



انرژی و تبدیل های آن

فصل هشتم علوم هفتم

سایت دبیران علوم ایران زمین ist20.com

مدرس و نویسنده : استاد احتشام

طراحی و تنظیم : سرکار خانم عربلو

جزوه اندیشه پویا



ورود به سایت دبیران علوم ایران زمین

کلیک کنید



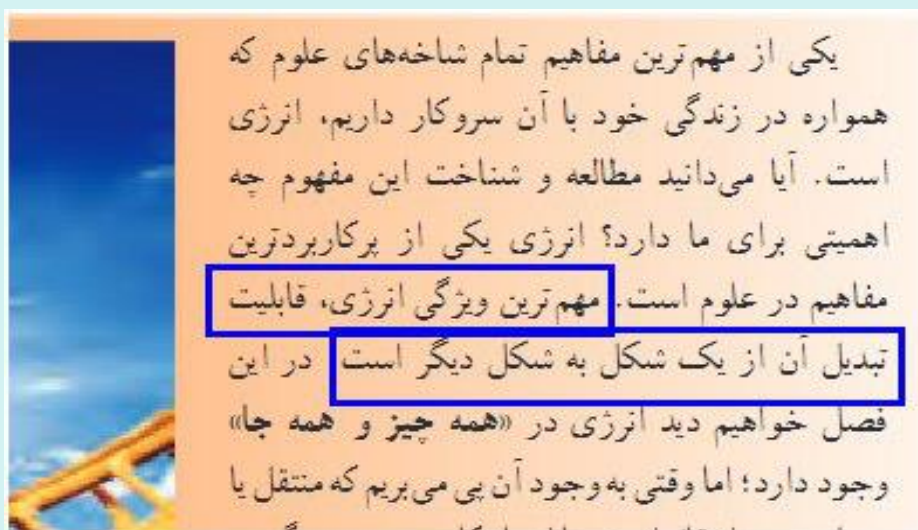
فصل هشتم

انرژی
و تبدیل های
آن

تألیف: دکتر علیرضا محمدی (مدرس فیزیک)



در مقدمه فصل چند جمله مهم هست که سعی میکنم یکی یکی توضیح بدم.



www.ist20.com



برای این که دانش آموز در همین ابتدای فصل مفهوم این مطلب مهم رو بهتر درک کنه میتونین بعد از خوندن این

بینید بچه ها ما برای هر کاری به چی احتیاج داریم؟

مثلا برای راه رفتن به چی احتیاج داریم؟ به انرژی. خوب این انرژی رو از کجا تامین می کنیم؟ از غذایی که میخوریم مثلا گوشت. خوب این گوشت از کجا اومده که انرژی ما رو تامین می کنه؟ از بدن گوسفند. گوسفند این انرژی رو از کجا به دست آورده؟ از غذایی که خورده یعنی از گیاه. خوب گیاه انرژی خودشو از کجا گرفته؟ از عمل فتوسنتز (دانش اموزان در ابتدای فتوسنتز رو تا حدودی خوندن) خوب در عمل فتوسنتز گیاه انرژی رو از کجا میگیره؟ از خورشید.

ببینید بچه ها انرژی از خورشید وارد گیاه میشه از گیاه وارد بدن جانور از بدن جانور وارد بدن ما. در هر مرحله هم این انرژی به یک شکله که در ادامه فصل بیشتر توضیح میدم. مثلاً در نور خورشید به صورت نورانیه در بدن گیاه و جانور به صورت شیمیایی تبدیل میشه و در بدن ما تبدیل میشه به انرژی حرکتی و ... پس ببینید انرژی این قابلیت رو داره که مدام از یک شکل به شکل دیگری تبدیل بشه.



www.ist20.com



فصل خواهیم دید انرژی در «همه چیز و همه جا» وجود دارد. اما وقتی به وجود آن پی می‌بریم که منتقل یا تبدیل شود. انتقال انرژی با انجام کار صورت می‌گیرد. در این فصل ابتدا با کار و سپس با انرژی و ویژگی‌های آن آشنا می‌شوید.

خوب حالا این جمله رو چه جوری توضیح بدیم که دانش آموز منظور جمله رو بفهمه؟ به این صورت

ببینید بچه ها کتاب گفته انرژی در همه چیز و همه جا هست اما وقتی به وجود انرژی پی میبریم که منتقل یا تبدیل بشه. خوب یعنی چی؟ مثلاً یک تکه چوب رو در نظر بگیرید. ما هر چی به این چوب نگاه کنیم یا لمسش کنیم متوجه نمیشیم داخلش انرژی داره ولی اگه همین چوب رو اتیش بزیم چی؟



www.ist20.com



اونوقت می تونیم بفهمیم که انرژی داره ؟ بله چون چوبی که میسوزه هم نور تولید میکنه هم گرما. یعنی ما از نور و گرمایی که چوب تولید میکنه میتونیم بفهمیم که چوب داخلش انرژی داره. خوب این گرما و نور از کجا اومده؟ از انرژی که داخل چوب ذخیره شده بود. تا زمانی که انرژی ذخیره بود ما نمیتونستیم به وجودش پی ببریم ولی وقتی تبدیل شد به نور و گرما ما به وجودش پی میبریم درسته؟ حالا در طول فصل مثالهای بیشتری هست که شما بهتر متوجه این جمله میشین



فصل خواهیم دید انرژی در «همه چیز و همه جا»
وجود دارد؛ اما وقتی به وجود آن می‌پردازیم که منتقل یا
تبدیل شود انتقال انرژی با انجام کار صورت می‌گیرد.
در این فصل ابتدا با کار و سپس با انرژی و ویژگی‌های
آن آشنا می‌شوید.



www.ist20.com



همکاران در رابطه با جمله بالا دقت کنید. منظور این جمله
این نیست که فقط با انجام کار انرژی منتقل می‌شود

(در بسیاری از مواقع انرژی منتقل می‌شود بدون این که کاری
انجام بشود مثلاً وقتی یک گلوله داغ رو به یک گلوله سرد
تماس می‌دهیم انرژی از گلوله داغ به گلوله سرد منتقل می‌شود
ولی کاری انجام نمی‌شود) منظور این جمله اینست که هر موقع
کار انجام بشود انرژی هم منتقل می‌شود. یعنی انجام کار همیشه
با انتقال انرژی همراه هست.

فعالیت

به فهرست زیر، جمله‌هایی اضافه کنید که واژه کار در آنها معنای متفاوتی داشته باشد.

• امروز خیلی کار دارم.

• من در یک شرکت تولید بازی‌های رایانه‌ای کار می‌کنم.

•

•

www.ist20.com



برای درک بهتر فعالیت بالا می‌توانید سوال صفحه ی
بعد را در کلاس تمرین کنید یا از گزینه های این سوال
کمک بگیرید

(منبع سوال کتاب کار علوم اندیشه پویا)

۱۶- در جدول زیر کلمه کار در هر جمله چه مفهومی دارد؟ شماره مفهوم را در داخل پرانتز جلو عبارت بنویسید. برای دو مفهوم باقی مانده خودتان دو جمله بنویسید.

مفهوم کلمه کار	کاربرد کلمه کار
۱ ناتوانی	او آدم پر کاری است (.....) ۳
۲ گرفتاری	او در یک کارگاه ریخته گری کار می کند (.....) ۵
۳ فعال بودن	از دست او کاری بر نمی آید (.....) ۱۰
۴ وظیفه	نمی توانم به مسافرت بروم خیلی کار دارم (.....) ۲۰
۵ شغل	بلند کردن این تیرآهن کار سختی است (.....) ۶۰
۶ صرف انرژی	کار ماشینچه حرکت دادن استخوانها است (.....) ۴۰
۷ نقص داشتن	----- (.....)
۸ مهارت	----- (.....)



www.ist20.com



در جمله های بالا کلمه کار معانی مختلفی دارد که به ترتیب عبارتند از : فعال بودن- شغل- ناتوانی- گرفتاری- صرف انرژی- وظیفه- دو جمله که کار به معنی نقص داشتن و مهارت باشد: (مهارت) او کارش را خوب بلد است
نقص داشتن) این ماشین خوب کار نمیکند.
تمرین بالا به ما کمک میکند که معانی بیشتری از کلمه کار رو به بچه ها نشون بدیم

فکر کنید

در علوم، مفهوم کار را چنان تعریف می‌کنیم که اندازه‌گیری آن ممکن باشد. به نظر شما کار انجام شده در کدام یک از جمله‌های فعالیت صفحه قبل قابل اندازه‌گیری است؟ اگر پاسخ مثبت است، چگونه کار انجام شده را اندازه می‌گیرید؟



www.ist20.com



در تدریس فصل اندازه‌گیری روی کلمه کمیت تاکید کردیم و گفتیم هر چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد کمیت می‌گوییم. از همین تعریف کمیت می‌توانیم برای پاسخ به این فکر کنید استفاده کنیم. فکر کنید گفته است که کار در کدام جمله قابل اندازه‌گیری است؟ باید دانش آموز را راهنمایی کنیم که در جملات مختلف دنبال یک یا چند کمیت بگردد.

مثلا به دانش آموز بگوییم در جمله (فلانی کارش را خوب بلد است) آیا کمیتی که قابل اندازه گیری باشد می بینید؟ کمیت‌هایی مثل طول یا جرم یا زمان یا؟ نه در این جمله کمیت قابل اندازه گیری دیده نمیشود. حالا به این جمله توجه کنید(بلند کردن این تیر آهن کار سختی است) در این جمله چیزی که قابل اندازه گیری باشد می بینید؟ بله جرم تیر آهن قابل اندازه گیری است. دیگه چی؟ مقدار بلند کردن تیر آهن (طول) هم قابل اندازه گیری هست درسته؟ خوب ببینید در این جمله ما یک چیزهایی برای اندازه گیری کار داریم ولی در جمله اول چیزی برای اندازه گیری نداشتیم.



www.ist20.com



ما برای اندازه گیری کار باید تاثیر دو کمیت در مقدار کار رو به دانش آموز نشون بدیم(همکاران دقت کنید این که فقط بگیم در مقدار کار نیرو و جا به جایی تاثیر دارند فایده ای نداره باید این رو به صورت ملموس به دانش آموز نشون بدیم) خوب چه جوری این کار رو بکنیم؟ مثال زیر رو بنده پیشنهاد می کنم ببینید اگه بهتون کمکی میکنه از همین مثال استفاده کنید.

ببینید بچه ها ما می خواهیم ببینیم مقدار کار به چه چیزهایی بستگی دارد. فرض کنید شما سه تا کارگر گرفتین که براتون یه کارهایی انجام بدن و در مقابل مقدار کاری که براتون انجام میدن شما بهشون دستمزد بدین. مطمئنا هر کدوم که کار بیشتری انجام بده دستمزد بیشتری هم میخواد.

کارگر اول: این کارگر ۱۰ کیسه سیمان رو از طبقه اول میبره به طبقه دوم و ۱۰ هزار تومن از شما می گیره

کارگر دوم: این کارگر ۲۰ کیسه سیمان رو از طبقه اول میبره به طبقه دوم و ۲۰ هزار تومن از شما می گیره

کارگر سوم: این کارگر ۱۰ کیسه سیمان رو از طبقه اول میبره به طبقه سوم و ۲۰ هزار تومن از شما می گیره



www.ist20.com



خوب ببینید بچه ها کار گر اول و کارگر دوم هر دو تاشون کیسه های سیمان رو یک طبقه بالا بردن پس چرا کار گر دوم پول بیشتری گرفت؟ چون به جای ۱۰ کیسه ۲۰ کیسه رو جا به جا کرده . یعنی بیشتر نیرو صرف کرده پس کار بیشتری هم انجام داده و پول بیشتری هم گرفته. درسته؟

حالا کار گر اول و سوم رو ببینید. هر دو تاشون ۱۰ کیسه سیمان رو جا به جا کردن پس چرا کارگر دوم پول بیشتری گرفته؟ چون به جای یک طبقه دو طبقه رفته بالا پس بیشتر نیرو صرف کرده یعنی کار بیشتری انجام داده و پول بیشتری هم گرفته

حالا با این مثال اگه ما بخوایم مقدار کاری که یک کارگر انجام میده رو حساب کنیم باید به چه چیزهایی توجه کنیم؟
بله یکی مقدار نیرویی که کارگر صرف می کنه و یکی هم مقدار جا به جایی که انجام میده

نکته در مقایسه کار گر اول و سوم. سومی پول بیشتری گرفته چون کیسه سیمان را بیشتر جا به جا کرده



www.ist20.com



آزمایش کنید

وسایل و مواد: نیروسنج، متر یا خط‌کش و دو قطعه چوب (یا آجر)

روش آزمایش

- ۱- نیروسنج را به یکی از چوب‌ها وصل کنید که روی سطح افقی یک میز قرار دارد (شکل الف).
- ۲- چوب را به آرامی توسط نیروسنج بکشید تا به مقدار دلخواه (مثلاً ۳۰ سانتی‌متر) جابه‌جا شود.
- ۳- هنگام حرکت جسم به نیروسنج نگاه کنید و مقدار نیروی وارد شده بر قطعه آجر را بخوانید و در جدول زیر وارد کنید.

در رابطه با این آزمایش یک بار یکی از دانش آموزان سوالی پرسید که معلوم بود به ابهامی در ذهن دانش آموز هست. سوالش این بود که اقا وقتی ما وزنه رو با نیروسنج ۲۰ سانتی متر کشیدیم نیروسنج عدد ۵ رو نشون داد وقتی که ۴۰ سانت هم کشیدیم باز هم نیروسنج همون عدد ۵ رو نشون داد خوب نیروی ما در طول مسیر یکسانه پس چرا در حالت دوم کار بیشتری انجام میدیم؟ منم خیلی با قاطعیت گفتم خوب چون جا به جایی بیشتری. اونم با قاطعیت گفت خوب بیشتر باشه ما که نیروی بیشتری صرف نکردیم.



www.ist20.com



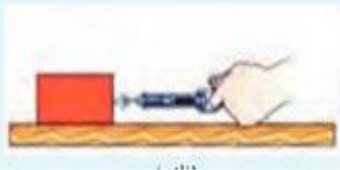
یک لحظه موندم چه جوری قانعش کنم. گفتم ببین تو یک کیسه برنج رو ۱۰ متر جابه جا میکنی. یک بار هم همون کیسه برنج رو ۵۰ متر جا به جا می کنی. در کدوم حالت بیشتر خسته میشی؟ گفت در ۵۰ متر. گفتم خوب مگه در ۵۰ متر تو نیروی بیشتری بر کیسه وارد می کنی؟ گفت نه؟ گفتم پس چرا بیشتر خسته میشی؟ چون در ۵۰ متر انرژی بیشتری صرف می کنی درسته؟ یعنی کار بیشتری انجام میدی.

فک کنم فهمید که کار و انرژی رابطه تنگاتنگی دارند.

۵- اکنون دو قطعه چوب را مطابق شکل (ب) روی یکدیگر قرار دهید و مراحل ۲ و ۳ را برای آن تکرار کنید. در این آزمایش

نیز باید سعی کنید تا اجسام به آرامی و با سرعت ثابتی جابه‌جا شوند

چرا



جابه‌جایی (m)	نیرو (N)	جابه‌جایی × نیرو
۰/۳۰		
آزمایش اول		



www.ist20.com



در این آزمایش تاکید شده که جسم رو به آرامی و با سرعت ثابت بکشیم. چرا؟ چون مقدار نیروی ما در طول مسیر نباید کم و زیاد بشه. اگه سرعت کشیدن کم و زیاد بشه نیروسنج هم عدد ثابتی رو نشون نخواهد داد.

جابه جایی \times نیرو	نیرو (N)	جابه جایی (m)	
		-/۳-	آزمایش اول
		-/۵-	(با یک قطعه چوب)
		-/۱۵-	آزمایش دوم
		-/۲۵-	(با دو قطعه چوب)



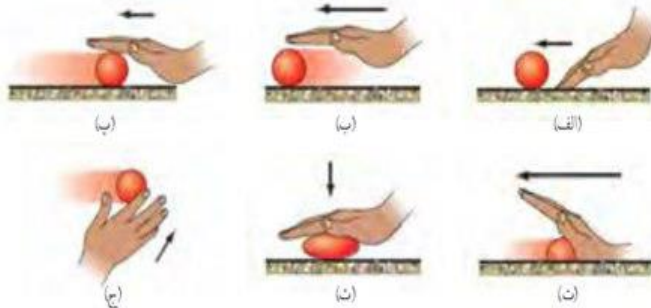
www.ist20.com



در رابطه با این جدول ممکنه دانش آموز سوال کنه چرا جا به جایی رو به صورت اعشار نشون داده؟ باید یاد آوری کنیم که در محاسبه کار جابه جایی بر حسب متر هست و اگر جا به جایی ما سانتی متر بود باید به متر تبدیل کنیم

همچنین ممکنه برای دانش آموز سوال باشه چرا متر رو با حرف m کوچیک و نیوتن را با حرف N بزرگ نوشته؟ این رو هم یادآوری کنیم که واحدهایی که با نام دانشمندان نامگذاری شده رو با حروف بزرگ نمایش میدیم مثلاً نیوتن یا ژول

شکل ۱-۱: آوردن نیرو به یک جسم ممکن است سبب
 الف) شروع حرکت آن شود.
 ب) سریع تر شدن حرکت آن شود.
 پ) یا کند شدن حرکت آن شود.
 ت) توقف حرکت آن شود.
 ث) تغییر شکل آن شود.
 ج) تغییر جهت حرکت آن شود.



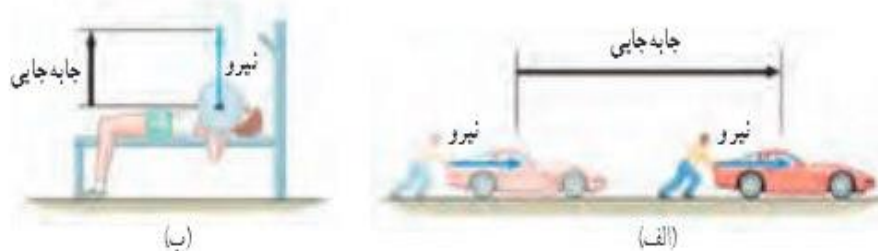
بهتر است از دانش آموزان بخواهیم که این تصاویر و توضیحات تصویر را به خاطر
 بسپارند چون همین مطلب در علوم نهم (فصل نیرو) نیز به دردشان میخورد



www.ist20.com



علاوه بر نیروی وارد شده به جسم، **جابه‌جایی یا تغییر مکان جسم نیز یکی دیگر از عوامل های مهم در انجام کار است؛** به این ترتیب می‌توان گفت: «**هنگامی کار انجام می‌شود که نیروی وارد شده به جسم، سبب جابه‌جاشدن آن شود**» (شکل ۲). در شکل (الف) نیروی افقی سبب جابه‌جایی افقی و در شکل (ب) نیروی عمودی سبب جابه‌جایی عمودی جسم شده است.



مطلب فوق به دو نکته اشاره می کند. نکته اول: نیرو زمانی کار انجام میدهد که باعث جا به جایی جسم شود و نکته مهم دوم این که: جهت نیرو باید با جهت جا به جایی جسم یکی باشد (به همین خاطر ذکر شده نیروی افقی برای جا به جایی افقی و نیروی عمودی برای جا به جایی عمودی) این نکته بسیار مهمی است.



www.ist20.com



جابه‌جایی \times نیرو - کار

در این رابطه نیرو برحسب نیوتون (N)، جابه‌جایی برحسب متر (m) و کار برحسب ژول (J)

کار را با ا بزرگ نمایش می دهیم چون ژول نام یک دانشمند است

نکته: اگر در یک مساله جا به جایی بر حسب سانتی متر ذکر شده باشد باید آن را به متر تبدیل کنیم.

نکته: در برخی از مساله ها ما باید کار نیروی وزن را حساب کنیم. اگر در این نوع مساله ها جرم جسم را داشته باشیم باید ابتدا وزن جسم را با کمک فرمول

($۱۰ * \text{جرم} = \text{وزن}$) حساب کنیم سپس این عدد را در فرمول کار قرار دهیم. (البته مقدار دقیق جاذبه زمین $۸/۹$ است ولی برای سهولت محاسبه آن را ۱۰ در نظر می گیریم).



www.ist20.com



در رابطه با این تصویر معمولاً دانش آموزان سوال می کنند اگر نیروی ما کار انجام نمیدهد پس چرا جعبه همراه ما حرکت می کند؟
در این تصویر در اصل ما دو نیرو به جعبه وارد می کنیم. یکی نیروی رو به بالا برای نگه داشتن جعبه که این نیرو کار انجام نمیدهد چون نیرو به سمت بالا است ولی جعبه به سمت بالا حرکت نمیکند و دیگری نیروی رو به جلو که این نیرو کار انجام میدهد



شکل ۴- وقتی نیرو بر جهت جابه جایی عمود باشد، کاری انجام نمی دهد.

خود را بیازمایید

نیروهایی که کار انجام نمی دهند: در دو حالت نیرو وارد می شود ولی کار انجام نمی شود:

۱- اگر بر جسمی نیرویی وارد کنیم ولی آن جسم جا به جا نشود هیچ کاری انجام نداده ایم. مثلاً زمانی که وزنه برداری وزنه را بالای سر خود نگه داشته بر وزنه نیرو وارد می کند ولی وزنه تکان نمی خورد به همین دلیل در این حالت کاری انجام نمی شود.



www.ist20.com

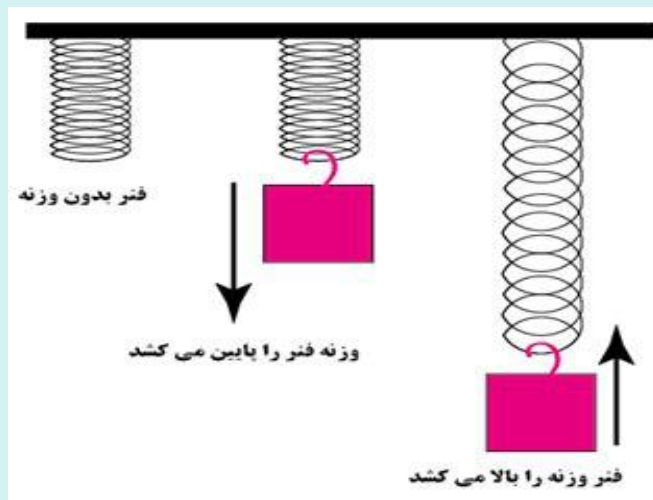


۲- اگر جهت نیرو بر جهت جابه جایی عمود باشد آن نیرو کار انجام نمی دهد. مثلاً یک جعبه را در دست گرفته ایم و داریم راه می رویم. نیروی دست ما رو به بالا است ولی حرکت جعبه به سمت جلو است. در این حالت چون جهت نیرو عمود بر جهت جابه جایی است نیروی دست ما کار انجام نمی دهد.

یکی از شرطهای انجام کار این بود که جهت نیرو و جهت جابه جایی یکی باشد. برای این که دانش آموز این مطلب را بهتر درک کنید می توانید بعد از توضیحات کتاب از تمرین زیر در ضمن تدریس استفاده کنید.

(منبع سوال کتاب کار علوم اندیشه پویا)

تمرین: با توجه به تصویر زیر و توضیحات داده شده روی تصویر به سوالات زیر پاسخ دهید.



www.ist20.com



الف- در فنر وسط هنگام پایین آمدن وزنه آیا نیروی کششی فنر کار انجام می دهد؟ چرا؟

جواب: دانش آموزان عزیز دقت کنید در فنر وسط وزنه به دلیل وزن خودش به سمت پایین حرکت می کند ولی نیروی کشش فنر به سمت بالا است یعنی نیروی فنر به سمت بالا ولی جهت حرکت وزنه به سمت پایین است پس در این حالت نیروی کشش فنر کار انجام نمی دهد چون جهت حرکت جسم و جهت نیرو هم جهت نیست (در این فنر نیروی وزن کار انجام میدهد چون جهت نیروی وزن به سمت پایین است و وزنه هم به سمت پایین حرکت می کند).

ب- در فنر سمت راست هنگام بالا رفتن وزنه آیا نیروی کششی فنر کار انجام می دهد؟ چرا؟

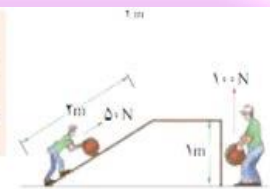
در فنر سمت راست نیروی کشش فنر کار انجام می دهد چون نیروی کشش فنر به سمت بالا است وزنه هم به سمت بالا حرکت می کند و چون جهت نیرو و حرکت هم جهت هستند نیروی کشش فنر کار انجام می دهد.



www.ist20.com



۲- به شکل روبه رو و عددهای نوشته شده روی آن توجه کنید. برداشت خود را از این شکل با توجه به مفهوم کار بیان کنید. شما کدام روش را برای جابه جایی جسم ترجیح می دهید؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



این سوال می خواهد بگوید که مقدار کار به مسیر انجام کار بستگی ندارد چون در هر دو حالت مقدار کاری که انجام می دهیم یکسان است منتهی بکه نکته ای هست که در زیر عرض میکنم

در سوال بالا در هر دو حالت ما کار یکسانی انجام می دهیم

چون: $2 \times 50 = 100$

حالا سوال پرسیده شما کدام حالت را ترجیح می دهید؟ باید دانش آموز رو راهنمایی کنیم که هر چه نیروی کمتری مصرف کنیم کارمون راحت تر انجام میشه البته این رو باید بگیم که وقتی نیروی ما کم بشه خود به خود جا به جایی زیاد میشه

یه توصیه: همکاران اگر وقت و حوصله داشتید مطلب
زیر رو برای بچه ها توضیح بدین

جابه جایی \times نیرو = کار

$$100 = 10 \times 10$$

$$100 = 5 \times 20$$

$$100 = 4 \times 25$$

$$100 = 2 \times 50$$

$$100 = 1 \times 100$$

فرمول و معادله های رو به رو روی تخته بنویسید بعد مطلب رو این
جوری توضیح بدین که: ببینید بچه ها در اینجا ما میبینیم که عدد ۱۰۰ ثابت
هست یعنی تغییری نکرده یعنی مقدار کار ثابت به حالا به مقدار نیرو ها توجه
کنیم. نیروها از بالا به پایین چی شدن؟ مقدارشون کم شده درسته؟ خوب
جابه جایی از بالا به پایین چی شده؟ مقدارش زیاد شده پس نتیجه می گیریم
در انجام کار هر چی مقدار جابه جایی زیاد بشه ما نیروی کمتری لازم داریم
و هر چه مقدار جابه جایی کم باشه ما مجبوریم نیروی بیشتری اعمال کنیم
یعنی کارمون سخت تر میشه چون باید بیشتر زور بزنیم دیگه درسته؟

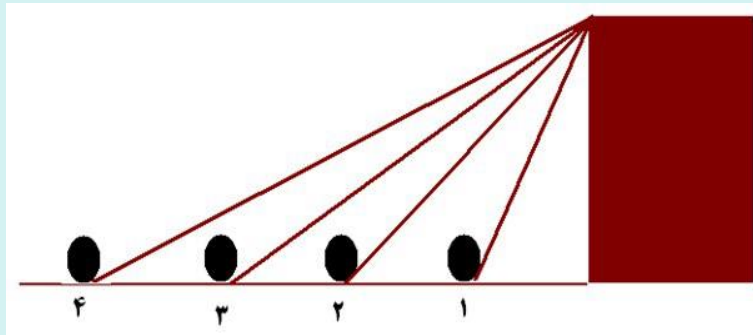


www.ist20.com



اگه دانش آموز این مطلب رو همین جا و به همین
سادگی یاد بگیره در کتاب نهم (فصل ماشینها) خصوصا
در بحث گشتاور و سطح شیب دار هم خیلی راحت
مطلب رو درک میکنه. متاسفانه بچه ها در درک ریاضی
یه خورده ضعیف هستند و بد نیست بعضی وقتها یه
خورده ریاضی رو (البته به زبان بسیار ساده) چاشنی
تدریس علوم بکنیم .

حتی میتونیم تصویر زیر رو روی تخته بکشیم و سوال کنیم بچه ها با توجه به مطالبی که یاد گرفتیم بالا بردن وزنه در کدام حالت راحت تره؟ مطمئنا خواهند گفت در حالت چهارم؟ خوب چرا در این حالت راحت تره؟ چون مسیر طولانی تره هست و هر چه جا به جایی بیشتر باشه نیرو کمتر میشه یعنی با نیروی کمتری میتونیم جسم رو بالا ببریم.



www.ist20.com



گرمايي - صوتي - الكتريكي - شيميايي - جنبشي - نوراني

الف) در یک رادیو، بخش زیادی از انرژی الکتریکی به انرژی... **صوتي** تبدیل می شود.

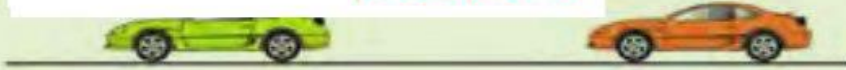
ب) در یک چراغ قوه، انرژی... **شيميايي** ذخیره شده در باتری به انرژی... **الکتریکي** تبدیل می شود. پس از آن لامپ،

انرژی **الکتریکي** را به انرژی... **نوراني** و انرژی... **گرمايي** تبدیل می کند.



فکر کنید

در هریک از حالت‌های زیر انرژی جنبشی (حرکتی) دو جسم را با هم مقایسه کنید.
الف) در شکل زیر هر دو اتومبیل مشابه‌اند، ولی اتومبیل سبز رنگ تندتر از اتومبیل قرمز رنگ حرکت می‌کند.
جرم هر دو یکسان است ولی سرعت سبز بیشتر است پس انرژی جنبشی سبز بیشتر است



ب) در شکل زیر اتومبیل و کامیون با یک سرعت حرکت می‌کنند.
سرعت هر دو یکسان است ولی کامیون جرم بیشتری دارد پس انرژی جنبشی کامیون بیشتر است



www.ist20.com



فعالیت



در اینجا توپ انرژی جنبشی دارد؛ زیرا با انجام دادن کار روی توپ، انرژی جنبشی به توپ منتقل شده است.

با توجه به شکل روبه‌رو، هر یک از عبارت‌های زیر را در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید.
الف) اگر روی جسمی کار انجام دهیم، می‌تواند انرژی جنبشی به دست آورد. جسمی که انرژی جنبشی داشته باشد، می‌تواند کار انجام دهد.



در این قسمت توپ به اجسامی که در مسیرش قرار دارند، برخورد، و به آنها نیرو وارد می‌کند. این نیرو سبب جابه‌جایی اجسام می‌شود. در نتیجه گفته می‌شود، توپ روی این اجسام کار انجام داده است.

ب) کار، انرژی را منتقل می‌کند.

بررسی فعالیت: انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از بحث در گروه خود اشاره کنند که کار انجام شده روی جسم به شکل انرژی جنبشی در جسم تبدیل می‌شود. هر جسم در حال حرکت نیز می‌تواند، انرژی خود را به اجسام دیگر منتقل کند و روی آنها کار انجام دهد.

در رابطه با فعالیت بالا علاوه بر توضیح ذکر شده می‌توانید این مطلب را هم توضیح دهید که: گلوله چرا چوبها را جا به جا می‌کند؟ چون به آنها انرژی وارد می‌کند. گلوله این انرژی را از کجا آورده؟ از دست ما. حالا چی نتیجه می‌گیریم؟ نتیجه می‌گیریم که گلوله انرژی را از دست ما به چوبها منتقل می‌کند.

نکته: واحد کار ژول است و یک ژول یعنی این که مثلاً یک وزنه ۱۰۰ گرمی (۱ نیوتنی) را یک متر جا به جا کنیم.

نکته: کار باعث انتقال انرژی از جسمی به جسم دیگر می شود. مثلاً زمانی که سنگی به سمت یک شیشه پرتاب می شود سنگ انرژی دست ما را به شیشه منتقل می کند و شیشه را می شکند.

نکته: مقدار انرژی جنبشی یک جسم به دو عامل بستگی دارد.
۱- سرعت جسم ۲- جرم جسم



www.ist20.com



مثلاً یک کامیون و یک پراید را در نظر بگیرید که هر دو با سرعت ۵۰ کیلومتر حرکت می کنند اگر این دو به یک دیوار برخورد کنند کدام یک بیشتر دیوار را تخریب می کنند؟ بله کامیون. چرا؟ چون جرم کامیون بیشتر از جرم پراید است.

حالا فرض کنید دو کامیون یکی با سرعت ۵۰ کیلومتر و دیگری با سرعت ۵ کیلومتر به یک دیوار برخورد کنند کدام کامیون دیوار را بیشتر تخریب می کند؟ بله کامیونی که سرعتش بیشتر است. پس می بینید که هر چه جرم و سرعت بیشتر باشد انرژی جنبشی هم بیشتر می شود.

نکته: اگر هنگام حرکت یک جسم سرعت آن تغییر نکند مقدار انرژی جنبشی آن هم تغییر نمی کند. مثلاً وقتی کتابی را با آرامی از روی زمین روی میز قرار می دهیم انرژی جنبشی کتاب در طول مسیر تغییر نمی کند.



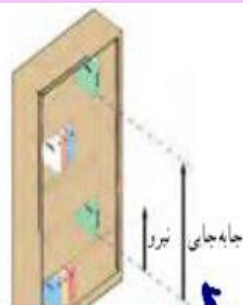
www.ist20.com



انرژی می تواند ذخیره شود

تا اینجا دیدیم که انجام دادن کار روی یک جسم می تواند انرژی جنبشی آن را تغییر دهد؛ اما در ادامه خواهیم دید که همیشه این گونه نیست؛ به عبارت دیگر می توان روی یک جسم کار انجام داد بدون اینکه انرژی جنبشی آن تغییر کند.

برای مثال، کتابی را در نظر بگیرید که به آرامی و با سرعت ثابت از طبقه پایین کتابخانه ای به طبقه بالای آن جابه جا می کنیم (شکل ۷- الف). به نظر شما در این حالت کار انجام شده روی



در این قسمت ذکر شده که کتاب را به آرامی و با سرعت ثابت از طبقه پایین به طبقه بالا منتقل می کنیم، چرا به آرامی و سرعت ثابت؟ چون قرار نیست انرژی جنبشی کتاب تغییر کند. اینجا قرار است کاری که روی کتاب انجام می دهیم به صورت انرژی پتانسیل ذخیره شود. اینجا می خواهیم افزایش ارتفاع و ایجاد انرژی پتانسیل را بررسی کنیم

در این قسمت جابه جایی و نیرو ذکر شده، اینها مولفه های کار هستند، یعنی کتاب می خواهد بگوید کاری که روی کتاب انجام می دهیم به صورت دیگری (انرژی پتانسیل) در کتاب ذخیره می شود. پس چون صحبت از کار هست باید نیرو ثابت باشد در نتیجه سرعت هم باید ثابت باشد

برای مثال، کتابی را در نظر بگیرید که به آرامی و با سرعت ثابت از طبقه پایین کتابخانه‌ای به طبقه بالای آن جابه‌جا می‌کنیم (شکل ۷-الف). به نظر شما در این حالت کار انجام شده روی کتاب به چه شکلی از انرژی تبدیل شده است؟ پاسخ این است که «کار انجام شده» روی کتاب به شکل **انرژی پتانسیل گرانشی** ذخیره شده است. توجه کنید که در طول مسیر انرژی جنبشی کتاب تغییری نکرده است. **چرا؟**

چون در ضمن جا به جایی جرم و سرعت کتاب ثابت بوده و تغییری نکرده



www.ist20.com



آزمایش کنید



وسایل و مواد: چند گلوله به جرم‌های متفاوت، یک قطعه نخ و یک تکه چوب

روش آزمایش

- ۱- هرگاه یک سر قطعه نخ را به گلوله‌ای وصل کنیم و سر دیگر نخ را همانند شکل روبه‌رو از نقطه‌ای آویزان کنیم به مجموعه نخ و گلوله، آونگ گفته می‌شود.
- ۲- همانند شکل روبه‌رو یک قطعه چوب را در مسیر حرکت آونگ قرار دهید.
- ۳- آونگ را از وضعیت قائم منحرف و رها کنید. پس از برخورد گلوله آونگ به قطعه چوب،

این آزمایش عوامل موثر بر انرژی پتانسیل رو بررسی می‌کند یعنی وزن (جرم) جسم و ارتفاع

همان طور که از آزمایش قبل نتیجه گرفتید، انرژی پتانسیل گرانشی به وزن جسم و ارتفاع جسم از سطح زمین وابسته است.

شاید دانش آموز سوال کند که چرا انرژی پتانسیل گرانشی به وزن بستگی دارد نه به جرم؟ اگر دو گلوله به جرم یک و دو کیلوگرم در فضا داشته باشیم این دو گلوله در فضا کاملاً معلق خواهند بود و هیچ انرژی پتانسیل گرانشی نخواهند داشت به همین خاطر به این انرژی ذخیره شده پتانسیل گرانشی می‌گوییم چون به گرانش (وزن) بستگی دارد

مطلب بالا را باید برای دانش آموز یاد آوری کنیم که اگر دانش آموز بخواهد مقدار انرژی پتانسیل را حساب کند بداند که باید وزن گلوله در ارتفاع ضرب شود نه جرم جسم

(همان فرمول mgh)



www.ist20.com



انرژی پتانسیل: انرژی پتانسیل انرژی ذخیره شده در اجسام است که خود انواع مختلفی دارد. مثلاً سنگی که بالای کوه قرار دارد انرژی ذخیره ای دارد چون اگر رها شود می‌تواند کار انجام دهد. یک تکه نان هم انرژی ذخیره ای دارد ولی نوع انرژیهای آنها متفاوت است.

انواع انرژی پتانسیل:

۱- انرژی پتانسیل گرانشی

۲- انرژی پتانسیل شیمیایی

۳- انرژی پتانسیل کشسانی

انرژی پتانسیل گرانشی: این نوع انرژی در اجسامی دیده می شود که بالاتر از سطح زمین قرار دارند .

نکته: مقدار انرژی پتانسیل گرانشی به دو عامل بستگی دارد. ۱- ارتفاع جسم از سطح زمین ۲- وزن جسم برای این که دانش آموز انرژی پتانسیل را به صورت ملموس تری درک کند می توانید از مثال زیر یا مثالی شبیه آن کمک بگیرید.



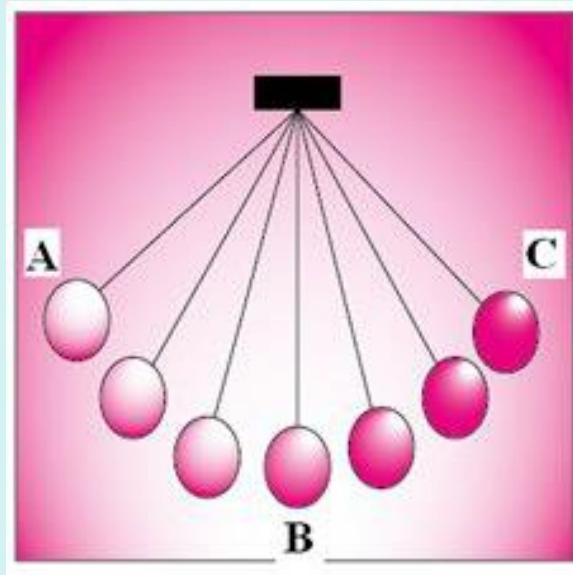
www.ist20.com



فرض کنید یک ظرف آب روی زمین قرار دارد. شما دو گلوله در ارتفاع یک متری بالای ظرف نگه داشته اید. وزن یکی از گلوله ها ۱۰ نیوتن و وزن گلوله دیگر ۱ نیوتن است. اگر این گلوله ها را رها کنید کدام گلوله آب بیشتری از ظرف بیرون می ریزد؟ بله گلوله ۱۰ نیوتنی .

حالا یک گلوله ۱ نیوتنی دارید یک بار آن را از ارتفاع ۱۰ سانتی متری و دفعه دوم از ارتفاع ۱۰۰ سانتی متری داخل ظرف آب رها می کنید در کدام حالت گلوله آب بیشتری از ظرف بیرون می ریزد؟ بله زمانی که از ارتفاع بالاتر رها شود. پس می بینید که هر چه وزن جسم بیشتر باشد و ارتفاع جسم بالاتر باشد انرژی بیشتری دارد.

برای بیان قانون پایستگی انرژی هم می توانید از مثال زیر کمک بگیرید.



www.ist20.com



وقتی جسمی در یک ارتفاع قرار دارد دارای انرژی پتانسیل گرانشی است ولی انرژی جنبشی ندارد. اگر این جسم به سمت پایین حرکت کند دارای انرژی جنبشی می شود ولی به همان اندازه از انرژی پتانسیل آن کم می شود. یعنی هر چه گلوله پایین تر می آید انرژی پتانسیل آن کم می شود ولی انرژی جنبشی آن افزایش می یابد. به همین دلیل است که اگر شما یک گلوله را از بالای یک تپه رها کنید هر چه گلوله پایین تر می آید سرعت آن زیاد تر می شود چون انرژی جنبشی آن زیاد می شود. به تصویر مقابل دقت کنید.

در نقطه A گلوله بیشترین انرژی پتانسیل را دارد در حالی که انرژی جنبشی گلوله در نقطه A صفر است. وقتی گلوله رها می شود مرتبا انرژی پتانسیل آن کم می شود (چون ارتفاع کم می شود) ولی انرژی جنبشی زیاد می شود. وقتی گلوله به نقطه B می رسد انرژی پتانسیل کمترین مقدار را دارد ولی انرژی جنبشی بیشترین مقدار را دارد به همین دلیل در نقطه B سرعت گلوله بیشترین مقدار است.



www.ist20.com



انرژی پتانسیل شیمیایی: هر چند که همه مواد انرژی پتانسیل شیمیایی دارند ولی اینجا بیشتر منظور از انرژی شیمیایی انرژی ذخیره شده در مواد غذایی و مواد سوختی است.

انرژی پتانسیل کشسانی: این نوع انرژی بیشتر در اجسام کشیده شده یا اجسام فشرده شده دیده می شود مانند انرژی لاستیکی که کشیده شده یا انرژی فنری که فشرده شده است.

قانون پایستگی انرژی: این قانون بیان می کند که انرژی نه به وجود می آید نه از بین می رود بلکه از شکلی به شکل دیگری تبدیل می شود، پس مقدار کل انرژی همیشه وقت مقدار ثابتی است. مثلا اگر ما ۱۰ ژول انرژی الکتریکی به یک لامپ بدهیم لامپ هم همان ۱۰ ژول انرژی را به صورت های مختلف مثل گرما و نور به ما پس می دهد.



www.ist20.com



اتلاف (هدر دادن) انرژی: وقتی می گوئیم یک وسیله انرژی را هدر می دهد به این معنی نیست که آن وسیله انرژی را از بین برده است بلکه منظور ما این است که آن وسیله انرژی را به شکلی تبدیل می کند که برای ما مفید نیست. مثلا ما بنزین را داخل باک خودرو می ریزیم که به انرژی حرکتی تبدیل شود ولی در خودرو عملا مقدار زیادی از انرژی شیمیایی بنزین به انرژی گرمایی تبدیل می شود و چون انرژی گرمایی برای ما مفید نیست می گوئیم خودرو انرژی بنزین را هدر می دهد (تلف می کند).

بدن ما برای زنده ماندن به انرژی احتیاج دارد و این انرژی را از غذاهایی که می‌خوریم به دست می‌آورد.

نکته: انرژی موجود در مواد خوراکی و مواد سوختی از نوع انرژی شیمیایی است.

نکته: مقدار انرژی موجود در غذاها را بر حسب کیلو ژول بر گرم (kJ/g) بیان می‌کنیم. مثلاً وقتی می‌گوییم انرژی موجود در شیر پر چرب ۳ کیلو ژول بر گرم است یعنی هر گرم شیر پرچرب ۳ کیلو ژول یا ۳۰۰۰ ژول انرژی شیمیایی دارد.



www.ist20.com



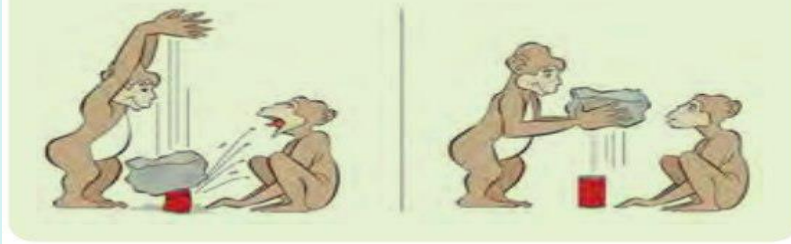
نکته: واحد دیگری که برای انرژی شیمیایی غذاها به کار می‌رود کیلوکالری (kcal) است و هر کیلو کالری معادل ۲/۴ کیلو ژول یعنی ۴۲۰۰ ژول است.

نکته: اطلاع از میزان انرژی غذاها برای ما این فایده را دارد که وقتی بخواهیم یک فعالیتی را انجام دهیم می‌توانیم مقدار غذای لازم برای انجام آن فعالیت را حساب کنیم.

نکته: نوع و مقدار غذایی که مصرف می‌کنیم باید متناسب با نوع و مدت زمان فعالیتمان باشد.

آهنگ مصرف انرژی: به مقدار انرژی که در زمان معینی مصرف می‌شود آهنگ مصرف انرژی می‌گوییم.

دریافت خود را از شکل زیر با توجه به مفاهیم انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل گرانشی و تبدیل انرژی بیان کنید.



پاسخ فکر کنید: در این شکل تبدیل انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی نشان داده شده است. انتظار می‌رود دانش‌آموزان به تبدیل‌های انرژی در این فعالیت اشاره کنند.

در فکر کنید بالا وقتی سنگ بالا میرود انرژی پتانسیل گرانشی در آن ذخیره میشود و وقتی سنگ رها می شود انرژی پتانسیل گرانشی ذخیره شده در سنگ به صورت انرژی جنبشی آزاد میشود.



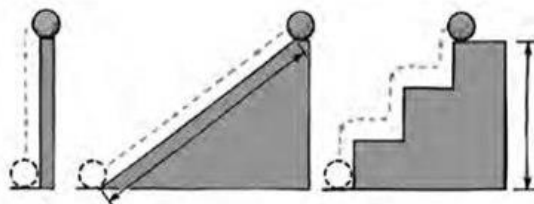
www.ist20.com



همکاران گرامی تمرین زیر از کتاب راهنمای معلم است.

تمرین پیشنهادی

۱- جسمی را از سه مسیر متفاوت مطابق شکل زیر از سطح زمین تا ارتفاع معینی جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل گرانشی جسم را در این سه وضعیت با هم مقایسه کنید.



لازم است در پاسخ به این تمرین دانش‌آموزان توجه کنند که انرژی پتانسیل گرانشی جسم به ارتفاع آن از سطح زمین بستگی دارد و به مسیری که برای رسیدن به این ارتفاع پیموده است، بستگی ندارد.

نکته: اگر کالری با C بزرگ (یعنی Cal) نوشته شود، منظور کیلوکالری است. به عبارت دیگر $1 \text{ Cal} = 1 \text{ kcal} = 4200 \text{ J}$



www.ist20.com



خود را بیازمایید

مقدار انرژی ای که بدن ما با خوردن یک تخم مرغ آب پز (حدود ۶۰ گرم)، یک گوجه فرنگی (حدود ۵۰ گرم) و یک نان لواش (حدود ۱۰۰ گرم) کسب می کند، چقدر است؟



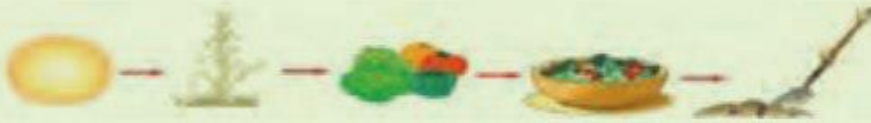
$$\text{انرژی ۶۰ گرم تخم مرغ} = 6/8 \times 60 = 40.8$$

$$\text{انرژی ۵۰ گرم گوجه فرنگی} = 0/9 \times 50 = 45$$

$$\text{انرژی ۱۰۰ گرم نان} = 11/3 \times 100 = 1130$$

فکر کنید

دریافت خود را از شکل زیر با توجه به مفاهیمی که در این فصل فرا گرفتید، بیان کنید.



www.ist20.com



این فکر کنید میخواهد بگوید که بدن ما به صورت غیر مستقیم انرژی مورد نیاز خود را از خورشید به دست می آورد. بهتر است برای درک این مطلب تصویر را از سمت راست به چپ بررسی کنیم. بیلی که در تصویر می بینیم نشانه فعالیت ما است. ما برای فعالیت به انرژی نیاز داریم. انرژی را از کجا تامین می کنیم؟ از غذا. غذاهای ما یا گیاهی است یا جانوری. غذاهای گیاهی انرژی خود را از کجا میگیرند؟ از خورشید (طی فرایند فتوسنتز). غذاهای جانوری انرژی خود را از کجا گرفته اند؟ از غذایی که خورده اند (یعنی گیاهان) پس نتیجه میگیریم منشاء انرژی بدن ما به صورت غیر مستقیم از خورشید است.

فکر کنید

دوگانه - دوگانه درازمدت - ۱۱۹ سال - ۱۱۹ سال - ۱۱۹ سال - ۱۱۹ سال
۱۱۹ سال - ۱۱۹ سال - ۱۱۹ سال - ۱۱۹ سال - ۱۱۹ سال

انرژی مورد نیاز یک نوجوان فعال و در حال رشد برای یک شبانه‌روز به طور متوسط بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ کیلوژول است. با توجه به نتیجه خود را بیازمایید صفحه قبل. آیا این وعده غذایی برای صبحانه یک نوجوان در سن و سال شما کافی است یا خیر؟

خیر این وعده غذایی حدود ۱۱۸۵ کیلوژول است



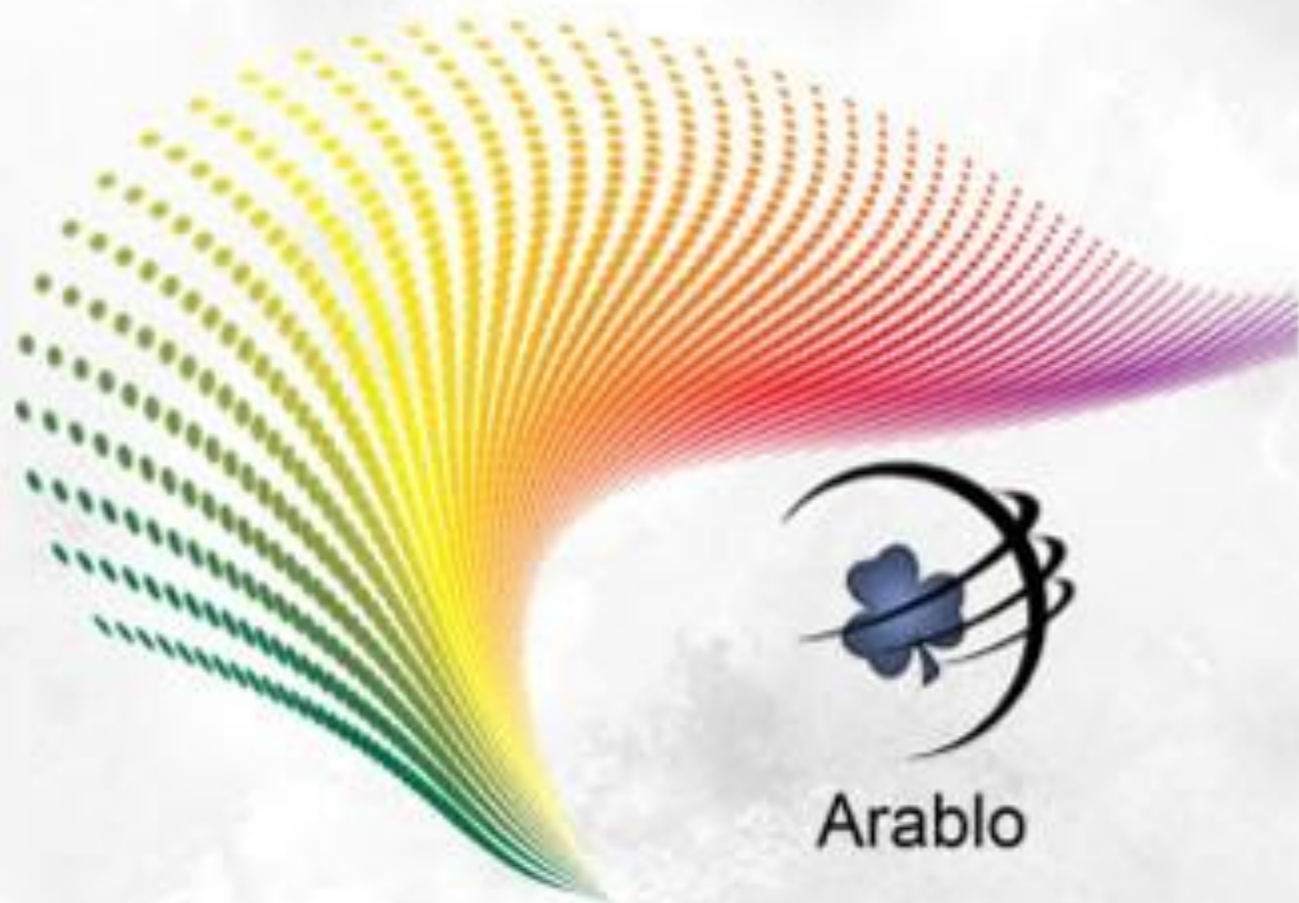
www.ist20.com



@tadriseoloom



www.ist20.com



Arablo