

تعاریف مفاهیم هواشناسی :

هواشناسی: در مقیاس جهانی ترکیبی از مطالعات فیزیکی اتمسفر و پدیده‌های آنهاست و به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود: هواشناسی دینامیک: بوسیله قوانین مکانیک و ترمودینامیک حالات اتمسفر مطالعه می‌شود. هواشناسی سینوپتیک: از طریق تجربی و تهیه نقشه‌های سینوپتیک که در ساعات معینی تهیه می‌شود. اوضاع هوا مورد بررسی قرار می‌گیرد و یکی از کارهای عمده آن پیش‌بینی هوای آینده است

جبهه هوا: خط مرز بین توده هوا گرم و سرد را می‌گویند که بنا به وضعیت غالب (یعنی وضعیتی که توده هوای سرد غالب بر گرم باشد و یا بالعکس) جبهه را نام‌گذاری می‌کنند. توده‌های هوا: یک توده هوا عبارت است از حجم عظیمی از هوا که خصوصیات فیزیکی آن به ویژه از نظر دما و رطوبت و آهنگ کاهش دما (Lapse rate) در سطح افقی برای صدها کیلومتر تقریباً همسان باشد.

جبهه‌های گرم: یک جبهه گرم، جبهه‌ای است که در طول آن، هوای گرم جانشین هوای سرد می‌شود. در صورتی که جهت حرکت توده‌های هوا به طریقی باشد که هوای گرم به تدریج از روی سطح زمینی عبور کند که قبلاً در آنجا هوای سرد وجود داشته است، جبهه تشکیل شده، جبهه گرم خواهد بود. بر روی نقشه‌های هواشناسی، جبهه گرم معمولاً به صورت نیم دایره‌های سیاه رنگ و در سمتی که جبهه به آن طرف حرکت می‌کند رسم می‌شود. بر روی نقشه‌های چاپی، جبهه گرم با خط پر رنگ و قرمز مشخص شود. حاصل شکل‌گیری جبهه گرم ایجاد پوشش نسبتاً ضخیم ابر بر روی سطح جبهه و در نزدیکی دنباله آن و بارندگی یکنواخت است.

جبهه‌های سرد: در جبهه‌های سرد، هوای سرد جانشین هوای گرم می‌شود. تیغه‌های سیاه رنگ بر روی خطی که جبهه را نشان می‌دهد علامت جبهه سرد هستند و همیشه بر روی جبهتی قرار داده می‌شوند که جبهه در آن مسیر حرکت می‌کنند. بر روی نقشه‌های هواشناسی جبهه سرد با خط پرن رنگ آبی مشخص می‌شود. حاصل تشکیل جبهه سرد بوجود آمدن ابرهای کومولوس و کومولونیمبوس، همراه با بارندگیهای رگباری است.

واچرخند: منطقه پرفشار دایره‌ای غیر منظم را که در آن جهت حرکت هوا مخالف جبهتی است که در مراکز کم فشار موجود است را گویند.

دما چیست؟ دما یکی از عناصر اساسی شناخت هوا می‌باشد، با توجه به دریافت نامنظم انرژی خورشیدی توسط زمین، دمای هوا در سطح زمین دارای تغییرات زیادی است که این تغییرات به نوبه خود سبب تغییرات دیگری در سایر عناصر هوا می‌گردد. دمای هوا را به وسیله دماسنج اندازه‌گیری می‌کنند.

انواع دماسنج ها چیست؟

۱ - دماسنج معمولی (استاندارد Thermometer)

۲ - دماسنج حداکثر (Max-Thermometer)

۳ - دماسنج حداقل (Thermometer Minimum)

۴ - دماسنج حداقل - حداکثر (Thermometer Min-Max)

۵ - دمانگار (Thermograph)

اثر گلخانه ای چیست؟

به مجموعه‌ای از گازها که مقداری از انرژی خورشید را در جو زمین نگه می‌دارند و باعث گرم شدن جو می‌شوند، گازهای گلخانه‌ای می‌گویند. بخار آب (H_2O)، دی‌اکسیدنیترژن (NO_2)، دی‌اکسیدکربن (CO_2) و متان (CH_4) گازهای گلخانه‌ای اصلی هستند. اگر این گازها در جو نبودند، انرژی گرمایی خورشید مجدداً به فضا بر می‌گشت و به این ترتیب هوای زمین ۳۳ درجه سانتیگراد سردتر از الان می‌شد. اثر گلخانه‌ای به افزایش دمای کره زمین در اثر وجود گازهای گلخانه‌ای در جو زمین گفته می‌شود.

رعد و برق چیست؟

آذرخش یا رعدوبرق یک تخلیه ی الکتریکی شدید و بسیار سریع در هواست و همین تخلیه الکتریکی است که نور و صدا تولید میکند پیش از ایجاد رعدوبرق ابرها طی فرایندهایی بشدت باردار میشوند که این بار معمولاً مثبت است، روی سطح زمین بار منفی القا میکند و به این ترتیب مجموعه ی ابر هوا و زمین به یک خازن بسیار بزرگ تبدیل میشود که لحظه به لحظه بارشان بیشتر میشود و بنابراین اختلاف پتانسیل دو قطب آن در حال افزایش است. بالاخره مقدار این بار الکتریکی انقدر زیاد میشود که اختلاف پتانسیل بین ابر و زمین به ۱۰ تا ۱۰۰ میلیون ولت میرسد.

النیو چیست؟

رویداد ال نیو / نوسان جنوبی یکی از مهمترین و شاخص ترین رویداد هایی است که منجر به ظهور نا بهنجاری های بزرگ آب و هوایی در بسیاری از نقاط جهان می شود . هواشناسان و اقیانوس شناسان جهان

در سالهای اخیر مطالعات زیاد و دقیقی در مورد مکانیزم ایجاد ال نینو و تاثیرات متقابل جو و اقیانوس انجام داده اند ، بویژه مطالعات گسترده ای در ارتباط با ناموزونی دما در سطح دریا و نوسانات فشار جو در سالهایی که ال نینو رخ می دهد انجام گرفته است ، مجموعه این تغییرات را بنام نوسانات جنوبی می نامند که با کلمه اختصاری ENSO (El Niño Southern Oscillation) یعنی ترکیبی از دو کلمه ال نینو و نوسانات جنوبی است بکار می رود . برای نخستین بار واکر (۱۹۳۲) و بلیس (۱۹۳۷) بر وجود نوسانی در فشار سطح و در مقیاس جهانی اشاره کردند و آن را نوسان جنوبی SO نامیدند . بدین سان SO یک الگوی ارتباط از راه دور جهانی در اتمسفر است و به دلیل تمیز آن از سایر الگوهای ارتباط از راه دور (بویژه نوسانات اطلس شمالی و آرام شمالی) جنوبی نامیده شده است . مراکز عمل SO توسط یک گردش مداری شرق به غرب در امتداد صفحه استوا همراه با صعود هوا در غرب اقیانوس آرام و نزول هوا در شرق اقیانوس آرام به یکدیگر مربوط می شود و به این ترتیب گردش شکل می گیرد که توسط بزرگنس (۱۹۶۹) گردش واکر نامیده شد . ال نینو مولفه اقیانوسی ENSO می باشد و با دگرگونیهای بزرگ در دماهای سطح دریا در منطقه آرام حاره ای پدیدار می گردد .

اتم‌سفر زمین چگونه است؟

فضای بین اتمسفر زمین و سیارات منظومه شمسی خلا کامل نیست اگر چه چگالی مواد بین سیارات کم است این فضا مقدیری گازهای داغ و ذرات گرد و غبار در بر دارد. مواد گازی موجود در این نواحی را گاز بین سیارات مینامند زیرا این گازها بین سیارات قرار دارند و اغلب از پروتونها و الکترونها تشکیل شده اند و چگالی مولوکولی آن بسیار کم است.

پیش بینی وضعیت آب و هوا چگونه صورت میگیرد؟

محققان امور هواشناسی جدیدترین اطلاعات واصله برای مثال درباره فشار هوا، وزش باد و دمای هوا را در ارتباط با یکدیگر در نظر گرفته و محاسبه می کنند و در پایان به عنوان نتایج کار خود می توانند هوای چند ساعت و حتی چند روز آینده را پیشگویی کنند. اینگونه پیشگویی هوا که از طریق محاسبه ارقام و اعداد مختلف با یکدیگر به دست می آید، در سراسر جهان شیوه ای بسیار متداول است. اما بسیاری از اوقات نیز غلط از آب در می آید. نه به این خاطر که متخصصان هواشناسی در کار خود سهل انگاری می کنند بلکه به این دلیل که در اصل، کل تغییرات هوا را نمی توان از قبل پیش بینی کرد.

نقشه ها جوی مهم در پیش بینی کدامند؟ نقشه های سطح ۵۰۰ میلی بار ،نقشه های سطح ۷۰۰ میلی باری،نقشه های سطح ۸۵۰ میلی باری ،نقشه های بارش و نقشه های سطح زمین.

کاربرد نقشه های سطح ۵۰۰ میلی باری در پیش بینی را تو ضیح دهید؟ با مقایسه ارتفاع نقاط واقع روی خطوط هم ارتفاع (کنتور) در روزهای مختلف و تعیین ضخامت این خطوط می توان به وجود ناپایداری و یا پایداری پی برد و با انطباق آن با اطلاعات سایر سطوح پیش بینی صادر نمود.

کاربرد نقشه های سطح ۷۰۰ میلی باری در پیش بینی را توضیح دهید؟ در این سطح علاوه بر ارتفاع و دما اطلاعات مربوط به لازم برای تشکیل ابرهای سطوح میانی جو نیز مورد بررسی قرار می گیرد. هر چه خطوط رطوبتی (اختلاف دمای خشک و نقطه شبنم) به عدد ۵ نزدیکتر باشد احتمال تشکیل ابر در این سطح بیشتر میشود.

رادار هواشناسی چیست؟

رادار یک سیستم الکترومغناطیسی است که برای تشخیص و تعیین موقعیت هدف بکار می رود. با رادار می توان درون محیطی را که برای چشم، غیر قابل نفوذ است دید مانند تاریکی، باران، مه، برف، غبار و غیره. اما مهمترین مزیت رادار توانایی آن در تعیین فاصله یا حدود هدف می باشد. کاربرد رادارها در اهداف زمینی، هوایی، دریایی، فضایی و هواشناسی می توان پیش بینی های لازم را ارائه کرد. ایجاد سیستمی با توانایی بالا در ردیابی پدیده ها هدف عمده رادارهای هواشناسی کشور است.

چرخه آب چگونه است؟

گردش آب در طبیعت که به آن سیکل هیدرولوژی یا چرخه آب گفته می شود، عبارت است از حرکت و جابجایی آب در قسمتهای مختلف کره زمین. این سیکل یک چرخش ساده نیست بلکه مجموعه ای از حرکات و چرخشهای مختلف تحت تأثیر نیروی متفاوتی از جمله نیروی جاذبه، نیروی ثقل، تغییرات فشار و انرژی خورشیدی می باشد. این چرخش در سه بخش مختلف کره زمین یعنی اتمسفر (هواسپهر) یا چون هیدروسفر یا آب سپهر، لیتوسفر یا سنگ سپهر صورت می گیرد. آب در داخل و بین این سرلایه در لایه ای به ضخامت ۱۶ کیلومتر صورت می گیرد که ۱۵ کیلومتر آن در اتمسفر و تنها ۱ کیلومتر آن در داخل لیتوسفر قرار دارد.

ماهواره های هواشناسی چگونه اند؟

ماهواره های Geostationary برای هشدارهای کوتاه مدت و ماهواره های Polar Orbiting برای پیش بینی های بلند مدت تر بکار می روند. هر دو نوع ماهواره ها برای دیده بانی کامل آب و هوایی جهان لازم هستند.

رادیو سوند (Radio sonde) چیست ؟

رادیوسوندها از دستگاه های هواشناسی هستند که برای اندازه گیری دما، رطوبت، فشار، سمت و سرعت باد در جو بالا بکار می‌روند. دو عنصر ازن و تابش نیز می‌تواند توسط این دستگاه ها اندازه گیری شود.

بویی (buoy) چیست ؟

از آنجا که فرایندهای هواشناسی به صورت جهانی عمل می‌کنند لذا نیاز است که اطلاعات دیده بانی از سرتاسر جهان، از جمله مناطق دور افتاده و خالی از سکنه نیز تهیه شود. بدین منظور سکویهای دیده بانی شناور به نام بویی (Buoy) ساخته شده است که در نقاط مختلف اقیانوسها مستقر بوده و از طریق ادوات نصب شده بر روی آنها اطلاعات جوی اندازه گیری می‌شود. این اطلاعات بر روی نوار، ضبط و از طریق شبکه‌های کامپیوتری در اختیار پژوهشگران قرار می‌گیرد .

جو (اتمسفر Atmospher) : به هوای اطراف زمین و مقدار فشاری که جو زمین بر هر سانتیمتر مربع در سطح متوسط دریا وارد می‌کند.

لایه های جو چگونه اند؟

اتمسفر زمین را بر حسب چگونگی روند دما، اختلاف چگالی، تغییرات فشار، تداخل گازها و سرانجام ویژگیهای الکتریکی به لایه‌های زیر تقسیم کرده‌اند:

۱- تروپوسفر (Troposphere)

۲- استراتوسفر (Stratosphere)

۳- مزوسفر (Mesosphere)

۴- یونسفر (Ionosphere)

۵- اگزوسفر (Exosphere)

- **تروپوسفر:** لایه زیرین اتمسفر که ویژگی عمده آن کاهش دما متناسب با ارتفاع و حرکتهای عمودی و افقی هواست.

- **استراتوسفر:** لایه بالای تروپوسفر که در آن دما با ارتفاع افزایش می‌یابد و ازن که مانع از تابش اشعه های ماورای بنفش می‌شود در این لایه قرار دارد.

- **مزوسفر:** به لایه بالای استراتوسفر، مزوسفر گویند و تا ارتفاع ۹۰ کیلومتری از زمین گسترش دارند. این لایه سردترین لایه اتمسفر است و در این لایه دما با ارتفاع کاهش می یابد که حتی در سطوح فوقانی آن دما به ۱۶۰- درجه نیز می رسد.

- **یونوسفر:** در این لایه بدلیل پرتوهای پر انرژی خورشید یونیزاسیون مولکولها و اتمها انجام می شود و بدلیل اینکه در این لایه دما با ارتفاع پیوسته زیاد می شود ترموسفر نیز می گویند.

- **اگزوسفر:** به لایه گذر جو به فضای کیهانی اگزوسفر گویند. که در این لایه بدلیل چگالی ناچیز هوا، ذرات و اتمها در حالت خنثی بسر می برند.

فشار هوا چیست؟

فشار هوا نیرویی است که هوا بر یک واحد از سطح زمین وارد می کند و مقدار آن در سطح دریای آزاد، برابر است با وزن ستونی از جیوه به ارتفاع ۷۶ سانتیمتر. واحد اندازه گیری فشار هوا در آب و هواشناسی میلی بار یا هکتوپاسکال می باشد؛ هر میلی بار یا هکتوپاسکال برابر با ۱۰۰۰ دین بر سانتی متر مربع می باشد فشار ستون هوا در سطح دریای آزاد ۱۰۱۳ هکتوپاسکال بر سانتی متر مربع می باشد.

- **فشار سنج:** دستگاهی که برای اندازه گیری فشار جو بکار می رود. (فشار = Bar)

- **فشار نگار (باروگراف):** دستگاه خودکاری است که در فاصله زمانی معین می تواند فشار جو را به طور پیوسته اندازه گیری و ثبت نماید.

- **کم فشار:** منطقه ای که نسبت به اطراف فشار آن کم است.

- **پرفشار:** منطقه ای که فشار آن نسبت به اطراف زیاد است

- **QFF:** فشار تبدیل شده به سطح دریا

رده بندی ابرها چگونه صورت میگیرد؟

هواشناسان جهان بر سر سیستم یکنواختی از رده بندی ابرها توافق کرده اند. سازمان هواشناسی جهان (WMO) پای بندی به این سیستم را تشویق می کند و مسئولیت هر تغییر یا پیشرفتی را که گاه به گاه ممکن است به عمل آید، بر عهده دارد. رده بندی کنونی، تکامل یافته سیستمی است که در سال ۱۸۰۳ در انگلستان از سوی لوک هووارد منتشر شده، و رنو فرانسوی و هیلدبراندسون سوئدی آن را بهبود بخشیده اند. سازمان هواشناسی جهانی تعریفها و عکسهای انواع مختلف ابرها را به شکل اطلس منتشر می کند. اطلسی دو جلدی در سال ۱۹۵۷ به چند زبان انتشار یافت.

در این رده‌بندی اصراری نیست که فرآیندهای تشکیل‌دهنده ابرها را در نظر بگیرند ، بلکه به اشکال متمایز ، سایه روشن ، ظواهر کلی و آثار نوری می‌پردازند که هواشناس نیمه‌حرفه‌ای آموزش دیده می‌تواند آنها را شناسایی کند . هواشناس در مرکز تحلیل می‌تواند دیدهبانیهای ابرها را از چند ایستگاه کنار هم بگذارد تا از فرآیندهایی که در دست انجام است سررشته‌هایی به دست آورد .

دیدهبانیهای سطحی و هواپیمایی نشان داده است که ابرها غالباً در گستره‌ای از ارتفاعات یافت می‌شود که از تراز دریا تا بلندای زیرین مرز تغییر می‌کند . در زیرین سپهر ، بخشی از جو که معمولاً ابرها در آنجا حضور دارند به سه ((اشکوب)) تقسیم شده است : بالا ، میانه ، و پایین . کلاله‌ای (سیروس) ، کلاله کومه‌ای (سیروکومولوس) ، و کلاله پوشن (سیرواستراتوس) در اشکوب بالا واقعاند . فراز کومه‌ای (آلتو کومولوس) در اشکوب میانه قرار دارد ؛ پوشنی (استراتوس) و پوشن کومه‌ای (استراتوکومولوس) در اشکوب پایین قرار دارند . فراز پوشن (آلتواستراتوس) معمولاً در اشکوب میانه یافت می‌شود ، ولی اغلب به ارتفاع بالا گسترش می‌یابد ؛ بارپوشن (نیمبواستراتوس) ، کومه‌ای (کومولوس) ، و کومه‌ای بار (کومولونیمبوس) در چند تراز گسترده است . اشکوبها همپوشی دارند و با عرض جغرافیایی تغییر می‌کنند.

نسیم دریا و خشکی چیست؟ ظرفیت گرمایی ویژه آب باعث می‌گردد تا در طول روز دیرتر از خشکی های اطاف آن گرمتر شود و این امر سبب ایجاد یک منطقه گرمتر شود و این امر سبب ایجاد یک منطقه گرمتر و کم فشارتر بر روی خشکی می‌شود . از آنجائیکه حرکت هوا از منطقه پر فشار به کم فشار صورت می‌گیرد در طول روز شاهد وزش نسیم از دریا به طرف خشکی در سطح زمین هستیم که تحت عنوان نسیم دریا به خشکی (SEABREEZE)) نامیده میشود. در طول شب این فرایند بر عکس صورت می‌پذیرفته و موجب تشکیل نسیم خشکی به دریا (LANDBREEZE)) در سطح زمین می‌گردد.

انواع ایستگاه سینوپتیک کدامند؟

الف - ایستگاه سینوپتیک سطح زمین ب- ایستگاه سینوپتیک دریایی ج- ایستگاه جو بالا د- ایستگاه خودکار

پارامترهای موثر بر میزان بارندگی سالیانه کدامند؟

الف- الگوی دریا و خشکی ب- جریانات اقیانوسی

ج- وجود رشته کوهها د- جابجایی فصلی کمربند های باد و فشار

* هواشناسی کاربردی :

به کارگیری داده های هواشناسی در حل مسایل عملی مختلف نظیر کشاورزی ، انرژی ، بهداشت ، حمل و نقل ، معماری و ... را هواشناسی کاربردی گویند . هدف از هواشناسی کاربردی کمک به جامعه برای تطابق با محیط اطراف خود است .

* نقشه سینوپتیکی :

نقشه هواشناسی که تمام پارامترهای مهم هواشناسی برای تعیین شرایط جوی در یک زمان معین و برای یک

ناحیه بسیار وسیع در آن لحاظ شده باشد

***خطوط همفشار :**

خطوطی که در روی نقشه های هواشناسی تمام نقاطی را که در یک دوره مشخص دارای تغییرات فشار جوی یکسان هستند را به یکدیگر متصل می کند .

***خطوط همدمای :**

خطوطی که در روی نقشه های هواشناسی تمام نقاطی را که در یک دوره مشخص دارای تغییرات دمایی یکسان هستند را به یکدیگر متصل می کند .

***باروری ابرها :**

ریختن یا تزریق مواد لازم از قبیل دی اکسید کربن جامد ، بلورهای ید ، نقره و غیره از طریق هواپیما و ... را به درون ابرها به منظور فراهم نمودن شرایط بارش را باروری ابرها می گویند .

***نقطه شبنم :**

دمایی که در آن حد باید کاهش یابد تا بخار آب موجود در هوا بر روی سطوح مختلف متراکم گردد .
- شبنم یخ زده : اگر در دمای بالای صفر درجه ابتدا شبنم تشکیل شود سپس در اثر افت دما به زیر نقطه انجماد (صفر درجه) قطرات شبنم منجمد شود شبنم یخ زده و یا ژاله بوجود می آید.

- باران ریزه : به قطرات ریز کوچکتر از ۰/۵ میلیمتر بارش از ابرهای پوششی استراتوسی می گویند.

- باران : ریزش جوی به صورت ذرات آب مایع و به شکل قطراتی با قطر بیشتر از ۰/۵ میلیمتر است.

- تگرگ : از دانه یا تکه های یخ به قطر ۵ تا ۵۰ میلیمتر (و گاهی بیشتر) تشکیل شده است. تگرگ عمدتاً از ابرهای کومولونیمبوس است.

- رعد : صدای ناشی از برخورد دو ابر

- برق : نور حاصل از تخلیه الکتریکی دو ابر

- گردباد : بر اثر جریانات صعودی در سطح زمین و چرخش حاصل از آن گردباد تولید می گردد.

- تندباد : وزش ناگهانی باد را گویند.

- مه : ابری است که در مجاورت سطح زمین تشکیل شده باشد. مه نیز مانند ابر یا در اثر نفوذ رطوبت در توده هوا و یا در اثر کاهش دمای هوا ایجاد می شود.

- رگبار باران : ریزش باران با شدت و سرعت زیاد را گویند.

- سرعت باد: مسافتی که باد در واحد زمان می پیماید که بر حسب نات (۸۵۲/۱ کیلومتر در ساعت) و یا متر در ثانیه بیان می شود.

- (Knot) KT : نات (واحد اندازه گیری سرعت باد)

- (Variable) VRB : باد متغیر

- باد آرام (CALM) : سرعت باد کمتر از ۱ نات یا ۲ کیلومتر در ساعت

- تند باد لحظه ای (GASTY) : اگر سرعت باد در فاصله زمانی کوتاه به طور قابل ملاحظه ای افزایش یابد.

- ایزوترم : نقاطی که دارای دمای یکسان باشند توسط خطی در روی نقشه های هواشناسی به یکدیگر وصل می شود که خط ایزوترم گویند

***وارونگی دما :**

زمانی که دمای محیط با افزایش ارتفاع افزایش می یابد و نشان دهنده پایداری هوا و از شرایط لازم برای بروز آلودگی هوا می باشد