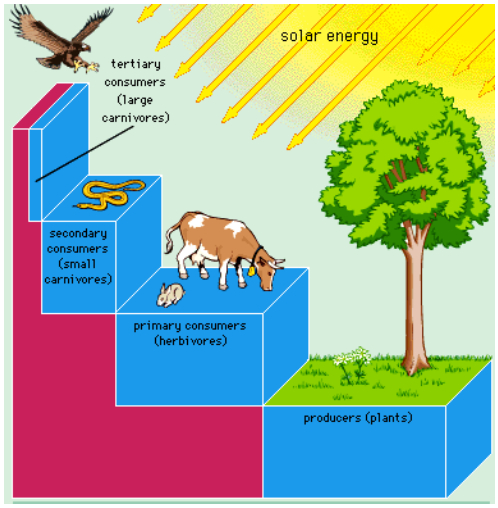
خورشید (۱)

ماهیت خورشید

خورشید نزدیک ترین ستاره به ماست. عملا هرنوع انرژی که حیات به آن وابسته است، از خورشید ناشی می شود. برای آنکه خورشید را ستاره بدانیم باید ماهیت آن را به درستی بشناسیم، ماهیتی که با ماهیت سیارات و اقمار آن ها تفاوت چشمگیری دارد. خورشید دوزخ متلاطم و جوشان عظیمی است که انرژی آن از درون خودش ایجاد می شود. هنگامی را تجسم کنید که در آفتاب بعدازظهر ساحلی آرمیده اید. در این حالت تحت تاثیر سه شکل متمایز انرژی تابشی قرار دارید. فروسرخ (نرژی تابشی)، که پیکرتان آن را به صورت گرما حس می کند، نور مرئی که با چشمانتان حس می کنید و فرابنفش که بدنتان آن را با برنزه شدن پوست یا آفتاب سوختگی حس می کند. این انرژی است که توده های هوا را گرم می کند، سبب اختلاف فشار هوا می شود و باد پدید می آورد. باد به نوبه ی خود خیزاب هایی در سطح اقیانوس ایجاد می کند که سرانجام به صورت امواجی کف کرده و کوبنده به ساحل سرازیر می شوند. این انرژی خورشید است که آب را از سطح دریا بالا می برد که به صورت باران به زمین فرو می بارد. این انرژی خورشید است که از طریق فتوسنتز تغییرات شیمیایی در گیاهان پدید می آورد، کربن، هیدروژن و اکسیژن را به مواد غذایی مورد مصرف تبدیل می کند و اکسیژن لازم برای تنفس ما را فراهم می آورد. درواقع رد بیشترین منابع انرژی ما بر روی زمین به خورشید باز می گردد. سوخت های فسیلی مانند زغال سنگ و نفت از موجودات زنده حاصل شده اند که وجود و ساختار شیمیایی شان در گذشته به خورشید وابسته بوده است. حیات به گونه ای که امروزه می شناسیم بدون دریافت انرژی از خورشید، امکان وجود نداشته است.



دریافت انرژی از خورشید

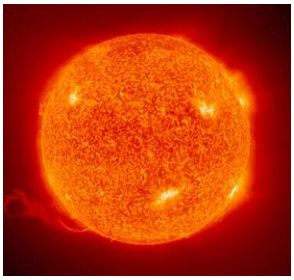
زمین به عنوان پیکره ای وابسته به خورشید، خوشبختانه در فاصله ی بسیار مناسبی از آن قرار گرفته است. فاصله ی متوسط خورشید تا زمین را واحد نجومی می نامند. امروزه می توانیم فاصله ی بسیاری از اشیاء منظومه ی خورشیدی را با ارسال یک سیگنال راداری یا یک شعاع لیزری به آن شیء و تعیین زمان رفت و بازگشت آن به دست آوریم. اما اگر سیگنالی را به خورشید ارسال کنیم، سیگنال ارسالی را ازمیان سیار انرژی های ساطع شده از خورشید نمی توانیم تشخیص دهیم. برای محاسبه ی یک واحد نجومی از یک روش غیر مستقیم استفاده می کنیم. یک سیگنال رادیویی یا لیزری را به سوی یک سیاره یا سیارک می فرستیم و زمان رفت و برگشت آن را اندازه می گیریم. با دانستن فاصله و دوره ی گردش آن سیاره یا سیارک واحد نجومی را با استفاده از قانون سوم کپلر به دست می آوریم. (رجوع شود به بخش تاریخ نجوم قسمت سوم) این فاصله تقریبا ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.

مشخصه های فیزیکی خورشید

قطر خورشید بر اساس معلومات ما از فاصله ی آن تا زمین و زاویه ی ظاهری که قطر خورشید با چشم ما می سازد، بستگی دارد. به این صورت قطر آن چیزی در حدود ۱۱۰ برابر قطر زمین است.

اختلاف مابین حجم خورشید و حجم زمین از این هم چشمگیر تر است. از آن جایی که حجم با شعاع به توان ۳ متناسب است حجم خورشید چیزی حدود ۱۱۰ به توان ۳ برابر زمین است. یعنی ۱،۳۳۱،۰۰۰ برابر آن.

جرم خورشید را می توان با استفاده از قانون گرانش نیوتن به دست آورد. جرم آن در حدود ۳۰۰،۰۰۰ هزار برابر جرم زمین می باشد. حال با داشتن این ها چگالی خورشید را به دست می آوریم. چگالی آن چیزی در حدود ۱/۴ گرم بر سانتی متر مکعب است. بنابراین چگالی آن یک چهارم چگالی زمین است. این چگالی درباره ی ساختار خورشید به ما چه می گوید؟ ما می دانیم که سیاره ی مشتری هم تقریبا همین چگالی را دارد. پس ترغیب می شویم که ساختار آن را برای خورشید در نظر بگیریم، هسته ای جامد و نسبتا کوچک غوطه ور در لایه ای مایع، که مقدار زیادی جو گازی آن را احاطه کرده است. اما تفاوتی میان این دو وجود دارد. در هسته ی خورشید در هر ثانیه موادی معادل هزاران بمب هیدروژنی در حال انفجار و تغییرند. این انرژی آزاد شده در هسته ی خورشید آن را به حالت گازی نگه می دارد، با وجود این واقعیت که بر بخش میانی خورشید فشارهایی تقریبا معادل بیلیون ها برابر فشار جو زمین وارد می آید.



خورشید راکتور گداخت هیدروژنی

دانشمندان اولیه فرایند تولید انرژی در خورشید را به صورت واکنش های شیمیایی شبیه به سوختن زغال توضیح می دادند. امروزه می گوییم " خورشید هیدروژن می سوزاند. " اما این عبارت اشاره به فرایندی بسیار شگفت تر و انرژی را تر از سوختن دارد. سوختن نمی تواند انرژی عظیمی را که از سطح خورشید به بیرون می تابد تولید کند. منبع واقعی انرژی خورشیدی، واکنش هسته ای است ؛ شبیه به واکنشی که در بمب هیدروژنی صورت می گیرد ؛ با این تفاوت که این واکنش ها در خورشید مهار شده اند. دما در هسته ی خورشید ۱۵ میلیون کلوین و فشار در آنجا یک میلیارد اتمسفر است. در چنین محیطی اتم ها به هم جوش می خورند و در این فرایند انرژی بسیار زیادی آزاد می شود. در شرایط حاکم بر هسته ی زمین، سوخت این فرایند یعنی هیدروژن طی چندین مرحله به هلیم-۴ تبدیل می شود. در هر فرایند ۴ اتم هیدروژن یک هلیم-۴ تولید می کنند. اما جرم ۴ اتم هیدرژن اندکی از جرم هلیم-۴ بیشتر است. همین تفاوت جرم است که به انرژی تبدیل می شود.

پایان قسمت اول...

سمیه خاکپاش
ast_khakpash@yahoo.com

منابع : رابرت تی.دیکسون، نجوم دینامیکی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۲