

## تغییر اقلیم

امروزه تغییرات اقلیمی به عنوان چالشی بزرگ، جهانی و اثرگذار شناخته و پذیرفته شده است. نکته مهم در این مورد پیامدهای این تغییرات و چگونگی سازگاری با آنها و همچنین کاهش علل ایجاد تغییرات اقلیمی است. در حال حاضر، شواهد علمی و قطعی در مورد گرم شدن زمین وجود دارد و میزان افزایش بی‌سابقه دما در سطح زمین و جو که ناشی از فعالیت‌های انسانی بوده، شاهدی بر این موضوع است. ذوب شدن شدید یخچال‌های طبیعی بر فراز کوه‌های مرتفع جهان نشانه‌ای از روند افزایش دما است. اثرات تغییر اقلیم در مناطق مختلف کره زمین بسته به شرایط اقلیمی و موقعیت مکانی منطقه متفاوت است و ساکنان مناطق مختلف کره زمین با توجه به میزان آسیب پذیری آنها و میزان آمادگی آنها برای مقابله و سازگاری با تغییر اقلیم با شدت‌های مختلف تحت تأثیر این پدیده قرار می‌گیرند. به گونه‌ای که برخی از مناطق خشک‌تر شده و با خشکسالی‌های بیشتری روبرو می‌شوند و در مقابل برخی مناطق بارش‌های بیشتری رخ داده و با شرایط مرطوب‌تری مواجه می‌شوند.

به طور کلی در کشورهای خشک و نیمه خشک مانند ایران پدیده تغییر اقلیم اثرات نامطلوب زیادی بر جامعه بخصوص بخش کشاورزی می‌گذارد و تولیدات کشاورزی و در مجموع امنیت غذایی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در واقع کشاورزان مهمترین گروهی هستند که به دلیل نوسانات دمایی حاصل از تغییر اقلیم، بیشترین خسارت را در جریان تولید محصولات کشاورزی متحمل می‌شوند. با توجه به تأثیرات بسیار منفی تغییرات اقلیمی بر کیفیت زندگی بشر، باید برای مقابله با آن راهکارها و روش‌های نوین و علمی در دستور کار قرار گیرد.

شرایط اقلیمی کشور ایران به گونه‌ای است که بخش کشاورزی آن برای تولید مواد غذایی به شدت به آبیاری وابسته است. این وابستگی به حدی است که با وجود سطح نسبتاً یکسان اراضی سالانه زیر کشت دیم و فاریاب کشور، حدود ۹۰ درصد فرآورده‌های کشاورزی از زراعت آبی حاصل می‌شود. در چنین شرایطی تأثیرات اقلیمی ناشی از پدیده خشکسالی و ترسالی می‌تواند اثرات منفی یا مثبت زیادی بر تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی ایران داشته باشد. همانطور که بیان شد، تغییر اقلیم اثرات مختلفی بر ارکان مختلف جامعه از جمله بخش کشاورزی می‌گذارد. بدین منظور کشاورزان برای کاهش ریسک آسیب پذیری خود بایستی نسبت به این پدیده شناخت پیدا کرده و فعالیت‌های خود را با آن سازگار نمایند. بنابراین آگاه سازی کشاورزان و بهره‌برداران نسبت به پدیده تغییر اقلیم و اثرات آن بر مصرف آب در بخش کشاورزی تأثیر زیادی در تامین امنیت غذایی کشور دارد.

## تغییر اقلیم چیست؟

یکی از پدیده‌هایی که شرایط آب و هوایی مناطق مختلف جهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد پدیده تغییر اقلیم است. تغییر اقلیم نشان دهنده تغییرات غیرعادی در اقلیم درون اتمسفر زمین و پی‌آمدهای ناشی از آن در قسمت‌های مختلف کره زمین است. برای درک معنی تغییر اقلیم ابتدا بایستی تفاوت بین اقلیم و آب و هوا را مشخص نمود:

## آب و هوا

آب و هوا یا وضعیت جوی عبارت است از شرایط آب و هوایی در یک مکان مشخص و در یک زمان خاص. مهمترین جنبه‌های آب و هوا توسط هر فردی در طول روز قابل درک و احساس است و شامل بارش، رطوبت، باد، تابش خورشید،

ایرناکی و دما است. اما علاوه بر این وقایع شدیدی از قبیل طوفان، خشکسالی، رگبار و غیره را نیز شامل می‌شود. آب و هوا به شدت متغیر است و ممکن است در یک دوره زمانی کوتاه و حتی در طول یک روز تغییر کند. به عنوان مثال ممکن است از صبح تا ظهر بارش باران داشته باشیم بعد از ظهر هوا ابری باشد و شب هوا صاف شود.

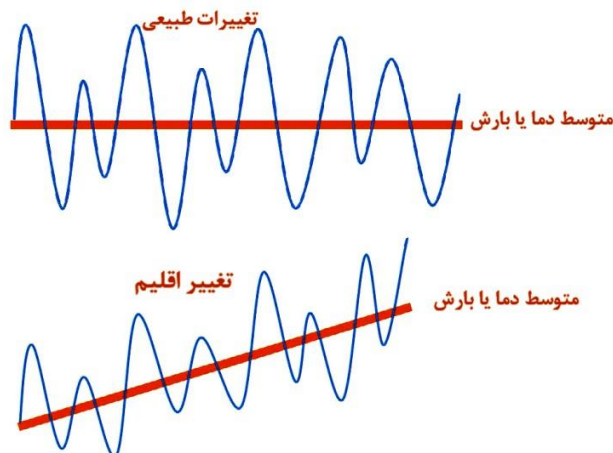
## اقلیم

اقلیم از شرایط آب و هوایی غالب در یک منطقه در حالت کلی و در بلند مدت است. به عنوان مثال اقلیم خشک، مرطوب و یا معتدل که همه این اقلیم‌ها ممکن است در شرایط آب و هوایی خشک و مرطوب، گرم و سرد، ابری و صاف و یا خشکسالی و ترسالی قرار بگیرند. عوامل مختلفی در تعیین یک اقلیم خاص موثرند که شامل متوسط دمای هوا، رطوبت، بارش و غیره است.

بر این اساس تغییر اقلیم به معنی هر نوع تغییر در الگوی کلی آب و هوایی یک منطقه و یا کره زمین است. به عنوان موارد ذیل به عنوان تغییر اقلیم محسوب می‌شوند:

- افزایش میانگین دما
- کاهش بارش
- تغییر شکل بارش‌ها از باران به برف و برعکس
- افزایش رخداد خشکسالی و یا سیل در یک منطقه تغییر

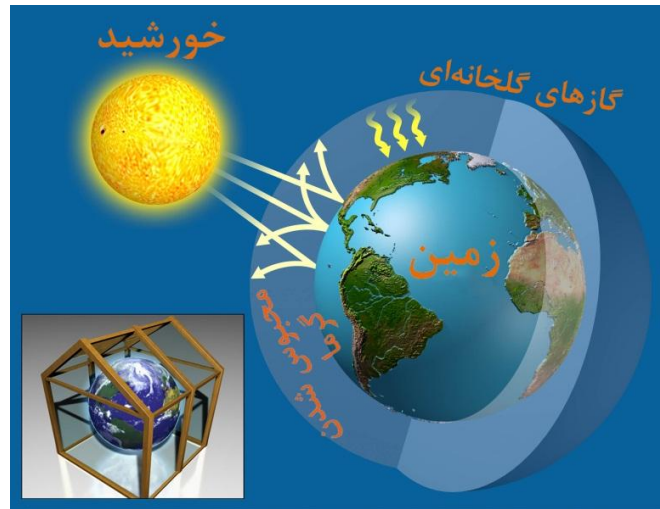
در حقیقت بر اثر تغییر اقلیم شرایط آب و هوایی یک منطقه گرم‌تر، سردتر، خشک‌تر و یا مرطوب‌تر می‌شود. تغییر اقلیم می‌تواند اثر مهم و قابل توجهی بر روی چرخه هیدرولوژی از طریق بارش، تبخیر و تعرق، رطوبت خاک و دما داشته باشد. چرخه هیدرولوژی، با بارش و تبخیر بیشتر دچار دگرگونی می‌شود. با این حال، بارش اضافی ایجاد شده به صورت نامتوازن در سرتاسر جهان توزیع خواهد شد. به گونه‌ای که برخی از نقاط جهان ممکن است شاهد کاهش شدید بارش یا تغییرات کلی در مدت زمان فصول خشک و مرطوب باشند بایستی به این نکته توجه نمود که تغییر اقلیم با تغییرات طبیعی آب و هوا که در برخی سال‌ها رخ می‌دهد تفاوت دارد، بدین معنی که در شرایط طبیعی ممکن است در برخی سال‌ها دما یا بارش افزایش و در برخی سال‌ها کاهش یابد (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه تغییرات طبیعی آب و هوا نسبت به تغییر اقلیم

### گازهای گلخانه‌ای و تغییر اقلیم

در طول دوره‌های زمین شناسی مختلف به دلایل طبیعی متفاوت از قبیل فعالیت آتشفشان‌ها و انحراف در مدارهای چرخش زمین تغییر اقلیم در سطح کره زمین رخ داده است، اما تغییر اقلیمی که امروزه بشر شاهد آن است ناشی از فعالیت‌های انسان در چند قرن اخیر است. اصولاً آن چیزی که باعث ایجاد تغییر اقلیم در زمین شده است تغییر غلظت گازهای موجود در اتمسفر است که به این گازها گازهای گلخانه‌ای می‌گویند. دلیل این نامگذاری شباهت ساز و کار عملیات این گازها به گلخانه\* است. جو یا هوایی که در اطراف ما است نیز شبیه یک گلخانه است، گازهای گلخانه‌ای در جو درست مثل شیشه‌های گلخانه عمل می‌کنند نور خورشید پس از عبور از لایه‌های گازهای گلخانه‌ای وارد جو زمین می‌شود. زمانی که نور خورشید به سطح زمین می‌رسد، مقداری از انرژی گرمایی آن توسط خاک، آب و سایر موجودات جذب می‌شود، مقداری هم از زمین بازتاب شده و به سمت جو برمی‌گردد. وجود گازهای گلخانه‌ای باعث می‌شود انرژی بازتاب شده در جو زمین باقی مانده و به فضا برنگردد (شکل ۲). اگر مقدار گازهای گلخانه‌ای در جو از حد طبیعی آن بالاتر باشد، انرژی کمتری به فضا برمی‌گردد، در نتیجه جو زمین گرم‌تر می‌شود و به دنبال آن دمای کره زمین بالا می‌رود. اثر گلخانه‌ای، کره زمین را به اندازه‌ای گرم نگه می‌دارد که ما انسان‌ها بتوانیم بر روی آن زندگی کنیم اما اگر اثر گلخانه‌ای شدت یابد، ممکن است دمای زمین به قدری زیاد شود که ما و بقیه گیاهان و جانوران نتوانیم گرمای آن را تحمل کنیم و چرخه فرآیندهای طبیعی در زمین مختل شده و تغییر می‌یابد.



شکل ۲- پدیده گلخانه‌ای و گرم شدن کره زمین

فعالیت‌های انسانی مانند رشد صنایع و کارخانه‌ها، جنگل‌زدایی و تخریب محیط زیست، به عنوان عوامل اصلی ایجاد تغییر اقلیم شناخته شده‌اند. در حالی که پیش از استفاده گسترده از سوخت فسیلی، بزرگترین تأثیر بشری بر اقلیم محلی احتمالاً از استفاده از زمین از طریق آبیاری، تخریب جنگل‌ها، و کشاورزی حاصل می‌شده است. در بین گازهای گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن ناشی از سوختن سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ، نفت و گاز است که مهم‌ترین بخش گازهای گلخانه‌ای را تشکیل می‌دهد. فعالیت‌های گوناگون بشر سبب افزایش روز افزون غلظت گازهای گلخانه‌ای بخصوص دی‌اکسید کربن شده است و این افزایش سبب می‌شود تا امواج ملدون قرمز ساطع شده از زمین بیش از پیش توسط گازهای گلخانه‌ای جذب شده و باعث گرم‌تر شدن اتمسفر کره زمین شود. گرم‌تر شدن کره زمین نیز به نوبه خود بر وضعیت دیگر اجزای سیستم اقلیم تأثیر گذاشته و پدیده تغییر اقلیم را موجب می‌شود.

اگر دمای هوا فقط چند روز، بالاتر از حد طبیعی باشد، چندان مهم نیست، چون دمای زمین تقریباً ثابت می‌ماند. اما اگر دمای هوا مدت زیادی بطور مداوم بالا برود، کره زمین با مشکلات زیادی مواجه خواهد شد. دمای متوسط زمین در طول قرن گذشته تقریباً ۰/۵ درجه سانتیگراد افزایش یافته‌است؛ دانشمندان انتظار دارند که در طول ۱۰۰ سال آینده متوسط دمای زمین ۱/۵ تا ۳ درجه سانتیگراد افزایش یابد. شاید فکر کنید "این که چیزی نیست"، اما همین مقدار می‌تواند آب و هوای زمین را به طور بی‌سابقه‌ای تغییر دهد. زمانیکه این پدیده رخ دهد، ممکن است تغییرات بزرگی در سطح آب اقیانوس‌ها، مزارع کشاورزی و هوایی که تنفس می‌کنیم یا آبی که می‌نوشیم، رخ دهد. با گرم شدن آب و هوا و تأثیر آن بر مزارع کشاورزی، منابع غذایی انسان‌ها کاهش یافته و به تبع آن امنیت غذایی نیز به خطر می‌افتد.