

صلى الله عليه وسلم



دانشکده‌ی علوم انسانی
گروه آموزشی جغرافیای طبیعی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی آب و هواشناسی گرایش کاربردی

عنوان:

**پیش‌بینی و ارزیابی تغییرات دمای دشت اردبیل با استفاده از مدل‌های گردش عمومی جو در
محیط نرم‌افزار مجیک اسکنجن**

استاد راهنما:

دکتر برومند صلاحی

استاد مشاور:

دکتر بهروز سبحانی

پژوهشگر:

آتیه جهاندار موافق

تابستان ۱۳۹۳

تعهدنامه‌ی اساتذ و رعایت حقوق دانشگاه

تمامی حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌های ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به **دانشگاه محقق اردبیلی** می‌باشد. نقل مطالب از این اثر، با رعایت مقررات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلا مانع است.

اینجانب امیر جهاندار موافق دلتش امودختی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی آب و هواشناسی گرایش کاربردی دانشکده‌ی علوم نسایی دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی ۹۱۱۱۲۸۳۱۰۲ که در تاریخ ۱۳۹۲/۶/۲۰ از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان پیش‌بینی و ارزیابی تغییرات دمای دلتا اردبیل با استفاده از مدل‌های گردش عمومی جو در محیط نرم افزار میکس اسکچین دفاع نموده‌ام. متعهد می‌شوم که:

- ۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام
- ۲) مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم
- ۳) این پایان‌نامه حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد
- ۴) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق سوابق و مقررات مربوطه و با رعایت اسل امتیازی علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مآخذ ذکر نموده‌ام
- ۵) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هر گونه بهره‌برداری غیر از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم
- ۶) در صورت ارائه‌ی مقالته‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسنده‌گان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم
- ۷) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (محتومه ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق سوابق و مقررات مربوطه رفتار نماید

نام و نام خانوادگی دانشجو: امیر جهاندار موافق

امضا

تاریخ

۱۳۹۲/۶/۲۱



دانشکده‌ی علوم انسانی
گروه آموزشی جغرافیای طبیعی

بایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی آب و هواشناسی گرایش کاربردی

عنوان:

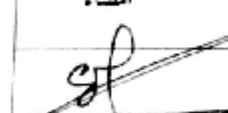
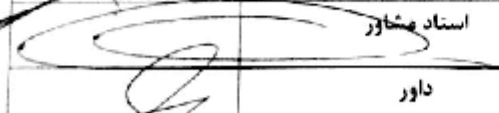

پیش‌بینی و ارزیابی تغییرات دمای دشت اردبیل با استفاده از مدل‌های گردش عمومی جو در

محیط نرم‌افزار میک اسکنجن

پژوهشگر:

آتیه جهاندار موافق

ارزیابی و تصویب شده‌ی کمیته‌ی داوران بایان‌نامه با درجه‌ی عالی

امضاء	سمت	مرتب‌ی علمی	نام و نام خانوادگی
	استاد راهنما	دانشیار	پروفسور صلاحی
	استاد مشاور	دانشیار	پهروز سبحانی
	داور	استادیار	بتول زینالی

تابستان ۱۳۹۳

نام خانوادگی دانشجو: آتیه	نام: جهاندار موافق
عنوان پایان نامه: پیش بینی و ارزیابی تغییرات دمای دشت اردبیل با استفاده از مدل های گردش عمومی جو در محیط نرم افزار مجیک اسکنجن	
استاد راهنما: دکتر برومند صلاحی استاد مشاور: دکتر بهروز سبحانی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: آب و هوا شناسی
گرایش: کاربردی	دانشگاه: محقق اردبیلی
دانشکده: علوم انسانی	تاریخ دفاع: ۱۳۹۳/۶/۳۰
تعداد صفحات: ۹۲	
چکیده: انسان نقشی ژرف و شگرف بر رفتار اقلیم دارد. افزایش جمعیت و رشد صنایع و مصرف بیش از حد سوخت های فسیلی و جنگل زدایی و ... از عوامل بسیار مؤثر در افزایش گازهای گلخانه ای و تغییرات دمای کره زمین و در پی آن تغییرات اقلیمی می باشند. تحقیق حاضر برای پیش بینی و ارزیابی تغییرات دمای دشت اردبیل در حالت افزایش گازهای گلخانه ای و با استفاده از مدل ترکیبی MAGICC-SCENGEN با استفاده از دو مدل گردش عمومی جو CCSM30 و ECHO-G و سه سناریوی انتشار B2ASF,A1ASF و P50 برای دهه های آینده صورت گرفته است. بدین منظور داده های دمای دشت اردبیل از سال های ۱۹۶۷ تا ۲۰۱۰ به عنوان داده های پایه انتخاب و تغییرات دمای منطقه مورد مطالعه تا سال ۲۱۰۰ برآورد شده است. نتایج حاصل از بررسی دو مدل بر اساس میانگین سه سناریو در هر مدل، میزان دما در مدل ECHO-G به اندازه ی ۳,۱۱ درجه سانتی گراد و در مدل CCSM30 به میزان ۲,۲۷ درجه سانتی گراد افزایش داشته است. به طور کلی مدل ECHO-G میزان تغییرات دما را بیشتر نشان می دهد اما به طور مجموع در هر دو مدل و در همه ی سناریوهای مورد مطالعه در این پژوهش، منطقه مورد مطالعه با افزایش درجه حرارت مواجه است. البته افزایش دما تا سال ۲۰۳۰ روند کندتری داشته و بعد از آن با سرعت بیشتری ادامه خواهد یافت.	
کلید واژه ها: دشت اردبیل، تغییر اقلیم، مدل های گردش عمومی جو، CCSM30, MAGICC-SCENGEN ، ECHO-G	

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات پژوهش

- ۱-۱ - بیان مسئله و اهمیت موضوع ۲
- ۱-۲ - سوال اساسی پژوهش ۳
- ۱-۳ - اهداف کلی پژوهش ۳
- ۱-۴ - فرضیه پژوهش ۴
- ۱-۵ - داده‌ها و روش تحقیق ۴
- ۱-۶ - پیشینه و ادبیات پژوهش ۵
- ۱-۶-۱ - پیشینه خارجی ۷
- ۱-۶-۱ - پیشینه داخلی ۷

فصل دوم: مبانی نظری پژوهش

- ۲-۱ - مقدمه ۱۳
- ۲-۲ - تئوری تغییر اقلیم ۱۴
- ۲-۲-۱ - تاثیر دی‌اکسید کربن در تغییرات اقلیمی و گرم شدن کره‌ی زمین ۱۴
- ۲-۲-۲ - تاثیر متان در گرم شدن کره زمین ۱۴
- ۲-۲-۲-۱ - منابع تولید متان ۱۵

- ۲-۲-۳- تاثیر ازن در تغییرات اقلیمی و گرم شدن کره زمین..... ۱۵
- ۲-۲-۴- تاثیر کلروفلوروکربن‌ها در گرم شدن کره زمین..... ۱۶
- ۲-۲-۵- عوامل طبیعی موثر بر گرمایش جهانی ۱۶
- ۲-۲-۶- فوران‌های آتشفشانی و تغییرات اقلیمی..... ۱۷
- ۲-۲-۷- پدیده ال نینو ۱۷
- ۲-۲-۸- لکه‌های خورشیدی..... ۱۸
- ۲-۳-۳- ابزارهای مطالعه‌ی تغییرات اقلیمی..... ۱۸
- ۲-۳-۱- مدارک زمین‌شناختی..... ۱۸
- ۲-۳-۲- نمونه‌برداری..... ۱۹
- ۲-۳-۳- مدل‌سازی..... ۱۹
- ۲-۳-۳-۱- مدل LARS WG ۲۲
- ۲-۳-۳-۲- مدل MAGIC SCENGEN ۲۳
- ۲-۴-۴- سناریوهای مختلف اقلیمی..... ۳۰
- ۲-۴-۱- خط داستانی و خانواده‌ی سناریوی A1 ۳۱
- ۲-۴-۲- خط داستانی و خانواده‌ی سناریوی A2 ۳۲
- ۲-۴-۲- خط داستانی و خانواده‌ی سناریوی B1 ۳۲
- ۲-۴-۳- خط داستانی و خانواده‌ی سناریوی B2 ۳۲
- ۲-۴-۵- خط داستانی و خانواده‌ی سناریوی WRE ۳۳

فصل سوم: ویژگی‌های اقلیمی منطقه

- ۳-۱- معرفی دشت اردبیل ۳۵
- ۳-۲- موقعیت جغرافیایی ایستگاه اردبیل ۳۵
- ۳-۳- اقلیم ایستگاه ۳۶
- ۳-۴- بررسی عناصر اقلیمی منطقه ۴۳
- ۳-۴-۱- بررسی میانگین دمای ماهانه، میانگین حداکثر و میانگین حداقل دما ۴۳
- ۳-۴-۲- بررسی روند خطی و چند جمله‌ای دمای سالانه منطقه ۴۴
- ۳-۴-۳- بررسی رژیم بارش در منطقه ۴۶
- ۳-۴-۴- بررسی روند خطی و چند جمله‌ای بارش منطقه ۴۸
- ۳-۴-۵- رطوبت نسبی موجود در هوا ۵۰
- ۳-۴-۶- پوشش ابری منطقه ۵۱
- ۳-۴-۷- ساعات آفتابی منطقه ۵۲
- ۳-۴-۸- بررسی تعداد روزهای یخبندان منطقه ۵۳
- ۳-۴-۹- فشار هوا در منطقه ۵۴
- ۳-۴-۱۰- بررسی وزش بادهای منطقه ۵۵
- ۳-۵- پهنه بندی اقلیمی دشت اردبیل ۵۸

فصل چهارم: یافته های پژوهش

- ۴-۱- پیش‌بینی و ارزیابی تغییرات دی‌اکسیدکربن جو با توجه به سناریوهای منتخب ۶۱
- ۴-۲- پیش‌بینی و ارزیابی تغییرات دما با توجه به سناریوهای منتخب ۶۴
- ۴-۳- مقایسه مقادیر شبیه سازی شده دما در مدل‌های مختلف ۶۸

۷۰ ۴-۴- مقایسه مقادیر شبیه سازی شده دما در سناریوهای مختلف

۷۲ ۴-۵- مقایسه مقادیر شبیه سازی شده دما با داده های واقعی دمای دشت اردبیل

فصل پنجم: نتیجه گیری، آزمون فرضیه ها و پیشنهادات

۸۰ ۵-۱- نتیجه گیری

۸۱ ۵-۲- آزمون فرضیه ها

۸۱ ۵-۳- پیشنهادات

۸۲ فهرست منابع فارسی

۸۸ فهرست منابع انگلیسی

۹۲ چکیده به انگلیسی

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱: اسامی مدل‌های گردش عمومی جو و سناریوهای انتشار استفاده شده در این تحقیق.....	۵
جدول ۲-۱: مشخصات سناریوهای اقلیمی.....	۳۳
جدول ۳-۱: مشخصات عمومی ایستگاه منتخب.....	۴۲
جدول ۴-۱: میزان غلظت دی اکسیدکربن (PPM) در سناریوهای مختلف.....	۶۴
جدول ۴-۲: مقادیر پیش‌بینی شده دمای دشت اردبیل در نرم‌افزار M-S با استفاده از دو مدل ECHO-G و CCSM30 و سناریوهای انتشار A1ASF ، B2ASF و P50 ، بین سال‌های ۲۰۰۰-۲۱۰۰.....	۶۸
جدول ۴-۳: میانگین تغییرات دما در ایستگاه اردبیل بین دهه‌های ۲۰۰۰ تا ۲۱۰۰ میلادی، توسط نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های دو مدل گردش عمومی جو ECHO-G.....	۶۹
جدول ۴-۴: میانگین تغییرات دما در ایستگاه اردبیل بین دهه‌های ۲۰۰۰ تا ۲۱۰۰ میلادی، توسط نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های سه سناریوی P50 ، B2ASF و A1ASF.....	۷۱
جدول ۴-۵: مقادیر دمای پیش‌بینی شده برای ایستگاه سینوپتیک اردبیل در نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های دو مدل گردش عمومی جو ECHO-G و CCSM30.....	۷۴
جدول ۴-۶: اختلاف مقادیر دمای پیش‌بینی شده برای ایستگاه سینوپتیک اردبیل در نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های دو مدل گردش عمومی جو ECHO-G و CCSM30.....	۷۵

- جدول ۴-۷: اختلاف مقادیر دمای پیش‌بینی شده برای ایستگاه سینوپتیک اردبیل در نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های دو مدل گردش عمومی جو ECHO-G و CCSM30 ۷۵
- جدول ۴-۸: مقادیر دمای پیش‌بینی شده برای ایستگاه سینوپتیک اردبیل در نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های سه سناریو A1ASF, B2ASF و P50 ۷۷
- جدول ۴-۹: اختلاف مقادیر دمای پیش‌بینی شده برای ایستگاه سینوپتیک اردبیل در نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های سه سناریو A1ASF, B2ASF و P50 ۷۸

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲۹.....	شکل ۲- ۱: نمودار شماتیک ساختار مدل MAGICC – SCENGEN
۳۶	شکل ۳- ۱: نقشه‌ی محل قرار گیری ایستگاه اردبیل
۴۴	شکل ۳- ۲: نمودار خطی حداکثر، حداقل و متوسط دمای ماهانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل طی سال‌های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰.....
۴۶	شکل ۳- ۳: نمودار روند خطی و چند جمله‌ای توزیع درجه حرارت سالانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال‌های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰.....
۴۷	شکل ۳- ۴: نمودار ستونی توزیع بارش ماهانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال‌های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰
۴۸	شکل ۳- ۵: نمودار دایره‌ای توزیع درصد بارش‌های فصلی ایستگاه سینوپتیک اردبیل در سال‌های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰.....
۵۰	شکل ۳- ۶: نمودار روند خطی و چند جمله‌ای توزیع بارش سالانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال‌های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰.....
۵۱.....	شکل ۳- ۷: نمودار ستونی رطوبت نسبی ماهانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال‌های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰.....

- شکل ۳-۸: نمودار ستونی تعداد روزهای ابری ماهانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰..... ۵۲
- شکل ۳-۹: نمودار ستونی تعداد ساعات آفتابی ماهانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰..... ۵۳
- شکل ۳-۱۰: نمودار ستونی یخبندان ماهانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰..... ۵۴
- شکل ۳-۱۱: نمودار ستونی فشار هوای ماهانه ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰..... ۵۵
- شکل ۳-۱۲: نمودار گلباد ایستگاه سینوپتیک اردبیل بین سال های ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰..... ۵۷
- شکل ۳-۱۳: نقشه پهنه بندی اقلیم استان اردبیل براساس طبقه بندی دمارتن هواشناسی..... ۵۹
- شکل ۴-۱: نحوه انتشار دی اکسید کربن به وسیله سناریوی A1ASF از سال ۱۹۷۶ تا ۲۱۰۰..... ۶۲
- شکل ۴-۲: نحوه انتشار دی اکسید کربن به وسیله سناریوی B2ASF از سال ۱۹۷۶ تا ۲۱۰۰..... ۶۳
- شکل ۴-۳: نحوه انتشار دی اکسید کربن به وسیله سناریوی P50 از سال ۱۹۷۶ تا ۲۱۰۰..... ۶۳
- شکل ۴-۴: نمودار خطی تغییرات دهه ای دما دشت اردبیل توسط مدل M-S با استفاده از داده های مدل گردش عمومی جو ECHO-E با سه سناریوی انتشار..... ۶۶
- شکل ۴-۵: نمودار خطی تغییرات دهه ای دما دشت اردبیل توسط مدل M-S با استفاده از داده های مدل گردش عمومی جو CCSM30 با سه سناریوی انتشار..... ۶۷

شکل ۴-۶: نمودار خطی تغییرات دهه‌ای دما دشت اردبیل توسط نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های

دو مدل گردش عمومی جو ECHO-G، CCSM30..... ۷۰

شکل ۴-۷: نمودار خطی تغییرات دهه‌ای دما دشت اردبیل توسط نرم افزار M-S با استفاده از داده‌های

سه سناریوی P50، B2ASF و A1ASF..... ۷۲

فصل اول:

کلیات پژوهش

۱-۱- بیان مسئله و اهمیت موضوع

امروزه لزوم توجه به مطالعات اقلیمی در تمام امور زندگی انسان احساس می‌شود. در میان عناصر اقلیمی مختلف دما نقش بسیار مهمی را ایفا کرده به طوری که گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی و محیطی ناشی از آن همچون ذوب شدن یخ و برف در نقاط مختلف کره زمین، بالا آمدن سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها، افزایش مخاطرات طبیعی (طوفان‌ها، سیل‌ها، خشک‌سالی‌ها و غیره) می‌تواند برای حیات آینده انسان بر روی کره زمین آثار مخرب زیادی را به همراه داشته باشد، از این رو بررسی شرایط اقلیمی حال و آینده برای مناطق مختلف دارای اهمیت هست (جاکوب و لمبرت، ۲۰۰۹، ۲۷۵).

انسان، نقشی ژرف و شگرف بر رفتار اقلیم دارد. افزایش جمعیت و فعالیت‌های انسانی از عواملی هستند که نقش بسیار عمیقی در تغییرات اقلیمی ایفا می‌کنند. جوامع انسانی روزبه‌روز به سوی صنعتی شدن پیش رفته و افزایش دی‌اکسید کربن موجود در هوا تعادل سیستم درهم پیچیده اقلیم را برهم می‌زند.

از این رو مدل‌هایی برای بررسی روند تغییرات اقلیمی پیش‌بینی شده است. همه سناریوهای دول بین-المللی تغییر اقلیم (IPCC^۱) و مدل‌های گردش عمومی جو (GCM^۲) پیش‌بینی می‌کنند که افزایش در غلظت گازهای گلخانه‌ای می‌تواند سطح دمای کره زمین را بالا ببرد (دارن و همکاران، ۲۰۰۹: ۲).

1- Intergovernmental Panel on Climate Change

2- General Circulation Models

این تغییرات دمایی می‌تواند در بخش‌های مختلف از جمله منابع آب، کشاورزی، محیط‌زیست، بهداشت، صنعت و اقتصاد اثرات منفی داشته باشد.

امروزه کشورهای مختلف در هرکجای جهان به پیش‌بینی و بررسی وضعیت اقلیم می‌پردازند و کوچک‌ترین تغییرات را مورد مطالعه قرار می‌دهند. در ایران نیز مطالعات بسیاری در ارتباط با این تغییرات با استفاده از انواع روش‌های پیشرفته اقلیم‌شناسی صورت گرفته است.

اما در این میان دشت اردبیل که یکی از نقاط مهم کشاورزی و دامداری ایران است. فاقد پژوهش‌های جامع و کلی درباره‌ی مسئله‌ی تغییر اقلیم است. لذا در این مطالعه سعی شده است میزان و نحوه‌ی این تغییرات به‌صورت دقیق با استفاده از مدل‌های گردش عمومی جو در نرم‌افزار مجیک اسکنجن^۱ اندازه‌گیری شود تا بتواند به‌عنوان یک مرجع، راهگشای بسیاری از فعالیت‌های عمرانی و برنامه‌ریزی‌های آینده در منطقه که نیاز به پیش‌بینی دما دارند قرار گیرد.

۱-۲- سؤال اساسی پژوهش

دانشمندان در تمام دنیا در حال بررسی و پیش‌بینی آینده کره زمین هستند و کوچک‌ترین تغییرات آب و هوایی را مورد سنجش قرار می‌دهند. تحقیق حاضر درصدد پاسخ به پرسش زیر است.

روند تغییرات دمای دشت اردبیل چگونه است؟

۱-۳- اهداف کلی پژوهش

اهداف کلی تحقیق شامل موارد زیر می‌باشند.

^۱ MAGIC-SCENGEN

۱- برآورد و ارزیابی روند تغییرات دمای دشت اردبیل

۲- پیش‌بینی میزان تغییرات دمای دشت اردبیل در دوره‌های آینده

۱-۴- فرضیه پژوهش

با توجه به سؤال اساسی تحقیق فرضیه زیر برای آن مطرح می‌گردد.

به نظر می‌رسد دمای دشت اردبیل روند افزایشی دارد.

۱-۵- داده‌ها و روش تحقیق

۱- در این تحقیق ایستگاه اردبیل به نمایندگی از دشت اردبیل انتخاب شد.

داده‌های میانگین دمای سالانه از سال ۱۹۷۶ تا سال ۲۰۱۰ از سایت هواشناسی چهار محال و

بختیاری استخراج شد.

۲- کلیه نواقص و گپ آماری اصلاح گردید.

۳- اقلیم ایستگاه اردبیل در نرم افزار EQLIM طبقه بندی گردید. و نقشه پهنه بندی اقلیمی منطقه

مورد مطالعه به وسیله نرم افزار GIS رسم شد.

۴- به منظور پیش‌بینی و ارزیابی تغییرات دمای دشت اردبیل در شرایط افزایش گازهای گلخانه‌ای

صورت گرفته است. برای انجام این کار، داده‌های دمای ایستگاه اردبیل از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰ به‌عنوان

داده‌های پایه انتخاب و تغییرات دما و بارش برای دهه‌های ۲۰۱۰، ۲۰۲۰، ۲۰۳۰، ۲۰۴۰، ۲۰۵۰، ۲۰۶۰،

۲۰۷۰، ۲۰۸۰، ۲۰۹۰ و ۲۱۰۰ با توجه به ۳ سناریوی انتشار ۲ مدل گردش عمومی جو مورد بررسی قرار

گرفت. به منظور پیش‌بینی و مدل‌سازی تغییرات دمایی در اثر افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای در تحقیق

حاضر، از مدل ترکیبی MAGICC – SCENGEN با نسخه ۵,۳ استفاده شده است. در جدول ۱-۱ مدل‌ها و سناریوهای استفاده شده در این تحقیق آورده شده است.

۵- کلیه اعداد و ارقام به دست آمده توسط مدل‌ها و سناریوهای منتخب در نرم افزار اکسل به صورت نمودار کشیده شد و تفسیر گردید.

۶- برای ارزیابی نتایج مدل از آزمون صحت مدل استفاده شد و میزان اختلاف داده‌های واقعی دما بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ با داده‌های پیش‌بینی شده توسط مدل مشخص شد.

۷- با توجه به محدودیت‌های موجود در اجرای مدل‌های دینامیکی اقلیمی و همچنین قدرت تفکیک فضا- زمانی اندک این مدل‌ها برای ارزیابی تغییرات اقلیمی دهه‌های آینده، مدل مجیک اسکنجن برای ریزمقیاس‌نمایی آماری خروجی دو مدل گردش عمومی جو CCSM30 و ECHO-G انتخاب گردید، سناریوهای انتخابی با توجه به سرانه‌ی دی‌اکسید کربن در کشورمان ایران از سناریوهای بدبینانه اما با سطح تولید دی‌اکسید متفاوت P50، B2ASF و A1ASF استفاده شد.

جدول ۱-۱: اسامی مدل‌های گردش عمومی جو و سناریوهای انتشار استفاده شده در این تحقیق

مدل‌های گردش عمومی جو	سناریوهای انتشار
CCM30	A1ASF
ECHO-G	B2ASF
	P50

۱-۶- پیشینه و ادبیات پژوهش

۱-۶-۱- پیشینه خارجی

مطالعات و تحقیقات متعدد درباره‌ی مسئله تغییر اقلیم و به‌خصوص تغییرات دمایی در سطح جهان، ایران و منطقه صورت گرفته، ولی مطالعه جامع و کلی به‌طور خاص بر روی دشت اردبیل صورت نگرفته است. در قسمت پیشینه تحقیق به چند نمونه از فعالیت‌هایی که در زمینه‌ی پیش‌بینی و ارزیابی تغییرات دمایی در جهان، ایران و منطقه انجام گرفته است اشاره می‌گردد.

وب^۱ (۱۹۹۳) مطالعاتی را در سرچشمه حوضه آبریز رودخانه بلک بال در جنوب غربی انگلستان انجام داده است و تغییرات دمایی این منطقه را بیان نموده است. نتایج مطالعات وی روندی افزایشی را برای دمای منطقه مورد مطالعه نشان داد.

وینکلر^۲ و همکاران (۱۹۹۷) رابطه تغییرات دما را با میزان دی‌اکسیدکربن موجود در جو با استفاده از مدل‌های گردش عمومی جو را بررسی نموده‌اند و مطالعات وسیعی را در خصوص گرمایش جهانی انجام داده‌اند. نتایج تحقیقاتشان نشان داد که بین افزایش دی‌اکسیدکربن موجود در جو و میزان دما رابطه وجود دارد و با افزایش دی‌اکسیدکربن جو دمای کره زمین نیز افزایش می‌یابد.

راینر^۳ و همکاران (۱۹۹۹) طی مطالعاتی افزایش دمای جهانی و تغییرات ناشی از آن را در روند بارش در نقاط مختلف کره زمین مورد بررسی قرار دادند. مطالعات آن‌ها نشان می‌دهد که افزایش دمای محیطی روند بارش را دگرگون می‌کند و منجر به افزایش میزان تبخیر می‌گردد. همچنین موجب کاهش جریان آب‌های جاری و افزایش در شدت و فراوانی خشکسالی‌ها خواهد شد.

1-Web
2_Winkler
1-Rind