

# ج) قرآن علوم طبیعی خورشید و ساختار فیزیکی آن در قرآن

\* طبیبه بلوردی \* مطهره صادقی

\* چکیده :

یکی از مهم ترین وجوه اعجاز قرآن اعجاز علمی آن است آیات بسیاری در قرآن اشاره به مطالب و موضوعات علمی دارد که توجه بسیاری از صاحب نظران و دانشمندان را به خود جلب نموده و تفکر بشر را به تکاپو در نیروهای ناشناخته طبیعت واداشته است. و این موجب پیشرفت علوم و صنایع بشر می گردد. بر این اساس توجه اسلام به ویژه آیات قرآن به آسمان ها، ستارگان، خورشید و حرکت آن موجب شد تا علم کیهان شناسی (نجوم) در میان مسلمانان به سرعت رشد کند. خورشید، یکی از نشانه های الهی است که مهم ترین و سازنده ترین نقش را در زندگی انسان و تمام موجودات زنده زمینی دارد. منبع نور و حرارت است که این دو از عوامل اصلی زندگی انسان به شمار می روند، و خداوند در قرآن به آن قسم یاد کرده و آیات بسیاری از خورشید و حرکت آن اسم برده اند که همگی حکایت از جنبه های علمی و فیزیکی خورشید و حرکت و پیدایش آن دارند. پژوهش حاضر با در نظر گرفتن این سوال که مسائل علمی و فیزیکی اشاره شده در آیات قرآن چیست به بررسی علمی آیات مربوط به خورشید و جنبه های فیزیکی آن می پردازد و تمام ویژگی های خورشید را همانند زبانه ها، شراره ها، پیدایش و حرکت و مرگ خورشید را با توجه به علم فیزیک و قوانین آن مورد بررسی قرار داده است. روش به کار گرفته شده در این پژوهش کتابخانه ای و بررسی مروری است.

\* کلید واژگان:

قرآن، خورشید، حرکت خورشید، خورشید در قرآن، پیدایش خورشید

\* مقدمه : قرآن کریم، معجزه پیامبر اسلام و کامل ترین کتب در میان کتابهای آسمانی است که با هدف تربیت و هدایت انسانها نازل شده و هر چه لازم بوده است در این کتاب گرانقدر گرد آمده است. قرآن گنجینه ای است سرشار از مسائل و مفاهیم گوناگون که مورد توجه بسیاری از اندیشمندان و صاحب نظران بوده و است. یکی از عمده ترین موضوعات مورد بحث در قرآن، طبیعت است. آیاتی از قرآن کریم که به علوم طبیعی پرداخته اند به قول بعضی ۸۰۰ و بعضی ۱۰۰۰ آیه است که تفاوت آنها بستگی به نوع بینش مفسر دارد. موضوعاتی مانند: حرکت خورشید و حرکات زمین، نیروی جاذبه، لقاح ابرها، زوجیت اشیاء، ترتیب مراحل خلقت انسان و جهان و مطالبی در مورد مضرات و فواید بعضی خوراکی ها در قرآن مورد بررسی قرار گرفته .

این نوشتار در صدد مطرح نمودن مسئله ای اساسی از موضوعات علمی قرآن است که شامل: خورشید و حرکات آن همراه با تفسیر علمی آیات مربوطه می شود. باید اشاره کنیم که ما قصد تحلیل علمی قرآن را نداریم زیرا هیچ کس قادر به رسیدن تفسیر علمی کامل از قرآن نیست، چرا که علم ما بسیار ناقص و کم بوده و توانایی فهم عمیق آیات قرآن را ندارد، این نوشتار یک تلاش با وجود تمام محدودیت های علمی ماست. نجوم و کیهان شناسی که شاخه ای از دانش فیزیک مدرن است همگون با اسلوب شناخت فلسفی و دیدگاهای جویندگی، رازهای ناگشوده و سر به مهر جهان و کاشفان حقیقت های نامکشوف و ناشناخته هستی اند. این دو همراه با شاخه های مختلف درخت معرفت، شناخت بشری را تشکیل می دهند. این ها همگی در مسیر هایی پیش می روند که در بی نهایت به یکدیگر میل می کنند و هم راستا و هم سومی شوند، پس شاخه هایی از آگاهی بشری هستند که از دید کلی به موازات هم امتداد یافته اند. همگی آن ها کنجگاوانه جویای راز های نامکشوف کائنات و در تلاش مستمر برای روشن ساختن تاریکی های عرصه های نه چندان روشن آگاهی و پرتو افکندن بر کدورت ها و تیرگی های حوزه های هنوز به حیطه ی شناخت درنیامده و ناشناخته اند.

نجوم به مطالعه تکوین و تکامل کیهان می پردازد. این علم سعی دارد با اعمال قوانین فیزیکی بر کیهان که به صورت یک منظومه بسته فیزیکی در نظر گرفته می شود، تحول آن را به صورت روابط ریاضی استخراج کند.

\* یافته ها « ومن ایستة اللیل والنهار والشمس والقمر » (فصل، ۳۷) « و از نشانه های قدرت الهی خلقت شب و روز و خورشید و ماه است. » خورشید کره ی گازی است که مواد متشکله آن در حدود ۳۰۰ هزار برابر مواد متشکله زمین است. درجه حرارت سطح آن در حدود ۶۰۰۰ درجه کلوین است و حرارت داخلی آن به ۲۰ میلیون درجه می رسد. چگالی متوسط خورشید ۴۰ درصد بیش از چگالی آب است و به هر حال از قوانین گازهای کامل پیروی می کند. چگالی لبه خارجی قابل دید آن در حدود یک میلیونیم چگالی آب است در حالی که نزدیک به مرکز آن در حدود ۵۰ برابر چگالی آب می باشد. « (اتو استروو، بوردینز، ملن بیلاس، ص ۷) قرآن کریم به این پدیده عظیم خلقت توجه فراوان نموده و در آیات متعدد از آن یاد کرده است. کلمه "شمس" ۳۳ بار در قرآن مجید آمده و حدود ۱۹ مرتبه خورشید را به عنوان یکی از پدیده های بزرگ خلقت که به فرمان پروردگار مسخر انسان گردیده و دقت در آن بشر را به آفریدگار توانای آن راهنمایی می نماید مورد توجه قرار داده است. (محمدی ری شهری، ص ۳۰۲) و آن را از نشانه های قدرت خود معرفی نموده است و حتی به خورشید و پرتوهای نورانی آن قسم یاد نموده. « وَالشَّمْسُ وَضُحَاهَا » (شمس، ۱) « سوگند به خورشید و پرتو آن » "ضحی" در اصل به معنی گسترش نور آفتاب است و این در هنگامی است که خورشید از افق بالا بیاید و نور آن همه جا را فر گیرد. سپس به آن موقع از روز "ضحی" گفته می شود. (مکرم شیرازی، تفسیر نمونه، ج ۲۷، ص ۳۸) پس "ضحی" به معنی اوایل روز است که انسان آماده هرگونه فعالیت می باشد. نکته آیات: روز پرتو خورشید را متجلی می کند و شب آن را می پوشاند! نرژی که از نور خورشید به زمین می رسد، حدود ۱/۵ میلیون ارگ<sup>۱</sup> در سانتیمتر مربع در ثانیه است. (پاول هاج، ص ۱۱) فضا در اصل سیاه و تاریک است، هرچند نور و پرتو خورشید در فضا وجود دارد اما متجلی نیست، ولی آن بخشی از زمین که روبروی خورشید قرار دارد و روز نامیده می شود آن را متجلی می کند. که ارتفاع آن حدوداً ۱۰۰ کیلومتر از جو است. و با چرخش زمین و رفتن روز بجای شب، شب آن بخش متجلی پرتو خورشید را می پوشاند.



۱۰. پیدایش خورشید: ستاره خورشید هنگامی متولد می شود که مواد و شرایط مناسب وجود داشته باشد. مطالعه فراوانی عناصر شیمیایی آن و اندازه گیری واکنشهایی که در نواحی معینی از کهکشان ما صورت می گیرد نشان می دهد که شکل گیری این ستاره با انبوهش ابرهای بسیار بزرگ گاز و غبار آغاز می شود. (پاول هاج، ص ۲۳) ستاره های پیر نظیر خورشید که از گازهای میان ستاره ای در حدود پنج بلیون سال پیش متراکم شده اند در آغاز تقریباً شامل هیدروژن خالص بوده اند.

ماده میان ستاره ای عبارت است از گاز و غبار که عموماً به صورت ابرهایی نسبتاً چگال یافت می شوند. هیدروژن که فراوان ترین عنصر جهان است، بیشترین بخش گاز میان ستاره ای را تشکیل می دهد. آن را به سه شکل می توان یافت اتم های خنثی مولکول و اتم های یونیزه. (پاول هاج، ص ۲۴) در ابتدا ماده نخست ستارگان را حقیقت واحدی به نام گاز، مه رقیق، غبار و یا بخار تشکیل داده است که با گذشت زمان، متراکم و در هم فشرده تر شده است و سپس با فعل و انفعالاتی که در درون این عنصر تراکم یافته صورت گرفته است، آن را به صورتهای مختلف و با نامهای گوناگونی مانند آسمانه های هفت گانه: الذی خلق سبع سموات بینا، ستارگان و سیارات شکل داده است (ملک، ۳) کلمه «السموات» در قرآن، عام و فراگیر است و تمامی آسمان ها و اجرام آن و از جمله خورشید را در بر می گیرد. (فخر رازی، ج ۲، ص ۱۶۳) آیه: ان السموات والارض كانتا رتقا (انبیاء، ۳۰) می گوید: تمامی آسمان ها و زمین پیش از شکل گیری، شی واحد به هم پیوسته ای بوده است، به این معنی که ماده نخست عالم آفرینش و از جمله خورشید پیش از شکل گیری، همه و همه شیء واحد غیر متمایزی بوده است. قرآن در جای دیگر با اشاره به همان ماده خام اولیه که آن را جسم سرد و رقیقی به نام دود معرفی کرده است، می فرماید: لم استوی لى السماء و هى دخان. (فصلت، ۱۱)

بنابراین خورشید که جزیی از اجزا نورانی آسمان است، مانند دیگر اجرام آسمانی، پیش از شکل گیری و خلقت آسمان ها جزیی کومه دود بوده است که رفته رفته پس از جدایی از آن، متراکم و فشرده تر شده است و با گذشت زمان نسبتاً طولانی، این توده گازی شکل، بر اثر افزایش درجه حرارت مرکزی آن، از درون شروع به سوختن و تبدیل شدن گاز هیدروژن به هلیوم گشته است. (وطن دوست، ۲۱۹)

حاصل فعل و انفعالات این توده گازی این شد که یک جسم سرد، تاریک و غیر متمایز به صورت یک جسم سوزان و نورانی و یک ستاره درخشان به نام خورشید درآید که آفریدگار آن، خود فرمود: اوست که خورشید را مرکز روشنایی و گرما قرار داد. (نبأ، ۱۳) از جسم بی فروغ و تیره آن، چراغی فروزان ساخت (نوح، ۱۶) و آن بالای سر آدمی، خورشیدی روشنی بخش قرار داد. (یونس، ۵) در کهکشان مارپیچ راه شیری، خورشید و منظومه شمسی و زمین در یکی از بازوان آن قرار دارد.

چهار ویژگی بسیار مهم یک ستاره عبارت اند از: دمای سطح، درخشندگی کل، جرم و ترکیبات شیمیایی اگر این ویژگی ها شناخته شوند، ویژگی های دیگر ستاره را می توان محاسبه کرد. برای مثال، با دانستن دما و درخشندگی ستاره محاسبه شعاع آن بر مبنای قوانین شناخته شده فیزیکی که بر شرایط داخلی ستاره حاکم اند امکان پذیر می گردد. دو کمیت دما و درخشندگی مناسب ترین کمیت ها برای تفکیک ستاره گان به گونه



های مختلف و درک کامل آنهاست. دما و درخشندگی ستاره در طول زمان تغییر می کند، در حال که تغییر جرم و ترکیبات شیمیایی آن حائل تا آخرین مراحل زندگی محسوس نیست. خورشید این مشعل فروزان در آغاز ستاره ای داغ با جرم زیاد و تشعشع چند هزار مرتبه شدیدتر از حالت کنونی بوده است و هیدروژن به مقادیر زیادی در آن وجود داشت.

۲۰. دما و درجه حرارت سطح خورشید: «تا قبل از ۱۹۴۰ تصور بر این بود که با دور شدن از سطح خورشید دما کاهش می یابد، اما بعد از مدتی مشاهده شد که بعد از کاهش دما از حدود ۶۶۰۰ کلوین (در پایین فوتوسفر) به یک مقدار مینیمم حدود ۴۳۰۰ کلوین (در لبه بالایی فوتوسفر)، دما به کندی از میان فام سپهر پایین تر و سپس به طور شگفت آوری از ناحیه انتقال به چند میلیون درجه در خرمن افزایش می یابد. در خرمن بیرونی (که به سمت بیرون گسترش دارد) دما کندتر کاهش می یابد مثلاً در ناحیه باد خورشیدی به مقدار  $10^5$  کلوین در یک AU می رسد. افزایش دمای بالای فوتوسفر سوالی است که هنوز پاسخ داده نشده است، فام سپهر پایین احتمالاً توسط امواج صوتی که در منطقه پر سرو صدای همرفتی تولید شد گرم می گردد، انتشار و سپس پراکندگی انرژی ابه سمت بیرون بعد از شکل گرفتن شوک هاست، سطوح بالاتر ممکن است به خوبی توسط چندین مکانیسم مغناطیسی گرم شوند.» (۱۹۸۲، priest) چون خورشید و هیچ ستاره ی دیگری مثل یک جسم کاملاً سیاه تشعشع نمی کند و دو روش فوق که براساس این نظریه است که خورشید جسم سیاه می باشد بنابراین باید همواره روشی را که برای تعیین درجه حرارت ستاره ای به کار رفته است ذکر نمود. همان طور که ممکن است انتظار داشته باشید، دمای خورشید به طور پیوسته از ۱۵ میلیون درجه کلوین در بخش درونی آن به ۶۰۰۰ درجه کلوین در نور سپهر کاهش می یابد. اما در اینجا چیز غیر منتظره ای رخ می دهد: گرادیان دما معکوس می شود دمای فام سپهر به طور پیوسته به ۱۰۰۰۰ کلوین می رسد و وقتی به تاج خورشید برسیم دما ناگهان یک میلیون درجه کلوین می شود بخش های از تاج خورشید که با لکه های خورشیدی مرتبط هستند از این هم داغ تر هستند. (بولان، دو بیودی، کنت جی. اچ. فیلیس، ص ۹۶)

۳۰ نور خورشید: «جول الشمس ضياء و نور» (یونس، ۵) «اوست خدایی که خورشید را درخشان و ماه را روشن گردانید» خدا خورشید را نور اصلی و ماه را نور بازتابی قرار داد. خداوند خورشید را منبع جوشش نور قرار داد در حالی که نور ماه جنبه اکتسابی دارد و از خورشید سرچشمه می گیرد. «ضیاء و ضوء» درخشش و تابشی است که از خود شی ساطع می شود، مانند تابش و درخشش چراغ و شمع و «نور» روشنایی و تابشی است که از خود شی ساطع نمی شود بلکه بازتاب تابش ضیاء است. و اینکه آیه می گوید: «خورشید ضیاء» است و ماه «نور»، به این معنی است که تابش خورشید از خود آن است ولی تابش ماه از خود آن نیست بلکه بازتاب تابش خورشید است. درخشندگی خورشید دو نوع است:

الف- درخشندگی ظاهری: مقدار انرژی است که از آن به صورت نور به زمین می رسد.

ب- درخشندگی واقعی: این درخشندگی قدر مطلق نامیده می شود. قدر مطلق، مقایسه نورانیت ستارگان است هنگامی که همه آنها فاصله یکسان از ماه داشته باشند. خورشید درخشندگی مطلق متوسطی دارد. ولی ستارگان دیگری وجود دارند که قدر مطلق آنها بسیار زیاد یا بسیار کم است. درخشندگی مطلق نورانی ترین ستارگان کهکشانی ما تقریباً یک میلیون بار بیشتر از درخشندگی مطلق خورشید است. درخشندگی مطلق کم نورترین ستارگان معمولی تقریباً، یک میلیون بار کمتر از خورشید است. (باول، ماج، ص ۱۸)



و جعل فیها سراجا و قسرا فنیرا (فرقان، ۶۱) «خدایی که در آسمان‌ها چراغ روشن و ماه نورافشان آفرید.» دلیل این که خورشید را «سراج» نامیدند این است که «سراج» به معنی چراغ است که نور از درون خودش سرچشمه می‌گیرد، بر خلاف ماه که نورش از پرتو خورشید است لذا آن را «منیر» توصیف کرده‌اند. تشبیه خورشید به چراغ به این معنی است که خورشید سوختی را می‌سوزاند و نور و گرما می‌دهد. خورشید از عنصر هیدروژن و هلیوم تشکیل شده. به دلیل دمای بسیار زیاد درون آن، پیوسته بخشی از هیدروژن می‌سوزد و به هلیوم تبدیل می‌شود و مقادیر زیادی نیز انرژی مانند گرما و نور و تشعشعات آزاد می‌کند. و به این ترتیب بمثابة چراغ می‌ماند.

۴۰. توصیف ساختار خورشید: «و الشمس وضحتها» (شمس، ۱) «سوگند به خورشید و پرتو آن»

و آن را از نشانه‌های قدرت خود معرفی نموده است و حتی به خورشید و پرتوهای نورانی و گستردگی نورش در زمین آن قسم یاد نموده. «ضحی» در اصل به معنی گسترش نور آفتاب است و این در هنگامی است که خورشید از افق بالا بیاید و نور آن همه جا را فرا گیرد. سپس به آن موقع از روز «ضحی» گفته می‌شود. (بکارم شیرازی، تفسیر نمونه، ج ۲۷، ص ۳۸) پس «ضحی» به معنی اوایل روز است که انسان آماده هر گونه فعالیت می‌باشد. فضا در اصل سیاه و تاریک است، هر چند نور و پرتو خورشید در فضا وجود دارد اما متجلی نیست، ولی آن بخشی از زمین که روبروی خورشید قرار دارد و روز نامیده می‌شود آن را متجلی می‌کند. که ارتفاع آن حدوداً ۱۰۰ کیلومتر از جو است. و با چرخش زمین و رفتن روز بجای شب، شب آن بخش متجلی پرتو خورشید را می‌پوشاند.

نکته آیات: روز پرتو خورشید را متجلی می‌کند و شب آن را می‌پوشاند. «خورشید گوی یکنواختی از جنس گاز است، چیزی از این ساده تر نمی‌شود، اما خورشید لایه‌های خوش تعریف همانند بخش جامد و جو سیاره دارد. «خورشید کره‌ی گازی است که مواد متشکله آن در حدود ۳۰۰ هزار برابر مواد متشکله زمین است. چگالی متوسط خورشید ۴۰ درصد بیش از چگالی آب است و به هر حال از قوانین گازهای کامل پیروی می‌کند. چگالی لبه خارجی قابل دیدن آن در حدود یک میلیونیم چگالی آب است در حالی که نزدیک به مرکز آن در حدود ۵۰ برابر چگالی آب می‌باشد.» (اتواسترو، بورلیندز، هلن پیلانس، ص ۷) تابش خورشید که در نهایت سرچشمه‌ی همه حیات روی زمین است از واکنش‌های هسته‌ای در اعماق بخش درونی خورشید نتیجه می‌شود این انرژی به تدریج به سمت بیرون نشت می‌کند تا به سطح مرئی خورشید به نور سپهر معروف است برسد و وارد فضا شود در بالای این سطح، جو رقیقی است که پایین تر بخش آن یعنی فام سپهر هنگام گرفتگی کامل خورشید به صورت هلالی سرخ و درخشان می‌توان دید. فراسوی فام سپهر تاج خورشید به سفیدی مروارید است که میلیون‌ها کیلومتر در فضا می‌گسترند. از بیرونی‌ترین گستره‌های تاج، ساطع می‌شود: نهری از ذرات بار دار که در سرتاسر منظومه شمسی می‌وزد» (بولان، دویری، کنت جی. ایچ. فیلیس، ص ۱۰۰)

۵۰. زبانه‌های خورشید: «و جعلنا سراجا وهاجا» (سوره نبا، آیه ۱۳) «و چراغی (خورشیدی) با شراره‌های بزرگ قرار دادیم» سطح خورشید نیز همانگونه که قرآن آن را توصیف نموده، زبانه‌های بزرگ دارد. «وهاج» از ماده «وهج» (بر وزن کرج) به معنی نور و حرارتی است که از آتش صادر می‌شود. (راغب، مفردات) در تفسیر المیزان اشاره شده به این که وهاج به معنای چیزی است که نور و حرارت شدیدی داشته باشد. (المیزان، ج ۲۰، ص ۲۶) تشبیه خورشید به چراغ به این معنی است که خورشید سوختی را می‌سوزاند و نور و



گرما می دهد. خورشید از عنصر هیدروژن و هلیوم تشکیل شده. به دلیل دمای بسیار زیاد درون آن، پیوسته بخشی از هیدروژن می سوزد و به هلیوم تبدیل می شود و مقادیر زیادی نیز انرژی مانند گرما و نور و تشعشعات آزاد می کند. و به این ترتیب بمثابه چراغ می ماند. سطح خورشید نیز همانگونه که قرآن آن را توصیف نموده، زبانه ها و شراره های بزرگ دارد.

رشته ها و فوران ها از نمودهای قابل توجه در سطح خورشید، زبانه هایی هستند که به صورت خط های تاریک پیچ و خم دار در بخش هایی از قرص خورشید خودنمایی می کنند. هنگامی که رشته ها در لبه خورشید دیده می شوند درمی یابیم که توده هایی بزرگ از ماده هستند که در بالای خورشید، تا صدها هزار کیلومتر، گسترش یافته اند. به سبب آن که دمای رشته ها نسبت به سطح خورشید کمتر است، تاریک تر به نظر می رسند اما به هنگام مشاهده در کناره قرص خورشید (چه در کسوف و چه در گرفت مصنوعی به کمک تلسکوپ های ویژه ای که در آنها قرص نورانی خورشید حذف می شود) نورانی دیده می شوند. رشته ها هنگامی که در لبه خورشید ظاهر می شوند، فوران نامیده می شوند. فوران ها معمولا حرکت هایی دارند که هم شامل حرکت ماده به طرف بیرون از سطح خورشید و هم، در بعضی موارد، به صورت بارش به طرف سطح است (این حرکت ها را می توان به کمک دوربین فیلم برداری اندازه گرفت). فوران ها غالبا با لکه ها و گروههای آنها هم بسته اند و معلوم شده است که به آشفتگی های طوفانی شکل میدان های مغناطیسی که لکه ها را پدید می آورند، مربوط هستند قسمت بیشتر ماده ای که از سطح خورشید پرتاب می شود و فوران ها و رشته ها را به وجود می آورد نهایتا به خورشید باز می گردد. (پاول هاج، ص ۸۴-۸۵)

فام سپهر ساختمان ریزی متشکل از نوارهای طولانی تیره و باریک دارد. در نزدیکی لکه خورشیدی این نوارها شکل رشته ای داشته و نقش و نگاری نظیر گردبادی را تشکیل می دهند. در کناره خورشید، رشته ها نسبت به زمینه تاریک آسمان به صورت زبانه های روشن دیده می شوند. زبانه ها اشعه قوی هیدروژن را تشعشع می کند. (اتواسترو، بورلی لیندز، ص ۲۷)

زبانه ها تغییر شکل می دهند ولی در نوع آرام آنها حرکات داخلی کوچک بوده و زبانه ها می توانند چند روز با تغییر مختصری پابرجا بمانند. زبانه های دیگری که به نوع فورانی تعلق دارند می توانند به سرعت بالای شید سپهر به طور مستقیم و یا در مسیر منحنی صعود نمایند. نوع دیگری هم وجود دارد که تحت تاثیر میدان مغناطیسی سطح خورشیدی قرار می گیرند: گازهای آنها در امتداد خطوط نیروی خمیده ای شکل از محلی در سطح خورشید به محل دیگر جاری می شوند. احتمالا درجه حرارت زبانه ها در حدود ۵۰۰۰ درجه می باشد. زبانه ها به صورت ابرهای گازی از خورشید گسیل شده و توسط میدان مغناطیسی شکل می گیرند، زبانه به صورت میله ها، حلقه ها، "شاخسارها" و نواحی گسسته ظاهر می شوند. زبانه ها مانند خطوط تاریک در قرص خورشیدی نمایان می شوند که منجمان این خطوط را رشته ها می نامند. (Michael E

(Bakich, 2008)



اگر می خواست آن را ساکن قرار می داد. آن گاه، خورشید را نیز دلیلی برای آن گردانیدیم - سپس آن (سایه) را اندک اندک به سوی خود باز می گیریم کشیدنی نامحسوس». ظلّ اسم است بمعنی: چیز یکنواخت، یکسان، یکسانی و یکنواختی. در معنی دوم خود از جمله به "سایه" اطلاق شده به اعتبار: "یکنواختی حرکت آن و یا یکنواختی و یکسانی آن با صاحب خود" - و بعد به "گرما" اطلاق شده، (که اشاره ضمنی و تلویحی بوده به: رفتن به "سایه"). در آیه به بمعنی "گرما" بکار گرفته شده است. و گرما در آیه مجاز است. یعنی منظور از دور بردن گرما "دور بردن زمین" است. (در مقدمه در رابطه با مجاز صحبت شده). در روایتی از امام باقر(ع) آمده که "ظل" عبارت است از ما بین طلوع فجر و طلوع آفتاب. (طباطبایی، ج ۱۵، ص ۳۲۸) اگر آفتاب نباشد مفهوم سایه روشن نمی شود، اصولاً سایه از پرتو آفتاب به وجود می آید. زیرا سایه معمولاً به تاریکی کم رنگی گفته می شود که برای اشیا پیدا می شود و این در صورتی است که نور به جسمی که قابل عبور از آن نباشد بتابد و در طرف مقابل آشکار شود، بنابراین نور سبب تشخیص اشیاء و بلکه وجود آن نیز از حرکت نور است. (مکارم شیرازی، ج ۱۵، ص ۱۱)

حرف «ثُمَّ» پیش از فعلِ «جَعَلْنَا» برای بیان رده و رتبه است. که چیزی را بالاتر یا افزون بر چیزی قرار می دهد. «قبض» بمعنی: در چنگ داشتن و در چنگ خود گرفتن است. و این به این معنی است که زمین در چنگ خورشید است. (که ما آنرا نیروی جاذبه خورشید می نامیم). نکات آیه:

۱- گرما دور برده شده است و متغیر قرار داده شده: زمین در آغاز پیدایش و شکل گیری خود در نزدیکی خورشید بوده است. بعد دور برده شده و مداری تقریباً بیضی شکل برای آن در نظر گرفته شده تا به خورشید دور و نزدیک بشود و گرمای زمین متغیر باشد. منظور از "چگونه" دور بردن گرما در آیه نیز "تا کجا بردن آن" است. که منظور این است که زمین حساب شده از خورشید فاصله داده شده است. یعنی اگر مثلاً دورتر برده می شد آبهای کمتری از سطح زمین تبخیر می شد و یا اگر نزدیکتر از آنچه هست قرار داده می شد آبهای بیشتری تبخیر می شد، و وضعیت آب و هوایی زمین به گونه فعلی خود که بهترین وضع است نمی بود.

۲- علاوه بر دور بردن گرما، خورشید نیز دلیلی (سببی) برای عدم یکسانی گرما قرار داده شده:

نقاط سیاهی که روی خورشید می بینیم مناطقی هستند که سردتر از بقیه سطح خورشید هستند. از آنجا که خورشید به دور خود می چرخد (تقریباً هر ۴ هفته یک دور به دور خود می چرخد)، گاهی آن نواحی از خورشید روبروی زمین قرار می گیرند و گاهی نیز نیستند. وقتی روبروی زمین هستند گرمای کمتری به طرف زمین می آید. و به این شکل خود خورشید نیز در عدم یکنواختی گرما نقش دارد.

۳- گرما (زمین) در چنگ خورشید است و بطور نامحسوسی به طرف آن کشیده می شود: گرما (که پیش از این گفتم منظور از آن زمین است) در چنگ خورشید است (که ما آنرا نیروی جاذبه خورشید می نامیم). و خورشید زمین را به طوریکه برای ما نامحسوس است بطرف خود می کشد، و ما به خورشید نزدیک تر می شویم و هوا گرمتر می شود، که همان فصل تابستان است.



اجسام سماوی نبوده بلکه در مورد تمام اجسام جهان کاربرد دارد. کشش بین دو جسم در سطح زمین به وسیله دستگاههای دقیق در آزمایشگاه اندازه گیری شده است. آزمایش فرضی که در این قسمت توضیح داده می شود با دستگاههای موجود قابل انجام نیست. زیرا نیروها فوق العاده کوچکند، اما این آزمایش برای نشان دادن قانون جاذبه مناسب است. (اتو استروو، بورلیندز، هلن پیلانز، ص ۴۴)



کشش و جاذبه بین دو جسم. نیرو برابر است با  $6/7 \times 10^{-8}$  دین دو جسم کروی A و B به جرم یک گرم به فاصله یک سانتی متر از یکدیگر واقع اند. این دو جرم یکدیگر را به وسیله جاذبه متقابل جذب می کنند یعنی یک نیروی کششی بین آنها وجود دارد. چنانچه کشش اعمال شده به وسیله زمین بر روی این دو جسم را بتوان خنثی نمود و اگر اجسام می توانستند از یک حالت ساکن به سوی یکدیگر حرکت کنند هر کدام از آنها پس از سپری شدن یک ثانیه سرعت  $6/7 \times 10^{-8}$  سانتی متر بر ثانیه را به دست می آورد بنابراین شتاب هر کدام از این دو جسم در چنین حالتی  $6/7 \times 10^{-8}$  سانتی متر بر مجذور ثانیه بود. طبق قانون دوم نیوتن، نیروی حاصل ضرب جرم یک گرم در شتاب  $6/7 \times 10^{-8}$  سانتی متر بر ثانیه است پس هر کدام از این اجسام یکدیگر را با نیرویی مساوی با  $6/7 \times 10^{-8}$  دین جذب می کنند بر طبق قانون سوم جهت این دو نیرو مخالف است.

اگر جرم جسم A به سه گرم افزایش یابد در حالیکه جرم جسم B یک گرم باقی بماند در این صورت نیروی وارد از B به A سه برابر نیرو در آزمایش اولیه یعنی سه برابر  $6/7 \times 10^{-8}$  دین است. چنانچه هم A هم B سه گرم جرم داشته باشند نیروی حاصل ۹ برابر نیرو در آزمایش اولیه خواهد بود. بنابراین نیروی جاذبه متناسب با حاصل ضرب جرم های دو جسم است. اگر جرم های یک گرمی اولیه به جای یک سانتیمتر در فاصله دو سانتیمتری از یکدیگر قرار گیرند نیروی حاصله یک چهارم نیروی به دست آمده از آزمایش اولیه است. برای فاصله ۳ سانتیمتری نیرو یک نهم نیروی اولیه خواهد بود. بنابراین با تغییر فاصله نیرو به نسبت عکس مربع

فاصله تغییر می نماید. از ترکیب این نتایج داریم

$$F = G (m_A m_B) / d^2$$

G. را ثابت جاذبه نیوتن گویند. مقدار G در سیستم CGS برابر

$$G = 6/7 \times 10^{-8}$$

معادله را قانون جاذبه نیوتن نامند. این قانون در مورد حرکت زمین و حرکت ستاره ها صادق است تعیین جرم اجسام سماوی همگی بر پایه این قانون استوارند. (اتو استروو، بورلیندز، هلن پیلانز، ص ۴۴)

۸۰ - چاله های خورشید : « والنجم اذا هوی، (سوره نجم، آیه ۱) سوگند به ستاره وقتی که از بالا به گودال فرو می افتد (یا فرو می ریزد). "هوی" فعل گذشته از مصدر هوی است. "هوی" : بمعنی: فرو افتادن یا فرو ریختن از بالای زمین یا از روی زمین به درون زمین است. یعنی افتادن به درون گودال و چاله و چاه و غیره. ("خروور



بمعنی: فرو افتادن با سر یا پیشانی است "حط" بمعنی: فرود آمدن یا فرود آوردن یا فرو نهادن است (مانند فرود آمدن هواپیما و پرنده) "هبوط" بمعنی: دچار اشکال و ایراد شدن و از بالا به زمین فرو افتادن یا سرنگون شدن است. برخی اشتباهاً از این واژه برای فرود آمدن هواپیما استفاده می کنند. "سقوط" به معنی: فرو افتادن چیز بدرد نخور یا چیز بحال خود رها شده است. مانند: سرنگون شدن یک میوه خراب شده نزول به معنی: پائین آمدن است و انهیبار به معنی: فرو ریختن ناشی از پوکی است).

نکته آیه "فرو افتادن یا فرو ریختن ستاره در چاله" است:

وقتی ستاره ای خیلی بزرگ باشد، (بیش از ۱۰۰۰۰۰ برابر زمین باشد) نیروی جاذبه و فشار در ستاره نوترونی آنقدر زیاد می شود که نوترونها تحت فشار خرد می شوند و ماده در هم می شود و به چاله تبدیل می شوند. (نوترون ذره بدون بار الکتریکی است که جرم آن تقریباً مساوی پروتون است و در کلیه هسته های اتمی بجز هسته هیدروژن وجود دارد). چاله ها چنان نیروی جاذبه قوی دارند که حتی نور نیز نمی تواند آنها را ترک کند. به این خاطر دیده نمی شوند و سیاه چاله نامیده شده اند، این چاله ها ستارگان اطراف را به طرف خود می مکند بامی بلعند و در خود فرو می برند. و به این شکل به تعبیر قرآن ستاره در چاله سقوط می کند.

(علت اینکه قرآن "مکیده شدن یا بلعیده شدن ستاره توسط چاله سیاه" را "فرو افتادن ستاره در گودال" تعبیر کرده این است که سمت فرو افتادن (یعنی سمت پائین) سمت کشش نیروی جاذبه است، و سمتی که ستاره توسط نیروی جاذبه چاله سیاه کشیده می شود نیز همان سمت پائین می شود. به این دلیل "مکیده شدن ستاره" توسط چاله سیاه را "فرو افتادن یا فرو ریختن ستاره در چاله" نامیده است).

« در جسمی به جرم خورشید، که چندین هزار بار بزرگتر از زمین است، نیروی رو به درون گرانش شدت بسیار زیادی دارد. برای مثال، کشش گرانشی در سطح خورشید ۳۰ بار بیشتر از کششی است که در روی زمین تحمل میکند. این نیروی پر توان مرکز گرا که در مرحله اول سبب اصلی شکل گیری ستارگان و بر تمام سطوح ستاره فشار می آورد می باید با بک نیروی مقابله کننده گریز از مرکز، جبران شود. مقدار نیروی گرانشی در سطح ستاره هم به اندازه و هم به جرم کلی ستاره بستگی دارد. ستاره ای تا اندازه بزرگ ولی جرم نسبتاً کم گرانش سطحی کمتر دارد. (پاول هاج) از طرف دیگر در ستارگانه با جرم بسیار زیاد ولی ابعاد کوچک تر، گرانش سطحی به طور باور نکردنی زیاد است. در برابر این نیرو، فشار گریز از مرکز وجود دارد که سبب آن، فشار گازهای داغ و فشار تابش است که از تولید نور بسیار زیاد در مرکز ستاره پدید می آید.

« فشار گاز بسیار زیاد است، چرا که دمای درون ستاره بالاست؛ مقدار فشاری که گاز می تواند داشته باشد، مستقیماً به دما بستگی دارد. این حالت را می توان در قالب حرکت اتم های گاز تجسم کرد، زیرا دما به سرعت این اتم ها وابسته است. در گازی که دمای بالا دارد، اتم ها سریع تر حرکت می کنند و از این رو اگر به همدیگر برخورد کنند فشار بیشتر اعمال می کنند. اگر گاز سرد تر باشد اتم ها با انرژی کمتری به هم برخورد می کنند و از این رو فشارشان نیز کمتر است. در اعماق ستاره، فشار بی اندازه زیاد و دما بسیار بالاست برای مثال، در نیمه راه سطح - مرکز، فشار گاز صد میلیون برابر فشار جو در سطح زمین و دما به حدود یک میلیون درجه کلوین می رسد محاسبه شده که فشار در مرکز خورشید هزار بار بیشتر از این مقدار و دما ۱۴



• ۹. حرکات خورشید: در آیات متعددی از خورشید و حرکت های آن یاد شده است بسیاری از مفسران و متخصصان کیهان شناسی در این مورد اظهار نظر کرده اند. آیاتی که در این مورد به آنها استناد شده است عبارتند از: «وَسَخَّرَ الشَّمْسُ وَالْقَمَرَ كُلٌّ لِّجَرِيِّ لَاجِلٍ مُّسْمًى . (رعد، آیه ۲) « وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا » (یس، آیه ۳۸) و خورشید به [سوی] قرارگاه ویژه خود خورشید در قرارگاه خود در حرکت است. واژه « مُسْتَقَرٌّ » به معنی: جای ثابت و مشخصی است که شیء یا فرد در آن است ضمن این که به این طرف و آن طرف نیز رفت و آمد می کند.

نکته آیه: خورشید در قرارگاه خود در حرکت است. در تفسیر المیزان، لام به معنای « الی » (خورشید به سوی قرارگاه خود روان است) آمده است. (طباطبایی، محمد حسین، المیزان فی تفسیر القرآن، ۱۴۱۷ق، ج ۱۷، ص ۷۹) و در جایی دیگر، لام برای غیات « تا » باشد (خورشید تا قرارگاه خود روان است). کلمه مستقر در « لمستقر » ممکن است میمی، یا اسم زمان و یا اسم مکان باشد. پس بدین معناست « خورشید به طرف قرار گرفتن خود حرکت می کند » و یا تا آن جا که قرار گیرد حرکت می کند. یعنی تا سرآمدن اجل آن و یا زمان استقرار و یا محل استقرارش حرکت می کند. (طباطبایی، محمد حسین، المیزان فی تفسیر القرآن، ۱۴۱۷ق، ج ۱۷، ص ۸۹) « با چشم غیر مسلح می توان حرکت ظاهری ستاره را که ناشی از چرخش و گردش زمین است، دید. ولی اندازه گیری های دقیق نشان می دهند که ستاره خود دارای حرکت می باشد و مکانش واقعا تغییر می کند، اما به علت فاصله بسیار زیاد، تغییر مکان آن نامحسوس است. (باول هاج، ص ۱۸)

چرخش زمین به دور خورشید بر روی مدارش این تصور را به وجود می آورد که خورشید تدریجا در طول یک سال در میان ستاره هابه طرف مشرق منحرف می شود. این حرکت آهسته سالانه به طرف شرق توسط حرکت روزانه فوق العاده سریع تر به طرف غرب پوشیده می شود. ستاره ها به علت فاصله زیادشان از ناظر زمینی در حرکت به سوی شرق شرکت ندارند. مسیر حرکت ظاهری خورشید در میان ستاره ها، اکتیپتیک (دایره البروج - سطح مدار زمین) نامیده می شود. به نظر می رسد که خورشید در طول یک سال یا  $1/4 \times 365$  روز زاویه ای برابر  $360^\circ$  درجه را می پیماید یعنی یک دور کامل در آسمان می زند بنابراین حرکت به طرف شرق خورشید بر روی سطح مداری در حدود یک درجه در روز است. (اتو استروو، بولیندز، هلن پیلاس، ص ۲۳) زمین در حالیکه به دور خورشید گردش می کند به سوی آن شتاب داده می شود. بنابراین باید نیرویی وجود داشته باشد که زمین را به سوی خورشید بکشاند خورشید زمین را با نیرویی  $3/5 \times 10^{27}$  دین جذب می کند از طرف دیگر زمین به خورشید نیرویی برابر ولی در جهت مخالف وارد می کند، با در نظر گرفتن این که جرم خورشید  $2 \times 10^{33}$  است می توان با استفاده از قانون دوم نیوتن شتاب خورشید را تعیین نمود

$$F = m a$$

$$a = f / m$$

$$= 2 \times 10^{33} / (3/5 \times 10^{27}) = \text{شتاب خورشید}$$

مجدور ثانیه/سانتیمتر  $6-10 = \text{شتاب خورشید}$  (اتو استروو، بولیندز، هلن پیلاس، ص ۴۳)



حرکت ویژه: مقدار تغییر زاویه ای مکان ستاره را حرکت ویژه می نامند. حرکت ویژه بر حسب ثانیه قوسی اندازه گیری می شود و مقدار آن معمولا بسیار کمتر است یک ثانیه قوسی در سال است. عموما برای اندازه کپیگیری حرکت ویژه، دو بار از مکان ستاره عکس برداری می کنند. فاصله زمانی بین این دو عکس برداری، حداقل ده سال و در بعضی از موارد حتی پنجاه سال است. (پاول هاج، ص ۱۹) سرعت شعاعی: به کمک اثر دوپلر می توان مولفه دیگر حرکت ستاره را آشکار کرد. اثر دوپلر عبارت است از تغییر طول موج نور یا دیگر امواج رسیده از یک منبع هنگامی که منبع نسبت به ناظر دور یا نزدیک می شود. مولفه ای که به کمک اثر دوپلر اندازه گیری می شود آن مولفه که در راستای خط دید ما قرار دارد و سرعت شعاعی ستاره نامیده می شود.

حرکت فضایی: اگر بتوان هم حرکت ویژه و هم سرعت شعاعی یک ستاره را اندازه گرفت، آن گاه با ترکیب آنها می توان حرکت کل و راستای حرکت ستاره را تعیین کرد. با این کار، حرکت فضایی ستاره به دست می آید. خورشید در میان ستارگان نزدیک حرکت می کند و سرعت آن به طرف "صورت فلکی جایی" است. حرکت خاص: حرکت فضایی واقعی ستاره نسبت به ستاره گان دور دست زمینه یا یک چاقوب مرجع، حرکت خاص نامیده می شود. حرکت خاص خورشید نسبت به ستارگان نزدیک، حدود ۲۰ کیلومتر در ثانیه است؛ ولی اگر به جای ستاره گان نزدیک، ستاره گان زمینه کهکشان خودمان به عنوان چاقوب مرجع در نظر گرفته شوند، حرکت خاص خورشید ۲۵۰ کیلومتر در ثانیه به دست می آید. این تفاوت ناشی از آن است که اکثر ستارگان کهکشان محلی ما به دور مرکز آن در گردشند. (پاول هاج، ص ۲۱-۲۰)

۱۰۰- چرخش خورشید: یکی از دو روش اساسی که برای به دست آوردن زمان تناوب چرخش خورشید به کار می رود بر اساس مشاهده لکه های خورشیدی قرار دارد. در سال ۱۶۳۰ شایر متوجه شد که لکه های خورشیدی موجود در نزدیکی استوا سریع تر از لکه های واقع در عرض های بالاتر حرکت می کنند. از این رو اظهار نظر نمود که تناوب چرخش تابع عرض خورشیدی بوده و در استوا کمترین مقدار خود را داراست. در سال ۱۸۶۳ کارینگتون تناوب چرخش استوایی خورشید را ۲۴/۹۶ روز به دست آورد در حال یک که در عرض ۳۵ درجه این مقدار برابر ۲۶/۸۳ روز می باشد. برای عرض هایی که در آنها معمولا لکه ها ظاهر نمی شوند روش دیگری به کار می رود که براساس تغییر مکان دوپلری خطوط طیفی قرار دارد. در بیناب لبه ای که از ما دور می شود خطوط به طرف قرمز و در بیناب لبه ای که به ما نزدیک می شود خطوط به طرف بنفش تغییر مکان می دهند. لبه شرقی به ما نزدیک و لبه غربی از ما با سرعتی معادل دو کیلومتر در ثانیه در استوا دور می شود. تناوب چرخش از رابطه زیر به دست می آید: تناوب چرخش تناوب چرخش = Sec

$$R / 2 \pi km = 2$$
 سرعت استوایی چرخش تناوب چرخش خورشید به طرف قطبین و همچنین با ارتفاع در شید سپهر افزایش می یابد. (ص ۲۷۵) « وَسَخَّرَ لَكُمْ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَائِبَتَيْنِ » (ابراهیم، ۳۳) خداوند خورشید و ماه را در حالی که هر دو در حال حرکت هستند، به نفع شما مقهور و مسخر گردانید. کلمه داب به معنای ادامه میر است و داب در آیه به معنای عادت همیشگی و مستمر است به طوری که دائما بر یک حال بماند. (طباطبایی، ج ۱۲، ص ۳۲۴) « هُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ » (انبیاء، آیه ۳۳) اوست آن کسی که شب و روز و خورشید و ماه را پدید آورده است. هر کدام از این دو در

مداری (معین) شناورند.



"فلک" در لغت به معنای کشتی است و فلک به معنای مجرای کواکب است که به سبب شباهت آن با کشتی (در شناور بودن) فلک نامیده شده است. (راغب، ماده فلک، ص) و "یسبحون"، از ماده «سباح» در اصل به معنای حرکت سریع در آب و هواست. (راغب، ماده سبح) و همچنین به معنای جریان و شای در آب است. یعنی این که سیر کرات در فضا را شای در فضا نامند. این آیه برای زمین اثبات شب و روز می کند. (طباطبایی، ج ۱۴، ص ۳۲۴) خورشید دارای حرکات وضعی و انتقالی است که حرکت وضعی آن در مدت زمانی ۲۵ روز برای نقاط واقع در استوای خورشید و ۳۰ روز برای نقاط نزدیک قطبهای خورشیدی طول می کشد که علت زمان متفاوت حرکت چرخشی، حالت توده گازی بودن این ستاره است که باعث می شود سرعت چرخش یکسان نباشد. به عبارتی از استوای خورشید به سمت عرضهای بالاتر سرعت چرخش کمتر می شود.

۱۱۰- حرکت انتقالی همراه با کهکشان (حرکت دورانی): «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَ لَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ» (بس، آیه ۴۰) نه خورشید را سزد که به ما رسد، و نه شب به روز پیشی جوید و هر کدام کدام از آن‌ها در مسیر خود شناورند .

آیت الله مکارم شیرازی در تفسیر این آیه دو احتمال می دهند : «یک: حرکت خورشید به حسب حس ما یا حرکت ظاهری (حرکت کاذب روزانه خورشید که در اثر حرکت زمین به خطا دیده می شود و عرف مردم این حرکت را به خورشید نسبت می دهند). دوم: منظور از شناور بودن خورشید در فلک خود، حرکت آن همراه با منظومه شمسی و همراه با کهکشانی که ما در آن قرار داریم، می باشیم؛ هر چند که امروزه ثابت شده است که منظومه شمسی ما جزئی از کهکشان عظیمی است که به دور خود در حال گردش است .

در پایان، این آیه «فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ» را اشاره به حرکت دورانی خورشید می داند. (مکارم شیرازی، ج ۱۸، ص ۳۸۶، ۳۸۹) کلمه «يَسْبَحُونَ» که به معنای شنا کردن است، احتمال دارد مراد از آن هر دو حرکت وضعی و انتقالی باشد. (قریشی، ج ۴، ص ۶۸) و نیز گفته شده یسبحون از ماده «سباح» در اصل به معنی حرکت سریع در آب و هوا است. اشاره به حرکت سریع کرات آسمانی می کند. (مکارم شیرازی، ج ۱۸، ص ۳۸۵)

یکی از صاحب نظران نیز پس از آن که حرکت دورانی خورشید را هر ۲۰۰ میلیون سال یک بار با سرعت ۲۲۵ کیلومتر در ثانیه به دور مرکز کهکشان می داند به آیه ۲ سوره رعد و ۳۳ سوره ابراهیم برای اثبات حرکت خورشید استناد می جوید. (نوری، ۱۳۷۰، ص ۲۶ و ۳۶، ۳۵)

«قرآن، فلک را چون دریایی می داند، که اجرام در آن حرکت دارند و شناورند . منظور فضایی است که این اجرام بر آن حرکت می کنند و مدار حرکتشان را در آن فضا تعیین می کنند . نه آن چنان که قدمای می گفتند: فلک حرکت می کند و آن‌ها در فلک ثابت اند . قرآن از ابتدا فرضیه فلکیات، قدیم را مردود دانسته است... پس از این آیه می توان استفاده برد که اجرای علوی، همه در حرکت اند و این چیزی است که نجوم جدید اثبات می کند.» (مصباح بزیدی، ص ۲۵۲) خورشید در یکی از بازوهای مار پیچی کهکشان شیری (معروف به جبار) قرار گرفته و در مدار معین خود مدام (در بازوی جبار) در حال گردش است. بنابراین جمله علاوه بر این ها ممکن است اجرام کل منظومه شمسی را هم شامل باشد. (سلیمی، ۱۳۸۱، ۱۹۴) کلمه «کل» ممکن است اشاره به ماه و خورشید و همچنین ستارگان باشد که از کلمه «لیل» استفاده می شود. (مکارم شیرازی، ج ۱۲، ص ۳۹۹)

حرکت انتقالی در درون کهکشان راه شیری (حرکت طولی) «وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا» (بس، آیه ۳۸) و خورشید به [سوی] قرارگاه ویژه خود خورشید در قرارگاه خود در حرکت است.

« آخرین و جدیدترین تفسیر آیه همان است که ، حرکت خورشید با مجموعه منظومه شمسی در وسط کهکشان ما به سوی یک سمت معین و ستاره دوردستی که آن را ستاره «وگا» نامیده‌اند، می‌باشد.» (مکارم شیرازی، ج ۱۸، ص ۳۸۲) در تفسیر نمونه « جریان » را به معنای حرکت طولی می‌داند. (باول حاج، ص ۳۸۸) « این حرکت به سوی قرارگاه شاید همان حرکت خورشید به سوی ستاره وگا باشد که علم نجوم امروز بدان پی برده است و این معجزه علمی قرآن است.» (نوری، ۱۳۷۰، ص ۲۶ و ۳۶۳۵)

۱۲۰ حرکت وضعی خورشید: در تفسیر نمونه در تفسیر آیه «وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا» آمده است: « بعضی دیگر آن « تجری » را اشاره به حرکت وضعی کره آفتاب دانسته‌اند؛ زیرا مطالعات دانشمندان به طور قطع ثابت کرده که خورشید به دور خود گردش می‌کند.» « لام » در «المستقر لها» به معنای «فی» (در) است. (مکارم شیرازی، ج ۱۸، ص ۳۸۲) در این صورت معنای این گونه می‌شود: «خورشید در قرارگاه خود جریان دارد.» و به دور خود می‌چرخد.

۱۳۰ حرکات درونی خورشید: به نظر می‌رسد که کلمه « تجری » در آیه «وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا» معنای دیگری را نیز بدهد. یعنی بین کلمه « تحرك » و « تجری » تفاوتی هست و آن این که کلمه « تحرك » فقط حرکت را می‌رساند مثل حرکت اتومبیلی که به جلو یا عقب می‌رود ولی زیر و رو نمی‌شود. اما کلمه « تجری » در مورد مایعات مثل آب به کار می‌رود که در هنگام حرکت علاوه بر جلو رفتن، زیر رو هم می‌شود و بر سر هم می‌خورد. (رضایی اصفهانی، ۱۳۸۵، ج ۱، ص ۱۷۸)

امروزه دانشمندان کشف کرده‌اند که خورشید علاوه بر حرکت وضعی، انتقالی طولی، انتقالی دورانی دارای یک حرکت دیگر هم هست؛ چرا که درون خورشید همیشه انفجارات هسته‌ای صورت می‌گیرد تا انرژی نورانی و گرما را تولید کند و روشنی بخش ما باشد. ۵۰ و همین انفجارات باعث زیر و رو شدن مواد مذاب داخل خورشید شده و گاه تا کیلومترها به بیرون پرتاب می‌شود. (اریک اوبلاکر، ترجمه بهروز بیضاوی، ص ۲۰) به عبارت دیگر خورشید فقط حرکت نمی‌کند بلکه مثل آب جریان دارد و همیشه زیر و رو می‌شود؛ و این لطافت تعبیر قرآنی غیر از طریق وحی نمی‌تواند صادر شده باشد و از این رو ممکن است اعجاز علمی قرآن را برساند. تذکر: در این جا ممکن است گفته شود که با توجه به کاربرد واژه « تجری » در قرآن که در مورد حرکت ماه و خورشید هر دو بکار رفته است «و سَجَر الشَّمْسِ وَالْقَمَرِ كُلِّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى (سوره رعد، آیه ۲) در حالی که ماه از مواد مذاب تشکیل نشده است. پس همیشه، واژه تجری به معنای مذاب بودن، متعلق به جریان (مثل آب و خورشید نیست. بلکه این تعبیر کنایه است که در این موارد فضا را مثل یک اقیانوسی در نظر گرفته است که ماه و خورشید مثل یک کشتی در آن شناور هستند. پس این واژه دلالت قطعی بر یک معنا (شناور بودن یا مذاب بودن) در مورد خورشید ندارد. از این رو نمی‌توان گفت که اعجاز علمی قرآن را ثابت می‌کند. (رضایی اصفهانی، ج ۱، ص ۱۷۹)

۱۴۰ مدارها: حرکت اجرام آسمانی در قرآن بدین شکل بیان می‌شود: «وَهُم الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَالشَّمْسِ وَالْقَمَرِ كُلِّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ (الانبیاء- ۳۳) و اوست کسی که شب و روز و خورشید و ماه را که هر یک در مدار معینی سیر می‌کنند، بیافرید. حرکت خورشید هم در مدار مشخص به دین شکل بیان می‌شود: «وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا. ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ (یس- ۳۸) و (نیز) خورشید که دائم به سوی قرارگاه خویش روان است. این فرمان خدای مقتدر دانا است.



این حقیقت بیان شده در قرآن در عصر مدرن و به کمک قوی ترین تلسکوپ ها و ماهواره های تحقیقاتی به اثبات رسیده است و طبق بیان متخصصین خورشید در مداری با نام **سلاز AX** با سرعت بسیار زیاد ۷۲۰ هزار کیلومتر در ساعت در حرکت می باشد ، با توجه به این مطلب خورشید در روز فاصله ای معادل ۱۷۲۸۰،۰۰۰ کیلومتر را طی می کند و همراه با خورشید تمام سیاره های منظومه شمسی نیز در حرکت می باشند و همچنین طبق مطلب بالا تمامی ستاره ها هم دارای این چنین حرکتی می باشند.

حرکت کلیه اجرام آسمانی در مداری معین و مشخص هم بدین شکل بیان می شود: و انشاء ذات الخبیک (الذاریات-۷) و قسم به آسمان که در آن راه های بسیار است. در جهان تقریباً حدود ۲۰۰ میلیارد کهکشان وجود دارد که هر کدام از این کهکشان ها به طور متوسط دارای ۲۰۰ میلیارد ستاره می باشند که بیشتر آنها دارای سیاره می باشند که همانند منظومه شمسی به دور ستاره مرکزی در گردش می باشند.

تمامی این اجرام آسمانی بر روی مداری دقیق و منظم میلیاردها سال است که در حرکت می باشند حرکتی که در هماهنگی کامل با دیگر اجرام و دارای نظمی بسیار دقیق می باشد. بعضی از این سیاره ها دارای قمر می باشند، که آنها هم در مداری معین و منظم در حرکتند و مسئله مهم تر اینکه همانگونه که در بالا توضیح داده شد کهکشان ها هم در مسیری مشخص در حرکتند و در مسیر این حرکت جمعی هیچ یک از اجرام آسمانی با دیگری برخورد نمی کنند، مدار آنها دارای تقاطع نمی باشد. مشاهدات دانشمندان نشان داد که حتی زمانی که بعضی از کهکشان با یکدیگر برخورد کردند انتظار می رفت که یکی از آنها توسط دیگری از بین برود و یا بعضی از اجزاء آن دو نابود شود، ولیکن هیچ اتفاقی روی نداد و آن دو کهکشان بدون هیچ مشکلی از کنار یکدیگر گذشتند.

انسانهای آن زمان قطعاً دارای تلسکوپ های قوی، ماهواره های تحقیقاتی و تکنولوژی نبودند که بتوانند میلیونها کیلومتر آن طرف زمین را مشاهده کنند، گذشته از آن در مسائل علمی هم دارای جا و مکان کنونی نبودند در کل در آن زمان امکان گفتن این مطلب که آسمان دارای راه های بسیاری است وجود نداشت.

خورشید در یک مدار تقریباً دایره ای و با سرعت معلوم به دور مرکز کهکشان گردش می کند سرعت گردش آن با اندازه گیری سرعت ظاهری اجرام نسبتاً ثابت، نظیر کهکشان های نزدیک، محاسبه می شود. مدار این ستاره از قوانین کپلر پیروی می کند با رصد کهکشان ها در بخش های گوناگون آسمان، می بینیم که عده ای از آنها به خورشید نزدیک می شوند در حالی که عده دیگر در جهت مخالف حرکت می کنند. با این روش، سرعت گردش خورشید حدود ۲۵۰ کیلومتر در ثانیه به دست آمده است . و چون فاصله آن از مرکز کهکشان حدود ۱۰۰۰۰ پارسک است، به راحتی می توان زمان تناویش را حساب کرد. نخست، محیط دایره مدار آن را به دست می آوریم که چیزی در حدود ۶۰ هزار پارسک می شود. سپس با تبدیل سرعت ۲۵۰ کیلومتر در ثانیه به پارسک در سال ، می بینیم که خورشید در هر ۲۴۰ میلیون سال یک بار به دور کهکشان می چرخد. (پاول هاج، ص ۲۰۷)

• ۱۵- تسخیر خورشید: «سَخَّرَ الشَّمْسَ وَالتَّمْرَ» (رعد، آیه ۳) «آفتاب و ماه را مسخر (شما) ساخت.»

در آیات قرآن خداوند خورشید و ماه را مسخر کرده و همچنین آیات فراوان کرات آسمانی و موجودات زمینی و شب و روز و مانند آن را مسخر انسان می داند. از مجموع این آیات استفاده می شود که انسان تکامل یافته ترین موجود جهان است. خورشید و ماه مسخر بشر است. چون این تسخیر، برای انتفاع و استفاده بشر



انجام گرفته است، صحیح است که گفته شود آفتاب و ماه مسخر بشر است و در حقیقت خدا، آن را به نفع بشر تسخیر نموده است. تا با نور افشانی خود، صحنه حیات انسان را گرم و روشن کند مثلاً؛ از نیروی خورشید برای تولید برق استفاده می کند. در جای دیگر می فرماید: « وَ لَكُمْ سَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ. » (ابراهیم، آیه ۳۲) "تسخیر" در این آیات به این معنی نیست که انسان این موجودات را همگی تحت فرمان خود در می آورد، بلکه همین اندازه که در مسیر منافع و خدمت او حرکت دارند و مثلاً کرات آسمانی برای او نورافشانی می کنند یا فوائد دیگری دارند در تسخیر او هستند. (مکارم شیرازی، ج ۱۰، ص ۱۲۱) خورشید تا هنگامی که خدا بخواهد روشن و در گردش منظم خود مستقر است، و آن هنگام که اراده کند خاموش می گردد. در چهار آیه جمله «سَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى...» (سوره زمر، آیه ۵. سوره لقمان، آیه ۲۹) تکرار شده و بدین وسیله دو مطلب درباره خورشید خاطر نشان گشته است: جریان خورشید: که دائماً در حال سیر و حرکت است «یَجْرِي». این جریان دائمی نبوده، و به سوی سرنوشتی معین «لِأَجَلٍ مُّسَمًّى» می باشد که در پایان، حرارت و حرکت خود را از دست داده، و کره ای سرد و تاریک خواهد شد. (صادق تهران، محمد، ص ۳۱۱)

وَسَخَّرَ لَكُمْ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَائِبِينَ... (ابراهیم، آیه ۳۳)

زندگی بشر و تمام موجودات زنده نیاز به نور و حرارت دارند که این دو امر حیاتی به وسیله این کره عظیم آتشین به طور کاملاً متعادل تامین می شود. تمام رنگ ها، زیبایی ها، و جلوه هایی که در طبیعت می بینیم به نوعی با تابش آفتاب ارتباط دارد، از جمله، ریزش باران، جابه جا شدن ایرها و بادها و این مسائل در علوم مختلف مخصوصاً فیزیک ثابت شده است. بقای نظام منظومه شمسی به خاطر تعادل جاذبه و دافعه ای است که میان کره آفتاب از یک سو، و سیاراتی که دور آن می گردند از سوی دیگر وجود دارد و به این ترتیب خورشید نقش بسیار موثری در نگه داری این سیارات در مدارات خود دارد. (مکارم شیرازی، ج ۲۷، ص ۵۱)

۱۶۰- ماه و خورشید در طبقات جو و بیرون از آن: «آیا نمی بینید خدا چگونه هفت (لایه) جو روی را همدیگر آفرید، و ماه را در آنها تابشی گردانید و خورشید را چراغی روشنگر» (نوح، آیه ۱۵-۱۶) (در ابتدای این بخش با معنی و کاربردهای واژه سماء آشنا شدیم. سبع سماوات در این آیه بمعنی طبقات جو است. «طباق» بمعنی: بصورت طبقه طبقه روی همدیگر بودن است — «نور» بمعنی: تابش و روشنایی بازتابی است — و «سراج» بمعنی: چراغ روشنگر). آیه ۱۶ می گوید: و ماه را در آنها (یعنی در طبقات جو) تابشی گردانید و خورشید را چراغی روشنگر، این به این معنی است که ماه بیرون از طبقات جو تابنده نیست و خورشید نیز بیرون از طبقات جو چراغی روشنگر نیست:

همانگونه که آیه میگوید، ماه در طبقات جو بدلیل بازتاب نور آن توسط ذرات گاز و بخار و خاک و غیره تابش دارد و تابان است. ولی بیرون از طبقات جو ماه تابنده نیست و فضا تاریک و سیاه است، چون چیزی وجود ندارد که نور آنرا بازتاب بدهد. و ما فقط خود ماه را می توانیم ببینیم. همینطور خورشید نیز چنانکه آیه می گوید در طبقات جو بدلیل بازتاب پرتو آن در ذرات گاز و بخار و خاک و غیره چراغی روشنگر است و فضای طبقات جو را روشن می کند، ولی بیرون از طبقات جو خورشید چراغی روشنگر نیست و جایی را روشن نمی کند و فضا تاریک و سیاه است، چون چیزی وجود ندارد که نور آنرا بازتاب بدهد. شب هنگام نیز پرتو خورشید در فضای بالاتر از طبقات جو وجود دارد ولی فضا را روشن نمی کند.

۱۷۰- وجود ۱۱ سیاره : « إِنِّي رَأَيْتُ أُخَذَ عَشْرَ كَوْكَبًا وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ (یوسف، آیه ۴) من یازده سیاره و خورشید و ماه را دیدم "خورشید" و "ماه" که یوسف در خواب دیده پدر و مادر وی (که مادر وی در واقع خاله وی بوده) می باشد. و ۱۱ سیاره ۱۱ برادر وی می باشد، ولی دیدن ۱۱ سیاره الزاماً به این معنی است که یازده سیاره برای دیده شدن می بایست وجود داشته باشد. یعنی عطارد، زهره، مریخ و مشتری. هفتمین سیاره (اورانوس) در سال ۱۷۸۱ کشف شد، نپتون (هشتمین سیاره) در سال ۱۸۴۶ و پلوتون (نهمین سیاره) در سال ۱۹۳۰. مجموع سیارات منظومه شمسی که فعلاً انسان آنها را می شناسد ۹ تا است. در سال ۱۹۹۲ انسان یک سیاره یخی کوچکی را در خارج از حومه پلوتون کشف کرد. و از آن پس ۱۵ سیاره کوچک دیگر را در همان نواحی پیدا کرده، ولی فعلاً مشغول بررسی آنهاست که آیا سیاره هستند یا سیارک و یا چیز دیگری. در سال ۲۰۰۳ سیاره دیگری کشف شد که بعدها بعنوان دهمین سیاره شناخته شد. جرم آن حداقل به اندازه پلوتون است و فاصله آن از خورشید بیش از دو برابر فاصله پلوتون از خورشید است.

۱۸۰- خورشید و ماه در تناسب می باشند : « الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ (الرحمن، آیه ۵) خورشید و ماه (و حرکت آن دو) حساب شده است. قطر خورشید ۱۴۰۰۰۰۰ کیلومتر است قطر ماه ۳۵۰۰ کیلومتر. فاصله خورشید تا زمین ۱۵۰۰۰۰۰۰ کیلومتر است. و یکی از فاصله های متوسط ماه تا زمین ۳۷۵۰۰۰ کیلومتر است. شعاع ستاره: خورشید تنها ستاره ای است که می توان قرص آن را به راحتی و به طور دقیق تفکیک کرد. از آنجا که فاصله زمین تا خورشید معلوم است با اندازه گیری قطر زاویه ای آن، یعنی ۳۰ دقیقه قوسی، شعاع آن ۷۰۰ هزار کیلومتر به دست می آید. (پاول هاج، ص ۷۷) تناسبی که میان آنها وجود دارد این است که: قطر خورشید ۴۰۰ بار از قطر ماه بزرگ تر است و ۴۰۰ بار نیز از ماه دورتر است. به این خاطر تقریباً به یک اندازه به نظر می آیند و در خسوف کامل تقریباً بر هم منطبق می شوند.

۱۹۰- خورشیدها و ماه ها و سال ها :

۱۱-۱= خورشید و ماه ها « لا تَسْجُدُوا لِلشَّمْسِ وَلَا لِلْقَمَرِ وَاسْجُدُوا لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَهُنَّ. (صلت، آیه ۳۷) نه به خورشید و نه به ماه هیچکدام سجده نکنید، بلکه به خدائی سجده کنید که آنها را (یعنی: ماهها و خورشیدها را) آفرید. نکته آیه: خورشیدها و ماهها وجود دارد: تفسیر قرآن اساساً مربوط به معانی واژه ها و جملات و دستور و زبان و ادبیات می شود. و از این فراتر نمی رود.

در زبان عربی «ضمیر» برای مفرد (یکی) و برای مثنی (دوتا) و برای جمع (سه تا و بالاتر از آن) صرف می شود. آیه از ماه و خورشید که دوتا هستند صحبت می کند ولی بجای ضمیر دوتائی مناسب آنها که «هُمَا» به معنی «آن دو» باشد، ضمیر جمع «هُنَّ» به معنی «آنها» بکار برده است. یعنی می گویند: به خدائی سجده کنید که خورشیدها و ماهها را آفرید. خورشید نیز چنان که آیه آن را جمع بسته تنها خورشید منظومه شمسی ما نیست، بلکه در هستی میلیاردها خورشید وجود دارد.

۱۱-۲- خورشید و حساب سال و ماه ها کلمه "حسبان" مصدر و به معنای حساب کردن است، پس حساب را از حرکت ماه و خورشید می توان به دست آورد. یعنی این که این دو کره آسمانی تحت نظام و حساب و برنامه است. میلیونها سال است که کره زمین به دور خورشید و ماه به دور زمین می چرخد و لحظه ای از مسیر خود تخلف نکرده، و اوقات شب و روز و ماه و سال را تنظیم کرده، و پس و پیش نمی شود، لذا انسان برنامه



زندگی خود را بر اساس گردش این دو، تحت نظم و حساب درآورده و برای خود مبدا تاریخ قرار داده و بر اساس همان نظم و ترتیب روز و شب و ماه و سال، کارهای فردی و اجتماعی و سیاسی و اقتصادی را تنظیم می‌کند. چنانکه خداوند متعال در آیه ۹۶ سوره انعام می‌فرماید :

« وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ حُسْبَانًا. (انعام، آیه ۹۶) و قرارداد خداوند خورشید و ماه را شمار گرانی (یا وسیله‌ی شمارگری و محاسبه) الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ. (الرحمن، ۵) آیه اول چنان می‌نماید: که از جمله خواص خورشید و ماه برای اهل زمین حساب معینی است که از آنها دارند. ماه هر شب با چهره‌ای ویژه تعیین تاریخ می‌کند. و خورشید که از طلوع و غروبش شب و روز پدید می‌آید، اضافه بر حساب ایام، ساعتی آسمانی است بسیار دقیق. آیه دوم اضافه بر این - جریان این دو چراغ آسمانی را تحت حسابی منظم و معین فرا خوانده است.

• ۲۰ - طلوع و غروب خورشید: «حَتَّىٰ إِذَا بَلَغَ مَغْرِبَ الشَّمْسِ وَجَدَهَا تَغْرُبُ فِي عَيْنٍ حَمِئَةٍ» (کهف، ۸۶)

تا آنگاه که به غروبگاه خورشید رسید به نظرش آمد که [خورشید] در چشمه‌ای گل‌آلود و سیاه غروب می‌کند «حَتَّىٰ إِذَا بَلَغَ مَطْلِعَ الشَّمْسِ وَجَدَهَا تَطَّلِعُ عَلَىٰ قَوْمٍ» (کهف، ۹۰) تا آنگاه که به جایگاه برآمدن خورشید رسید [خورشید] را [چنین] یافت که بر قومی طلوع می‌کرد.

آنچه با بحث ما تناسب دارد، جمله «مَغْرِبَ الشَّمْسِ وَمَطْلِعَ الشَّمْسِ» می‌باشد، که محلی به عنوان مغرب، و محلی به عنوان مشرق خورشید به ما معرفی کرده است. از آن جا که شب و روز در اثر حرکت زمین است که نیمی از آن برابر خورشید قرار گرفته روز، و نیم دیگر شب است. و برای هر نیمکره از زمین مغرب و مشرقی خواهد بود، بدین طریق که: مثلاً مغرب نیمکره شمالی مشرق نیمکره جنوبی، و مغرب نیمکره جنوبی مشرق نیمکره شمالی است، که در نتیجه دو مشرق و دو مغرب خواهد بود، نه آن که یک مشرق و یک مغرب برای تمام کره منظور باشد. طلوع خورشید از یک طرف و غروب آن از طرف دیگر زمین نمودار است، و از این لحاظ کره زمین دارای یک مغرب و یک مشرق است. (صادقی تهرانی، ۳۱۵، ۱۳۸۰)

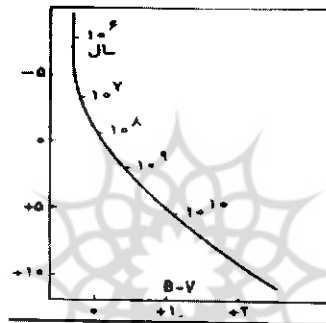
• ۲۱ - مرگ خورشید: قانون مرگ و فنا خورشید را شامل می‌شود، خورشید هم اجلی معین دارد و چون مدت آن سرآید مرگ او فرا می‌رسد. قرآن در آیات مختلف به موضوع محو و نابود شدن آسمان و خورشید اشاره می‌نماید. به طور مثال: مفسران معتقدند که آیه «كُلُّ نَجْوَىٰ لِأَجَلٍ مُّسَمًّى»؛ «هر یک از خورشید و ماه تا زمان معینی به گردش خود ادامه می‌دهند» ظاهراً مقصود از این که خورشید و ماه تا زمانی معینی به گردش خود ادامه می‌دهند. این است که زمانی فراخواهد رسید که این چراغ‌های آسمانی خاموش گردد و آن روز قیامت است. (حسین نوری: دانش عصر فضا، ۱۳۷۰، ص ۳۵) در این صورت «مستقر» را در آیه اسم زمان معنا کرده‌اند.

همین معنا را سید هبه‌الدین شهرستانی در مورد آیه «وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا» پذیرفته و نوشته است: مقصود از جریان حرکت انتقالی آفتاب است در اعماق فضا و مراد از «مستقر» زمان استقرار است نه مکان استقرار و معنا چنین می‌شود: آفتاب حرکت می‌کند تا هنگامی که باید قرار گیرد. یعنی روز قیامت. (مکارم شیرازی، تفسیر نمونه)

عمر ستاره یک فرایند تولید انرژی نمی‌تواند به طرد نامحدود ادامه یابد. ولی، به آسانی می‌توان دریافت که حتی کاهش جرم با آهنگ چند هزار تن در ثانیه می‌تواند زمان بسیار طولانی در خورشید تداوم داشته باشد.



جرم کنونی خورشید  $2 \times 10^{33}$  گرم است. اگر جرم خورشید با آهنگ خورشید  $4 \times 10^{12}$  گرم در ثانیه کاهش یابد و اگر حدود یک درصد جرم کلی آن در این فرایند به انرژی تبدیل شود، عمر مورد انتظار خورشید خورشید  $5 \times 10^{18}$  ثانیه یا حدود ۱۵۰ میلیارد سال است. بنابراین، آشکار می شود که خورشید حتی با وجود تولید انرژی بسیار زیاد می تواند چندین میلیارد سال نورافشانی کند. در واقع، محاسبه فرایندهای جاری در مرکز ستاره نشان می دهد که تنها حدود ۱۰ درصد هیدروژن می تواند به هلیوم تبدیل شود؛ باول هاج، ص ۶۷، زیرا هم جوشی هسته ای فقط در دماهای بسیار بالا که در مرکز ستاره وجود دارد روی می دهد. بنابراین، در بخش های بیرونی ستاره، دما هرگز به چنان مقداری صعود نمی کند که این تبدیل صورت بگیرد و تنها هسته مرکزی ستاره در اثر فرایندهای هسته ای به هلیوم تبدیل می شود. از این رو، عمر واقعی خورشید در رشته اصلی حدود ۱۰ میلیارد سال تخمین زده می شود. (پاول هاوج، ص ۶۷)



شکل . عمر ستاره در رشته اصلی، به قدر مطلق ستاره بستگی دارد.  
 اختر شناسان با استفاده از این فرمول عمر تقریبی ستاره را در رشته اصلی به دست می آورند. در این فرمول جرم  $M$  و درخشندگی  $L$  در واحد جرم و درخشندگی خورشید است.

$$T = 10^{10} M/L \text{ (سال)}$$

با جایگزینی مقدار جرم و درخشندگی ( $M=1$  و  $L=1$ ) در فرمول، عمر خورشید در رشته اصلی  $10^{10}$  سال به دست می آید. (پاول هاج، ص ۶۸، ۶۷) فیزیک دانان جدید نوشته اند : خورشید می تواند تا ۱۰ میلیارد سال بدرخشد و از این عمر طولانی پنج میلیارد سال آن گذشته است. بنابراین، اکنون خورشید در نیمه راه زندگی خود قرار دارد. (ولاکر، اریک، فیزیک نوین، ترجمه بهروز بیضای، ص ۲۰-۲۱). این آیه نیز به مرگ خورشید اشاره دارد: «اذا نَسَفَتِ كَوْكَبٌ كَوْكَبًا» «تکویر، آیه ۱» هنگامی که خورشید به تاریکی گراید. «کورت، از ماده "تکویر" در اصل به معنای پیچیدن و جمع و جور کردن چیزی است و این واژه به معنی "تاریک شدن" یا "افکندن" نیز آمده است و ظاهراً این دو معنی در مورد خورشید لازم و ملزوم یکدیگر است به این ترتیب که خورشید تدریجاً لاغر و جمع و جور می شود و روزه تاریکی و بی فروغی می گذارد. انکدرت از ماده انکدار به معنی تیرگی و تاریکی یا سقوط و پراکندگی است. در پایان جهان، پر فروغ ترین میدا نور در منظومه شمسی ما که ماهه روشنایی تمام سیارات است خاموش و جمع می شود و ستارگان دیگر نیز به همین سرنوشت گرفتار می گردند.» (مکارم شیرازی، تفسیر موضوعی پیام قرآن، ج ۶، ص ۳۳-۳۴)



خورشید می درخشد برای اینکه فعل و انفعال های هسته ای هیدروژن به هلیوم تبدیل می شود. ناگزیر باید فکر کرد لحظه ای هم خواهد رسید که کلیه ذخیره هیدروژن آن به انتها برسد. چنین لحظه ای چه وقت خواهد

رسید آیا ما خود را با خطر خاموشی ناگهانی خورشید و منبع حیات در کره زمین مواجه نخواهیم دید. پاسخ به این گونه سوالات آسان نیست. مقدار انرژی که خورشید آزاد می کند بر ما معلوم است همچنین سرعت فعل و انفعالات هسته ای را در این اتاق گرم و فروزان می شناسیم و محاسبه ذخیره هیدروژن و مصرف آن هم برای ما امکان پذیر است. بنابراین با محاسبات دقیقی که در این موارد به عمل آمده چنین نیجه می شود که ما هرگز با چنین خطری مواجه نخواهیم شد.

خورشید در جریان ۳ میلیارد سال اخیر تقریباً بدون تغییر مانده است. به طوری که از نتیجه محاسبات گوناگون برمی آید تا میلیارد سال دیگر نیز وضعیت کنونی خود را حفظ خواهد کرد. در طی این مدت چندین درصد هیدروژن محتوی به هلیوم تبدیل خواهد شد ولی جرم و درخشندگی آن عملاً تغییری نخواهند کرد. ذخایر هیدروژن خورشید برای دهها میلیارد سال کافی خواهد بود. ستارگان نوع خورشید با کندی بسیار زیادی تغییر می کنند. خورشید هم خود ستاره ای پایدار است و تغییرات بسیار ناچیز آن طی طول زمان های بسیار زیاد انجام شده است.

احتمالاً پس از آنکه ذخیره انرژی خورشید به اتمام رسید دیگر تشعشع سطحی آن به وسیله منابع تولید انرژی داخلی جبران نگردید ناگزیر خورشید رو به سرد شدن می رود هم زمان با این سرد شدن یک حرکت انقباضی آغاز خواهد شد. با در نظر گرفتن این که فشار گازی که در حال کاهش می باشد دیگر قادر نیست با وزن قشرهای خارجی تعادل برقرار نماید و با توجه به این قانون موقعی که گاز فشره می شود درجه حرارت آن بالا می رود. خورشید نیز با متفیض شدن دوبار گرم می گردد و از آن پس تکامل خورشید می تواند از دو طریق مختلف ادامه یابد. طبق فرضیه اول اگر فشرده گی سریع باشد درجه حرارت قشرهای عمقی زیاد می گردد تا آنجا که مجدداً فعل و انفعالات هسته ای از نو آغاز خواهند شد امام دیگر هیدروژنی وجود نخواهد داشت که به هلیوم تبدیل گردد فقط هلیوم است که به عناصر سنگین تر مانند کربن تبدیل خواهد گردید. با این ترتیب دوباره در اعماق انرژی تازه آزاد گردیده و ستاره در حال نزاع را به حیات تازه برگردانیده و پایدار می نماید به طوری که می تواند باز هم به درخشندگی خود به شدت فعلی یا کمی ضعیف تر میلیارها سال دیگر ادامه دهد.

طریق دیگری نیز برای توسعه و تکامل خورشید نیست امکان پذیر می باشد اگر بر عکس آنچه که در بالا گفته شد فشرده گی نسبتاً کند صورت گیرد و انرژی های آزاد شده بر اثر ازدیاد درجه حرارت قشرهای مرکزی مجموعاً از سطح آزاد شوند ستاره ناگزیر است هر چه بیشتر به انقباض درآید. در این حالت خورشید به شدت تراکم پیدا نموده تا این که بالاخره به یک ستاره کوچک فوق العاده متراکم که جوهر ساختمانی آن به طور خاصی تغییر پیدا کرده است تبدیل خواهد شد. (۲- ماسویچ، ص ۱۴۳-۱۴۸)

۲۲۰- غول سرخ چیست؟ ستاره، پس از سپری کردن بیشتر عمر خود در رشته اصلی، مرحله نهایی از نورافشانی خود را به صورت غول سرخ آغاز می کند. اطلاق چنین عنوانی، ناشی از این واقعیت است که ستاره در این مراحل پیشرفته، بسیار سردتر از موقعه ای است که در رشته اصلی بود (و از این رو قرمز تر است)، و همچنین اندازه آن به طور قابل ملاحظه ای بزرگ تر از اندازه ای است که به هنگام پایداری در رشته اصلی داشت. تکامل خورشید به یک غول سرخ اکنون از عمر خورشید تقریباً ۴/۵ میلیارد سال می گذرد. خورشید اندکی در بالای رشته اصلی قرار دارد و حدود نیمی از عمر مفید خود را به عنوان یک ستاره رشته اصلی گذرانده



است. در نیمه دوم این دوره، نورانیت خورشید به آرامی و به طور نامحسوس افزایش می یابد و به موازات بیشتر شدن سن، خورشید بیه تدریج به بالای رشته اصلی منتقل می شود. (پاول هاج، ص ۱۰۷)

۲۳۰- جمع شدن خورشید و ماه: خداوند در سوره قیامت می فرماید: «و جمع الشمس و القمر» (قیامت، ۹)

و خورشید و ماه در هم جمع می شوند. برخی از نویسندگان معاصر با اشاره به آیه فوق به در هم ریختن نظام هستی اشاره می کنند. ماه در هر سال به اندازه ۳۰ سانتیمتر از زمین دور می شود و این دور شدن باعث می شود که کم کم ماه به خورشید نزدیک شود و سپس جذب خورشید شده و در هم ادغام شوند. اما زمان این حادثه بزرگ برای مردم نامعلوم است و در حیطه علم خداوند قرار دارد. هر قدر ماه از زمین دورتر شود نور آن کمتر می شود، مانند اینکه ماه گرفتگی صورت گرفته است تا اینکه ماه وارد جاذبه خورشید شود و خورشید ماه را می بلعد. علم نوین و ناقص بشریت تازه بدان دست یافته در صورتیکه قران ۱۴۰۰ سال پیش بلعیدن ماه توسط خورشید را بیان فرموده. این است کتابی که هیچ شکی در آن نیست و در عصر جهالت و خرافات خداوند بر پیامبرش نازل فرموده تا با بشریت اتمام حجت نماید.

#### منابع:

##### قرآن

- آ- ماسویع، ترجمه، لطف الله صدیق یزهادی، ساختمان خورشید، انتشارات پیروز، ۱۳۴۲.
- اتو استروو، بورلی لیندز، هلن ییلانس، ترجمه زهردیان حسین، حاجبی پیروز، مبانی نجوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۸.
- اریک اوبلاکر: فیزیک نوین، ترجمه پیروز ییاضی،
- یولا ان، دویودی، کنت جی. ای. فیلیس، پارادوکس تاج داغ خورشید،
- پاول هاج، ترجمه توفیق حیدرزاده، ساختار ستارگان و کهکشان ها، تهران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۸۱.
- جورج کاموف، ترجمه آرام احمد، پیدایش و مرگ خورشید،
- راغب، اصفهانی، حسین بن احمد، مفردات الفاظ القرآن، دارالعلم، دمشق، دارالشمسه، بیروت، اول، ۱۹۹۲-۱۴۱۲
- رضایی اصفهانی، محمد علی، پژوهشی در اعجاز علمی قرآن، قم، پژوهشهای تفسیر و علوم قرآن، ۱۳۸۵.
- رازی، فخرالدین، تفسیر کبیر، دارالکتب العلمیه، بیروت، اول، ۱۴۱۱ هـ ق- ۱۹۹۰ م.
- سلیمی، لطف علی، کهکشانها در قرآن، قم، انصاری، ۱۳۸۰
- صادقی تهرانی، محمداستارگان ازدیدگاه قرآن، تهران، امید فردا، ۱۳۸۰.
- طباطبایی محمد حسین، المیزان فی تفسیر القرآن، مؤسسة الاعلمی للمطبوعات، بیروت، ۱۹۱۷ ق.
- قریشی، سیدعلی اکبر، قاموس القرآن، دارالکتب الاسلامیه، جوادهم، ۱۳۷۶.
- محمدی ری شهری، بهترین راه شناخت خدا، انتشارات دار التبلیغ اسلامی قم.
- مصباح یزدی محمد تقی: معارف قرآن، قم،
- مکارم شیرازی، تفسیر موضوعی پیام قرآن،
- مکارم شیرازی، تفسیر نمونه، دارالکتب الاسلامیه، تهران، ۱۳۷۲.
- نوری، حسین، دانش عصر فضا، نشر مرتضی، قم، ۱۳۷۰ ش.
- وطن دوست، رضا، پیدایش خورشید در قرآن، علوم و معارف قرآن، ۱۳۷۷، شماره ۱۷۰.
- جیمز ال. برچ، The Fury of Space Storms شماره اوریل ۲۰۰۱

- 22- Gwang-Son Choe, B.S., M.S. Formation of solar prominences and eruption of solar, magnetic arcade systems, Fairbanks, Alaska, 1995.
- 23- IAU, Hvar, Yugoslavia, edited by V. Ruzdjak and E. Tandberg-Hanssen, Lecture Notes in physics, 363, pp.1-48, Springer Verlag, Berlin, 1990.
- 24- Martin, S.F., Conditions for the formation of prominences as inferred from optical observations, in Dynamics of Quiescent Prominences, Proceedings of the No.117 Colloquium of the
- 25 - Michael E Bakich, How to observe the sun , Astronomy, 2008 .
- 26 - Priest, E.R. 1982, Solar-Magnetohydrodynamics, Reidel, Dordrecht, Holland, P.153.