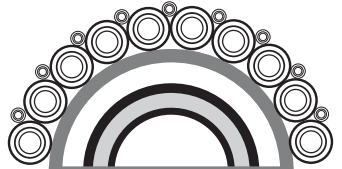


وقتی که دمای هوا در نزدیکی سطح زمین از نقطه انجماد آب بالاتر است، دانه‌های برف در حال پایین آمدن آب می‌شوند و به صورت قطره‌های باران بر زمین می‌ریزند



سیروس علی نجفی (۱۳۴۰)
معلم نمونه کشوری
استان البرز (کرج)

متولد شهرستان خلخال در استان اردبیل است. مدرک کارشناسی ارشد در رشته فقه و حقوق دارد و در مشاغل و سمت‌های مختلفی خدمت کرده که از آن جمله است: مربی پرورشی، دبیر دبیرستان، مسئول امور تربیتی ناحیه ۲ کرج، کارشناس مسئول شاهد، کارشناس مسئول فرهنگی تربیت معلم امیرکبیر. وی اکنون به مدت ۱۰ سال است که مدیریت دبیرستان را به عهده دارد. سیروس علی نجفی حدود دو سال را در جبهه‌های جنگ گذرانده و از پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان نقش مساجد در فرهنگ اسلامی دفاع کرده است.

پدایش برف در آسمان

ترجمه ایرج محمودی

آب در آید، مستقیماً از حالت گازی به حالت منجمد درمی‌آید و به بلورهای یخ تبدیل می‌شود. بلورهای یخ ممکن است درست در زیر نقطه انجماد، یعنی صفر درجه، به وجود بیایند. این حالت وقتی پیش می‌آید که ذرات ریزی در ابرها باشد. تحت شرایط معینی، دور این ذرات ریز، به جای قطره‌های آب، بلورهای یخ تشکیل می‌شود. بعضی از انواع ذرات موجود در هوا باعث می‌شوند که بلورهای یخ آسان‌تر تشکیل شوند. ولی دانشمندان این گونه ذرات را درست نمی‌شناسند. غبار بعضی از انواع خاک‌ها، از جمله غبار خاک‌رس، یکی از آن‌هاست و غبار حاصل از سوختن سنگ‌های آسمانی هم یکی دیگر.

هسته برف

بلورهای یخ ممکن است دستخوش جریان‌های هوا قرار گیرند و در طبقات جو معلق بمانند یا به صورت برف به زمین فرو ریزند. ذره‌ای که در واقع هسته مرکزی دانه برف می‌شود، بسیار کوچک است، مثلاً ذره‌ای است به قطر حداکثر یک بیست هزارم میلی‌متر. شکل چنین ذره‌ای را فقط با میکروسکوپ‌های دقیق و نیرومند الکترونی می‌توان شناخت. وقتی بخار آب بر این ذره متراکم شود، بلور یخ بسیار کوچکی پدید می‌آید. مه‌یخ که در مناطق قطبی یا در ابرهای سیروس در ارتفاعات بسیار زیاد دیده می‌شود، مهی است که از چنین بلورهای کوچک یخ تشکیل شده است. اندازه این بلورها در حدود ۱/۴ میلی‌متر و شکلشان شش ضلعی است. شش ضلعی بودن خصوصیت کلی همه بلورهای یخ است.

وقتی که این بلورهای کوچک یخ در جو معلق باشند و میزان رطوبت هم بالا باشد، بخار آب باز بر آن‌ها متراکم می‌شود و آن‌ها را به صورت بلورهای برف درمی‌آورد. بلور برف معمولاً مانند شیشه شفاف است و اندازه آن از نیم میلی‌متر تا ۱۳ میلی‌متر تغییر می‌کند. بلورهای برف را می‌توان بر زمینه سیاه پارچه‌ای با چشم دید. در مناطق سردسیر یا در نواحی مرتفع و کوهستانی، بلورهای برف تک‌تک به زمین می‌رسند، اما در مناطق گرم‌تر در حین پایین آمدن به یکدیگر می‌چسبند. عده‌ای از بلورهای برف که به این ترتیب به یکدیگر چسبیده و یکی شده‌اند، همان است که مادانه برف می‌نامیم. دانه برف گاهی ممکن است بسیار بزرگ باشد و قطر آن حتی به دو یا سه سانتی‌متر هم برسد. در چنین مواردی، ممکن است این دانه برف از دو تا سه هزار بلور برف تشکیل شده باشد.

وقتی دمای هوا در نزدیکی سطح زمین از نقطه انجماد آب بالاتر است، دانه‌های برف در حال پایین آمدن آب می‌شوند و به صورت قطره‌های باران بر زمین می‌ریزند. به عقیده دانشمندان، قسمت بیشتر

مایه لازم برای به وجود آمدن برف ابر است، بینیم ابر چیست: در هوا همیشه مقداری بخار آب موجود است. میزان یا مقدار مولکول‌های بخار آب همیشه در هوا ثابت نیست و در زمان‌ها و مکان‌های مختلف فرق می‌کند. مولکول‌های بخار آب میان مولکول‌های ازت و اکسیژن هوا شناورند و چون هوا بر اثر گرما منبسط می‌شود، هوای گرم بیش از هوای سرد می‌تواند بخار آب داشته باشد. اگر هوای گرمی که از بخار آب اشباع شده است به سببی سرد شود، بخار آب موجود در آن فشرده و متراکم می‌شود و به صورت قطره‌های بسیار ریز درمی‌آید.

سبب آن که در زمستان قطره‌های ریز آب بر شیشه پنجره اتاق می‌نشینند این است که شیشه سرد هوای مجاور خود را سرد می‌کند. بخار آب موجود در هوای مجاور شیشه متراکم می‌شود و به صورت قطره‌های بسیار ریز آب بر شیشه می‌نشیند. در زمستان، با زدم آدمی نیز در بیرون از اتاق یا در اتاق سرد به وضوح دیده می‌شود، زیرا بخار آب موجود در هوایی که از ریه آدمی خارج می‌گردد، در هوای سرد متراکم می‌شود.

می‌دانیم که هر چه بر ارتفاع هوا افزوده شود، از دمای آن بیشتر کاسته می‌شود. بخار آبی که پیوسته از اقیانوس‌ها و دریاها در هوا بالا می‌رود، لاجرم به ارتفاعی می‌رسد که بر اثر سردی هوا متراکم می‌شود. قطره‌های بسیار ریز آب که به این ترتیب تشکیل می‌شوند بسیار سبک هستند و به ذرات موجود در هوا می‌چسبند. ابری که در هوای بینیم، همین ذرات بسیار ریز آب است.

یخ مایع!

بعضی از ابرهایی که در روزهای سرد زمستان می‌بینیم از ذرات بسیار سرد تشکیل شده‌اند. آب بسیار سرد، آبی است که در دمای پایین‌تر از نقطه انجماد یخ نبسته باشد. قطرات آب در هوا، در دمای منهای پنج درجه سانتی‌گراد هم به حالت مایع می‌ماند. قطراتی که ابرهای بسیار سرد را تشکیل می‌دهند، مانند قطرات دیگری که پیش از این از آن‌ها سخن گفتیم به وجود می‌آیند، اما این که چرا این قطرات هم چنان به حالت مایع باقی می‌مانند، هنوز به درستی روشن نیست؟ گاهی ابرهای بسیار نازکی در بالای جو، جایی که دمای آن پایین‌تر از نقطه انجماد آب است، دیده می‌شود. این گونه ابرها از بلورهای یخ تشکیل شده‌اند. این ابرها وقتی تشکیل می‌شوند که قطرات آب بسیار سرد دیگر نمی‌توانند به حالت مایع بمانند و به صورت بلورهای یخ درمی‌آیند. ولی این گونه ابرها ممکن است به صورت دیگر نیز تشکیل شوند، یعنی بخار آب، به جای این که به صورت قطرات



کپلر

رابرت هوک

دکارت

■ **برفی**
که بر زمین
نشسته است،
به جز آخرین
لایه‌ای که تازه
باریده است، در
حقیقت توده‌ای
از یخ‌های
ریز است و
ساختمان آن با
برفی که در حال
باریدن است
کاملاً تفاوت دارد



شهرت دارد، در کتابی که در سال ۱۶۶۵ انتشار داد، چندین طرح از بلورهای برف و یخ ارائه داد. یک دانشمند ژاپنی هم در این باره مطالعاتی کرد و در سال ۱۸۳۲ کتابی به نام «تصاویر شکوفه‌های برف» با ۸۶ طرح منتشر ساخت.

عکس برداری میکروسکوپی از بلورهای برف، از اواخر قرن نوزدهم به وسیله دانشمندان اروپایی انجام گرفت و موفقیت‌هایی در این باره نصیب آنان شد. اما پیش قدم آن‌ها دانشمندی آمریکایی بود که عمری را صرف عکس برداری از بلورهای برف کرد و توانست در حدود ۶۰۰۰ عکس بگیرد.

در سال ۱۹۳۲ دانشمندی ژاپنی به نام **دکتر ناگایا**، با همکاری گروهی از دانشمندان دیگر، مطالعه وسیعی را در این زمینه در دانشگاه هوکایدو ژاپن آغاز کرد. این گروه، ۲۵۰۰ عکس میکروسکوپی از بلورهای برف گرفت و یک طبقه‌بندی عمومی برای آنان قائل شد. گروه دکتر ناگایا درباره جرم، سرعت پایین آمدن، خاصیت الکتریکی، و فور، و مشخصات دیگر بلورهای برف، اندازه‌گیری‌هایی کرد.

ناگایا و همکارانش ضمن مطالعه برف طبیعی توانستند بلورهای برف را به‌طور مصنوعی در یک اتاق سرد به وجود بیاورند. این گروه در سال ۱۹۴۶ به ایجاد همه انواع بلورهای یخ در آزمایشگاه موفق شد. بنابر تحقیقات این دانشمندان، گوناگون بودن اشکال بلورهای برف، به سبب تغییر دما و میزان رطوبت موجود در جو است. با کشف این نکته، امروز دانشمندان می‌توانند هنگام باریدن برف، با بررسی بلورهای آن، شرایط موجود در طبقات بالای جو را حدس بزنند.

تأثیر برف بر زندگی انسان

برف یکی از فراوان‌ترین مواد طبیعت است. بارش برف برای انسان مشکلاتی ایجاد می‌کند. بسته‌شدن جاده‌ها، جمع کردن برف خیابان‌ها و شاهراه‌ها و باندهای فرودگاه‌ها، حرکت انسان و وسایل نقلیه بر برف، مهار کردن برف، جلوگیری از تشکیل قشرهای مزاحم بر خطوط مخابرات، شکسته شدن درخت‌ها و نهال‌ها در باغ‌ها و جنگل‌ها بر اثر سنگینی برف و ماندن آن‌ها، از جمله مشکلاتی است که در بسیاری از نقاط جهان بر اثر نزول برف‌های سنگین در زندگی روزمره مردم پدید می‌آید. حل همه این مشکلات به افزایش آگاهی انسان درباره برف بستگی دارد، اما نزول برف برای انسان فواید بسیاری هم دارد. پوشش برف عایق خوبی است که گرمای زمین را حفظ می‌کند و گیاه را از سرمای سخت زمستان، حتی در نواحی قطبی، در امان نگه می‌دارد. در مناطق کم آب زمین که رطوبت کافی نیست و آب در تابستان کم است، برفی که در کوهستان‌ها ذخیره می‌شود، پشتوانه آب‌های جاری در طول بهار و تابستان است.

منبع

1. Encyclopedia American. vol. 25.
2. The New Book of Knowledge - vol. 1. 16.

یا دست‌کم نیمی از ریزش سالانه باران در ارتفاعات بالای جو به صورت برف تشکیل می‌شود.

ایجاد باران مصنوعی هم بر همین اصل استوار است. به وسیله هواپیما جسم سردی مثل اکسید کربنیک جامد را بر ابر می‌پاشند تا قطرات آب موجود در ابر به صورت بلورهای یخ یا دانه‌های برف درآید و به صورت باران به زمین فرو ریزد. این کار تقریباً وقتی عملی است که ابر برای ایجاد باران یا برف آماده باشد. گاهی هم از ید نقره استفاده می‌کنند. به وسیله دیگ‌های مخصوص دود ید نقره را به میان ابرهای فرستند. ید نقره سبب می‌شود که بلورهای بسیار ریز به بلورهای نسبتاً بزرگی تبدیل شوند و فرو ریزند.

بلورهای برف زیباترین بلورهایی هستند که در طبیعت دیده می‌شوند. بلورهای برف از لحاظ شکل ظاهری بسیار گوناگون‌اند، و هیچ دو بلور برفی دیده نشده است که عیناً یکسان باشند. اما همه آن‌ها طرحی شش ضلعی دارند.

توده برف

بلورهای برف، با آن ساختمان بسیار ظریفی که دارند، وقتی بر زمین نشستند و تنگاتنگ یکدیگر قرار گرفتند، دیگر نمی‌توانند شکل اصلی خود را حفظ کنند. طولی نمی‌کشد که ساختمان و طرح زیبای بلورهای برف در هم می‌ریزد. این بلورها، اگر در دمای پایین‌تر از نقطه انجماد هم نگهداری شوند، باز تغییر شکل می‌دهند و به صورت گوی‌های ریز در می‌آیند. وقتی برف بر زمین می‌نشیند و زمین را می‌پوشاند، لایه‌ای که مجاور زمین است گرم‌تر از لایه‌های دیگر است. این تفاوت دما نیز به تغییر شکل بلورهای برف و مدور شدن آن‌ها کمک می‌کند. در نتیجه، برفی که بر زمین نشسته است، به‌جز آخرین لایه‌ای که تازه باریده است، در حقیقت توده‌ای از یخ‌های ریز است و ساختمان آن با برفی که در حال باریدن است کاملاً تفاوت دارد.

مطالعه درباره بلورهای یخ

نخستین کسی که به شش ضلعی بودن بلورهای یخ توجه کرد، **یوهان کپلر** (۱۶۳۰-۱۵۷۱)، ستاره‌شناس مشهور آلمانی بود. بعد از او **رنه دکارت** (۱۶۵۰-۱۵۹۶) فیلسوف نامدار فرانسوی هم درباره بلورهای برف مطالعاتی کرد و طرح‌هایی ارائه داد که در کتابی در آمستردام چاپ شد. کارهای دکارت را در این زمینه، نخستین مطالعات علمی به‌شمار می‌آورند.

شگفت‌انگیز این‌که در قرن دوم پیش از میلاد، چینی‌ها به شش ضلعی بودن بلورهای برف توجه داشته‌اند. شعری از شاعری چینی که در همان دوره می‌زیسته است، برجای مانده که گفته است: «بیشتر گل‌ها پنج گل‌برگ دارند، مگر بلور برف که گلی است با شش گل‌برگ».

رابرت هوک، دانشمند انگلیسی، که به عنوان مخترع آلات بصری



زهرا اسلامی نیا
معلم نمونه کشوری،
استان البرز

خانم اسلامی نیا دارای مدرک کارشناسی در رشته تاریخ است. ولی عمده فعالیت‌های انجام مسئولیت در امور فرهنگی، پژوهشی و سیاسی بوده است که به پاره‌ای از آن‌ها اشاره می‌شود: مربی عقیدتی سپاه و بسیج و سرگروه درس دین و زندگی در استان البرز، مدرس آموزش خانواده، عضو شورای سردبیری ماهنامه «تربیت سیاسی» وزارت آموزش و پرورش. وی دارای آثار و تالیفاتی شامل کتاب و مقاله نیز هست که پاره‌ای از آن‌ها به چاپ رسیده است. خانم اسلامی نیا به خاطر فعالیت‌های خود بارها از سوی آموزش و پرورش، شورای شهر، فرمانداری، استانداری و... مورد تشویق قرار گرفته که ۱۲ مورد آن از سوی وزارت متبوع بوده است.