

سوال یک : چرا دمای هوا برای ما مهم است ؟  
سوال دوم : به چه دلایل سیارات دیگر برای موجودات قابل سکونت نیست ؟  
سوال سوم :

## فصل ۱۰

# گرما و بهینه سازی مصرف انرژی

: پاسخ سوال یک



دمای محیط چنان اهمیتی دارد که هرگونه حیاتی کاملاً به آن وابسته است. دو سیاره نزدیک به زمین یعنی زهره ( ناهید) و مریخ (بهرام) را در نظر بگیرید. دمای زهره چنان زیاد است که اگر دمای زمین به آن مقدار برسد، حتی برخی از فلزها در آن ذوب می شوند و مریخ نیز آن چنان سرد است که همه چیز روی آن یخ می زند. جست و جوی حیات روی سیاره دیگر بر اساس وجود آب در حالت مایع در آن سیاره انجام می شود. در صورتی آب به حالت مایع وجود خواهد داشت که دمای محیط مناسب باشد. در این فصل نخست با مفهوم دما و دماسنجی سپس با گرما، روش های انتقال آن و عایق بندی گرمایی آشنا می شوید.

دما

دما چه اهمیتی برای ما دارد؟

دمای جسم هایی که روزانه با آنها سر و کار داریم و محیطی که در آن زندگی می کنیم، معمولاً تأثیر زیادی در کار و فعالیت ما دارد؛ مثلاً در زمستان برای گرم کردن خانه، مدرسه یا محل کار، همچنین در تابستان برای خنک کردن این محیطها، کارهای زیادی انجام می شود (شکل ۱)؛ حتی پوششمان نیز بسته به فصل های سال تغییر می کند.



شکل ۱- برای گرم کردن یا سرد کردن خانه و مدرسه از وسایل مختلفی استفاده می شود.

نکته ی مهم : انرژی تابشی یک جسم به دو عامل بستگی دارد  
1- رنگ جسم ( هرچه رنگ روشن تر باشد جذب کم و تابش هم کم است 2- به دمای جسم : اجسام گرم انرژی تابشی بیشتری تولید می کنند . رنگ سفید خرس قطبی باعث میشود گرما بدن به طریق تابشی تلف نشود

## چرا شکل گیاهان و جانوران در نقاط مختلف زمین با هم متفاوت است؟



گیاهان و جانوران نیز تحت تأثیر محیطی اند که در آن زندگی می‌کنند؛ به همین دلیل است که شکل گیاهان و جانوران مشابه در مناطق گرمسیری با جانوران و گیاهان مناطق سردسیری تفاوت دارد (شکل ۲).

شکل ۲ - رنگ خرس قطبی با خرس‌های دیگر متفاوت است.

### فعالیت

در مورد پوشش، رنگ لباس و روش گرم کردن منزل مسکونی و عایق بندی ساختمان‌ها در نواحی سردسیر و نواحی گرمسیر تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید (تشابه‌ها و تفاوت‌ها را مشخص کنید).

### میزان دمای یک جسم با گرمای آن چه رابطه‌ای دارد؟

هر چه جسمی گرم‌تر باشد، دمای آن بیشتر است؛ مثلاً دمای یک فنجان چای داغ بیشتر از دمای یک فنجان آب خنک است. با استفاده از حس لامسه خود تشخیص می‌دهیم چه جسمی داغ و چه جسمی سرد است؛ اما نمی‌توانیم به طور دقیق، مقدار گرمی و سردی آن را مشخص کنیم. وقتی می‌خواهیم بینیم فردی تب دارد یا نه، معمولاً دست خود را روی پیشانی او قرار می‌دهیم و با مقایسه دمای بدن او با دمای بدنمان تشخیص می‌دهیم که شخص تب دارد یا خیر؛ حتی اگر تشخیص دهیم که بیمار تب دارد، نمی‌توانیم تشخیص دهیم او چند درجه تب دارد و برای این منظور از دماسنج استفاده می‌کنیم.

چگونه تشخیص می‌دهیم فردی تب دارد؟ آیا می‌توان دمای دقیق بدن را هم با این روش اندازه گرفت؟

**آزمایش کنید** هدف از این آزمایش این است که حس لامسه برای اندازه‌گیری دما وسیله‌ی مناسبی نیست

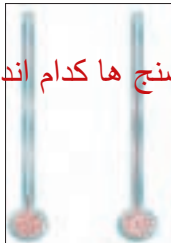


در سه ظرف مشابه به‌طور جداگانه، آب سرد، آب معمولی و آب گرم بریزید. دست راست را در آب گرم و دست چپ را در آب سرد قرار دهید و حدود ۳۰ ثانیه صبر کنید. حال هر دو دست را بیرون آورید و در آب معمولی قرار دهید و احساس خود را بیان کنید.

### کار دماسنج چیست؟

**دماسنج:** دماسنج وسیله‌ای است که با استفاده از آن دما را اندازه‌گیری می‌گیریم؛ مثلاً با استفاده از

دماسنج پزشکی می‌توانیم دمای بدن فرد بیمار را با دقت اندازه‌گیری کنیم (شکل ۳). رایج‌ترین دماسنج‌ها کدام‌اند؟



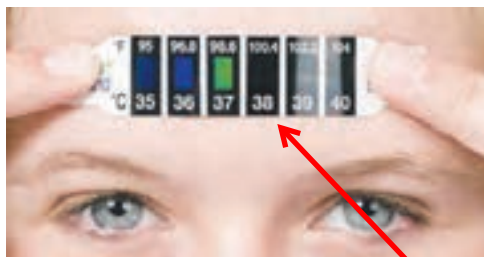
شکل ۳ - وقتی دما کم باشد، ارتفاع الکل یا جیوه در لوله کم است و با افزایش دما، ارتفاع الکل زیاد می‌شود.

دماسنج‌های جیوه‌ای و الکی رایج‌ترین دماسنج‌ها هستند. اگر این دماسنج‌ها را در محیط

گرم قرار دهیم، جیوه یا الکل درون مخزن آنها منبسط می‌شود و از لوله نازک بالا می‌رود.

در این حالت ارتفاع الکل رنگی یا جیوه درون لوله، دمای محیط را نشان می‌دهد (شکل ۴).

علت بالا رفتن مایع دماسنج چیست؟



شکل ۴ - استفاده از دماسنج‌های مختلف پزشکی برای تعیین دمای بدن بیمار.

دما سنج جیوه ای یا الکلی را چگونه درجه بندی می کنند؟

برای درجه بندی دماسنج های الکلی و جیوه ای، ابتدا مخزن آنها را در مخلوط آب و یخ قرار می دهند و سطح جیوه یا الکل را با صفر نشانه گذاری می کنند؛ سپس دماسنج را در مجاورت بخار آب در حال جوش قرار می دهند و سطح مایع درون دماسنج را با عدد ۱۰۰ علامت گذاری می کنند. بین این دو عدد (صفر تا ۱۰۰) را به صد قسمت مساوی تقسیم کرده اند و هر قسمت را یک درجه سلسیوس (۱°C) می نامند؛ یعنی آب در دمای ۰°C (صفر درجه سلسیوس) یخ می زند و در دمای ۱۰۰°C می جوشد (البته در فشار یک اتمسفر که فشار هوای کنار دریاها آزاد است).

#### آیا می دانید

دماسنج های نواری با تغییر رنگ و دماسنج های جیوه ای و الکلی با تغییر حجم، دما را نشان می دهند.

#### بیشتر بدانید

لوله دماسنج معمولاً بلند و نازک انتخاب می شود تا یک تغییر کوچک در حجم جیوه یا الکل بتواند به تغییر ارتفاع قابل ملاحظه ای در لوله بینجامد.

برای اندازه گیری دمای یک جسم با دماسنج الکلی یا جیوه ای، مخزن دماسنج را در تماس با جسم مورد نظر قرار می دهیم و مدتی صبر می کنیم تا ارتفاع مایع در لوله باریک دیگر تغییر نکند؛ آن گاه عددی را که مایع در آن ارتفاع قرار دارد؛ می خوانیم. این عدد همان دمای جسم است.

#### فعالیت

چگونه بوسیله ی دماسنج دمای یک جسم را اندازه گیری می کنند؟

چرا لوله ی دماسنج را باریک و بلند انتخاب می کنند؟

به همراه گروه خود نخست به طراحی یک دماسنج بپردازید و سپس با آوردن وسایل مورد نیاز، آن دماسنج را بسازید و درجه بندی کنید. با استفاده از این دماسنج چند اندازه گیری را انجام دهید.

#### فعالیت

در هر یک از موارد زیر ابتدا دما را پیش بینی، و سپس با استفاده از یک دماسنج آن را اندازه گیری و جدول را کامل کنید و به کلاس گزارش دهید. توجه کنید برای اندازه گیری دما، دماسنج به اندازه کافی در تماس با جسم مورد نظر قرار گیرد.

ردیف	جسم مورد اندازه گیری	پیش بینی دما (درجه سلسیوس)	دمای اندازه گیری شده (درجه سلسیوس)
۱	آب لوله کشی	دمای اتاق	
۲	مخلوط آب و یخ	صفر درجه	
۳	مخلوط نمک و یخ خرد شده	حدود 10 درجه پایین تر از صفر درجه	
۴	چای داغ	حدود 80 درجه	
۵	هوای کلاس	حدود 25 درجه	
۶	هوای داخل یخچال	حدود 5 درجه	یکاهای دما درجه ی سانتی گراد است

این آزمایش نشان می دهد که همیشه گرمای از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کم تر منتقل می شود و از انرژی جسم گرم کم و به انرژی جسم سرد افزوده می شود و شما تعریف گرما را یاد می گیرید

# بهر

## گرما

برای آشنایی با مفهوم دمای تعادل و گرما آزمایش زیر را انجام دهید.

### آزمایش کنید

وسایل و مواد: لیوان، دماسنج، میخ نسبتاً بزرگ و انبرک یا دم باریک

روش آزمایش

۱- لیوان را تا نیمه از آب سرد پر کنید و دمای آن را اندازه بگیرید.

۲- میخ را به کمک انبرک روی شعله اجاق قرار دهید و پس از داغ شدن، داخل لیوان بیندازید.

۳- دوباره دمای آب را اندازه بگیرید.

۴- نتیجه مشاهده خود را گزارش کنید. میخ گرما از دست می دهد و آب گرما میگیرد

در این آزمایش دمای آب چگونه تغییر کرده است؟ دمای میخ چگونه تغییر کرده است؟ دمای آب انرژی از دست داده است یا میخ؟ کدام یک انرژی

گرفته اند؟

دمای آب نسبت به قبل بیشتر و دمای میخ کمتر شده است میخ انرژی از دست می دهد و آب انرژی جذب کرده

چرا برای خواندن درجه ی دماسنج باید درجه در خط افقی در مقابل چشم قرار گیرد

### فکر کنید

برای دقت بیشتر باید لوله باریک دماسنج و خط نشان مایع دماسنجی را در خط افق در مقابل دیدگان قرار دهیم.

اگر درون آب به جای میخ داغ، میخ سردی که درون یخزن (فریزر) یا جایشی قرار داشته است، بیندازیم، چه اتفاقی می افتد؟ دمای میخ و آب چگونه تغییر می کنند؟ این بار

کدام یک انرژی از دست می دهد و کدام یک انرژی می گیرد؟

بر عکس حالت بالا اتفاق می افتد یعنی یخ انرژی می گیرد و آب انرژی از دست می دهد

از این آزمایش و آزمایش های مشابه نتیجه می گیریم، وقتی دو جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار می گیرند، دمای جسم گرم کم، و دمای جسم سرد زیاد می شود. این فرایند آن قدر ادامه پیدا می کند تا دمای دو جسم یکسان شود. این دما را دمای تعادل دو جسم می نامیم و در این حالت می گوئیم دو جسم با یکدیگر در تعادل گرمایی اند (شکل ۵).

اگر دو جسم با دماهای متفاوت در کنار هم قرار گیرند چه می شود؟

### آیا می دانید

گرم ترین نقطه روی زمین، ناحیه ای در کویر لوت است که دمای آن تا حدود  $70^{\circ}\text{C}$  و سردترین نقطه در قطب جنوب است که دمای آن تا  $-89^{\circ}\text{C}$  گزارش شده است.



## تعریف علمی گرما چیست؟ مثال بزنید

# بهفر

به مقدار انرژی‌ای که در اثر اختلاف دما از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود، گرما می‌گویند. در آزمایش قبل در حالتی که میخ داغ را درون آب سرد می‌اندازیم، میخ انرژی از دست می‌دهد و آب انرژی می‌گیرد؛ به عبارت دیگر میخ به آب گرما می‌دهد. وقتی ظرف غذا را روی اجاق قرار می‌دهیم، چون اجاق از ظرف گرم‌تر است، انرژی به ظرف منتقل می‌شود؛ به عبارت دیگر اجاق به ظرف غذا، گرما می‌دهد؛ یعنی به‌طور طبیعی گرما همواره از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود.

یکای اندازه‌گیری گرما چیست؟ همان‌طور که گفته شد، گرما نوعی انرژی است که به علت اختلاف دما بین دو جسم در تماس با هم منتقل می‌شود؛ بنابراین یکای آن ژول (J) است. از یکای ژول برای همه شکل‌های انرژی استفاده می‌کنند.

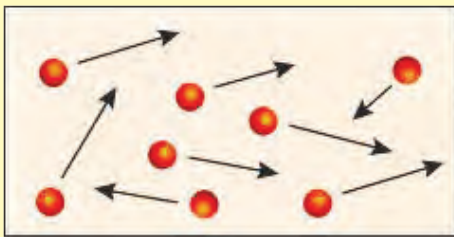
**تفاوت یک جسم سرد و گرم در چیست؟** جسمی که گرم‌تر است، دمای آن بیشتر است و مولکول‌هایش جنب و جوش بیشتری دارند؛ یعنی انرژی مولکول‌ها به‌طور متوسط بیشتر از جسمی است که سردتر است. در جسم سردتر، جنب و جوش مولکول‌ها کمتر است؛ یعنی به‌طور متوسط مولکول‌ها انرژی کمتری دارند (شکل ۵). وقتی ظرف آبی را روی شعله قرار می‌دهیم، انرژی داده شده به آب، سبب افزایش انرژی مولکول‌های آب می‌شود و جنبش مولکول‌ها افزایش می‌یابد و در نتیجه دمای آب هم بیشتر می‌شود.

### فعالیت

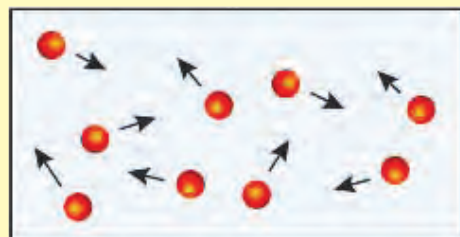
جنبش مولکولی سمت چپ کم و سمت راست زیاد می‌شود

پس از تعادل جنبش مولکولی هر دو برابر می‌شود

دو محفظه A و B که در آنها مولکول‌های یکسانی قرار دارند را در نظر بگیرید، محفظه A داغ و محفظه B سرد است. الف) جنبش مولکولی A و B را با هم مقایسه کنید. از جنبش مولکول‌های ظرف A از جنبش مولکول‌های ظرف B دیگر بیشتر است. ب) اگر دو محفظه را در تماس با یکدیگر قرار دهیم، جنبش مولکولی کدام محفظه کم و کدام محفظه زیاد می‌شود؟ پ) پس از رسیدن به حالت تعادل، جنبش مولکولی دو محفظه را با هم مقایسه کنید.



محفظه A



محفظه B

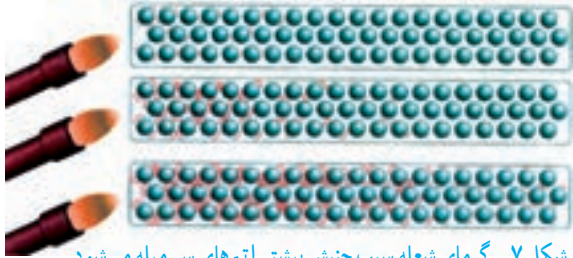
## راه‌های انتقال گرما را نام ببرید - رسانایی - همرفت - تابش

همان‌طور که دیدیم، گرما شکلی از انرژی است؛ بنابراین مانند هر انرژی دیگری می‌تواند منتقل شود و در انتقال آن نیز همواره قانون پایستگی انرژی برقرار است. گرما به روش‌های مختلفی از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود که در اینجا به آنها می‌پردازیم.

## گرما چگونه به طریق رسانایی منتقل می شود؟



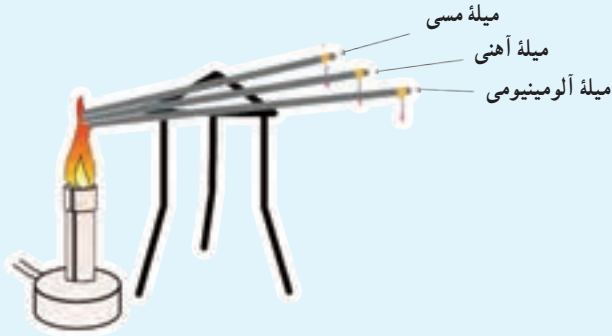
شکل ۶- گرما از سر داغ به سر دیگر منتقل می شود.



شکل ۷- گرمای شعله سبب جنبش بیشتر اتم های سر میله می شود.

رسانش: هرگاه یک سر میله فلزی را روی شعله قرار دهید، طولی نمی کشد که سر دیگر آن، که در دست شماست، آن قدر داغ می شود که دیگر نمی توانید آن را نگه دارید. گرما از سری که روی شعله قرار دارد، وارد می شود و آن را داغ می کند. با توجه به اختلاف دمای دو سر میله، گرما از سر داغ به سمت دیگر میله منتقل می شود (شکل ۶). این نوع انتقال گرما را رسانش گرمایی می نامیم. در رسانش گرمایی، گرمای شعله سبب می شود که جنبش اتم های سر گرم شده میله، بیشتر شود و در اثر برخورد با اتم های مجاور، انرژی به آنها منتقل کند و در نتیجه سبب افزایش جنبش اتم های مجاور شود؛ بدین ترتیب اتم ها بدون رفتن از جایی به جای دیگر انرژی خود را منتقل می کنند (شکل ۷).

## آزمایش کنید



وسایل و مواد: سه میله هم طول و هم ضخامت از جنس مس، فولاد یا آهن و شیشه، شمع، کبریت، سه پایه و پارافین.

### روش آزمایش

- ۱- به کمک پارافین به سر میله ها، چوب کبریت بچسبانید.
- ۲- مطابق شکل سر دیگر میله ها را روی شعله قرار دهید.
- ۳- مدتی صبر کنید تا چوب کبریت ها بیفتند.

۴- نتیجه مشاهدات خود را بنویسید و درباره آن گفت و گو کنید. ابتدا میله ی آلومینیم، سپس میله ی مسی و سپس میله آهنی در این آزمایش کدام میله سریع تر از بقیه گرما را منتقل می کند؟ کدام میله گرما را بسیار کند منتقل می کند؟

## اجسام رسانا و نارسانا را با مثال توضیح دهید

به اجسامی مانند شیشه، چوب، لاستیک، هوا، پشم، چوب پنبه و... که گرما را بسیار آهسته منتقل می کنند، نارسانا یا عایق گرما گویند و به اجسامی مانند انواع فلزها که گرما را بسیار سریع منتقل می کنند، رسانای گرمایی گویند.

آزمایش نشان می دهد برخی از فلزها نسبت به فلزهای دیگر رسانای بهتری برای گرما هستند. پشم شیشه و فایبرگلاس به علت داشتن هوای محبوس نارسانای خوب به شمار می روند.

آیا می دانید وجود هوا در لایه لای پشم و پر سبب کاهش میزان رسانایی گرمایی می شود.



آیا رسانایی جامدات مختلف با هم یکسان است مثال بزنید

علت عایق بودن لباسهای پشمی

منظور از همرفت چیست؟ وقتی گرما با حرکت مولکولهای ماده از جایی به جای دیگر منتقل میشود این طریق انتقال گرما همرفت نام دارد همرفت فقط در مایع و گاز صورت می گیرد

### فعالیت

با استفاده از وسایل در دسترس، یک لیوان عایق دردار طراحی کنید و بسازید؛ سپس مقداری آب داغ در آن بریزید و دمای آب را اندازه بگیرید. پس از یک ساعت دوباره دمای آب را اندازه بگیرید. ظرف کدام گروه گرمای کمتری را منتقل کرده است؟ کدام ظرف گرمای بیشتری را منتقل کرده است؟

**همرفت:** آیا تاکنون آب در حال جوش را در یک ظرف مشاهده کردید؟ حبابها در ته ظرف تشکیل می شوند و به سمت بالا حرکت می کنند. با حرکت آب داغ از ته ظرف به سمت بالا، آب سرد بالای ظرف به سمت پایین حرکت می کند. در واقع آب با جابه جا شدن، گرما را منتقل می کند (شکل ۸). به این روش انتقال گرما، همرفت می گویند. در انتقال گرما به روش همرفت قسمتی از مایع یا گاز که گرم شده است به طرف بالا حرکت می کند و قسمت های اطراف آن، که سردترند، جای آن را می گیرند.



شکل ۸- آب گرم شده به سمت بالا حرکت می کند و آب سرد جای آن را می گیرد.

گرما چگونه به طریق همرفت منتقل می شود؟

### آزمایش کنید

وسایل و مواد: یک ظرف شیشه ای نشکن، منبع گرما (شمع یا چراغ گاز یا چراغ الکلی)، قطره چکان، جوهر  
روش آزمایش



- ۱- تاسه چهارم ظرف شیشه ای را با آب پر کنید و آن را مطابق شکل روی شعله قرار دهید.
- ۲- با قطره چکان، چند قطره جوهر در یک طرف ظرف بریزید.
- ۳- به مسیر حرکت جوهر توجه، و مشاهدات خود را به طور دقیق یادداشت کنید.
- ۴- در گروه خود درباره علت رفتار مشاهده شده، بحث کنید.

وقتی آب را از پایین گرم می کنیم، مولکول های آن تندتر حرکت می کنند و بیشتر از هم دور می شوند؛ یعنی آب منبسط می شود. در نتیجه چگالی آن کم می شود و به طرف بالا رانده می شود. در این هنگام آب خنک تر، جای آبی را می گیرد که گرم شده و به طرف بالا رفته است. با تکرار این فرایند، همه آب گرم می شود.

### فعالیت

دو بشر هم اندازه انتخاب کنید. یکی را از آب و دیگری را از ماسه پر کنید و آن را در آفتاب قرار دهید. هر ۳۰ دقیقه یک بار دمای آنها را اندازه گیری و یادداشت کنید و سپس نمودار دما برحسب زمان آنها را رسم کنید، از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

ظرف محتوی ماسه زود تر گرم می شود

**علت تولید باد چیست؟ کدام راه انتقال گرما در ایجاد باد دخالت بیشتری دارد؟  
علت تولید باد جریان همرفتی هوای گرم است که به بالا حرکت می کند**

**جهت وزش بین ساحل و دریا در روز و شب چگونه است توضیح دهید**



شکل ۹ - جریان های همرفتی سبب ایجاد باد در ساحل دریا می شود.

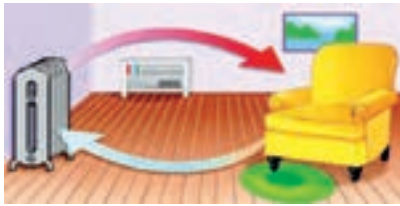
جریان های همرفتی می توانند هوا را نیز به حرکت در آورند و باد تولید کنند؛ مثلاً در طول روز، ساحل دریا (خشکی) زودتر از آب دریا گرم می شود و دمای آن از دمای آب بالاتر می رود. در نتیجه هوای خنک بالای آب به طرف ساحل می آید و هوای گرم روی ساحل به طرف بالا می رود. حاصل این فرایند نسیم دریاست (شکل ۹).

**فکر کنید**

اگر در ساحل، آتش روشن کنید، متوجه می شوید در طول روز، دود به طرف خشکی و در طول شب به طرف دریا کشیده می شود. علت را توضیح دهید.

**هوای اتاق با جابجایی خود گرما را در سراسر اتاق منتقل می کند**

**خود را بیازمایید**



شکل مقابل نحوه گرم شدن اتاق را به وسیله یک رادیاتور نشان می دهد. توضیح دهید چگونه قسمت هایی از اتاق که با رادیاتور فاصله دارند، گرم می شوند.

**انرژی گرمایی زمین و موجودات زنده از کجا تامین می شود؟**

**تابش:** بیشتر انرژی گرمایی روی زمین از خورشید است. این انرژی سطح زمین را گرم

می کند و انرژی مورد نیاز گیاهان، جانوران و... را تامین می کند. آیا می دانید این انرژی

چگونه به زمین می رسد؟ آیا این انرژی با فرایند رسانش به زمین می رسد؟ آیا ممکن است این

انرژی به صورت همرفت به زمین رسیده باشد؟ **خیر**

**خیر چون بین خورشید و زمین ماده ای وجود ندارد**

همان طور که دیدیم برای انتقال گرما به روش همرفت و رسانش به محیط مادی نیاز است؛

ولی انرژی گرمایی خورشید از خلأ عبور می کند و به ما می رسد و ما را گرم می کند. این نوع

انتقال انرژی، تابش گرمایی نامیده می شود.

**تفاوت انتقال گرما بوسیله ی همرفت و رسانایی با تابش چیست**

**فعالیت**



با همکاری معلم یا والدین خود یک اتوی برقی را روشن، و مدتی صبر کنید تا سطح اتو کاملاً داغ شود. پشت دست خود را مطابق شکل در فاصله چند سانتی متری زیر اتو قرار دهید. آیا گرمای اتو را در پشت دست خود احساس می کنید؟ آیا ممکن است گرما از طریق رسانش یا همرفت به پشت دست شما رسیده

**بله** باشد؟ توضیح دهید.

**خیر به طریقه ی تابشی منتقل شده زیرا در رسانایی باید دو جسم با هم در تماس باشند و در همرفت باید دست بالای جسم باشد**



## چرا خورشید می تواند انرژی تابشی تولید کند؟ آیا همه ی اجسام می توانند انرژی تابشی تولید کنند؟

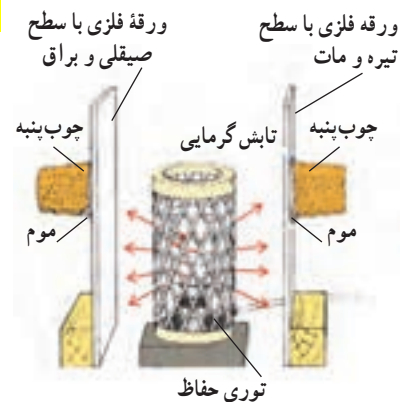
همه اجسام می توانند انرژی خود را به صورت تابش منتشر کنند؛ اما اجسام گرم تر، مقدار بیشتری انرژی تابشی منتشر می کنند؛ مثلاً سطح خورشید که دمای بالایی دارد، انرژی تابشی زیادی گسیل می کند.

وقتی در یک روز آفتابی در حال پیاده روی هستید، پرتوهای خورشید به شما برخورد می کنند. قسمتی از پرتوها جذب بدن شما می شوند و شما را گرم تر می کنند و قسمتی از پرتوها، بازتابش می کنند.

در یک آزمایش، بخاری برقی استوانه ای بین دو ورقه فلزی قرار داده شده است. سطحهایی از ورقه ها که مقابل بخاری قرار دارند، یکی صیقلی و براق و دیگری سیاه و مات است. در طرف دیگر، ورقه های چوب پنبه ای توسط موم یا پارافین چسبانده شده است.

وقتی بخاری برقی را روشن می کنیم، خواهیم دید که چوب پنبه پشت سطح سیاه، زودتر می افتد (شکل ۱۰). با انجام این آزمایش و آزمایش های مشابه می توان نتیجه گرفت که:

اجسام تیره و ناهموار، انرژی تابشی بیشتری را جذب می کنند و سطوح صاف و براق مقدار کمتری از انرژی تابشی را جذب، و بیشتر آن را بازتابش می کنند.

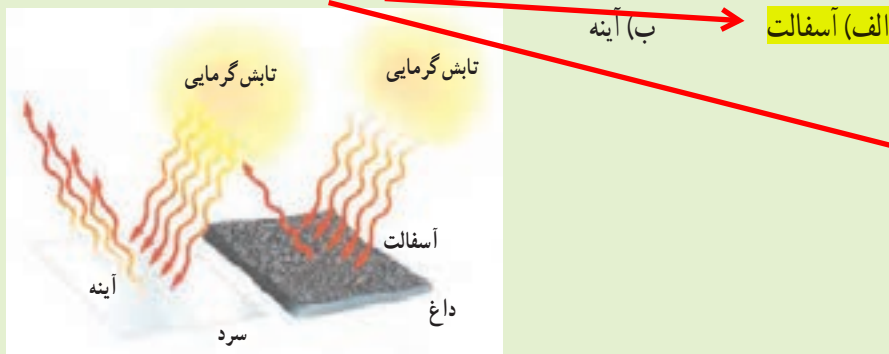


شکل ۱۰ - جذب تابش گرمایی

رنگ جسم چه تاثیری در جذب انرژی تابشی را دارد؟

### فکر کنید

کدام مورد بیشتر تابش گرمایی خورشید را جذب می کند؟ چرا؟



زیرا هم تیره و هم سطح آن ناهموار است

### آزمایش کنید

وسایل و مواد: دو قوری یا لیوان کاملاً یکسان که رنگ یکی تیره و دیگری سفید باشد، دو دماسنج و یک فلاسک (دمابان) آب داغ.

روش آزمایش

- در هر یک از لیوان ها یا قوری ها، مقدار مساوی آب داغ بریزید و با دماسنج دمای آنها را اندازه گیری کنید.
- هر ۵ دقیقه دمای آب درون ظرفها را اندازه گیری کنید و نمودار دما را بر حسب زمان برای هر یک از ظرفها رسم کنید. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

۱- دمابان (مصوب فرهنگستان)

قوری تیره رنگ زودتر دمای آن پایین می آید زیرا گرما را زودتر به طریق تابشی از دست می دهد.

## چگونه دمای موتور خودرو را تنظیم می کنند؟

## چرا تنظیم دما در بعضی وسایل اهمیت زیادی دارد؟

### فناوری و کاربرد



شکل ۱۱- سامانه خنک کننده خودرو از گرم شدن بیش از حد موتور جلوگیری می کند.

موتور خودرو: اگر دمای خیلی از چیزها را واپایش (کنترل<sup>۱</sup>) نکنیم، ممکن است خراب شوند؛ مثلاً اگر دمای موتور خودرو خیلی بالا رود، موتور آسیب جدی می بیند و حتی ممکن است بسوزد. برای جلوگیری از این اتفاق، سامانه خنک کننده خودرو طراحی و ساخته شده است تا انرژی گرمایی موتور را به رادیاتور منتقل کند. رادیاتورها به صورت بهن و در نتیجه با سطح زیاد ساخته می شوند. این طراحی سبب از دست دادن گرما به صورت همرفت و تابش خواهد شد. علاوه بر این، خودروها پنکه (فن) خنک کننده نیز دارند. هنگامی که موتور داغ

شود، پنکه ها روشن می شوند و سبب دور شدن هوای داغ اطراف رادیاتور می گردند. دمای مناسب محیط زندگی ما چند درجه است؟

کاهش اتلاف گرما در خانه: دمای مناسب برای داخل خانه یا محل های کار و مدرسه،

بین  $18^{\circ}\text{C}$  تا  $20^{\circ}\text{C}$  است. در روزهای سرد اختلاف دمای درون خانه و بیرون بسیار زیاد

می شود و این اختلاف دما سبب اتلاف گرمایی زیادی می شود و ممکن است هزینه زیادی را به خانواده تحمیل کند؛ به طوری که مجبور به پرداخت مبلغ کلانی برای قبض های برق و گاز شویم. برای جلوگیری از اتلاف گرمایی و سازگاری بیشتر با محیط زیست راه های مختلفی وجود دارد. شکل ۱۲ نشان می دهد که چگونه می توان اتلاف گرما را در خانه کاهش داد و از هزینه های گرمایشی خانه کاست.

### آیا می دانید

انرژی مصرفی یک خانواده برای پخت و پز در طول سال حدود ۵ تن گاز گلخانه ای را وارد جو می کند. برق مصرفی یک یخچال نیز در طول سال ۲ تن گاز گلخانه ای به محیط زیست اضافه می کند!

### علت اتلاف انرژی در خانه ها چیست؟

مخزن آب داغ پوشیده شده



شکل ۱۲- روش های مختلف جلوگیری از اتلاف گرما در خانه را توضیح دهید

دمابان (فلاسک<sup>۳</sup>) خلأ: اگر بخواهید به مسافرت یا تفریح بروید، نوشیدنی داغ مانند چای را چگونه گرم نگه می دارید؟ نوشیدنی خنک مانند آبمیوه را چگونه خنک نگه می دارید؟ اگر این نوشیدنی ها را در محفظه ای قرار دهید و هر سه راه انتقال گرما به آن یا از آن به بیرون را ببندید، نوشیدنی داغ یا خنک می ماند. معمولاً این کار را دمابان های (فلاسک های) خلأ انجام می دهند. شکل ۱۳ یک نوع از این دمابان (فلاسک) و اجزای تشکیل دهنده آن را نشان می دهد. اصلی ترین جزء دمابان (فلاسک) یک بطری شیشه ای دو جداره است که بین آن خلأ است و روی سطح آن، هم از درون و هم از بیرون نقره اندود است. در گروه خود درباره نقش هر قسمت از دمابان (فلاسک) خلأ بحث کنید.



شکل ۱۳- دمابان (فلاسک) خلأ می تواند مدت نسبتاً زیادی دمای جسم را تقریباً ثابت نگه دارد.

به فر

۱- Control

۲- Moquette

۳- Flask

## فلاسک چای به چه طریق از اتلاف گرما جلوگیری می کند؟