

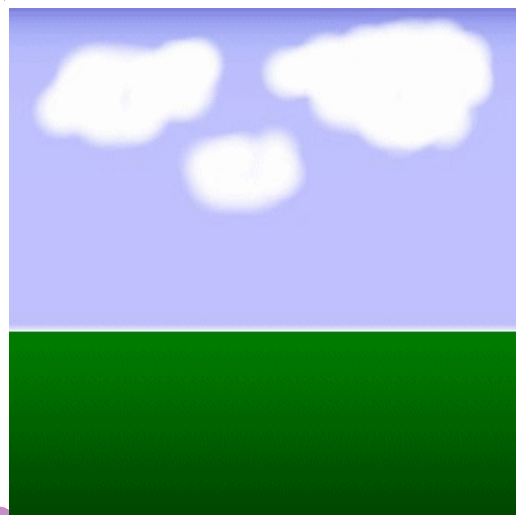
## باران

### دید کلی

همه ابرها ذرات آب یا کریستالهای یخ را با خود حمل می‌کنند، اما این ذرات بسیار کوچکتر از آن هستند که به زمین بیارند. اگر ارتفاع ابرها بیشتر شود، هوای سردتر، باعث فشرده‌تر شدن بخار آب می‌شود و این ممکن است برای شکل دادن باران، تگرگ یا برف مناسب باشد. باران آبی است که پس از سرد شدن بخارهای جوی بوجود آمده و بر زمین می‌ریزد. در زبان پهلوی بدان واران (waran) می‌گفتند .

### باران سنجی با استفاده از امواج

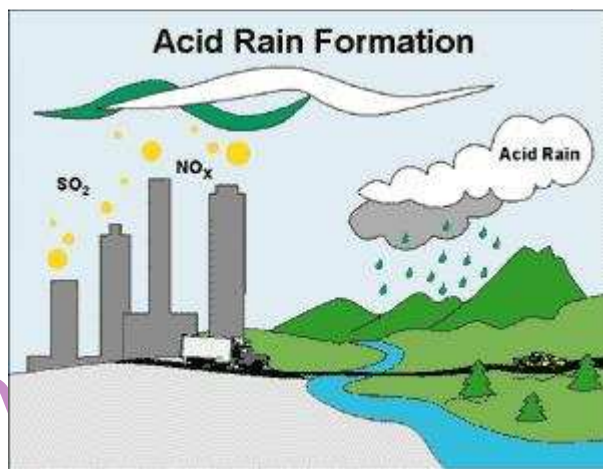
تحقیقات یک دانشمند و همکارانش نشان می‌دهد که می‌توان مقدار ریزش باران را اندازه گرفت و حتی امیدوارانه با استفاده از اطلاعاتی که شرکتهای تلفن همراه از این افت و خیزها جمع آوری کرده‌اند، بتوانند مدل‌های خیلی دقیقتری برای آب و هوای کره زمین تهیه کنند. اصل پدیده، چیز تازه‌ای نیست و در واقع همه خیلی خوب می‌دانند که بارش باران روی مخابرات سیگنالهای تلفن همراه تأثیر می‌گذارد: قطره‌های ریز آب موجود در هوا این سیگنالها را ضعیف می‌کند .



بطور دقیقتر، این قطره‌ها بسته به اندازه‌شان، شدت فرکانسهای خاصی از سیگنال را کاهش می‌دهد و این پدیده، آنقدر تأثیرگذار است

که در حال حاضر ایستگاههای مخابره امواج تلفن همراه ، بطور خودکار بسته به تغییر شرایط جوی ، شدت سیگنالهایشان را بالا و پایین می‌برند. حالا یک دانشمند نشان داده است که این بالا و پایین شدنهای حاوی اطلاعات مهمی است که اتفاقاً به درد هم می‌خورد: او و گروهش توانستند با استفاده از افت و خیزهای مشاهده شده در شدت سیگنالهای مخابره‌ای بین ایستگاههای شهر در هنگام توفان مقدار بارش باران را هر ۱۵ دقیقه محاسبه کنند. این اطلاعات با اندازه گیری مستقیم ایستگاههای هواشناسی دو شهر مختلف همخوانی قابل قبولی دارد. البته این اولین باری نیست که از شدت سیگنالها چنین استفاده‌ای می‌شود. پیش از این سیگنالهای دریافتی از ماهواره‌های GPS هم برای اندازه گیریهای جوی مورد استفاده قرار گرفته بود: بسته به رطوبت و دمای هوا ، تأخیرهای کوچکی در زمان دریافت سیگنالها مشاهده می‌شود و این تأخیرها را می‌توان به اطلاعات آب و هوایی ترجمه کرد. حتی از خود سیگنالهای تلفن همراه هم قبلاً برای بیرون کشیدن اطلاعات متفاوت استفاده شده بود. بعضی از محققان ، از جمله اریک هورویتز از شرکت مایکروسافت ، ایده استفاده از تعداد مکالمات تلفن همراه هر منطقه برای تخمین میزان ترافیک راههای شهری را مطرح کرده بودند، غیر از این در جریان درگیریهای سال ۱۹۹۹ در کوزوو ، خیلی‌ها فکر می‌کردند که صریحاً از روی اختلالات شبکه‌های تلفن همراه توانسته‌اند جنگنده‌های ضد رادار - F ۱۱۷ نیروی هوایی آمریکا را ردیابی و یکی از آنها را سرنگون کنند. تحقیقات قبلی یکی از محققان دانشگاه اسکس هم استفاده پذیری این افت و خیزهای سیگنالی را برای اندازه گیری بارش ، نشان داده بود. اما طرحهای پیشنهادی او به نوع خاصی از ارتباط بین ایستگاههای تلفن همراه نیاز داشت. زیبایی و جذابیت تحقیقات این دانشمند در این است که به بازآرایی شبکه‌ها نیازی ندارد و از همان اطلاعات جمع آوری شده بوسیله شرکتهای تلفن همراه برای کسب داده‌های هواشناسی استفاده می‌کند. به عبارت دیگر مواد خام طرح وی کاملاً مجانی از آب در می‌آید. البته تا وقتی

که شرکتهای ارتباطی در بودجه‌شان برای این اطلاعات، ردیف تازه‌ای باز نکنند. یکی از مشکلات جدی محیط زیست که امروزه بشر در اکثر نقاط جهان با آن درگیر است، باران اسیدی می‌باشد. باران اسیدی به پدیده‌هایی مانند مه اسیدی و برف اسیدی که با نزول مقادیر قابل توجهی اسید از آسمان همراه هستند، اطلاق می‌شود.



### باران اسیدی

باران هنگامی اسیدی است که میزان PH آب آن کمتر از ۵٫۶ باشد. این مقدار PH بیانگر تعادل شیمیایی بوجود آمده میان دی‌اکسید کربن و حالت محلول آن یعنی بی‌کربنات ( $\text{HCO}_3$ ) در آب خالص است. باران اسیدی دارای نتایج زیانبار اکولوژیکی می‌باشد و وجود اسید در هوا نیز بر روی سلامتی انسان اثر مستقیم دارد. همچنین بر روی پوشش گیاهی تأثیرات نامطلوبی می‌گذارد.

در چند دهه اخیر میزان اسیدیته آب باران، در بسیاری از نقاط کره زمین افزایش یافته و به همین خاطر اصطلاح باران اسیدی رایج شده است. برای شناخت این پدیده سوالات زیادی مطرح گردیده است که به عنوان مثال می‌توان به این موارد اشاره کرد: چه عناصری باعث تغییر طبیعی باران می‌شوند؟ منشأ این عناصر چیست؟ این پدیده در کجا رخ می‌دهد؟ معمولاً نزولات جوی به علت حل شدن دی‌اکسید کربن هوا در آن و تشکیل اسید کربنیک بطور ملایم اسیدی هستند و PH باران طبیعی آلوده نشده حدود ۵٫۶ می‌باشد. پس نزولاتی که

به مقدار ملاحظه‌ای قدرت اسیدی بیشتری داشته باشند و PH آنها کمتر از ۵ باشد، باران اسیدی تلقی می‌شوند .

## نماز باران

وقتی رحمت الهی (باران) قطع شود و چشمه‌ها و قناتها خشکد و کمبود آب پدید آید، برای نزول رحمت الهی و آمدن باران ، نماز می‌خوانند. نام این نماز، نماز استسقاء، یا نماز باران است. این نیز یک درس توحیدی و توجه دادن به قدرت و رحمت الهی است. خداوند می‌فرماید:

«قل ارايتم ان اصبح ماؤکم غورا فمن ياتيکم بماءمعين؟»: «بگو: اگر آب شما خشکد، چه کسی برای شما آب گوارا می‌آورد؟»

بی‌آبی یک منطقه و نیامدن باران، نشان قهر خدا و گاهی به سبب گناهی است که مردم جامعه انجام می‌دهند. پس توجه به خدا و گریه و التماس و توبه و تضرع ، سبب می‌شود خداوند عنایت کند و کم آبی را بر طرف سازد . نماز باران برای جلب رحمت خداوند است. رسول خدا صلی‌الله‌علیه‌وآله‌وسلم فرموده است:

وقتی خداوند بر امتی غضب کند و عذاب بر آنان نفرستد، نرخها گران می‌شود و عمرها کوتاه می‌گردد، تجار سود نمی‌برند و درختها میوه نمی‌دهند و نهرها پر آب نمی‌شود و باران از مردم قطع می‌شود و اشرار بر آنان تسلط می‌یابند. در حدیث دیگری ، امام صادق علیه‌السلام فرموده است:

و اذا جار الحکام فی القضاء امسک القطر من السماء»: هرگاه زمامداران و حاکمان ، در دادرسی ستم کنند، باران از آسمان قطع می‌شود.

طبق روایات ، غیر از آنچه یاد شد، شیوع گناه ، کفران نعمت ، منع حقوق ، کم فروشی ، ظلم و حيله ، ترک امر به معروف و نهی از منکر ، ندادن زکات و ... نیز ، گاهی سبب قطع باران می شود. در حدیث آمده: حضرت سلیمان با اصحاب خود برای نماز باران بیرون می رفت. در راه ، به مورچه ای برخورد که یکی از پاهایش را به آسمان بلند کرده و می گوید: خدایا! ما مخلوقات ضعیف تو هستیم و از روزی تو بی نیاز نیستیم، پس به سبب گناهان بنی آدم ، ما را به هلاکت مرسان .

حضرت سلیمان علیه السلام به اصحاب خود فرمود: برگردید! همانا بخاطر دعای غیر خودتان سیراب شدید!... پس خیلی هم نباید مغرور بود، خداوند گاهی به خواسته مورچه ای ، رحمت خود را بر بندگان نازل می کند. حتی گاهی دعای کافری چون فرعون را می پذیرد و باران و فراوانی آب را عطا می کند. در حدیث است از قول امام صادق علیه السلام که یاران فرعون از کاهش آب نیل پیش او سخن گفتند و اظهار کردند که این باعث هلاکت ما خواهد شد. فرعون از آنان خواست که آنروز برگردند. شب که شد، به میان رود نیل رفت و دست بسوی آسمان بلند کرد و گفت: خدایا! می دانی که می دانم، که جز تو ، کسی توان آب آوردن ندارد، پس به ما آب بده .

### کیفیت نماز باران

مثل نماز عید ، دو رکعت است و رکعت اول ، پنج قنوت و رکعت دوم چهار قنوت دارد و بهتر است که با جماعت خوانده شود. در قنوتها ، هر دعایی می توان خواند، ولی بهتر است دعایی خوانده شود که در آن ، از خداوند طلب باران شده باشد و قبل از هر دعا ، صلوات بر پیامبر و آلش فرستاده شود. مستحب است که حمد و سوره اش بلند خوانده شود.

## گردباد



### ریشه لغوی

**تورنادو** توفان باد شدیدی است که به عنوان یک حلقه در حال چرخش معرفی شده است.

کلمه تورنادو از زبان اسپانیایی و یا زبان پرتغالی گرفته شده است. کلمه تورنر هم به معنای

چرخیدن است. این پدیده شگفت انگیز در هوا بطور ناگهانی سراسر دنیا ظاهر می شود، گرچه

معمولا در نواحی از آمریکا، خاور دور و آمریکای شمالی اتفاق می افتد.

هنگام شروع گردباد، ابرهای سیاهی در ارتفاع پایین پدیدار می‌شوند که مناظر را به رنگ سبز و هم‌انگیزی در می‌آورند. هوا معمولاً گرم و شرجی می‌شود، باد ملایمی می‌وزد و باران می‌بارد. همچنین دمای هوا در مدت کوتاهی ۱۵ درجه کاهش می‌یابد. سپس بصورت ناگهانی از یک ابر، ستونی لوله‌ای شکل و در حال چرخش بسوی زمین حرکت می‌کند. گردباد که ابتدا رنگی روشن دارد به تدریج تیره می‌شود و به این علت که فشار قسمت داخلی آن نسبت به قسمت خارجی کمتر است قدرت مکش دارد و تقریباً همه چیز را به هوا بلند می‌کند. گردباد زمانی ایجاد می‌شود که دو توده هوا با دما و رطوبت گوناگون با یکدیگر برخورد می‌کنند و لایه هوای گرم زیر لایه هوای سردتر جای می‌گیرد. هوای گرم معمولاً به طرف بالا صعود می‌کند و ضمن صعود دمای خود را از دست می‌دهد و قطرات آب را می‌سازد که به صورت باران بر زمین فرو می‌ریزند. اما اگر باد جانبی پدید آید که هوای گرم در حال صعود را منحرف کند، هوای گرم با سرعتی حدود ۴۵۰ کیلومتر بر ساعت شروع به چرخش حول محور خود می‌کند و بصورت پی در پی سرعت چرخش بیشتر و شعاع آن کمتر می‌شود

### تشکیل گردباد

گردبادها همراه چندین توفان توسعه می‌یابند، بطوری که لایه‌ای از هوای سرد به زیر هوای گرم می‌رود و این عمل باعث صعود هوای گرم می‌شود. گردبادهای روی آب، گردبادهای دریایی غالباً در نبود انتقال گرما و یا در دماهای مختلف مشاهده می‌شوند. صدمات وارده از یک گردباد در نتیجه سرعت بالای باد می‌باشد. فصل گردبادها در آمریکای شمالی ماه مارس و اوت است، گردبادها می‌توانند چندین بار در سال رخ بدهند. آنها معمولاً در بعد از ظهر و عصرها اتفاق می‌افتند؛ بالای هشتاد درصد از گردبادها میان ظهر تا نیمه شب رخ می‌دهند

## مشخصات گردباد

هیچ دو گردبادی دقیقا شبیه هم نیستند. هیچ یک از دو گردبادها دقیقا مثل هم عمل نمی کنند. پیش بینی دقیق وقوع یک گردباد در یک زمان خاص تقریبا غیر ممکن است. ممکن است دو گردباد دقیقا شبیه هم نباشند، ولی آنها برای دسته بندی شدن در گروه گردبادها دارای مشخصات یکسانی هستند. یک گردباد از چرخش باد به دور محور مشخصی ایجاد می شود. یک **تندر استرم** هم می تواند بچرخد، اما به این معنی نیست که آن یک گردباد می باشد. بنا به گفته بومیان کانادا، کشته شدگان یک گردباد ۱۲,۰۰۰,۰۰۰ نفر بودند. خسارات وارده از گردباد بالغ بر میلیونها دلار است .

## ایجاد آگاهی و امنیت در مقابل گردباد

پس از گردباد بلافاصله، از رادیو و رسانه خبری وقوع حادثه پخش می شود. وقتی که اطلاعیه ای راجع به گردباد داده می شود انجمنهای عمومی توصیه به رفتن به پناهگاه می کنند. پیش از ساختمان سازی توصیه به ایجاد یک پناهگاهی در یک اتاق یا راهرو و یا حتی زیر زمین شده است، تا در هنگام وقوع یک گردباد بتوانیم زیر یک درگاهی برویم.

وسایل نقلیه در هنگام یک گردباد خطرناک هستند. هنگام وقوع یک گردباد، ایجاد ترافیک سنگینی می کند، ممکن شما قادر به رانندگی خارج از مسیر آن باشید. در غیر این صورت، بهتر است که هر چه زودتر آن را ترک کنید و خود را به امن ترین جای ممکن برسانید. تحت هیچ شرایطی نباید شما در وسیله نقلیه بمانید، چون وسیله نقلیه به راحتی بوسیله بادهای شدید به اطراف پرت می شود. تعدادی از مردم زیر یک پل هوایی پناه می گیرند، اما توجه به ایمنی آنجا



نمی‌کنند. پلها تنوع زیادی در ساختمانها دارند، ولی تعداد انبوهی از آنها در مقابل اینگونه حوادث مقاوم نیستند

## باد

باد به دلیل حرکت هوا از مناطق پر فشار به مناطق کم فشار ایجاد می‌شود. اختلاف فشار، روی سرعت باد تأثیر می‌گذارد. در صورتی که اختلاف کم باشد، باد خفیف است، اما در صورتی که اختلاف زیاد باشد، باد شدید است .

### انواع بادها طبق تصویر



**نیروهای صفر تا ۲:** سرعت باد تا ۱۱ کیلومتر

(صفر تا ۷ مایل) در ساعت؛ هوا آرام یا دارای حرکت آهسته بوده و همراه با غبار و حرکت آهسته برگها می‌باشد.

**نیروهای ۳ تا ۴:** سرعت باد از ۱۲ کیلومتر (۸

مایل) در ساعت تا ۲۹ کیلومتر (۱۸ مایل) در ساعت می‌باشد. نسیم یا باد متوسط وجود دارد که پرچمها را به هم می‌زند، کاغذها را به هوا بلند می‌کند و به

اطراف می‌برد و برگها و شاخه‌های کوچک درختان را حرکت می‌دهد.

مقیاس بیوفورت

قدرت باد با مقیاس بیوفورت اندازه گیری

می‌شود. این سیستم ۱۳ درجه

دارد که شامل صفر نیز می‌شود .

**نیروهای ۵ تا ۶:** سرعت باد از ۳۰ کیلومتر (۱۹ مایل) در ساعت تا ۵۰ کیلومتر (۳۱ مایل) در ساعت است. باد نیمه قوی یا قوی وجود دارد و درختان کوچک و شاخه‌های بزرگ به حرکت در می‌آیند و اشیاء سبک در سطح زمین به اطراف پرتاب می‌شوند.

**نیروهای ۷ تا ۹:** سرعت باد از ۵۱ کیلومتر (۳۹ مایل) تا ۸۷ کیلومتر (۵۴ مایل) در ساعت است. تند باد یا طوفان شدید وجود دارد. تمام درختان تکان می‌خورند، شاخه‌ها می‌شکنند و دودکشها و سقفهای خانه‌ها از جا کنده می‌شوند.

**نیروهای ۱۰ تا ۱۲:** سرعت باد از ۸۸ کیلومتر (۵۵ مایل) در ساعت تا بیش از ۱۱۸ کیلومتر (۷۴ مایل) در ساعت می‌باشد. طوفان یا طوفان شدید وجود دارد. درختها از ریشه کنده می‌شوند و خرابیهای گسترده ایجاد می‌شود.



### استفاده از انرژی باد

نیروی باد (فن آوری استفاده از باد برای ایجاد برق (جزء منابع جدید تولید برق است که امروزه سریعترین رشد را در سطح جهانی بخود اختصاص داده است.

نیروی باد توسط توربینهای عظیم سه پره‌ای تولید می‌شود که در بالای برجهای بلند نصب می‌شوند و کار گردشمان مانند پنکه معکوس است. بجای استفاده از انرژی برق برای تولید باد و خنکی، توربینها از باد استفاده می‌کنند که نیروی برق تولید کنند. باد پرها را می‌گرداند و پرها از طریق شافت یا میله گردان انتقال دهنده حرکت و یک سری چرخ دنده ژنراتور الکتریکی را به حرکت وا می‌دارد.

توربینهای بزرگ برای دستگاهها و ماشین آلات از ۷۵۰ کیلو وات تا ۱.۵ مگا وات برق تولید می کنند (یک کیلو وات معدل ۱۰۰۰ وات و یک مگا وات معادل یک میلیون وات است). برای منازل ، [ایستگاههای مخابراتی](#) و پمپ آب توربینهای کوچک با توان حداکثر ۱۰۰ کیلو وات کفایت می کند؛ بویژه در نقاط دور افتاده که هیچ منبع انرژی دیگری برای ارائه خدمات وجود ندارد. در کارخانجات باد یا اصطلاحا در مزارع باد ، گروههایی از توربین های بادی بهم متصل شده تشکیل یک شبکه را میدهند و برق تولید میکنند. برق تولیدی از طریق دستگاه انتقال نیرو و شبکه خطوط توزیع به دست مصرف کننده می رسد .

## باد و آب

چگونه می توان از باد و آب بطور همزمان و با همکاری یکدیگر بهره برداری کرد تا منبعی مستمر و ثابت از برق بادی و آب شیرین بدست آورد؟ یکی از مشکلات روزافزون جهانی مسئله کمبود آب شیرین در آینده ای نزدیک است. طبق آمار سازمان ملل ، جمعیت در حال افزایش دنیا تا سال ۲۰۲۵ روزانه به میلیاردها متر مکعب آب شیرین اضافی در روز نیاز خواهد داشت. در حالیکه ظرفیت جاری جهانی آب شیرین کنی رقمی در حدود ۲۸ میلیون متر مکعب در روز برآورد می شود.

یک راه حل اساسی برای مبارزه با کمبود آب در آینده، شیرین کردن و نمک گیری آب شور اقیانوسها در مقیاس وسیع میباشد، لکن نمک گیری و آب شیرین کنی پروسه ای بسیار پر خرج و فن آوری انرژی بر در اغلب نقاط گیتی است. در میان کلیه فن آوریهای جاری آب شیرین کنی ، **سیستم اوسموسیس معکوس** بالاترین کارایی انرژی برق را دارد و میان ۳ تا ۸ کیلووات ساعت برق به ازای هر متر مکعب آب راندمان آن است.

اوسموسیس معکوس متدی است که آب شیرین و خالص را از طریق تزریق یا فشار آب نمکی از داخل یک غشا یا پرده نیمه ضد آب (که اجازه می‌دهد گروهی از سلولها و نه همه آنها، از آن بگذرند) که اجازه گذشت نمک را نمی‌دهد، می‌گذرانند. با وجود راندمان بالای سیستم اوسمس معکوس، ۴۰ درصد قیمت آب شیرین به مصرف انرژی مورد نیاز می‌رسد. از نقطه نظر قیمت و محیط زیست، منابع انرژی جایگزین ارزان و تمیز برای راه‌های آب شیرین‌کنی مقرون به صرفه مورد نیاز می‌باشد.

انرژی باد بهر حال یکی از ارزانه‌ترین منابع انرژی قابل تجدید است که دارای آینده‌ای امیدوارکننده نیز می‌باشد. معهدا چون طبیعتی متغیر و قانون ناپذیر دارد و به هیچ فرمول و دستورالعملی پایبندی نشان نمی‌دهد، محققین می‌باید هنوز عواقب و عوارضی که بر سیستمهای آب شیرین‌کنی از خود نشان می‌دهد و عملکردش بر کل سیستم را ارزیابی دقیق کنند. در ۲۰۰۴ پروژه باد یک طرح مطالعاتی در مورد سیستم ترکیبی انرژی باد و سیستم آب شیرین‌کنی را مورد توجه قرار داد که پروژه مزبور هنوز هم در کنکاش و جستجوی اثرات باد و آب شیرین‌کنی بطور توأما می‌باشد؛ و به این منظور مسائل فنی، بررسی امکانات عملی و مناسب و قابل قیاس با ایده‌های جایگزین و ارزیابی عملی و دوام‌پذیر اقتصادی هر کدام از عمده‌امور مورد توجه پروژه می‌باشد. برای اطمینان از عرضه دائمی و بی‌وقفه برق به شبکه خدمات شهری، پروژه باد مشغول مطالعه در مزایای بالقوه ادغام انرژیهای باد و آب بصورت همزمان است (که انرژی حرکتی یا سقوط آب را در مهار می‌آورد).

سیل و سیلاب

## آشنایی

در خلال یا پس از یک بارندگی شدید ، مقدار دبی رودخانه به سرعت افزایش یافته و در نتیجه آب از بستر عادی خود سر ریز نموده و دشت سیلابی و مناطق اطراف را دربر می گیرد. با بررسی دشت سیلابی قدیمی و آبرفتهای آن ، شاید بتوان با درجهای از تقریب احتمال وقوع و بزرگی سیلهای آتی منطقه را مشخص کرد. اصولاً بزرگی سیلها و تکرار آنها در طول زمان تابع شدت بارندگی ، نفوذپذیری زمین و وضع توپوگرافی منطقه است .

البته امروزه به دلیل دخالتهای بی رویه در بسیاری نقاط که قبلاً سیل نمی آمده ، طغیانهای بزرگی مشاهده می شود. فعالیت بشر به چند صورت احتمال وقوع سیل را افزایش می دهد. از آن جمله می توان به ساختمان سازی در دشت سیلابی رود که مستلزم اشغال بخشهایی از آن است و باعث کاهش ظرفیت طبیعی رود می شود، اشاره کرد. به این ترتیب محدوده ای از دشت سیلابی که در زمان طغیان زیر آب می رود، گسترده تر می گردد .

شهر سازیها و حذف گیاهان باعث کاهش مقدار آب نفوذی و افزایش آب سطحی می شود. حجم زیاد آب از یک طرف بر بزرگی طغیان می افزاید و از طرفی با افزایش فرسایش ، رسوباتی به وجود می آورد که با برجای گذاشتن آنها ظرفیت بستر اصلی رود کاهش می یابد. موارد پیش معمولاً تاثیر تدریجی دارند، ولی سیلهای ناگهانی و فاجعه آمیز اغلب بر اثر تخریب سدها و بندها ، ایجاد می شوند .



## پیش بینی سیل

هدف از پیش بینی سیل برآورد دبی جریان و سطح سیلابی است که در یک دوره بازگشت مشخص (مثلا در یک دوره ۲۵، ۵۰ یا ۱۰۰ ساله) احتمال وقوع آن وجود دارد. نتایج این پیش بینی که سیلاب طراحی نام

دارد، به عنوان مبنایی برای انتخاب روشهای مقابله با سیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیلاب طراحی معمولا بر مبنای هزینه لازم برای کنترل آن و میزان ریسک و خطری که تخریب سیستم کنترل سیلاب پیشنهادی برای جان انسانها دارد، انتخاب می‌شود. در مواردی که گسیختگی سازه آبی منجر به از دست رفتن جان انسانها و اموال زیادی بشود، طراحی بر مبنای سیلابها با احتمال رخداد کمتر و دوره بازگشت طولانی تر، مثلا سیلاب ۱۰۰۰ ساله و حتی بیشتر، انجام می‌شود. سطح گسترش و ارتفاع این سیلابها بیش از سیلابهایی است که از احتمال رخداد بیشتری برخوردارند. پیش بینی سیلاب طراحی به دو صورت تحلیلی و زمین شناسی انجام می‌شود که اغلب مکمل یکدیگرند. عواملی که برای پیش بینی تحلیلی سیلاب مورد توجه قرار می‌گیرند شامل موارد زیر است.

بررسی توپوگرافی بخشی از حوضه آبریز که جریان آب را به منطقه مورد مطالعه تامین می‌کند. تعیین نوع پوشش سطح زمین (سنگ، خاک، گیاهان)، جهت تخمین نسبت آب جاری شده به آب نفوذی و تبخیرشده.

تعیین بزرگترین رگبار و بارندگی محتمل با توجه به داده‌های موجود.

توجه به فصل ، زیرا شرایطی مثل اشباع بودن زمین از آب یا پوشیده بودن سطح آن از برف تاثیر مستقیمی بر جریان سطحی آب دارند.

تعیین ظرفیت ذخیره بستر اصلی رود و دشت سیلابی اطراف آن ، تغییرات احتمالی در ظرفیت ذخیره بخشهای پائین رود در آینده نیز مورد توجه قرار گیرد.



محاسبه حداکثر سیل محتمل بطور کلی محاسبه حداکثر سیل محتمل محتاج برآورد پتانسیل بارش و مقدار و نحوه توزیع بارش در داخل حوضه آبریز است. مقدار آبدهی یا سطح آب رودخانه بر حسب زمان ، معمولا توسط منحنیهای خاصی به

نام هیدروگراف نشان می دهند. به این منظور اغلب از هیدروگراف واحد استفاده می شود. مقدار آبدهی رود در یک مدت زمان مشخص از روی هیدروگراف قابل محاسبه است. به منظور پیش بینی سیل معمولا مقادیر محاسبه شده برای جریان به تراز (ارتفاع) آب تبدیل می شود. مبنای پیش بینیهای زمین شناسی شامل تعیین مرزهای دشت سیلابی توسط تصاویر فضایی و عکسهای هوایی ، جهت تعیین پراکندگی آبرفتها و خاکهای جدید (کواترنری) در دره و شناسایی اشکالی که به وقوع سیل مربوط می شوند، از جمله پادگانهها ، گودالها و مانند آن است، می باشد .

این بررسیها زمان دقیق وقوع یک سیل در گذشته را مشخص نمی سازد. بلکه ضمن تاثیر وقوع آن در زمانهای جدید زمین شناسی احتمال رخداد مجدد آن را گوشزد می کند. نتایج بررسیهای

زمین شناسی مخصوصا در جاهایی که رکود طولانی از وضعیت آب و هوایی وجود ندارد، می تواند از روش تحلیلی دقیق تر باشد .

اهمیت پیش بینی وقوع سیل

اطلاع از چگونگی جریان ، حجم ، شدت ، مدت ، مکان و بالاخره زمان وقوع سیلها اهمیت ویژه ای در طراحی و نگهداری سازه های مهندسی ، مخصوصا تاسیسات آبی و همچنین پیش بینی خطرات و زیانهای احتمالی ناشی از سیل دارد. به دلیل شرایط آب و هوایی کشورمان سیلابها ، چه از نوع بهاره و ناشی از ذوب برف باشند و چه از نوع ناگهانی ناشی از رگبار ، بخش عمده ای از جریان سطحی اغلب رودهای حوضه مرکزی را تشکیل می دهد .

اندازه گیری دبی رودها در کشور ما از ۴۰ سال پیش و ابتدا از رودخانه های اطراف تهران آغاز شد. شبکه ایستگاههای اندازه گیری سطح آب و مقدار جریان رودهای کشور (شبکه هیدرومتری) ، در حال حاضر دارای ۸۷۰ ایستگاه است که بخشی از آن فعال است. شبکه آب شناسی کشور شامل ایستگاههای اندازه گیری آب ، تبخیر ، باران ، برف و آزمایشگاههای تعیین کیفیت آب و رسوب زیر نظر دفتر بررسیهای منابع آب وزارت نیرو اداره می شود

سیل و امواج مد

اغلب سیلها در اثر بارندگی شدید، آب شدن برفها و تکه یخهای بزرگ و یا طغیان رودخانهها جاری می شوند. بعضی از رودخانهها هر ساله به طور منظم طغیان می کنند و از گزارشهای سالهای گذشته می توان زمان وقوع و ارتفاع بالآمدن آب را پیش بین یکرد. سیل های غیرقابل پیش بینی در اثر بارانهای سیل آسای غیرطبیعی روی زمین لخت، خیس و یا یخزده جاری می شوند. بعضی سیلها در اثر امواج کنار دریا جاری می شوند. در یک موج مدی توده عظیمی از آب دریا، که گاه ۶ تا ۹ متر ارتفاع دارد، ناحیه گسترده ای از زمین ساحلی را که ممکن است حد



آن به ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتری کناره دریا برسد فرا می‌گیرد. اغلب این امواج مد دریا در اثر زلزله‌های زیر دریایی اتفاق می‌افتند ولی گاهی به دنبال طوفان نیز حادث می‌شوند. مناطقی که خاک‌های چسبنده و بدون پوش گیاهی دارند برای ایجاد سیل بسیار مستعد هستند دانه‌های باران بر اثر ضربه به خاک باعث به هم فشردگی و چسبندگی لایه سطح‌رویی خاک شده و از قدرت جذب خاک و نفوذ آب در عمق خاک می‌کاهد و به همین علت آب بارندگی در خاک نفوذ نکرده و جاری می‌شود و در همین حال شدت ضربات باران باعث حرکت دانه‌های خاک شده و این دانه‌ها را همراه خود به حرکت در می‌آورد و معلق شدن این ذرات خاک باعث زیاد شدن حجم آب جاری شده می‌گردد.

این آب‌های گل‌آلود حوضه‌های کوچک، در حوضه خود اگر نیروی کوچکی به شمار آیند با پیوستن به هم و تشکیل حوضه‌های بزرگ و زیاد شدن حجم جاری قدرت مخربی را به وجود می‌آورند که در نهایت سبب خسارات مالی و جانی فراوان می‌گردند.

بعضی اوقات بعد از یک بارندگی شدید کوتاه مدت، در سطح حوضه آبریز و یا در یک قسمت اعظم از حوضه، باعث بوقوع پیوستن سیل می‌شود این بارندگی‌های دوم همیشه باعث سیل‌های وحشتناک و تخریب‌گی شده است. از بارندگی‌هایی که باعث سیل می‌شود یکی هم بارندگی‌های خارج از فصل می‌باشد (مانند بارندگی‌های تابستانی) در تابستان رودخانه‌ها در حد کامل جای هستند، دیگر این که به علت گرم بودن خاک و اختفای هوای گرم مرطوب در حفره‌های خاک، باران شدید تابستانی نمی‌تواند در روزنه‌های خاک نفوذ کند و ناچاراً جاری می‌شود و سیل و طغیان بوجود می‌آید.

عامل دیگری که در بروز سیل مؤثر می‌باشد شکسته شدن سدها و آب‌بندها است، که بر اثر سهل‌انگاری فنی و یا عوارض زمینی چون زلزله بوجود می‌آید و یا خرابی آب‌بندهای طبیعی که بر اثر ریزش کوه و بسته شدن گذرگاه آب حوضه آبریز دریاچه‌ای را تشکیل آید و بر اثر فشار زیاد آب سد از هم می‌پاشد نیز عامل دیگری از عوامل بروز سیل می‌باشد.

یکی دیگر از عوامل بروز، شکسته شدن سدهای یخی می‌باشد. مکانیسم عمل بدین صورت است که وقتی رودخانه مقدار زیادی یخ از مناطق کوهستانی را همراه می‌آورد، پس از کاهش سرعت جریان، یخ‌ها به هم پیوسته و اولین شبکه یخی را تشکیل می‌دهند و با پیوستن دیگر یخ‌ها به صورت دیواره‌ای در شکاف به دام افتاده و سد یخی تشکیل می‌شود. شکسته شدن این دیوار بر اثر گرما یا فشار باعث سرازیر شدن آب جمع شده می‌گردد. ذوب سریع برف و یخ نیز عامل مهم دیگری در بروز سیل می‌باشد. برف معمولاً در کوهها بیشتر بوده و از فصل بهار به تدریج ذوب می‌شود، برف به علت نیاز بیشتر به گرما نمی‌تواند یکباره ذوب شود و برای ذوب هر گرم برف بیش از ۷۹ کالری حرارت لازم است. این مقدار کالری بیشتر از گرمای خورشید و یا بادهای گرم مداوم تأمین می‌شود. گاهی این ذوب به همراه بارندگی‌های شدید، طغیان رودخانه‌ها را سبب می‌گردد. فعالیت‌های آتشفشانی نیز باعث ذوب سریع برف کوهها و سیل آتی و پر حجم می‌شود.

#### تفاوت سیل با طغیان

سیل حرکت آب به صورتی که هر چه در مسیر خود دارد را به همراه ببرد و طغیان به سکون این آبها و پیوستن آن به آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و در نتیجه بالا آمدن سطح آبهای جاری و زیر

آب رفتن مناطق مسکونی و کشاورزی گفته می‌شود. معمولاً طغیان در پی سیل بوده و به همین علت هر دو را به یک معنی به کار می‌گیرند.

### معمولاً سیل در اثر عوامل زیر ایجاد می‌شود:

۱. ریزش سریع نزولات آسمانی و عدم گنجایش محل نزول.
۲. عدم نفوذپذیری زمین محل و ذوب سریع برف‌ها.
۳. عدم گنجایش و عدم طراحی صحیح مسیر رودخانه و سیل‌ها
۴. عدم استفاده از سیل بند و دیوارهای محافظ در مناطق سیل‌خیز
۵. عدم گنجایش صخره‌ها و جوی‌ها جهت عبور آب در مناطق شهری و مسدود شدن رودخانه به علت ریزش کوه
۶. عدم لایروبی رودخانه و تجمع رسوبات سنگین و غیرطبیعی پشت سدها.
۷. خرابی سیل‌بندها، سدها و مخازن آب.

### سیلاب‌ها بر دو گونه‌اند:

۱. سیلاب‌ها آرام : که در اثر افزایش حجم ناگهانی آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در اثر بارندگی در طی روزها و هفته‌ها ایجاد می‌شود.

۲. سیلاب‌های ناگهانی : که در اثر افزایش حجم آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها ایجاد شده و با خود مرگ و مصدومیت افراد و تخریب منازل را به همراه دارد. این سیلاب‌ها ممکن است بر اثر باران‌های سیل‌آسا، گردباد تخریب دیوارهای سد و ذوب شدن سریع یخ به وجود آید.

### مهم‌ترین خسارات سیل

تخریب پل‌ها، تخریب جاده‌ها، تخریب زمین‌های کشاورزی، تخریب چاه‌ها و قنات‌ها و تخریب بندها و سدها، تخریب منازل مسکونی ازدیاد ناقلین (مالاریا)، آلودگی آب، از بین رفتن محصولات و حیوانات اهلی (سوء تغذیه) آسیب به مکان‌های بهداشتی و ارتباطی.

زیان‌های ناشی از سیل مربوط به پوشیده شدن زمین از آب و نیز فشار خود آب است. سیل ممکن است لوله‌های آب یا فاضلا را جابه‌جا کند. در یک مورد، ۵ کیلومتر از یک لوله ۹۰ سانتی‌متری آب را سیل با خود برده است.

ممکن است تأسیسات تصفیه آب و تلمبه‌خانه‌ها زیر آب فرو روند و گل و لای داخل تلمبه‌ها، موتورها و سایر تجهیزات شوند که این امر سبب تعمیرات گران و وقت‌گیری خواهد شد. آسیب ساختمان‌های محافظ چاه‌ها و چشمه‌ها ممکن است منجر به آلودگی آب آشامیدنی شود. تأسیسات تصفیه فاضلاب و لوله‌های خروج فاضلاب بیشتر در معرض صدمات سیل قرار می‌گیرند. پس زدن آب در لوله‌های فاضلاب بیشتر در معرض صدمات سیل قرار می‌گیرند. پس زدن آب در لوله‌های فاضلاب سبب سرریز شدن آدمروها، مخازن فضولات و چاه‌های فاضلاب می‌شود. به علت بالا آمدن سطح آب انواع زباله در نقاط مختلف پخش می‌شوند که جمع‌آوری و دفع آنها مشکل مهمی ایجاد می‌کند. جمع شدن زباله و فضولات سبب افزایش مگس و

جوندگان می‌شود. دفن مردگان و زیر خاک کردن لاشه حیوانات مرده مواقعی مشکل فوری و مهمی را به وجود می‌آورد.

شگفت این که هنگام وقوع سیل خطر آتش‌سوزی نیز افزایش می‌یابد. بالا آمدن سطح آب ممکن است سبب واژگون شدن مخازن نفت یا بنزین شود و یا ورود آب به مخازن برگ مواد سوتی سبب پخش شدن آنها در منطقه وسیعی گردد. اگر جرقه‌ای به این مواد سوختی برسد آتش به سرعت همه جا را فرا می‌گیرد، زیرا اشغال شناور در سطح آب و سایر اشیاء معمولاً همگی مواد قابل اشتغال‌اند. گاه اتصال در شبکه برق ساختمان‌هایی که زیر آب رفته‌اند، باعث آتش‌سوزی و برق‌گرفتگی می‌شود. تأسیسات بهسازی مناطق ساحلی ممکن است به هنگام هجوم این امواج ویران شوند و یا در اثر شسته شدن زمین و فرو ریختن آن، در معرض صدمه قرار گیرند.

این حوادث ممکن است موجب مرگ و میر فراوان ولی تعداد محدودتر، مجروح گردند، علل عمده بیماری و مرگ‌ها اصولاً در اثر غرق شدن، برق‌گرفتگی، عفونت‌های حاد تنفسی، حیوان‌گزیدگی و زخم‌ها و در بین ضعیف‌ترین افراد جامعه اتفاق می‌افتد. در طوفان‌های استوایی و یورش امواج خروشان، در نوامبر ۱۹۷۷ که تعداد ۷۰۰۰۰ نفر را در آندارپرادش هند مورد تهاجم قرار داد، حداقل تعداد ۱۰۰۰۰ نفر کشته و فقط ۱۷۷ نفر مجروح غالباً دارای شکستگی پا و بازو بر جای گذاشت.

در ایران گرچه در بسیاری از نقاط بارندگی کم است اما در بیشتر مناطق ممکن است ۶۰ درصد بارندگی سالیانه در یک شبانه روز رخ دهد. همین عامل به همراه شیب‌های تند کوهستانی البرز و زاگرس - که شهرهای ما را در دامنه خود جای داده‌اند - باعث شده است که

روز سیل یکی از نگرانی‌های عده - تقریباً در تمام فصول سال - باشد. سیل در ایران به دلیل ویژگی‌های زمین‌شناسی و تخریب‌های زیست محیطی بسیار آلوده بوده و گل و لای زیادی به همراه دارد. به همین دلیل نیز اغلب سیلاب‌ها در ایران، خسارات زیادی وارد می‌کنند. سیل روزانه ۲۰۰ میلیون تومان زبان به اقتصاد ملی وارد می‌سازد.

طبق یکی از گزارش‌های طرح ملی آمادگی و کنترل سوانح طبیعی کشور ایران در ۲۵ سال گذشته یا ۹۶۷ سیل روبرو بوده که از این میان ۱۱۷ سیل بسیار مهم و یا خسارات و تلفات فراوان همراه بوده است. طی این سالها به طور متوسط با ۳۹ سیل در سال، ۹۱۶ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تومان به کشور خسارت وارد شده است که متوسط خسارت سالانه ۳۶ میلیارد و ۶۰۰ میلیون تومان بوده است. طی ۲۵ سال گذشته (از ۱۳۵۱ تا ۱۳۷۵) ۴۲/۵ میلیون نفر از جمعیت کشور تحت تأثیر سیل بوده‌اند. طی این مدت دو میلیون و ۸۹۲ هزار و ۴۰۰ نفر بی‌خانمان شده و سالانه به طور متوسط ۵۰۰ واحد مسکونی ویران و یا آسیب دیده است. در گزارش دیگری از ستاد حوادث غیر مترقبه کشور آمده است که فقط در سال ۱۳۷۰ در کشور ۶۱ سیل و ۲۷ زلزله رخ داده است.

خانه‌سازی در حریم رودخانه‌ها، آن هم با مصالح نامناسب علت اصلی خسارات سیل در بسیاری از شهرهای کشور بوده است. در شهرهای بسیاری از کشورها که از لحاظ وجود رودخانه شرایط مشابهی با ما دارند، به دلیل پر ارزش بودن زمین و یا به جهت استفاده از زیبایی رودخانه، خانه‌هایی زیادی بر ساحل رودخانه‌ها ساخته می‌شوند اما تدابیر کارشناسی ظریفی نیز جهت پیش‌بینی خطرات سیل به کار می‌رود. اغلب در چنین شهرهایی هیچگاه مجوز زیرزمین به ساخت و سازها تعلق نمی‌گیرد.

خانه‌ها به گونه‌ای ساخته می‌شوند که آب بتواند به راحتی از زیرنا عبور نماید. دادن مجوز ساخت زیرزمین در ساختمان‌هایی که در نزدیکی مسیر و یا سواحل رودخانه‌ها بنا می‌شوند، توسعه بی‌رویه شهر که به دلیل تغییر سطح پوشش زمین، قابلیت نفوذپذیری آن را از بین می‌برد، تنگ کردن مجاری و مسیرهای مهم شهرها بتون کردن آنها که شتاب آب را بالا می‌برد، پمپاژ کردن آب به ارتفاعات بالا که به رانش زمین حساس هستند و ... از جمله اشتباهات مدیریتی هستند که شهرداریها و مدیران شهری نباید مرتکب آنها شوند.

### اقدامات قبل از وقوع سیل

۱. لزوم رعایت اصول و ضوابط مهندسی رودخانه در احداث پل‌ها مطابق استاندارد.
۲. مطالعه و اجرای طرح‌های سیستم هشدار سیل (مناطق پرجمعیت، کوهستانی و رودخانه‌های بزرگ).
۳. حفاظت و جلوگیری از دخل و تصرف غیرمجاز در بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها.
۴. پاکسازی و دفع انباشته‌های طبیعی و مصنوعی در محدوده پل‌ها و زیرگذرها با هماهنگی شرکت‌های آب منطقه‌ای.
۵. لزوم استفاده از کارشناسان شرکت‌های آب منطقه‌ای در هنگام بروز سیلاب به منظور ثبت آمار و خسارات سیلاب و یکنواخت‌سازی آمار و اطلاعات و استفاده از نظرات کارشناسی شرکت‌های آب منطقه‌ای در زمینه تحلیل علل بروز و تشدید سیل و چگونگی مقابله و کاهش خسارات در حین وقوع سیل.
۶. نصب تابلوهای هشدار سیل در مسیر رودخانه‌های سیل خیز (در نقاط خاص و مهم و با توجه به شرایط رودخانه‌ها و مسیر سیل‌ها).

۷. ایجاد نظام هشدار و مدیریت سیل (حوزه‌های کوچک و پرجمعیت کوهستانی - مناطق شهری - رودخانه‌های بزرگ).

۸. لزوم به کارگیری و توسعه نقش بیمه در سرمایه‌گذاری طرح‌های پیشگیری و جبران خسارات ناشی از سیل.

۹. ارائه خدمات آموزش عمومی از طریق جمعیت هلال‌احمر، آموزش و پرورش و

رسانه‌های عمومی با هماهنگی کمیته‌های فرعی پیشگیری از سیل در استانها.

۱۰. اصلاح بستر رودخانه‌ها:

الف) عریض کردن بستر رودخانه

ب) عمیق کردن در اثر لایروبی

ت) عریان کردن (رودخانه از نیاتات

ث) تسطیح رودخانه‌ها

ج) تصحیح مسیر برای کم کردن طول رودخانه

۱۱. ایجاد سیل برگردان:

الف) ایجاد دیواره‌ها در کنار رودخانه‌ها.

ب) کندن کانال‌های عرضی و موانع در مسیر سیل.

پ) منحرف کردن آبهای تجمع شده به مناطق دیگر.



ت) ایجاد سیل شکن در دره‌ها برای جلوگیری از تجمع آب.

۱۲. ایجاد و ساخت سدها و آب بندها: بهترین چاره است که می‌توان در تولید برق و آبیاری از آن استفاده کرد.

۱۳. حفاظت از بستر رودخانه‌ها: در حوضه‌های مرتفع با استفاده از مصالح ساختمانی.

۱۴. حفاظت بیولوژیکی: عدم کاشت درخت در کنار رودخانه‌ها و ایجاد پوشش گیاهی و جنگل‌ها برای کم کردن سرعت قطرات باران.

۱۵. ایجاد سرعت شکن‌های بتونی و سنگی در مسیر بستر رودخانه‌ها و مسیر سیلاب‌ها

### اقدامات هنگام سیل

۱. همیشه و همه جا اصل خونسردی را حفظ کنید.

۲. برای اطلاع از وضعیت و گرفتن دستورات لازم به رادیو، تلویزیون و یا اعلام بلندگوهای عمومی گوش دهید در صورتی که دستور تخلیه داده شد فوراً این کار انجام دهید.

۳. وسیله روشنایی تهیه کنید (چراغ قوه، شمع و ...)

۴. به سرعت کمی غذا و آب ذخیره کنید. (ممکن است منابع آب آلوده گردد و مواد غذایی یافت نشود) و از مصرف مواد غذایی در تماس با سیل و فاقد ظرف ضد آب خودداری شود. از غذاهای کنسرو شده سالم استفاده نمایید.

۵. در خارج از منزل مواظب سیم‌های برق که روزی زمین افتاده (خصوصاً در آب) باشید تا دچار برق‌زدگی نشوید.

۶. در هنگام رانندگی مراقب شیبها و پیچهای جاده باشید به آرامی و با خونسردی رانندگی کنید (ترمزها بخوبی کار نمی کند).
۷. اگر خانه شما در محل مرتفعی است و خطر آب گرفتگی شما را تهدید نمی کند نیاز به خروج از منزل نمی باشد.
۸. جریان برق، آب و گاز را برای اجتناب از آتش سوزی و برق گرفتگی و انفجار قطع کنید.
۹. در صورت ترک خانه اشیاء گران قیمت را به محل های بالاتری در منزل ببرید درها را قفل کنید.
۱۰. مناطق کم ارتفاع را سریعاً ترک نمایید.
۱۱. به نقطه مرتفعی دور از رودخانه ها، نهرها و زهکشی بروید.
۱۲. از فاضلابها و جویبارهای به ظاهر آرام دوری نمایید. و از ورود به جریان پرشتاب آب بدون توجه به قابلیت شناگری که خطر غرق شدن را به دنبال دارد، اجتناب کنید.
۱۳. سیلابهایی که سطح جاده و پلها را پوشانده است دارای قدرت مافوق تصور است.
۱۴. راه رفتن و یا رانندگی در سیلاب خطرناکترین کاری است که ممکن است انجام دهید.
۱۵. وسایل نقلیه، حیوانات مزرعه و اشیاء قابل حمل و نقل را به نزدیکترین محل مرتفع انتقال داده شود. خودروها و وسایل نقلیه محل های امنی در مقابل سیل نمی باشد زیرا خودرو ممکن است در آب جاری از کار بیافتد و یا توسط آب حرکت داده و برده شود.
۱۶. حشره کشها را از آب دوری کنید چون امکان دارد آلودگی خطرناکی را موجب شود.
۱۷. هیچ گاه به تنهایی در یک ناحیه سیل زده، به این طرف و آن طرف ندوید.
۱۸. آبهای جمع شده در گودالهای مناسب برای رشد حشرات بخصوص پشه ها می باشد. لذا از توری در محل اقامت استفاده گردد و پوشاک آستین بلند و چکمه های ساق بلند بپوشید.

### سونامی

بارها لغت سونامی را شنیده اید ولی آیا در مورد آن و علت وقوع آن چیزی می دانید؟!

سونامی یک کلمه ی ژاپنی به معنی امواج ساحلی است. امواج سونامی بر اثر برخورد صفحات پوسته ی زمین با هم در بستر اقیانوس ایجاد می شوند. وقتی دو لایه از پوسته ی زمین مانند دو جانوری که شاخ به شاخ می شوند به همدیگر فشار وارد می کنند نیروی زیادی همانند فنر جمع شده در آن ها جمع می شود. سرانجام لایه ها ناگهان از هم عبور میکنند و در محل گذر لایه ها حالت شکستگی پدید می آید.

در این زمان، یکی از لایه ها به سرعت زیر لایه ی دیگری می لغزد و بخشی از زمین زیر دریا خالی می شود و فرو می ریزد و ناگهان بخش دیگر بالا می آید. در نتیجه حجم عظیمی از آب یکدفعه جا به جا می شود و به این ترتیب امواج مهیب سونامی متولد می شوند



هر چه عمق آب بیش تر و بر خورد لایه های زمین با یکدیگر شدیدتر باشد بر شدت امواج سونامی نیز افزوده می شود. سرعت امواج سونامی گاه به ۸۰۰ کیلومتر در ساعت می رسد و تا زمانی که به ساحل نزدیک نشده اند ارتفاع چندانی ندارند. اما با نزدیک شدن به ساحل خصوصا ساحل هایی که عمق کمی دارند از سرعت امواج کاسته و به ارتفاع ان ها افزوده می شود. به طوری که ارتفاع امواج هنگام برخورد با ساحل به حدود ۳۰ متر (به ارتفاع یک ساختمان ۱۰ طبقه) می رسد! در ساحل های کم عمق و خلیج هایی که دهانه ی ان ها باز است، اما رفته رفته باری می شود، امواج سونامی خرابی بیشتری بر جای می گذارند .

ایا سونامی می تواند به دلیل انفجار اتمی در اقیانوس پدید آید؟!

هر چیزی که بتواند حجم عظیمی از آب اقیانوس را جا به جا کند می تواند موجب پیدایش امواج سونامی شود. بنابر این انفجارهای اتمی هم که می توانند نیروی فراوانی بر آب اقیانوس وارد کنند ممکن است باعث ایجاد سونامی کنند.

کشور ما و سونامی

با وجود فاصله ی زیادی که بین کانون زلزله وشهرهای ساحلی ایران در دریای عمان وجود دارد امواج سونامی در شهر چابهار اندکی خسارت بر جای گذاشت. این بدان معناست که اگر کانون زلزله به ساحل های ایران نزدیک تر باشد ما نیز از این امواج در امان نخواهیم بود. به گفته ی زمین شناسان در بستر دریای خزر نیز گسل های عمیقی وجود دارد و در ان ها احتمال وقوع سونامی هر چند اندک ولی به هر حال وجود دارد .

سراب



شما هم اغلب در جاده های آسفالته ی مستقیم یا در بیابان ها منظره ی اب و دریاچه ای را دیده اید که وقتی به سوی ان حرکت می کنید ان هم با همان سرعت و در همان جهت حرکت می کند... این منظره را سراب می گویند .

اگر بخواهیم علت تشکیل سراب را عنوان کنیم اولین مرحله تابیدن پرتوهای نور خورشید بر سطح مین و گرم شدن ان است. لایه های هوا که در نزدیکی سطح زمین قرار دارند نسبت به لایه های بالایی گرمتر و رقیقتر می شوند . سپس پرتوهای نور که از خورشید به سوی سطح زمین منتشر می شوند از لایه های غلیظ تر که به لایه های رقیق تر می رسند شکست می یابند و از خط عمود دورتر می شوند و زاویه ی تابش ان ها به زاویه ی حد نزدیک می شود .

هنگامیکه زاویه ی تابش به حد برسد پرتو نمی تواند از محیط غلیظ به محیط رقیق تر پایین برسد و در نتیجه بازتابش کلی می یابد و به سوی بالا باز می گردد. این پرتو ضمن برخورد با مولکول های هوا رنگ ابی را بیش از سایر رنگ ها پراکنده می کنند و باعث می شود که ناظر رنگ ابی را بر سطح زمین ببیند و تصور کند که دریاچه ای برابر او قرار دارد...

اما جالب است اگر بدانید که گه گاهی در دریاها و رودخانه های وسیع هم سراب مشاهده می شود... به تصویر کنار نگاهی بیندازید... چه حدسی می زنید؟

رنگین کمان چیست؟

یکی از نویسندگان به نام **دنالد اهرنس** (donald ahrens) در کتاب خود به نام "هواشناسی امروز" رنگین کمان را به عنوان یکی از خارق العاده ترین نورهای با شکوه مشاهده شده در زمین تعریف کرده است (حال آنکه ما با چه آسودگی از کنار این پدیده ی فوق العاده می گذریم و لحظه ای در اندیشه اش غرق نمی شویم (!!!... یقیناً رنگین کمان سنتی؛ نور

خورشیدی است که به طیف های رنگی گسترده شده و توسط قطرات ریز آب به چشم بیننده برگردانیده شده است. قسمت کمان کلمه ی رنگین کمان این حقیقت را بیان می کند که رنگین کمان تقریباً یک دسته از هلال های گرد رنگی می باشد که همگی مرکز مشترکی دارند.

وقتی رنگین کمان را می بینید؛ خورشید کجا قرار دارد؟

این سوال خوبی برای شروع تفکر در باره ی روند فیزیکی بوجود آمدن رنگین کمان است. بیشتر مردم (اکثر افراد) هرگز توجه نکردند که وقتی که با یک رنگین کمان روبرو می شوید و نیز مرکز هلالهای دوار رنگین کمان در خلاف جهت نسبت به خورشید است و البته باران در همان جهت رنگین کمان است **خورشید همیشه پشت سر شماست**

رنگین کمان

تا به حال به هفت رنگی که خداوند پس از باران بر آسمان بوم نقاشی دنیا می نگارد؛ توجه کرده اید؟! شاید با وجود اینکه رنگین کمان؛ زیبایی خارق العاده ای دارد و همیشه به شدت

جذب زیبایی



اش می شوید؛

اطلاعات چندانی

راجع به منشع ان و

اینکه چگونه

تشکیل می شود

ندارید...بد نیست در

مورد این کمان

جذاب چند سطری

بخوانید...

به طور کلی، رنگین کمان به علت وقوع پدیده هایی از جمله شکست، پاشندگی، و بازتابش داخلی در قطره های باران و یا ذرات ریز بخار آب در آسمان تشکیل می شود. وقتی نور سفید خورشید به قطرات باران برخورد می کند قطره های باران بمانند یک منشور نور را می پاشند (تجزیه می کنند). (نورهای پاشیده شده پس از بازتابش داخلی در قطره ی باران، بار دیگر در سطح قطره ی باران شکست می یابند و به چشم ناظر می رسند... بنابراین؛ هر قطره ی باران باعث پاشیدگی نور سفید به رنگهای اصلی طیف می شود اما همه ی نورهای حاصل از پاشیدگی در یک قطره ی باران به چشم ناظر نمی رسد بلکه از قطره های باران در ارتفاع بالاتر، پرتو قرمز و از قطره های باران در ارتفاع پایین تر پرتو بنفش به چشم می رسد؛ بنابراین از قطره های باران در مکان های مختلف رنگ های مختلف طیف نور سفید به چشم ناظر می رسد و رنگین کمان تشکیل می شود.