

دکتر اسماعیل نصرآبادی

دکترای اقلیم‌شناسی، مدرس پردیس شهید بهشتی مشهد

اهمیت شناخت ابرها و نقش آن در علم جغرافیا

اشاره

ابر آمد و باز بر سبزه گریست
بی باده ارغوان نمی‌باید زیست
این سبزه که امروز تماشاگاه ماست
تا سبزه خاک ما تماشاگاه کیست
خیام

تدوین تقویم محیط زیست یکی از اقدامات مهم بشر در راستای حفظ و حراست از محیط زیست به شمار می‌آید. به جهت اهمیت و حوزه اثر هواشناسی در پدیده‌های مختلف، سوم فروردین برابر با ۲۳ مارس به عنوان «روز جهانی هواشناسی» نام‌گذاری شده است. سازمان جهانی هواشناسی هر ساله این روز را به یکی از پدیده‌های مهم هواشناسی اختصاص می‌دهد. سال ۲۰۱۷ به نام سال شناخت ابرها نام‌گذاری شده است، به همین بهانه و به جهت آشنایی بیشتر دبیران و دانش‌آموختگان جغرافیا با این پدیده به معرفی انواع ابرها و نقش آن‌ها بر پدیده‌های جغرافیایی و محیطی می‌پردازیم.

چکیده

شناخت و آشنایی با ابرها از اهمیت زیادی در علم جغرافیا برخوردار است، چرا که از یک طرف از آسمان بدون ابر نباید انتظار وقوع پدیده‌های طبیعی بسیاری مانند باران، برف، رعد و برق و ... را داشت و اصولاً چنین کره‌ای مسکون و قابل سکونت نیست و از طرف دیگر با شناخت ابر به عنوان یک عامل و عنصر هواشناسی و اقلیمی می‌توان به شناخت بسیاری از پدیده‌های جوی و جغرافیایی دست یافت. شاید به همین دلیل است که سازمان جهانی هواشناسی در سال ۲۰۱۷ روز جهانی هواشناسی را به شناخت ابرها اختصاص داده است. این مقاله سعی در بیان شناخت ابرها به زبانی ساده و با رویکرد آموزش به جغرافی‌دانان به طور خاص و سایر افراد به صورت عام دارد و به همین جهت در شناخت ابرها، بر ارتفاع ابرها و شکل ظاهری آن‌ها به عنوان دو معیار ملاک مورد قبول جغرافی‌دانان اقلیم‌شناس تأکید شده است.

کلیدواژه‌ها: انواع ابرها، نقش ابرها، روز جهانی هواشناسی، جغرافیا، سال شناخت ابرها

مقدمه

بشر امروز، خسته، ملول و گناهکار در مقابل وجدان خود به جهت دل بردن از طبیعت و حاکمیت فرهنگ زیاده‌خواهی، مصرف‌گرایی و تمامیت‌خواهی در راستای چاره‌اندیشی برای حل معضلات زیست‌محیطی دست به اقداماتی در هر دو بعد عملی و نمادین زده است. تدوین تقویم محیط زیست، نام‌گذاری تعدادی از روزهای سال به نام روز آب، جنگل، زمین پاک و ... از جمله این اقدامات نمادین به حساب می‌آید که از قضا مورد توجه بسیار قرار گرفته و افکار عمومی را نسبت به این موضوعات حساس کرده و واکنش عمومی را برانگیخته است. روز جهانی هواشناسی^۱ مطابق ۲۳ مارس میلادی و مصادف با سوم فروردین هجری خورشیدی است (به استثنای سال‌های کبیسه

که در تقویم هجری خورشیدی این روز مصادف با چهارم فروردین است). سابقه نام‌گذاری روز جهانی هواشناسی به سال ۱۹۵۰ بر می‌گردد. در پی این نام‌گذاری سازمان جهانی هواشناسی در راستای هشدار به بشر و معطوف کردن تلاش‌ها و اقدامات به یک موضوع خاص در دهه‌های اخیر، هر ساله این روز را به یک پدیده جوی مهم و اثرگذار اختصاص داده است. این نام‌گذاری‌ها در شکل ۱ مشخص شده است.

سازمان جهانی هواشناسی، روز جهانی هواشناسی در سال ۲۰۱۷ را به علت اهمیت فوق‌العاده ابرها در هواشناسی، اثر بر اقلیم و منابع آب، اهمیت محوری ابرها در پیش‌بینی و ارتباط بین ناشناخته‌های تغییر اقلیم و ابر، به شناخت ابرها اختصاص داده است. این سازمان همچنین

بر نیاز به شناخت چگونگی اثرگذاری ابرها بر اقلیم و تغییر اقلیم و نقش حیاتی ابرها در چرخه آب و شکل توزیع منابع آب و الهامبخش بودن ابرها برای هنرمندان، شاعران، موزیسین‌ها، نقاش‌ها و ... تأکید می‌کند (سایت سازمان جهانی هواشناسی، ۱۹ فروردین ۱۳۹۶). تصور آسمان بدون ابر می‌تواند این آسمان زیبا و دل‌انگیز را به یک نقاشی سیاه و سفید و بدون پرداخت و آرایش تبدیل کند. در این آسمان نه از نزولات

جوی برف، باران، تگرگ و ... خبری است و نه نشانی از تندر و آذرخش و رنگین کمان است. در این آسمان بر چهره دلربای ماه‌هاله‌ای نیست و اصولاً تصور آسمانی با این ویژگی‌ها فارغ از نتایج ذاتی هواشناسی و اقلیمی مترتب بر آن، آسمانی خشک، بی‌روح و سخت‌دلگیر و ملال‌آور است. حال آن‌که آفریدگار دانا با آفرینش توده‌های ابر و به اشکال و گونه‌های مختلف، تمام این مزایا را در دل آسمان قرار داده است.

ابر چیست؟ ابر به انبوهی از قطره‌های (قطره‌چه‌های) ریز آب و بلورهای ریز یخ معلق در هوا که بر فراز آسمان و یا چسبیده بر سطح زمین و نازک و ضخیم (ستبر) به شکل و قواره‌های (ریخت‌های) بی‌شمار پدید می‌آیند و چشم‌نوازی می‌کنند گفته می‌شود.

نقش ابرها

ابرها در آسمان فارغ از نقش زیباشناختی الهامبخش هنرمندان بزرگ و سوژه و پای ثابت نقاشی کودکان، هدیه آرامش‌بخش و شغف‌آفرین برای مردمان مناطق خشک و کم‌آب به شمار می‌رود و از اهمیتی اساسی و تعیین‌کننده در شکل‌گیری اقلیم‌های متنوع و در مقیاس‌های کلان، میانی و خرد برخوردار است که در ادامه به پاره‌ای از آن‌ها اشاره می‌شود.

۱. بازخوردهای مثبت و منفی ابرها در اقلیم: روابط ابر - تابش و اقیانوس - گردش مثال‌هایی از بازخوردهای مثبت و منفی هستند (شلتون، ۱۳۹۰: ۲۸). ابرها در فرایند گرمایش و سرمایش زمین رفتار دوگانه و متضادی (بازخوردهای مثبت و منفی) از خود به نمایش می‌گذارند و این تا حدود زیادی به موقعیت و ذرات آب، یخ و هستک‌های تراکم داخل ابر بستگی دارد. ابرهای سطوح بالا از نوع یخی، نزدیک سطح زمین از نوع مایع و ابرهای جوششی گل‌کلمی در سطح پایین ذرات آب و در سطوح بالا از یخ هستند (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۵). در حالی که تکه‌های ابر امواج کوتاه را به فضا منعکس می‌کنند و موجب سرد شدن می‌شوند، قطرات آب داخل ابر مانند یک گاز گلخانه‌ای موجب جذب امواج بلند می‌شوند. اندازه‌گیری‌های ماهواره‌ای امواج کوتاه منعکس‌شده را ۵۰ وات بر متر مربع و در مقابل، امواج جذب شده موج بلند را ۳۰ وات بر متر مربع برآورد کرده‌اند (نصرآبادی، ۱۳۸۰: ۴۳).

۲. منشأ نزولات جوی: با اندکی اغماض می‌توان مدعی شد که تنها منشأ انتقال رطوبت از پهنه‌های آبی به داخل خشکی‌ها و سرمنشأ همه نزولات جوی ابر است و ابر در این عرصه یکه‌تازی می‌کند. بخشی از رطوبت تزریق‌شده ناشی از پهنه‌های آبی، سرزمین‌های مرطوب و فضاهای سبز بعد از صعود و تشکیل انواع ابرها و در ارتفاعات مختلف بسته به فراهم شدن شرایط بارش، به اشکال مختلف از دست می‌رود.

۳. تشکیل تندر و آذرخش:

قسمت‌های مختلف ابر، بارهای الکتریکی متفاوتی دارند. در اغلب موارد قسمت پایین ابر بار الکتریکی منفی و قسمت بالای آن بار الکتریکی مثبت دارد. اگر دو ابر چنان به هم نزدیک شوند که قسمت‌های غیرهمنام به طرف هم باشند آذرخش به وجود می‌آید. همچنین تخلیه آذرخش ممکن است به طریقه دیگری صورت گیرد. اختلاف شدید پتانسیل الکتریکی بین ابر و زمین موجب ایجاد آذرخش می‌شود که گاهی در برخورد به زمین باعث آتش‌سوزی خواهد شد (www.daneshnameh.roshd.ir).

۴. شرط لازم ایجاد بارش: فناوری

امروزی بشر و ایجاد بارش به اشکال مختلف آن بستگی مستقیم به وجود ابر و فراهم بودن شرایط حداقلی در ابر به جهت میزان رطوبت، ارتفاع، میزان هستک‌های تراکم و ... دارد و بدون فراهم بودن این شرایط، بارورسازی مفهوم و معنا ندارد.

تاریخچه رده‌بندی ابرها

بشری که در علم نجوم و ستاره‌شناسی از چندین و چند هزار سال قبل اقدام به نام‌گذاری شکل ستاره‌ها با عنوان «صورت‌های فلکی» کرده بود با تأخیری معنادار در سال ۱۱۸۶ خورشیدی با ابتکار یک طبیعی‌دان فرانسوی به نام لامارک، اقدام به رده‌بندی ابرها کرد که آن هم چندان مقبول واقع نشد. یک سال بعد لوک هوارد انگلیسی به بیان ویژگی‌های ابرها از دید یک ناظر زمینی با واژه‌های لاتین پرداخت که مورد پذیرش قرار گرفت. در رده‌بندی هوارد چهار گروه اصلی وجود دارد و از ترکیب آن‌ها دیگر ابرها نام‌گذاری می‌شوند. در سال ۱۲۶۶ خورشیدی رالف ابر کرومبی اسکاتلندی و هیلد برانسن سوئدی که هواشناس بودند، روش هوارد را تکمیل کردند که با اندکی اصلاح امروزه مورد قبول است (مسعودیان، ۱۳۹۲: ۱۱۳).

جدول ۱. مشخصات ابرها و ارتفاع تقریبی کف ابر از سطح زمین در مناطق مختلف به کیلومتر

گروه	نام ابر	علامت اختصاری	منطقه حاره	عرض میانه	منطقه قطبی
بالا	سیروس، سیروآستراتوس، سیرو کومولوس	Ci, Cs, Cc	۶-۱۸	۵-۱۳	۳-۸
میانی	آلستراتوس، آلتوکومولوس	As, Ac	۲-۸	۲-۷	۲-۴
پایین	استراتوس، استراتوکومولوس، نیمیواستراتوس	St, Sc, Ns	۰-۲	۰-۲	۰-۲

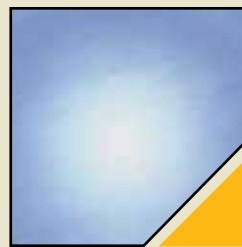
شناسایی ابرها

براساس اطلس بین‌المللی ابرها که سازمان جهانی هواشناسی در سال ۱۹۵۶ تهیه کرد و نسخه نهایی آن در سال ۲۰۱۷ و مصادف با روز جهانی هواشناسی رونمایی شد، ابرها بر اساس ملاک‌های مختلف طبقه‌بندی می‌شوند. یکی از ملاک‌هایی که از جنبه آموزشی در شناخت ابرها مفید است ملاک ارتفاع و شکل ابرهاست. بر این اساس، ارتفاع و شکل ابرها را در رده‌های زیر می‌توان قرار داد.

۱. ابرهای بالا: عرض‌های میانه و بالای کره زمین عموماً شاهد شکل‌گیری ابرها در ارتفاع بیش از ۶ کیلومتر است. در این ارتفاع به سبب دوری ابر از منبع رطوبت و سردی هوا، ابری نازک و با بلورهای یخ و به رنگ سپید پدید می‌آید که در زمان طلوع و غروب خورشید به دلیل بازتاب امواج به رنگ‌های سرخ، نارنجی و زرد دیده می‌شوند. ابرهای سیروس، پرمانند و نویددهنده هوای خوب و مطبوع از فراوان‌ترین ابرهای بالا هستند که در جهت باد غالب از غرب به شرق به مانند یال اسب در می‌آیند. سیرو به معنای پیچ و تاب زلف است. سیروکومولوس به صورت تکه‌های گرد سپید جدا از هم یا رشته‌های بلند چسبیده به هم قابل مشاهده است. این ابر از تنوع رنگی زیادی برخوردار است و گاه موجک‌هایی دارد و به شکل پولک ماهی به نظر می‌رسد. کومولو در لاتین، به معنای توده و کپه است. ابرهای سیرواستراتوس به دلیل وجود بلورهای یخی و نازک موجبات شکل‌گیری یک هاله پیرامون خورشید و ماه را فراهم می‌کنند. با افزایش ضخامت و ستبری این‌گونه ابر، نزدیک شدن سامانه باران‌زا دور از انتظار نیست و به ویژه اگر به دنبال این ابر، ابرهای میانی هم وجود داشته باشد، باید منتظر بارش نزولات آسمانی باشیم. کلمه استراتو در لاتین، به معنای لایه، پتو و روکش است.

۲. ابرهای میانی: این نوع ابرها از قطره‌چهای آب درست شده‌اند که با کاهش دما بلورهای یخ هم در داخل آن‌ها خودنمایی می‌کند. آلتوکومولوس ابری با قطره‌چهای آب کمتر با ضخامت بیش از یک کیلومتر مشاهده می‌شود. این ابر از سه جنبه پایین‌تر بودن ارتفاع تشکیل، وجود بخش‌های تیره‌تر و درشت‌تر بودن تکه‌های تشکیل‌دهنده از ابرهای سیروکومولوس متمایز می‌شود. به علاوه، این ابرها به واسطه داشتن تکه‌های ابر گرد و لوله شده از آلتواستراتوس‌ها متمایز می‌شوند. پدیدار شدن این‌گونه ابرها در صبح‌های گرم و مرطوب تابستان نویددهنده احتمال وقوع توفان تندی در اواخر روز است. آلتواستراتوس ابری به رنگ خاکستری یا آبی خاکستری است که از مخلوطی از قطره‌چهای آب و بلورهای یخ درست شده و معمولاً سراسر آسمان را می‌پوشاند. وجود سایه، رنگ خاکستری و کم‌فروغی خورشید از نشانه‌های تمایز این ابر از ابرهای سیرواستراتوس است. آلتواستراتوس پیشاهنگ حضور سامانه‌های باران‌زای نسبتاً گسترده و پیوسته است. در صورت بارش این نوع ابر، کف ابر به زمین نزدیک‌تر می‌شود و اگر بارش به زمین برسد ابر نیمبواستراتوس نامیده می‌شود. نیمبو در لاتین به معنای بارش است.

۳. ابرهای پایین: کف این ابرها پایین‌تر از دو کیلومتر است و عموماً از قطره‌چهای آب (مگر در هوای سرد) درست شده‌اند. نیمبواستراتوس ابر خاکستری تیره و آبیکی است که با بارش پیوسته باران یا برف سبک تا متوسط همراه است. این ابر با ابر آلتواستراتوس



شکل ۳ ابر سیرواستراتوس



شکل ۲ ابر سیروس



شکل ۵ ابر آلتواستراتوس



شکل ۴ ابر سیروکومولوس (پولک‌مانند)



شکل ۷ ابر استراتوس



شکل ۶ ابر آلتوکومولوس



شکل ۹ ابر نیمبواستراتوس



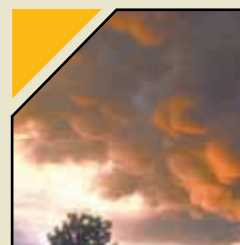
شکل ۸ ابر استراتوکومولوس



شکل ۱۱ ابر عدسی



شکل ۱۰ ابر کومولوس



شکل ۱۲ ابر جیجیگا



شکل ۱۴ نقشه پراکندگی مکانی میانگین در صد ابرناکی ایران
(مسعودیان، ۱۳۹۲: ۹۱)

نتیجه‌گیری

جغرافیا به عنوان یک علم پویا و کاربردی در حل مسائل و مشکلات بشر توان و قابلیت خود را به اثبات رسانده است. بخش قابل توجهی از این توان ناشی از شاخه‌ها و گرایش‌های متنوع و گوناگون این علم است. اقلیم‌شناسی به عنوان یکی از زیرشاخه‌های جغرافیای طبیعی، بررسی بخشی از پدیده‌های طبیعی را بر عهده دارد. قرابت این علم با جغرافیا از یک سو و با فیزیک و هواشناسی از سوی دیگر موجب شده است که جغرافی‌دانان اقلیم‌شناس به شناخت پدیده‌های جوی علاقه‌مند شوند و از این علم در تبیین علت پدیده‌ها سود ببرند. به همین جهت، شناخت ابرها، آشنایی با اثر آن‌ها بر پدیده‌های جغرافیایی و شرایط جوی غالب ناشی از ظهور و گسترش یک ابر، مورد توجه اقلیم‌شناسان جغرافی‌دان قرار گرفته است. اگرچه دیده‌بانی و شناخت ابر موضوعی پیچیده و نیازمند ابزار اندازه‌گیری و مشاهده است، اما آشنایی مقدماتی با انواع ابرها می‌تواند کمک بزرگی به شناخت علم جغرافیا به عنوان علم بررسی روابط متقابل انسان و محیط و پدیده‌های منحصر به فرد موجود در مکان‌ها داشته باشد.

پی‌نوشت‌ها

1. World meteorological day
2. Cloudiness

منابع

۱. حبیبی نوخندان، مجید، غلامی بیرقدار، محمد و شامی برزکی، اکبر (۱۳۸۹)، تغییر اقلیم و گرم شدن کره زمین، انتشارات محقق.
۲. سایت دانشنامه رشد (www.daneshnameh.roshd.ir).
۳. شلتون، مارلین (۱۳۹۰)، هیدروکلیما‌تولوژی، ترجمه حسن ذوالفقاری، انتشارات دانشگاه رازی.
۴. کاویانی، محمدرضا و علیجانی، بهلول (۱۳۹۰)، مبانی آب و هواشناسی، انتشارات سمت.
۵. مسعودیان، ابوالفضل (۱۳۸۲)، «نواحی اقلیمی ایران»، مجله جغرافیا و توسعه، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
۶. مسعودیان، ابوالفضل (۱۳۹۱)، اقلیم ایران، انتشارات دانشگاه اصفهان.
۷. مسعودیان، ابوالفضل (۱۳۹۲)، هواشناسی، انتشارات دانشگاه اصفهان.
۸. نصرآبادی، اسماعیل (۱۳۸۰)، «نقش پس‌خورانده در اقلیم با تأکید بر پوشش ابر»، فصلنامه پوشش، سال اول، شماره اول، دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی.

اشتباه می‌شود. وجه تمایز آن‌ها در تیره‌تر بودن نیمه‌واستراتوس نسبت به آلتواستراتوس و دیده نشدن خورشید و آسمان در پس این نوع ابر است. در زمان بارش این نوع ابر به جهت تبخیر باران باریده‌شده، دید افقی کاهش می‌یابد و در صورت رسیدن هوا به حالت اشباع و تشکیل یک لایه ابر دیگر باید بر ابر تشکیل شده نام استراتوس فرکتوس نهاد. استراتوکومولوس ابری با ریخت و قیافه متنوع است که می‌توان به مشاهده آسمان آبی از میان تکه‌های آن پرداخت؛ ابری به رنگ خاکستری روشن تا تیره که از جهت نزدیک بودن کف آن به زمین و وجود تکه‌های درشت‌تر از ابر آلتوکومولوس باز شناخته می‌شود. استراتوس ابری خاکستری و یکدست است که به مه نرسیده به زمین شباهت دارد. به عبارتی، مه زمانی که از زمین ارتفاع می‌گیرد و ابری کم‌ارتفاع را تشکیل می‌دهد شاهد ابر استراتوس خواهیم بود.

۴. ابرهای ستبر: در این دسته از ابرها از کومولوس و کومولونیمبوس می‌توان نام برد. ابرهای کومولوس به ریخت تکه‌های پنبه با کفی هموار و کناره‌هایی درخشان در آسمان شناورند و در شرایط هوای مرطوب تا یک کیلومتر به سطح زمین نزدیک می‌شوند. تفاوت کومولوس با استراتوکومولوس در این است که از خلال تکه ابرهای کومولوس می‌توان آسمان آبی را دید، اما استراتوکومولوس از تکه‌های به هم‌بند درست شده است و سقف آن تخت است، در حالی که سقف کومولوس پفکی است. البته کومولوس بسته به رشد و بالندگی عمودی شامل انواع کومولوس برخی، کومولوس فرکتوس، کومولوس کنجستس می‌شود. کومولوس کنجستس می‌تواند به یک ابر کومولونیمبوس غول‌پیکر تبدیل شود و ابر سیاه با توفان تندری پدید آورد. این ابر در شرایطی از فاصله ششصد متری از سطح زمین شروع و سقف آن تا دوازده کیلومتر بالای زمین ادامه می‌یابد.

۵. ابرهای نامعمول: گاهی در آسمان شاهد حضور ابرهایی هستیم که با انواع ابرهای بالا تفاوت دارند. برای مثال گذر هوای مرطوب از یک سد کوهستانی باعث تشکیل ابرهایی عدسی‌شکل می‌شود که به همین نام شهرت دارند یا ابرهایی که برخلاف سایر ابرها که بر اثر صعود به وجود می‌آیند بر اثر فرونشینی در زیر ابرهای دیگر پدید می‌آیند. مردمان ساکن اطراف کوه کرکس این نوع ابر را ابر جیجیگا می‌نامند. البته از این نوع ابرها می‌توان به ابر تشکیل شده بعد از عبور هواپیمای جت از یک هوای سرد نیز اشاره کرد.

وضعیت ابرناکی ایران

ابرناکی به درصدی از پوشیدگی آسمان از ابر اشاره می‌کند. با توجه به موقعیت قرارگیری ایران در کمربند خشک دنیا در مجموع از ابرناکی کمتری نسبت به میانگین جهانی برخوردار است. میانگین ابرناکی ایران ۲۶ درصد مقابل میانگین ۵۰ درصد ابرناکی جهانی است. منشأ تشکیل ابر در ایران پویشی (دینامیکی) است، چرا که در دوره سرد سال و با حضور سامانه‌های کم‌فشار و جبهه‌ها بر میزان ابرناکی نسبت به تابستان افزوده می‌شود. ابرناکی در اسفند و فروردین با حدود ۴۰ درصد به اوج و در شهریور با حدود ۱۰ درصد ابرناکی به حضيض خود می‌رسد (مسعودیان، ۱۳۹۱: ۹۰). علاوه بر توزیع نامناسب زمانی به جهت مکانی نیز ابرناکی در کشور از توزیع یکسانی برخوردار نیست و در حوالی مدار ۳۶ درجه، ابرناکی به دو برابر ابرناکی نقاط جنوبی کشور می‌رسد.