

این کتاب شامل ۱۰۷ فعالیت و آزمایش سریع و آسان است که به شما کمک می‌کند شگفتی‌های علم و دنیای ما را کشف کنید، از نحوه کار موشک‌ها تا عوامل ایجاد رعدوبرق. تکمیل هر فعالیت فقط ۱۰ دقیقه یا کم‌تر، طول می‌کشد. به‌زودی می‌توانید به بسیاری از موضوعات هیجان‌انگیز نگاه کنید.

این کتاب چگونه برنامه‌ریزی شده است؟

این کتاب، بر اساس موضوع به بخش‌هایی تقسیم می‌شود و در هر بخش چندین فعالیت آمده است. هر فعالیت به یک سوال خاص در مورد علم پاسخ می‌دهد و شامل لیستی از مواد مورد نیاز شما، مراحل آسان برای انجام فعالیت و توضیحی در مورد آنچه فعالیت نشان می‌دهد می‌باشد. نیازی به خرید وسایل خاصی نیست و سعی شده تا حد امکان فعالیت‌ها با وسایلی که در هر خانه‌ای وجود دارند طراحی شوند؛ اما ممکن است بخواهید برای اطلاعات بیشتر در مورد موضوع به اینترنت یا کتابخانه مراجعه کنید. توجه داشته باشید که این کتاب یک راهنما برای انجام فعالیت‌ها است؛ به همین دلیل شکل‌ها به صورت تک رنگ آمده است و شما باید با انجام آن فعالیت به شکل‌ها روح و جان بدهید.

#### نکاتی برای تکمیل فعالیت‌ها

سعی کنید در انجام فعالیت‌های خود بسیار مراقب باشید. این نکات به شما کمک خواهند کرد:

#### • آماده باش

قبل از شروع، ابتدا هر فعالیتی را یک‌بار به‌طور کامل بخوانید، سپس تمام مواد مورد نیاز را آماده کنید و آنها را به ترتیبی که از آنها استفاده خواهید کرد قرار دهید. علم می‌تواند نامرتب باشد، بنابراین هنگام انجام فعالیت‌ها لباس‌های کهنه بپوشید. به خودتان فضای کافی برای کار و تهویه کافی بدهید. در صورت ریختن مواد، سطوح را با روزنامه بپوشانید.

#### • دقیق باش

هنگام انجام فعالیت‌های خود، دستورالعمل‌ها را به دقت دنبال کنید و تمام نتایج را یادداشت کنید. آزمایشات را تکرار کنید تا ببینید آیا دوباره همان نتیجه را می‌گیرید یا خیر. انجام یک آزمایش بیش از یک بار، می‌تواند به بهبود دقت نتایج شما کمک کند.

#### • خلاق باش

پس از انجام یک فعالیت طبق دستورالعمل‌ها، سعی کنید به راه‌هایی فکر کنید که می‌توانید تغییراتی در آزمایش ایجاد کنید و نتایج تغییر خود را در آزمایش بررسی کنید. قبل از ایجاد تغییر، از یک فرد بزرگسال بپرسید که آیا تغییرات شما درست است یا خیر.

#### • مواظب باش

هنگام استفاده از ابزار تیز از بزرگسالان کمک و نظارت بخواهید. مواد باید برای هدفی که برای آن در نظر گرفته شده‌اند استفاده شوند. با احتیاط کار کنید.

#### • مرتب باش

تا جایی که می‌توانید محل کار خود را مرتب نگه دارید. از وسایل تمیز استفاده کنید و بعد از هر بار استفاده، آنها را بشوید. مواد خود را پس از شستن آنها کنار بگذارید.

#### • خوش بگذره!

از آنجایی که دنیای ما بسیار جالب است، علم پر از اکتشافات و ماجراجویی است که برای همیشه ادامه دارد!



“

این کتاب تقدیم می شود:

به تمام دانش آموزان  
و همه ما باید دانش آموز باشیم  
آیا کسی در بین ما هست که حقیقتاً زیاد بداند؟  
این نکته را به یاد داشته باشید و هر روز در زندگی تان  
چیزهای جدیدی بیاموزید.

با آرزوی بهترین ها  
از طرف یک همشاگردی  
احمد جوکار



“

## آزمایش علمی ۱

۷

### ۱. هوا

- ۸ • کاغذ خشک
- ۹ • هوای کشسان
- ۱۰ • موشک هوایی
- ۱۱ • فشار هوا
- ۱۲ • پشتیبانی هوایی
- ۱۳ • بطری بادکنک
- ۱۴ • بلند کردن کتاب
- ۱۵ • بلند کردن اشیاء بدون دست
- ۱۶ • هوای غبارآلود

۱۷

### ۲. موجودات زنده

- ۱۸ • جبهنده‌های بزرگ
- ۱۹ • پوست هوشمند
- ۲۰ • یک تضم مرغ بشکن
- ۲۱ • شکل تضم مرغ
- ۲۲ • دیدن بدون چشم
- ۲۳ • درختان انعطاف پذیر
- ۲۴، ۲۵ • انصاهای درخت
- ۲۶ • مگس آرام
- ۲۷ • اسکلت ماهی

۲۹

### ۳. رنگ‌ها

- ۳۰ • موج‌های رنگ
- ۳۱ • رنگین کمان آبی
- ۳۲ • رنگین کمان روغنی
- ۳۳ • رنگ‌های فرعی
- ۳۴ • آمیزه جدید
- ۳۵ • کشش بادکنک
- ۳۶ • رنگ‌های گرم
- ۳۷ • رنگینه‌های رنگ آمیزی
- ۳۸ • رنگ‌های چرخته
- ۳۹ • سوانگاری (کروماتوگرافی)

## آزمایش علمی ۲

۴۱

### ۴. انرژی

- ۴۲ • پرتاب کننده پُف نبات (مارشمالو)
- ۴۳ • دست داغ
- ۴۴ • بیخ داغ
- ۴۵ • آهنگ بوم بوم
- ۴۶ • انفجار خورشیدی
- ۴۷ • چرخونک دکمه‌ای
- ۴۸ • چرخش بادی
- ۴۹ • الکترومغناطیس آسان
- ۵۰ • بالا آوردن کشمش

۵۱

### ۵. گرانش

- ۵۲ • قانون تعادل
- ۵۳ • بادکنک و سکه
- ۵۴ • متعادل کردن کتاب
- ۵۵ • تعادل وزنی
- ۵۶ • حرکت آونگ
- ۵۷ • سقوط کاغذ
- ۵۸ • کشش گرانشی

۵۹

### ۶. بدن انسان

- ۶۰ • ساعت نبض
- ۶۱ • تغییر نبض
- ۶۲ • صدای قلب
- ۶۳ • حرکت عضله
- ۶۴ • توانایی استخوان
- ۶۵ • نور چشم
- ۶۶ • عجیب و غریب
- ۶۷ • چشمان گریان
- ۶۸ • کفش‌های کهنه
- ۶۹ • همه با هم

## آزمایش علمی ۲

۷۱

### ۷. نور

- ۷۲ آینه کوچولو
- ۷۳ شکستگی نی
- ۷۴ پرتوهای نور
- ۷۵ پیرابین یا پریسکوپ ساده
- ۷۶ زیبابین یا کلایدسکوپ ساده
- ۷۷ آینه‌های نامتناهی
- ۷۸ پرتوهای شانه‌ای
- ۷۹ شکل‌های ماه

## آزمایش علمی ۳

۸۱

### ۸. ماشین آلات

- ۸۲ اهرم بالابر
- ۸۳ حرکت آسان
- ۸۴ زیردریایی غوطه‌ور
- ۸۵ سیفون ساده
- ۸۶ ساعت شنی
- ۸۷ زمان چرخش
- ۸۸ قرقره‌های کششی
- ۸۹ بالاکشیدن
- ۹۰ سطح شیب‌دار

۹۱

### ۹. مغناطیس

- ۹۲ توانایی حرکت دادن
- ۹۳ میدان‌های نیرو
- ۹۴ پروازگیره کاغذ
- ۹۵ آهنربای جدید
- ۹۶ قطب‌نمای خانگی
- ۹۷ خوانش‌های اشتباه
- ۹۸ قدرت آهنربا
- ۹۹ زنجیر آهنربایی
- ۱۰۰ صحنه مغناطیسی

۱۰۱

### ۱۰. بزرگ‌نمایی

- ۱۰۲ ذره‌بین آب
- ۱۰۳ پرتوهای شانه
- ۱۰۴ اندازه‌گیری بزرگ‌نمایی
- ۱۰۵ محدب‌الطرفین
- ۱۰۶ برعکس کردن کلمه
- ۱۰۷ اثرات انصاف
- ۱۰۸ بررسی سایه
- ۱۰۹ عدسی‌های عینک
- ۱۱۰ تصویر تلسکوپ

۱۱۱

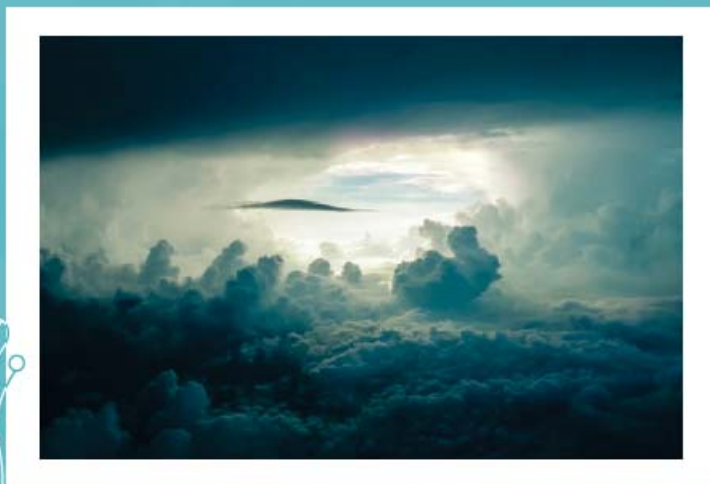
### ۱۱. آب

- ۱۱۲ آب چسبنده
- ۱۱۳ پوست آب
- ۱۱۴ نخ دایره‌ای
- ۱۱۵ بخار آب
- ۱۱۶ بخار پنجره
- ۱۱۷ تنفس خاک
- ۱۱۸ کشتی در حال غرق شدن
- ۱۱۹ ناتراوا
- ۱۲۰ بررسی تراز

۱۲۱

### ۱۲. آب و هوا

- ۱۲۲ وزش باد
- ۱۲۳ جهت باد
- ۱۲۴ چرخ بادی
- ۱۲۵ سوز باد
- ۱۲۶ نقطه شبنم
- ۱۲۷ ایجاد رعد و برق
- ۱۲۸ تندریا رعد
- ۱۲۹ فشارسنج
- ۱۳۰ دماسنج جیرجیری



# هوا

هوا مخلوط خاصی از گازهاست که سیاره ما را احاطه کرده و از آن محافظت می‌کند و همچنین زندگی را ممکن می‌کند. با توجه به اینکه بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است، گاهی اوقات وجودش را فراموش می‌کنیم؛ اما هست و بسیار مهم است.

هوا کاربردهای زیادی دارد، از زنده نگه داشتن موجودات زنده گرفته تا امکان بازی بسکتبال، پرواز یک بادبادک یا پرواز به وسیله هواپیما. در این بخش، فعالیت‌ها و آزمایش‌هایی را انجام می‌دهید تا یاد بگیرید که چگونه هوا می‌تواند اجسام را هل دهد، اشیا را بلند کند و باعث پرتاب توپ‌ها شود.



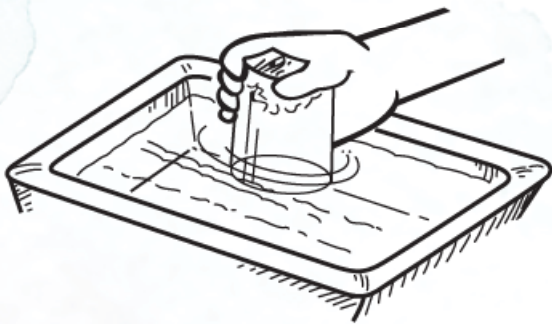
# کاغذ خشک

آیا کاغذ می‌تواند در آب، خشک بماند؟



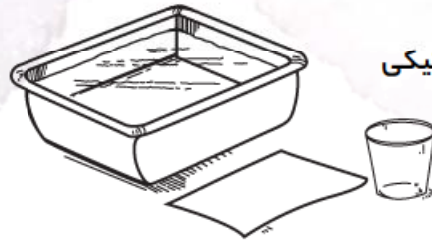
## چه اتفاقی افتاده است؟!

کاغذ، خیس نشده است. هوا دور کاغذ را در لیوان احاطه می‌کند. وقتی لیوان را به داخل آب فشار دادید، هوا در لیوان محبوس شد. هوای حبس شده روی آب، به عقب رانده شد و از رسیدن آب به کاغذ جلوگیری کرد. اگر لیوان را کج می‌کردید، هوا خارج می‌شد و آب جایش را می‌گرفت؛ در این صورت کاغذ خیس می‌شد.



## مواد لازم

- آب لوله‌کشی
- لگن پلاستیکی
- ورق کاغذ
- لیوان پلاستیکی



## آزمایش کنید

۱. آب لوله‌کشی را داخل لگن پلاستیکی بریزید تا حدود سه چهارم لگن پر شود.
۲. ورق کاغذ را مچاله کنید و آن را به ته لیوان پلاستیکی فشار دهید. به اندازه کافی از کاغذ مچاله شده استفاده کنید تا کاغذ مچاله شده در ته لیوان گیر کرده و هنگامی که لیوان را برعکس می‌کنید از لیوان بیرون نیفتد.
۳. لیوان را به صورت وارونه نگه دارید و آن را به داخل آب فشار دهید. توجه داشته باشید که لیوان را به صورت مستقیم (نه کج) از بالا وارد آب کنید. اگر لیوان تا انتها هم وارد آب شود مشکلی نیست.
۴. لیوان را به صورت مستقیم از آب بیرون بکشید و با دستان خشک کاغذ را بردارید. آیا کاغذ خیس شده است؟



# هوای کِشسان

چرا یک بادکنک پر از هوا به بالا می‌پرد؟

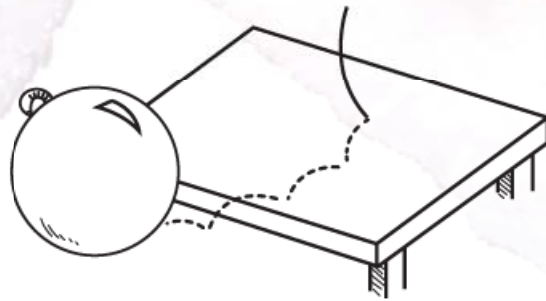
## چه اتفاقی افتاده است؟

بادکنک‌ها از ماده‌ای کِشسان (مانند کِش) به نام لاتِکس ساخته می‌شوند. وقتی هوا را وارد بادکنک می‌کنید، مولکول‌های هوا (کوچک‌ترین ذره یا مقدار یک ماده شیمیایی) به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند. وقتی بادکنک را به داخل فشار دادید، در حقیقت احساس کردید که تمام مولکول‌های هوا به عقب یعنی جای قبلی خود رانده شدند. از آنجایی که بادکنک و هوا خاصیت ارتجاعی یا کِشسان دارند، هنگامی که آن را روی میز پرت کردید، بادکنک به بالا پرید. اگر بادکنک پُر از سنگ‌ریزه بود، پرش نمی‌کرد! به همین دلیل است که توپ‌های بسکتبال، توپ‌های فوتبال و سایر توپ‌ها با هوا پُر می‌شوند.



## مواد لازم

- بادکنک
- نخ



## آزمایش کنید

۱. بادکنک را باد کنید.
۲. دهانه آن را با نخ ببندید.
۳. با دست خود قسمت‌های مختلف بادکنک را فشار دهید.
۴. بادکنک را روی میز پرت کنید و یا با دست به آن ضربه بزنید تا پرت شود. چه اتفاقی برای بادکنک می‌افتد؟

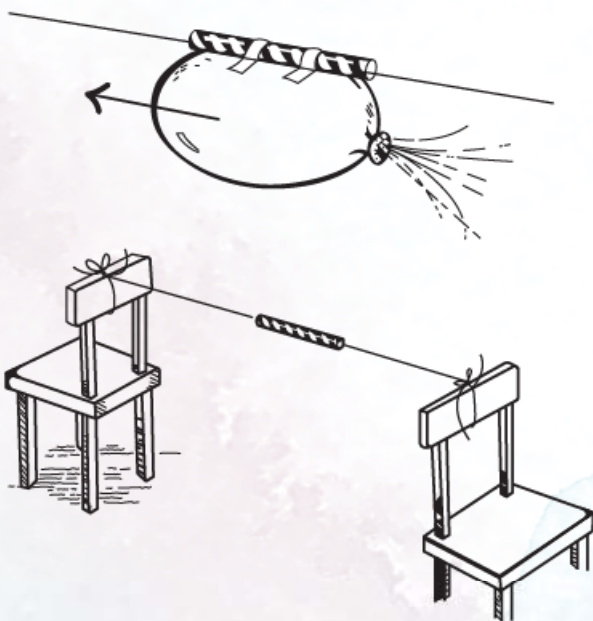
# موشک هوایی



وقتی هوا را فشرده می‌کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

## چه اتفاقی افتاده است؟!

وقتی بادکنک را باد کردید، هوا را در داخل آن فشرده کردید و پوست کشسان آن کشیده شد. بنابراین پوست الاستیک یا کشسان بادکنک به هوای داخل بادکنک فشار یا نیرو وارد می‌کند. هنگامی که دهانه بادکنک را رها کردید، هوا با فشار از بادکنک خارج می‌شود و باعث حرکت بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می‌شود. هنگامی که یک موشک پرتاب می‌شود، نیروی زیادی برای بلند کردن آن از روی زمین مورد نیاز است. موشک این نیرو را از سوخت دریافت می‌کند، سوخت مُشْتَعِل می‌شود (آتش می‌گیرد)، و گاز گرم شده از انتهای موشک خارج شده و موشک را در جهت دیگر، به سمت بالا، هل می‌دهد.



## مواد لازم

- یک قطعه نخ به طول حدود ۲ متر
- ۲ عدد صندلی
- نی نوشیدنی
- بادکنک
- نوار چسب

## آزمایش کنید

۱. یک سر نخ را به اولین صندلی ببندید.
۲. سر دیگر نخ را از داخل نی نوشیدنی رد کنید.
۳. اکنون سر دیگر نخ را به صندلی دوم ببندید.
۴. صندلی‌ها را از هم دور کنید تا نخ محکم کشیده شود.
۵. بادکنک را باد کرده و دهانه آن را با دست بگیرید تا هوا از آن خارج نشود.
۶. با چسباندن بادکنک به نی، دهانه آن را همچنان بسته نگه دارید.
۷. وقتی بادکنک را به نی چسباندید، دهانه آن را رها کنید تا هوا از آن خارج شود. چه اتفاقی می‌افتد؟





# فشار هوا

فشار هوا در اطراف ما وجود دارد.

## مواد لازم

- یک کارت با ابعاد ۱۰ سانتی‌متر در ۲۰ سانتی‌متر
- لیوان پلاستیکی
- آب لوله‌کشی
- کاسه

## آزمایش کنید

۴. کارت را با قرار دادن یک دست روی آن در جای خود نگه دارید.
۵. لیوان را وارونه روی کاسه برگردانید و به آرامی دست خود را از زیر کارت بردارید.
۶. لیوان را به آرامی در جهت‌های مختلف بچرخانید. آیا می‌توانید کاری کنید که وقتی کارت را در جهت‌های مختلف حرکت می‌دهید روی لیوان بماند؟

۱. مطمئن شوید که کارت به اندازه‌ای بزرگ است که دهانه لیوان پلاستیکی را کاملاً بپوشاند.

### چه اتفاقی افتاده است؟!

هوایی که در اطراف ما وجود دارد به تمام جهت‌ها فشار وارد می‌کند. وقتی لیوان پُر از آب را وارونه کردید، هوای اطراف لیوان، فشاری بیش‌تر از آب درون لیوان به کارت وارد می‌کند و به کارت اجازه افتادن نمی‌دهد. کارت تا زمانی که نیرویی قوی‌تر از هوای اطراف آن را به حرکت درنیاورد، روی لیوان باقی می‌ماند.

۲. لیوان را با آب لوله‌کشی تا لبه پُر کنید تا فضایی از هوا باقی نماند.

۳. اکنون کارت را روی لیوان قرار دهید. اطمینان حاصل کنید که هوا بین کارت و آب وجود ندارد. اگر فضای خالی وجود دارد، کارت را بردارید، آب بیشتری اضافه کنید و کارت را دوباره روی لیوان قرار دهید.



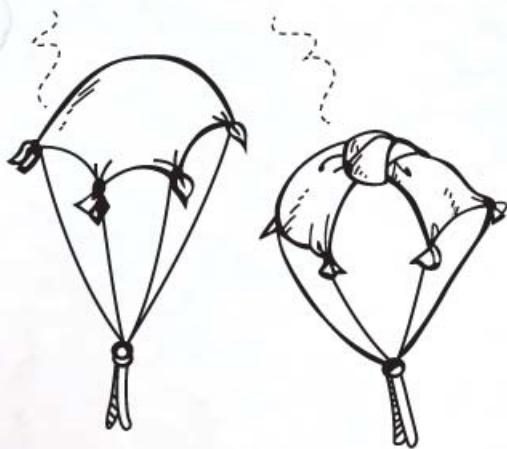
# پشتیبانی هوایی



شکل یک جسم چگونه بر نحوه سقوط آن در هوا تأثیر می‌گذارد؟

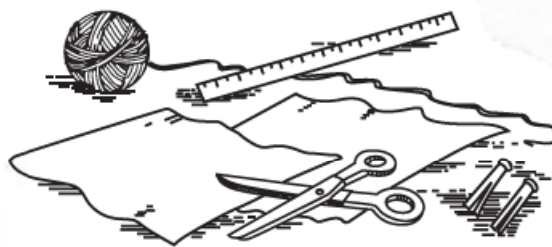
## چه اتفاقی افتاده است؟

دستمالی که در وسط آن گره دارد، سریع‌تر از دستمال بدون گره به زمین می‌افتد. وقتی جسمی در هوا می‌افتد، به مولکول‌های هوا برخورد می‌کند. هر مولکول کمی روی جسم در حال افتادن، فشار می‌آورد. از آنجایی که دستمال بدون گره می‌توانست باز شود، مولکول‌های هوای بیشتری را جذب کرد و این موضوع باعث کاهش سرعت افتادن آن شد.



## مواد لازم

- قیچی
- خطکش
- یک تکه نخ به طول ۳ متر
- ۲ عدد دستمال به شکل مربع
- ۲ عدد گیره لباس



## آزمایش کنید

۱. تکه نخ را با سه بار تازدن و سپس برش زدن به ۸ قسمت تقسیم کنید.
۲. وسط یکی از دستمال‌ها یک گره بزرگ بزنید.
۳. به هر گوشه هر دستمال یکی از تکه نخ‌ها را ببندید.
۴. انتهای نخ‌های شل را که از هر دستمال آویزان است جمع کنید و آنها را با گیره لباس، کنار هم نگه دارید.
۵. مرکز هر دستمال را بگیرید و هر دو دستمال را به هوا پرتاب کنید یا آنها را از یک مکان بلند به پایین بیندازید. چه اتفاقی می‌افتد؟



# بطری بادکنک

وقتی هوا، گرم و سرد می‌شود چه اتفاقی برای آن می‌افتد؟

## چه اتفاقی افتاده است؟

بطری خالی به نظر می‌رسید؛ اما، پُر از مولکول‌های هوا بود. این مولکول‌ها دائماً در داخل بطری حرکت می‌کردند. هر چه مولکول‌ها گرم‌تر باشند، بیشتر حرکت می‌کنند و فضای بیشتری را اشغال می‌کنند. وقتی بطری با بادکنک را درون آب داغ قرار می‌دهید، بادکنک باد می‌شود یا با هوا مُنقبض می‌شود، زیرا مولکول‌های هوا بیشتر شروع به حرکت کردند و فضای بیشتری را اشغال کردند. وقتی بطری را با بادکنک روی آب یخ قرار می‌دهید، بادکنک خالی می‌شود یا مُنقبض می‌شود، زیرا مولکول‌ها به هم نزدیک تر شده و فضای کم‌تری را اشغال می‌کنند.



## مواد لازم

- بادکنک
- بطری نوشابهٔ خانواده
- آب لوله‌کشی داغ
- ۲ عدد قالب کیک
- آب لوله‌کشی یخ

کمک یک فرد بزرگسال

## آزمایش کنید

۱. بادکنک را روی دهانهٔ بطری نوشابه قرار دهید.
۲. از بزرگسال خود بخواهید که آب داغ را در اولین قالب کیک بریزد.
۳. آب یخ را در ظرف دوم بریزید.
۴. بطری با بادکنک را برای چند ثانیه در ظرف آب داغ قرار دهید و ببینید چه اتفاقی می‌افتد؟
۵. بطری را از آب داغ خارج کرده و در آب یخ قرار دهید. این بار چه اتفاقی برای بادکنک می‌افتد؟

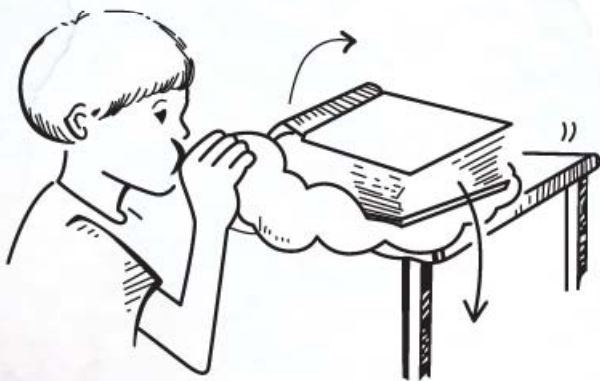
# بلند کردن کتاب

آیا هوا می‌تواند اجسام سنگین را بلند کند؟



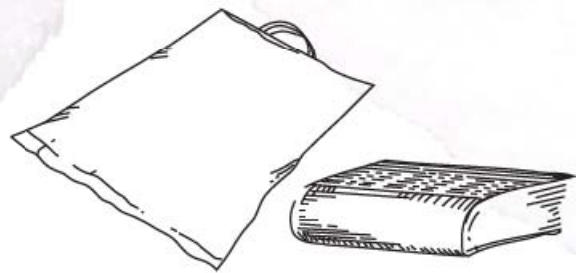
## چه اتفاقی افتاده است؟

وقتی کیسه را باد کردید، کتاب از روی میز بلند شد. مولکول‌های هوای اضافی که به کیسه اضافه کرده‌اید به یکدیگر فشار می‌آورند و باعث می‌شوند کیسه منبسط شود و کتاب را بلند کند. درست مانند زمانی که هوا را با تلمبه وارد لاستیک دوچرخه یا اتومبیل می‌کنید. هوا آن قدر قوی است که داخل لاستیک‌ها می‌تواند ماشین‌ها یا کامیون‌های بزرگ را نگه دارد!



## مواد لازم

- کیسه خرید پلاستیکی بدون سوراخ
- یک جلد کتاب



## آزمایش کنید

۱. کیسه خرید را روی میز قرار دهید.
۲. کتاب را روی کیسه قرار دهید.
۳. کیسه را طوری قرار دهید که انتهای باز آن از لبه میز بیرون باشد. کتاب نباید از میز بیرون بزند.
۴. کیسه را کمی بلند کنید، از انتهای باز آن، کیسه را بسیار محکم باد کنید. چه اتفاقی برای کتاب می‌افتد؟



# بلند کردن اشیاء بدون دست

چگونه هوا می‌تواند هواپیماها را بلند کند؟

## مواد لازم

• یک اسکناس یا کاغذی با اندازه مشابه

## چه اتفاقی افتاده است؟

وقتی شما شروع به دمیدن هوا در بالای اسکناس می‌کنید، هوای بالای اسکناس شروع به حرکت می‌کند و پراکنده می‌شود. هوای زیر اسکناس به سمت بالا حرکت می‌کند تا فضای اضافی را پر کند، دقیقاً مانند بادکنکی که با پُرفتن آن با فشار هوای بیشتر منبسط می‌شود. نتیجه این است که اسکناس به سمت بالا می‌آید، بدون اینکه کسی آن را بالا بکشد. این همان دلیلی است که هوا می‌تواند یک هواپیمای جت کامل را بالا ببرد و در آسمان نگه دارد، فقط به دلیل فشار هوا بر روی بال‌های آن از پایین، درحالی که هواپیما به سمت جلو حرکت می‌کند.

## آزمایش کنید

۱. لبه انتهای کوتاه اسکناس یا کاغذ را روی لب پایین خود قرار دهید.
۲. هوا را مستقیماً از دهان خود به سمت جلو با جریانی ثابت و محکم بیرون دهید.
۳. چه اتفاقی برای اسکناس می‌افتد؟

