگ ریزه دار ۲۰
- ۱۰-۴-۲- تیپ اراضی متفرقه ۲۰
- ۱۱-۴-۲- سطوح آبی (دریاچه ها و سد ها و باتلاق ها) ۲۰
- ۵-۲- آب و هوا ۲۱

- ۲۱-۵-۱- تاثیر ارتفاعات بر اقلیم استان..... ۲۱
- ۲۱-۵-۲- تاثیر منابع رطوبتی بر اقلیم استان..... ۲۱
- ۲۲-۵-۳- تاثیر عرض جغرافیایی بر اقلیم استان..... ۲۲
- ۲۲-۶-۱- سایر عوامل موثر بر اقلیم استان..... ۲۲
- ۲۲-۶-۲- پوشش گیاهی..... ۲۲
- ۲۳-۶-۲- فعالیت های کشاورزی ۲۳
- ۲۳-۶-۳- فعالیت های صنعتی و معدنی ۲۳
- ۲۳-۷-۱- توده های تاثیر گذار بر اقلیم استان ۲۳
- ۲۳-۷-۲- سیستم های دوره گرم ۲۳
- ۲۳-۷-۲-۱-۱- پر فشار جنب حاره ای ۲۳
- ۲۴-۷-۲-۱-۲- رود باد جنب حاره ای..... ۲۴
- ۲۴-۷-۲-۳-۱- الگو های ناشی از بیابان های عربستان و افریقا ۲۴
- ۲۴-۷-۲-۴-۱- سیستم های مونسون ۲۴
- ۲۵-۷-۲-۲- سیستم های دوره سرد ۲۵
- ۲۵-۷-۲-۱-۲- باد های غربی ۲۵
- ۲۵-۷-۲-۲-۲- فرود بلند مدیترانه ۲۵
- ۲۶-۷-۲-۳-۲- موج های کوتاه ۲۶
- ۲۶-۷-۲-۴-۲- سیکلون ها..... ۲۶
- ۲۶-۷-۲-۵-۲- پر فشار سیبری..... ۲۶
- ۲۷-۷-۲-۶-۲- کم فشار سودانی..... ۲۷
- ۲۷-۷-۲-۷-۲- الگو های فشار و توده های هوای مدیترانه و اقیانوس اطلس ۲۷
- ۲۷-۸-۱- تقسیمات اقلیمی استان..... ۲۷
- ۲۸-۸-۱-۱- اقلیم فرا خشک گرم..... ۲۸
- ۲۸-۸-۲-۱- اقلیم خشک گرم ۲۸
- ۲۸-۸-۳-۱- اقلیم نیمه خشک گرم ۲۸
- ۲۸-۸-۴-۱- اقلیم نیمه مرطوب مدیترانه ای..... ۲۸
- ۲۸-۹-۱- بررسی عناصر اقلیمی در استان خوزستان ۲۸
- ۲۸-۹-۱-۱- ویژگی و مشخصات ایستگاههای آب و هوا شناسی منطقه مورد مطالعه ۲۸
- ۲۸-۹-۲-۱- دما ۲۸
- ۳۰-۹-۳-۱- رطوبت هوا ۳۰
- ۳۰-۹-۴-۱- بارندگی ۳۰
- ۳۱-۹-۵-۱- پوشش ابری و ساعات آفتابی..... ۳۱
- ۳۲-۹-۶-۱- باد..... ۳۲

فصل سوم : داده ها و روش شناسی تحقیق

- ۳۵-۱-۳- داده ها.....
- ۳۸-۲-۳- آشنایی با مدل سازی در اقلیم و ضرورت ساده سازی.....
- ۳۹-۳-۳- انواع مدل های اقلیمی.....
- ۴۰-۴-۳- مدل های گردش عمومی سیاره ای، (GCM).....
- ۴۴-۵-۳- مدل ریز مقیاس نمایی ماری.....
- ۴۴-۶-۳- مبانی نظری مدل های مولد داده های هواشناسی.....
- ۴۵-۱-۶-۳- نوع ریچارد سون (زنجیره مارکف).....
- ۴۷-۲-۶-۳- نوع Semenov (توزیع نیمه تجربی).....
- ۴۹-۷-۳- معرفی مدل LARS-WG.....

فصل چهارم : تجزیه و تحلیل داده ها

- ۵۲-۱-۴- صحت سنجی مدل گردش عمومی جو در شبیه سازی اقلیم خوزستان.....
- ۵۳-۱-۱-۴- صحت سنجی آماری مدل.....
- ۵۴-۲-۱-۴- صحت سنجی و تفسیر چشمی قدرت مدل در مدل سازی مقادیر.....
- ۵۴-۱-۲-۱-۴- ایستگاه آبادان.....
- ۵۵-۲-۲-۱-۴- ایستگاه آقاجاری.....
- ۵۷-۳-۲-۱-۴- ایستگاه اهواز.....
- ۵۸-۴-۲-۱-۴- بندر امام.....
- ۶۰-۵-۲-۱-۴- ایستگاه بستان.....
- ۶۱-۶-۲-۱-۴- ایستگاه دزفول.....
- ۶۳-۷-۲-۱-۴- ایستگاه مسجد سلیمان.....
- ۶۴-۸-۲-۱-۴- ایستگاه امیدیه.....
- ۶۶-۹-۲-۱-۴- ایستگاه رامهرمز.....
- ۶۷-۲-۴- مقایسه میانگین عناصر اقلیمی در دو دوره مورد مطالعه در استان خوزستان.....
- ۶۷-۱-۲-۴- توصیف فضایی پارامتر میانگین دمای شبانه استان خوزستان طی دوره (۲۰۳۹-۲۰۱۱).....
- ۷۳-۲-۲-۴- توصیف فضایی پارامتر میانگین دمای روز استان خوزستان طی دوره (۲۰۳۹-۲۰۱۱).....
- ۷۸-۳-۲-۴- توصیف فضایی پارامتر میانگین بارش ماهانه استان خوزستان طی دوره (۲۰۳۹-۲۰۱۱).....
- ۸۲-۴-۲-۴- توصیف فضایی پارامتر میانگین تابش ماهانه استان خوزستان طی دوره (۲۰۳۹-۲۰۱۱).....
- ۸۷-۳-۴- توصیف فضایی تغییرات سالانه عناصر اقلیمی استان خوزستان در افق های مختلف.....
- ۸۷-۱-۳-۴- توصیف فضایی تغییرات سالانه عناصر اقلیمی استان خوزستان در افق ۲۰۱۵.....
- ۸۸-۲-۳-۴- توصیف فضایی تغییرات سالانه عناصر اقلیمی استان خوزستان در افق ۲۰۲۵.....
- ۸۹-۳-۲-۴- توصیف فضایی تغییرات سالانه عناصر اقلیمی استان خوزستان در افق ۲۰۳۵.....

فصل پنجم نتیجه گیری، پاسخ به سوالات تحقیق و ارائه پیشنهاد ها

- ۹۲-۱-۵- مقدمه.....
- ۹۳-۲-۵- نتیجه گیری.....
- ۹۴-۳-۵- پاسخ به سوالات تحقیق واثبات فرضیه ها.....
- ۹۷-۴-۵- پیشنهاد ها.....

فهرست شکل ها

صفحه

شکل

- شکل ۱-۲- موقعیت استان خوزستان در کشور..... ۱۳
- شکل ۲-۲- توپوگرافی استان خوزستان..... ۱۶
- شکل ۳-۲- وضعیت زمین شناسی استان خوزستان (منبع: داده‌های علوم زمین)..... ۱۷
- شکل ۱-۳- موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه در استان خوزستان..... ۳۶

- شکل (۴-۳۵). مقایسه مقادیر تابش ماهانه دیده بانی و شیبه سازی شده ایستگاه رامهرمز..... ۶۶
- شکل (۴-۳۶). مقایسه مقادیر بارش ماهانه دیده بانی و شیبه سازی شده ایستگاه رامهرمز..... ۶۶
- شکل (۴-۳۷). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه ژانویه..... ۶۷
- شکل (۴-۳۸). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه فوریه..... ۶۷
- شکل (۴-۳۹). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه مارس..... ۶۸
- شکل (۴-۴۰). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه آوریل..... ۶۸
- شکل (۴-۴۱). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه می..... ۶۹
- شکل (۴-۴۲). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه ژوئن..... ۶۹
- شکل (۴-۴۳). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه ژولای..... ۷۰
- شکل (۴-۴۴). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه آگوست..... ۷۰
- شکل (۴-۴۵). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه سپتامبر..... ۷۰
- شکل (۴-۴۶). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه اکتبر..... ۷۰
- شکل (۴-۴۷). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه نوامبر..... ۷۱
- شکل (۴-۴۸). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در ماه دسامبر..... ۷۱
- شکل (۴-۴۹). تغییرات دمای شبانه استان خوزستان در طی سال..... ۷۲
- شکل (۴-۵۰). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه ژانویه..... ۷۲
- شکل (۴-۵۱). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه فوریه..... ۷۲
- شکل (۴-۵۲). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه مارس..... ۷۳
- شکل (۴-۵۳). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه آوریل..... ۷۳
- شکل (۴-۵۴). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه می..... ۷۴
- شکل (۴-۵۵). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه ژوئن..... ۷۴
- شکل (۴-۵۶). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه ژولای..... ۷۵
- شکل (۴-۵۷). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه آگوست..... ۷۵
- شکل (۴-۵۸). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه اکتبر..... ۷۵

- شکل (۴-۵۹). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه اکتبر..... ۷۵
- شکل (۴-۶۰). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه نوامبر..... ۷۶
- شکل (۴-۶۱). تغییرات دمای روز استان خوزستان در ماه دسامبر..... ۷۶
- شکل (۴-۶۲). تغییرات دمای روز استان خوزستان در طی سال..... ۷۷
- شکل (۴-۶۳). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه ژانویه..... ۷۸
- شکل (۴-۶۴). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه فوریه..... ۷۸
- شکل (۴-۶۵). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه مارس..... ۷۸
- شکل (۴-۶۶). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه آوریل..... ۷۸
- شکل (۴-۶۷). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه می..... ۷۹
- شکل (۴-۶۸). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه ژوئن..... ۷۹
- شکل (۴-۶۹). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه ژولای..... ۷۹
- شکل (۴-۷۰). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه آگوست..... ۷۹
- شکل (۴-۷۱). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه سپتامبر..... ۸۰
- شکل (۴-۷۲). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه اکتبر..... ۸۰
- شکل (۴-۷۳). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه نوامبر..... ۸۱
- شکل (۴-۷۴). تغییرات بارش استان خوزستان در ماه دسامبر..... ۸۱
- شکل (۴-۷۵). تغییرات بارش استان خوزستان در طی سال..... ۸۱
- شکل (۴-۷۶). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه ژانویه..... ۸۲
- شکل (۴-۷۷). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه فوریه..... ۸۲
- شکل (۴-۷۸). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه مارس..... ۸۲
- شکل (۴-۷۹). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه آوریل..... ۸۲
- شکل (۴-۸۰). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه می..... ۸۳
- شکل (۴-۸۱). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه ژوئن..... ۸۳
- شکل (۴-۸۲). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه ژولای..... ۸۴
- شکل (۴-۸۳). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه آگوست..... ۸۴
- شکل (۴-۸۴). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه سپتامبر..... ۸۴
- شکل (۴-۸۵). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه اکتبر..... ۸۴
- شکل (۴-۸۶). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه نوامبر..... ۸۵
- شکل (۴-۸۷). تغییرات تابش استان خوزستان در ماه دسامبر..... ۸۵

- شکل (۴-۸۸). تغییرات تابش استان خوزستان در طی سال..... ۸۵
- شکل (۴-۸۹). توزیع دمای شبانه استان خوزستان در افاق ۲۰۱۵..... ۸۷
- شکل (۴-۹۰). توزیع دمای روز استان خوزستان در افاق ۲۰۱۵..... ۸۷
- شکل (۴-۹۱). توزیع بارش سالانه استان خوزستان در افاق ۲۰۱۵..... ۸۷
- شکل (۴-۹۲). توزیع تابش استان خوزستان در افاق ۲۰۱۵..... ۸۷
- شکل (۴-۹۳). توزیع دمای شبانه استان خوزستان در افاق ۲۰۲۵..... ۸۸
- شکل (۴-۹۴). توزیع دمای روز استان خوزستان در افاق ۲۰۲۵..... ۸۸
- شکل (۴-۹۵). توزیع بارش استان خوزستان در افاق ۲۰۲۵..... ۸۸
- شکل (۴-۹۶). توزیع تابش استان خوزستان در افاق ۲۰۲۵..... ۸۸
- شکل (۴-۹۷). توزیع دمای شبانه استان خوزستان در افاق ۲۰۳۵..... ۸۹
- شکل (۴-۹۸). توزیع دمای روز استان خوزستان در افاق ۲۰۳۵..... ۸۹
- شکل (۴-۹۹). توزیع بارش استان خوزستان در افاق ۲۰۳۵..... ۸۹
- شکل (۴-۱۰۰). توزیع تابش استان خوزستان در افاق ۲۰۳۵..... ۸۹

فهرست جداول

صفحه	جدول
۳۵.....	جدول ۱-۳. مشخصات جغرافیایی-آماری ایستگاههای مورد مطالعه در استان خوزستان.....
۳۷.....	جدول ۲-۳: مشخصات مدل‌های GCM مورد استفاده (IPCC 4th Assessment Report,2007).....
۴۲.....	جدول ۳-۳. نمونه هایی از الگوی جهانی، جو-اقیانوس جهت مطالعات ارزیابی اثرات تغییر اقلیم.....
۵۳.....	جدول ۱-۴. میزان خطای مطلق و خطای بایاس مدل در شبیه سازی مولفه های اقلیمی استان خوزستان.....
۵۴.....	جدول (۲-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه آبادان.....
۵۵.....	جدول (۳-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه آقاجاری.....
۵۷.....	جدول (۴-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه اهواز.....
۵۸.....	جدول (۵-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه بندرامام.....
۶۰.....	جدول (۶-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه بستان.....
۶۱.....	جدول (۷-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه دزفول.....
۶۳.....	جدول (۸-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه مسجد سلیمان.....
۶۴.....	جدول (۹-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه امیدیه.....
۶۵.....	جدول (۱۰-۴). مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد دیده بانی (obs) و شبیه سازی شده (gen) ایستگاه رامهرمز.....



افزایش گازهای گلخانه‌ای و به تبع آن گرمایش جهانی از جمله معضلاتی است که منجر به ایجاد پدیده تغییر اقلیم می‌گردد. این پدیده بطور مستقیم بر عوامل مختلف مرتبط با زندگی بشر تاثیر گذار است. اولین گام در بررسی این اثرات، تاثیر تغییر اقلیم بر پارامترهای اقلیمی می‌باشد. هیئت بین الدول تغییر اقلیم با ارائه گزارشات ویژه در مورد منابع مختلف عدم قطعیت تاثیرگذار بر مطالعات مرتبط با این موضوع، نقش مدل های AOGCM مهم دانسته شده است (Eslamian et al. 2011).

بارزترین این تغییرات افزایش متوسط دمای کره زمین، افزایش پدیده های حدی اقلیمی نظیر سیل، طوفان، تگرگ، طوفان های حاره ای، امواج گرمایی، افزایش سطح آب دریاها، ذوب شدن یخ های قطبی، خشکسالی، کاهش دامنه شبانه روزی دما و تبعات آن و... می باشد. اقلیم سیستم پیچیده ای است که عمدتا به دلیل افزایش گازهای گلخانه ای در حال تغییر است (بابائیان و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۳۶). تغییر اقلیم به آرامی در حال گسترش به سرتاسر کره زمین و تاثیر آن بر تمامی بخشهای زندگی بشر است. برای بررسی دقیق تر ابعاد مسئله، در سال ۱۹۸۸ موسسه ای با نام هیئت بین الدول تغییر اقلیم (IPCC) توسط سازمان جهانی هواشناسی و برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، با هدف ارزیابی شناخت و مطالعه جنبه های علمی، فنی، اقتصادی- اجتماعی و مخاطرات بوجود آمده بر اثر تغییر اقلیم به وسیله انسان تاسیس شد. برای انجام مطالعات تغییر اقلیم بر منابع مختلف در دوره های آتی، در ابتدا می بایست متغیرهای اقلیمی تحت تاثیر تغییرات گازهای گلخانه ای شبیه سازی شوند. روش های مختلفی برای این کار وجود دارد که معتبرترین آنها استفاده از داده های مدل گردش عمومی جو (GCM) است. البته پیش بینی در زمینه تغییر اقلیم دارای مشکلاتی از جمله برآورد سطح انتشار گازهای گلخانه ای و آلاینده ها، بزرگ مقیاس بودن تفکیک زمانی و مکانی مدل های گردش عمومی جو و یکپارچه نبودن تمام بازخوردهای موجود در سیستم جفت شده جو-اقیانوس-بیوسفر-جامعه و در نهایت عدم توانایی در جداسازی تاثیرات انسانی از نوسانهای طبیعی است (عباسی و همکاران: ۱۳۸۹، ۹۲). مدلهای اقلیمی نیاز به زمان زیادی برای ارزیابی، آزمایش و اجرا دارند. بنابر دلایل ذکر شده، مدل های تولید سناریوهای اقلیمی (SCGs) گزینه مناسبی برای این منظور می باشند به شرطی که : الف) بتواند رفتار مدل های پیچیده تر را الگو قرار دهند.

ب) عدم قطعیت های پیش بینی های اقلیمی را به طور موثر و با سرعت کشف کنند. وج) به آسانی در بسیاری از مناطق استفاده گردند .

۲-۱- موضوع تحقیق

شبیه سازی تغییرات اقلیمی استان خوزستان موضوع اصلی تحقیق در این تحقیق به شمار می‌رود. با توجه به اینکه وقایع اقلیمی از دیرباز در زندگی بشر تاثیر داشته است و تغییرات دما و بارش در تحولات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی ملتها نقش زیادی دارد. استان خوزستان از دیرباز مهد تمدن و سکونت در قسمت جنوب غربی کشور بوده که اکنون تحت تاثیر عوامل و عناصر آب و هوایی از جمله نوسانات و تغییرات دما و بارش قرار داشته است. بدین جهت تجزیه و تحلیل رفتار و تغییرات دمای کمینه و بیشینه روزانه، بارش روزانه و میزان تابش دریافتی ایستگاههای مورد مطالعه در استان جهت شبیه سازی تغییرات اقلیمی محدوده مورد مطالعه صورت گرفته است. بدین منظور برای رسیدن به اهداف مورد نظر با استفاده از ریزگردانی آماری داده های گردش عمومی جو (GCM) با استفاده از مدل تولید داده هواشناسی LARS-WG به ارزیابی تغییرات اقلیمی در دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۱ اقدام گردید.

۳-۱- اهمیت موضوع و بیان مسئله

ارزیابی تغییرات اقلیمی با استفاده از عناصر تاثیر گذار در یک منطقه از جمله عوامل مهم و زیربنایی در برنامه ریزی های محیطی از جمله کشاورزی، منابع آب، معماری همساز با اقلیم، برنامه های گردشگری، ایجاد تاسیسات، زیست محیطی و ... می باشد. بدین جهت محاسبات رفتار و تغییرات عناصر اقلیمی دخیل در امر تغییر اقلیم در منطقه به علت ناپیوستا بودن داده ها توسط مدل‌های محاسباتی و روشهای مختلف منطقی و آماری از قبیل شبیه سازی و مدل تولید داده ها ضروری می نماید. استان خوزستان در جنوب کشور از دیرباز از جمله مراکز کشاورزی و تمدنی در منطقه محسوب می گردد. در سالهای اخیر به علت مخاطرات محیطی وابسته به جو از جمله خشکسالی، بارش های سنگین و... سبب ایجاد اختلال در ابعاد مختلف زندگی مردم مناطق از جمله فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی گردیده است. از این رو محاسبه و تعیین میزان تغییرات عناصر اقلیمی در آینده و اعمال آن در برنامه ریزیها برای استان ضروری می نماید.

۴-۱- سوالات تحقیق

- ۱- آیا در افق مورد مطالعه (۲۰۳۹ میلادی) شرایط اقلیمی استان نسبت به شرایط کنونی تغییر خواهد نمود؟
- ۲- آیا این تغییرات شرایط اقلیمی را مساعدتر می کند؟
- ۳- آیا با توجه به محدودیت های آماری ریزگردانی مدل های گردش عمومی جو قادر به شبیه سازی شرایط اقلیمی استان با ضریب اطمینان بالا هستند؟

۵-۱- اهداف تحقیق

- هدف اصلی در این تحقیق بررسی تغییرات و نوسانات عناصر اقلیمی در نه ایستگاه سینوپتیک در استان خوزستان در سالهای گذشته و تجزیه و تحلیل آماری و پیش بینی و شبیه سازی آن برای سالهای آینده می باشد. برای رسیدن به این هدف اصلی اهداف مرحله ای زیر مورد مطالعه قرار گرفته است:
- ۱- شبیه سازی شرایط اقلیمی استان برای دوره اقلیمی آینده.
 - ۲- پیش بینی وضعیت اقلیم در دوره آینده.

۶-۱- مراحل تحقیق

- با توجه به گستردگی مطلب، حجم بالای کارهای انجام گرفته و نو بودن موضوع در کشور، این تحقیق در چند مرحله صورت گرفته است:
- ۱- استفاده از منابع کتابخانه ای و مکتوب برای دستیابی به مبانی نظری و پیشینه تحقیقات صورت گرفته درباره موضوع تحقیق.
 - ۲- تهیه منابع داده ها و آمار مورد نیاز برای انجام تحقیق.
 - ۳- بررسی داده ها، تصحیح و مرتب سازی، کنترل کیفی و بازسازی خلا آماری در دوره مورد استفاده برای ایستگاههای مورد مطالعه.

۴- مشخص نمودن وجود تغییرات معنی دار در عناصر اقلیمی کمینه و بیشینه دما، بارش و تابش در ایستگاههای مورد مطالعه در دوره اقلیمی آینده.

۵- تعیین مدل مناسب تولید داده های هواشناسی با در نظرگیری وضعیت منطقه و نتایج کارهای صورت گرفته در سطح جهان.

۶- استخراج مدل نهایی بازسازی داده هواشناسی با استفاده از سناریوهای تغییر اقلیم IPCC در مدل LARS-WG و شبیه سازی تغییرات اقلیمی استان برای دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۱.

۷- تنظیم و نگارش تحقیق

۷-۱- روش گرد آوری اطلاعات مورد نیاز تحقیق

روش بکارگرفته شده در این تحقیق برای گردآوری اطلاعات روش کتابخانه ای از نوع تر کیبی می باشد و از منابع زیر جهت انجام تحقیق استفاده گردیده است:

۱- استفاده از کتابخانه ها برای مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲- پایگاههای اطلاع رسانی موسسات بین المللی و منطقه ای در زمینه تغییر اقلیم جهت دستیابی به منابع جدید و کارآمد در زمینه استفاده از نرم افزارهای تولید داده، تهیه سناریوهای تغییر اقلیم برای منطقه مورد مطالعه در راستای انجام تحقیق.

۳- استفاده از داده های هواشناسی به صورت روزانه.

در تحقیق ورودی مدل چهار عنصر هواشناسی کمینه دما، بیشینه دما، بارش و ساعات آفتابی بعنوان نماینده تابش در ایستگاهها در مقیاس روزانه می باشد.

۸-۱- روش تحقیق

در این پژوهش با استفاده از آمار روزانه ایستگاههای مورد مطالعه در استان خوزستان داده ها را با استفاده از خروجی های مدل گردش عمومی جو ECHO-G با سناریوی A1 که هم اکنون در دانشگاه هامبورگ آلمان و مرکز تحقیقات کره جنوبی مورد استفاده قرار می گیرد جهت ریزگردانی بر روی ایستگاههای منتخب استان استفاده گردید و نتایج آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۹-۱- موانع و مشکلات تحقیق

با توجه به ویژگیهای خاص موضوع مورد پژوهش از جمله نو بودن و حساسیت مدل بکارگرفته شده به مسائلی همچون دوره طولانی داده های مورد استفاده، تعداد ایستگاههای کافی، پراکنش مکانی نرمال ایستگاهها در سطح منطقه و استفاده از داده های هواشناسی روزانه که خمیر مایه اصلی انجام پژوهش بود، محدودیتهایی از جمله کمبود و نقص در داده های ایستگاهها، دوره های آماری نامتوازن در ایستگاههای استان را می توان نام برد.

۱۰-۱- پیشینه تحقیق

در زمینه ارزیابی تغییر اقلیم و شبیه سازی اثرات آن بر عناصر اقلیمی و پدیده های اقلیمی در سطح جهان و ایران کارهایی صورت گرفته است که به برخی از آنها اشاره می گردد:

۱-۱۰-۱. پیشینه مطالعات خارجی

"ویلکس و همکاران" (۱۹۹۲ و ۱۹۹۸) روشی را برای کاربرد سناریوهای تغییر اقلیم با استفاده از مدل WGEN که یک مدل مولد داده های هواشناسی است ابداع کردند.

"لان و همکاران" (۱۹۹۹) در تحلیلی پیش بینی کردند که تغییر اقلیم می تواند باعث افزایش رواناب در مناطق با عرض های جغرافیایی بالائی کره زمین به دلیل افزایش در میزان بارندگی و ذوب برف شود. اما در عرض های جغرافیایی پائین انتظار کاهش رواناب می رود.

"مینس و همکاران" (۱۹۹۹) در تحقیقی از یک رویکرد طبقه بندی و تکنیک lam برای کوچک مقیاس کردن مقادیر بارش فصلی و ماهانه در ۱۲ ایستگاه شرق نبراسکا استفاده کردند. نتایج کوچک مقیاس کردن آماری، افزایش بارندگی متوسط را نشان داده است در حالی که سناریوی RegCM2 افزایش و کاهش بارش را نشان داد نتایج برای ماه های ژانویه، آوریل، جولای و اکتبر در ۱۲ ایستگاه نشان داد که متوسط بارش روزانه به ترتیب به مقدار ۰/۷۲، ۰/۲۹، ۰/۹۵ و ۰/۳۹ میلی متر بر روز در مدل طبقه بندی تغییر نموده است، درحالی که در مدل