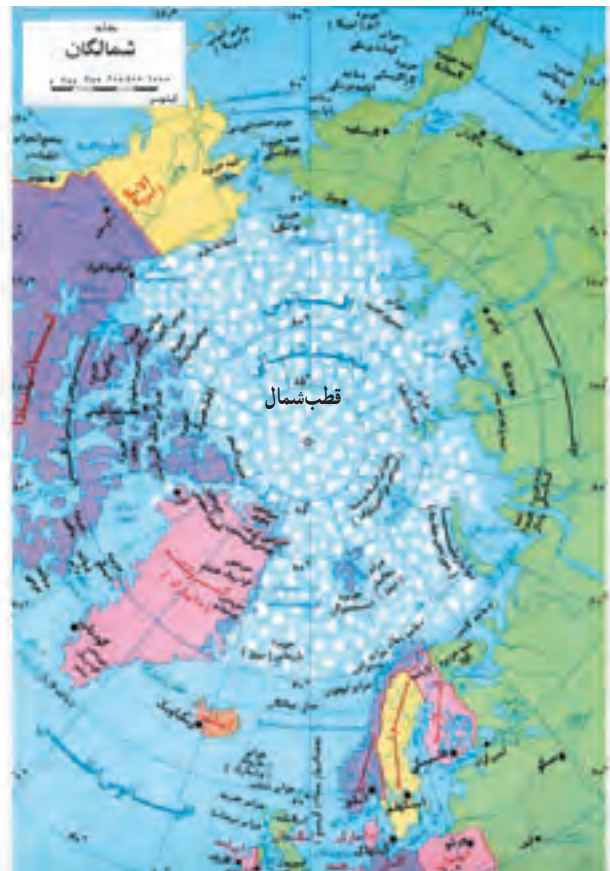
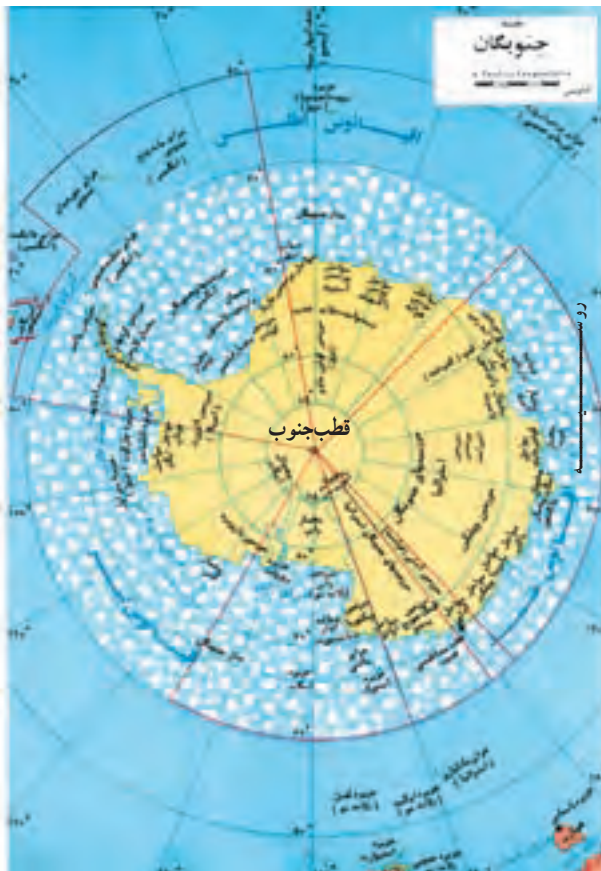
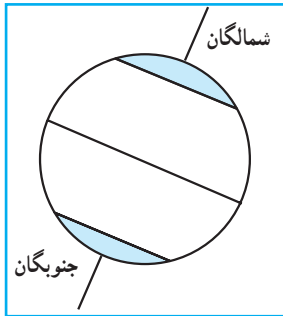


# فصل ۵

## زندگی در نواحی قطبی



## درس نهم : ویژگی‌های طبیعی نواحی قطبی



شکل ۱- نقشه نواحی قطبی

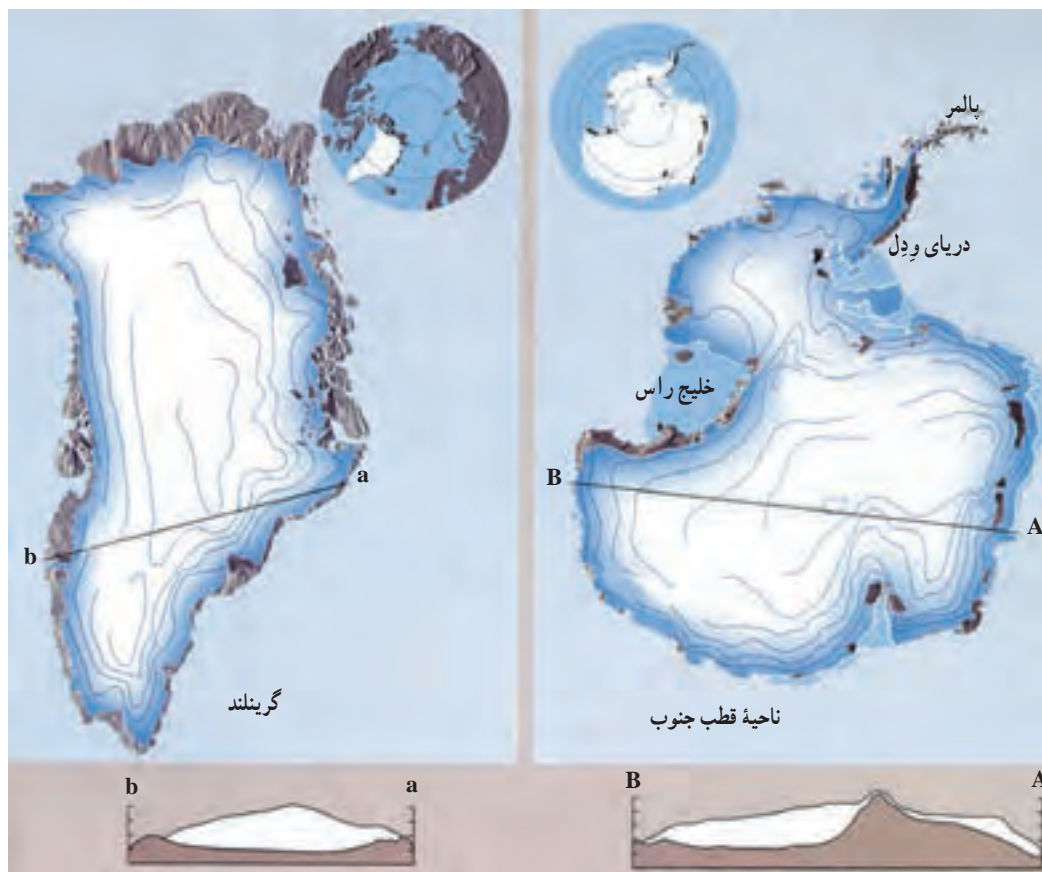
شمال) و جنوبگان (ناحیه قطبی جنوب) مشخص می‌شود. عرض جغرافیایی این مدارها چند درجه است؟ در شکل ۱ هر یک از مدارها به صورت یک دایره دیده می‌شود. مرکز هر یک از این دایره‌ها نقطه قطب است.

با توجه به شکل ۱، آیا وسعت خشکی‌ها و دریاها در دو ناحیه قطبی شمال و جنوب یکسان است. - در کدام ناحیه خشکی و در کدام ناحیه دریا وسیع‌تر است؟ حدود نواحی قطبی به وسیله مدارهای شمالگان (ناحیه قطبی

\* شمالگان (ناحیه قطب شمال<sup>۱</sup>): پهنه‌ای است که قسمت زیاد آن را اقیانوس منجمد شمالی در بر گرفته و تنها قسمت‌هایی از شمال اروپا، آلاسکا، سبیری، کانادا و جزیره بزرگ

با توجه به شکل ۱ به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

- ۱- در آمریکای شمالی، بخش‌هایی از کدام خشکی‌ها جزء محدوده قطبی هستند؟
- ۲- مناطق قطبی شمال را در قاره آسیا نام ببرید.



شکل ۲- ناحیه قطب جنوب و گرینلند

آیا می‌توانید این شبه جزیره را روی نقشه نشان دهید؟ در این منطقه، خلیج‌هایی وجود دارد که به نام کاشفان آنها راس<sup>۴</sup> و وِدل<sup>۵</sup> نام‌گذاری شده‌اند.

\* جنوبگان (ناحیه قطب جنوب<sup>۲</sup>): به صورت یک قطعه خشکی تقریباً مدور در جنوبی‌ترین قسمت کره زمین قرار گرفته است. شبه جزیره باریکی که از این سرزمین جدا شده و به سمت آمریکای جنوبی کشیده شده است، پالمر<sup>۳</sup> نام دارد.

۱- Arctic

۲- Antarctic

۳- Palmer

۴- Ross

۵- Weddell



- با توجه به شکل ۱ به سؤال‌های زیر پاسخ دهید :
- الف - چرا ناحیه قطب جنوب را می‌توان قاره نامید؟
- ب - کدام اقیانوس‌ها در اطراف این قاره قرار دارند؟
- ۲- ناحیه قطبی شمال و جنوب را روی یک کره جغرافیایی نشان دهید.
- ۳- مدارهای قطبی و اقیانوس‌ها را به دقت مشاهده و سپس دو ناحیه قطبی شمال و جنوب را از نظر موقع ریاضی و موقع نسبی مقایسه کنید.

تمام طول سال است. علت اصلی این پدیده آن است که نواحی قطبی انرژی کمتری را از خورشید دریافت می‌کنند. وجود پوشش برف و یخ در سطح زمین نیز موجب بازتابش بخش زیادی از نور خورشید و در نتیجه افزایش شدت سرما می‌شود.

### آب و هوای نواحی قطبی

ویژگی‌هایی چون سرمای شدید، بارش کم و وزش بادهای سرد دائمی آب و هوای نواحی قطبی را از سایر نواحی جهان جدا می‌کند :

● سرمای شدید و دائمی

مهم‌ترین ویژگی آب و هوای قطبی، وجود سرمای شدید در

به شکل ۵ و ۶ درس اول کتاب نگاه کنید و نحوه تابش نور خورشید به نواحی قطبی را با نواحی استوایی مقایسه نمایید.



شکل ۳- نقشه پراکندگی بارش در قطب جنوب

### ● فشار زیاد و خشکی هوا

در نواحی قطبی، سرمای شدید باعث فشار زیاد هوا و کاهش میزان بخار آب موجود در جو (آتمسفر) می‌شود؛ در نتیجه، در این نواحی میزان بارندگی کم است. - آیا می‌توانید دلیل کم بودن بخار آب را در این نواحی ذکر کنید؟

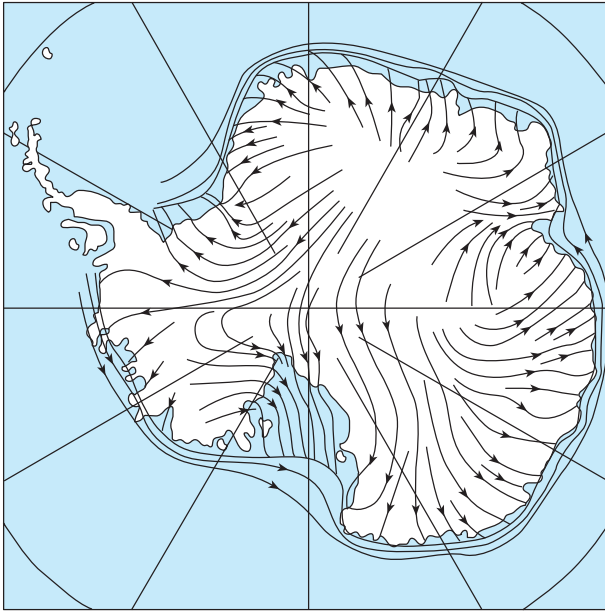
همان‌طور که می‌دانید، هوای سرد، رطوبت کمتری را در خود نگه می‌دارد. هوای قطب نیز به دلیل سرمای هوا به سرعت متراکم می‌شود و بارش‌های ناچیزی را به شکل برف ایجاد می‌کند. تداوم سرما موجب انباشت برف در طول هزاران سال شده؛ توده‌هایی از یخ و برف دائمی را ایجاد کرده است.

## ● بادهای سرد و خشک قطبی

هوای نواحی قطبی سنگین و پرفشار است. هوای پرفشار با حرکت به سمت عرض‌های پایین جغرافیایی موجب وزش بادهای سرد و خشک می‌شود. این بادهای قطبی موسوم‌اند، هوای سرد را به نواحی معتدل منتقل می‌کنند. توده‌های هوای سرد هنگام پیشروی به سوی عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر با هوای معتدل و مرطوب برخورد کرده، به علت سنگین بودن، ضمن نزول به سمت پایین، هوای مرطوب را وادار به صعود می‌کنند. هوایی که به سمت بالا رفته، سرد می‌شود و پس از رسیدن به نقطه اشباع، متراکم و موجب ریزش‌های جوی به‌ویژه برف می‌شود.

شکل ۴ جهت وزش باد را در جنوبگان نشان می‌دهد.

چنان که در شکل ۴ می‌بینید، وزش باد از نواحی پرفشار داخل جنوبگان به سمت نواحی ساحلی صورت می‌گیرد.



شکل ۴ - جهت‌های وزش باد در جنوبگان

## تحقیق کنید

- آیا توده‌های هوای قطبی به ایران هم وارد می‌شوند؟ در کدام فصل؟ از کدام سمت؟

## فعالیت ۴



شکل ۶ - صعود هوای مرطوب در جنوبگان و نزول هوای سرد به پایین

## بیشتر بدانیم

### جدول ۵

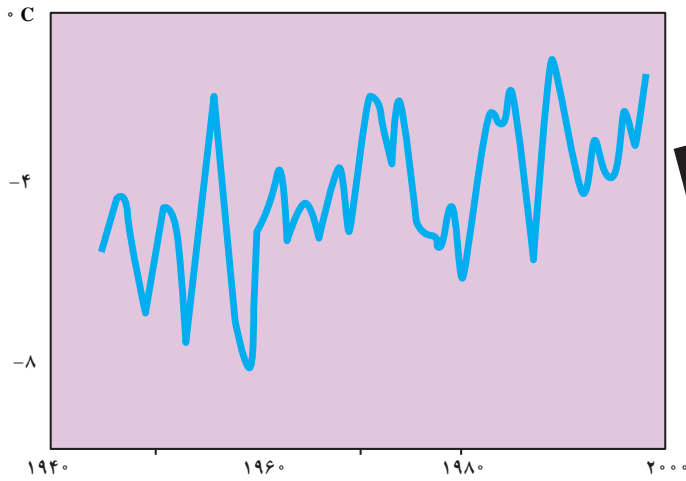
جنوبگان	شمالگان	
$-۸۹/۵^{\circ}\text{C}$	$-۷۰^{\circ}\text{C}$	پایین‌ترین دمای ثبت شده
وستوک	ورخویانسک سیبری	محل ثبت دما
$^{\circ}\text{C}$	$۳۸^{\circ}\text{C}$	بالا‌ترین دمای ثبت شده
وستوک	فورت یوکون آلاسکا	محل ثبت دما

همانطور که در جدول شماره ۵ می‌بینید قطب جنوب از قطب شمال سردتر است. علت آن وجود اقیانوس‌ها و دریاها در شمالگان می‌باشد.

## قطب‌ها در حال تغییر

اگر افزایش دما به همین ترتیب ادامه یابد، جهان در قرن بیست و یکم با موضوعاتی چون آب شدن یخ‌های قطبی، بالا آمدن آب اقیانوس‌ها و به زیر آب رفتن بخشی از خشکی‌ها روبه‌رو شود.

\* گرم شدن قطب‌ها و ذوب یخ‌ها: میانگین دمای کره زمین طی صد سال گذشته نسبت به ده‌هزار سال قبل افزایش یافته است.



شکل ۷- میانگین سالانه دما در قطب جنوب طی ۶۰ سال گذشته

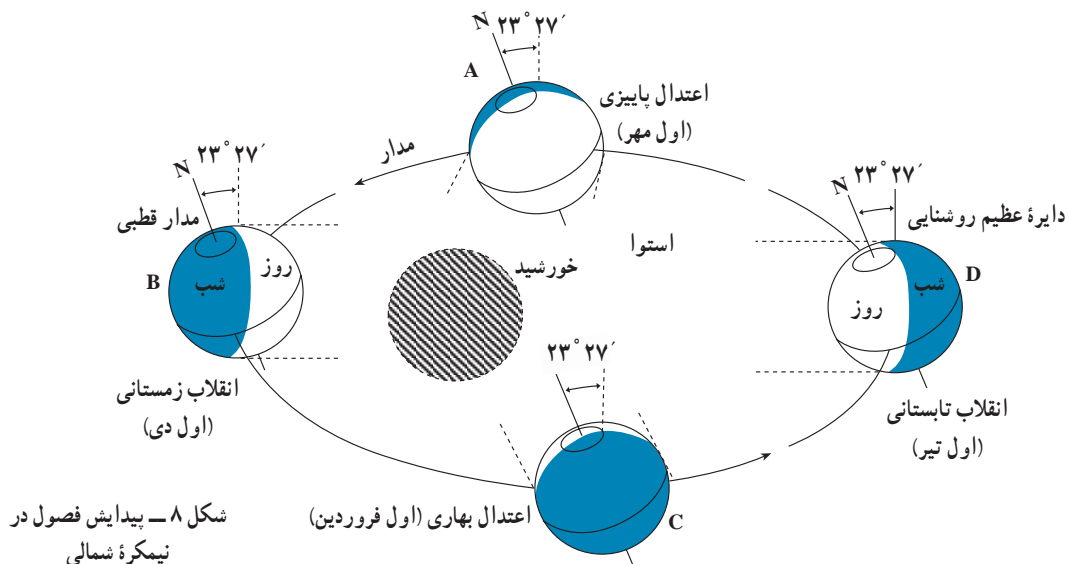


نیستند، زیرا خورشید تنها کمی پایین‌تر از افق قرار دارد و مقداری روشنایی در آسمان دیده می‌شود.

طولانی‌ترین روز در ناحیه قطبی شمال یعنی در مدار ۶۶ درجه و ۳۳ دقیقه، روز اول تیرماه است. در این روز مردم ساکن این نواحی خورشید را در تمام ۲۴ ساعت و حتی نیمه‌شب، در بالای افق می‌بینند. این پدیده را خورشید نیمه‌شب می‌نامند. درست در همین زمان در ناحیه قطبی جنوب (و در مدار ۶۶ درجه

## آهنگ فصلی در نواحی قطبی

در ناحیه قطب شمال، روز اول تیرماه بسیار طولانی است و خورشید ۲۴ ساعت تمام بالای افق باقی می‌ماند. در این حالت هرچه به طرف قطب شمال پیش برویم، خورشید روزهای بیشتری در آسمان می‌ماند و در نقطه قطب شمال، خورشید مدت ۶ ماه در آسمان است و دور افق می‌چرخد و غروب نمی‌کند. به همین دلیل شب‌های قطبی به‌ویژه نواحی نزدیک به نقطه قطبی، شب‌های کاملی



شکل ۸- پیدایش فصول در نیمکره شمالی

و ۳۳ دقیقه) یک شب ۲۴ ساعته حاکم است و در این مدت، خورشید در آسمان ظاهر نمی‌شود. تغییر فصول در نواحی قطبی با تغییرات زیاد طول روز و شب همراه است. هر چه از نقطه قطب با ۶ ماه روز یا ۶ ماه شب به سمت مدارهای قطبی پیش می‌رویم، از تعداد روزهای ۲۴ ساعته یا شب‌های ۲۴ ساعته کاسته می‌شود. چنان‌که نقاط واقع بر مدارهای قطبی ۶۶ درجه و ۳۳ دقیقه تنها یک روز یا شب ۲۴ ساعته در طول سال وجود دارد.



شکل ۹- خورشید نیمه‌شب قطب شمال در تیرماه - تابستان نیمکره شمالی (جزیره لویا در شمال نروژ)

## بیشتر بدانیم



شکل ۱۰- شفق قطبی

شفق قطبی - که به آن سپیده قطبی نیز می‌گویند- یکی از باشکوه‌ترین پدیده‌های طبیعی است که به رنگ‌های سرخ، زرد، سبز، آبی و بنفش در آسمان نواحی قطبی دیده می‌شود. سپیده جوی به صورت شعاع‌های نور، پرده‌های آویخته و مناظر زیبای دیگر دیده می‌شود.

سپیده قطبی در ارتفاع بین  $5^{\circ}$  تا  $95^{\circ}$  کیلومتری روی می‌دهد.

به عقیده پژوهشگران، عامل ظهور این پدیده، الکترون‌ها و پروتون‌های سریع‌السریر صادر شده از خورشیدند که تحت تأثیر میدان مغناطیسی زمین به جانب نواحی قطبی روانه می‌شوند.

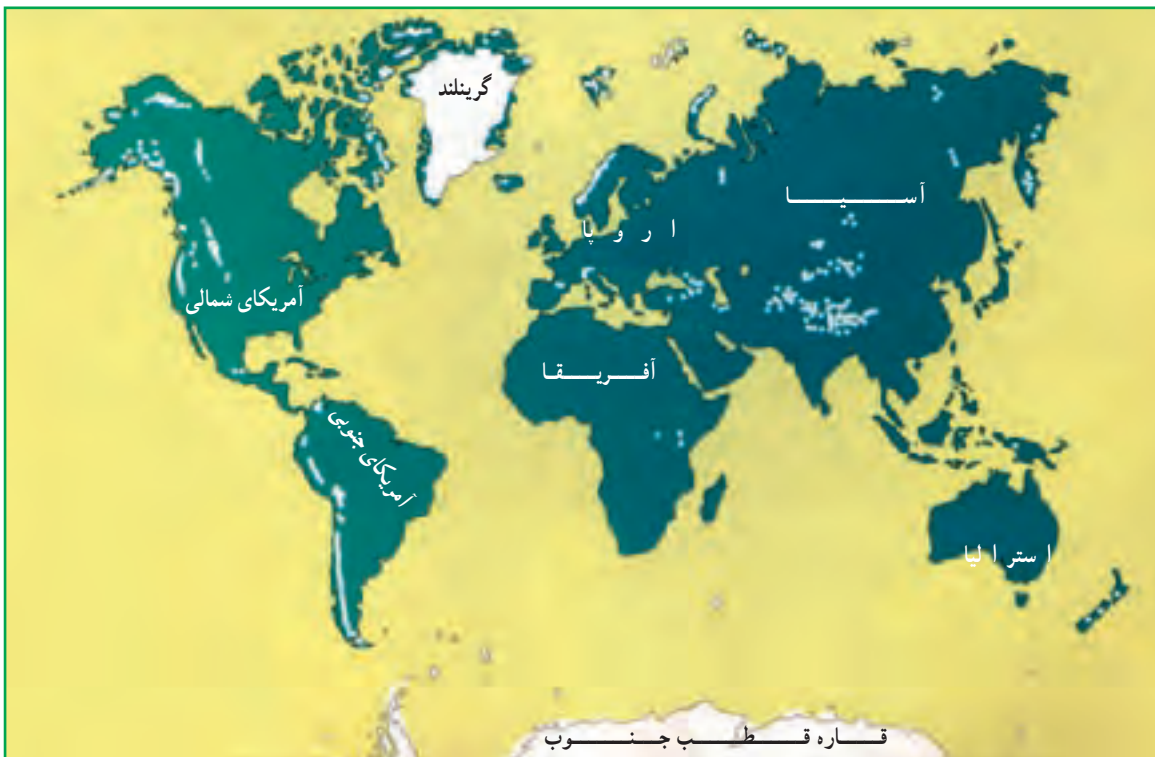
این ذرات که دارای بارالکتریکی اند، پس از برخورد با مولکول‌های جو تحریک می‌شوند و از آنها نور ساطع می‌گردد.

## گستره یخچال‌ها در سطح زمین

– به شکل ۱۱ نگاه کنید؛ نقاط سفید روی نقشه یخچال‌های سراسر زمین را نشان می‌دهد. این یخچال‌ها چگونه تشکیل شده‌اند؟

یخچال‌ها در ده درصد مساحت کره زمین پراکنده شده‌اند. آنها در مناطقی مانند نواحی قطبی و ارتفاعات کوهستانی که دما زیر صفر درجه است و برف در تمام سال باقی می‌ماند، تشکیل می‌شوند. علاوه بر دما، عوامل دیگری مانند شدت و جهت بادهای، وضع تابش خورشید و شیب محل در تشکیل یخچال مؤثرند.

ذرات برف حفره‌های بسیاری دارند که پر از هوا هستند. ذوب تدریجی لایه‌های رویی برف و فرو رفتن آب حاصل از آنها در لایه‌های زیرین و یخ زدن مجدد آن موجب تراکم بیشتر برف می‌شود. انباشته شدن برف‌ها بر روی هم و فشار حاصل از وزن زیاد، آنها را به یخ برف یا نوه تبدیل می‌کند. سپس در اثر فشار بیشتر و حرکت یخ، ابتدا یخ حباب‌دار و سپس یخ بلوری – که دارای بلورهای درشت و شفاف و سنگین است – به وجود می‌آید. زمانی که ضخامت توده یخ به حد کافی می‌رسد و حرکت خود را آغاز می‌کند، یخچال نامیده می‌شود.



شکل ۱۱ – نقشه پراکنندگی یخچال‌ها در جهان

۱- مراحل زیر را از نظر تقدم زمانی در تشکیل یخچال شماره‌گذاری کنید:

یخ برف

یخ بلوری

برف

یخ حباب‌دار

۲- ناحیه قطبی و ناحیه بیابانی را از نظر آب‌وهوا با هم مقایسه کنید.



به طور کلی، یخچال‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- یخچال‌های کوهستانی و دره‌ای که در فصل ۵ با

آنها آشنا شدید.

۲- یخچال‌های قطبی

### یخچال‌های قطبی

این یخچال‌ها توده‌های عظیم یخ هستند که در مناطق قطبی

قرار دارند و به تنهایی حدود ۹۵ درصد یخچال‌های کنونی کره

زمین را در برمی‌گیرند. شکل آنها به صورت سرپوش یا کلاهک

پهنی است که پخسار نامیده می‌شود.

۲- با توجه به شکل ۱۱ بگویید عظیم‌ترین این یخچال‌ها در

کدام نواحی کره زمین دیده می‌شوند؟

\* یک قشر یخی به وسعت نزدیک به دو میلیون کیلومتر مربع

و ضخامت بیش از سه کیلومتر جزیره گرینلند را می‌پوشاند.

\* یخچال‌های قطب جنوب حدود ۷ برابر یخچال گرینلند

وسعت دارند. پهنای یخ در این منطقه ۱۳ میلیون کیلومتر مربع و

ضخامت آن حدود دو و نیم کیلومتر است و ۹۰ درصد یخ جهان

در این جا قرار گرفته است.

یخچال‌هایی که سطح مناطق قطبی را پوشانده‌اند، در

نتیجه سنگینی توده یخ که از مرکز به آنها فشار وارد می‌کند، به

اطراف فشار می‌آورند و چون مانعی بر سر راه آنها وجود ندارد،

به سمت خارج پیشروی می‌کنند. آنها وقتی که به دریا می‌رسند،



شکل ۱۲- حرکت یخچال‌های قطبی به سواحل و دریا‌های اطراف و تشکیل آیسبرگ (کوه یخ)



در اثر برخورد با امواج دریا می‌شکنند و وارد آب می‌شوند. این توده‌های یخ شناور کوه یخ یا آیسبرگ<sup>۱</sup> نام دارند.

شکل ۱۳- مقایسه کوه یخ و یک کشتی معمولی

شکل این کوه‌های یخی تشخیص فاصله واقعی آنها را از کشتی‌ها دشوار می‌سازد.

آیسبرگ، منبع آب شیرین: آیسبرگ‌ها با وجود خطراتی که دارند، به علت حرکت به سمت عرض‌های پایین، شاید بتوانند به‌عنوان منبع آب شیرین در مناطق کم آب ساحلی مانند استرالیا، غربی و عربستان مورد استفاده قرار گیرند.

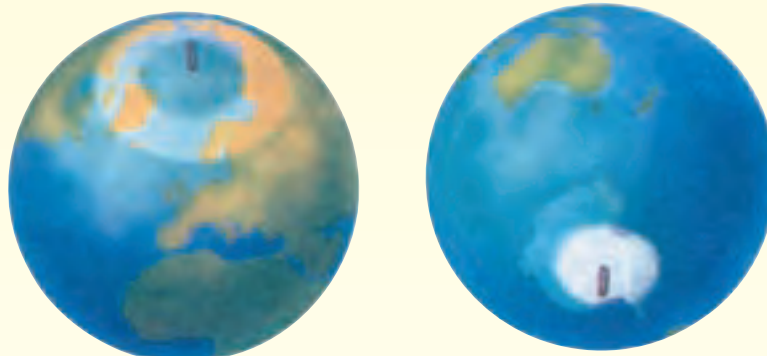
آیسبرگ، خطری برای کشتی‌رانی: به شکل ۱۳ توجه کنید، تنها  $\frac{1}{10}$  حجم آیسبرگ خارج از سطح آب قرار می‌گیرد. و  $\frac{9}{10}$  آن در زیر آب پنهان است. (مانند یک قطعه یخ در داخل لیوان آب) به همین دلیل، گاه کشتی‌هایی که در عرض‌های بالای جغرافیایی حرکت می‌کنند، در مسیر خود با این توده‌های عظیم پنهان در زیر آب برخورد می‌کنند و درهم می‌شکنند. نامنظم بودن



شکل ۱۴- کشتی غرق شده در اعماق اقیانوس

## \* لایه ازن بر فراز قطبها

لایه ازن جو زمین مانند یک صافی، مقدار زیادی از اشعه فرابنفش خورشید را جذب می‌کند. در شرایط معمولی، تولید و تخریب ازن به مقدار یکسان انجام می‌گیرد، اما در دهه‌های اخیر، در اثر تولید برخی مواد مانند CFCها، شوینده‌ها و سردکننده‌ها، میزان تخریب ازن بیش از میزان تولید آن است، در نتیجه لایه ازن نازک‌تر گردیده است. نازک شدن لایه ازن را در اصطلاح «حفره» می‌گویند.



قطب جنوب و حفره لایه ازن بر فراز آن      قطب شمال و باریکه‌ای از لایه ازن که نازک شده است.

شکل ۱۵- حفره ازن بر فراز قطبها



علاوه بر مواد شیمیایی، شرایط آب و هوایی به‌ویژه دما در تخریب ازن نقش دارد، به طوری که هرچه هوا سردتر باشد، تخریب ازن شدیدتر صورت می‌گیرد. آیا می‌توانید بگویید چرا با آن که میزان جمعیت و فعالیت اقتصادی و صنعتی انسان در نیمکره شمالی بیشتر از نیمکره جنوبی است، تخریب ازن بر فراز قطب جنوب بیشتر بوده است؟

شکل ۱۶- بالن‌های هواشناسی وسیله اندازه‌گیری میزان ازن در قطب شمال.



## پوشش گیاهی و زندگی جانوری در نواحی قطبی

– با توجه به آنچه درباره ویژگی‌های طبیعی نواحی قطبی آموختید، به نظر شما آیا جانوران و گیاهان زیادی در این نواحی زندگی می‌کنند؟ انواع کمی از گیاهان یا جانوران با زندگی در نقاط سرد دنیا – مانند یخ‌های قطب شمال یا زمین‌های یخ‌زده (پرفروست<sup>۱</sup>) قطب جنوب – سازگاری دارند.  
– جانورانی که در هوای سرد زندگی می‌کنند، باید چه

ویژگی‌هایی داشته باشند؟

● جانوران بزرگی که در چنین شرایط آب و هوایی یافت می‌شوند – مثل خوک‌های آبی، وال‌ها و خرس‌های قطبی – جزء پستانداران اند و خون‌گرم هستند. آنها پوست ضخیمی دارند که مانند پوششی عایق برای بدن عمل می‌کند و دمای بدنشان را در حد ثابتی نگه می‌دارد.



شکل ۱۷ – خرس قطبی

شکل ۱۸ – روباه قطبی



شکل ۱۹ – اجتماع پنگوئن‌ها در قطب جنوب

انواع گوناگونی از پنگوئن‌ها در سواحل قطب جنوب زندگی می‌کنند که مهم‌ترین نوع آنها پنگوئن امپراتور نام دارد. پنگوئن‌ها قادر به پرواز نیستند اما به‌خوبی در آب شنا می‌کنند. بال‌های آنها به‌صورت باله‌هایی برای شنا سازی یافته است. پاهایشان نیز پرده‌دار است و در شنا به آنها کمک می‌کند. پوششی از پرها و لایه‌ای از چربی، بدن پنگوئن‌ها را در آب‌های سرد محافظت می‌کند.



شکل ۲۰ – یک سیل (فک) در قطب جنوب

۱- Permafrost



آنها اولین حلقهٔ زنجیرهٔ غذایی را تشکیل می‌دهند و غذای اصلی میگوهای ریزی به نام کریل هستند که تعداد بسیاری از آنها در دریاهاى منجمد زندگی می‌کنند. زندگی سایر جانوران قطبی - حتی وال‌های عظیم جثه - به این موجودات ریز دریایی وابسته است. تنها گیاهانی که در ناحیهٔ قطبی جنوب پیدا می‌شوند، خزه‌های کوچکی‌اند که روی سنگ‌ها و شن‌هایی که در تابستان به تدریج از میان یخ‌ها آشکار می‌شوند، می‌رویند.

جانورانی که در برف و یخ قطب شمال زندگی می‌کنند، برای تغذیه به دریا وابسته‌اند. در قطب جنوب نیز همین وضع وجود دارد. جانوران این نواحی در کنار سواحل زندگی می‌کنند، اما دور از ساحل روی توده‌های یخ، هیچ موجودی نمی‌تواند زندگی کند. اقیانوس‌های سرد از نظر منابع غذایی غنی‌اند. جانوران میکروسکوپی به نام پلانکتون در آب این اقیانوس‌ها فراوان‌اند.



شکل ۲۱- پلانکتون‌ها و کریل‌های موجود در آب‌های سرد (تصویر بزرگ‌نمایی شده است).



شکل ۲۲- شقایق قطبی

در قطب شمال، سرزمین وسیعی که توندرا نامیده می‌شود. فصل زمستان به سرزمین‌های جنوبی‌تر مهاجرت می‌کنند و در روزهای گرم‌تر تابستان، برای تغذیه از گیاهان نورسته و آب‌های گل‌سنگ و برخی گیاهان گلدار است. بسیاری از جانوران قطب شمال، برای فرار از سرما، در غنی دریا به قطب باز می‌گردند.

### بیشتر بدانیم

در بدن بسیاری از گیاهان و جانوران ساکن مناطق سرد، نوعی ماده شیمیایی ضد انجماد وجود دارد. این ماده شبیه مایعی است که به عنوان ضدیخ در اتومبیل‌ها به کار می‌رود. خون بسیاری از ماهی‌ها و موجودات زنده دریایی نیز حاوی چنین ماده‌ای است. این ماده مانع از انجماد خون تا دمای  $-2$  درجه سانتی‌گراد می‌شود.

- ۱- آیسبرگ‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟
- ۲- چرا یخچال‌های قطبی به اطراف فشار وارد می‌کنند؟
- ۳- چرا کاپیتان‌های کشتی در آب‌های نواحی قطبی از آیسبرگ‌ها می‌گریزند؟
- ۴- چرا آیسبرگ‌ها منبع آب شیرین‌اند؟
- ۵- جانوران قطبی چه ویژگی‌هایی دارند؟