

فصل ۲

هواشناسی کاربردی دریایی



اهداف کلی

- هنرجو باید پس از پایان این پودمان قادر باشد:
- ۱ ضرورت و کاربرد دانش هواشناسی را فرا بگیرد.
 - ۲ با عملکرد تجهیزات مربوط به هواشناسی کاربردی در روی شناورها آشنا شده و توانایی و مهارت لازم در استفاده صحیح از این وسایل را کسب کند.
 - ۳ چگونگی تغییرات فشار در جو را بیاموزد.
 - ۴ چگونگی ایجاد باد را بداند.
 - ۵ دسته‌بندی انواع ابرها را فرا بگیرد.

روش تدریس فصل

- ۱ قبل از ارائه مفاهیم جدید در این فصل، از آموخته‌های قبلی هنرجویان در درس عمومی کتاب‌های سال دهم و یازدهم استفاده نموده و با طرح سؤالات شفاهی به ارزیابی ابتدایی هنرجویان پرداخته و فصل را شروع نماید.
- ۲ در جلسه اول به مقدماتی که در محتوای درس ارائه شده بپردازید تا دانش‌آموزان با موضوعات درسی درگیر شوند. توجه داشته باشید نحوه تدریس به صورتی باشد که ارتباط تعاملی و دوطرفه بین هنرآموز و هنرجو برقرار شده و از نظرات هنرجویان نیز در کلاس و کارگاه استفاده شود و هنرآموز متکلم وحده و سخنران نباشد.
- ۳ از هنرجویان خواسته شود در مباحث کلاسی و تمرینات کارگاهی شرکت کرده تا ضمن درگیر شدن در فرایند یادگیری، بتوانند این نکات را به خوبی فرا گرفته و برای همیشه به خاطر بسپارند.
- ۴ برای یادگیری کامل مطالب این فصل، لازم است هنرجویان پس از آشنایی با مفاهیم اولیه مطالب این فصل، با بازدید از مرکز هواشناسی منطقه، و همچنین بازدید از روی شناورها، ضمن آشنایی با وسایل هواشناسی، سایر توضیحات تکمیلی مرتبط با فصل به هنرجویان را فراگیرند.
- ۵ فعالیت‌های از قبیل «فکر کنید»، «بحث کنید»، «تحقیق کنید» و... برای فعال کردن هنرجویان و به کارگیری اطلاعات، دانسته‌ها و تجربیات آنان است. برای این فعالیت‌ها اهمیت فراوانی قایل شده و سعی کنید این فعالیت‌ها به دقت اجرا شود. برای انجام این تکالیف راهنمایی‌های لازم را در اختیار هنرجویان قرار داده و در پایان هر فعالیت، یک بحث کوتاه تکمیلی داشته باشید.
- ۶ هنرآموزان محترم برای توضیحات تکمیلی مطالب فصل، موارد ذکر شده در بخش‌های دانش‌افزایی را مورد توجه قرار داده و هنگام آموزش آنها را به کار گیرند.

سؤال‌های پیشنهادی

- دانش هواشناسی برای دریانوردان چه ضرورتی دارد؟
- تغییرات فشار در جو چگونه می‌باشد؟
- انواع دسته‌بندی ابرها چگونه می‌باشد؟
- باد چگونه ایجاد می‌شود؟

اهداف جزئی مرحله یادگیری

– شایستگی‌های فنی:

- ۱ ■ ضرورت و کاربرد دانش هواشناسی را فرا بگیرد.
- ۲ ■ با عملکرد تجهیزات مربوط به هواشناسی کاربردی در روی شناورها آشنا شده و توانایی و مهارت لازم در استفاده صحیح از این وسایل را کسب کند.
- ۳ ■ چگونگی تغییرات فشار در جو را بیاموزد.
- ۴ ■ چگونگی ایجاد باد را بداند.
- ۵ ■ دسته‌بندی انواع ابرها را فرا بگیرد.

– شایستگی‌های غیر فنی:

- ۱ ■ در محیط کارگاه و کلاس، رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کار گروهی، مسئولیت‌پذیری، توجه به محیط زیست و اخلاق حرفه‌ای را یاد بگیرد.
- ۲ ■ با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یاد بگیرد.
- ۳ ■ حل مسئله را به صورت تحقیق و با استفاده از فناوری انجام دهد.
- ۴ ■ فعالیت‌ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.

■ دانش‌افزایی:

هواشناسی:

دردنیای امروز، نقش دریاها و اقیانوس‌ها در توسعه زندگی و اقتصاد ملت‌ها بسیار مهم و حیاتی است. تجارت دریایی از دیرباز یکی از راه‌های کسب و درآمد بوده است، اما چگونگی حمل و نقل کالاهای تجاری با در نظر گرفتن وضعیت جوی، عامل مهمی در کسب سود بیشتر است.

سوانچی که در سال‌های اخیر اتفاق افتاده حاکی از آن است که درصد قابل توجهی از حوادث دریایی در شرایط نامساعد جوی رخ داده است. بنابراین آگاهی دریانوردان از وضعیت جوی و پیش‌بینی هوا برای دریانوردان امری ضروریست و چنانچه آنها قادر به پیش‌بینی صحیح هوا برای مدت طولانی باشند، برای عکس‌العمل در مقابل هوای بد نیز فرصت کافی خواهند داشت و می‌توانند ضمن کاهش این نوع سوانح، در ارتقای ایمنی دریانوردی به شایستگی کمک نمایند. هدف از تألیف کتاب حاضر، که

اساساً به هنرآموزان رشته ناپویری اختصاص دارد آشنا نمودن خواننده با مفاهیم پایه نظری هواشناسی، اقلیم‌شناسی و نقش هواشناسی در فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و نظامی است. به‌طور نمونه در ابتدای جنگ تحمیلی نیروی دریایی راهبردی و نیروی هوایی جمهوری اسلامی ایران توانست با پیش‌بینی صحیح وضعیت جوی در عملیات مروارید، ضمن بهره‌برداری و کسب برتری، نیروی دریایی عراق را شکست دهد و پیروز گردد. خواننده در این کتاب بدون اینکه به معادلات دینامیکی و ریاضیات پیشرفته ورود نماید، به مطالب مفیدی در خصوص دریانوردی دست خواهد یافت، از جمله: جو و اجزای تشکیل‌دهنده آن، فشار هوا و تأثیر آن در جو، دما و فرایندهای انتقال انرژی گرمایی، رطوبت، منابع رطوبت و فرایند تبدیل رطوبت جو به ابر و مه، انواع ابر و مه از نظر نحوه تشکیل و طبقه‌بندی ابرها بر اساس ارتفاع از سطح دریا، بارش و انواع بارش، باد، نیروهای مؤثر بر حرکت باد و انواع بادها، تعریف دید و عوامل مؤثر بر دید در دریا، توده‌های هوا و جبهه‌ها، وسایل اندازه‌گیری پدیده‌های جوی که در کشتی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، هواشناسی خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر.

بیش از یک قرن است که علم هواشناسی به‌صورت رسمی شناخته شده و وضعیت فیزیکی (دما، رطوبت، میزان ابر، سمت و سرعت باد، تشعشع زمین و خورشید و...)، دینامیکی و سینوپتیکی جو را مورد مطالعه قرار می‌دهد. به منظور انجام این مطالعات، در ابتدا نیاز داریم که بتوانیم داده‌های جوی را اندازه‌گیری کرده و سپس به مطالعه شرایط مختلف جو بپردازیم. لذا به منظور اندازه‌گیری این پارامترها و نیز هماهنگی و همخوانی بین اطلاعات جمع‌آوری شده از مناطق مختلف جهان ایستگاه‌های استاندارد هواشناسی تأسیس شده است. ایستگاه‌های هواشناسی انواع مختلف دارند که بر اساس نیاز و موارد استفاده طبقه‌بندی می‌شوند. ایستگاه‌های هواشناسی را می‌توان به ایستگاه‌های سینوپتیک، اقلیم‌شناسی، باران‌سنجی، هواشناسی کشاورزی، ایستگاه‌های جو بالا و ایستگاه‌های دریایی طبقه‌بندی نمود. از اطلاعات به‌دست آمده از هر یک از این ایستگاه‌ها می‌توان در موارد مختلف استفاده نمود. هواشناسی علمی است که در علوم مختلف مورد بحث و توجه قرار گرفته و بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها و طراحی‌های صورت گرفته در بخش‌های صنایع، حمل و نقل، ساختمان‌سازی، کشاورزی و غیره با توجه به خصوصیات آب‌وهوایی در هر منطقه می‌باشد.

تاریخچه هواشناسی در ایران:

مطالعه و بررسی جو، همواره مد نظر دانشمندان ایرانی بوده است. از این‌رو، بسیاری از دانشمندان نجوم، در آثار خود بخشی را به مسائل جوی اختصاص داده‌اند. محمدبن زکریای رازی، ابن‌سینا، حکیم عمر خیام، ابوریحان بیرونی و انوری از شخصیت‌ها و

دانشمندان ایرانی بوده‌اند که دربارهٔ پدیده‌های جوی مطالبی در آثار خود به یادگار گذاشته‌اند.

فعالیت‌های منظم هواشناسی، اولین بار با اندازه‌گیری عناصر جوی، سفارتخانه‌های انگلیس و روس در تهران و مناطق نفت‌خیز جنوب کشور آغاز شد و این اطلاعات، صرفاً به بایگانی کشورهای مربوط منتقل شده و احتمالاً در برنامه‌های تحقیقاتی آنها، مورد استفادهٔ ویژه قرار گرفته است. درس هواشناسی، در سال ۱۲۹۸ در برنامهٔ درسی مدرسهٔ بزرگان گنجانده شد و آن را، معلمان فرانسوی تدریس می‌کردند و در همان محل، اولین سکوی هواشناسی احداث شد که در آن، دمای هوا، رطوبت نسبی و میزان بارندگی را اندازه‌گیری می‌کردند. این ایستگاه هواشناسی، در سال ۱۳۰۸ کامل شد و غالب عناصر جوی را دیده‌بانی می‌کرد تا اینکه به تدریج در اثر نیاز شدید بخش‌های کشاورزی و آبیاری، تعدادی ایستگاه دیگر نیز، برحسب ضرورت در نقاط مختلف کشور تأسیس کردند که مسئولیت آن، با بنگاه مستقل آبیاری، وابسته به وزارت کشاورزی وقت بود.

بعد از جنگ جهانی دوم، نیروهای متفقین، برای سلامت پرواز هواپیماهای خودی، واحد کوچک هواشناسی دایر کردند که نیازهای هواشناسی بخش هواپیمایی آنها را تأمین می‌کرد. در آن هنگام، بنگاه مستقل آبیاری وزارت کشاورزی، اقدام به تربیت یک گروه دیده‌بان هواشناس کرد که این دیده‌بانان، در سال ۱۳۲۷ فارغ‌التحصیل شدند و در ایستگاه‌های هواشناسی مشغول به کار گردیدند.

هواپیمایی کشوری نیز، به علت نیاز به اطلاعات جوی در فرودگاه‌های کشور، اقدام به تأسیس ایستگاه‌های هواشناسی کرد. در اثر نیاز شدید برنامه‌ریزان به آمار و اطلاعات اقلیمی از نواحی مختلف کشور و ناهماهنگی در تأسیس ایستگاه‌های هواشناسی که در بخش‌های مختلف ایجاد می‌شد در سال ۱۳۳۴ اداره کل هواشناسی کشور، وابسته به وزارت راه، تأسیس شد.

این اداره کل، بعدها به صورت سازمانی مستقل، زیر نظر وزارت جنگ قرار گرفت که بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، دوباره زیر نظارت وزارت راه و ترابری درآمد.

در هنگام تشکیل اداره کل هواشناسی در سال ۱۳۳۴، تمامی ایستگاه‌های هواشناسی که در بخش‌های مختلف تأسیس شده بود به این اداره کل واگذار شد. ایستگاه‌های واگذار شده، از نوع سینوپتیک، اقلیم‌شناسی و باران‌سنجی بودند که هر یک، دیده‌بانی‌های مربوط به خود را انجام می‌دادند. در آن زمان، تعداد سی و چهار ایستگاه سینوپتیک، صد و هفت ایستگاه اقلیم‌شناسی و صد و شصت ایستگاه باران‌سنجی بود. گسترش ایستگاه‌های هواشناسی و توسعهٔ شبکه آن، پس از پیروزی انقلاب اسلامی شتاب بیشتری گرفت. در سال ۱۳۳۸، هواشناسی ایران به‌عنوان صد و سومین عضو سازمان هواشناسی جهانی، به عضویت این سازمان جهانی درآمد.

سازمان هواشناسی کشور، قبل از انقلاب بیشتر در خدمت ترابری هوایی و صنعت هواپیمایی بود و به مسائل هواشناسی کاربردی، کمتر توجه می‌شد؛ ولی پس از انقلاب اسلامی در کنار مأموریت اصلی خود یعنی ارتقای ایمنی حمل و نقل کشور و خدمات به بخش‌های دفاعی و امنیتی در دوران جنگ تحمیلی و مدیریت بحران و ریسک در کشور به دیگر عرصه‌های خدمت‌رسانی از جمله فعالیت‌های هواشناسی کشاورزی، دریایی و... پرداخته است.

این سازمان در ۳۱ خرداد سال ۱۳۹۰ با رأی مجلس دهم و تأیید شورای نگهبان با ادغام وزارت راه و ترابری و وزارت مسکن و شهرسازی زیر نظر وزارت راه و شهرسازی درآمد.

تفاوت‌های اقلیم‌شناسی و هواشناسی

- ۱ هواشناسی، هوا و اقلیم‌شناسی، آب‌وهوا را شناسایی و تبیین می‌کند.
 - ۲ هواشناسی وضعیت جوی را به‌طور عام و برای یک لحظه بررسی می‌کند اما اقلیم‌شناسی نوع هوای غالب یک مکان را در دوره طولانی مطالعه و تفاوت‌های آب‌وهوایی مکان‌ها را کشف می‌کند.
 - ۳ هدف هواشناسی شناخت عام و خاص جو و تغییرات آن است، ولی در اقلیم‌شناسی سعی می‌شود با شناخت آب‌وهوای هر منطقه تأثیر آب‌وهوایی آن بر روی فعالیت‌های انسانی مشخص شود.
 - ۴ هواشناسی وضعیت هوا را در کوتاه مدت پیش‌بینی می‌کند، اما اقلیم‌شناسی براساس عوامل به‌وجودآورنده آب‌وهوا پدید آمدن آب‌وهوای خاصی را در مکانی خاص، با توجه به تأثیر آن در زندگی انسان‌ها، پیش‌بینی می‌کند.
- زمان دیده‌بانی:** برای اینکه بتوان پدیده‌های جوی دیده‌بانی شده را از ایستگاه‌های متعدد هواشناسی دریافت و روی نقشه‌های سینوپتیک ترسیم و تحلیل نمود، در مرحله اول لازم است کلیه گزارش‌ها رأس ساعت معینی و به‌صورت هم‌زمان تهیه شوند. به همین منظور لازم است تمام ایستگاه‌های دیده‌بانی مبدأ زمان معینی را در نظر بگیرند و از ساعت‌های محلی (وقت محلی) استفاده نکنند. برای این منظور باید به زمان هماهنگ شده بین‌المللی تکیه کنند و کلیه ایستگاه‌های هواشناسی موظف‌اند گزارش خود را، رأس ساعت معینی تهیه و ارسال نمایند.
- برای محاسبه وقت جهانی در ایستگاه‌های هواشناسی ایران از ساعت رسمی کشور سه ساعت و ۳۰ دقیقه کسر می‌کنیم، یعنی ساعت ۱۲ ظهر به وقت تهران، ساعت ۸:۳۰ صبح به وقت جهانی است.

پیش‌بینی وضع هوا

پیش‌بینی وضع هوا عبارت است از به‌کارگیری روش‌های علمی برای تخمین وضعیت جو در یک تا چند روز پس از زمان پیش‌بینی. بشر از هزاران سال پیش به پیش‌بینی وضعیت هوا می‌پرداخته است اما از قرن نوزدهم میلادی بود که پیش‌بینی بر پایه روش‌های علمی آغاز گشت. پارامترهایی که معمولاً در پیش‌بینی وضعیت آب‌وهوایی مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل موارد زیر می‌گردد:

- تعیین دما
- اندازه‌گیری مقدار رطوبت جو
- سنجش فشار جو
- مشاهده وضع ظاهری آسمان (از نظر میزان وجود ابرها)
- تعیین جهت باد



تحقیق کنید



درباره نقش هواشناسی در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی زیر تحقیق کرده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

پاسخ فعالیت:

الف) ترابری دریایی؛ امروزه کشتی‌های بزرگ و کوچک زیادی در بندرگاه‌ها متوقف یا در اقیانوس‌ها و دریاها مشغول حمل بار و مسافرنده و همین‌طور کشتی‌ها و قایق‌های ماهیگیری فراوانی در دریاهای دور و نزدیک کشورها مشغول فعالیت‌اند. وقوع طوفان‌های دریایی و امواج دریا، برای کشتی‌ها، مسافرین و محموله آنها خطر دائمی است. کسب اطلاعات جوی به موقع و اظهار پیش‌بینی‌های لازم مهم‌ترین عامل برای کاهش خسارات مالی و جانی، به ویژه در مورد ماهیگیران و قایق‌های تفریحی و امور کشتیرانی، به‌شمار می‌رود.

(ب) **هوانوردی**؛ صعود و فرود هواپیماها در فرودگاه‌های مبدأ و مقصد و نیز حرکت هرگونه هواپیمایی در آسمان بدون در دست بودن اطلاعات جوی اعم از اطلاعات به موقع و نیز پیش‌بینی هوای مسیر پرواز و فرودگاه‌ها، عملاً غیرممکن است و در دسترس نبودن این اطلاعات می‌تواند به سوانح هوایی منجر شود. از این رو در کلیه فرودگاه‌ها وجود ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ضروری است. (پ) **ترابری جاده‌ای**؛ تهیه اطلاعات جوی لازم در مورد وضعیت جاده‌ها برای تسهیل در امر ترابری جاده‌ها، کاهش خسارات احتمالی و نیز آسایش مسافری امری ضروری است. این کسب اطلاعات به ویژه در فصل سرما و در مناطق کوهستانی که جاده‌های آن برفگیر، بهمن‌خیز و لغزنده‌اند از اهمیت بیشتری برخوردار است. صدور اطلاعات و پیش‌آگاهی‌های لازم برای مسئولان و مردم، ضمن تسهیل در امر رفت و آمد، خسارات جانی و مالی حوادث جاده‌ای را در حد قابل توجهی پایین می‌آورد.

(ت) **توسعه پایدار**؛ در ایجاد تأسیسات زیربنایی، (نظیر احداث سد و جاده، راه آهن و احداث فرودگاه‌ها، بنادر و شبکه‌های آبیاری) حفظ منابع آب و خاک، حفاظت از جنگل‌ها و منابع طبیعی، جلوگیری از آلودگی هوا، دسترسی به انرژی‌های سالم و ارزان و توسعه منابع غذایی، موجب توسعه پایدار می‌گردد و برای دست یافتن به چنین توسعه‌ای داشتن اطلاعات و آمار و داده‌های هواشناسی یک نیاز واقعی است.

کار در منزل



با مراجعه به منابع در یانوردی و یا سایت‌های اینترنتی، جدول زیر را کامل کنید.
پاسخ فعالیت:

ردیف	گازهای مهم جو	علامت اختصاری	درصد حجمی در جو
۱	نیتروژن	N _۲	۷۸/۰۸
۲	اکسیژن	O _۲	۲۰/۹۵
۳	آرگون	Ar	۰/۹۳
۴	کربن دی‌اکسید	CO _۲	۰/۰۳

واحدهای اندازه‌گیری دما Units of Tem Measurement

سه واحد اندازه‌گیری دما وجود دارد: ۱- واحد سلسیوس/سانتی‌گراد ۲- واحد فارنهایت ۳- کلوین

واحد سانتی‌گراد: در واحد سانتی‌گراد، نقطه انجماد (یخ بستن) آب صفر است و نقطه جوش آن ۱۰۰ می‌باشد. پس نقطه انجماد تا نقطه جوش به ۱۰۰ قسمت یا درجه

تقسیم شده است و چون صد به زبان های لاتین سانت گفته می شود، آن را سانتی گراد (به معنی صد درجه ای) نامیده اند و از طرفی مبتکر این نوع واحد، دانشمندی سوئدی به نام سلسیوس بوده است، از این رو، آن را سلسیوس نیز نام گذاری کرده اند. این نوع واحد را، اروپاییان و امریکاییان بیشتر برای کارهای علمی به کار می برند و آن را با حرف C نشان می دهند که نمایانگر کلمه Centigrade / Celsius می باشد.

واحد فارنهایت: در واحد فارنهایت، نقطه انجماد / یخ بستن آب ۳۲ است و نقطه جوش آن ۲۱۲ می باشد. پس نقطه انجماد تا نقطه جوش به ۱۸۰ قسمت یا درجه تقسیم شده است. مبتکر آن، دانشمندی آلمانی به نام فارنهایت بوده است. این نوع واحد، بیشتر در کشور ایالات متحده امریکا به کار گرفته می شود و آن را با حرف F نشان می دهند که نمایانگر کلمه Fahrenheit می باشد.

واحد کلوین: واحد کلوین نخستین واحد اندازه گیری دما در فیزیک بوده است. صفر واحد کلوین برابر منهای ۲۷۳/۱۵ درجه سانتی گراد و منهای ۴۵۹/۶۷ درجه فارنهایت می باشد.

برابری اندازه های اندازه گیری دما به یکدیگر چگونه واحدهای اندازه گیری دما را می توان به یکدیگر تبدیل کرد؟

۱ برای تبدیل اندازه دما از واحد فارنهایت به سانتی گراد، عدد ۳۲ از اندازه فارنهایت تفریق کرده و سپس باقی مانده آن بر عدد ۱/۸ تقسیم شود.
مانند ۱- دمای ۲۱۲ فارنهایت که می شود

$$F 212 - 32 = 180 \quad 180 \div 1,8 = 100^{\circ}C$$

یعنی ۲۱۲ درجه فارنهایت برابر ۱۰۰ درجه سانتی گراد می باشد.

۱ برای تبدیل اندازه دما از واحد سانتی گراد به فارنهایت، عدد ۱/۸ را در اندازه سانتی گراد ضرب کرده و سپس حاصل آن با عدد ۳۲ جمع شود.
مانند ۱- دمای ۳۷ سانتی گراد که می شود:

$$C 37 \times 1,8 = 66,6 \quad 66,6 + 32 = 98,6^{\circ}F$$

یعنی دمای ۳۷ درجه سانتی گراد برابر ۹۸/۶ درجه فارنهایت می باشد.

■ دانش افزایی:

فشار هوا

انسان و تمام موجودات روی کره زمین در اقیانوسی از هوا زندگی می کنند. هوا نیز اختلاطی از گازهاست و این گازها تحت تأثیر نیروی جاذبه زمین قرار دارند و این جاذبه زمین است که جو را در اطراف خود نگه می دارد. در غیر این صورت، با توجه

به حرکت وضعی و انتقالی کره زمین، این گازها از کره زمین جدا می‌شدند. پس تمام موجودات روی زمین تحت تأثیر وزن هوای اطراف خود هستند. مولکول‌ها و اتم‌های تشکیل‌دهنده هوا در بالای سر انسان بر سطح زمین و بر هر شیء دیگری که در مسیرشان قرار گیرد نیرو وارد می‌نمایند و همچنین، ضمن برخورد با یکدیگر ایجاد می‌کنند.

به اختصار فشار هوا مقدار نیرویی است که توسط هوا بر سطح وارد می‌شود. هر چه ارتفاع افزایش یابد، از فشار هوا کاسته می‌شود. زیرا در ارتفاعات بالاتر جو تعداد مولکول‌های جو کاهش می‌یابد و در نتیجه از فشار هوا نیز کاسته می‌شود. مطالعه فشار جو یکی از بحث‌های اساسی در هواشناسی است، زیرا اختلاف فشار سبب ایجاد باد و انتقال گرما در اتمسفر می‌گردد. به طور مثال می‌توانیم از هوای متراکم داخل یک بادکنک، که تحت فشار قرار گرفته است، نام ببریم که برای ایجاد تعادل با هوای اطراف خود در هنگام خروج از دهانه بادکنک، تولید باد می‌کند.

■ دانش‌افزایی:

گرما و دما

گرما یکی از شکل‌های انرژی است که به یک جسم داده می‌شود تا دمای آن افزایش یابد. همچنین می‌توان گرما را مقدار کار انجام شده برای افزایش دمای یک جسم تعریف کرد. دما، معیاری است که از روی آن شدت گرما را حس می‌کنیم. سرعت جابه‌جایی یا لرزش مولکول‌های یک جسم به دمای آن بستگی دارد، به گونه‌ای که هر قدر دما افزایش یابد، سرعت جابه‌جایی یا لرزش مولکول‌ها بیشتر می‌شود. جریان گرما همیشه از محلی با دمای زیادتر به طرف محلی است که دمای آن کمتر است.

تراز انرژی در سطح زمین و جو

در یک نقطه معینی از سطح زمین، دمای روزانه می‌تواند تغییرات چند درجه‌ای را از سالی به سال دیگر نشان دهد. برای مثال، اگر میانگین سالانه دمای محل زندگی شما در پانزدهم دی ماه سال گذشته برابر یک درجه سانتی‌گراد باشد، به احتمال زیاد در سال جاری، دمای این روز مقدار بیشتر یا کمتر از همان درجه خواهد بود. بنابراین نوسان دمای سالانه در یک دامنه معین امری طبیعی و قابل انتظار است. با وجود چنین تغییراتی، که میانگین سالانه دمای نقاط مختلف جهان یافت می‌شود، دمای سالانه مجموعه سطح زمین و جو ثابت است و تغییرات آن بسیار جزئی و قابل چشم‌پوشی است. با توجه به ثابت بودن دما، می‌توان نتیجه گرفت که در یک دوره یک ساله، مقدار انرژی دریافتی زمین و جو برابر انرژی خروجی آن است.

برای بیان روشن‌تر، تصور کنید که مقدار انرژی خورشیدی رسیده به بالای جو برابر ۱۰۰ درصد باشد. حدود ۳۰ درصد از انرژی رسیده به بالای جو توسط مولکول‌های هوا، ابرها و سطح زمین بازتاب می‌شوند. ۱۹ درصد توسط جو زمین و ابرها و ۵۱ درصد

توسط سطح زمین جذب می‌شود.

از ۵۱ درصد انرژی رسیده به سطح زمین، ۲۳ واحد آن صرف تبخیر آب از سطح اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و تعرق از گیاهان می‌شود. این مقدار انرژی که صرف تغییر حالت آب می‌شود به صورت گرمای نهان تبخیر در جو ذخیره می‌شود و «گرمای نهان تبخیر» مایع به گاز می‌شود به هنگامی که بخار آب به مایع تبدیل می‌گردد، به صورت انرژی گرمایی آزاد خواهد شد. حدود ۷ درصد از ۵۱ درصد انرژی رسیده به سطح زمین، در طی فرایندهای رسانش و همرفت (جابجایی هوا به جو) منتقل می‌شود. این مقدار انرژی صرف گرم کردن هوای نزدیک سطح زمین می‌شود، به گونه‌ای که تغییرات دما در این ناحیه توسط دماسنج قابل سنجش و اندازه‌گیری ست.

رطوبت Humidity

اندازه‌گیری رطوبت: رطوبت هوا اصولاً به دو صورت (رطوبت مطلق هوا) و (رطوبت نسبی هوا) در نظر گرفته می‌شود.

رطوبت مطلق عبارت است از مقدار بخار آبی که در واحد حجم از هوا موجود باشد. مقدار رطوبتی که یک حجم هوا می‌تواند داشته باشد بستگی به دمای هوا دارد.

رطوبت نسبی مقدار رطوبت موجود در یک حجم هوا با دمای مشخص به حداکثر «رطوبت/رطوبتی» که آن هوا می‌تواند در همان «دما/دما داشته» باشد.

هوای بدون «بخار آب» را هوای خشک می‌گویند. این نوع هوا در جو وجود ندارد، حتی در جو روی بیابان‌ها و عرض‌های بالا. هوای خشک به علاوه رطوبت را هوای مرطوب می‌گویند. تبخیر که عامل مرطوب ساختن هوای خشک است، از سطح اقیانوس‌ها و آب‌های سطحی و تعرق، منبع رطوبت هوا، ایجاد ابرها و بارندگی است. حداکثر بخار آب موجود در جو ۴-۳ درصد است.

بخار آب موجود در جو در متعادل نگه داشتن «درجه حرارت» جو «کره زمین» نقش عمده‌ای دارد. زیرا بخار آب امواج تشعشعی با «طول موج» بلند را جذب می‌نماید. پس اگر در جو مقدار بخار آب کم باشد، اختلاف درجه حرارت بسیار زیاد می‌شود. پس بحث در مورد متغیرهای هوای مرطوب از جمله «رطوبت نسبی» حائز اهمیت است.

برای تبدیل یک گرم آب به بخار آب در حدود ۵۴۰ کالری حرارت لازم است و این مقدار گرما از محیط اطراف جذب می‌شود. بدین جهت عمل تبخیر گرماگیر یا سرمازا است. در صورتی که در عمل میعان حرارت آزاد شده موجب ازدیاد گرمای محیط می‌شود. هرچه هوا گرم‌تر باشد، بخار آب بیشتری می‌تواند در هوا ذخیره شود، ولی به هر حال ذخیره بخار آب در هوا محدود است. موقعی فرا می‌رسد که اگر بخار آب وارد هوا شود، به صورت ذرات ریز آب ظاهر می‌شود. در این حالت گفته می‌شود که هوا از بخار آب اشباع شده است.

باد و انواع آن

باد جریان هوایی است که از مراکز فشار زیاد به طرف مراکز کم فشار به حرکت در می‌آید. هرچه شیب فشار (تفاوت فشار) بین دو نقطه بیشتر باشد شدت جریان هوا نیز بیشتر خواهد بود. تفاوت فشار دو نقطه را گرادیان فشار می‌گویند.

۱- بادهای آلیزه (تجارتی): این بادهای نیمکره‌های شمالی و جنوبی به ترتیب از شمال شرقی به جنوب غربی و از جنوب شرقی به شمال غربی در حال وزش‌اند بادهای تجارتی در زبان‌های اسپانیولی - ایتالیایی و فرانسوی به ترتیب Alisios و Alisei و Alizes در زبان‌های آلمانی تحت عنوان Passat می‌نامند تمام این اسامی فاقد منشأ شناخته شده‌ای می‌باشند. این بادهای در بین منطقه پرفشار جنب حاره و همگرایی میان حاره‌ای در بخش اعظمی از این مناطق در تمام طول سال می‌وزد. و با ثبات‌ترین بادهای کره زمین می‌باشند. در نیمکره جنوبی به علت مداومت فشار زیاد جنب حاره، بادهای تجارتی به‌طور منظم وزیده و طوفانی را تشکیل می‌دهند. از این رو تجارتی‌های سطحی در نیمکره شمالی حالات منظم‌تر و قوی‌تری دارند. وسعت نفوذ کمربند تجارتی‌ها در نیمکره شمالی در حدود ۲۵۰۰ کیلومتر و در نیمکره جنوبی در حدود ۳۰۰۰ کیلومتر است. در سطح فوقانی کمربند حاره در حدود ۱۰ کیلومتری از سطح زمین، بادهایی با جهت مخالف تجارتی‌ها می‌خورند، که آنها را آنتی‌تریید (ضد تجارتی) می‌گویند.

۲- بادهای موسمی: کلمه موسم دارای ریشه عربی است و به معنی فصل می‌باشد به بادهایی که در فصول متضاد سال با جهات مخالف می‌وزند موسمی‌ها گفته می‌شود. این بادهای در زمستان، به‌صورت جریان سردی از خشکی به دریا و در تابستان به‌صورت جریان هوای مرطوب و گرمی از دریا به خشکی می‌وزند. در تابستان‌ها، قاره آسیا گرم شده و به علت تشکیل کم‌فشارهای حرارتی گسترده در خلیج فارس و آسیای مرکزی و دشت راجستان هند، از اقیانوس هند و آرام بادهایی به جهت این مراکز کشیده می‌شوند این شرایط هم‌زمان با استرالیا و توأم با تشکیل یک آنتی‌سیلکون در روی آن می‌باشد. که بادهای خروجی از آن، ضمن عبور از استوا با جهت جنوب غربی به جهت آسیا کشیده می‌شوند و موسمی‌های تابستانی در آسیا را به‌وجود می‌آورند.

بادهای غربی: در گستره جهانی اغلب در عرض‌های میانه و بین حدود ۳۵ تا ۶۵ درجه عرض جغرافیایی و یا به عبارت دیگر از پر فشار جنب حاره به مناطق کم فشار جنب قطب شیوع دارند.

این بادهای از نظر جهت و استمرار دارای خصوصیات متغیرند در سرعت و جهت حرکت آنها جریانات موجی به‌ویژه سیلکون‌های سیار و آنتی سیلکون‌هایی که در منطقه نفوذ این بادهای از غرب به شرق حرکت می‌کنند اثر عمده‌ای دارند از این رو ممکن است بادهای مذکور ضمن وزش از غرب به شرق خصوصیات طوفانی هم داشته باشند در

زمستان‌های نیمکره شمالی توسعه آنتی‌سیکلون‌های قاره‌ای و بعضاً حتی سیکلون‌ها از توسعه بارز بادهای غربی ممانعت به عمل آورده و بدین جهت بادهای مزبور به نحو بارزی بر روی اقیانوس‌ها توسعه می‌یابند ولی چون در عرض‌های میانه نیمکره جنوبی، شرایط قاره‌ای تقریباً حاکمیتی ندارد. بادهای غربی هم تقریباً حالت کمربند جهانی به خود گرفته‌اند.

بادهای محلی: این بادهای منطقه کوچکی را در بر گرفته و معمولاً منحصر به لایه‌های بسیار پایین اتمسفر است.

۱- نسیم دریا و خشکی: این بادهای حاصل تفاوت روزانه درجه حرارت بین دریاهای و خشکی‌ها می‌باشد به هنگام روز، میزان فشار هوای دریاهای در مقایسه با خشکی‌های همجوار به علت پایین بودن نسبی درجه حرارت بیشتر است از این رو جریان هوایی از طرف دریا به طرف خشکی برقرار می‌گردد و شب هنگام خشکی‌ها سرد شده و به علت افزایش فشار هوای سطوح آنها جریان بادی از خشکی به سوی دریا می‌وزد.

۲- بادهای کوه و دره: این بادهای در اتمسفر آزاد، در نتیجه تفاوت گرمای حاصله بین دره‌ها و دشت‌ها که منجر به اختلاف فشار بین نواحی یاد شده می‌گردد به وجود می‌آیند.

۳- فون (Foehn): باد گرم و خشکی است که در سمت پشت به باد یک پشته کوهستانی بروز می‌کند و این نام منشأ خود را از آلپ گرفته است.

زمانی که هوای نسبتاً مرطوبی بر پشته کوهی صعود می‌کند سرد شده، تراکم حاصل از این امر به صورت بارندگی در جهت رو به باد ظاهر می‌شود و چنانچه در ارتفاعات ذخیره‌ای از هوای سرد انباشته نباشد جریان هوا ضمن گذر از پشته کوهستانی به تدریج در شرایط بی‌دررو، در داخله پشت به باد گرم و خشک می‌گردد به طور کلی، در زمان جریان این باد، میزان نم نسبی به طور ناگهانی پایین می‌آید بارندگی قطع می‌گردد. در زمان حداکثر شدت باد، درجه حرارت به حداکثر خود می‌رسد و عموماً از میزان فشار هوا کاسته می‌شود. ذوب برف‌های زمستانی، خشکی و سوزاندن مزارع و ایجاد شرایط مساعد برای حریق جنگل‌ها از دیگر نشانه‌های بروز بادهایی با خصوصیات باد «فون» می‌باشد.

سرعت باد معمولاً روزها بیشتر از شب‌ها است. سرعت باد با بادسنج و جهت آن با بادماندازه‌گیری می‌شود. دریا سالار سر فرانسیس بوفورت، دریانورد انگلیسی، در سال ۱۸۰۵ میلادی برای تعیین سرعت باد به طور تقریبی بیان کرده است. نیروی باد کاربرد بسیار دارد. قایق‌ها و کشتی‌های بادبانی با نیروی باد حرکت می‌کنند. در آسیاب‌های بادی برای آرد کردن غلات و نیز در پمپ‌های بادی برای بیرون کشیدن آب از چاه از نیروی باد استفاده می‌کنند. در نیروگاه‌های بادی، انرژی باد برای تولید الکتریسیته به کار می‌رود. انرژی باد تمام‌نشده است و محیط‌زیست را آلوده نمی‌کند، از این رو متخصصان راه‌های مختلف به کار گرفتن آن را مطالعه می‌کنند.

باد می‌تواند ویرانگر نیز باشد. بادهای شدید درختان را ریشه‌کن و بناها را ویران و کشتی‌ها را غرق می‌کنند.

از سرعت و جهت باد در پیش‌بینی وضع هوا استفاده می‌شود. امروزه بالون‌ها و ماهواره‌های هواشناسی جهت و سرعت باد را اندازه می‌گیرند و به ایستگاه‌های زمینی مخابره می‌کنند.

مقیاس بوفورت:

مقیاس بوفورت (Beaufort scale): مقیاس تجربی سرعت باد است که توسط دریانوردان سنجیده می‌شود. این برآورد سرعت اولین بار به صورت نوشتاری، توسط سِر فرانسویس بوفورت، دریانورد و آبنگار ایرلندی بیان شده است.

مقیاس تجربی سرعت باد در دریا از سال‌های قبل توسط دریانوردان تعیین و به کار برده می‌شد، ولی بوفورت مقیاس خود را در سال ۱۸۰۵ بیان کرد و در سال ۱۸۰۷ آن را تغییر داد و سرعت و شدت باد را به ۱۳ قسمت (۰-۱۲) تقسیم کرد. درجهٔ صفر آن را «آرام» نام نهاد و درجهٔ دوازده «توفند» نام گرفت.

مقیاس بوفورت یک بار در سال ۱۸۷۴ و یک بار در سال ۱۹۰۳ تغییر داده شد و در این سال از روی فرمول $V = 1/87 \times \text{square root}(B^3)$ محاسبه می‌شد که B معادل عددی مقیاس بوفورت و V سرعت باد برحسب مایل بر ساعت در ۳۰ فوتی سطح دریا بود.

تحقیق کنید



پاسخ فعالیت:

در مورد بادهای نام بردهٔ زیر که در منطقهٔ دریای مکران می‌وزند، تحقیق کنید.

۱- بادهای صد و بیست روزهٔ سیستان؛ این بادهای ۱۵ خرداد لغایت ۱۵ مهر به مدت ۱۲۰ تا ۱۳۰ روز می‌وزند و گاهی حتی تا ۱۷۰ روز نیز به طول می‌انجامد. حداکثر سرعت باد در تیرماه ۱۰۰ کیلومتر در ساعت است که در دریای عمان و سواحل مکران بیشتر است. متوسط سرعت باد در ماه‌های تابستان در حدود ۲۶ کیلومتر در ساعت و در ماه‌های زمستان ۱۳ کیلومتر در ساعت برآورد شده است. این باد دارای جهت شمالی یا شمال غربی می‌باشد و وزش آن در بخش‌های شرقی دریای عمان و سواحل مکران به وضوح بیشتر از بخش‌های غربی آن است. لذا کشتی‌ها و شناورهای سطحی که در این منطقه از غرب به شرق تردد می‌نمایند همواره باید انتظار وضعیت جوی بدتر را داشته باشند، چنانچه مسیر حرکت آنان از دریای عمان به سمت بندرعباس باشد وضعیت جوی بهتری را تجربه خواهند نمود.

۲- باد قوس؛ این باد در آذر ماه می‌وزد و سبب بارندگی مختصر در منطقه می‌شود.

۳- باد پلپلاسی (باد پرستو)؛ این باد از اواسط اسفند شروع شده و وزش آن نشانه آغاز فصل بهار است.

۴- باد قبله (باختر)؛ این باد در فصول مختلف سال از سمت غرب استان می‌وزد.

۵- باد لوار: این باد ادامه بادهای موسمی اقیانوس هند است که منطقه سیستان را در بر گرفته و با جهت شمال شرقی - جنوب غربی می‌وزد.

■ دانش‌افزایی:

اقلیم دریای عمان (سواحل مکران)

دریای عمان در جنوب استان سیستان و بلوچستان است، منطقه سیستان و بلوچستان با توجه به موقعیت جغرافیایی، از یک طرف تحت تأثیر جریان‌های جوی متعدد مانند جریان بادی شبه قاره هند و به تبع آن باران‌های موسمی اقیانوس هند است و از طرف دیگر تحت تأثیر فشار هوای زیاد عرض‌های متوسط قرار دارد و گرمای شدید مهم‌ترین پدیده مشهود اقلیمی آن است. در وضعیت هواشناسی این منطقه بادهای شدید موسمی، طوفان شن، رگبارهای سیل‌آسا، رطوبت زیاد و مه صبحگاهی پدیده‌های قابل توجه می‌باشند. این استان دو فصل متمایز تابستان گرم و طولانی و زمستان کوتاه دارد. زمستان با درجه حرارت معتدل و خنک در ماه‌های آذر، دی و بهمن و تابستان گرم در بقیه ماه‌های سال تداوم دارد.

بارندگی در استان عمدتاً در ماه‌های زمستان صورت می‌گیرد و میزان متوسط سالیانه آن حدود ۷۰ میلی‌متر و بسیار نامنظم است. میزان متوسط رطوبت نسبی در سواحل دریای عمان (سواحل مکران)، حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد در دی ماه است که در تابستان کاهش می‌یابد. در نواحی ساحلی دریای عمان به علت رطوبت ناشی از مجاورت با دریا، آب‌وهوای گرم با رطوبت بیشتری همراه است.

منطقه سیستان در مسیر فعل و انفعالات جوی میان کانون‌های پرفشار در شمال شرق کشور و کانون‌های کم‌فشار در جنوب شرق قرار گرفته و وزش بادهای آن به شدت متأثر از این فعل و انفعالات است. این امر موجب می‌شود که این دشت از نظر جریان‌های هوا در منطقه‌ای فعال قرار داشته باشد.

تحقیق کنید



عمیق‌ترین مکان دریای خزر در کجا قرار دارد؟

پاسخ فعالیت:

عمیق‌ترین مناطق در قسمت مرکزی و جنوبی واقع شده است که در بعضی از مناطق جنوبی ۹۰۰ الی ۱۰۰۰ متر عمق دارد، و کم‌عمق‌ترین ناحیه این دریاچه ۲۵ متر در منطقه شمالی است.

■ دانش‌افزایی:

اقلیم دریای خزر

آب‌وهوا و اقلیم دریای خزر بین جنوب و شمال آن بسیار تفاوت دارد. متوسط درجه حرارت نیمه‌شمالی دریای خزر در سال بین ۱۰ الی ۱۷ درجه سانتی‌گراد است، در حالی که در نیمه جنوبی آن بین ۱۸ الی ۲۰ درجه است.

رطوبت هوا از جنوب به شمال در منطقه‌ی میانی دریا و نیز از شرق به غرب در نواحی ساحلی افزایش می‌یابد. رطوبت هوا در ماه‌های فصل سرد سال زیاد تغییر نمی‌کند و در سواحل ایران در این زمان (تابستان) مقدار رطوبت بیشتر از ۷۰٪ است. مقادیر بارندگی در سواحل دریای خزر به عبور سامانه‌های جبهه‌ای و نیز وضعیت سواحل اطراف آن منطقه بستگی دارد. مقدار بارندگی در سواحل ایران به علت هوای مرطوب بین ۱۰۰۰ الی ۱۲۰۰ میلی‌متر در سال است. بیشترین مقدار پوشش ابر در فصول سرد سال و در منطقه جنوب غرب تا شمال غرب دریا اتفاق می‌افتد. کمترین مقدار ابر در فصل تابستان و در شرق دریا اتفاق می‌افتد.

ارزشیابی شایستگی هواشناسی کاربردی دریایی

<p>شرح کار:</p> <p>اجزای تشکیل دهنده جو و لایه‌های مختلف جو فرایندهای انتقال انرژی گرمایی عوامل مؤثر بر تبخیر بررسی باد و نیروهای مؤثر بر حرکت باد انواع ابر و فرایندهای تشکیل ابر بررسی انواع مه مشخصات توده هوا انواع سامانه‌های فشاری و خصوصیت آنها بررسی اقلیم و بادهای محلی خزر</p>			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>بررسی و اهمیت هواشناسی در دریا شاخص‌ها: بررسی انواع لایه‌های مختلف جو و انواع بارش‌ها و بادهای</p>			
<p>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات: شرایط: کلاس همراه با پرده‌نگار ابزار و تجهیزات: انواع نقشه‌ها</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی اجزای تشکیل دهنده جو و لایه‌های مختلف جو	۲	
۲	بررسی دستگاه‌های فشار	۱	
۳	بررسی روش‌های اندازه‌گیری رطوبت	۱	
۴	بررسی باد و نیروهای مؤثر بر حرکت باد	۱	
۵	انواع سامانه‌های فشاری و خصوصیت آنها	۱	
۶	بررسی بادهای خلیج فارس و دریای خزر	۱	
	<p>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی:</p> <p>۱- رعایت نکات ایمنی ۲- دقت و تمرکز ۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام‌العمر ۴- اخلاق حرفه‌ای</p>		۱
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.