

فیزیک ستارگان در قرآن

سید محمدحسین امیدانی

عضو هیأت علمی دانشکده علوم قرآنی تهران

و عضو انجمن فیزیک ایران

لخلق السماوات والأرض أكبر من خلق الناس ولكن أكثر الناس لا يعلمون . (غافر، ۴۰ / ۵۷)

البته خلقت زمین و آسمان‌ها بسیار بزرگ‌تر و مهم‌تر از خلقت بشر است ولیکن اکثر مردم این معنا را درک نمی‌کنند .

کزین برتر اندیشه برنگذرد

بنام خداوند جان و خرد

خداوند روزی ده ورهنمای

خداوند نام و خداوند رای

فروزنده ماه و ناهید و مهر

خداوند کیهان و گردون سپهر

مقدمه :

علم ستاره‌شناسی از قدیمی‌ترین و در عین حال پیشرفته‌ترین علوم بشری است . از آنجا که جهان خارج از کره‌ی خاکی ما و مسائل آن در محدوده‌ی ستاره‌شناسی قرار می‌گیرد . دامنه‌ی این علم بیش از همه‌ی علوم دیگر گسترده است . از نخستین تصورات و برداشت‌های بشر اولیه نسبت به عالم لایتناهی و ماه و خورشید و ستارگان و کهکشان‌ها

تا پیشرفته ترین سفینه ها، آخرین تجهیزات فنی رصدخانه های کنونی، همگی دستاوردها و زمینه های علم ستاره شناسی هستند. امروزه بشر نه تنها پا از سیاره ی خود فراتر نهاده بلکه فضاپیماهای مصنوعی وی تا آخرین سیارات منظومه ی شمسی را نیز پشت سر گذاشته اند و به آن سوی منظومه ی ما راه یافته اند.

قرآن مجید در آیه ی یاد شده، به عظمت خلقت آسمان ها و کهکشان ها و ستارگان و زمین اشاره می کند و در آیات فراوانی انسان را به تفکر و تدبّر در آفرینش آسمان ها و ستارگان درخشان و تحولات شگرفی که در اوضاع آنها پدید می آید و نظام متقنی که بر آنها حکم فرماست دعوت می کند. درست به دلیل وجود همین نظم است که قوانین طبیعی مفهوم پیدا می کنند. دانشمندان علوم تجربی با تکیه و اعتماد به وجود نظم در طبیعت مشتاقانه در پی کشف قوانین علمی موجود در همه زمینه های جهان خلقت هستند. در یک سری از آیات قرآن کریم به این مسأله که خلقت تمام موجودات اعم از کوچک ترین ذرات اتمی، تا ترکیب آنها و گیاهان و جانداران و انسان و زمین و آسمان و کهکشان ها و جریان امور همگی آنها روی حساب می باشد و دارای اندازه ای معین و مشخص و در هر مورد قابل محاسبه ی دقیق می باشد.^۱ ذیلاً به برخی از این آیات اشاره می کنیم:

... و ما يعزب عن ربك من مثقال ذرة في الأرض ولا في السماء ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين. (یونس، ۶۱/۱۰)

... از علم پروردگار تو حتی هم وزن ذره ای پوشیده نیست، نه در زمین و نه در آسمان، و هیچ کوچک تری و بزرگ تری از آن نیست مگر آن که در کتابی روشن ضبط است.

شرح کوتاه آیه: در المنجد کلمه ی «ذره» به «اتم» معنی شده.^۲ پس کوچک تر از اتم (اصغر من ذلک) در واقع شامل ذرات بنیادی عالم می باشد. (الکترون ها، پروتون ها، نوترون ها، فوتون ها، پنتون ها و کوارک ها و...) و با عنایت به تفسیر المیزان، مراد از کتاب مبین امری است که نسبتش به موجودات، نسبت برنامه ی عمل است به خود عمل، و هر موجودی در این کتاب یک نوع اندازه و تقدیر دارد. از این جهت می توان حدس زد که مراد از کتاب مبین، مرتبه ی واقعی اشیا و تحقق خارجی آنها باشد که قابل پذیرفتن هیچ گونه تغییر نیست.^۳

همین برنامه عمل اجزای عالم از کوچک ترین ذرات تا دنیای کهکشانها و وجود حساب و کتاب در اندازه‌ی جرم، سرعت، زمان، بارالکتریکی، نوع حرکت و مدارها، اندازه‌ی حرکت، فشار، طرز قرار گرفتن ذرات بنیادی اتم‌ها کنار یکدیگر و... پارامترهای دیگر (مانند: ثابت جاذبه‌ی نیوتن، سرعت نور در فضا، ثابت پلانک، بارالکترون و...) است که دانشمندان بر مبنای آنها قوانین فیزیکی و شیمیایی و نجوم و... را به دست آورده‌اند. به طور مثال زمان وقوع خورشید گرفتگی ۲۰ مرداد و نقاطی از کره زمین را که به طور کامل و یا ناقص می‌توانند این واقعه‌ی طبیعی (که خود نمونه‌ای از آیات الهی و نظم موجود در جهان هستی می‌باشد) ببینند را با پیش بینی بسیار دقیق اعلام نمایند. نمونه آیاتی دیگر در این مورد عبارتند از:

...وخلق کل شیء بقدره تقدیراً (فرقان، ۲/۲۵)

... و همه چیز را آفرید و برای آن اندازه‌ای معین مقرر داشت.

...و کل شیء عنده بمقدار (رعد، ۸/۱۳)

...و هر چیز نزد او مقدار معین دارد.

و السماء وفعها و وضع المیزان (الرحمن، ۷/۵۵)

و آسمان را برافراشت و میزان [عدل و نظم] را در عالم وضع کرد.

هو الذی جعل الشمس ضیاء والقمر نوراً و قدّره منازل لتعلموا عدد السنین و الحساب ما خلق

الله ذلك إلا بالحقّ يفصل الآيات لقوم يعلمون. (یونس، ۵/۱۰)

اوست خدایی که خورشید را روشنی بخش و ماه را نورانی قرار داد و برای آن منزلگاه‌هایی مقدر کرد تا عدد سال‌ها و حساب [کارها] را بدانید. خداوند این را به جز به حق نیافریده است. او آیات خود را برای دانشمندان شرح می‌دهد.

...ما تری فی خلق الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل تری من فطور. (ملک، ۳/۶۷)

...تو در خلقت خدای رحمان، بی‌نظمی و نقصان نخواهی یافت. پس باز [به دیده

عقل در نظام آفرینش] بنگر، آیا خللی در آن می‌یابی؟

می‌توان نتیجه گرفت که کشف نظم و انسجام طبیعت (یعنی قوانین طبیعی) و اتقان

صنع باری تعالی یکی از مسائل عمده‌ی طبیعت‌شناسی است.

مامعتقدیم که قرآن کتاب هدایت برای انسان‌هاست و حاوی تمام چیزهایی است که بشر در حوزه‌ی ایمان و عمل بدان‌ها نیاز دارد. به نظر ما قرآن یک دائرة المعارف علمی نیست، و نباید قرآن را الزاماً با نظریه‌های متغیّر علمی تطبیق داد. از طرف دیگر نمی‌توان کتمان کرد که در قرآن اشارات مکرّر به پدیده‌های طبیعی آمده است. اما اینها برای تعلیم

علوم نیست. بلکه هدف آنها تشویق مردم است به تعلّم علوم طبیعی و در نتیجه توجه به عظمت خلقت و در نهایت نزدیکی به خالق جهان.^۴

اما همین قرآن ما را به تدبّر در آیاتش و تعقّل و تفکر فراخوانده است:
 کتاب انزلناه الیک مبارک لیدبّروا آیاته و لیتذکّر اولوا الالباب (ص، ۳۸ / ۲۹)
 کتابی خجسته بر تو فرستاده ایم تا در آیات آن بیندیشند و خردمندان دریابند و پندگیرند.
 انّ فی خلق السموات والأرض و اختلاف اللیل و النهار... لآیات لقوم یعقلون. (بقره، ۱۶۴)
 در خلقت آسمان‌ها و زمین و اختلاف شب و روز و... در همه اینها آیات روشنی
 بر وجود خدا برای اهل تعقّل است.

کذلک نفصل الآیات لقوم یتفکرون (یونس/۲۴)

أولم یتفکروا فی أنفسهم... (روم، ۸/۳۰)

نکته ای که باید بپذیریم این است که برای فهم بهتر آیات قرآنی تنها معلومات عمیق زبان عربی کافی نیست بلکه علاوه بر آن باید واجد اطلاعات علمی بسیار متنوع نیز بود. این حقیقت از گذشته های بسیار دور مورد تأکید قرآن پژوهان قرار گرفته که:

«کلّ من کان حظّه فی العلوم اوفر، کان نصیبه من علم القرآن اکثر»^۵

کسی که از علوم زمانه خود بیشتر بداند، نصیبش از حقیقت قرآن بیشتر است. بنابراین، سخن از تفسیر عصری به معنای منطبق کردن علوم بر قرآن نیست، بلکه سخن از پرده برداری از معنای آیه در سایه ی دانستنی های بیرونی است. یکی از ویژگی های تفسیر عصری، تفسیر علمی است اما تأکید می کنیم که منظور از تفسیر علمی در این جایگاه، این است که باید از علوم موجود هر عصر، در فهم نکات قرآن استفاده شود، زیرا در قرآن موارد بسیاری از مسائل خلقت زمین و آسمان، شمس و قمر، مشارق و مغارب، بروج و نجوم، شب و روز، ابرو باران، و دهها مسأله آفرینش هستی سخن گفته شده است.

مسئله فهم کامل و تفسیر منطقی این دسته از آیات، متوقف بر دانستنی هایی از علوم تجربی و انسانی و تحولات علمی روز است. زیرا مفسّر در برابر این همه آیات ناچار است توضیح دهد. نکات غامض و پیچیده ی آنها را بیان کند. موضع قرآن را در برابر مسائل بسیاری که خود به آنها اشاره کرده شرح دهد. و چنین کاری با تفسیر عصری و علمی ممکن است، به این معنا که معارف قرآن را به گونه ای بیان کند که دست کم با

مسلمات علوم روز منافاتی پیدا نکند. ما معتقدیم قرآن، کلام وحی و مافوق نظریات علمی است و سخنش برخاسته از فرهنگ زمانه و متأثر از دانستی های آن زمان نیست، تا قرآن در طرح این مسائل، عقاید آنان را در نظر گرفته باشد و طبق سلیقه و اعتقاد آنان سخن گفته باشد، بلکه قرآن در طرح نظریات علمی قصد جدی داشته است.

خداوند با آگاهی که از تمام پدیده های جهان دارد، به گونه ای سخن گفته است که مردم آن روز و هر عصر دیگر استیحا ش نکنند و سخن قرآن برای آنان نامأنوس جلوه نکند، قل انزله الذی يعلم السر فی السموات و الارض (فرقان ۶) (بگو قرآن را کسی فرستاده که از اسرار هستی، آن گونه که هست اطلاع دارد). اما مخالف با حقیقت جهان هم سخن نگفته است، چنان که فرموده: و انه لکتاب عزیز لایاتیه الباطل... (فصلت، ۴۱/۴۱-۴۲): (به راستی آن کتابی ارجمندی است، از پیش رو و از پشت سرش باطل به سویش نمی آید). یعنی معنی ندارد قرآن چیزی را بگوید که با حقایق علمی ناسازگار و برخلاف آن باشد و با علم به باطل بودنش باطل را قصد کند. بنابراین، مفسر عصری باید در قسمت هایی از آیات مربوط، مفسر علمی هم باشد و نکات و اشارات قرآن را به خوبی توضیح دهد. اما مرز میان دانستی ها و تئوری ها و فرضیه های علمی هم چنان محفوظ است؛ و مفسر در این میدان، گام سوز و محتاط است. ۶ و باید در نظر بگیریم که: «قرآن قطعی است و علوم غیر قطعی، بنابراین باید علوم بر قرآن تطبیق شود، نه بالعکس.» ۷ البته برخی از مفسران گذشته و معاصر در تفاسیر خود از مطالب علمی بهره برده اند. به طور مثال علامه طباطبایی (ره) و آیت الله مکارم شیرازی و... با رعایت اعتدال از تفسیر علمی در موارد لزوم استفاده کرده اند. ۸

ما در اینجا فقط به چند نمونه از آیات قرآن که به نجوم و فیزیک ستارگان اشاره دارد، می پردازیم.

انبساط عالم

والسَّمَاءُ بَنِينَهَا بَأْيِيدٍ وَإِنَّا لَمَوَسِعُونَ (ذاریات، ۴۷/۵۱)

ما آسمان را با قدرت بنا کردیم و همواره آن را وسعت می بخشیم. [بسط می دهیم] انبساط جهان با شکوه ترین پدیده ی مشکوف دانش نو می باشد و معرفتی است که امروزه کاملاً به نبوت رسیده و بحث ها تنها درباره الگویی است که طبق آن انجام می گیرد.

انبساط جهان که از تئوری نسبیت عمومی الهام گرفته و در سال ۱۹۲۹ کشف آن توسط ستاره شناس امریکایی ادوین هابل اعلام شد مبنایی فیزیکی در بررسی های طیف کهکشان ها دارد، تغییر محل طیف ها با قاعده ی معین به سوی قرمز به وسیله ی دور شدن کهکشان ها از یکدیگر بیان شدنی است. لذا وسعت جهان پیوسته روبه ازدیاد است و هر قدر فاصله از ما بیشتر شود فراخی به همان اندازه زیادتر خواهد گردید.

شرح آیه

آنچه به «ما آن را بسط می دهیم - وسعت می بخشیم» ترجمه شده اسم فاعل جمع «موسعون» از فعل «اوسع» است که درباره ی اشیا - عریض کردن، گستردن، وسیع تر کردن، جادارترکرد - معنی می دهد. عده ای که برای تفسیرشان از آرای علمی صلاحیتدار استفاده می کنند همین معنی را که نقل شد عرضه می دارند. هم چنین تفاسیر «منتخب» که از طرف «شورای عالی امور اسلامی قاهره» نشر شده، انبساط جهان را بدون کمترین ابهام ذکر می کنند.^۹

مرحوم علامه ی طباطبایی (ره) در توضیح یکی از معانی «موسعون» می نویسد:
منظور توسعه دادن به خلقت آسمان خواهد بود، که بحث های ریاضی امروز هم آن را تأیید می کند.^{۱۰}

در تفسیر نمونه ذیل این آیه چنین آمده:

... با توجه به مسأله ی آفرینش آسمان ها در جمله ی قبل و با توجه به کشفیات اخیر دانشمندان در مسأله ی «گسترش جهان» که از طریق مشاهدات حسی نیز تأیید شده است، معنی لطیف تری برای آیه می توان یافت و آن اینکه خداوند آسمان ها را آفریده و دائماً گسترش می دهد.^{۱۱}

در کتاب «مرزهای نجوم» نوشته «فردهویل» می خوانیم:

تندترین سرعت عقب نشینی کرات که تاکنون اندازه گیری شده نزدیک به ۶۶ هزار کیلومتر در ثانیه است، کهکشان های دورتر در نظر ما به اندازه ای کم نورند که اندازه گیری سرعت آنها به سبب عدم نور کافی دشوار است، تصویرهایی که از آسمان برداشته شده، آشکارا این کشف مهم را نشان می دهد که فاصله ی این کهکشان ها بسیار سریع تر از کهکشان های نزدیک افزایش می یابد.^{۱۲}

«جان الدر» در این زمینه می گوید:

جدیدترین و دقیق ترین اندازه گیری ها در طول امواجی که از ستارگان پخش می شود، پرده از روی یک حقیقت عجیب و حیرت آور برداشته، یعنی نشان داده است مجموعه ی ستارگانی که جهان از آنها تشکیل می یابد پیوسته با سرعتی زیاد از یک مرکز دور می شوند، و هر قدر فاصله ی آنها از این مرکز بیشتر باشد بر سرعت سیر آنها افزوده می شود، مثل این است که زمانی کلیه ستارگان در این مرکز مجتمع بوده اند، و بعد از آن از هم پاشیده، و مجموعه ی ستارگان بزرگی از آنها جدا و به سرعت به هر طرف روانه می شوند. دانشمندان از این موضوع چنین استفاده کرده اند که جهان دارای نقطه ی شروعی بوده است. ۱۳

«گیورگی [ژرژ] گاموف» فیزیکدان روسی در کتاب «آفرینش جهان» در این زمینه چنین می گوید:

فضای جهان که از میلیاردها کهکشان تشکیل یافته در یک حالت انبساط سریع است، حقیقت این است که جهان ما در حال سکون نیست، بلکه انبساط آن مسلم است. پی بردن به اینکه جهان ما در حال انبساط است کلید اصلی را برای گنجینه ی معمای جهان شناسی مهیا می کند، زیرا اگر اکنون جهان در حال انبساط باشد لازم می آید که زمانی در حال انقباض بسیار شدیدی بوده است. ۱۴

و اما جالب توجه اینکه تعبیر به «إِنَّا لَمَوْسِعُونَ» (ما گسترش دهندگانیم) با استفاده از جمله ی اسمیه و اسم فاعل، دلیل بر تداوم این موضوع است و نشان می دهد که این گسترش همواره وجود داشته، و هم چنان ادامه دارد، و این درست همان چیزی است که امروز به آن رسیده اند که تمام کرات آسمانی و کهکشان ها در آغاز در مرکز واحدی جمع و متمرکز بوده (با وزن مخصوص فوق العاده سنگین) سپس انفجار عظیم و بی نهایت وحشتناکی [بیگ بانگ] در آن رخ داده، و به دنبال آن اجزای جهان متلاشی شده، و به صورت کرات و کهکشان ها در آمده، و به سرعت در حالت انبساط و توسعه است. ۱۵ این ها مواردی بود که در تفسیر نمونه ذیل آیه ی فوق به آن اشاره شده و در اینجا فقط به چند نکته ی دیگر در مورد انبساط جهان می پردازیم.

در جهان منبسط شونده، فقط فاصله ی بین کهکشان ها زیاد می شود. جابجایی خطوط طیفی کهکشان ها نشان می دهد که آنها با سرعت بسیار زیاد نسبت به یکدیگر در

حرکتند. مثلاً تعدادی از کهکشان‌های گروه محلی ما سرعت‌هایی حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلومتر در ثانیه (حدود ۱/۰۰۰/۰۰۰ کیلومتر در هر ساعت) دارند. به یاری اثر دوپلر، فقط سرعت آن مؤلفه از حرکت اندازه‌گیری می‌شود که در خط دید، یعنی در جهت و راستای رصد ما قرار دارد.

ماهیت انبساط چیست؟ مرکز آن کجاست؟ عامل اصلی انبساط کدام است؟ اینها پرسش‌هایی هستند که به هنگام بحث درباره انبساط جهان مطرح می‌شوند. محاسبه‌ی سن جهان از طریق مطالعه‌ی انبساط امکان‌پذیر است، زیرا با در دست داشتن میزان انبساط می‌توان به زمانی در تاریخ جهان بازگشت که تمام کهکشان‌ها در نقطه‌ای متمرکز بوده‌اند. ما این زمان را اصطلاحاً آغاز جهان می‌نامیم. بنابراین، زمان بین آغاز تا حال عبارتست از سن جهان.

با توجه به اینکه سن زمین حدود چهار تا پنج (۴/۵) میلیارد سال و سن منظومه‌ی شمسی که از اندازه‌گیری سن شهاب سنگ‌ها عملی شده حدود ۴/۶ میلیارد سال است، می‌توان اعتقاد داشت که سن کل جهان نیز نمی‌تواند بیشتر از یازده میلیارد سال باشد. ولی در محاسبه‌ی سن پیرترین ستارگان کهکشان راه شیری، به مقادیر بین دوازده تا پانزده میلیارد سال می‌رسیم. این محاسبات بر مبنای مدل اقلیدسی جهان می‌باشد. ولی محاسبه‌ی سن جهان بر مبنای هندسه‌های غیر اقلیدسی، رسیدن به مقادیر بیشتر از پانزده میلیارد سال را ممکن می‌سازد.^{۱۶}

چگونگی پیدای جهان

قرآن مجید در سوره‌ی مبارکه انبیا آیه‌ی ۳۰، به چگونگی آفرینش اولیه جهان اشاره کرده و می‌فرماید:

أولم ير اللّٰذين كفروا انّ السّموات و الأرض كانتا رتقاً ففتقناهما و جعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون .

آیا کسانی که کافرند نمی‌دانند که آسمان‌ها و زمین پیوسته بود و ما از هم بازشان کردیم و هر چیز زنده را از آب آفریدیم پس چرا ایمان نمی‌آورند؟

در تفسیر المیزان ذیل این آیه چنین آمده:

مراد از «رؤیت» علم فکری است و اگر آن را رؤیت نامید به خاطر این است که علم

فکری در هر امری آن را مانند رویت می سازد. دو کلمه «رتق» و «فتق» به دو معنای مقابل هم اند، راغب در مفردات گفته: کلمه «رتق» به معنای ضمیمه کردن و به هم چسباندن دو چیز است، چه این که در اصل خلقت به هم چسبیده باشند و چه آن را با صنعت عمل بچسبانند، هم چنان که قرآن کریم می فرماید: کانتا رتقاً ففتقناهما، زمین و آسمان به هم چسبیده بودند، از یکدیگر جداشان کردیم... یعنی یک موجود بوده، که دیگر امتیازی میان زمین و آسمان نبوده، یک موجود رتق و متصل الاجزاء بوده... ۱۷

در تفسیر نمونه نیز ذیل آیه ی فوق سه نوع تفسیر را اشاره کرده که یکی از آنها چنین است:

به هم پیوستگی آسمان و زمین اشاره به آغاز خلقت است که طبق نظرات دانشمندان، مجموعه ی این جهان به صورت توده ی واحد عظیمی از بخار سوزان بود که بر اثر انفجارات درونی و حرکت، تدریجاً تجزیه شد و کواکب و ستاره ها از جمله منظومه ی شمسی و کره ی زمین بوجود آمد و باز هم جهان در حال گسترش است. ۱۸

در اینجا به شرح مختصری در مورد نظریه ی دانشمندان فیزیک در خصوص پیدایش عالم که به «انفجار بزرگ = بیگ بانگ = مهبانگ» معروف است می پردازیم:

حدود پانزده میلیارد سال قبل، عالم، طی یک انفجار عظیم (مهبانگ) می نامیم، از بطن هیچ بیرون آمد. در این لحظه بود که همه چیز: کل ماده، انرژی، حتی فضا و زمان، به وجود آمد. [إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ...] (یس، ۸۲/۳۶) (خدای تعالی در ایجاد هر چیزی که ایجاد آن را اراده کند، به غیر از ذات متعالی خود به هیچ سبب دیگری نیازمند نیست و همین که هست شدن چیزی مورد اراده خدا قرار گرفت، بدون درنگ، لباس هستی می پوشد.) از آن پس، خمیره ی عالم در حال انبساط و سرد شدن بوده است. نخستین لحظات مهبانگ، عالم، حجم ناچیزی را اشغال می کرد و تا حدی غیر قابل تصور داغ بود. یک آتشگوی سوزان از تابش آمیخته با ذرات میکروسکوپی ماده بود. اما عاقبت، عالم چندان سرد شد که اتم ها تشکیل شدند. به تدریج، این اتم ها تحت تأثیر گرانش گردهم آمدند تا میلیاردها کهکشان، یعنی جزایر عظیم ستارگان را بسازند که کهکشان خود ما - کهکشان راه شیری - فقط یکی از آنهاست. در سال ۱۹۹۲ (۱۳۷۱ هـ. ش)، وقتی ماهواره ی کاشف زمینه کیهانی ناسا (cobe) «بذر» هایی را آشکار سازی

کرد که چنین کهکشان‌هایی در گاز سرد شونده‌ی مهبانگ از آنها رویدند، یکی از واپسین تکه‌های پازل تصویر مهبانگ در جای خود قرار گرفت. اکنون کیهان‌شناسان معتقدند که می‌توانند مسیر تکوین عالم را از نخستین لحظه‌ی پیدایش تا به امروز ره‌گیری کنند.

نشانه‌های مهبانگ

ستاره‌شناسان به کمک سه نشانه‌ی اساسی به مهبانگ هدایت شده‌اند. اولین و چشمگیرترین نشانه‌ها این است که کل عالم در حال انبساط است. همان‌طور که اشاره شد ادوین هابل در سال ۱۹۲۹ (۱۳۰۸ ه. ش) کشف کرد که اجزای عمده‌ی سازنده‌ی عالم - کهکشان‌ها - مانند کهکشان خودمان - شبیه به ترکش‌های گلوله‌ی انفجاری کیهانی در لحظه‌ی پس از انفجار عظیمش، در حال گریختن از یکدیگرند.

اگر عالم در حال انبساط است، یک نتیجه اجتناب‌ناپذیر می‌نماید: عالم باید در گذشته کوچک‌تر بوده باشد. باید لحظه‌ای بوده باشد که این انفجار آغاز شده است: لحظه‌ی زایش عالم. اهمیت واقعی کشف هابل در همین جاست. هر چند عالم قدیمی است، اما از ازل وجود نداشته است. اگر در خیال، این انفجار را به عقب برگردانیم، مانند فیلمی که به عقب بر می‌گردد، ستاره‌شناسان می‌توانند پی ببرند که عالم در پانزده میلیارد سال پیش، از بطن یک انفجار غول‌آسا، زاده شد.

اولین شاهده‌ی که نظریه‌ی مهبانگ را تأیید می‌کند، وجود تابش زمینه‌ی کیهانی، یعنی «پس-تاب» سرد شده آتشگوی مهبانگ است. عجب این که، این پس‌تاب هنوز هم برهر رخنه‌ی فضا، پس از گذشت پانزده میلیارد سال از آن رویداد نفوذ می‌کند. این آتشگوی که اکنون تا دمای $2/726$ درجه‌ی کلوین (حدود 273 C) سرد شده است، به صورت امواج رادیویی موج کوتاه، یا میکروموج، تجلی پیدا می‌کند.

هر چند که تابش زمینه‌ی کیهانی، ۹۹ درصد تمامی انرژی نورانی را در برمی‌گیرد که هم اکنون در عالم جاری است. اما این امر تا سال ۱۹۶۵ معلوم نشده بود، و کاملاً از روی تصادف به آن پی بردند. «آرنو پنزیاس» و «رابرت ویلسون»، دو ستاره‌شناس جوانی که در آزمایشگاه «بل» در نیوجرسی کار می‌کردند، به خاطر این کشف، مشترکاً جایزه‌ی نوبل سال ۱۹۷۸ در رشته‌ی فیزیک را از آن خود کردند.

در آغاز...

واپسین تکه از شواهدی که نوید دهنده‌ی نظریه‌ی مهبانگ است، عبارت است از این دلیل که حدود ۲۵ درصد جرم عالم به صورت عنصر هلیوم است. هرچند که اکثر عناصر، مانند کربن و آهن را، حاصل هیدروژن می‌دانند که بر اثر واکنش هسته‌ای در داخل ستارگان به وجود می‌آیند، اما طول عمر عالم کافی نبوده است تا ستارگان فرصت داشته باشند چنین مقدار زیادی هلیوم بسازند. موجّه‌ترین توضیح برای این موضوع عجیب و غریب این است که در زمانی که در گذشته تمامی عالم از یک مرحله‌ی چگال داغ عبور کرد که طی آن بر اثر واکنش‌های هسته‌ای قسمت اعظم هلیوم از هیدروژن ساخته شد. محاسبات نشان می‌دهند که در این مرحله (یافاز) - یعنی مهبانگ داغ - تقریباً ۲۵ درصد جرم عالم، به طوری که مشاهده شده، به هلیوم تبدیل شده است.

گیورگی (ژرژ) گاموف، فیزیکدان آمریکایی روس تبار، نخستین کسی بود که پی برد این مهبانگ یک مهبانگ داغ بوده است. علت داغ بودن مهبانگ همان است که هوای داخل تلمبه‌ی دوچرخه در هنگام متراکم شدن، گرم می‌شود. در سال‌های ۱۹۴۰، گاموف با بهره‌گیری از فیزیک هسته‌ای، یعنی فیزیک ماده در دمای میلیون‌ها و میلیارد‌ها درجه، به خاطر فهم آنچه که در چند دقیقه‌ی اول پیدایش عالم در آن پیش آمده، دقیقاً همین کار را انجام داد. گاموف به فیزیکدانان نشان داده است که چگونه به لحظه‌های اولیه مهبانگ «بنگرند». فیزیکدانان امروزی، به پیروی از وی، دانش خود را درباره‌ی ماده در دمای تریلیون‌ها درجه و حتی بیشتر به کار می‌بندند، که از آزمایش‌هایشان در شتابگرهای غول پیکر ذرات استنتاج کرده‌اند. اما، در حالی که گاموف در چند و چون، چند دقیقه پس از مهبانگ کند و کاو کرد، آنان شرایط نخستین هزارم‌های یک ثانیه‌ی اول و پیش از آن را با اطمینان پیش بینی می‌کنند. میراث گاموف این است: ما اکنون پی می‌بریم که پاسخ این پرسش غایی که منشأ عالم کجاست، فقط به کمک فیزیک ذرات انرژی بالا داده می‌شود.

عالم اولیه پاتیل جوشانی مملو از تابش الکترومغناطیسی، به شکل بسته‌های کوچک انرژی به نام فوتون، و ذرات میکروسکوپی ماده بود. با آفت دما، چون انرژی موجود برای ساختن ذرات از فوتون روبه کاهش نهاد، مخلوط ذراتی که بر عالم تسلط داشت، دستخوش تغییری بی‌وقفه شد....

اما در زمانی که یک هزارم ثانیه از عمر عالم می‌گذشت و دما به حدود هزار میلیارد

درجه اُفت کرده بود، عالم پراز ذرات عجیب و غریبی بود که امروزه می توان به طور زودگذری آنها را در شتابگرهای ذرات تولید کرد. کوارک ها، اجزای تشکیل دهنده ی ذرات آشنای نوترون و پروتون از آن جمله اند.

بعد از آن که حدود یک هزارم ثانیه از عمر عالم گذشت. ذرات آشنا: فوتون ها، الکترون ها، پوزیترون ها و نوترینوها بر آن مسلط شدند. کوارک ها به صورت سه تایی کنار هم قرار گرفتند تا نوترون ها و پروتون ها ساخته شوند.

رویداد مهم بعدی در تاریخ عالم وقتی اتفاق افتاد که عالم حدود صد ثانیه عمر داشت و دمای آن فقط به یک میلیارد درجه افت کرده بود. پروتون ها و نوترون ها اکنون چندان آهسته حرکت می کردند که مدتی طولانی در مجاورت یکدیگر توقف کنند تا چسب هسته آنها محکم شود. همین نیروست که پروتون ها و نوترون ها را در هسته ی اتم به یکدیگر می چسباند. بدین سان دوران «سنتز هسته ای» آغاز شد، در این دوره، هسته های اتمی سبک تشکیل شدند. این هسته ها شامل هلیوم، دو مین اتم سبک موجود در طبیعت، با دو پروتون و دو نوترون، همراه با سایر عناصر سبکی چون «لیتیم» بودند....

رویداد مهم بعدی در حیات اولیه عالم عبارت بود از تشکیل اتم ها در حدود سیصد هزار سال پس از مهبانگ، وقتی دمای عالم تا سی هزار درجه افت کرده بود، که تقریباً معادل دمای سطح خورشید است، سرانجام به اندازه ی کافی سرد شده بود که اتم ها بتوانند تشکیل شوند....

و اما دوران واپسین پراکندگی، اهمیتش در این است که لحظه ای را مشخص کرده است که ماده و تابش مسیرهای جداگانه ای پیمودند. تا آن زمان، فوتون ها ذرات ماده را به همان سرعتی از هم جدا می کردند که این ذرات می توانستند، به هم نزدیک شوند. فقط وقتی ماده سرانجام از قید استبداد تابش رها شد، تحت گرانش شروع به توده شدن کرد و کهکشان ها را شکل داد... ۱۹

ملاحظه فرمودید که تمام کائنات اعم از زمین و ماه و خورشید و منظومه شمسی و کهکشان راه شیری و میلیاردها کهکشان و ستاره و سیاره و قمر دیگر در آغاز آفرینش همه به هم فشرده بودند. به طوری که در 10^{-43} ثانیه بعد از انفجار بزرگ تمام کائنات در گلوله ی کوچکی جای داشته که تجسم آن در ذهن آدمی مشکل است. قطر این گلوله 10^{-32} سانتی متر بوده است. یعنی میلیاردها میلیاردها بار کوچک تر از هسته ی یک

اتم . وزن مخصوص و درجه ی حرارت این گلوله غیر قابل تصور است . به طور مثال حرارت آن $۱۰^{-۳۲}$ درجه بوده یعنی عددی یک و به دنبال آن سی و دو صفر . اما چه چیزی قبل از این لحظه ی آفرینش رخ داده است؟ به نظر می رسد که علم قادر به توصیف یا حتی تصور چیزی منطقی ، در عمیق ترین مفهوم کلمه ، در لحظه ی ابتدایی نیست . هنگامی که هنوز زمان در صفر مطلق بوده و هنوز هیچ چیزی رخ نداده بوده است . در واقع فیزیکدانان تا همین لحظه ی $۱۰^{-۴۳}$ ثانیه پیش می روند ، نه فراتر از آن و به «دیوار پلانک» معروف برخورد می کنند که از پشت آن خبر ندارند . ۲۰

در اینجا یکبار دیگر آیه ی فوق را مرور می کنیم :

... انَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا

... آسمان ها و زمین بهم پیوسته بودند ما آنجا را از هم شکافتیم

آینده ی عالم

یکی دیگر از سؤالات اساسی بشر در مورد جهانی که در آن زندگی می کند همیشه این بوده که سرنوشت این زمین و خورشید و آسمان چه خواهد شد؟ اول پاسخ قرآن مجید را می آوریم و سپس به بحث علمی آن به اختصار اشاره می کنیم :

قرآن در آیات مختلفی به موضوع محو و نابود شدن آسمان و خورشید و دیگر ستارگان اشاره می نماید به طور مثال :

اِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ . وَاِذَا النُّجُومُ انْكَدَرَتْ . (تکویر، ۱/۸۱-۲)

زمانی که خورشید درهم پیچیده می شود و آن روز که ستارگان سقوط می کنند . و یا : اِذَا السَّمَاءُ انشَقَّتْ . (انشقاق، ۱/۸۴)

وقتی آسمان بشکافد .

فَاِذَا النُّجُومُ طُمِسَتْ . وَاِذَا السَّمَاءُ فُرِجَتْ . (مرسلات، ۸/۷۷-۹)

وقتی که ستارگان بی نور و محو شوند و آسمان شکافته شود .

اِذَا السَّمَاءُ اُنْفَطَرَتْ . وَاِذَا الْكُوَكِبُ اُنثَرَتْ . (انفطار، ۱/۸۲-۲)

وقتی که آسمان ها بشکافد و روزی که ستارگان هر یک مدار خود را رها کرده و در هم و برهم می شوند .

... يَوْمَ الْقِيَامَةِ السَّمَوَاتِ مَطْوِيَّاتٍ بِيَمِينِهِ سُبْحَانَهُ ... (زمر، ۳۹/۶۷)

... و اوست که روز قیامت زمین در قبضه ی قدرت او و آسمان ها در پیچیده به دست سلطنت اوست....

و اما در آیه ی ۱۰۴ همان سوره ی انبیا، که به آغاز آفرینش اشاره کرده بود، سرنوشت نهایی این دنیا را نیز معلوم می نماید:

یوم نظوی السماء کطی السّجلّ للکتب کما بدأنا أول خلق...

روزی که آسمان ها را درهم پیچیم چون درهم پیچیدن طومار برای نوشتن، چنان که خلقت را از اول پدید آوردیم دوباره آن را اعاده کنیم که کار ما چنین است. در تفسیر نمونه ذیل این آیه چنین آمده است:

در این آیه تشبیه لطیفی نسبت به در نوردیدن طومار عالم هستی در پایان دنیا شده است، در حال حاضر این طومار گشوده (منبسط) شده و تمام نقوش و خطوط آن خوانده می شود و هر یک درجایی قرار دارد، اما هنگامی که فرمان رستاخیز فرارسد، این طومار عظیم با تمام خطوط و نقوشش [آسمان ها، کهکشان ها و...]، در هم پیچیده خواهد شد...

سپس اضافه می کند:

«همان گونه که ما در آغاز آن را ایجاد کردیم باز هم برمی گردانیم.»^{۲۱}

شرح مختصر علمی:

به عقیده ی فیزیکدانان مسیر تکوین عالم از این پس به مقدار ماده ای که در آن می گنجد بستگی دارد، زیرا ترکیب گردانی همه کهکشان ها همواره در کار است تا از انبساط شتابان آن جلوگیری کند. اگر عالم حاوی جرم کافی باشد، دیر یا زود این انبساط به تدریج کند می شود، باز می ایستد، و جهتش برعکس می شود. [و شروع به انقباض می کند] در این صورت تمامی پیدایش به رُمبش لگام گسیخته ای به صورت یک «انفجار عظیم»، نوعی تصویر آینه ای مهبانگ، شروع می کند.^{۲۲}

کیهان شناس و فیزیکدان نابغه ی انگلیسی استیفن هاوکنگ، که تقریباً همه بدن او فلج بود اما او ذهنش سراسر عالم را در می نوردد و تحقیقات بسیار گسترده ای در مورد جهان آفرینش دارد و واضح نظریه ی سیاهچال های فضایی نیز می باشد، در مورد انقباض عالم، پژوهش های فراوانی انجام داده است. او در کتاب تاریخچه ی زمان می نویسد:

نظریه‌ی نسبیت عام انیشتین، مستقلاً پیش بینی می‌کرد که (زمان - فضا) به هنگام تکینگی انفجار بزرگ آغازیده و پایان آن، اگر کل کیهان دوباره در هم فرونشیند، درموقع تکینگی انقباض بزرگ رخ می‌دهد. ۲۳

هاوکینگ پس از یک سری توضیحات مفصل علمی ادامه می‌دهد:

با این همه، به نظر می‌رسد که مسیر تاریخ کیهان در زمان حقیقی، تفاوت بسیاری با مسیر آن در زمان موهومی داشته باشد. کیهان تقریباً در ده یا بیست هزار میلیون سال قبل کم‌ترین اندازه را داشته که برابر بوده است با بیش‌ترین شعاع مسیر آن در زمان موهومی. سپس در زمان‌های حقیقی بعد از آن، کیهان همانند مدل تورمزایی بی‌سامان یعنی مدل لینده، انبساط یافته است. از آن پس کیهان به همین نحو به انبساط خود ادامه داده و سرانجام دوباره آن قدر منقبض می‌شود تا همانند یک تکینگی در زمان حقیقی به نظر می‌آید. ۲۴

ژان گیتون و دو فیزیکدان دیگر در کتاب خدا و علم می‌نویسند:

... اگر جرم کلی جهان فوق یک حد نهایی مطلوب باشد، آن گاه، در انتهای زمانی کم و بیش دراز، مرحله‌ی انبساط به پایان خواهد رسید. در این صورت ممکن است که یک انقباض جدید، عالم را به نقطه‌ی ابتدایی خود بازگرداند، آن گاه ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی کهکشان‌ها، ستارگان، کرات، تمام اینها تا درجه‌ای فشرده خواهد شد که دوباره مبدل به یک نقطه‌ی ریاضی حذف‌کننده‌ی فضا و زمان شود. ۲۵

این‌ها نمونه‌هایی از آیات قرآن کریم در ارتباط با موضوع کیهان‌شناسی بود. البته موارد متعدد دیگری نیز در این زمینه هست که شرح آنها در این مقاله نمی‌گنجد. و مسلماً این حقیر نیز بابصاحت ناچیز خود قطعاً حق مطلب را ادا نکرده‌ام. امید است مفسران گرانقدر قرآن همان‌گونه که علمای بزرگ سابقاً درس نجوم و ریاضی را در حوزه‌ها مطالعه می‌فرمودند امروزه نیز ضمن بهره‌گیری از اساتید گرانقدر نجوم و ریاضی و فیزیک و زیست‌شناسی و دیگر علوم مورد نیاز با مطالعه‌ی آخرین کتب و مقالات حاوی پیشرفته‌های بشر در این زمینه‌ها اطلاعات خود را به روز برسانند تا استفاده‌کنندگان از تفسیر آنان به خصوص نسل جوان بهره بیشتری برده و به مسیری که قرآن آنان را هدایت می‌کند - که همانا رستگاری و سعادت فرد و جامعه در آن می‌باشد - رهنمون گردند.

نکته‌ی دیگر این که در دوران شکوفایی تمدن اسلامی، دانشمندان مسلمان حرف

اول را در نجوم و ستاره شناسی می زده اند و رصدخانه های فراوانی در ممالک اسلامی فعال بوده اند. یکی از این مراکز رصدخانه ی مراغه بود. زنده یاد دکتر محمد عبدالسلام فیزیکدان فقید و برجسته ی پاکستانی و برنده ی جایزه ی نوبل فیزیک در سال ۱۹۷۹ میلادی می نویسد:

رصدخانه ی مراغه با بیست اخترشناس از سرتاسر دنیای اسلام تحت سرپرستی دانشمند بزرگ خواجه نصیر الدین طوسی احتمالاً اولین رصدخانه ی جهان به معنای واقعی کلمه بود. ۲۶

متأسفانه به دلایل مختلف، تمدن اسلامی شکوفایی خود را از دست داد و پرداختن به علوم تجربی نیز به فراموشی سپرده شد و نتیجه آن شد که در قرون اخیر در ممالک اسلامی رخ داده است. اکنون که در آستانه ی قرن بیست و یکم میلادی هستیم و بحث گفت و گوی تمدن ها نیز مطرح می باشد ضمن افتخار به گذشته ی درخشان اسلام و خدمات شایانی که دانشمندان مسلمان مثل بوعلی سینا، فارابی، بیرونی، ابن هیثم، رازی، جابر بن حیان و... در پیشرفت شاخه های مختلف علوم از قبیل: طب، ریاضی، فیزیک، شیمی و نجوم داشته اند و این که اروپائیان با اکتساب این علوم از مسلمانان و ترجمه ی کتب آنها به پیشرفته های بعدی نایل شده اند. در حال حاضر بایستی اندیشمندان فعلی خود را در تمام زمینه ها، به خصوص علوم پایه مورد حمایت مادی و معنوی قرار دهیم و بودجه های تحقیقاتی مراکز علمی و پژوهشی را افزایش دهیم.

در پایان با این شعر زیبای مولانا مطلب را به پایان می رسانم:

چون نمی داند دل داننده ای؟
تو قیاس از گردش کیهان بگیری
جمله اطباق زمین و آسمان
گردش هر باد از معنی اوست
جنبش کفها زد دریا روز و شب
ماچو کشتیها بهم برمی زنیم
ای تو در کشتی تن رفته به خواب
آب را آبی است کومی راندش
ماهیانیم و تو دریای حیات
هست با گردنده گرداننده ای
گردشش از کیست؟ از عقل منیر
همچو خاشاکی در آن بحر روان
همچو چرخ کوا سیر آب جوست
کف همی بینی و دریایی عجب
تیره چشمیم و در آب روشنیم
آب را دیدی، نگر در آب آب
روح را روح است کومی خواندش
زنده ایم از لطف ای نیکو صفات

تو نگنجی در کنار فکرتی نی به معلولی قرین چون علتی
عاشق صنع خدا با قر بود عاشق مصنوع ، او کافر بود

۱. ترجمه‌ی تفسیر المیزان، ۱۶۰/۱۹، ذیل تفسیر آیه‌ی ۵، سوره‌ی الرحمن .
۲. احمد سیاح، فرهنگ دانشگاهی ۱، ترجمه‌ی المنجد الأبدی - عربی به فارسی/۴۳۱، تهران: انتشارات اسلام، چاپ دوم، ۱۳۷۴ .
۳. ترجمه‌ی تفسیر المیزان، ۱۸۲/۷، ذیل تفسیر آیه‌ی ۵۹، سوره‌ی انعام .
۴. دکتر مهدی گلشنی، قرآن و علوم طبیعت، ۱۰۲/۱۱۹ و ۱۲۰، تهران: نشر مطهر، ۱۳۷۵ .
۵. بدر الدین زرکشی، البرهان فی علوم القرآن، ۴۸/۲ .
۶. سید محمد علی ایازی، قرآن و تفسیر عصری/۴۱ و ۴۲ و ۱۹۴-۱۹۶، تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی، ۱۳۷۶ .
۷. محمد علی رضایی اصفهانی، درآمدی بر تفسیر علمی قرآن، ۳۴۰، به نقل از آیت الله محمد هادی معرفت، قم: انتشارات اسوه، ۱۳۷۵ .
۸. همان/۳۲۷-۳۴۸، به طور مشروح موافقان تفسیر علمی را بیان کرده است .
۹. دکتر بوکای، مقایسه‌ی میان: تورات، انجیل، قرآن و علم، ترجمه: مهندس ذبیح الله دبیر/۲۲۵-۲۲۶، تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی، چاپ ششم، ۱۳۷۴ .
۱۰. ترجمه‌ی تفسیر المیزان، ۵۷۳/۱۸ .
۱۱. مکارم شیرازی تفسیر نمونه، ۳۷۳/۲۲ .
۱۲. همان، به نقل از: «مرزهای نجوم» ترجمه: رضا اقصی/۳۳۸-۳۴۰ .
۱۳. همان/۳۷۴، به نقل از: «آغاز و انجام جهان»/۷۴-۷۷ (باتلخیص) .
۱۴. همان .
۱۵. همان/۳۷۵ .
۱۶. پاول هاج، ساختار ستارگان و کهکشان‌ها، ترجمه: توفیق حیدرزاده/۲۵۰-۲۶۱، تهران: سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۷۲ .
۱۷. ترجمه‌ی تفسیر المیزان، ۳۹۱/۱۴ .
۱۸. تفسیر نمونه، ۳۹۴/۱۳ .
۱۹. مارکوس چرون، New scientist, 26 Feb.1994، ترجمه: بهرام معلمی (ماهنامه نجوم، شماره ۳۵/۸-۱۰ مرداد ۱۳۷۳) .
۲۰. ژان گیتون، گریشکا بوگدانف - ایگور بوگدانف، خدا و علم، ترجمه: دکتر عباس آگاهی/۳۱ و ۳۶، تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی، ۱۳۷۴ .
۲۱. تفسیر نمونه، ۵۱۳/۱۳ .
۲۲. همان، ۱۱/۱۹ .
۲۳. استیفن هاوکینگ، تاریخچه‌ی زمان از انفجار بزرگ تا سیاهچال‌ها، ترجمه: حبیب الله دادفرما - دکتر زهره دادفرما/۱۴۳ .
۲۴. همان، ۱۶۹-۱۷۱ .
۲۵. خدا و علم/۱۷۳ .
۲۶. محمود طیار مراغی . فصلنامه‌ی وقف میراث جاویدان، شماره‌ی ۱۴، به نقل از: دکتر سید حسین نصر، علوم و تمدن در اسلام، ترجمه: احمد آرام/۷۰ .