

# آموزش مفهوم شار مغناطیسی باهوش‌های چندگانه

سید رضا معصومی نژاد

## مقدمه

الف. هوش کلامی، زبانی - توانایی به کارگیری درست کلمات به صورت شفاهی یا نوشتاری  
ب. هوش منطقی - ریاضی - توانایی بیان استدلال‌های صحیح منطقی و استفاده صحیح از اعداد و ارقام  
ج. هوش مکانی - فضایی - توانایی درک درست جهان به صورت مکانی و بصری  
د. هوش حرکتی و جسمانی - توانایی استفاده از بدن برای بیان افکار و احساسات  
هـ. هوش موسیقایی - توانایی درک، تشخیص و اجرای اشکال موسیقایی و استفاده مناسب از لحن و صوت و آهنگ  
و. هوش میان‌فردی - مهارت ادراک و تشخیص حالت‌های روحی، انگیزه‌ها و احساسات دیگران  
ز. هوش درون‌فردی - مهارت درک خود و آگاه بودن از حالت درونی خود و توانایی عملکرد مناسب براساس آن  
ح. هوش طبیعت‌گرا - مهارت شناخت و طبقه‌بندی پدیده‌های طبیعی و عالم طبیعت  
نکته‌های مهم و قابل توجه در ارائه روش‌های تدریس مبتنی بر هوش‌های چندگانه عبارت‌اند از:

۱. همه افراد از همه هوش‌ها بهره‌مند هستند.
۲. در انسان‌های مختلف برخی از هوش‌ها غالب هستند.
۳. همه انسان‌ها می‌توانند هوش خود را تقویت کنند.
۴. اگر آموزش با توجه به هوش غالب افراد صورت گیرد پرتیتر خواهد بود.

## طرح درس: آموزش مفهوم شار مغناطیسی

سال سوم دبیرستان  
زمان مورد نیاز: حداقل ۹۰ دقیقه  
امکانات: میز ۴ نفره و صندلی، ویدئو پروژکتور، لپ‌تاپ به تعداد گروه‌ها، وسایل ساخت ژنراتور ساده (سرنگ، سیم لاکه حدود ۱۰ متر، آهنربا، لامپ LED)

وقتی چشمان دانش‌آموزی از فراگیری موضوعی می‌درخشد، وقتی با دیدن یک پدیده فیزیکی و درک مفهوم و علت آن تحیرش به لبخند تبدیل می‌شود، کمتر معلمی را سراغ دارم که از شیرینی این لحظات سرمست نشود و علاقه‌مند نباشد که این شیرینی را با دوستانش تقسیم کند. این نوشته‌ها حاصل از درک شیرینی لحظات یادگیری - یاددهی است که خواستم دوستان و همکارانم را نیز در آن شریک کنم.  
دانش فیزیک شاخه مهمی از اطلاعات زندگی بشر و طبیعت را تشکیل می‌دهد؛ از این رو آموزش عمیق و ماندگار آن می‌تواند تأثیر عمیقی بر آموزش در جوامع بشری داشته باشد.

**کلیدواژه‌ها:** شار مغناطیسی، هوش‌های هشت‌گانه، آماده‌سازی ذهنی

## هوش‌های چندگانه

دکتر گاردنر در سال ۱۹۸۳ نظریه هوش‌های چندگانه را در برابر نظام کهنه آموزشی که مبنی بر ارائه مباحث فقط در حیطه برخی از هوش‌های بشری بود ارائه کرد.

بر مبنای این نظریه هوش بشری را می‌توان به هشت بخش تقسیم کرد و بر اساس آن آموزش را بر پایه این هشت موضوع استوار کرد. در این نگاه استفاده از هوش منطقی که فقط در ۲۵٪ انسان‌ها به‌عنوان هوش غالب مطرح می‌شود تنها ابزار تدریس معلم و تنها راه آموزش دانش‌آموز به حساب نمی‌آید. معلم هزاره سوم که دانش‌آموزی متفاوت از دانش‌آموزان گذشته را در کلاس خود آموزش می‌دهد به منظور تفهیم و تعمیق بیشتر دروس باید خود را به طرح درس‌هایی مجهز کند که در آن‌ها نگاه همه‌جانبه‌تری به ابعاد بشری لحاظ شده باشد. طرح درس حاضر ناظر به استفاده از برخی از هوش‌های هشت‌گانه در آموزش دانش‌آموزان است.  
هوش‌های هشت‌گانه گاردنر عبارت‌اند از:

**دکتر گاردنر  
در سال  
۱۹۸۳ نظریه  
هوش‌های  
چندگانه  
را در برابر  
نظام کهنه  
آموزشی که  
مبنی بر ارائه  
مباحث فقط  
در حیطه  
برخی از  
هوش‌های  
بشری بود  
ارائه کرد**

## جدول: طرح درس آموزش مفهوم شار مغناطیسی با توجه به هوش های چندگانه

ردیف	عنوان فعالیت	فعالیت دبیر	روش تدریس	فعالیت دانش آموزان	هوش غالب در تدریس
۱	ایجاد انگیزه اولیه	پرسش و پاسخ نمایش عکس	پرسش و پاسخ	مشاهده	هوش درون فردی
۲	مثال دریچه کولر	بیان مثال ارائه سؤال	پرسش و پاسخ سخنرانی	پاسخگویی به پرسش رسم خطوط باد	هوش درون فردی
۳	مثال ماهیگیری با تور	بیان مثال ارائه سؤال	سخنرانی-نمایش پرسش و پاسخ	پاسخ به پرسش ها	هوش طبیعت گرا
۴	جمع بندی مفهوم شار	نتیجه گیری ها از مثال ها	سخنرانی نمایش فیلم	پاسخ به پرسش ها	هوش منطقی ریاضی
۵	انجام آزمایش عملی	توضیح در مورد روش ساخت وسیله آزمایش	آزمایش	ساخت وسیله و انجام آزمایش	هوش حرکتی- جسمانی
۶	آزمایش مجازی تغییر شار	توضیح روش آزمایش ارائه روش کار و پرسش های مربوطه	آزمایش-اکتشافی	انجام آزمایش های مجازی پاسخ به پرسش های مطرح شده	هوش حرکتی- جسمانی هوش فضایی هوش منطقی
۷	بیان قانون فاراده	جمع بندی پرسش ها بیان قانون	بحث و پاسخ	پاسخ به پرسش ها	منطقی- ریاضی بیانی- کلامی
۸	حل مسئله	ارائه فعالیت های مناسب	پرسش و پاسخ	حل تمرین ها به صورت گروهی	هوش بیان فردی
۹	بیان کاربرد	نمایش فیلم و توضیح ها	نمایش	مشاهده فیلم	تصویری- فضایی

### بخش اول: ایجاد انگیزه

کرده است. شما تجربه ماهیگیری با قلاب را ندارید. او به شما می گوید کافی است با یک تور ماهیگیری در مسیر آب بایستید و با قرار دادن تور در رودخانه ماهی هایی را که توسط جریان پرتلاطم آب رودخانه وارد تور می شوند بگیرید. برای اینکه در این مدت بیشتر ماهی بگیرید به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- بیشترین انرژی مورد استفاده در جهان امروز چیست؟
- فکر می کنید برای تولید آن چه می کنند؟
- در دو چرخه و ماشین انرژی الکتریکی مورد نیاز را چگونه تأمین می کنند؟



### بخش دوم و سوم: آماده سازی ذهنی برای درک مفهوم شار مغناطیسی:

مثال ۱: (دریچه کولر- هوش درون فردی و هوش مکانی فضایی)

دریچه کولر کلاس یا تصویری از آن نشان می دهیم و از دانش آموزان می خواهیم مدل ساده ای از آن را روی کاغذ رسم کنند.

سپس از آن ها می خواهیم با اضافه کردن چند مورد روشن بودن کولر را نشان دهند. بیشتر دانش آموزان با کشیدن چند خط این درخواست را انجام می دهند. از آن ها بخواهید افزایش خروج باد را هم نمایش دهند. قاعدتاً با افزایش خطوط این کار را انجام خواهند داد.

مثال ۲: (ماجرای ماهیگیری با تور- هوش طبیعت گرا- هوش درون فردی)

فرض کنید دوستان، شما را به ماهیگیری از رودخانه دعوت

- کدام یک از شرایط زیر برای ماهیگیری بهتر است، چرا؟
- الف. تور ماهیگیری کوچک یا بزرگ؟
- ب. محلی با سرعت آب کم یا زیاد؟

$$\phi = \vec{A} \cdot \vec{B} \Rightarrow \phi = AB \cos \alpha$$

- سپس یکی شار مغناطیسی را به دست آورید و آن را تعریف می‌کنیم.

- برای فهم بهتر و استفاده از هوش بصری فیلمی را که در این مورد آماده کرده‌ایم نمایش داده و روی آن توضیح‌های لازم را ارائه می‌کنیم.

### بخش پنجم - انجام آزمایش عملی

#### (هوش حرکتی - جسمانی)

با استفاده از لوله کاغذی به سیم پیچ، آهنربایی و لامپ LED وسیله‌ای مطابق دستور زیر می‌سازیم. با تکان دادن لوله و حرکت آهنربا در LED نور تولید می‌شود.

- هر چه سرعت تکان دادن لوله بیشتر شود شدت نور بیشتری را مشاهده می‌کنیم.

پرسش: چرا نور تولید می‌شود؟ چرا شدت نور افزایش می‌یابد؟

ج. تور را عمود بر جریان قرار دهیم یا مایل؟  
قاعداً پاسخ گروه‌های بچه‌ها توری با سطح بزرگ و محلی با سرعت آب زیاد و عمود بر جریان آب است.

### بخش چهارم: جمع‌بندی مثال ۱ و ۲ و توضیح مفهوم

#### شار مغناطیسی (هوش منطقی - ریاضی)

با آنچه بچه‌ها از مثال دریاچه کولر و تور ماهیگیری دیدند می‌توان این پرسش‌ها را جمع‌بندی کرد.

تعریف شار مغناطیسی: خط‌های مغناطیسی عبوری از یک صفحه را شار مغناطیسی می‌گویند.

به نظر شما عوامل مؤثر بر شار مغناطیسی کدام کمیت‌های فیزیکی هستند؟

برای پاسخ دادن بهتر به مثال‌های ارائه شده توجه کنید.

- دانش‌آموزان به مفاهیم مساحت صفحه، شدت میدان مغناطیسی و زاویه بین میدان و صفحه اشاره می‌کنند.

#### وسایل مورد نیاز



سرنگ



لامپ LED



آهنرباهای قوی



گلوله نخی



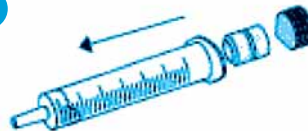
سیم مسی عایق‌بندی شده

۱



پنبه را در لوله سرنگ بگذارید.

۲



دو آهنربای قوی را در لوله بگذارید و از پیستون لاستیکی به‌عنوان درپوش استفاده کنید.

۳



۵۰۰ دور سیم نازک عایق‌بندی شده را روی سرنگ بپیچید. عایق‌های دو سر آن را بتراشید و به یک LED وصل کنید.

۴



اکنون سرنگ را در دست بگیرید و آن را تکان دهید. آهنرباها آزادانه حرکت رفت و برگشتی می‌کنند. میدان مغناطیسی متغیر در پیچ‌های جریان تولید می‌کند و LED روشن می‌شود.

## بخش ششم - آزمایش مجازی

### (هوش تصویری - فضایی، هوش منطقی)

با استفاده از نرم افزارهای موجود در سایت phet و نصب نرم افزار java از آدرس زیر:

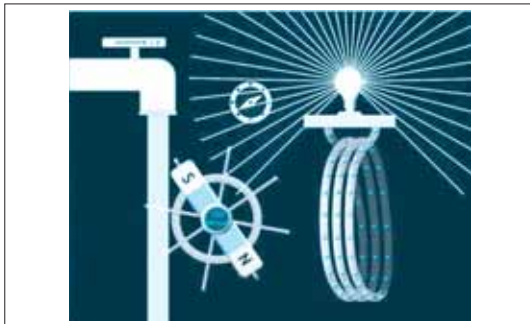
<http://phet.colorado.edu/fa/simulation/faraday>

این مرحله را اجرا می کنیم.

آزمایش واقعی محدودیت هایی دارد، در حالی که در آزمایشگاه مجازی امکان افزایش شدت میدان آهنربا، بزرگ و کوچک کردن سیم پیچ و... موجود است.

دانش آموزان با دستور زیر آزمایش را انجام و به پرسش های زیر پاسخ می دهند.

- در حالت ثابت بودن ولتاژ باتری سیم پیچ متصل به لامپ را عقب جلو کنید چه می شود!  
- تعداد حلقه های این دو حلقه و سطح حلقه ها کم و زیاد می شود. آزمایش را تکرار کنید.



### ج. مولد

شیر آب را ببندید.

به نور لامپ و آهنربای عقربه ای توجه کنید.

شیر آب را باز کنید و تغییرات را بررسی کنید.

شیر آب را بیشتر باز کنید.

به نظر شما در این آزمایش تغییرات کدام عامل باعث تولید جریان می شود؟

پس با تغییر ..... بین میدان مغناطیسی و صفحه پیچه جریان تولید می شود.

- شدت جریان الکتریکی بسته به سطح حلقه و تعداد حلقه ها تغییر می کند. آزمایش را با تغییرات جدید بررسی کنید.

## بخش هفتم: نتایج آزمایش های واقعی و مجازی را در این بخش جمع بندی می کنیم و براساس آن قانون

### فارادی را بیان می کنیم.

- تفاوت نیروی محرکه القایی، لحظه ای و متوسط بیان می شود.

- رابطه به دست آمده را از جهت سازگاری یکاها بررسی می کنیم.

## بخش هشتم - حل مسئله به صورت گروهی

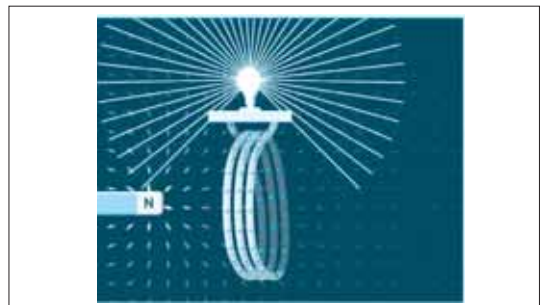
### (هوش میان فردی - هوش منطقی، ریاضی)

از مثال های کتاب درسی و مثال های مناسب موجود برای فهم بهتر درس استفاده می کنیم و از دانش آموزان می خواهیم تا آن ها را در گروه های چند نفره حل کرده و سپس برخی از آن ها را برای حل پای تخته می بریم.

## بخش نهم - پاسخ به پرسش ابتدای درس

### (هوش تصویری - فضایی)

در ابتدای درس در مورد روش تولید جریان الکتریکی مورد نیاز سؤال می کنیم و در پایان جلسه با نمایش آنچه در نیروگاه ها اتفاق می افتد پاسخی اجمالی به آن جامعه و کارخانه ها ارائه می شود.



### الف. پیچه

به پیچه لامپ متصل کنید.

آهنربا را به آرامی به سمت پیچه دور و نزدیک کنید.

این بار آهنربا را به سرعت دور و نزدیک کنید.

- تعداد حلقه ها، سطح حلقه، شدت آهنربا قابل تغییر هستند. با تغییر این موارد آزمایش بالا را تکرار کنید.

از آزمایش بالا استفاده و جمله های زیر را تکمیل کنید.

الف. با تغییر ..... مغناطیسی عبوری از پیچه ..... در آن جریان تولید می شود.

ب. هرچه سرعت تغییر ..... بیشتر باشد جریان تولید شده ..... است.

ج. هرچه ..... مساحت با سرعت بیشتری انجام شود جریان تولید شده بیشتر است.

د. هرچه میدان ..... بزرگتر باشد با تغییر آن ..... جریان تولید شده ..... می شود.

به جای لامپ ولت متر را به سیم پیچ متصل و آزمایش های قبلی را تکرار کنید.

ه. با تغییر جهت میدان مغناطیسی ..... جریان تغییر می کند.

### ب. مبدل

سیم پیچ را به باتری وصل کنید. لامپ را به سیم پیچ متصل کنید.

این دو را به مجاورت هم قرار دهید. مقدار ولتاژ باتری را ثابت نگه دارید.

آیا جریانی تولید می شود؟

- ولتاژ باتری را تغییر دهید چه می شود؟