

## درس هشتم: آهنربا

### درس در یک نگاه:

در فرآیند آموزش این درس، دانش آموزان با ویژگی‌های آهنربا، اثرات آن‌ها بر یکدیگر و موارد استفاده از آهنربا در جهت یابی آشنا می‌شوند و ساخت آهنربای معمولی و آهنربای الکتریکی را تجربه می‌کنند.

آن چه دانش آموزان در مورد «آهنربا» می‌دانند:

**سال اول:** آهنربا اجسام آهنی را جذب می‌کند، آهنرباها به شکل‌های مختلف است و از آهنربا استفاده‌های مختلف می‌شود.

**سال دوم:** -

**سال سوم:** -

**هدف‌ها:** انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش آموز به هدف‌های زیر برسد:

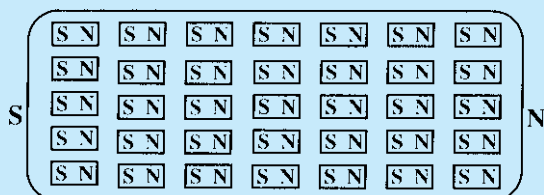
نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- در کار گروهی موفق باشد (در انجام فعالیت‌ها نوبت را رعایت کند، در فهم مطالب به دوستان خود کمک کند، به نظر دیگران توجه کند و...).	۱- با انجام آزمایش قطب‌های یک آهنربا را شناسایی کند. ۲- اثر قطب‌های آهنرباها را بر یکدیگر به‌طور عملی تجربه کند و توضیح دهد. ۳- با انجام فعالیت بی‌ببرد که عقربه‌ی قطب‌نما یک آهنرباست. ۴- با استفاده از قطب‌نما بتواند شمال و جنوب یک محل (مثلاً مدرسه) را تعیین کند. ۵- با انجام فعالیت، با ساخت آهنربای مالشی و الکتریکی آشنا شود. ۶- موارد استفاده از آهنربای الکتریکی را به روش‌های مختلف، شفاهی یا نقاشی شرح دهد.

صفحه	مفاهیم	هدف ها	دانش آموز:	فعالیت ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۶۶	-  - خاصیت آهن ربایی در قطب های آهن ربا بیش تر است.	دانش آموز: - از طریق بحث و گفت و گو به خاصیت آهن ربایی و کسب اطلاعات در مورد آن علاقه مند شود.	دانش آموز: - دربارهی تصویر به بحث و گفت و گو می پردازد.		آهن ربا	آهن ربا
۶۷	- خاصیت آهن ربایی در قطب های آهن ربا بیش تر است.	- از طریق طراحی و انجام آزمایش به پیش تر بودن خاصیت آهن ربایی در قطب های آن پی برد.	- از طریق طراحی و انجام آزمایش به پیش تر بودن خاصیت آهن ربایی در قطب های آن پی برد.	پیش بینی می کند که خاصیت آهن ربایی در کدام قسمت آهن ربا بیش تر است، سپس صحت پیش بینی خود را با آزمایش امتحان می کند.	آهن ربا تعدادی سنجاق یا سوزن یا گیره و کاغذ	قطب آهن ربا
۶۸	- قطب های همنام یک دیگر را دفع می کنند و قطب های غیر همنام یک دیگر را جذب می کنند.	- از طریق آزمایش به اثر قطب ها بر یک دیگر پی برد.	- از طریق آزمایش به اثر قطب ها بر یک دیگر پی برد.	- قطب های مختلف آهن ربا را به هم نزدیک می کند و اثر قطب ها بر یک دیگر را مشاهده می کند.	دو آهن ربا	-
۶۹	- قطب شمال آهن ربا به سمت شمال جغرافیایی و قطب جنوب آهن ربا به سمت جنوب جغرافیایی قرار می گیرد.	- با انجام آزمایش پی ببرند آهن ربا در یک جهت خاص قرار می گیرد. قطب شمال آن به سمت شمال و قطب جنوب آن به سمت جنوب قرار می گیرد.	- آهن ربا را روی یک یونولیت بر روی آب قرار می دهد و مشاهده می کند که در یک جهت خاص قرار می گیرد.	چوب بنبهی مصنوعی، ظرف بزرگ محتوی آب و آهن ربا	قطب شمال آهن ربا و قطب جنوب آهن ربا	قطب شمال آهن ربا و قطب جنوب آهن ربا
۷۰	- از قطب نما برای تعیین جهت جغرافیایی استفاده می کنند.	- از طریق مالش یک آهن ربا بسازد. - با استفاده از قطب نما، شمال و جنوب یک محل را تعیین کند.	- با مالش دادن یک آهن ربا بر روی میخ آهنی، آن را آهن ربا می کند. - قطب نما را مشاهده کرده و با آن شمال و جنوب مدرسه ی خود را تعیین می کند.	میخ، آهن ربا و قطب نما یا قیله نما	قطب نما	قطب نما
۷۱	- یک آهن ربای الکتریکی بسازد. - از طریق آزمایش عوامل مؤثر بر آهن ربای الکتریکی را مشاهده کند. - بتواند از طریق آزمایش قطب های نامعلوم یک آهن ربا را تعیین کند. - وسیله ای را طراحی کند تا مواد آهنی را از مواد دیگر جدا کند.	- یک آهن ربای الکتریکی بسازد. - از طریق آزمایش عوامل مؤثر بر آهن ربای الکتریکی را مشاهده کند. - بتواند از طریق آزمایش قطب های نامعلوم یک آهن ربا را تعیین کند. - وسیله ای را طراحی کند تا مواد آهنی را از مواد دیگر جدا کند.	- با یک میخ آهنی، باتری و سیم روکش دار یک آهن ربای الکتریکی می سازد. تعداد دور سیم پیچ و تعداد باتری را در آزمایش بالا افزایش می دهد و حاصل مشاهدات خود را بیان می کند. - به کمک یک آهن ربا، قطب های آهن ربای دیگر را مشخص می کند. - وسیله ای را طراحی کند تا مواد آهنی را از مواد دیگر جدا می کند.	میخ آهنی بزرگ، باتری، سیم روکش دار و یک جعبه سوزن یا سنجاق	آهن ربای الکتریکی	آهن ربای الکتریکی

## دانستنی‌ها برای معلم

### آهن‌ربا

خواهیم یافت. می‌توان چنین نتیجه گرفت که درواقع کوچک‌ترین آهن‌رباها همان اتم‌ها یا مولکول‌های سازنده‌ی آهن هستند؛ یعنی، هر اتم یا مولکول مانند یک آهن‌ربای کوچک است که به آن دو قطبی مغناطیسی می‌گویند. در آهن‌ربا، همان اتم‌ها یا مولکول‌های موجود در میله به گونه‌ای منظم به خط شده‌اند که قطب شمال هر اتم در مجاورت قطب جنوب اتم دیگر قرار گرفته (مطابق شکل) و بدین ترتیب، آهن‌رباهای اصلی شکل گرفته است.



آیا با توجه به شکل می‌توانید بگویید چرا خاصیت آهن‌ربایی در دو سر آهن‌ربای تیغه‌ای بیش‌تر است؟ همان‌طور که در شکل پیداست دو قطبی‌های مغناطیسی در دو سر آهن‌ربا آزاد هستند و خاصیت مغناطیسی در این دو قسمت بیش‌تر است.

موادی که جذب آهن‌ربا می‌شوند و خود قابل تبدیل شدن به آهن‌ربا هستند، مواد مغناطیسی نامیده می‌شوند. موادی که جذب آهن‌ربا نمی‌شوند و از آن‌ها نمی‌توان آهن‌ربا ساخت، مواد غیرمغناطیسی خوانده می‌شوند. در بعضی از مواد، دو قطبی‌های مغناطیسی به‌طور نامنظم در کنار هم قرار گرفته‌اند. این مواد اگر در کنار یک آهن‌ربا قرار گیرند، کمی خاصیت آهن‌ربایی پیدا می‌کنند. پس از دور شدن آن، دوباره به حالت اول بازمی‌گردند. به این دسته از مواد، پارامغناطیس می‌گویند. در گروهی دیگر از مواد، دو قطبی‌های مغناطیسی تمایل دارند که با یک‌دیگر هم‌خط شوند و حوزه‌های منظمی را به وجود آورند. هر یک از این حوزه‌ها ابعادی در حدود یک میلی‌متر دارند. این مواد را فرومغناطیس می‌نامند. در هر حوزه از مواد فرومغناطیس، دو قطبی‌ها با یک‌دیگر هم‌جهت هستند ولی جهت‌گیری هر حوزه

تاریخچه: یونانیان باستان، در حدود ۲۵۰۰ سال پیش، آهن‌ربا را می‌شناختند. آن‌ها می‌دانستند که سنگ مغناطیسی آهن، آهن‌ربای طبیعی است. امروز ما می‌دانیم که رفتار خود زمین نیز مانند یک آهن‌ربای بزرگ است و می‌تواند سنگ مغناطیسی، آهن و آهن‌رباهای دیگر را جذب کند؛ از این‌رو است که آهن‌رباها میل دارند در امتدادهای یک‌سان قرار گیرند. قطب‌نما با استفاده از همین خاصیت ساخته شده است.

در ۱۸۲۰ میلادی (۱۱۹۹ هجری شمسی) ژان کریستین اورستد، دانشمند دانمارکی، کشف کرد که جریان الکتریکی بر آهن‌ربا اثر می‌گذارد. در دهه‌ی ۱۸۳۰ میلادی (دهه‌ی ۱۲۱۰ شمسی) به این نتیجه رسید که سیم‌های حامل جریان در اطراف خود خاصیت مغناطیسی ایجاد می‌کنند.

### آهن‌ربا

شاید تعداد زیادی آهن‌ربا در خانه‌ی شما باشد. در اغلب یخچال‌ها با آهن‌ربا بسته می‌ماند. در وسایلی چون تلفن، تلویزیون و موتورهای الکتریکی آهن‌ربا به کار رفته است. آهن‌ربا بعضی از فلزات نه همه‌ی آن‌ها را جذب می‌کند. آهن، نیکل، کبالت و انواع فولاد جذب آهن‌ربا می‌شوند اما فلزهای زیادی مثل مس، آلومینیوم، طلا، برنج، نقره و سرب جذب آهن‌ربا نمی‌شوند. از موادی که جذب آهن‌ربا می‌شوند می‌توان آهن‌ربا درست کرد. اگر یک سوزن فولادی یا میخ را در مجاورت آهن‌ربا قرار دهید بعد از دور شدن آهن‌ربا می‌بینید که سوزن نیز آهن‌ربا شده است. فولاد خاصیت آهن‌ربایی را در خود نگه می‌دارد اما آهن این خاصیت را نگه نمی‌دارد. آهن‌رباهایی که خاصیت مغناطیسی خود را نگه می‌دارند آهن‌رباهای دائمی نامیده می‌شوند.

اگر یک آهن‌ربای میله‌ای را دو قطعه کنیم، خواهیم دید که هر قطعه، خود یک آهن‌ربا با دو قطب شمال و جنوب است. اگر این کار را ادامه دهیم، باز هم به آهن‌رباهای بیش‌تری دست

با حوزه‌ی مجاور متفاوت است. از این مواد می‌توان آهن‌ربا درست کرد. آهن، نیکل و کبالت فرومغناطیس هستند.

**خاصیت آهن‌ربایی زمین:** قسمت مرکزی زمین، عمدتاً از آهن و نیکل مذاب با دمایی در حدود  $2200^{\circ}$  درجه‌ی سانتی‌گراد، تشکیل شده است. خاصیت مغناطیسی کره‌ی زمین احتمالاً ناشی از وجود جریان‌های الکتریکی در اطراف این هسته است؛ یعنی در واقع آهن‌ربای کره‌ی زمین، از نوع آهن‌رباهای الکتریکی است. کره‌ی زمین مانند یک آهن‌ربای تیغه‌ای می‌ماند که قطب شمال آن در جنوب جغرافیایی کره‌ی زمین قرار دارد و قطب جنوب آن در شمال جغرافیایی کره‌ی زمین واقع است.

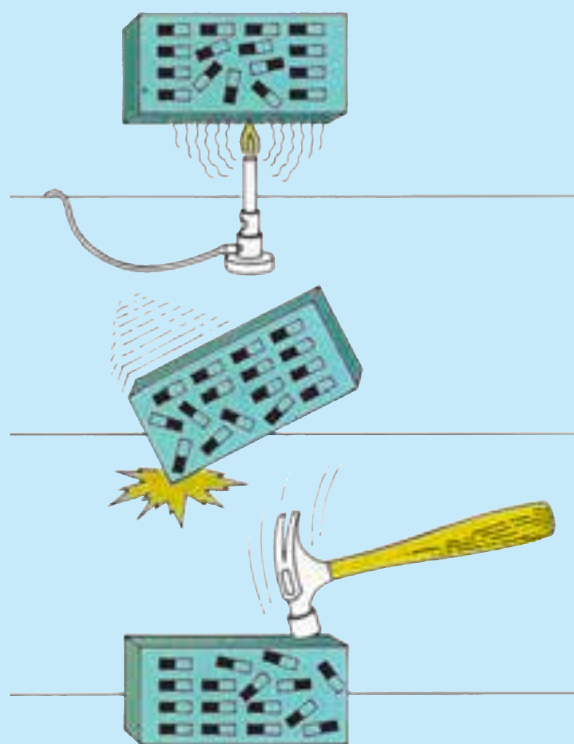
**قطب‌نما:** قطب‌نما وسیله‌ای است که به کمک آن می‌توان شمال و جنوب جغرافیایی هر محل را پیدا کرد. از قطب‌نما برای ناوبری در کشتی و هواپیما استفاده می‌کنند. قطب‌نماهای کوچک را کسانی به کار می‌برند که به صحرانوردی می‌روند و می‌خواهند جهت‌یابی کنند. بیش‌تر قطب‌نماها یک شاخص آهن‌ربایی کوچک به نام عقربه دارند که می‌تواند آزادانه بچرخد. جاذبه‌ی مغناطیسی زمین، عقربه را طوری به طرف خود می‌کشد که همواره در راستای شمال و جنوب قرار می‌گیرد. در زیر عقربه‌ی قطب‌نما صفحه‌ای قرار دارد که روی آن شمال و جنوب و درجه‌های مابین آن مشخص شده است. طرز استفاده از آن بدین صورت است: بعد از آن‌که عقربه در راستای شمال و جنوب قرار گرفت، صفحه‌ی زیر عقربه را بچرخانیم تا شمال و جنوب صفحه منطبق بر راستای عقربه قرار گیرد. قبله‌نما مانند قطب‌نما دارای یک عقربه‌ی مغناطیسی است. علاوه بر آن، یک عقربه کوچک نیز دارد که جهت قبله را در محل نشان می‌دهد. قطب شمال عقربه، شمال جغرافیایی محل را نشان می‌دهد؛ زیرا قطب جنوب مغناطیس زمین در نیم‌کره‌ی شمالی و قطب شمال مغناطیس زمین در نیم‌کره‌ی جنوبی قرار دارد.

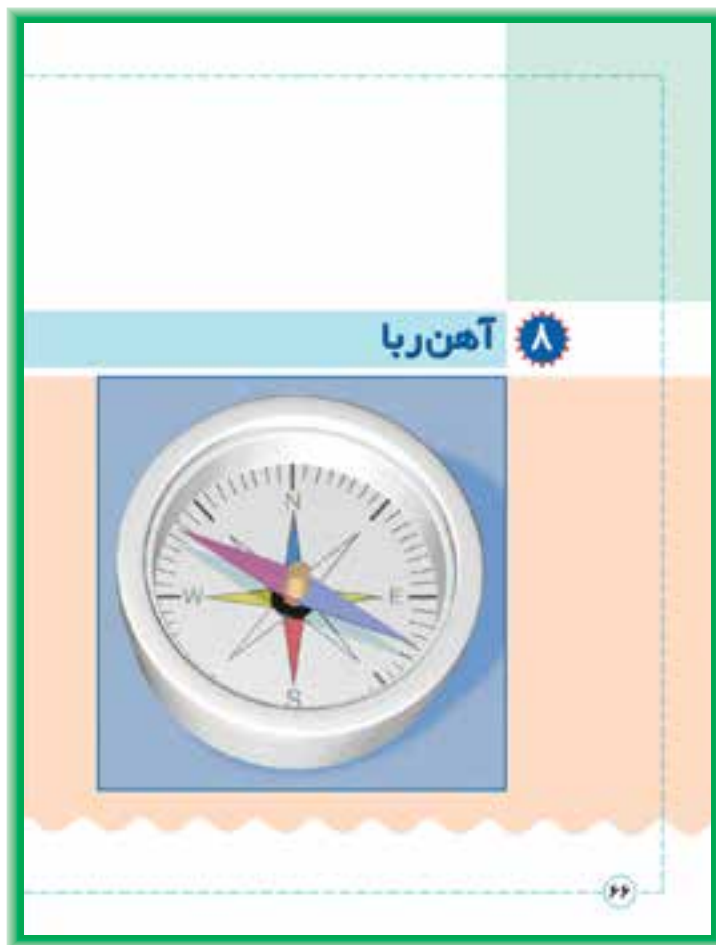
**آهن‌ربای الکتریکی:** آهن‌ربای الکتریکی نوعی آهن‌ربای مصنوعی است، لذا می‌توان به دلخواه اثر آن را قطع و وصل کرد. این نوع آهن‌ربا را با پیچیدن رشته‌ای سیم عایق‌دار به دور یک هسته‌ی آهنی به دست می‌آورند. سپس از سیم یک جریان الکتریکی مستقیم (پوسته) عبور می‌دهند که باعث آهن‌ربا شدن

آهن می‌شود. با قطع جریان، خاصیت آهن‌ربایی آهن نیز از بین می‌رود. اگر هسته به جای آهن از فولاد ساخته شده باشد، پس از قطع جریان نیز خاصیت آهن‌ربایی را در خود نگه می‌دارد. طرز ساختن آهن‌رباهای دائمی به همین ترتیب است. آهن‌ربای الکتریکی مثل یک آهن‌ربای تیغه‌ای یا میله‌ای عمل می‌کند. از آهن‌ربای الکتریکی برای جدا کردن آهن و فولاد از مواد دیگر در انبارهای قراضه‌ی فولاد و بیرون کشیدن براده‌ی آهن از چشم مصدوم استفاده می‌کنند. بعضی جرثقیل‌ها به جای قلاب، گیره‌ی الکترومغناطیسی یا آهن‌ربای الکتریکی دارند که با آن‌ها می‌توان مواد سنگین آهنی، مثلاً تیرآهن‌ها را جابه‌جا کرد.

در یک آهن‌ربای الکتریکی هرچه تعداد دورهای سیم‌پیچ و شدت جریان بیش‌تر باشد قدرت آهن‌ربایی قوی‌تری خواهد داشت. از آهن‌رباهای الکتریکی در دستگاه‌هایی مثل موتورها، مولدها، بسیاری از وسایل خانگی و دستگاه‌های ارتباطی مثل تلفن، تلگراف، رادیو و تلویزیون استفاده می‌شود.

**نگهداری آهن‌ربا:** خاصیت آهن‌ربایی در مقابل ضربه، گرما و گذشت زمان آسیب‌پذیر است. در هنگام نگهداری آهن‌ربا بهتر است دو انتهای هر کدام را با تیغه‌ی آهنی ببوشانید.





### راهنمای تدریس

**شروع کنید:** آهنربا و قطب‌نما یا قبله‌نماهایی را که تهیه کرده‌اید، در اختیار گروه‌ها قرار دهید و به آنان فرصت دهید تا آن‌ها را به دقت مشاهده کنند و هرچیز تازه‌ای را که مشاهده یا کشف کردند یادداشت کنند به‌خاطر بسپارید تا برای بقیه بازگو کنند. آنان را تشویق کنید تا قطب‌نمای گروه خود را با قطب‌نمای سایر گروه‌ها مقایسه کنند و تفاوت‌ها و شباهت را تعیین کنند.

**پرسید:** به نظر شما، از آهنربا چه استفاده‌هایی می‌توان کرد؟

- فکر می‌کنید قطب‌نما به چه کاری می‌آید؟ چه افرادی بیش‌تر از قطب‌نما استفاده می‌کنند؟
- پیش‌بینی کنید اگر آهنربا را به قطب‌نما نزدیک کنیم چه

**هدف از این صفحه‌ی درس:** ایجاد انگیزه و آمادگی

در دانش‌آموزان با استفاده از دانش و تجربیات قبلی آن‌ها برای ورود به درس است.



**مواد و وسایل لازم:** قطب‌نما یا قبله‌نما یا عقربه‌ی

مغناطیسی، آهنربا به شکل‌های مختلف (مثلاً تیغه‌ای، میله‌ای و کروی)

می‌شود؟ (پاسخ را بشنوید و اجازه دهید این مورد را تجربه کنند و پس از آزمایش اظهار نظر کنند.)  
از بچه‌ها بخواهید به تصویر صفحه‌ی عنوانی این درس به دقت نگاه کنند.



**بپرسید:** فکر می‌کنید این تصویر چیست؟ به چه کاری می‌آید؟ (قطب‌نما، برای جهت‌یابی استفاده می‌شود.)

لازم نیست بیش از این در مورد قطب‌نما صحبت کنید ولی در صورتی که دانش‌آموزان مایلند می‌توانند آن را با قطب‌نمای خود مقایسه کنند و تشابه و تفاوت‌هایی را که مشاهده می‌کنند برای کلاس توضیح دهند.

حالا از دانش‌آموزان بخواهید جدولی مشابه جدول زیر در دفتر علوم خود بکشند و در گروه خود، پس از مشورت با یک‌دیگر، ستون اول و دوم را پر کرده و ستون سوم را به تدریج در طی درس پر کنند. آن‌چه در مورد آهن‌ربا:

می‌دانم	می‌خواهم بدانم	یاد گرفتم

از دانش‌آموزان داوطلب یک یا دو گروه بخواهید ستون اول را بخوانند، سپس نظر افراد دیگر را در تکمیل ستون اول بشنوید تا بدین ترتیب درس آهن‌ربای کلاس اول مرور شود.  
سپس همین کار را در مورد ستون دوم انجام دهید احتمالاً دانش‌آموزان پرسش‌ها و فعالیت‌های متعددی را عنوان می‌کنند

که ممکن است پاسخ مواردی از آن‌ها توسط سایر بچه‌ها داده شود. شما در تعامل بین افراد دخالت نکنید فقط تا حد امکان از پیش دانسته‌ها و احتمالاً سوءفهم‌های دانش‌آموزان مطلع شوید تا بتوانید از این طریق، مراحل بعدی درس را به درستی طراحی کنید به دانش‌آموزان یادآوری کنید که خودشان پاسخ بعضی پرسش‌ها را در طی درس پیدا خواهند کرد و بعضی دیگر را ممکن است در سال‌های بعد پاسخ دهند.



**مشاهده کنید:** به تعامل دانش‌آموزان با یک‌دیگر و این که چگونه از آموخته‌های قبلی خود استفاده می‌کنند دقت کنید. موارد سوءفهم‌ها را مشخص کنید. دقت در کار دانش‌آموزان شیوه‌ی همکاری افراد در گروه‌ها و مواردی که باید یادآوری کنید را فراموش نکنید. با توجه به پرورش موارد نگرشی که در برنامه‌ی کار امسال خود قرار داده‌اید، مثلاً نگرش «قبول اشتباهات»، از فرصت‌های ممکن با ظرافت معلمی خود استفاده کنید. توجه کنید که هدف از این صفحه‌ی درس، آموزش مفهوم خاصی نیست. کافی است دانش‌آموزان انگیزه‌ی کافی برای ورود به درس را پیدا کنند.



تنها زمانی می‌توانیم نگرش با ارزش «پذیرش اشتباهات» را در دانش‌آموزان پرورش دهیم که به آنان اجازه دهیم اشتباه کنند. اما در زمان یادآوری و اصلاح اشتباهاتشان، باید با آن‌ها بسیار محتاطانه برخورد کنیم تا به جای احساس ضعف و نگرانی، احساس کنند که اشتباه کردن حق طبیعی آن‌هاست. البته باید آن‌ها را متوجه این امر کنید که انتظار دارید، «دانش‌آموزان یاد بگیرند که چگونه از تکرار اشتباهات بپرهیزند.»





## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از دانش آموزان هر گروه بخواهید ابتدا متن درس و فعالیت این صفحه را بخوانند. وقتی در مورد چگونگی انجام آزمایش با یک دیگر توافق کردند، آن را انجام دهند. قبل از انجام آزمایش جدول زیر را در دفتر علوم خود بکشند و در موقع مناسب، آن را پر کنند.

قبل از انجام آزمایش	پس از انجام آزمایش
حدس می زنم که :	مشاهده کردم که :
—	—

از تمام افراد گروه بخواهید گزارش این فعالیت را در دفتر علوم خود یادداشت کنند و نتیجه ای را که می گیرند در یک جمله ی کامل، بنویسند.

## هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان پیش بینی

کنند که خاصیت آهن ربایی در کدام قسمت های آهن ربا بیش تر است و برای پی بردن به درستی پیش بینی خود آزمایشی را طراحی کنند.



**مواد و وسایل لازم:** آهن ربا (در انواع مختلف) به تعداد گروه ها (حداقل در هر گروه یک نوع)، یک جعبه سوزن، تعدادی میخ و دفتر علوم.



**مشاهده کنید:** به گروه‌ها سربزنید و به جزئیات کار آن‌ها دقت کنید. دانش‌آموزان آهن رباها را چگونه به کار می‌گیرند؟ آیا چیز تازه‌ای کشف کرده‌اند؟ آیا به یک‌دیگر اجازه‌ی تجربه کردن می‌دهند؟ آیا مطالب را یادداشت می‌کنند؟ آیا در کار کردن با ابزار مهارت دارند؟ (زمانی که آن‌ها مایلند یافته‌هایشان را در گروه، با شما در میان بگذارند، اجازه دهید این کار را انجام دهند. اظهارنظری نکنید فقط نشان دهید که مایلید از کشفیات آن‌ها باخبر شوید.)

در زمانی که برای آن‌ها مقرر کرده‌اید، از دو یا سه گروه بخواهید گزارش دهند و به دیگران یادآوری کنید که اگر نظری دارند، در پایان گزارش بیان کنند. در صورتی که دانش‌آموزان در گزارششان به نقش قطب‌ها در جذب سنجاق و میخ‌ها توجه نکرده‌اند، از طریق پرسش‌های مناسب آن‌ها را هدایت کنید؛ مثلاً از آن‌ها



**پرسید:** تعداد میخ‌هایی که به سر هر آهن‌ربا می‌چسبید چند تا بود؟

– «چند میخ به قسمت وسط آهن‌ربا چسبید؟» و از این قبیل پرسش‌ها که باعث می‌شود آن‌ها از تجربه‌هایشان بگویند یا دوباره آزمایش را تکرار کرده و نتیجه‌گیری کنند.



**دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند:** خاصیت آهن‌ربایی در نقاط مختلف آهن‌ربا متفاوت است و این خاصیت در دوسر آهن‌ربا بیش‌تر است.

**ارزش‌یابی کنید:** دانش‌آموزان دو گروه را براساس فهرستی که از قبل تنظیم کرده‌اید ارزش‌یابی کنید. به یک نمونه فهرست ارزش‌یابی که توسط یکی از معلمان تهیه شده است، توجه کنید:

مشاهدات (انتظارات معلم)		نام دانش‌آموز
دانش‌آموز:		
۱- در کاربرد ابزار (آهن‌ربا، میخ و سنجاق) مهارت دارد.		
۲- به سایر هم‌گروه‌ها فرصت فعالیت می‌دهد.		
۳- یافته‌ها را به درستی توضیح می‌دهد.		
۴- یادداشت برمی‌دارد.		
۵- پرسش‌های مناسب طرح می‌کند.		

یادداشت معلم:

**نکته:** ارزش‌یابی به صورت گروهی انجام شد.



در موقعیت‌های مناسب، دانش‌آموزان را تشویق کنید تا کارهای یک‌دیگر را ارزیابی کنند به این ترتیب روحیه‌ی نقّادی و نقدپذیری را در آن‌ها تقویت خواهید کرد. دانش‌آموزان باید بیاموزند که یک شهروند متعهد و مسئول، نه تنها از شنیدن انتقاد ناراحت نمی‌شود بلکه برای رفع اشتباهات و عیب‌های خود از آنان استفاده می‌کند.

**گروه ۱:** بسیار خوب کار کردند، پرسش‌های جالبی طرح کردند (مثلاً پرسیدند که قطب آهن‌رباهای پلاستیکی در کجا قرار دارد؟) فعالیت گروهی خوبی داشتند و توانستند به درستی نتیجه‌گیری کنند. (میانگین نمره‌ی گروه عالی یا ۱۹)

**گروه ۲:** کار گروهی آن‌ها خوب بود ولی کنجکاو نبودند، سؤال طرح نکردند و فقط منتظر بودند که پاسخ دهند. (میانگین نمره‌ی گروه خوب یا ۱۶)





## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از دانش‌آموزان بخواهید متن فعالیت این صفحه را بخوانند و درباره‌ی کاری که سیمنا، حامد و مسعود می‌خواهند انجام دهند با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. زمانی که در مورد نحوه‌ی انجام آن به توافق رسیدند خودشان نیز آن را انجام دهند. سپس از افراد گروه‌ها بخواهید گزارشی از فعالیت و آنچه را که مشاهده کرده‌اند در دفتر علوم خود بنویسند. از چند گروه بخواهید گزارش آزمایش خود را برای کلاس بخوانند. به یک نمونه گزارش که گروهی دانش‌آموز درباره‌ی این فعالیت تهیه کرده‌اند، توجه کنید.

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان به تأثیر

قطب‌ها بر یک‌دیگر بی‌بیرند و با نام‌گذاری قطب‌های آهن را آشنا شوند.



## مواد و وسایل لازم: تعدادی آهن‌ربای میله‌ای یا

نعلی‌شکل، دفتر علوم.

گزارش: آزمایش صفحه ۶۸

نام گروه: جست و جوگر. تاریخ:

افراد گروه: حسین محمد پیام

هدف آزمایش: مشاهده اثر قطب های آهن ربا بر یک دیگر.

وسایل مورد نیاز: دو آهن ربا

شرح آزمایش: یک سریکی از آهن رباها را به هر کدام از دوسر آهن ربای دیگر نزدیک کردیم و دیدیم که یک بار دو آهن ربا به طرف هم کشیده شدند و دفعه ی دیگر از یک دیگر دور شدند. نتیجه گرفتیم موقعی که دو آهن ربا را به هم نزدیک می کنیم، اگر دوسر هر کدام قرمز رنگ یا آبی رنگ باشد، از هم دور می شوند و اگر یک سر قرمز رنگ آهن ربا را به سر آبی رنگ آهن ربای دیگر نزدیک کنیم، به هم می چسبند.

امضای افراد گروه

این گروه نتیجه گیری صحیحی از آزمایش خود داشته اند. شما می توانید نظر گروه های دیگر را در این زمینه ببرسید. از بچه ها بخواهید نتایج خود را با گروه های دیگر مقایسه کنند.

همیشه برای مشاهده کردن، فرصت کافی به دانش آموزان بدهید. وقتی چیزهایی تازه به آنان می دهید، مدت ده دقیقه آنان را آزاد بگذارید تا با آن ها بازی کنند. سپس بحث را شروع کنید.

### فهرست ارزشیابی ۱

نام	توانایی درک و بیان مفهوم	توانایی کاربرد ابزار	توانایی نتیجه گیری	کار گروهی
مینا		-		
معصومه			-	

توجه: معلم در این فهرست فقط مواردی را که انتظار داشته و مشاهده نکرده، علامت زده است. بقیه ی موارد، مثبت تلقی شود.



سپس متنی را که پس از طرح فعالیت (زیر عکس) نوشته شده است، بخوانند و در صورت لزوم، شما آن ها را راهنمایی کنید و جهت شمال و جنوب کلاس را با فلش هایی روی دیوار مشخص کنید.

**آموزش دهید:** به دوسر آهن ربا نگاه کنید. آن سر آهن ربا که با حرف N نشان داده شده و به طرف شمال قرار دارد، قطب شمال و آن سر آهن ربا که به طرف جنوب قرار دارد و با حرف S نشان داده شده است، قطب جنوب آهن ربا نامیده می شود.

**مشاهده کنید:** زمانی که دانش آموزان سرگرم انجام فعالیت هستند یک یا دو گروه از آن ها را به دقت مشاهده کنید و در مشاهدات خود به دنبال اطلاعاتی باشید که شما را در کمک کردن و تشویق کردن دانش آموز یا طراحی مرحله ی بعد آموزش، راهنمایی کند؛ مثلاً، در این فعالیت می توانید به مواردی مثل موارد زیر دقت کنید:

دانش آموز:

- در خواندن متن و درک مفهوم و بیان آن مهارت دارد.

- در کاربرد ابزار مهارت دارد.

- از فعالیت به درستی نتیجه گیری می کند.

- در کار گروهی موفق است. (به نظر دیگران توجه می کند.)

براساس مشاهدات دانش آموزان را ارزیابی کنید. به

نمونه ای از فهرست ارزشیابی که براساس این مشاهدات نوشته شده است، توجه کنید:

بماند. سپس شما با قایق هایی که آن ها ساخته اند و یک تشت آب یک بازی ترتیب دهید که در آن از بچه ها بخواهید قایق معینی را به طرف یک دیگر بکشند یا از هم دور کنند.

**فعالیت خارج از مدرسه:** از دانش آموزان بخواهید در خارج از مدرسه هر کدام با یونولیت یک قایق بسازند و یک آهن ربای تیغه ای سبک به هر قایق وصل کنند تا هم چنان روی آب



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** در ابتدا به کمک دانش‌آموزان شمال و جنوب کلاس را تعیین کنید. سپس از بچه‌ها بخواهید متن فعالیت را بخوانند و مراحل کار را مطابق دستورالعمل کتاب انجام دهند.

توجه کنید که تست آب، پلاستیکی و بزرگ باشد و وسایل آهنی در اطراف تست نباشد. برای انجام این آزمایش بهتر است از آهن‌ربای تیغه‌ای و نسبتاً قوی استفاده کنیم. از آهن‌ربای خیلی ضعیف و آهن‌رباهای سرامیکی که در لاستیک در یخچال‌ها کار گذاشته می‌شود استفاده نکنید. چون قطب‌های آهن‌رباهای سرامیکی در دو پهلوی آن قرار دارند و نه در دوسر آن؛ از این‌رو، برای این آزمایش مناسب نیستند. دانش‌آموزان با چند بار آزمایش کردن و رسم کردن جهت قرار گرفتن آهن‌ربا، بی‌می‌برند

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان، با انجام

آزمایش، به چگونگی نام‌گذاری آهن‌رباها پی ببرند.



### مواد و وسایل لازم: یک تست پلاستیکی،


چوب‌پنبه‌ی مصنوعی (یونولیت) یا یک ماده‌ی سبک، آهن‌رباهای مختلف و قطب‌نما یا قبله‌نما.

### آمادگی از قبل: در صورت امکان، تهیه‌ی وسایل


موردنیاز آزمایش را از قبل به‌عهده‌ی خود دانش‌آموزان بگذارید.

که همیشه یک سر آهن ربا رو به شمال و سر دیگر آن رو به جنوب می ایستد.

از دانش آموزان بخواهید آن چه را که مشاهده می کنند در دفتر علوم خود بنویسند. سپس به انتخاب خودتان یک نماینده از یک یا دو گروه انتخاب کنید و از آن ها بخواهید گزارش کار خود را به کلاس ارائه دهند.

 **آموزش دهید:** برای دانش آموزان توضیح دهید که قطبی از آهن ربا که به سمت شمال قرار می گیرد و با علامت N آن را نشان می دهند، قطب شمال نامیده می شود و قطب دیگر آهن ربا که به سمت جنوب قرار می گیرد و با علامت S مشخص می شود، قطب جنوب نامیده می شود.

توضیح دهید که «N» و «S» به ترتیب، حروف اول کلمات انگلیسی North (شمال) و South (جنوب) است.

 **مشاهده کنید:** ضمن توجه به کار همه ی گروه ها، دو گروهی را که انتخاب کرده اید زیر نظر بگیرید و به جزئیات کار آن ها دقت کنید.

یک کاغذ تعیین کرده اند؟

۴- به درستی نتیجه گیری می کنند؟

۵- آزمایش را تکرار می کنند؟

۶- کنجکاوی می کنند؟

۷- گزارش کار را ثبت کرده اند؟

۸- آیا در کار گروهی موفق هستند؟ (توجه به نظر یک دیگر،

رعایت نوبت)

به کمک ارزش یابی می توانید پی ببرید که ضعف اصلی کار

این گروه ها در چیست؟ به چه کمکی احتیاج دارند؟

ممکن است شما به جای فهرست بالا، فهرست ساده و

مختصری تنظیم کنید که در آن، فقط به موارد عمده ای توجه شده

باشد؛ مثلاً فقط مواردی چون کاربرد ابزار، انجام صحیح

دستورالعمل آزمایش و یک مورد نگرشی.

بعضی مواقع:

۱- تهیه ی فهرست ارزش یابی را به هدف جمع آوری

اطلاعات از دانش آموزان انجام دهید. اطلاعاتی که مشخص

می کند هر دانش آموز به چه کمکی احتیاج دارد؟

۲- قضاوت در مورد کار یک گروه را به گروه دیگر

واگذار کنید. از گروه قاضی بخواهید تعیین کند که چه

مواردی را در قضاوت خود مهم شمرده است؟

هنگامی که دانش آموزان سرگرم فعالیت هستند، آن ها

را با هدفی مشخص و به طور مناسب راهنمایی کنید تا

بتوانند از موارد سطحی و ظاهری بگذرند و وارد جزئیات

شوند. گاه، با دادن تکلیفی مشخص مثل نقاشی کردن و یا

مقایسه ویژگی ها، مشاهداتشان را روی نکاتی معین متمرکز

کنید.

آیا دانش آموزان گروه :

۱- وسایل مورد نیاز آزمایش را تهیه کرده اند یا در این کار

سهیم بوده اند؟

۲- در خواندن متن فعالیت و درک آن به یک دیگر کمک

می کنند؟ در شیوه ی انجام آن به تفاهم رسیده اند؟

۳- به کمک یک دیگر جهت های جغرافیایی کلاس را روی

زمانی که دانش آموزان علاقه مندند تجربه های خود

را وسعت دهند، متغیرهای آزمایش را تغییر می دهند و

پرسش های فراتر از حدودی که مورد انتظار است طرح

می کنند، نشان می دهند که شما در فرآیند آموزش خود

موفق بوده اید به طوری که توانسته اید آموخته ها را از حدود

آموختن برای امتحان به آموختن برای زندگی کردن بکشانید.



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** درس را با این پرسش آغاز کنید: بچه‌ها آیا می‌دانید آهن‌ربا را چگونه درست می‌کنند؟ نظر بچه‌ها را بشنوید. لازم نیست اظهار نظر را تصحیح کنید یا روش ساخت آهن‌ربا را توضیح دهید. پس از این که نظر بچه‌ها را شنیدید، به آن‌ها بگویید که فعالیت این صفحه را انجام دهند تا یکی از راه‌های ساختن آهن‌ربا را یاد بگیرند. سپس، از آن‌ها بخواهید خودشان متن فعالیت این صفحه (آهن‌ربا بسازید) را بخوانند و آن را برای یک‌دیگر توضیح دهند. بعد، هر مرحله از فعالیت را مطابق متن کتاب انجام دهند و مشاهدات خود و نتیجه‌ی آن را در دفتر علوم‌شان بنویسند. در مرحله‌ی دوم، دانش‌آموزان باید نشان دهند که میخ خاصیت آهن‌ربایی ندارد. بدون این که آن‌ها را راهنمایی کنید این کار را به‌عهده‌ی خودشان بگذارید در مرحله‌ی سوم،

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با روش‌های


ساخت آهن‌ربا (مالشی - الکتریکی) آشنا شوند و در کاربرد ابزار مهارت پیدا کنند.





## مواد و وسایل لازم: یک میخ بزرگ آهنی، یک

آهن‌ربای قوی (بهتر است تیغه‌ای باشد) قبله‌نما یا قطب‌نما و دفتر علوم.

حال از بچه‌ها بخواهید شمال و جنوب مدرسه را با قطب‌نما تعیین کنند یا جهت قبله‌ی مدرسه را مشخص نمایند.

 **آموزش دهید:** برای دانش‌آموزان درباره‌ی موارد استفاده از قطب‌نما در زمان‌های قدیم و امروز، صحبت کنید (جهت‌یابی هنگام مسافرت با کشتی‌ها، هنگام گم شدن در جنگل‌ها و موارد مشابه).


 **پرسید:** چرا هنگام کار کردن با قطب‌نما باید وسایل آهنی را از آن دور کرد؟ (زیرا وسایل آهنی، عقربه را به طرف خود می‌کشد و جهت درست را نشان نمی‌دهد).

 **مشاهده کنید:** بچه‌ها را هنگام انجام این فعالیت به دقت تحت نظر داشته باشید و ببینید که: آیا برای آن که نشان دهند عقربه‌ی قطب‌نما یک آهن‌رباست، دلیل منطقی ارائه می‌دهند؟ آیا مشاهدات خود را به درستی ثبت می‌کنند؟ آیا در رسیدن به نتایج باهم تفاهم دارند؟

«دانش‌آموزان هنگام شروع یک کار گروهی باید در شیوه‌ی انجام آن به تفاهم برسند»، پرورش این نگرش آنان را به تحمل دیگران و سهیم شدن در تجارب آنان و نیز سهیم کردن دیگران در تجارب خودشان، عادت می‌دهد.

دانش‌آموزان را به گونه‌ای به تفکر و پرسش‌گری هدایت کنید که خود شگفتی‌های خلقت را کشف کنند و از این کار، لذت ببرند.

دانش‌آموزان با کشیدن یک قطب آهن‌ربا روی میخ، مطابق دستورالعمل، آن را آهن‌ربا می‌کنند. به دانش‌آموزان تذکر دهید که پس از آن که آهن‌ربا را از یک سر میخ به طرف دیگر آن کشیدند آهن‌ربا را از میخ دور کنند و دوباره همین کار را تکرار نمایند و هرگز آهن‌ربا را در خلاف جهتی که روی میخ می‌کشند برنگردانند، در غیراین صورت، میخ هرگز آهن‌ربا نمی‌شود.


 **مشاهده کنید:** به شیوه‌ی کار بچه‌ها دقت کنید و این که آیا به تفهیم مطالب به یک دیگر علاقه نشان می‌دهند؟ آیا در کاربرد ابزار و رعایت دستورالعمل، دقیق عمل می‌کنند؟ حاصل مشاهدات شما باید اطلاعاتی باشد که در طرح مرحله‌ی بعدی تدریس به شما کمک کند. این اطلاعات را یادداشت کنید؛ مثلاً:

احمدی: اصلاً به کار گروهی علاقه ندارد.

میرزایی: خیلی کنجکاو است.

حسینی: علاقه‌ای به انجام آزمایش ندارد.

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «مشاهده کنید» پایین صفحه را به‌طور گروهی انجام دهند. می‌توانید با توجه به تعداد قبله‌نما یا قطب‌نماهایی که در اختیار دارید، دانش‌آموزان را گروه‌بندی کنید و بدین ترتیب، گروه‌های جدید تشکیل دهید.

 **پرسید:** چگونه می‌توانیم بفهمیم عقربه‌ی قطب‌نما یا قبله‌نما یک آهن‌رباست؟

روش‌هایی را که گروه‌ها ارائه می‌دهند، بشنوید و از آن‌ها بخواهید روش‌ها را آزمایش کنند. احتمالاً آن‌ها به مواردی چون نزدیک کردن یک آهن‌ربا به قطب‌نما یا چسباندن عقربه به چیزهای آهنی و ... اشاره خواهند کرد.





## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از گروه ها بخواهید متن فعالیت این صفحه را بخوانند و مطابق دستورالعمل کتاب، یک آهنربای الکتریکی بسازند.

## هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با ساختن

یک آهنربای الکتریکی و انجام آزمایش با آن، به عواملی که بر میزان قدرت آهن ربایی آن تأثیر می گذارد پی ببرند و نیز مهارت ساخت و کاربرد ابزار در آن ها تقویت شود.

اگر کودکان با تشویق زندگی کنند، حس اعتماد به نفس آنان رشد می کند و پرورش این حس در کودکان ما، بسیار ضروری است.

دانش آموزان را راهنمایی کنید تا از سیم روکش دار استفاده کنند، همچنین پیچیدن سیم ها روی هم مانعی ندارد و مشکلی ایجاد نمی کند. آن ها می توانند این مسئله را با انجام آزمایش مشاهده

## مواد و وسایل لازم: میخ آهنی بزرگ، چند باتری،

مقداری سیم روکش دار، دو عدد آهن ربای حلقه ای، تعدادی سوزن و دفتر علوم.

## آمادگی از قبل: دانش آموزان هر گروه را تشویق

کنید که تقسیم کار کنند و در صورت امکان، وسایل مورد نیاز آزمایش را تهیه کنند و به کلاس بیاورند.

کنند. از دانش‌آموزان بخواهید پس از انجام هر مرحله فعالیت، مشاهدات خود را در دفتر علومشان بنویسند، در مرحله‌ی سوم (نزدیک کردن میخ آهنربا شده به چند سوزن)، مرحله‌ی چهارم (جدا کردن سیم‌ها از باتری و افتادن سوزن‌ها)، مرحله‌ی پنجم (زیاد شدن قدرت آهنربایی میخ با زیاد کردن باتری‌ها) و مرحله‌ی ششم (مؤثر بودن تعداد دور سیم‌پیچ در قدرت آهنربایی). از چند گروه بخواهید گزارش خود را در کلاس بخوانند.



**فعالیت خارج از مدرسه:** فعالیت «طراحی کنید» را به عنوان فعالیت خارج از کلاس دانش‌آموزان تعیین کنید. از آن‌ها بخواهید طرح خود را روی یک کاغذ بکشند و در تابلوی آموزش یا محل مناسب نصب کنند تا در معرض تماشای همه‌ی کلاس قرار گیرد. از گروه‌ها بخواهید طرح‌ها را ارزیابی کنند و

عملی‌ترین طرح را انتخاب کرده و دلایل انتخاب خود را ارائه کنند.

ابتدا از گروه‌ها بخواهید به فعالیت «فکر کنید» پایین صفحه پاسخ دهند و سپس صحت پاسخ‌های خود را در عمل امتحان کنند؛ مثلاً با نزدیک کردن آهنربایی با قطب‌های مشخص و نیز با توجه به جذب و دفع آن، قطب‌های آهنربای مجهول را شناسایی کنند. بهتر است آزمایش را با آهنرباهایی مانند آهنربای تیغه‌ای و نعلی، انجام دهند تا تعیین قطب‌ها آسان‌تر باشد.

برای پاسخ به پرسش (۲)، پاسخ‌های دانش‌آموزان را بشنوید و در صورت امکان از دانش‌آموزان بخواهید به طور عملی آن را انجام دهند. احتمالاً، آن‌ها پاسخ خواهند داد: «قطب‌هایی که مثل هم هستند در کنار هم قرار گرفته‌اند؛ از این رو، از یک‌دیگر دور شده‌اند.»

## یادداشت معلم