

به نام خدای مهربان

آزمایش‌های دانشمندان کوچک ۱

# ۶۲ آزمایش علمی درباره‌ی ستاره‌شناسی

برای دبستانی‌ها



ترجمه‌ی مهرداد عرفانیان

## آشنایی با نشانه‌ها

### راهنمایی برای استفاده از این کتاب:

آزمایش‌های این کتاب برای افراد زیر ۱۲ سال تدارک دیده شده است.

توصیه‌ی ما این است که برای فرزندان خود دفترچه‌ای تهیه کرده و آن‌ها را تشویق کنید که نتیجه‌ی آزمایش‌ها را به صورت نمودار و کلمات یادداشت کنند. به این طریق آن‌ها می‌توانند خلاقانه دفترچه‌ی خود را تزیین کنند. به پیشنهادهای آن‌ها برای چگونگی کاربرد و بهبود آزمایش‌ها توجه کنید تا از این طریق درک بهتری از آزمایش‌های کتاب به دست آید.

در ابتدای هر بخش کادری برای یادداشت خلاصه‌ی آزمایش وجود دارد. از این کادر می‌توانید برای یادداشت آنچه که فرزندتان انجام داده است استفاده کنید.

با توجه به ساده بودن استفاده از دوربین‌های دیجیتال می‌توانید برای عکس‌برداری از مراحل آزمایش، از یک دوربین استفاده کنید.

این فعالیت‌های به ظاهر تفریحی می‌تواند زمینه را برای کارهای علمی فرزندانتان در آینده فراهم کند و با تحریک قوه‌ی تصور و جست‌وجو، آن‌ها را به پدیده‌های جهان پیرامونشان علاقه‌مند کند.

این نشانه‌ها فقط جهت راهنمایی آورده شده است. انتخاب آزمایش مناسب بر اساس مهارت‌های مربوط به کودکان برعهده‌ی والدین آن‌هاست. همچنین استفاده از ابزارآلات مستلزم نظارت بزرگ‌ترها می‌باشد. برای درک اهمیت این آزمایش‌ها، بزرگ‌ترها باید برای بحث در خصوص دلایل آن‌ها حضور داشته باشند. همچنین گشت‌وگذار در پارک‌ها و محیط‌های باز برای انجام آزمایش باید به همراه بزرگ‌ترها انجام شود.

این نشانه یعنی نظارت والدین برای تمامی سنین مورد نیاز است زیرا ابزاری مانند کبریت در آزمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد.



این نشانه یعنی نظارت بزرگ‌ترها برای کودکان کم سن و سال مورد نیاز است زیرا ابزاری مانند قیچی در آزمایش به کار رفته است.



این نشانه یعنی نظارت والدین خیلی ضرورتی ندارد اما حضور آن‌ها برای بحث در خصوص اهمیت نتیجه‌ی آزمایش لازم است.



این نشانه بیان می‌کند که آزمایش می‌تواند در محیط باز انجام شود.



این نشانه امکان انجام آزمایش در محیط بسته مانند خانه را نشان می‌دهد.



این نشانه یعنی که در انجام آزمایش ابزاری مثل سطل یا سبزی‌خردکن یا بادکنک مورد نیاز است.



آزمایش‌ها به گونه‌ای طراحی شده که با وسایل ساده و قابل دسترسی در منزل بتواند انجام شود. اگر هم در آزمایشی وسیله‌ای مورد نیاز باشد که باید خریداری شود، آن وسیله ارزان‌قیمت خواهد بود.

عنوان و نام پدیدآور : ۶۲ آزمایش علمی درباره‌ی ستاره‌شناسی برای دبستانی‌ها/ نوشته جمعی از نویسندگان؛ تصویرگر گلن سینگلتون؛ ترجمه مهرداد عرفانیان.  
 مشخصات نشر : تهران؛ ذکر، کتاب‌های قاصدک.  
 مشخصات ظاهری : ۴۰ ص: مصور.  
 فروست : آزمایش‌های دانشمندان کوچک؛ ۱.  
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۳۰۷-۵۱۱-۸  
 وضعیت فهرست‌نویسی : فیبا  
 یادداشت : کتاب حاضر بخشی از کتاب «365science Experiment» است.  
 عنوان گسترده : شصت و دو آزمایش علمی درباره‌ی ستاره‌شناسی برای دبستانی‌ها.  
 موضوع : نجوم -- آزمایش‌ها  
 موضوع : علوم -- آزمایش‌ها  
 شناسه افزوده : سینگلتون، گلن، تصویرگر  
 شناسه افزوده : Singleton, Glen  
 شناسه افزوده : عرفانیان، مهرداد، ۱۳۵۴ -- مترجم  
 رده‌بندی کنگره : ۱۳۹۲ ش۶ ۶۲/۷ QB  
 رده‌بندی دیویی : ۵۲۰  
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۰۹۹۸۱۱



این اثر توسط داوران و کارشناسان دبیرخانه‌ی سامان‌دهی منابع آموزشی و تربیتی دفتر تکنولوژی آموزشی و کمک‌آموزشی آموزش و پرورش، مناسب و مرتبط با برنامه‌های درسی دوره‌ی آموزش ابتدایی دانسته شده است.

ناشر پیشرو در انتشار کتاب‌های کمک‌آموزشی برای مهدکودک‌ها و پیش‌دبستانی‌ها

واحد کودک و نوجوان موسسه‌ی نشر و تحقیقات ذکر

دفتر و فروشگاه مرکزی: تهران، خ انقلاب، خ فلسطین جنوبی، خ محتشم، شماره‌ی ۲۰، طبقه همکف واحد ۱  
 تلفن: ۶۶۴۱۰۰۴۱ (خط ۵) • تلفکس: ۶۶۴۶۸۲۶۳ • کد پستی: ۱۳۱۵۸۴۴۵۴۷  
 سامانه پیامکی: ۳۰۰۰۰۶۶۶۶۳ • www.zekr.co • @ghasedakbooks



### ۶۲ آزمایش علمی درباره‌ی ستاره‌شناسی

#### آزمایش‌های دانشمندان کوچک (جلد ۱)

مؤلف: جمعی از نویسندگان

مترجم: مهرداد عرفانیان

ویراستار: مریم یعقوبی

تصویرگر: گلن سینگلتون

مدیر هنری و اجرای جلد: حسین نیلچیان

صفحه‌آرایی: کارگاه گرافیک قاصدک

زیر نظر شورای بررسی

لیتوگرافی: گلپا • کد: ۹۲/۴۸۱

چاپ چهارم: ۱۳۹۸ • تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۰۷-۵۱۱-۸

شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۳۰۷-۶۴۸-۱

کلیه‌ی حقوق چاپ و نشر انحصاراً برای

موسسه‌ی نشر و تحقیقات ذکر محفوظ است.





## ۲. نیروی جاذبه

نیروی جاذبه را تجربه کنید.

مواد لازم:

- کش
- گلوله و بادکنک

آیا می‌دانید؟

سیارات منظومه‌ی شمسی توسط نیروی جاذبه در مدار خود باقی مانده‌اند. هرچه یک سیاره از خورشید دورتر باشد، زمان بیشتری برای گردش به دور آن نیاز دارد. یک گردش کامل دور خورشید معادل یک سال است.



مراحل کار:

۱. یک گلوله یا بادکنک را در انتهای یک کش به دور خود بچرخانید.

۲. میزان کشیده شدن این کش نشانگر نیروی جاذبه‌ی خورشید می‌باشد.



## ۴. ایجاد جاذبه

جاذبه ایجاد کنید.

مراحل کار:

۱. ریسمان را به قوطی وصل کنید.
۲. قوطی را تا نیمه از آب پر کنید.
۳. در قوطی را در جای خود قرار دهید.
۴. قوطی را در محیط بیرون به سرعت در بالای سر خود بچرخانید.



آیا می‌دانید؟

جاذبه‌ی سطحی سیارات منظومه‌ی شمسی متفاوت است. اگر جاذبه‌ی سطحی کره‌ی زمین معادل عدد یک فرض شود، جاذبه‌ی دیگر سیارات این طور خواهد بود:

عطارد: ۰/۳۸	مریخ: ۰/۳۸
زحل: ۰/۹۲	نپتون: ۱/۱۲
زهره: ۰/۹۱	مشتری: ۲/۳۶
اورانوس: ۰/۸۹	پلوتون (سیاره‌ی کوتوله): ۰/۰۷



## ۳. کشش حاصل از جاذبه

نیروی جاذبه را بررسی کنید.

مواد لازم:

- وزنه‌ی سربی
- گلوله
- پارچ آب
- کتاب

آیا می‌دانید؟

جاذبه باعث قرار گرفتن همه‌ی اشیاء بر سطح کره‌ی زمین می‌شود. اگر جاذبه وجود نمی‌داشت ما و شما، میزها و صندلی‌ها و غذاها و همه‌چیز در فضای اطرافمان شناور می‌شدند. هم‌چنین نیروی جاذبه باعث تثبیت سیارات و ستارگان کهکشان راه شیری می‌شود. جاذبه روی اشیاء با وزن و اندازه‌های مختلف تأثیری یکسان دارد.



مراحل کار:

۱. با قرار دادن چند کتاب در زیر یک طرف میز، ارتفاع آن را تا ۶ سانتی‌متر بالا بیاورید.
۲. سرعت حرکت گلوله را به طرف شیب میز مورد توجه قرار دهید.
۳. گلوله‌ای را به بالا پرتاب کنید و مسیر حرکت آن را ببینید.
۴. از پارچ آب بریزید و دوباره مسیر را نگاه کنید.
۵. مسیر حرکت این اشیاء، سهمی شکل خواهد بود.
۶. وزنه‌ی سربی و گلوله را پرتاب کنید. چه تفاوتی می‌بینید؟



## ۵. تأثیر جاذبه در حرکت رو به پایین

آزمایش با وزنه و نیروی جاذبه.

مراحل کار:

۱. یک روزنامه روی زمین قرار دهید.
۲. یک صندلی روی روزنامه بگذارید.
۳. به آرامی روی صندلی بایستید.
۴. یک پرتقال در هر دست خود بگیرید و بازوهای خود را به طرفین باز کنید. باید هر دو پرتقال در یک ارتفاع باشند.
۵. هر دو پرتقال را همزمان رها کنید و ببینید که کدام پرتقال زودتر به زمین می‌رسد.
۶. این آزمایش را از مرحله‌ی ۳ تکرار کنید، اما این بار در یکی از دست‌ها به جای پرتقال از انگور استفاده کنید.
۷. ببینید کدام یک زودتر به زمین می‌رسد.



مواد لازم:

- روزنامه
- دو عدد پرتقال
- صندلی
- انگور

آیا می‌دانید؟

نیروی متعلق به زمین که همه‌چیز را به سمت پایین می‌کشد، جاذبه نام دارد. این که یک شیء چه اندازه وزن دارد مهم نیست، نیروی جاذبه همه‌ی اشیاء را با سرعتی یکسان به سمت پایین می‌کشد.



## ۶. دیدن درون جعبه



### آیا می‌توانید درون جعبه‌ی سربسته‌ی را بدون برداشتن در آن ببینید؟

#### مراحل کار:

۱. شیئی را درون جعبه قرار داده و در آن را ببندید.
۲. تکه کاغذی را بالای جعبه بچسبانید.
۳. با استفاده از میل بافتنی به آرامی در جعبه را سوراخ کنید.
۴. باید میله‌ها را در حین وارد کردن به جعبه و هنگامی که حرکتشان دچار توقف می‌شود اندازه بگیرد و اندازه‌های به دست آمده را روی کاغذ ثبت کنید. در ضمن از رنگ‌های متفاوت برای ثبت اندازه‌ها استفاده کنید. (یعنی برای هر اندازه‌ای از یک رنگ خاص استفاده کنید.)
۵. هنگامی که این کار را انجام دهید، کم‌کم می‌بینید که یک شکل خاص روی صفحه‌ی کاغذ نمایان می‌شود.
۶. ارتفاع‌هایی که ثبت کرده‌اید به شما کمک می‌کند تا تصویری سه‌بعدی از شیء مورد نظر برایتان تداعی شود.



#### مواد لازم:

- یک جعبه‌ی بزرگ دردار
- شیئی مثل خرس
- عروسکی
- میله‌ی بافتنی
- ورقه‌ی کاغذ

### آیا می‌دانید؟

دانشمندان برای مشاهده‌ی زمین هنگامی که پوشیده از ابر است، از رادار استفاده می‌کنند. رادار از انرژی تابشی استفاده می‌کند اما ما قادر به دیدن امواج آن نیستیم. امواج رادار در برخورد با سطوح، بازگشت می‌کند و پژواک حاصل از آن توسط آنتن‌های رادار دریافت می‌شود.



## ۸. روز و شب



### روز و شب را شبیه‌سازی کنید.

#### مراحل کار:

۱. شکل قاره‌های استرالیا و آمریکای شمالی را روی یک کاغذ رسم کنید. آن‌ها را از کاغذ جدا کرده و روی یک بادکنک بر اساس موقعیت واقعی جغرافیایی‌شان روی کره‌ی زمین نصب کنید.
۲. بادکنک را به گونه‌ای که آزادی حرکت داشته باشد، گره بزنید.
۳. چراغ قوه‌ای را بر یک طرف بادکنک بتابانید.
۴. به آرامی بادکنک را بچرخانید.
۵. با نگه داشتن بادکنک در هر چند لحظه یک بار، این زمان‌ها را در استرالیا و آمریکا مشاهده کنید.

- نیمه‌ی شب
- طلوع خورشید
- نیم‌روز
- غروب خورشید



#### مواد لازم:

- تکه‌ای ریسمان
- بالون
- کاغذ و خودکار
- قیچی
- نوار چسب

### آیا می‌دانید؟

زمین همانند توپ بزرگی است که در تاریکی فضای بیکران در حال گردش است؟ حرکت کامل زمین به دور محور خود ۲۴ ساعت طول می‌کشد. هنگامی که یک طرف زمین رو به خورشید است، روز شکل می‌گیرد، در حالی که آن طرف دیگر زمین شب است.



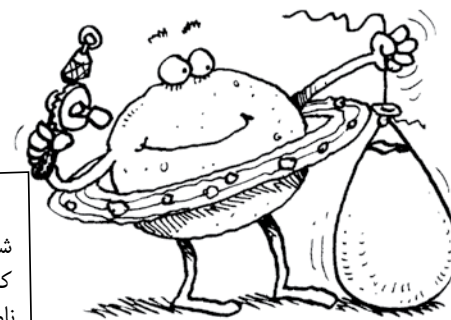
## ۷. شکل کره‌ی زمین



### شکل کره‌ی زمین را بازسازی کنید.

#### مراحل کار:

۱. بادکنک را با آب پر کنید و آن را با ریسمانی گره بزنید.
۲. یک مته‌ی دستی را دست بگیرد و ریسمان بادکنک را به سر جامه‌های آن وصل کنید.
۳. در این حالت بادکنک را در داخل سینک ظرف‌شویی قرار دهید و در حالی که مته را به کار انداخته‌اید، دست خود را بچرخانید.
۴. به تدریج سرعت حرکت بادکنک را افزایش دهید.



#### مواد لازم:

- بادکنک
- آب
- ریسمان
- مته‌ی دستی
- جامه‌های

### آیا می‌دانید؟

شکلی که شما از این طریق ایجاد کرده‌اید، یک صفحه‌ی کروی تخت نامیده می‌شود؟ کره‌ی زمین نیز چنین شکلی دارد. البته نه تا آن اندازه تخت که در این آزمایش دیدید.



## ۹. مشاهده‌ی روز و شب



### تفاوت میان زمان شب و روز را تجربه کنید.

#### مراحل کار:

۱. مکانی را تعیین کنید که بتوانید در مواقع مختلف روز و شب (شامل طلوع، غروب، نیم روز و پیش از هنگام خواب) به آن‌جا مراجعه کنید.
۲. در مواقع ذکر شده در بالا به این مکان رفته و شرایط را مشاهده کنید.
۳. به تفاوت‌ها و شباهت‌هایی که می‌بینید و یا احساس می‌کنید و به حیوانات و پرندگان و مردم و هم‌چنین حرارت محیط توجه کنید.



#### مواد لازم:

- خودکار
- کاغذگیر و وایت‌برد
- کاغذ

### آیا می‌دانید؟

حیوانات بسیاری شب‌بیدار هستند. این یعنی این که آن‌ها طی روز می‌خوابند و هنگام شب لانه‌ی خود را ترک می‌کنند. جغدها از جمله حیوانات شب‌بیدار هستند. برخی انسان‌ها نیز طی روز می‌خوابند و شب کار می‌کنند. پزشکان و افراد پلیس از آن دسته‌اند.





## ۱۰. فصل‌های سال

به پگونگی (فداد فصل‌ها) روی کره‌ی زمین توجه کنید.

مراحل کار:

۱. زمین را به آرامی بچرخانید.
۲. زمین را به گونه‌ای در یک کاسه قرار دهید که خط استوا در آن به حالتی مایل قرار گیرد نه افقی.
۳. از بالای چند جلد کتاب، نور را به گونه‌ای بر زمین بتابانید که کشورهای بالای خط استوا روشن شوند. هنگامی که نور خورشید به کشورهای بیشتر می‌تابد، آن کشورها در فصل تابستان هستند. وقتی که نور خورشید به کشورهای کمتر می‌تابد، آن کشورها فصل زمستان را تجربه می‌کنند.



مواد لازم:

- یک بادکنک که خطی به نشانه‌ی خط استوا روی آن رسم شده است.
- کاسه
- چراغ قوه (به جای خورشید)
- چند جلد کتاب

آیا می‌دانید؟

نور خورشید به طور یکسان بر زمین نمی‌تابد، زیرا سیاره‌ی زمین گرد است. خط استوا گرم‌ترین منطقه‌ی سیاره‌ی ما است، زیرا به خورشید نزدیک‌تر است و بنابراین گرما و نور خورشید در آن‌جا شدیدتر است.



## ۱۱. جزر و مد

چرا دریا دچار جزر و مد می‌شود؟

مراحل کار:

۱. سطلی را تا نیمه از آب پر کنید.
۲. توپ را در سطل قرار دهید تا در آب شناور باشد.
۳. هر دو دست را به روی توپ قرار دهید و آن را به آرامی به پایین فشار دهید.
۴. اجازه دهید توپ دوباره بالا بیاید.
۵. به تغییرات سطح آب توجه کنید.



مواد لازم:

- سطل
- توپ پلاستیکی
- آب

آیا می‌دانید؟

۷۰ درصد سطح زمین با اقیانوس‌ها پوشیده شده است. هر ۱۲ ساعت سطح این آب‌ها افت و خیز می‌کند، این در حالی رخ می‌دهد که حجم آب یکسان است. به هنگام حرکت زمین و خورشید، نیروی جاذبه‌ی این دو کره بر هم اثر دارد و ماه، آب اقیانوس‌ها را مستقیماً به سمت خود می‌کشد. هنگامی که در آب‌های یک سوی کره‌ی زمین جزر وجود دارد، در آب‌های سمت دیگر مد رخ می‌دهد.



## ۱۲. نور مورب (مایل)

چرا در مناطق استوایی هوا گرم‌تر است؟

مراحل کار:

۱. چراغ‌ها را در یک اتاق خاموش کنید.
۲. نور چراغ‌قوه را مستقیماً روی کاغذ بتابانید. چه می‌بینید؟
۳. حالا چراغ‌قوه را به صورت مایل بتابانید. اکنون چه می‌بینید؟



پسرا! خورشید دارد گرم‌تر می‌شود. فکر کنم باید کرم ضد آفتاب بزنم!

آیا می‌دانید؟

زمانی که خورشید به منطقه‌ی استوا می‌تابد، نورش شدیدتر است. با حرکت از استوا به مناطق دیگر هوا خنک‌تر می‌شود، زیرا نور با زاویه می‌تابد.



## ۱۳. ایجاد خورشیدگرفتگی

تفاوت میان زمان شب و روز را تجربه کنید.

مواد لازم:

- توپ تنیس
- توپ پینگ‌پنگ
- چراغ‌قوه
- میز



وای. مثل این که با خورشیدگرفتگی که من درست کردم، همه جا خیلی تاریک شد!

مراحل کار:

۱. یک توپ تنیس را در فاصله‌ی ۶۰ سانتی‌متری از چراغ‌قوه قرار دهید. یک توپ پینگ‌پنگ را بین آن‌ها قرار دهید، به گونه‌ای که این توپ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از هر دو قرار گیرد. سپس اتاق را تاریک کنید.
۲. چراغ‌قوه را به توپ تنیس بتابانید و توپ پینگ‌پنگ را به دور توپ تنیس حرکت دهید.
۳. توپ تنیس نقش کره‌ی زمین و توپ پینگ‌پنگ نقش کره‌ی ماه را ایفا می‌کنند و چراغ‌قوه کار خورشید را انجام می‌دهد.
۴. ببینید که با حرکت توپ پینگ‌پنگ بین چراغ‌قوه و توپ تنیس چه اتفاقی می‌افتد.

آیا می‌دانید؟

در گذشته‌های دور چینی‌ها فکر می‌کردند یک اژدها خورشید را می‌بلعد و به همین علت خورشیدگرفتگی رخ می‌دهد. آن‌ها با کوبیدن بر طبل و ایجاد صدا تلاش می‌کردند اژدها را بترسانند تا از آن‌جا برود. البته از آن‌جا که خورشیدگرفتگی زیاد طول نمی‌کشد، همیشه خورشید باز می‌گشت و هراس چینی‌ها تمام می‌شد.

