تقدیم به شما از طرف سایت

علوم سرا

[www.Oloomsara.com](http://www.Oloomsara.com)

[www.Oloomsara.ir](http://www.Oloomsara.ir)

بزرگترین و بروز ترین مرجع دانلود رایگان

« قرار دادن پروژه ها و مقالات شما با ذکر نام شما در سایت جهت استفاده دیگر پژوهشگران »

* دانلود رایگان مقالات ، پروژه ها و تحقیقات دانشجویی در قالب word ، pdf و powerpoint
* دانلود رایگان نمونه سوالات ترمی پیام نور با پاسخنامه تستی و تشریحی
* دانلود رایگان نمونه آزمون های ورودی فراگیر پیام نور
* دانلود رایگان آزمون های سراسری ، آزاد ، علمی کاربردی و ...
* دانلود رایگان آزمون های استخدامی سایر ارگان رسمی
* دانلود جدید ترین مقالات و کتابهای انگلیسی
* جدید ترین اخبارهای علمی و دانشگاهی
* دانلود رایگان جزوات دانشگاه های مختلف کشور
* دانلود رایگان E-BOOK در زمینه های مختلف
* دانلود جدیدترین نشریات معتبر بین المللی

امید که با [علوم سرا](http://www.oloomsara.com)  قسمتی از نیازهای علمی شما پژوهشگران مرتفع گردد.

**منتظر سرویس های جدید** [**علوم سرا**](http://www.oloomsara.com) **باشید .**

*انرژي خورشيدي :*

امروزه مي دانيم كه سرچشمه غالب شكلهاي گوناگون انرژي مورد استفاده ما انرژي خورشيدي

است . منشاء سوختهاي فسيلي,جريان اب ,باد,جزرومد همگي از انرژي خورشيدي مايه

مي گيرند . سوختهاي فسيلي رو به پايانند و استفاده از انرژي جريان اب و باد ومانند آنها

نمي توانند تمام انرژي مصرفي جهان را تامين كنند .استفاده از سوختهاي هسته اي از طريق واكنشهاي شكافت مواد راديواكتيو موجود در طبيعت مخابراتي در بردارد كه ادامه روز افزون

آن به مصلحت انسان نيست و مهارواكنش همجوشي هسته اي هنوز امكنپذير نشده است . انرژي پايان ناپذيري كه در اختيار داريم انرژي خورشيدي است ,اما وسايلي كه تاكنون براي جمع آوري

واستفاده از انرژي خورشيدي ساخته شده است هنوز براي مصرفي ما كافي نيست واز طرف

ديگر بسيار گران تمام مي شود . با وجود اين دانشمندان دو راه در پيش روي دارند;يكي كنترل واكنشهاي همجوشي هسته اي وديگر يافتن راههاي بهتر وارزانتر از انرژي خورشيدي است .

آينه ها و جعبه هاي داغ :

آيا راهي براي متمركز كردن پرتوهاي نور خورشيدي و متراكم كردن آنها در يك فضاي كوچك وجود دارد؟ در چنين صورتي انرژي بيشتري به اين فضاي كوچك مي رسد ,دما زياد مي شود

وما مي توانيم از انرژي خورشيدي بيشتر استفاده كنيم .

اولين آينه هاي خميده اي كه براي اين منظور مورد استفاده قرار گرفتند به شكل نيمكره بودند .

در اين آينه ها پرتوهاي كاملا به يك نقطه باز نمي تابيدند . در حدود 230 سال پيش از ميلاد

رياضيداني يوناني به نام دوسيتئوس(Dositheus) نشان داد كه آينه اي به شكل سهموي

براي باز تاباندن پرتوها به يك نقطه بهتر عمل مي كند . يك سهموي به شكل نيمكره كامل نيست

اما خيلي شبيه به نبمه كوچك يك تخم مرغ است . نور خورشيد بازتابيده از سطح دروني يك

سهموي در يك كانون ,در يك نقطه مشخص به هم مي رسند . در واقع دما در اين نقطه بسيار زياد خواهد بود . امروزه مي دانيم كه اگر سهموي به طور كامل خميده باشد وهمه را بازبتاند

دماي كانون برابر با سطح خورشيدي ,يعني 6000 سلسيوس خواهد بود . اين دما به قدري زياد است كه مي تواند هر چيز سوختني را بسوزاند ,يا هر چيزي را كه نمي سوزد ,ذوب كند وبه جوش آورد . چنين آينه هاي كوره هاي خورشيدي ناميده مي شوند . يو نانيان باستان نمي توانستند چنين اينه هاي را بسازند ;در واقع تا زمانهاي اخير كسي قادر به انجام اين كار نبود .

هنوز هم ,داستاني بر سر زبانهاست كه ارشميدس رياضيدان يوناني آينه هاي بسيار خوبي ساخته است ,و وقتي كشتهاي رومي در سال 214 پيش از ميلاد شهر او ,سيراكوز واقع در

ساحل جزيره سيسل را محاصره كرد. ارشميدس با استفاده از چنين آينه هاي نور خورشيدي

را به طرف كشتيها بازتابانده و آنها را آتش زده است .

ممكن است اين داستان در مئرد ارشميدس درست نباشد ,نشان مي دهد كه مردم در آن هنگام درباره امكان استفاده از انرژي خورشيدي به عنوان جنگ افزار مي انديشيده اند .

حدود 1000 سال پيش از ميلاد ابن هيثم ,دانشمند مسلمان عرب كه در مصر مي زيست ,

كتابي درباره نور نوست و در آن آينه هاي سهموي را براي متمركز كردن نور تشريح كرد

حدود سال 1250 ميلادي راجر بيكن دانشور انگليسي كه كتاب ابن هيثم را مطالعه كرده بود . اشاره اي داشت . برايكه مسلمان ممكن است از چنين آينه هاي سهموي به عنوان اسلحه در برابر سپاهيان مسيحي استفاده كنند . وي به مسيحيان پيشنهاد كرد تا نخست اين آينه ها را تكميل كنند . آينه هاي جنگي هرگز ساخته نشدند ,اما نمونه هاي كوچكي از آنها ساخته شد . از اين

آينه هاي بزرگي كه بتوانند در فواصل دور آسيب رسان باشند بسيار سخت بود . اما راهاي ديگر براي متمركز كردن گرماي نور خورشيد وجود داشت پس از آنكه گلخانه هاي رومي دوباره كشف شدند ,اين نكته مورد استفاده قرار گرفت . در سال 1767 هوارس دوسسور دانشمند سويسي جعبه هايي شيشه اي را طراحي كرد ,كه يكي درون ديگري بود . هر كدام از اين جعبه ها گرماي بيشتري را نسبت به جعبه بيرني اش به دام مي انداخت ,ودرونيترين

جعبه به دمايي مي رسد كه براي جوشاندن اب كافي بود .چنين جعبه هاي براي نمايش وسايل

نو ظهور مورد استفاده قرار مي گرفتند . در سالهاي دهه 1830 جان هرشل اختر شناس انگلسي بود هنگامي كه وي در آنجا بود جعبه داغي براي پختن غذاي خود ,طراحي كرد

در اين جعبه از چيزي غير خورشيد استفاده نمي شود.

البته ,ساختن آينه هاي خميده يا جعبه هاي داغ كاري مشكل و پيچيده بود . اگر كسي براي پختن

غذا يا ذوب كردن فلزي به گرما نياز داشت . راحت تر آن بود كه چوب يا زغال سنگ را

بسوزاند ,واين كاري بود كه تقريبا همه آنجام مي دادند .

در سال 1769 جيمز وات ,مهندس اسكاتلندي ,نخستين ماشين بخار را ساخت كه كيفيت نسبتا

خوبي داشت . در اين ماشين بخار ,گرماي حاصل از سوختن يا زغال سنگ براي جوشاندن اب در فلزي مورد استفاده قرار مي گرفت . درون ظرف بخار ايجاد مي شد و منبسط مي گرديد . در اثر انبساط بخار ميله هاي فلزي حركت رفت وبرگشت اآنجام مي دادند ;ميله ها چرخهايي

را مي چرخاندند و ماشين به كارمي افتاد .

چنين ماشين بخاري به سرعت تكامل يافت وبهتر وبهتر شد . در سال 1800 حدود پانصد

ماشين بخار در بقيه اروپا وايالتهاي متحد گسترش يافت . اين ماشينهاي همه نوع كاري

را كه تا آن زمان به عهده عضلات انسان وحيوان بود آنجام مي دادند . ماشينهاي بخار با

چرخهاي پره دار اين امكان را فراهم آوردند كه كشتيهاي بخار در مقابل باد و جريان اب به

حركت . چرخهاي لوكوموتيو هاي بخار هم به همين طريق روي ريلهاي به حركت در

مي امدند . با ماشينهاي بخار انقلاب صنعتي آغاز شد وروش آدمي تغيير يافت .

براي كار كردن ماشينهاي بخار ,لازم بود كه به طور دائم چوپ يا زغال سنگ سوزاند شود . اما ,چوپ يا زغال سنگ در همه جا نبود . بنابراين به ناچار چوپ و زغال سنگ را از جاهاي

دور با هزينه اي زياد مي آوردند . آيا راه بهتري براي ايجاد بخار وجود داشت ؟

آيا انرژي نور خورشيد مي توانست براي جوشاندن اب و توليد بخار مورد استفاده قرار گيرد ؟ براي اين كار مي بايد ماشيني خورشيد در همه جا وجود دارد و قيمتي هم ندارد .

نور خورشيد همچنين مي توانست هوا را منبسط كند و آن را به درون لوله هاي ارگ براند به طوري كه ارگ يك نت موسيقي بنوازد . در زمان قديم مجسمه هايي بودند كه وقتي نور طلوع

خورشيد به آنها مي خورند ,ك نت موسيقي به وسيله اين مجسمه ها يك معجزه است ,اما فقط انبساط هوا بود كه باعث نواخته شدن موسيقي مي شد .

در سال 1866 موشو جعبه داغ بزرگي شاخت كه مي توانست اب را به سرعت بجوشاند و

ماشينهاي بخار را به كار اندازد.

وسيله اي موشو سا خته بود بزرگ و بدتركيب بود از اين گذشته در فرانسه,ورشيد در تمام

مدت روز نمي تابيد . به خصوص ,درزمستان روزها اغلب ابري بودند . بنابراين ,بسياري

از اوقات موشو فرصت استفاده از ما شين خورشيدي خودرا نداشت .

به همين دليل موشو به الجيزاير كه مستعمر فرانسه در افريقا شمالي بود رفت . در آنجا نور

خورشيد زيادي وجود داشت . گذشته از اين ,زغال سنگي در آنجا وجود نداشت . به طوري كه ماشينهاي خورشيدي مخصوصا در آنجا سودمند بودند . وي در شمال افريقا ما شينهاي خورشيدي زيادي ساخت كه براي مقاصد مختلف به كار گرفته مي شدند .

هر چند كه چنين ما شينهاي خورشيدي كار مي كردند ,اما نسبت به ماشينهاي بخار معمولي بسيار گرانقيمت تر بودند .

اين موضوع ,با توجه به اينكه نور خورشيد مجاني است ,ممكن است عجيب به نظر برسد . اما

قطعاتي از ماشين خورشيدي وجود دارند كه به هيچ وجه مجاني نيستند . يك آينه خميده براي متمركز كردن نور خورشيد گرانقيمت است وبه سادگي آسيب مي بيند . هم چنين اين آينه بايد

در تمام مدت بچرخند تا رو به خورشيد قرار گيرد ,اين كار در آن زمان پر زحمت بود .

آب داغ :

براي استفاده از آب ,لازم نيست كه هميشه آب به جوش بيابد . گاهي وقتها تنها آب گرم نيز

كافي است . مثلا در حالي كه شستشو با آب سرد اصلا كارراحتي نيست ,شستشو با آب بسيار داغ كار بدتر است . بهترين آب براي شستشو آبي است كه گرماي ملايمي داشته باشد . اين موضوع نه تنها براي شستشو بدن درست است ,بلكه براي شستن ظرفها و لباسها با دست نيز اين چنين است .

هنوز هم گرم كردن آب به حد كافي به منظور استفاده در كار شستشو به اين معني است كه آن

را با نوعي آتش افروختن گرم كنيم ,وچون براي شستشو آب زيادي لازم است ,معمولا بايد

آتش بزرگي را براي مدتي طولاني برافرخته نگهداريم . خرد كردن چوب يا حمل زغال براي

برافرخته نگهداشتن آتش كار سختي است ,و هزينه زيادي دارد . به اين سبب پيش از قرن حاضر ,مردم در هفته روزي خاص به نام (روز شستشو ) داشتند تا همه اين كارها در يك روز

انجام شود . از اين گذشته ,مردم فقط مي توانستند تنها يك بار در هفته حمام كنند .

اما اگر خورشيد كار گرم كردن را انجام دهد چه ؟ اگر مخزني پر از آب در مقابل نور خورشيد قرار گيرد ,گرم مي شود ,اين طور نيست ؟

البته گرم مي شود اما براي اين كار وقت زيادي لازم است ,دست كم يك نصف روز و پس از آن اگر آسمان ابري شود . يا مخصوصا اگر شب فرا برسد ,آب به سر عت سرد خواهد شد .

با اين حال درسال 1891 كلارنس م. كمپ ( . M CIarence Kemp) مخترع امريكاي

كپسولهاي از آب را درون جعبه اي قرار داد كه با نمد پوشيده شده بود ,تا مانع از فرار گرما

از جعبه شود . بالاي جعبه از شيشه ساخته شده بود و به اين ترتيب او يك جعبه داغ در اختيار داشت . نور خورشيد از ميان شيشه عبور مي كرد و آب درون جعبه گرم مي شد ,ولي گرما

نمي توانست به راحتي از نمد بگذرد . در نتيجه درون جعبه با سرعت بيشتري گرم مي شد

وبراي مدت طو لانيتري گرم باقي مي ماند . مردم چنين آبگرمكنهاي خورشيدي را در پشت

بام خانه هايشان جايي كه دربرابر آفتاب بود ,قرار دادند . آب سرد بيشتري به مخزن وارد

مي شد تا گرم شود .

آب هنوز هم به سرعت در هنگام شب از طريق شيشه بالاي جعبه كه درمعرض هواي سرد شب قرار داشت ,سرد مي شد ,به طوري كه در هنگام صبح هرگز آب دراختيار نبود .

در طول روز آب داغ بيشترو بيشتري به مخزن ذخ9يره آشپزخانه اضافه مي شد .

ولي درطول شب آبي به مخزن اضافه نمي شد . در اين صورت ,آب درمخزن ذخيره به كندي

سرد مي شد . ودرهنگام صبح آب گرم براي حمام وشستشو دراختيار بود . با فرارسيدن صبح

باز اب داغ بيشتري در مخزن جمع مي شد .به طور طبيعي اين نوع وسيله درآب وهوايي به خوبي كار مي كرد كه آفتاب زياد ودما بالا بود . آفتاب زياد آب داغ زياد توليد مي كند .

ودماي بالا مانع سرد شدن سريع آن مي شود . به اين دليل بود كه استفاده از آبگرمكنهاي

خورشيدي مخصوصا درمكانهاي مثل كاليفرنياي جنوبي معمول شد . استفاده از اين در آريزونا و نيو مكزيكو وپس از آن در فلوريدا توسعه يافت . اما با پيشرفتهاي بعدي كه در مورد ساير منابع انرژي روي داد توجه به استفاده از آبگرمكنهاي خورشيدي كمتر شد . مثلا ,ذخاير جديدي از گاز طبيعي كشف شد . اين به معني اين بود كه گازارنتر وبيشتر فراهم مي شد . براي گرم كردن آب ديگر نيازي براي خرد كردن چوب و حمل زغال سنگ نبود . فقط يك مخزن آب لازم بود كه شير گازي در ان باشد . كافي بود شير گاز را باز كنيد وگا ز را آتش بزنيد تا آب گرم شود . اين كار مي توانست در شب ,روزهاي ابري ,در زمستان و هر زمان كه آب داغ نيازبود

انجام گيرد .وقتي كه به دست آوردن آب داغ آسان شد ,مردم ظرفشوييهاي خودكارو لباسشوييهاي خودكار خريدند و به ساختن حمامهاي ونصب دوشهاي بيشتر اقدام كردند . به اين ترتيب نياز به آب داغ بيشتر از آن شد كه فراهم كردن آن با آبگرمكنهاي خورشيدي ممكن باشد

پس از جنگ جهاني دوم ,كه در سال 1945 پايان گرفت ,ناگهان استفاده از نفت و گاز افزايش فوق العاده اي يافت . در طول جنگ صرفه جويي درسوخت تاحد ممكن براي استفاده نيروهاي مسلح با اهميت جلوهمي كرد ,اما پس از جنگ مردم حس كردند كه مي توانند صرفه جويي را كنار بگذارند . ميدانهاي نفتي بزرگ جديدي درخاورميانه كشف شد ,وناگهان به نظر آمد كه

نفت و گاز بيشتر از حد استفاده مردم وجود دارد . در همه جا مردم مي توانستند بدون هيچ زحمتي ,همه گرماي مورد نياز خود را با وسايل نفت سوز جديد فراهم كنند . ديگر نيازي نبود كه با بيل زغال سنگ به درون كوره بريزند وبا زحمت خاكستر آن را بيرون بكشند . كافي بود مخزن نفت را پر كنند ويك ترموستات همه كار را انجام دهد . قيمت نفت در سالهاي دهه 1950 و1960 به پايينترين مقدار خود رسيد وبه نظر نمي آمد كسي به انرژي خورشيدي علاقه مند باشد . استفاده از اين انرژي اصلا لازم به نظر نمي آمد .

سلولهاي خورشيدي

نور خورشيد انرژي كافي دارد تا الكترونهاي بعضي ازانواع اتمهاي را آزاد كند . دراين حالت

اگر موادي كه شامل چنين اتمهايي هستند ,در معرض نور قرار گيرند جرياني الكتريكي ايجاد خواهند كرد . مدت زيادي پيش از آنكه دانشمندان چيزي درباره الكترونها بدانند ,اين رابطه ميان

نور و الكتريسيته را كشف كردند . درسال 1873 شيميداني به نام ويلوبي اسميت )ُُُُُُSmith

Willoughby) ,به طور تصادفي كشف كرد كه فلز سلنيم وقتي كهنور بر ان مي تابد مي تواند جرياني الكتريكي راهدايت كند :درحالي كهاين فلز درتاريكي نمي تواند جريان الكتريكي را هدايت كند . درابتدا اين كشف تنها چيزي عجيب به حساب مي آمد ,زيرا مقدار الكتريسيته توليد شده

بسيار كم بود . اما عاقبت موارد استفاده اي براي آن پيدا شد .

مثلا سلنيم مي تواند در چشمهاي الكتريكي به كار رود . چشم الكتريكي محفظه كوچكي است كه هواي درون آن تخليه شده است . اين محفظه شامل سطحي فلزي است كه با لايه اي از سلنيم پوشيده شده است . هنگامي كه نور بر آن مي تابد ,الكترنهاي از سلنيم رها مي شوند ودرنتيجه جريان الكتريكي كوچكي به راه مي افتد . اين جريان الكتريكي مي تواند دستگاه رله اي با كشش فنري باز مي شود ,بسته نگه مي دارد . چشمي الكتريكي را تصور كنيد كه در يك طرف سالني

درست در جلوي در قرار دارد . ونور ضعيفي در طرف ديگر سالن بر چشم الكتريكي مي تابد . تا زماني كه نور مي تابد در بسته مي ماند . اما اگر شخصي به طرف در نزديك شود ,بدن

او جلوي راه نور را مي گيرد . به محض عبور شخص جريان الكتريكي درچشم الكتريكي متوقف شده ,در باز مي شود . چشم الكتريكي نمونه اي از سلول فوتو الكتريكي است . فوتو الكتريكي با تابش نور خورشيد كار كند دراين صورت به آن سلول خورشيدي مي گويند .

از طرف ديگر ,مدت زيادي است كه دانشمندان بر روي مسئله وسايل كنترل جريانهاي الكتريكي كار مي كنند . آنان مي خواهند اين وسايل را طوري تغيير دهند كه هم محكم وظريف

باشند وهم به سرعت كار كنند . دربيشتر شالهاي اين قرن ,از حبابهاي شيشه اي خالي از هوا استفاده مي شد . در اين حبابها قطعه هاي فلزي جا گذاري شده بود . وقتي كه يكي از قطعه هاي فلزي گرم مي شد الكترونها از ميان خلا ,از اين قطعه به قطعه ديگر ,عبور مي كردند . با تغيير دادن خصوصيات اين قطعه ها از بيرون ,جريان الكترونها مي توانست سريعتر يا كندتر

شود . به اين ترتيب ,با ايجاد تغييرات سريع در جريان الكترونها , راديو ,تلويزيون , ودستگاههاي الكترونيكي ديگر ساخته شد . در واقع ,حبابهاي شيشه اي معمولا لامپهاي

راديويي نا ميده مي شوند . در سال 1948 كشف شد كه بعضي از مواد كه در حالت عادي رساناي جريان الكتريكي نيستند ,مي توانند الكترونهاي از اتمهاي خود خارج شازند . به اين ترتيب آنها مي توانند جريان را نسبتا خوب هدايت كنند ,به همين دليل ,اين مواد را نيمرسانا

مي نامند . اگر نيمرسانا ها از مواد بسيار خالصي شاخته شوند كه فقط اندكي از اتمهاي معين ديگري به آنها افزوده شده باشد ,الكترونها مي تواند با سهولت خاصي از آنها رها شده وتحت

كنترل قرار گيرند . اين الكترونها را مي توان واداشت كه درست مثل مورد لامپهاي راديويي

تندتر يا كندتر حركت كنند . اين وسايل نيمرسانا كه ترانز يستور ناميده مي شوند ,كم كم ,جاي

لامپهاي راديويي را گرفتند . ترانز يستورها بر خلاف لامپهاي راديويي نيازي به گرم شدن ندارند ,به طوري كه وسايل ترانزيستوري بدون دوره (گرم شدن ) به كار مي افتند .

ترانزيستورها سختند وشكسته وفرسوده نمي شوند . مهمتر از اينكه ترانز يستورها را مي تواند بسيار كوچكتر از لامپهاي ساخت . دستگاههاي كه در آنها از ترانزيستور استفاده مي شود مي توانند بسيار كوچكتر از قبل ساخته شوند . شما مي توانيد راديو هاي يا كا مپيوترهايي جيبي

داشته باشيد كه با باتريهاي كوچك كار كنند زيرا ترانز يستورهاي با جريانهاي الكتريكي كمتر نسبت به لامپهاي راديويي كار مي كنند . در سالهاي دهه 1950 دانشمندان خيلي به ترانزيستور ها توجه نشان مي دادند . يكي از موادي كه ترانزيستور ها مي توانند از آنها شاخته شوند

سيليسم است . اين ماده بسيار فراوان ,واز اين لحاظ دومين عنصر روي زمين است .

تقريبا يك چهارم شن وسنگ محيط اطراف ما از سيليسيم تشكيل شده است . در سال 1954 دانشمندان در آزمايشگاه بل - تلفن ( جايي كه ترانزيستور در آنجا اختراع شد ) مشغول

كار با سيليسيم بودند و سعي مي كردند كه از آن كاري بهتر بگيرند . وقتي كه آنان سيليسيم

را در معرض نور قرار دادند . كاملا به طور تصادفي متوجه شدند كه جريان الكتريكي پديدار مي شود . سيليسيم بسيار بهتر از سلنيم عمل مي كرد . حدود 4 درصد از انرژي نور خورشيد كه بر سيليسيم مي تابيد به الكتريسيته تبديل مي شد ,ودر نتيجه سيليسيم پنج مرتبه كاراتر از سلنيم بود . دانشمندان به كار برروري سيليسيم ادامه دادند . ذره هاي كوچكي از مواد ديگر را به افزودند نور خورشيد را به الكترسيته تبديل مي كرد . اما مشكلي بر سر را وجود داشت .

اتمهاي سيليسيم كه يك چهارم تمام شن و سنگ دنيا را مي سازند به طوري محكم به اتمهاي

اكسيژن متصلند . شكستن اين پيوند و رها ساختن اتمهاي سيليسيم كار سختي است . و كوشش

زمان وانرژي زيادي را صرف مي كند . سيليسيمي كه به اين به دست مي آيد بسيار گران است . اگر تكه جامدي از سيليسيم داشته باشيم بايد آن به صورت ورقه هاي بسيار نازكي بتراشيم ومقدار دقيقي نا خا لصي به آن بيفزايم . اين كارها سبب گرانتر شدن آن مي شود . سرانجام ,يك سلول خورشيدي سيليسيمي فقط مقدار كمي الكتريسيته كافي براي بسيار از

نيازها ,بايد سلولهاي خورشيدي زيادي با هم كار كنند . با اين حال سلولهاي خورشيدي ارزش خود را در فضا نشان دادند . از سال 1957 به بعد ,اتحاد شوروي و ايالتهاي متحد امريكا

شروع به قرار دادن ماهواره هايي در مدار اطراف زمين كردند . همچنين كاونده هايي به

ماه و سياره هاي ديگر ,حتي به سياره ئوري چون زحل ,كه 1280 ميليون كيلو متر با زمين فاصله دارند ,فرستاند . ماهواره ها وكاونده ها براي به كار انداختن دستگاهها كه حمل مي كنند وراديوهاي كه به كمك آنها با زمين در تماس هستند ,انرژي لازم دارند . منبع اين انرژي بايد بسيار سبك وبراي ساليان زياد در حال كار باشد . به نظر مي رسيد كه سلولهاي خورشيدي براي اين كار مناسب با شند . استفاده كرد و آنها را به خوبي عمل كردند . براي ماهواره هاي انرژي زيادي مورد نياز نبود و منبع توان ديگري كه بتواند به خوبي عمل كند وجود نداشت . اما روي

زمين مسئله فرق مي كرد سلولهاي خورشيدي نمي توانستند با منابع ديگر رقابت كنند .

الكتريسيته اي كه به روشهاي ديگر توليد مي شد بسيار ارزانتر بود . در طول سالهلي دهه 1960 و حتي دهه 1970 استفاده از نور خورشيد همچنان به صورت رويا باقي ماند .