خداوند این کشور را ، از دشمن ، از **خشکسالی** و از دروغ حفظ نماید.

(داریوش کبیر - نوشته و حک شده بر دیوار جنوبی کاخ آپادانا)

در ایران باستان به مدت **ده** سال **خشکسالی** کاملی برقرار می‌شود و سپس در آبان روز (روز دهم) از آبان ماه بارش فراوان رخ می‌دهد و کشور از خشکسالی نجات می‌یابد. این روز در ستایش و نیایش ایزدبانو آناهیتا که ایزد آب‌های روان بوده‌است، همیشه جشنی برگزار می‌شده است که به آن **آبانگان** گفته می‌شود.

مقدمه:

با توجه به خشکسالی های اخیر و کمبود بارش، سخنان نابخردمندانه بسیاری همچون ابر دزدی، بارش مصنوعی، مقایسه کوه‌های ایران و ترکیه، مقایسه دریاچه وان ترکیه و رضاییه و ... در فضای مجازی و همچنین سخنان نسنجیده (به امید اینکه واقعا ندانسته باشد) از سوی برخی مسئولین لازم است توضیحاتی چند در خصوص این مساله تا آنجا که اجازه دهد، عنوان شود.

مطلب را با عبارتی از فرمانروایی بزرگ در ایران که همه دنیا به تدابیر اخذ شده و همچنین کشورداری او اعتراف دارند، شروع شده تا نشان داده شود از زمان‌های بسیار قدیم، این کشور یا حتی در مقیاس بزرگتر، فلات ایران با مشکلی به نام کمبود بارش و خشکسالی مواجه است. همچنین جشن آبانگان که در بزرگداشت آب برگزار می‌شود، پس از وقوع خشکسالی بزرگ و رفع آن بر صفحه تاریخ نقش بست.

در این نوشتار به جنبه‌های مختلف عوامل خشکسالی اشاره می‌شود. برای درک و تحلیل بهتر لازم است در باره برخی از مبانی(گرچه ممکن است حجم مطالب زیاد شود اما شاید بهتر باشد) توضیحاتی داده شود.

ایران سرزمین وسیعی است که کشور کنونی بخش کوچکی از وسعت قدیم آن را در گستره فرهنگی و تاریخی شامل می‌شود. از آنجاییکه برآیند آب و هوا در اقلیم خلاصه می‌شود بهتر است ابتدا اقلیم ایران شناخته شود.

اقلیم:

اقلیم یک واژه عربی است که در زبان فارسی به آن "آب و هوا" گفته می‌شود و از کلمه یونانی کلیما (Klima) که به معنی میل و منظور میل خورشیدی بوده، گرفته شده است.

آب و هوا نتیجه ترکیب عناصر آب و هوایی است که در زمان طولانی و در تطابق با موقعیت جغرافیایی هر ناحیه پدیدار می‌شود. پدیده‌های مختلف جوی مانند گرما، رطوبت، فشار هوا، باد، قدرت تبخیر، کمبود بخار آب، میزان بارندگی و پدیده‌های مختلف دیگر از عناصر آب و هوایی محسوب می‌شوند و حائز اهمیت می‌باشند.

این عناصر تحت تاثیر عواملی مانند عرض جغرافیایی، پستی و بلندی زمین، ارتفاع از سطح دریا، دوری و نزدیکی به دریا قرار می‌گیرند و دریاها، اقیانوس‌ها، طوفان‌ها و بیابان‌ها نیز بر آنها اثر گذاشته، تغییرات و تفاوت‌های آب و هوایی را در مکان‌های مختلف بوجود می‌آورند.

نحوه بهره‌برداری از اراضی، تناسب و یا عدم تناسب منطقه در استفاده‌های گوناگون تا حدود بسیار زیادی تابع وضعیت آب و هوا و اقلیم منطقه می‌باشد.

بدیهی است که وضعیت عمومی اتمسفر و چرخش کلی توده‌های هوا، هر منطقه جغرافیایی از کشور را از نظر بروز پدیده‌های جوی تحت تاثیر قرار می‌دهد. مجموعه این اثربخشی‌ها و اثرپذیری‌ها درکوتاه مدت وضعیت هواشناسی و در درازمدت شرایط اقلیمی را موجب می‌گردد.

به تبعیت از این نظام، یک اقلیم متوسط شرایط چیره بر آن را بازگو می‌نماید. شناسایی و بررسی اقلیم موجود در هر منطقه مستلزم بررسی‌های صحرایی و ثبت پارامترهای اقلیمی در آن می‌باشد. اقلیم نتیجه تاثیر توام پدیده‌های هواشناسی است و حالت متوسط هوا را در یک نقطه دلخواه بدست می‌دهد.

اقلیم تنها به پارامترهای هواشناسی محدود نمی‌شود بلکه مجموعه عوامل فیزیکی، شیمیایی، زیست محیطی و فرهنگی را در بر می‌گیرد.

در حال حاضر به تعاریف انواع اقلیم نخواهیم پرداخت، چرا که خود نیاز به زمان و توضیحات بیشتری دارد که از حوزه این نوشتار خارج است. هدف از نقشه بالا این است که با مداقه در آن می‌توان دید که چه قسمت عمده‌ای از سرزمین ما آب و هوای خشک دارد.(البته به علت تغییرات آب و هوایی سال‌های اخیر مرزهای اقلیمی داخل کشور ممکن است کمی جابجا شده باشد.)

تقریبا بیش از ۷۰ درصد از کل مساحت کشور از دسترسی به بارندگی‌های منظم محروم است. بیابان لوت و کویر نمک، نشان دهنده فقر عظیم منابع آبی در کشور هستند. کویر نمک با حداکثر بارندگی کمتر از ۱۰۰ میلیمتر از خشک‌ترین نواحی ایران است (در مطالعه گرم‌ترین نقاط کره زمین با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده مادیس طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۹ توسط ناسا، بیابان لوت در سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ به عنوان گرم‌ترین نقطه کره زمین اندازه‌گیری شد که در سال ۲۰۰۵ با دمای ۷۰/۷ درجه سانتی گراد گرم‌ترین رکورد دما در تمام زمین را ثبت کرده‌است). در برخی از آبادی‌های کشور نزولات جوی به ۳۲ میلیمتر در سال(در نزدیکی زابل) بالغ می‌شود.

همانگونه که مشاهده می‌شود، تنوع اقلیمی در ایران چندان زیاد است که گاه در فاصله چند کیلومتر میزان بارش و دمای هوا، همسان با پستی و بلندی ها تفاوت چشمگیری می‌یابد. چنانکه در تیرماه در حالی در کویرهای شرق کاشان، یزد، کرمان و بم دمای هوا از ۵۰ درجه تجاوز می‌کند، در کوه‌های غرب آنها به ۲۰ درجه کاهش می‌یابد.

توده های هوا:

توده‌های هوا و جبهه‌هایی که از برخورد آنها بوجود می‌آید بزرگترین نقش را در تولید نزولات جوی هر منطقه بر عهده دارند.

یک توده هوا (Air Mass) به حجم بسیار وسیعی از هوای اتمسفر گفته میشود که خصوصیات آن از نظر دما و رطوبت در جهات افقی یکسان باشد.

اگر هوا به‌مدت زیاد روی یک سطح زمین ساکن باقی بماند کم کم از نظر دما و رطوبت خصوصیات مربوط به همان سطح را بخود گرفته و در نهایت یک توده هوای مشخص را بوجود می‌آورد. بنابراین توده های هوا خصوصیات اولیه خود را از محلی کسب می کنند که روی آن بوجود آمده اند. بدین ترتیب که دما و رطوبت توده هوا مستقیما از سطحی که زیر آن قرار گرفته است اخذ می شود.

با توجه به بزرگی توده های هوا و قابلیت بسیار کم هدایت گرما در هوا تشکیل یک توده هوا نمی تواند به سرعت شکل گیرد. یعنی حجم وسیعی از هوا می بایست برای مدت بسیار طولانی بطور ساکن و یا در حال چرخش در بالای یک سطح زمین باقی بماند تا بتدریج خصوصیات دما و رطوبتی ویژه ای بخود بگیرد. آنوقت است که در واقع یک توده هوا شکل گرفته و به حرکت در می‌آید.

توده های هوا در همه جا شکل نمی‌گیرند بلکه برخی مناطق دنیا نسبت به سایر جاها در ایجاد و توسعه توده‌های هوا بیشتر اهمیت دارند. مثلا سیبری از مناطقی است که توده‌های هوای سرد روی آن تشکیل می‌شود و این توده‌های هوا در هنگام حرکت به سمت جنوب و در مسیر خود بخشی از ایران را نیز می‌تواند تحت تاثیر قرار دهند. مناطقی در دنیا که توده‌های هوا روی آنها شکل می‌گیرد، منشا یا سرچشمه (Source Regions) نام دارند و توده های هوا با نام همان منطقه‌ای که از آن منشا می‌گیرند نامیده می‌شوند. یعنی مثلا یک توده هوای سیبریایی، توده‌ای است که منشا تشکیل آن منطقه سیبری می‌باشد.

با توجه به سرچشمه توده‌های هوا در نیمکره شمالی شش نوع توده هوا کلی طبقه بندی شده اند که عبارتند از:

- توده‌های شمالگان (A : Arctic)
- توده‌های قطبی بری (cP : Polar Continental)
- توده‌های قطبی بحری (mP : Polar Maritime)
- توده‌های خشکی (بری) (cT : Tropical Continental)
- توده‌های دریایی (بحری) (mT : Tropical Maritime)
- توده‌های استوایی (E : Equatorial)

از آنجاییکه توضیح این توده‌ها و نحوه تشکیل آنها نیاز به نوشتاری زیاد و سخن به درازا خواهد کشید، پس توضیحات آن ها به همراه مطالب دیگر در آینده نزدیک و در نوشتاری دیگر جهت اطلاع بیشتر در همین صفحه https://sadaghianifar.com/urban/#wz-section-wzs٦٨٣ به نمایش گذاشته خواهد شد.

توده‌های هوایی تاثیر گذار بر اقلیم ایران:

غالبا این سوال مطرح می‌شود که چه نوع توده‌های هوا پهنه ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهند و چرا اصولا بارندگی در ایران کم و عمدتا زمستانه هستند. برای پاسخ به این سوال بی مناسبت نخواهد بود که بصورت اجمالی وضعیت توده‌های هوا در ایران را مورد بررسی قرار دهیم.

توده‌های هوایی که از روی پهنه ایران عبور کرده و ریزش های جوی ناشی از فعالیت آنها می‌باشد از نظر زمانی در دو گروه قرار می‌گیرند. یکی توده‌هایی است که در ۸ الی ۹ ماه از سال (از مهرماه لغایت خردادماه) فعالیت دارند و دیگری توده هایی که در ۳ الی ۴ ماه از سال (خرداد لغایت شهریور) ممکن است فعالیت داشته باشند و به نام توده‌های تابستانی معروف هستند.

از گروه اول می توان توده های زیر را نام برد:

توده‌های سودانی : این توده ها از شمال شرق آفریقا منشاء گرفته و پس از عبور از روی دریای سرخ و شبه جزیره عربستان از نواحی جنوب غرب وارد کشور می‌شوند (به شکل مراجعه فرمایید). چون شکل گیری آنها روی خشکی(c) و نواحی تروپیک (T) می‌باشد ماهیت این توده های هوا بری- تروپیک (cT) است ولی این امکان وجود دارد که در مسیر خود مقدار زیادی رطوبت را از شرق شبه جزیره عربستان کسب نموده و تبدیل به توده های بحری-تروپیک (mT) گردند. در این صورت خواهند توانست نواحی زیادی از ایران را از نظر بارندگی تحت

تاثیر قرار دهند. (دلیل بارش برف در عربستان نیز این توده هوا است زیرا هنگامی که این توده اشباع از ذرات آب در شب هنگام به صحرای عربستان با دمای سرد برسد بارش برف را شامل می‌شود همانند سال ۲۰۱۶ که برف بسیاری در عربستان بارید که از نظر حجم سابقه نداشت) این توده ها از نظر زمانی در دوره مهر تا اواخر اردیبهشت فعال می‌باشند بنابراین بارندگی های حاصله از این توده ها زمستانه خواهند بود چنین استدلال می‌شود که فعال نشدن این توده ها عامل اصلی خشکسالی در ایران می‌باشد و سال‌هایی که این توده‌های هوا وارد کشور نمی‌شوند به لحاظ بارندگی خشکسالی اتفاق می‌افتد.

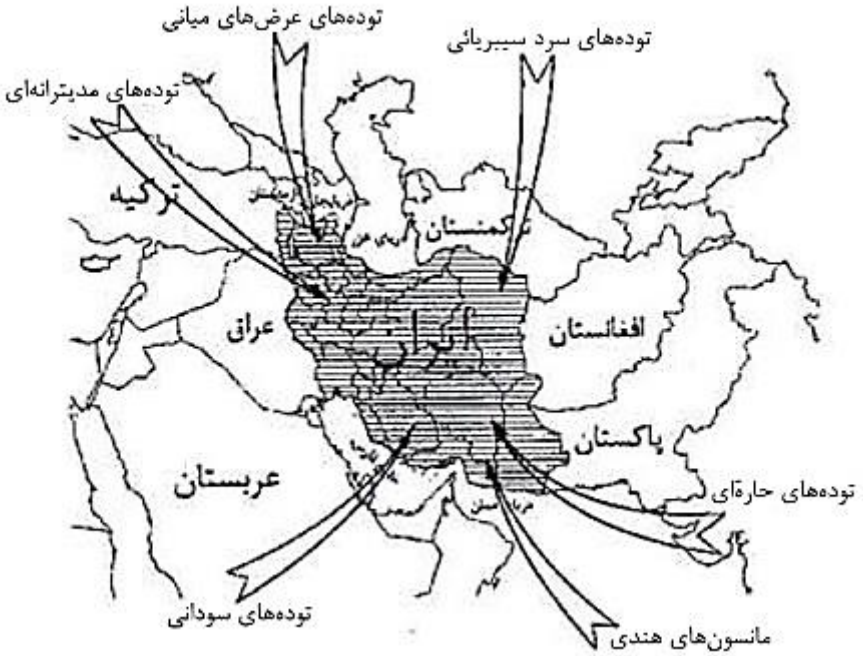
توده‌های مدیترانه‌ای : این توده‌های هوا از نواحی غربی کشور وارد ایران می شوند. منشاء آنها عرض‌های نواحی قطبی (P) است. این توده ها اگر روی خشکی تشکیل شده باشند بری قطبی (P) و اگر روی دریاها شکل گرفته باشند بحری- قطبی (mT) خواهند بود. چنانچه این توده های هوا که از آبان ماه لغایت اردیبهشت امکان ورود آنها به ایران میسراست با توده‌های سودانی برخورد کنند بارش‌های نسبتا خوب و رگبارهای پراکنده ای را در نواحی غرب و شمال کشور باعث می‌شوند ولی بندرت نواحی جنوبی ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهند.
توده‌های عرض‌های میانی : سیستم دیگری که ممکن است ایران را تحت تاثیر قرار دهد توده‌هایی است که از روی اروپای مرکزی و دریای سیاه گذشته و از نواحی آذربایجان (شمال غرب کشور وارد ایران می شوند. این توده ها اکثر نواحی شمال ایران، از آذربایجان تا خراسان، و یا بطور کلی نیمه شمالی کشور را پوشش داده و در زمستان بارش‌های نسبتا خوبی را در این قسمت از کشور باعث می‌شوند.

توده‌های سرد سیبریایی : این توده ها از مناطق خشک (c) کلاهک قطبی (A) سرچشمه گرفته و باعث ریزش هوای بسیار سرد روی پهنه ایران می‌گردند که دامنه آن تا مناطق جنوب کشور و چابهار نیز می‌رسد. این سیستم‌ها که بیشتر نیمه شرق کشور را تحت تاثیر قرار می دهند اصولا خشک بوده و فاقد باران هستند اما اگر با توده های هوایی که از غرب و جنوب غربی وارد کشور شده و دارای رطوبت هستند تلاقی پیدا کنند باعث خواهد شد که مقدار زیادی ریزش‌های جوی بخصوص برف را ایجاد کنند. تجربه چندین روز هوای بسیار سرد زمستانی بدون بارندگی در نواحی شمال شرق ایران ناشی از نفوذ این گونه توده های هوا می باشد.

توده های فوق را می‌توان توده های زمستانه کشور قلمداد کرد اما در تابستان نیز فلات ایران ممکن است تحت تاثیر دو توده عمده قرار گیرد که عبارتند از:

توده‌های تروپیک یا حاره‌ای : این توده ها ممکن است از نوع بحری یا دریانی (mT) یا بری (cT) بوده و از نواحی شرق وارد کشور می‌شوند. چنانچه این توده های هوا یا هوایی که از قطب وارد کشور شده است برخورد نمایند ناپایداری‌های شدیدی را در وضعیت هوا ایجاد می‌کنند که منجر به بارش‌های پراکنده در مناطق مختلف کشور می شود.

مانسون های هندی : گاهی اوقات مانسون‌های هندی مستقیما در تابستان وارد کشور می‌شوند که در این صورت در نواحی جنوب شرقی ایران بارش های قابل ملاحظه‌ای را ایجاد خواهند کرد. شدت این مانسون‌ها برخی اوقات بحدی زیاد است که تمام پهنه کشور را تحت تاثیر قرار می‌دهند. باران‌های مانسونی غالبا شدید بوده و در صورت بروز باعث ایجاد سیل‌های ناگهانی می‌گردند.



توده‌های هوای تاثیر گذار بر ایران

همانگونه که از توضیحات بالا بر می‌آید، تمامی توده‌های ورودی به ایران باعث بارش نخواهند شد و همانگونه که در ادامه توضیح داده می‌شود برای بارش نیازمند عوامل دیگری نیز می‌باشیم.

بیلان منابع آبی در ایران:

ایران از نظر عرض جغرافیایی در کمربندی از کره زمین واقع شده است که اغلب مناطق خشک و نیمه خشک جهان در آن قرار دارند. عامل این خشکی نیز از گردش عمومی هوا در کره زمین نشات می گیرد زیرا هوای گرم و مرطوبی که از استوا به سمت قطب حرکت می‌کنند بتدریج در اثر بارندگی رطوبت خود را از دست داده و در عرضهای جغرافیائی ۳۰ تا ۴۰ درجه بمقدار زیادی خشک و سرد و در نتیجه سنگین شده و به سمت پایین سقوط می‌کند. لذا امکان بارندگی تا حد زیادی از آن سلب می‌شود.

با توجه به اینکه ایران نیز در همین کمربند اقلیمی واقع شده است لذا کمبود بارندگی در آن یک واقعیت ذاتی است. عمده ترین معیار برای تعیین درجه خشکی در یک منطقه رابطه بین مقدار بارندگی (سالانه) و تبخیر (توان تبخیری محیط) است. هر اندازه مقدار باران نسبت به توان تبخیر کمتر باشد درجه خشکی آن منطقه بیشتر است. در جدول زیر مقادیر تقریبی باران و توان تبخیر برای چند منطقه از کشور داده شده است.

جدول مقایسه میزان بارش و تبخیر در برخی مناطق ایران(واحد ها به میلی‌متر است)

منطقه	باران	تبخیر	منطقه	باران	تبخیر
آبادان	۱۴۰	۴۲۰۰	دزفول	۳۲۰	۳۴۰۰
آباده	۱۴۰	۲۸۰۰	رشت	۱۲۲۰	۱۱۵۰
اصفهان	۱۲۰	۲۶۰۰	ساری	۶۳۰	۱۰۰۰
اهواز	۱۷۰	۳۴۰۰	شیراز	۳۵۰	۲۸۰۰
انزلی	۱۹۴۰	۷۰۰	کاشان	۱۴۰	۳۱۰۰
ارومیه	۳۷۰	۱۵۰۰	کرمان	۱۷۰	۳۶۰۰
بندرعباس	۱۵۰	۳۵۰۰	مشهد	۲۴۰	۱۷۵۰
تبریز	۳۲۰	۱۶۰۰	یزد	۶۰	۳۹۰۰
تهران	۲۲۰	۲۴۰۰	زابل	۶۲	۴۵۰۰

بطوریکه مشاهده می‌شود بجز نواحی محدودی از ایران (حاشیه دریای کاسپین) در سایر مناطق میزان تبخیر به مراتب بالاتر از مقدار واقعی بارندگی است. مثلا در یزد میانگین سالانه بارندگی ۶۰ میلی‌متر است حال آنکه در این منطقه توان تبخیری محیط ۳۹۰۰ میلی‌متر می‌باشد یعنی اگر یک سطح آزاد آب در یزد وجود داشته باشد سالانه ارتفاعی حدودا معادل ۴ متر از آن تبخیر میشود. ارقام جدول ممکن است از دقت بسیار زیادی برخوردار نباشند (زیرا چنانچه طول دوره آماری تغییر نماید ، آنها نیز تغییر می‌نمایند که کمی جلوتر به آن اشاره خواهد شد و همچنین برآورد میزان تبخیر نیاز به اطلاعات بسیاری دارد) اما نشان دهنده واقعیت خشکی و بحرانی بودن وضعیت منابع آبی در کشور می‌باشد.

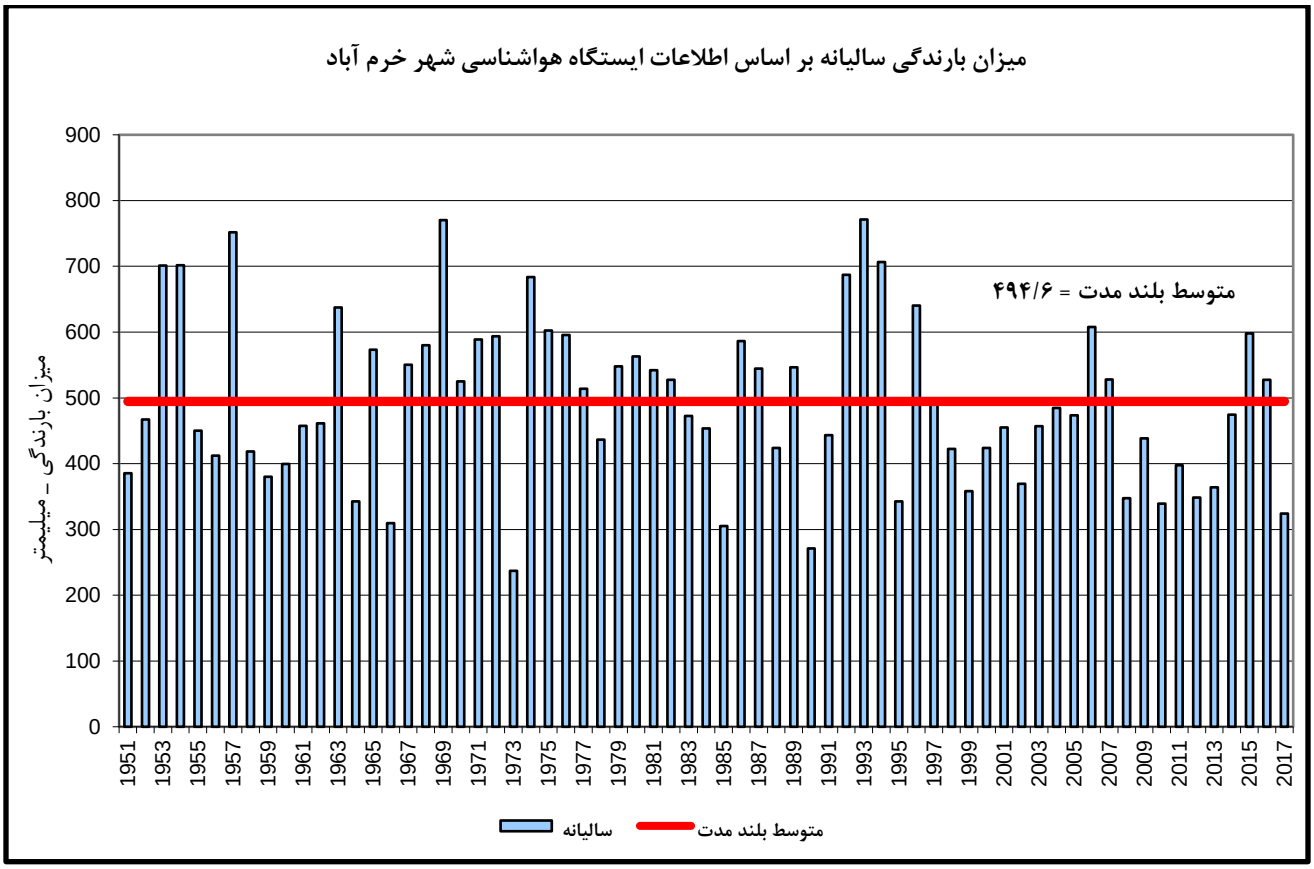
بر اساس میانگین بارندگی در ایران با توجه به مقدار متوسط ۲۴۹ میلی متر بارندگی سالانه در سطح کشور هر سال حدود ۴۱۰میلیارد متر مکعب آب در اثر نزولات جوی در پهنه ایران وجود دارد که ۳۱۸ میلیارد متر مکعب آن (۷۸ درصد مربوط به بارش‌ها در مناطق کوهستانی بوده و بارش روی دشت‌ها تنها ۹۲ میلیارد متر مکعب (۲۲) درصد) را شامل میگردد. در مجموع حدود ۶۸ درصد از بارندگی‌ها بلافاصله از طریق تبخیر یا تبخیر- تعرق (تعرق خروج آب توسط درختان است) مجددا وارد اتمسفر می‌شود و لذا حجم آب قابل استحصال، که عمده آن در مناطق کوهستانی در حدود ۳۲ درصد است که اندک می‌باشد.

از مجموع نزولات جوی سالانه ۹۲ میلیارد متر مکعب به‌صورت آبهای سطحی جاری شده و ۳۸ میلیارد متر مکعب بطور مستقیم به داخل زمین نفوذ می‌کند بنابراین در مجموع مقدار آب قابل تجدید کشور که از بارندگی ها حاصل میشود حدود ۱۳۰ میلیارد متر مکعب در سال تخمین زده می شود. علاوه براین سالانه ۱۳ میلیارد متر مکعب آب نیز توسط رودخانه های مرزی وارد کشور می شود که با پیوستن آن به جریان‌های سطحی حجم کل منابع آب‌های سطحی کشور سالانه به ۱۰۵ میلیارد متر مکعب میرسد اما به همین میزان یعنی حدود ۱۲ میلیارد متر مکعب آب نیز از طریق رودخانه های مرزی از کشور نیز خارج میشود و لذا عملا حجم آب‌های قابل تجدید در کشور همان ۱۳۰ میلیارد متر مکعب تخمین زده می‌شود.

از مجموع ۱۰۵ میلیارد متر مکعب آبهای سطحی با احتساب آب ورودی از مرزهای کشور حدود ۱۳ میلیارد متر مکعب آن در مسیر جریان به داخل خاک نفوذ کرده و وارد آبهای زیرزمینی می‌گردد تقریبا ۴۴ میلیارد متر مکعب مصرف می‌شود و بقیه وارد دریا و دریاچه ها و کویرها شده و یا توسط رودخانه های مرزی از کشور خارج می‌گردد. تغذیه منابع آبهای زیرزمینی کشور با توجه به ۳۸ میلیارد متر مکعب نفوذ مستقیم و مقدار آبهایی که طی جریان یا مصرف آبهای سطحی در زمین نفوذ میکند سالانه ۵۶ میلیارد متر مکعب است. اما میزان برداشت سالانه از منابع آبهای زیرزمینی بالغ بر ۶۲ میلیارد متر مکعب می‌باشد بنابراین لایه های آبدار زیرزمینی کشور هر سال با بیش از ۶ میلیارد متر مکعب کسری مخازن مواجه می‌باشند یعنی کشور هر سال حدود ۶ میلیارد متر مکعب بیش از میزان تغذیه از منابع آبهای زیرزمینی خود استفاده می‌کند و همین امر باعث شده است که اکثر دشت‌های کشاورزی کشور با بیلان منفی آبهای زیرزمینی روبرو باشند.

نویسنده بنا به ضرورت شغلی در دو طرح مختلف در یک محدوده جغرافیایی که با پدیده بارش ارتباط مستقیم داشت، عددهایی را به عنوان شاهد ارایه می‌دهم. در شهر خرم‌آباد در استان لرستان که دارای آب و هوای مدیترانه‌ای است(از روی شکل قبل نیز قابل تشخیص است) و دارای منابع بزرگی از آب زیرزمینی است(در حال حاضر همانند بقیه کشور دچار مشکل شده است) بطوریکه چشمه‌های فراوانی در این شهر و اطراف آن وجود دارد (از جمله گرداب سنگی - گرداب همان چشمه است - که از زمان ساسانیان وجود داشته و هنوز هم از آن آب

بیرون می‌آید). در یک طرح مطالعاتی (احداث تصفیه خانه آب شهر خرم‌آباد) که در سال ۱۳۸۹ انجام شد، متوسط بارندگی در دوره آماری ۱۹۵۱ تا ۲۰۰۹ (در مدت ۵۹ سال) بر اساس بارندگی ثبت شده در ایستگاه سینوپتیک خرم‌آباد (ایستگاه سینوپتیک کامل‌ترین ایستگاه‌های هواشناسی است که تمام پارامترهای هواشناسی را اندازه‌گیری می‌نمایند) برابر ۵۰۴/۵ میلیمتر و در طرح دیگر (شبکه جمع‌آوری و انتقال آبهای سطحی شهر خرم‌آباد) که در سال ۱۳۹۶ انجام شد، متوسط بارندگی در دوره آماری ۱۹۵۱ تا ۲۰۱۷ (در مدت ۶۷ سال) بر اساس بارندگی ثبت شده در ایستگاه سینوپتیک خرم‌آباد برابر ۴۹۴/۶ میلیمتر بدست آمد(متوسط بارندگی یعنی متوسط مجموع بارش سالیانه هرسال در طی دوره آماری) و همانگونه که ملاحظه می‌شود طی ۱۰ سال میزان متوسط بارش سالیانه ۱۰ میلیمتر یا به عبارتی سالانه ۱ میلیمتر کاهش یافته است و این درحالی است که با توجه به موقعیت شهر خرم‌آباد میزان متوسط دمای سالیانه در طی این دو دوره در حدود ۱۷/۳ درجه سانتیگراد ثابت باقیمانده است.



اعداد بالا و همینطور علم هواشناسی (Meteorology) نشان می‌دهد که گرچه دمای هوا مهم است اما بارش فقط به دمای هوا وابسته نمی‌باشد. البته نباید تغییرات آب و هوایی در کل زمین و گرم شدن سیاره خود را از نظر دور داشت.

برای اینکه درجه کم آبی یا پرآبی یک کشور را تعیین کنند معمولا از معیار سرانه آب یعنی حجم آب قابل تجدید برای هر نفر در سال استفاده می‌شود. بنابراین علاوه بر مقدار آب قابل تجدید در هر کشور که تقریبا رقم ثابتی است جمعیت آن کشور نیز مطرح می باشد. مثلا سرانه آب قابل تجدید در ایران با توجه به افزایش جمعیت در سال‌های اخیر به ترتیب از ۵۵۰۰ متر مکعب برای هر نفر در سال ۱۳۴۰ به کمتر از ۲۱۰۰ متر مکعب در سال ۱۳۵۵ و سپس ۱۷۵۰ متر مکعب در سال ۱۳۸۰ تقلیل یافته است. در حال حاضر با جمعیتی حدود ۸۰ میلیون نفر سرانه آب قابل تجدید در کشور حدود ۱۴۵۰ متر مکعب در سال می باشد. پیش بینی می شود سرانه آب قابل تجدید کشور در سال ۱۴۰۵ به کمتر از ۱۲۵۰ متر مکعب برای هر نفر (در حالت خوشبینانه) برسد. چنین تصور می شود که کشورهایی که سرانه آب قابل تجدید در آنها کمتر از ۱۷۵۰ متر مکعب باشد با تنش‌های دوره‌ای و کشورهایی که سرانه آب در آنها از ۱۰۰۰ متر مکعب کمتر باشد با تنش و بحران دائمی آب مواجه خواهند بود.

بر اساس این معیار کشور ایران در حال حاضر از نظر منابع آب با تنش دوره ای مواجه است ولی با افزایش جمعیت به سمت تنش دائمی پیش خواهد رفت. مقدار سرانه آب در برخی کشورها یا به دلیل جمعیت کم و یا به دلیل بارندگی زیاد بسیار بالا بوده همانطور که در برخی کشورها مانند بحرین و کویت و قطر به دلیل عدم بارندگی مقدار آن تقریبا صفر می‌باشد.

کشور	سرانه قابل تجدید	کشور	سرانه قابل تجدید
ایسلند	۶۷۱,۹۰۰	بحرین	۰
سورینام	۴۹۶,۳۰۰	کویت	۰
گینه نو	۱۹۹,۷۰۰	قطر	۶۰
نیوزلند	۱۱۷,۵۰۰	عربستان	۱۶۰
کانادا	۱۰۹,۴۰۰	امارات متحده عربی	۱۹۰
استرالیا	۲۰,۵۰۰	فلسطین	۳۷۰
آمریکا	۹,۹۰۰	بلژیک	۸۰۰

واحد سرانه آب قابل تجدید، مترمکعب در سال برای هر نفر است.

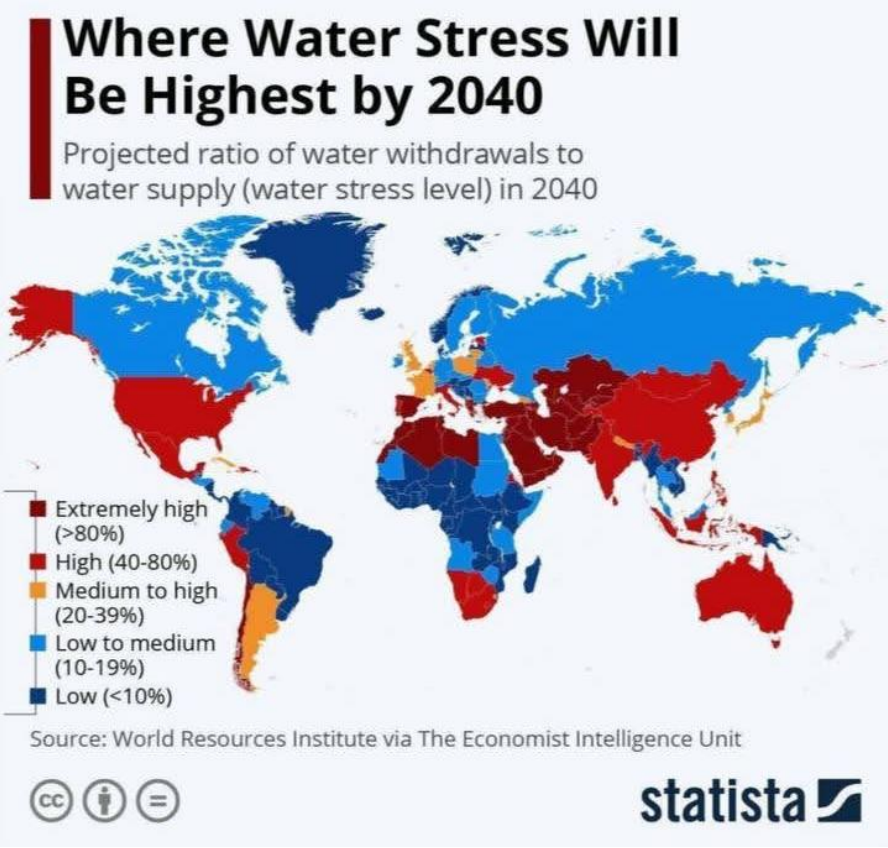
همانطوری که مشاهده می شود، کشوری مانند بلژیک به دلیل کوچک بودن سطح کشور و جمعیت زیاد جزو کشورهای کم آب و یا کشوری مانند استرالیا به دلیل جمعیت کم و وسعت زیاد جزو کشورهای پر آب جهان محسوب می‌گردند. برنامه ریزی کشورها در استفاده از آب باید بر اساس حجم آب قابل تجدید سالانه باشد در غیر اینصورت استفاده از منابع آب‌های غیر قابل تجدید مانند برداشت سالانه بیش از ۶ میلیارد متر مکعب آب غیر قابل تجدید از منابع آبهای زیرزمینی در کشور و یا مثلا برداشت آب از منابع فسیلی و غیر قابل تجدید در

کشورهایی مانند لیبی و عربستان پایدار نبوده و پس از پایان پذیرفتن این منابع صدمات غیر قابل جبرانی در پی خواهد داشت.

منابع آبهای زیرزمینی را نباید بعنوان هدیه‌ای در نظر گرفت که از نسل‌های گذشته برای ما به ارث گذاشته شده است، بلکه باید آن را ودیعه‌ای دانست که نسل‌های آینده آن را نزد ما به امانت گذاشته‌اند و باید به آنها داده شود. منابع آبهای سطحی نیز یکی از سرمایه های قابل تجدید کشور است که باید از آن حداکثر استفاده را بعمل آورد.

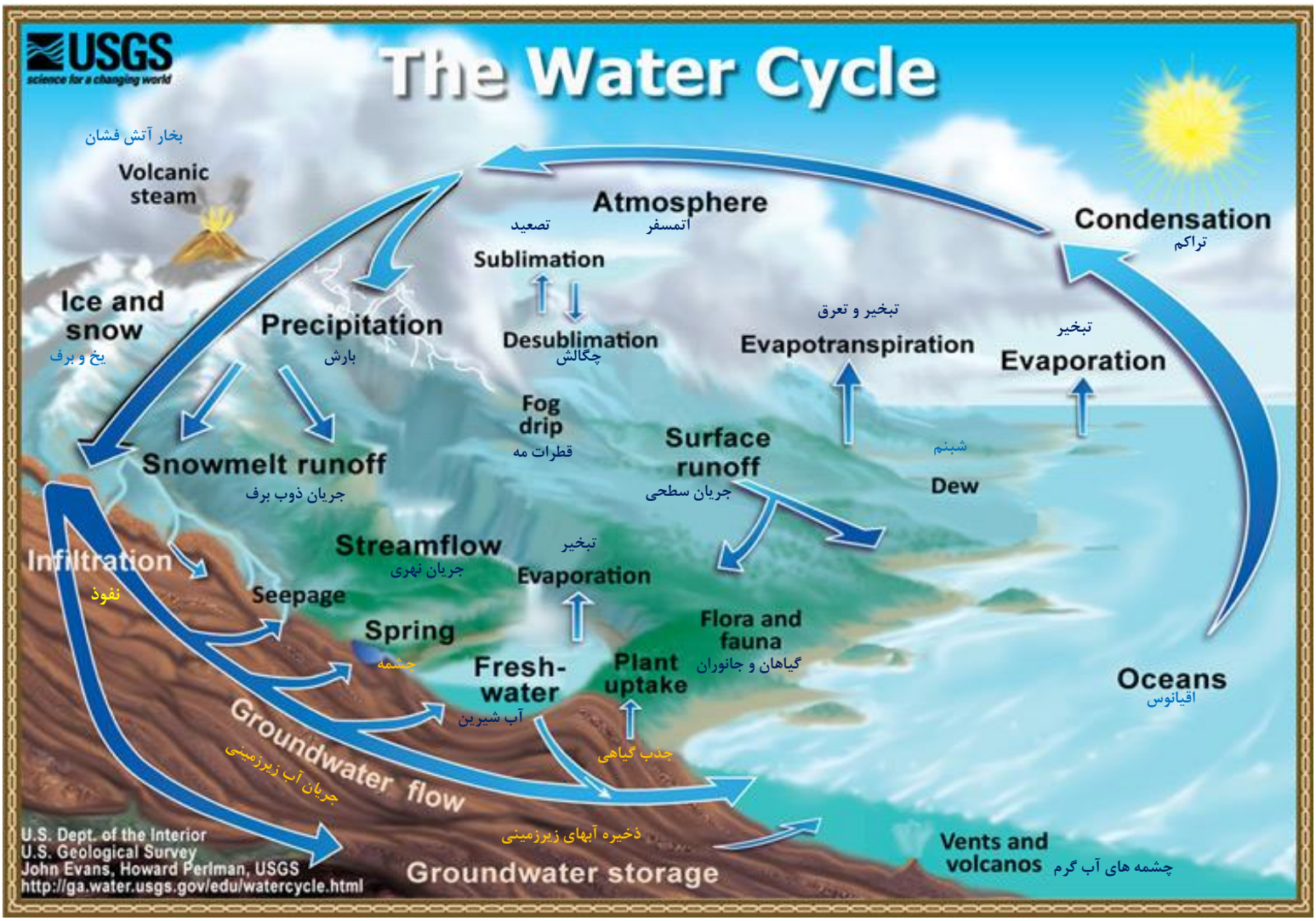
در شکل زیر میزان تنش آبی در سال ۲۰۴۰ در دنیا نشان می‌دهد. همانگونه که ملاحظه می‌شود ایران و کلا منطقه خاورمیانه دارای تنش آبی بسیار بالایی هستند و بی‌جهت نیست که کارشناسان اعتقاد دارند که جنگ جهانی سوم به دلیل آب اتفاق خواهد افتاد. چنانچه به آمریکا نیز توجه فرمایید، ملاحظه می‌شود که در آمریکا نیز میزان تنش بالا است اما مهم این است که آنها از هم اکنون و یا حتی سال‌ها قبل به دنبال حل مشکل رفته‌اند که از جمله میتوان به استفاده مجدد از آب خاکستری اشاره نمود.

(جهت مطالعه بیشتر در مورد آب مجازی و خاکستری و جزییات آن لطفا به مقاله‌ای با نام آب مجازی و تجارت آن که در آدرس زیر https://sadaghianifar.com/urban/#wz-section-wzs۶۸۳ مراجعه بفرمایید)



چرخه آب:

بهتر است به چگونگی و تشکیل بارش اشاره مختصری شود. ابتدا بهتر است ملاحظه شود که ابر از کجا آمده است؟ برای درک بهتر از شکل چرخه آب در طبیعت (Hydrology Cycle) استفاده می‌کنیم.



چرخه آب (بر گرفته از سازمان زمین شناسی آمریکا USGS)

فرآیند بارش:

بارش (Precipitation) هرگونه رطوبت متراکم شده‌ای است که به سطح زمین فرو می‌ریزد. بنابراین نوعی فرآیند تراکم باید قبل از بارندگی انجام شود. بارندگی از انواع ابرها صورت می‌گیرد اما ممکن است تمام ابرها ایجاد

بارندگی نکنند. فقط هنگامی که قطرات آب یا تکه های یخ و یا بلورها آنقدر بزرگ شوند که بر نیروهای شناوری و بالادهنده آنها در هوا فائق آیند، بارندگی انجام می‌شود.

اگر مقایسه‌ای بین اندازه ذرات ابری که باران از آن می‌بارد و ابری که ایجاد باران نمی‌کند به عمل آید، متوجه می‌شویم فرآیندهایی وجود دارند که هنوز شناخته نشده‌اند. برای مثال، متوسط اندازه یک ذره متراکم شده بخار آب ۰/۲ میلیمتر بوده اما قطر معمولی قطرات باران ۰/۵ تا ۴ میلیمتر تغییر می‌کند و اینکه چه فرآیندهایی باعث افزایش قطر ذرات متراکم شده بخار آب می‌شوند، بسیار متعدد و پیچیده است.

برای تشکیل ابر گرچه وجود رطوبت در هوا برای ایجاد بارندگی الزامی است اما این تنها شرط کافی نمی‌باشد و باید شرایط دیگری نیز وجود داشته باشد. برای مثال در سواحل خلیج فارس رطوبت به اندازه کافی می‌تواند وجود داشته باشد و در مقایسه با سواحل دریای کاسپین (خزر) به مراتب بیشتر هم باشد، ولی مشاهده می‌شود بارندگی در نواحی جنوبی ایران کمتر از نواحی شمالی است. بنابراین علاوه بر رطوبت و موجود بودن هستک‌های خارجی برای انجام عمل تراکم، فرآیند خنک شدن دینامیک هوای مرطوب نیز الزامی است. (جهت مطالعه بیشتر در مورد بارش و جزییات آن لطفا به مقاله‌ای با نام بارش و نزولات جوی که در آدرس زیر وجود دارد مراجعه بفرمایید (https://sadaghianifar.com/urban/#wz-section-wzs٦٨٣

گرچه هوا ممکن است ازطریق افزایش بخارآب نیزاشباع گردد، مثل هوای بالای سطح دریا و یا وضعیت هوا در زمان ریزش برف و باران، اما معمولا اشباع شدن هوا در اثرکاهش دما صورت می‌گیرد. حداقل سه شرط برای تراکم رطوبت و تولید قطرات باران الزامی است:

۱- رطوبت کافی در هوا وجود داشته باشد.

۲- هستک هایی که رطوبت بتواند در اطراف آنها متر اکم شود در اتمسفر وجود داشته باشد.

۳- هوا به صورت دینامیک سرد شده و دما به زیرنقطه شبنم برسد.

بنابراین ملاحظه می‌شود که فرآیند بارش بسیار پیچیده است و همچنین نیازمند ملزوماتی می‌باشد که با فراهم شدن آنها، عمل فوق تحقق می‌یابد.

حال که مختصری(مختصر به این دلیل که هرکدام از مطالب طرح شده را می‌توان با توضیحات بیشتری بیان نمود که مجال آن در این گفتار نیست و چه بسا باعث کسالت خواننده محترم گردد) در خصوص مطالب مهم صحبت شد، می‌دانیم ایران سرزمین خشک و نیمه خشکی است، می‌دانیم به راحتی باران تشکیل نمی‌شود، می‌دانیم اقلیم کشورمان چگونه تحت تاثیر توده‌های هوایی مختلف قرار می‌گیرد، به این مساله می‌پردازیم که شایعات و اخبار نادرست را چگونه تحلیل نماییم.

صحبتی چند در مورد شایعات:

شاهد عکس‌هایی بودید که دو کوه در دو سوی مرز را نشان می‌دادند و میزان برف در آنها را با هم مقایسه می‌نمودند. در عکس‌هایی که منتشر شده نوعی خطای دید نیز وجود دارد چرا که کوه‌های سمت ایران چون نزدیک تر هستند و کوه‌های آرارات دورتر هستند اما ارتفاع آنها بیشتر، بنابراین خط برف بالاتر است. در مناطق مرزی ایران و ترکیه میانگین ریزش‌های آسمانی چندان تفاوتی ندارد و این اشتباهی است که به دلیل خطای دید به وجود آمده است.

در نظر داشته باشیم که کوه‌های سمت ایران در یک حوزه آبریز و کوه‌های ترکیه در یک حوزه آبریز دیگر قرار دارند. در این موارد فقط باید به اعداد و ارقام ایستگاه‌های هواشناسی اعتماد نمود و تمام پارامترهای لازم از جمله میزان بارش، رطوبت، دما، نقطه شبنم، سمت و جهت باد، میزان تبخیر و ... را با هم تجزیه و تحلیل نمود.

اما برخی این موضوع را برجسته می‌کنند تا بر طبل تئوری توطئه بکوبند اما آنچه که به نظر احتیاج به شرح و بسط بیشتر دارد ابعاد آشکار اثرات میکرو اقلیمی در چشم انداز است. با این هدف که راه را بر خرافات مدرن و اخبار شبه علمی در این حوزه ببندد. مبنای آن شایعه تصاویری است که نشان می‌دهد مثلا با کمی فاصله جایی سرسبز است و جایی دیگر نه و یا در دامنه‌ای برف باریده و در دامنه دیگر نه و این طرف دریاچه‌ای پر آب شده و کمی آنسوتر دریاچه‌ای دیگر خشکیده است.

واقعیت این است که مردم در زندگی روزمره خود مکرر می‌توانند تفاوت های میکرو اقلیمی را ببینند که کاملا دلایل وقوع چنین پدیده‌هایی را نشان می‌دهد. اینکه در دو خط الراس کوهستان با کیلومترها فاصله بارش متفاوت باشد نکته عجیبی است؟ لا اقل تهرانی‌ها نباید در این باره تعجب کنند همواره در طول خیابان ولی عصر در همین شهر این وضعیت قابل مشاهده است. یک روز معمول زمستانی را در تهران در نظر بگیرید. در بالادست خیابان ولی عصر مثلا در حوالی میدان تجریش ممکن است برف ببارد در حالی که پایین‌تر مثلا در ونک یا انقلاب خبری از برف نیست اما باران در حال بارش است و باز پایین‌تر در میدان راه آهن نه برف می‌بارد و نه باران چرا؟

آیا در تجریش ابر دزدی شده یا ساکنان تجریش با دستگاه‌هایی که از چین وارد کرده‌اند نسبت به تخلیه ابرها اقدام نموده‌اند؟!!!!

دلیل آن به خاطر اختلاف ارتفاع در شمال و جنوب خیابان ولی عصر و البته تشدید اثر جزیره حرارتی در مرکز و جنوب این خیابان است. جالبتر اینکه حتی تفاوت شدت آلودگی هوا در دو ضلع شرقی و غربی این خیابان نیز قابل بررسی است یعنی فقط با چند متر فاصله ضلع شرقی این خیابان می‌تواند هوایی آلوده تر از ضلع غربی آن

داشته باشد چون مسیر باد غالب از سمت غرب است و آلودگی را به سمت ضلع شرقی می‌راند. به همین خاطر توصیه میشود در خیابان ولی عصر اگر از سمت ضلع غربی پیاده روی کنید شاید بهتر باشد.

مثال‌ها در این باره را می‌توان تا بی‌نهایت ادامه داد. از قدری تفاوت بارش برف در دامنه‌های کوهستانی مابین ایران و ترکیه متعجب شده‌اید؟ پیشنهاد می‌شود به کوه ابر بروید و رو به شرق یا غرب در جایی از ستیغ رعنا بایستید سمت شمال با قدری پیاده‌روی یکی از انبوه ترین و قدیمی‌ترین جنگل‌های جهان قرار دارد، جنگل‌های هیرکانی شرق مازندران و جنوب غرب گلستان و اگر از همان‌جا نگاهتان را به سمت جنوب بچرخانید یکی از مخوفترین و خشکترین بیابان‌های جهان را می‌بینید، دشت کویر که تا صدها کیلومتر پایین تر دامن گسترانده است.

سرانجام کفایت بحث؟ قطعا نه آنقدر که اخبار نادرست (Fake News) حوزه محیط زیست را یک بار برای همیشه پس براند. پول می‌گیرند که بار خشکاندن ایران را از دوش مدیران نالایق بردارند. پس باز هم از این دست اخبار شبه علمی منتشر خواهند کرد.

چرا گرفتن انگشت اتهام به سمت اخبار نادرست؟ چون محتوای اینگونه اخبار مرتبط با اقلیم و محیط زیست همواره به گونه‌ای است که به شکلی می‌خواهد یا مدیران نالایق را تبرئه کند یا نگرانی ها در باره خشکیدگی و نابودی منابع آب ایران را برطرف کند. پس باز هم از این دست اخبار خواهیم شنید. عجالتا به شما پیشنهاد می‌کنم به کوه ابر بروید و بر فراز ستیغ رعنا یک دور اطراف را بنگرید چه کشوری چه سرزمینی زیباترین چشم اندازهایی که شاید در دنیا اگر بی نظیر نباشد حتما کم نظیر است.

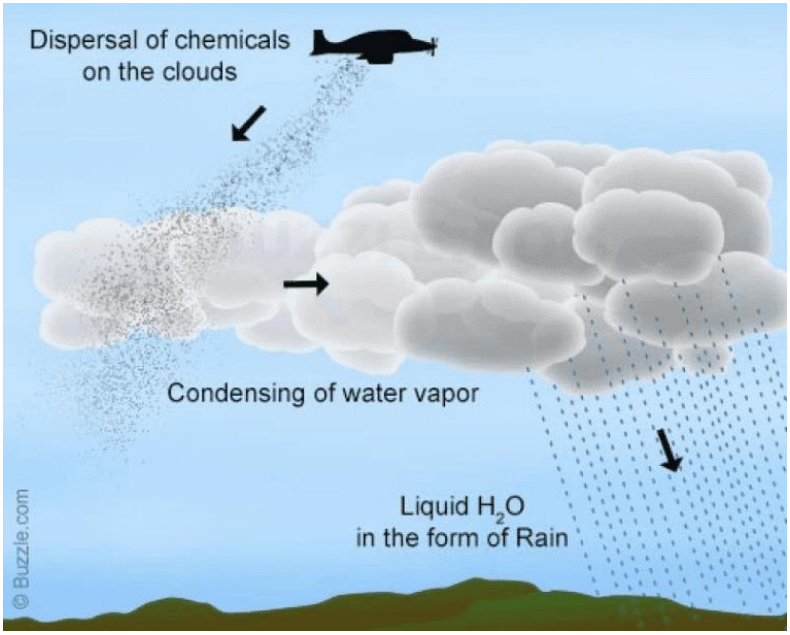
جالب اینجاست که مسئولین بخصوص مسئول محترم سازمان محیط زیست در جواب سوال ابر دزدی یکبار می‌گوید در حال بررسی هستیم، یکبار می‌گوید نمی‌دانم، یکبار می‌گوید از کارشناسان خواسته‌ایم تا با تعامل با کشورهای همسایه موضوع را پیگیری نمایند، یکبار می‌گوید برای بارورسازی ابرها اقدام می‌کنیم،این اواخر هم می‌گوید بارورسازی ابرها گران تمام می‌شود و اعتبار نداریم هزینه آن را نمی‌توانیم بپردازیم.

این جوابگویی یک مسئول به افکار عمومی است و عموم مردم هم که مانند همیشه تحت تاثیر و توهم توطئه هستند بگویند پول دارید برای فلان جا هزینه کنید اما برای بارورسازی ابرها پول ندارید؟

بارورسازی ابرها:

باروری ابرها یک فرآیند مصنوعی برای واردکردن هستک‌هایی مصنوعی (هستک‌ها که قطرات آب داخل ابر به دور آن جمع شده و با سنگین شدن باعث ریزش می‌شوند) به داخل ابر است تا با این روش شرایط برای ایجاد باران

فراهم گردد. یدورنقره یکی از موادی است که توسط هواپیما در ابر پاشیده می شود. در این عمل محلول یدور نقره با شعله پروپان تبخیر شده و ایجاد ذرات ریزی که بتوانند بعنوان هستک عمل کنند می نماید.



گرچه پژوهش ها و آزمایشات زیادی در این مورد صورت گرفته است اما به دلیل متغیر بودن فرآیندهای هواشناسی که در ایجاد بارندگی دخالت دارند نتایج مشابه و یکنواختی از این گونه تجارب بدست نیامده است. اصولا هنوز در مورد کارایی روش های بارورسازی ابرها تردید وجود دارد. در سال های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی فعالیت‌های زیادی در این زمینه صورت گرفت اما این فعالیت‌ها به تدریج رو به کاهش گذاشته و در حال حاضر اکثر فعالیت‌های بارورسازی ابرها جنبه تحقیقاتی دارد.

حتی سازمان عمران امریکا (Bureau of Reclamation) نیز که زمانی بیشترین بودجه تحقیقاتی را در این مورد صرف می کرد در سال ۱۹۹۴ اعلام کرد که دیگر روی طرح های تحقیقاتی در این زمینه هیچگونه سرمایه گذاری نخواهدکرد.

بنابراین ادعاهایی که درباره بارورسازی ابرها می‌شود نیز درست نیست. چراکه همانگونه که گفته شد با وجود گذشت نیم قرن از موضوع بارورسازی ابرهای هنوز هیچ کشوری نتوانسته اعلام کند که میانگین ریزش‌ها در اثر بارورسازی ابرهای مثلا ۲۰ درصد افزایش پیدا کرده است و یا توانسته حتی ۲۵ تا ۳۰ درصد حجم آب موجود در ابرها را تخلیه نماید.

نکته دیگر اینجاست که اگر کشورهایی همچون ایالات متحده آمریکا، روسیه، چین از توانایی مهندسی اقلیم برخودار بودند ابتدا به داد کشور خود می‌رسیدند که به شدت با بحران خشکسالی، فرونشست زمین و افزایش

چشمه های تولید گرد و خاک روبه روست. برای مثال بخش مرکزی آمریکا از جمله آریزونا و کالیفرنیا امروزه با شدیدترین بحران خشکسالی روبرو است، حتی آمریکایی‌ها از کانادا درخواست کمک جهت تامین آب نمودند اما فعلا کانادا اعلام کرد که به دلیل استفاده بیش از حد آمریکا از سرانه آب نمی‌تواند به این کشور آب بدهد. روسیه نیز در این اواخر درگیر بزرگترین آتش سوزی در سیبری بود که نتوانست آن را مدیریت کند یا هزاران دریاچه چین در اثر همین تغییرات خشک شد و از دست رفت یا تعداد بسیار زیادی دریاچه در چین خشک شد و از دست رفت.

هارپ:

برنامه پژوهشی یونوسفر فعال با فرکانس بالا (High Frequency Active Auroral Research Program) معروف به هارپ (HAARP) یک پروژه پژوهشی بود که برای بررسی و پژوهش درباره لایه یونوسفر با استفاده از امواج رادیویی تاسیس شد. این برنامه به علت عدم تحقق اهداف در آگوست ۲۰۱۵ به دانشگاه آلاسکا در فیربنکس تحویل داده شد اما همچنان تبعات این پروژه ادامه پیدا کرد تا جایی که آقای محمود احمدی نژاد در زمان ریاست جمهوری مدعی شد که اگر در نیمه جنوبی کشور باران نمی‌بارد به دلیل کارهایی است که دشمنان ایران انجام می‌دهند و به همین ترتیب هر از گاهی که بحران آب در کشور جدی تر می‌شود این بحث‌ها در فضای مجازی و شبکه های اجتماعی و بعضا در کانال‌های دولتی مطرح می‌شود. این در حالی است که تاکنون هیچ مدرک مستند علمی و پژوهشی درباره اثر بخشی مهندسی اقلیم در هیچ منبع معتبری منتشر نشده است.

حتی اخیرا عنوان شد که دریاچه رضاییه توسط هارپ خشک شده است. قبل از بحث لازم به ذکر است نگاهی به مایکروویوهای خانگی بیاندازیم. این دستگاه‌ها بر اساس ارتعاش مولکول‌های آب در فرکانس ۲/۴ گیگاهرتز کار می‌کنند یعنی با تمرکز این فرکانس در محفظه بسته مایکروویو بر غذا، مولکول‌های آب دچار رزونانس شده و به ارتعاش درآمده و بخار می‌شوند و در اثر بخار آب غذا گرم می‌شود و ضمنا هر چقدر حجم غذا بالا باشد نیاز به زمان زیادتری جهت گرم نمودن است.

دو نکته در این مورد حایز اهمیت است، فرکانس ۲/۴ گیگاهرتز و تمرکز موج بر غذا. جهت تمرکز موج بر غذا از یک محفظه بسته با فضایی محدود استفاده می‌شود که در غیر اینصورت امواج در فضا پخش شده و نخواهند توانست به وظیفه خود عمل نمایند، حال سوال این است آیا نباید تفکر و تعقل نمود که برای خشک کردن این حجم از آب نیاز به چه میزان انرژی خواهد بود؟ چگونه این انرژی را می‌توان متمرکز نمود و به دریاچه تاباند؟ چگونه این انرژی را از آلاسکا به ایران به صورت متمرکز انتقال داد؟

فرض نماییم تمام چگونه و چراهای بالا انجام پذیر باشد و این انرژی به دریاچه تابیده شود. سوال اینجاست که چرا موجودات زنده در اطراف دریاچه، چه گیاه و چه حیوان در اطراف آن دچار حداقل سوختگی و یا نابودی نشده‌اند؟ هیچ اتفاقی حتی برای خاک اطراف دریاچه نیافتاده و خشک و سوخته نشده است؟ با توجه به اینکه می‌دانیم این امواج آب را بخار می‌نمایند.

نتیجه گیری :

بنابراین توهمات را باید کنار گذاشت و میانگین ریزش‌های آسمانی را نگاه کنیم. به نظر میرسد الگوهای مصرف آب نیز در ایران در دهه های گذشته تاثیر زیادی بر خشکسالی داشته است که نمود آن را در دریاچه رضاییه می‌بینیم. بله در حوزه آبخیز این دریاچه در طول ۵۴ سالی که آمار داریم روزها، ماه‌ها و سال‌های به مراتب خشک‌تری از امسال را دیده‌ایم. این طبیعت سرزمین ماست. بزرگترین امپراطورهای هخامنشی می‌گوید خداوند این کشور را از خشکسالی، دشمن و دروغ محافظت کند یعنی خشکسالی سرنوشت کشور ماست. ما در منطقه‌ای قرار گرفتیم به آن کمربند خشک جهان می‌گویند. این ویژگی بارز ایران است و اغلب سال‌ها خشکسالی است و ترسالی پدیده‌ای غیر عادی محسوب می‌شود.

جدول زیر میزان بارش در کشور را تا ۲۲ دی‌ماه سال آبی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ را نشان می‌دهد: (سال آبی از ابتدای مهرماه امسال شروع و تا ابتدای مهرماه سال آینده ادامه دارد)

میزان بارش تاکنون (میلیمتر)	بارش متوسط ۵۵ سال (میلیمتر)	درصد اختلاف با دراز مدت ۵۵ ساله	بارش سال گذشته (میلیمتر)	درصد اختلاف سال جاری با سال گذشته
۵۱/۹	۸۸/۴	٪ ۴۱-	۷۴/۹	٪ ۳۱-

برگرفته از آمار شرکت مدیریت منابع آب وزارت نیرو

اجداد ما نیز با توجه به همین ویژگی نوعی از سبک زندگی را انتخاب کرده بودند که بتوانند به حیات خود ادامه دهند. اما متاسفانه ما سراغ اقتصادی رفتیم که به شدت آب محور است و تمام دارایی‌های آبی خود را در سطح و همچنین زیرزمین به تاراج بردیم و حالا به دنبال آن هستیم که باران این حیف و میل‌ها را جبران کند و فاجعه را به عقب بیاندازد.

وقتی هم که باران نمی‌بارد برخی به داستان‌هایی رو می‌آورند که مثلا دشمنان نمی‌گذارند به حیات خود ادامه دهیم. رییس سازمان محیط زیست به عنوان کسی که دکترای آبخیزداری دارد چنین حرف هایی را می زند. او باید ببینید که آیا این خشکسالی بی سابقه بوده است؟ خشک شدن دریاچه رضاییه چقدر در کاهش ریزش‌های جوی تاثیر داشته است؟

ظرفیت گرمایی حوزه آبخیز دریاچه کاهش یافته است. چرا که که ما یک پهنه آبی بزرگ را از دست دادیم که در آن ۳۳ میلیارد متر مکعب آب وجود داشته است. این میزان ۱۶۵ برابر بزرگتر از مخزن سد کرج بود که امروز از دست رفته و در نتیجه طبیعی است که جزیره گرمایی و میزان بخاری که بر فراز دریاچه ایجاد میشود به شدت کاهش پیدا کرده و بر کاهش ابرناکی و دما نیز اثر مستقیم می‌گذارد.

اگر می‌خواهیم این شرایط تغییر کند باید سدها باز شود تا دریاچه دوباره رونق بگیرد. امروز تراز دریاچه به زیر ۱۲۷۰ رفته که تقریبا بی‌سابقه است و عملا در معرض خشکی کامل قرار گرفته است. به جز مقداری پسآب که از سمت تبریز وارد دریاچه می‌شود و برخی بارندگی‌های موضعی بیش از ۹۵ درصد دریاچه خشک شده است و این در حالی است که سال گذشته رییس جمهور طرح انتقال آب به دریاچه ارومیه را افتتاح کرد و تبلیغات گسترده‌ای در مورد آن انجام شد. اما امروز کسی نمی پرسد تکلیف ۳۰۰ میلیون متر مکعب آبی که قرار بود به ۶۰۰ میلیون متر مکعب برسد و وارد دریاچه شود چه شد؟ چرا آن طرح متوقف شد؟ متاسفانه ما همچنان در حال فرافکنی هستیم.

این دریاچه ۵۱ هزار هکتار وسعت دارد یعنی یک پنجم کشوری به اندازه لبنان! که شیب زمین در آن منطقه به سمت دریاچه ارومیه است و هرگز این پهنه خشک نخواهد شد. بالاخره در اثر بارندگی‌ها و سیل‌ها و پسآب‌ها، آبی وجود دارد که به سمت این دریاچه حرکت کند. همینطور که دریاچه کویر قم و حوض سلطان هرگز به صورت کامل خشک نشده، یا جازموریان هم به طور کامل خشک نخواهد شد. بالاخره در برخی مواقع آبی به آن سمت حرکت می‌کند اما متاسفانه حق‌آبه مورد نیاز برای این وسعت تامین نشده است. این حق‌آبه بیش از ۳/۴ میلیارد مترمکعب است. یعنی ما باید بتوانیم ۳/۴ میلیارد مترمکعب آب در اختیار آن قرار دهیم تا در حد تراز اکولوژیکی ۱۲۷۳ متر به حیات خود ادامه دهد اما این اتفاق رخ نداه است و بعید است که رخ دهد.

ما وسعت اراضی کشاورزی را از ۳۲۰ هزار هکتار به ۶۸۰ هزار هکتار رساندیم، نوع کشت را تغییر دادیم. با توجه به متوسط مصرف آب در هر هکتار که ۱۰ هزار مترمکعب است، ۳/۶ میلیارد مترمکعب به مصرف آب اضافه کرده‌ایم. کل حق آبه دریاچه ۳/۴ میلیارد است یعنی ما بیش از حق آبه دریاچه به وسعت اراضی کشاورزی اضافه کردیم و باعث شد کل دریاچه را از دست بدهیم.

ما ۹۹ سد روی رودخانه های منتهی به دریاچه ارومیه زده‌ایم. در اصل ۱۰۵ سد در طرح‌ها بود اما نیمه کاره مانده است، فشارهایی هم از سمت نمایندگان مجلس وجود دارد که باقی آن را هم تکمیل کنند. برای جبران باقی آب کشاورزی هم چاه زده‌اند. در اوایل دهه هفتاد کمتر از ۷ هزار حلقه چاه در آنجا بود اما الان ۷۸ هزار چاه احداث شده است. یعنی به جای اینکه به سمت کاهش ۱۵ درصدی فشار برای باقی ماندن دریاچه برویم، متاسفانه صد درصد فشار را افزایش دادیم و دریاچه به وضع کنونی افتاد.

یک همایش در دهه هفتاد در دانشگاه تبریز برگزار شد که موضوع آن این بود که چگونه می‌توانیم از شر دریاچه ارومیه خلاص شویم! آن موقع سطح آب بالا می‌آمد و همه نگران بودند که این دریاچه تاسیسات را زیر آب می‌برد و همایش گذاشتد که چگونه این خطر را رفع کنیم. برخی گفتند از طریق یک کانال آب دریاچه را به رود ارس ببریم یا سد ها را زیاد کنیم. ما به دست خودمان این بلا را سر دریاچه آوردیم و مجموعه مقالات آن همایش در تاریخ این کشور ثبت شده است

در حال حاضر برای تصمیم گیری در مورد اجرای طرح‌های هیدرولوژی در کشور سنجه نسبت سود به هزینه معیار قرار گرفته و در صورتی که این سنجه بیشتر از یک بوده و طرح اقتصادی باشد نسبت به اجرای آن اقدام می‌شود اما واقعیت این است که نسبت سود به هزینه باید فقط در اولویت بخشیدن به طرح‌ها بکار برده شود نه اینکه

اجرای طرح بهره برداری از منابع آب را الزامی یا مردود سازد. زیرا آب برای ما یک منبع حیاتی است و باید از هر متر مکعب آن به بهترین وجه استفاده بعمل آید. مسلم است که در بهره برداری از آب حفظ اصول بوم شناختی(Ecology) و پایداری (Sustainability) منابع آب به‌منظور تداوم بهره برداری برای نسل حاضر و نسل‌های آینده امری ضروری است.

باید از آب بعنوان یک کالای فرا اقتصادی بهره برداری کرده و به این بهره گیری تداوم بخشیده شود. حتی اگر لازم باشد که برای حفاظت از محیط زیست آب بدون مهار شدن در رودخانه جاری باشد.

میانگین آب استفاده شده برای تولید هر کیلو هندوانه ۳۰۰ لیتر است. این حجم آب در کشورهایی مصرف می‌شود که راندمان بخش کشاورزی در آنها بالاست و درخوشبینانه‌ترین حالت برای تولید هر کیلو هندوانه در ایران ۵۰۰ لیتر آب مصرف می‌کنیم. طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی، ایران با تولید سالانه بیش از ۲میلیون و ۲۰۰ هزار تن هندوانه در رتبه چهارم جهان قرار دارد. این محصول در چهار فصل کشت و سالانه بیش از ۱۰۰ هزار تن هندوانه به عراق، امارات متحده عربی،ترکیه و کویت صادر می‌شود. ما بر این باوریم که با صادرات ۱۰۰ هزار تن هندوانه، سالانه بیش از ۵۰ میلیارد متر مکعب آب به خارج از کشور صادر می‌شود. (جهت مطالعه بیشتر در مورد آب مجازی و جزییات آن خواهشمندم به مقاله‌ای با نام آب مجازی و تجارت آن به آدرس زیر مراجعه بفرمایید (https://sadaghianifar.com/urban/#wz-section-wzs٦٨٣

باید توجه داشت که اعداد و ارقامی که در مورد بیلان آب در ایران ارائه گردید بر اساس اطلاعات رسمی و غیر رسمی است که توسط سازمان‌های دولتی و یا مراکز مطالعاتی انتشار یافته است. اما لازم است تذکر داده شود که شبکه های هیدرومتری و اندازه گیری های آب در کشوری به وسعت ایران مانند بسیاری از نقاط چه به لحاظ کیفی و چه به لحاظ کمی بقدری ضعیف است که نمی‌توان با اطمینان این ارقام را قبول کرد که مثلا گفته شود که بارندگی در پهنه فلات ایران ۲۴۹ میلیمتر است و یا با اندازه گیری‌های بسیار محدود پیزومتری بتوان اظهار داشت که حجم کل آب قابل تجدید در ایران ۱۳۰ میلیارد متر مکعب و یا حجم منابع آبهای زیرزمینی ۵۶ میلیارد متر مکعب می‌باشد.

پس فقط یک راه برای حل مشکلات وجود دارد و آن هم وجود مدیریت علمی و عقلانی است، حلقه مفقوده‌ای که می‌توان گره مشکلات را با دست باز نمود.

امیـــررهنی

۲۹ دیماه ۱۴۰۲