

# کیهان‌شناسی و مذهب

## نعمت‌الله ریاضی

### مقدمه

بوده است و تاریخ، ماهیت تکاملی این دسته از علوم را به خوبی نشان می‌دهد. حتی تفسیر و تعبیر بشر از دسته نخست علوم (که از طریق وحی به بشر رسیده است) نیز آمیزه‌ای از درست و نادرست می‌باشد و در بستر تاریخ دچار تحول و دگرگونی گشته است.

تفاسیر و تعابیر انسانها از بسیاری از جنبه‌های علوم الهی متأثر از پارامی عوامل فردی، اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و... بوده، و همین امر سبب ایجاد مکتبها و مذاهب مختلف گشته است، هرچند که در این میان آنچه که حقیقت کامل و ثابت بوده استوار مانده و با گذشت زمان دچار تغییر و انحراف نگشته است.

ادامه این بحث از چارچوب مقاله حاضر خارج است و مطلب فوق را یکی از اندیشمندان گرامی بخوبی تشریح کرده است.<sup>(۱)</sup>

رابطه و تأثیرات متقابل دو دسته علوم فوق همواره یکی از مهمترین و بحث‌انگیزترین زمینه‌های تحقیق و تفکر بوده است و آنچه که در این مقاله از نظر شما می‌گذرد نمونه‌ای از رویارویی دونوع شناخت در یکی از زمینه‌های علمی یعنی کیهان‌شناسی می‌باشد. در این رویارویی، مهمترین زمینه‌ای که عرض اندام می‌کند، اشتراک موضوع بحث می‌باشد.

بعنوان مثال: خورشید که در قرآن بعنوان چراغ آسمان<sup>(۲)</sup> روز مطرح است، زمین که بر طبق پیشگویی قرآن بالاخره دچار زلزله‌های سهمگین خواهد گشت<sup>(۳)</sup>

شناختی که انسان از جهان پیرامون خود دارد، حاصل روشهای گوناگونی است که برای کسب علم و آگاهی در پیش رو داشته است.

در میان این روشها، وحی الهی به پیامبران خود، پارهای از متقن‌ترین آگاهیها را از منبع علم مطلق به انسانها می‌رسانده است: «و خداوند کتاب را بر تو نازل کرد و تو را چیزی آموخت که نمی‌دانستی...» (آیه ۱۱۳ / سوره نساء).

و آیه ۲۳۹ از سوره البقره که بطور عامتری به مؤمنین خطاب می‌فرماید: «... یاد کنید خدا را زیرا آموخت شما را چیزی که نمی‌دانستید».

یا آیه ۸۰ از سوره الانبیاء که شاهد آموختن صنعت زرمسازي از سوی خدا به حضرت داوود (ع) می‌باشد: «و او را صنعت زرمسازي آموختیم برای شما تا نگهدار شما از زخم شمشیر و آزار یکدیگر باشد.» و نمونه‌های دیگر...

علومى که از طریق انبیا و اوصیا به بشر انتقال یافته، از این دست می‌باشد. نقش عظیم این علوم و معارف در پیشرفت و تحول تمدن بشر بر کسی پوشیده نیست. از طرف دیگر پارهای از علوم را افراد معمولی بشر از دانشمندان، صنعتگران و حتی عوام از طریق تجربه یا تعقل دریافته‌اند.

چنین علومى همواره آمیزه‌ای از صحیح و سقیم

موضوع دیگر که در رابطه با مطالب فوق حائز اهمیت است، واکنشهای مخرب یا سازنده‌ای است که بعضی از صاحبان هریک از دو گونه علوم فوق بر دسته مقابل خود داشتند.

آنچه که ایدآل به نظر می‌رسد حالتی است که با گرایش شناخت انسان به کمال خود و خالی شدن معارف بشری از پیشداوریهای نادرست و خطاهایی که ناشی از تعمیم قوانین علمی به حوزه‌های غیر قابل اطلاق می‌باشد، و نیز تزکیه کاملی که تنها در اثر عمل به تعالیم مذهبی بدست می‌آید، معارف علمی-تجربی و دینی به صورت دو بال جهت پرواز اندیشه بشر عمل کنند و وی را با سرعت هرچه بیشتر در فراخوانی بی‌پایان حقایق به پیش ببرند.

ولی تاریخ تمدن نشان می‌دهد که این حالت ایدآل بسیار به ندرت واقع شده است. بلکه آنچه بیشتر به چشم می‌خورد یکی از حالت‌های نامطلوب زیر است:

۱- برخی از زعمای مذهبی به صورتی تعصب‌آمیز و سطحی به مقابله با علوم تجربی بعنوان تعالیمی مخالف با اصول مذهبی پرداخته‌اند (کلیسای قرون وسطی).

۲- برخی از دانشمندان با تعمیم‌های بی‌مورد خود و اطلاق قوانین موفق علمی به فراتر از چارچوب خود، به انکار مذهب پرداخته‌اند (داروین‌سیم، فروید‌سیم).

۳- برخی از محققین و نویسندگان بدون داشتن آشنایی کافی با روش‌شناسی و فلسفه علوم تجربی و یا بدون بی‌بردن به تفسیر درست متون مذهبی، یابی جهت خود را در مقابل نظریه‌های استوار علمی قرار داده‌اند، و یا پارهای از کشفیات علمی را بدون ارائه شواهد کافی و قانع کننده به برخی از آیات الهی نسبت داده‌اند (برخی از حکمای اسلامی، چنانکه مثلاً در مورد نسبت دادن فلکهای هشتم و نهم به عرش و کرسی خواهیم دید).

و کوه‌های آن مانند پشمزده خواهد شد<sup>(۴)</sup> و ستارگانی که زینت‌دهنده آسمان پایبندند<sup>(۵)</sup> و سرانجام روزی تاریک خواهند شد<sup>(۶)</sup>، و ماه که روزی شکافته و بدو نیم گردید<sup>(۷)</sup>، همان خورشید و زمین و ستاره و ماهی است که در نجوم و زمین‌شناسی جدید مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند. یعنی همان موضوعاتی که دانشمندان درباره آنها نظریات علمی ارائه دادند و توصیفی از گذشته و حال و آینده آنها ارائه می‌دهند.

بنابراین در چنین مواردی موضوع بحث واحد، ولی موضع بحث‌کننده متفاوت است. از یک طرف منبع علم کسی است که این اجرام و پدیده‌ها را با دست قدرتمند خود آفریده و به همه مراحل تکوین و تکامل آن آگاهی بدون نقص و کاستی داشته است: «بدرستی که چیزی در زمین و در آسمان بر خدا پوشیده نیست» (آیه ۵/ سوره آل عمران) و انتقال‌دهندگان اصلی آن (جبرئیل امین و رسولان الهی) موثق و مورد تأیید خالق می‌باشند.

و از سوی دیگر گوینده دانشمندی است که بر اساس روش‌های علمی و تجربی به پارهای از چگونگی‌های پدیده‌های طبیعی دست یافته و توصیفی را ارائه می‌دهد که به اقرار خود وی توصیفی تقریبی و غالباً موضعی است.

مطلب مهم این نکته است که علوم بشری علی‌رغم تقریبی بودن و عدم توانایی آنها برای تبیین همه جانبه تمام واقعیتها به صورتی کامل، کارایی زیادی برای حل مسائل عملی و فنی بشر داشته‌اند و از آن بالاتر شناخت بشر را نسبت به جهان پیرامون خود بطور چشمگیری افزایش داده‌اند.

از سوی دیگر برای حل بسیاری از مسائل مبتلا به درزندگی روزمره چاره‌ای جز توسل به علوم تجربی نیست و آنچه از علوم الهی در دست ما باقی مانده است، ما را مستقیماً به پاسخی برای اینگونه مسائل نمی‌رساند (هرچند این امر از عدم توانایی خود ما باشد).

یکی در آیه ۱۴ از سوره قصص که در مورد حضرت موسی می‌فرماید: «ولما بلغ اشدّه واستوی ....». و دیگری در مورد اصحاب حضرت محمد (ص) در آیه ۲۹ سوره فتح است که آنها را به نهالی که ابتدا نازک و ضعیف است و سپس قوی شده، راست و محکم برپای خود می‌ایستد تشبیه می‌فرماید: «فاستغلف فاستوی علی سوقه یعجب الزراع».

در سایر موارد کلمه «استوی» برای عرش، آسمان و زمین، و جبرئیل بکار رفته است.<sup>(۹)</sup> در خطبه اول نهج البلاغه نیز سخن از خلقت عالم رفته است<sup>(۱۰)</sup>:

«پس شکافت جوهای لایستناهی را و اطراف و گوشه‌های آن را، باز نموده بالای فضا هوا و جای خالی را بیافرید، پس در آن، آب که موجهایش متلاطم و بی‌دری بود و از بسیاری رویهم می‌غلطید جاری کرد، آن آب را بر پشت باد تندی که قوی و با صدای بلند بود برنشاند، پس به باد فرمان داد تا آن آب را باز گرداند و محکم نگاهش دارد و بادراتا سرحد آب نگاه داشت و در جایگاه آن آب قرار داد، هوا در زیر آن باد باز و گشاده و از بالای آب ریخته شد، آنگاه باد دیگری را آفرید و جای وزیدن آن را عقیم گردانید و قرار داد آن را که همیشه ملازم تحریک آب باشد، و وزیدن آن را تند کرد و مبدأ تکوینش را دور دست گرداند، پس آن را به حرکت دادن و برهم زدن آن آب فراوان و برانگیختن و بلند کردن موج دریاها فرمان داد. پس آن باد هم آن آب را مانند مشک بچنابند و بهم زد و به آن تند وزید مانند وزیدنش در جاهای خالی و وسیع، اول آن را به آخرش باز می‌گرداند و ساکنش را به متحرک آن، تا آنکه انبوهی از آن آب بالا آمد و آن قسمتی که متراکم و بر روی هم جمع شده بود کف کرد، پس خداوند متعال آن کفها را در جای خالی و وسیع و فضای گشاده بالا برد، و هفت آسمان را از آن کفها پدید آورد، زیر آن آسمانها موجی را قرار داد تا از سیلان و ریزش ممنوع

آنچه در این مقاله از نظر شما خواهد گذشت یک نظر اجمالی به شناختی است که از برخی منابع موجود مذهبی و علمی تجربی درباره ساختمان و سرگذشت کیهان که به تعبیر امروزی علم کیهان‌شناسی نامیده می‌شود در اختیار ما قرار دارد.

قبل از ورود به بحث تذکر این نکته ضروری است که هدف، در این نوشتار رد یک دیدگاه یا اثبات دیدگاه دیگر و یا ارائه تفسیر نوینی از کلام وحی نبوده، بلکه اشاره‌ای است که یک موضوع واحد (کیهان‌شناسی) از این دیدگاههای مختلف چگونه معرفی و توصیف شده است.

#### پیدایش کیهان در بعضی منابع مذهبی

در ابتدای سفر آفرینش تورات موجود، درباره خلقت آسمانها و زمین چنین می‌خوانیم<sup>(۸)</sup>: «هنگامی که خداوند خلقت آسمانها و زمین را آغاز فرمود، زمین جرمی بی‌شکل و نامنظم بود، درحالی که روح خدا در کار تدبیر و تفکر درباره بخارات تاریک بود. سپس خدا فرمود ای نورباش و نور آشکار گردید و روشنایی از تاریکی جدا شد. او روشنایی را روز و تاریکی را شب نامید. این روز اول بود.»

در اینجا به وضوح در ابتدای خلقت آسمانها و زمین، سخن از وجود زمینی بی‌شکل و نامنظم است. حتی قبل از اینکه نور آفریده شود و شب و روز معنی پیدا کند. این معنی در آیه ۲۹ از سوره بقره بدین صورت بیان گردیده است: «او خدایی است که همه موجودات زمین را برای شما خلق کرد، پس از آن به خلقت آسمان نظر گماشت و هفت آسمان را بر فراز یکدیگر برافراشت و او به هر چیز (و همه نظام آفرینش) داناست.»

در اینجا «ثم استوی» به معنی «ثم خلق» ترجمه شده است که صحت این معنی کاملاً معلوم نیست. کلمه «استوی» در قرآن در چند مورد دیگر نیز ذکر گردیده است که به روشن شدن معنی آن کمک می‌کند.

بزرگ (الانسان الکبیر) می‌نامند از آنرو که دیده می‌شود جهان یک جسم واحد می‌باشد شامل همه افلاک، طبقات آسمان و ارکان مولد و محصولات آنها. همچنین دیده می‌شود که عالم یک نفس واحد دارد که قوه آن به تمام اعضاء بدنش رسوخ می‌کند، همانطور که انسان نفس واحدی دارد که در تمام اعضایش حضور دارد. این شبیه‌سازی عالم به بدن انسان، در سایر فلسفه‌ها و مذاهب قدیمی نیز دیده می‌شود و در نهایت به آتروپومورفیسیم (انسان ریختی) می‌انجامد (مثلاً نسبت دادن انانیت یا ذکور به اجرام سماوی، یا نسبت دادن مشخصات انسانی به پدیده‌های طبیعی مثل باد و باران و رعد و برق در بعضی از مذاهب هندی یا چینی).

جهان اخوان الصفا کما بیش همان جهان بطلمیوسی است، با این استثنای بزرگ که در مواردی به نقش مرکزیت خورشید اشاره شده است (۱۳): «خداوند خورشید را در مرکز عالم قرار داده است همچنانکه پایتخت هر کشور در وسط آن کشور و قصر حکمران در وسط شهر قرار دارد» از این جنبه، جهان‌شناسی اخوان المسلمین به جهان‌شناسی خورشید مرکزی کپرنیک شباهت زیادی دارد. اخوان المسلمین نیز متأثر از حکمای قبل از خود، برای توجیه حرکت برگشتی سیارات و تغییر دوره تناوب آنها قایل به وجود فلک تدویر بودند و آن را جسمی جامد می‌پنداشتند (۱۴): «کیهان اخوان همان کیهان محدود و سنتی است که فراتر از آن نه خلا است و نه ملاء، علاوه بر این، آنها فلک ستارگان ثابت را همان کرسی (که در جاهای مختلف قرآن از جمله آیه ۲۵۵ از سوره‌القره ذکر شده) و فلک نهم را عرش (مثلاً آیه ۱۲۹ / سوره التوبه) می‌دانستند تا بدین ترتیب کیهان‌شناسی خود را با قرآن تطبیق دهند».

\* «و آنها کلها عالم واحد، کمدینه واحده، او کحیوان واحد او کانسان واحد» مطابق نقل قول آقای سید حسین نصر در کتاب 'Islamic Cosmological Doctrines' از کتاب جامعه اخوان الصفا (۱)، ص ۳۸۶.

باشد و بالای آنها سقفی را که محفوظ است و بلند، بدون ستونهایی که نگاه دارد و بی‌میخ که آنها را منظم داشته باشد، آنگاه آن آسمانها را به زینت ستاره‌ها و روشنی نور افکنها آرایش داد و در آنها چراغ نور افشان خورشید و ماه درخشان را به جریان انداخت، در حالی که در فلکی است دور زنده و سقفی سیر کنند و لوحی متحرک».

از بین مطالب این قسمت از خطبه امیرالمؤمنین (ع) به چند نکته مهم زیر اشاره می‌کنیم:

۱- در ابتدای پیدایش، سخن از آب است و طبیعتاً این سؤال مطرح می‌گردد که آیا این آب همان آبی است که در آیه شریفه سی‌ام از سوره الانبیا: «وجعلنا من الماء کل شیء حی» (از آب هر چیزی را زنده گردانیدیم) ذکر گردیده؟

۲- پدید آمدن هفت آسمان از یک نوع کف (فسوی منه سبع سموات) مشروط بر اینکه ضمیرها در «منه» را به «الزبد» (کف) نسبت دهیم.

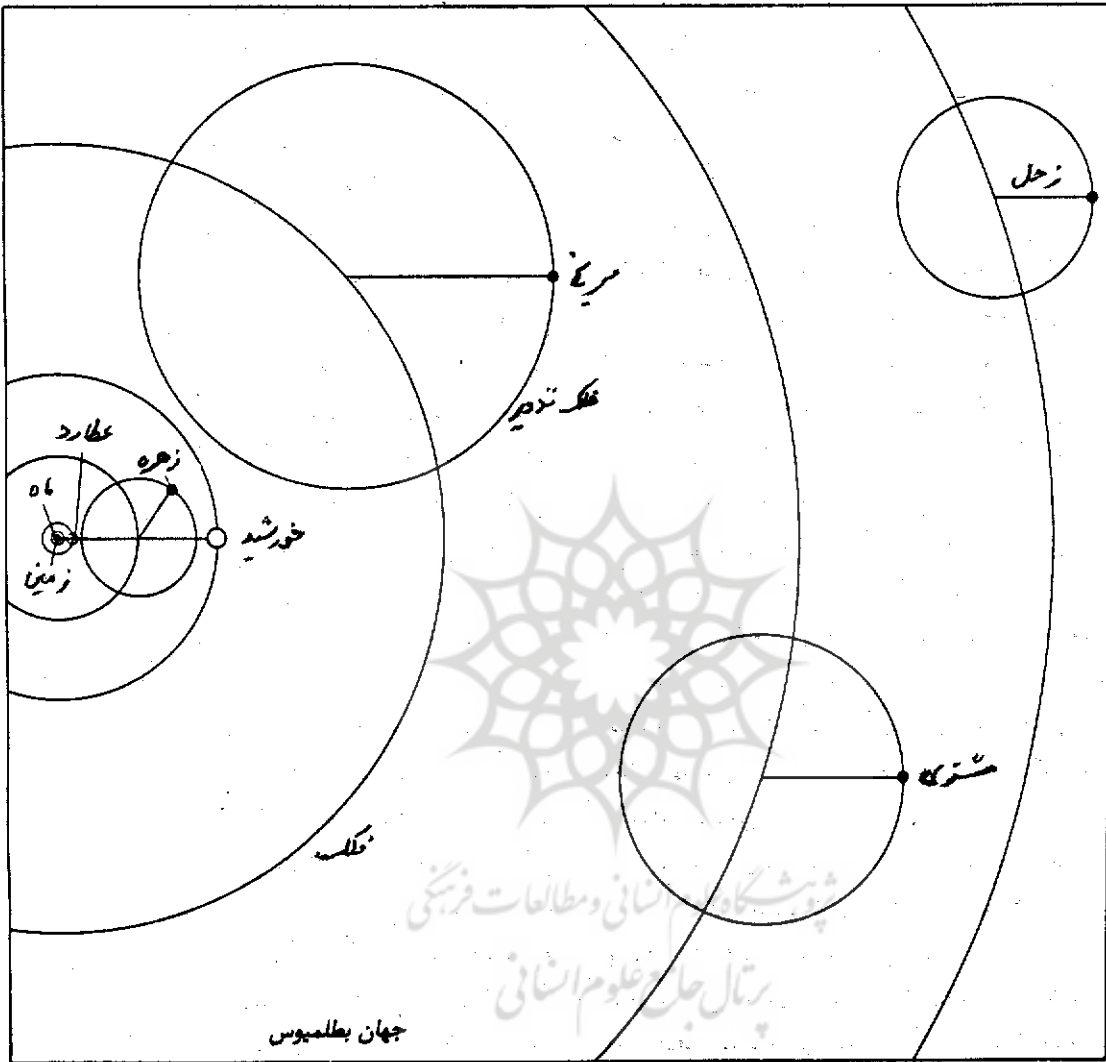
۳- زینت بخشیدن آسمانها به ستارگان (در واقع آسمان نزدیکتر طبق آیه ۶ از سوره صافات: «انازینا السماء الدنيا بزینة الکواکب»).

۴- خلقت خورشید و ماه و حرکت آنها در مدارهایی (فلک) و در لوحی متحرک.

### کیهان در آثار اخوان الصفا و ابوریحان بیرونی

در رسائل اخوان الصفا نوشته شده: «کل جهان یکی است، همانند یک شهر واحد یا یک حیوان واحد یا یک انسان واحد». و اجزاء آن همانند اجزاء یک بدن زنده به یکدیگر وابسته‌اند و وجود و ادامه هستی خود را از کلمه الهی اخذ می‌نمایند. (۱۱)

جای دیگری در تعریف عالم (کیهان) چنین می‌نویسند: (۱۲) «بدان ای برادر که مقصود حکما از عالم، آسمانهای هفتگانه و زمین‌ها و هر چه بین آنها از خلائق و موجودات می‌باشد. همچنین علماء آن را انسان



نکردمانند] در ابتدای بخش قبل این گفته تورات را ذکر کردیم]. آنها دوران فوق را اولین روز هفتگی که جهان در آن خلق گردید در نظر می‌گیرند اما آن دوره زمانی دوری است که نمی‌توان آن را بوسیله یک روز و یک شب اندازه گرفت چرا که عامل اینها (روز و شب) خورشید و طلوع و غروب آن است وهم خورشید وهم ماه در روز چهارم آن هفته آفریده شدند. چگونه ممکن است تصور کنیم که این روزها همانند روزهایی است که ما

ابوریحان محمد بن احمد بیرونی در کتاب تهذیب نهایتاً امکان، بحث مفصلی درباره خلقت عالم و تاریخ آن ارائه می‌دهد. وی در کتاب فوق‌الذکر چنین بیان می‌دارد که حتی در صورت استنتاج حادث بودن عالم، نمی‌توان اندازه اجزاء آن را به طریق قیاس واستنتاج عقلی بدست آورد. و حتی در کتب مقدس نیز سن عالم گفته نشده است: (۱۵): «آنها [اهل کتاب و سایر مذاهب] به دوران خلقت عالم جز در دو آیه نخست تورات اشاره

باهم توافق دارند ولی طول شبانه روز یا سال ظاهری که با اینگونه ساعتها اندازه گیری می شود الزاماً ثابت نیست، بلکه با گذشت زمان تغییر میکنند. کما اینکه طول شبانه روز هر هزار سال تقریباً  $0/016$  ثانیه کم می شود.

بنابراین با اینکه طول شبانه روز یک واحد زمانی ثابت ولا یتغیر نیست و قبل از پیدایش منظومه شمسی پدیده شبانه روز هنوز بوجود نیامده، معهداً قوانینی فیزیکی و بنابراین زمان که براساس آنها تعرف می شود کماکان وجود داشته و می توان بطور دقیق از طول مدت زمان پدیده های کیهانی قبل از پیدایش منظومه شمسی سخن گفت (علی رغم ادعای ابوریحان).

از این بحث که بگذریم، جهان ابوریحان نیز کمابیش همان جهان بظلمیوسی است که از تعدادی فلک و فلک الافلاک ساخته شده که همانند لایه های پیاز یکی درون دیگر است و زمین در مرکز آنها واقع شده است. معهداً وی دلیلی برای قایل شدن به وجود فلک نهم نمی شناسد (علی رغم بسیاری از دیگر ستاره شناسان اسلامی).

نجوم و کیهانشناسی دانشمندان اسلامی، آمیزهای است از دانشی یقینی (ولی غالباً متشابه) که قرآن واحادیث ارائه میدهد و دانشی بشری که از طریق ترجمه متون خارجی (عمدتاً یونانی) در دسترس آنها قرار گرفته است و نیز آنچه که خود تألیف نموده اند. غالب اشتباهاتی که در نوشته های علمی دانشمندان اسلامی به چشم می خورد در واقع تکرار همان اشتباهاتی است که دانشمندان یونانی بدان مبتلا بوده اند (مثل مرکزیت زمین، ماهیت اجرام فلکی و غیره...)، مضافاً بر اینکه تخیلات علمی و نظریه پردازیهای غیر متقن برخی از آنها بر این اشتباهات افزوده است.

البته اینگونه اشتباهات خاص دانشمندان اسلامی نیست بلکه در علوم تجربی یک قاعده است نه استثناء و

می شماریم. قرآن می فرماید: هرروز در نزد خدا همانند هزار سال است از آنچه می شمارید (آیه ۴۷/ سوره الحج). در آیه دیگری خداوند می فرماید در روزی که اندازه آن مانند پنجاه هزار سال است (آیه ۴/ سوره المعارج) بنابراین واضح است که ما نمی توانیم آن دوره زمانی را با روش شمارش خود برآورد نماییم و این امر از ابتدای پیدایش موجودات غیر قابل تأیید است.

البته این گفته ابوریحان بیرونی که قبل از پیدایش خورشید، دوره های زمانی را نمی توان به وسیله شبانه روز شمرد، از دید فیزیک و نجوم جدید مقبول نیست، چنانچه شبانه روز را بعنوان یک واحد زمانی که براساس واحدهای تعریف شده فیزیکی برای زمان (مثل ثانیه) معین شده باشد در نظر بگیریم (مثلاً آن را برابر با  $24 \times 3600$  ثانیه بگیریم)، حق خواهیم داشت که حوادث قبل از پیدایش منظومه شمسی را نیز با آن بسنجیم.

مثلاً در کتب جدید نجومی بارها سخنانی از این قبیل گفته می شود: کهکشانشان تقریباً پس از گذشت پنج بلیون سال از انفجار بزرگ بوجود آمدند. حال آنکه سال و شبانه روز به معنی ظاهری آن در حدود ده بلیون سال بعد از انفجار بزرگ یعنی پس از پیدایش منظومه شمسی معنی پیدا میکند. این امر بدان دلیل است که در فیزیک مقیاسهای زمانی بنیادی تر از شبانه روز ظاهری یا نوسانات پاندول ساعت شناخته شده است. زمان را میتوان بگونه بسیار بهتری براساس قوانین فیزیکی مثل قانون حرکت نیوتون یا اصل ثابت بودن سرعت نور تعریف نمود.

براین اساس شبانه روز و سال را نیز می توان براساس واحدهای زمانی ثابت ولا یتغیری (مثل دوره تناوب نوسانات اتم سزیم یا زمان ویژه رادیواکتیویته اتمهای رادیوم) سنجید.

ساعتهایی که بر مبنای پدیده های بنیادی فیزیکی که قوانین آنها شناخته شده ساخته می شوند، همگی

وزمین (وای قوای عالم غیب و شهود) همه بسوی خدا (واطاعت فرمان حق) به شوق و رغبت یا به جبر و کراهت بشتابید. آنها عرضه داشتند ما با کمال شوق و میل بسوی تو می‌شتابیم (زیرا حرکت هر ناقص فقیر بسوی کامل غنی برای کمال و غناست و حرکت مشتاقانه است). آنگاه نظم هفت آسمان را در دو روز استوار فرمود و در هر آسمانی به نظم امرش وحی فرمود و آسمان (محسوس) دنیا را به چراغهای رخشنده (مهر و ماه و انجم) زیب و زیور دادیم، این (نظام آسمان وزمین) تقدیر خدای مقتدر داناست.»

در اینجا نیز همانند آیه ۲۹ از سوره البقره خلقت آسمانها پس از خلقت زمین آمده (باز هم مشروط بر اینکه «ثماستوی» را به معنی خلقت در یک مرحله زمانی بعد تعبیر کنیم).

آسمان (سما، جمع: سموات) را می‌توان حداقل بر سه نوع (= گونه، نه تعداد که هفت است) به اعتبار تقسیم نمود:

۱- آسمان زمین یا جو و طبقات مختلف آن که بر طبق نظریه‌های زمین‌شناسی در ابتدای پیدایش زمین وجود نداشته و سپس از طریق فرایند بیروندهی گاز (Outgassing) از درون زمین به بیرون تراوش نموده و قسمتی از آن به علت وجود نیروی جاذبه زمین در اطرافش باقی مانده است.

اونسلد در کتاب کیهان جدید در این باره چنین می‌نویسد (۱۶): «... همچنین برآوردهای کمی تأیید کننده این نظریه است که دریاها و جو زمین یک منشأ ثانوی دارند که از طریق فعالیت‌های آتشفشانی و خارج‌سازی  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $N_2$ ,  $H_2O$  ... بوجود آمده‌اند...». این فرایند ممکن است بطور ناخود آگاه آیات فوق در سوره فصلت را در ذهن خواننده تداعی کند و این گمان

روش علوم تجربی همواره بگونه‌ای بوده که حتی تا زمان حاضر اکتشافات و نظریه‌های علمی غالباً با اشتباهاتی آمیخته بوده و فقط گذشت زمان و تجربیات جدید این اشتباهات را آشکار ساخته است.

فرضیه اتر در فیزیک، فرضیه حالت یکنواخت (Steady State Theory) در کیهان‌شناسی، و فرضیه‌های مختلف در مورد پیدایش منظومه شمسی نمونه‌هایی از اشتباهات متعدد علمی در قرون اخیر هستند.

این سؤال که با وجود همه این خطاها (یا بهتر بگوییم نظریه‌های ناکام) تا چه حد میتوان بر علوم تجربی تکیه نمود و آیا اصولاً این علوم بر شناخت ما نسبت به جهان خارج می‌افزایند یا نه، یک بحث شناخت‌شناسی است و از چار چوب این مقاله خارج است.

### کیهان در قرآن

از جمله روشنترین آیات قرآنی درباره خلقت آسمانها وزمین، آیات ۹ الی ۱۲ از سوره فصلت است که ترجمه تفسیری آنها را عیناً مطابق با نوشته آقای مهدی الهی قمشه ای می‌آوریم:

«ای رسول، مشرکان را بگو که شما به خدا که زمین (جهان) را در دو روز بیافرید کافر می‌شوید و پراو مثل و مانند قرار می‌دهید؟! (زهی جهل و نادانی) او خدای جهانیان است (نه بتها و معبودان شما. در این آیه شریفه شاید یک معنی عالم اجسام باشد و دو روز دو نوع بسیط و مرکب یا جواهر و اعراض اجسام مقصود باشد). و او روی زمین کوهها برافراشت و انواع برکات و منابع (از منابع و چشمه‌ها و درختان) بسیار در آن قرار داد و قوت و ارزاق اهل زمین را در چهار روز (برای هر شهر و دیاری) مقدر و معین فرمود و روزی طلبان را یکسان در کسب روزی خود گردانید (تا همه روزی خورند) و آنگاه به خلقت آسمانها توجه کامل فرمود که آسمانها دودی بود، او (به امر نافذ تکوینی) فرمود که ای آسمان

• در ترجمه آقای قمشه‌ای «الارض» در پرانتز جهان ترجمه شده، که البته در چارچوب کیهان‌شناسی صحیح نیست.

وجود چنین عواملی هستند که هر کدام ممکن است قوانین خاص خود را داشته باشد. حتی تعداد ابعاد چنین فضاهایی ممکن است تا یازده بعد یا بیشتر باشد (جهان ما دارای ۴ بعد است).

آیات دیگری که از لحاظ کیهانشناسی قابل تعمق اند. یکی آیه ۴۷ از سوره الذاریات است که می‌فرماید: «آسمان را بدست خود بنا کردیم و به درستی که ما وسعت دهنده هستیم». و دیگری آیه ۳۱ از سوره انبیاء که می‌فرماید: «آیا کافران ندیدند که آسمانها وزمین بسته بود، آنها را بشکافتیم و از آب هر چیز را زنده گردانیدیم؟ چرا باز به خدا ایمان نمی‌آورند؟»

این آیات انسان را بلافاصله به یاد نظریه انفجار بزرگ و انبساط عالم می‌اندازد. ولی حدیثی در باره آیه اخیر از امام باقر (ع) نقل شده که در صورت صحت حدیث، گمان فوق را ضعیف می‌سازد (۱۸): «شخصی از امام محمد باقر (ع) تفسیر این آیه [آیه ۳۱/سوره انبیاء] را پرسید، آن حضرت فرمود: شاید تو گمان می‌کنی که آسمان وزمین بهم چسبیده بودند و از هم جدا شدند، گفت: آری، آن حضرت فرمود: براین عقیده نادرست استغفار کن و از پروردگار آمرزش بطلب زیرا معنی اینکه حق تعالی می‌فرماید: آسمان و زمین بسته بود آن است که آسمان نمی‌بارید و زمین نمی‌روئید، پس چون خداوند خلق را آفرید و جانداران را در زمین منتشر نمود آسمان را برای باریدن وزمین را برای روئیدن باز کرد.»

#### کیهانشناسی جدید

مهمترین اکتشاف کیهانشناسی جدید قبل از نظریه تورم: انبساط جهان می‌باشد که توسط اسلیفر (رصدخانه لوسول، ۱۹۱۲) و ادوین هابل (۱۹۲۹) صورت پذیرفت.

این دو اخترشناس از طریق طیف نگاری

را تقویت کند که «سبع سموات» (آسمانهای هفتگانه) در واقع طبقات مختلف جو زمین نظیر یونسفر، استراتوسفر، تروپوسفر و... هستند، حال آنکه این تعبیر مخالف آیه ۶ سوره الصافات است که می‌فرماید: «وآسمان دنیا را به زیور ستارگان زینت بخشیدیم»، زیرا خورشید و ماه و ستارگان دروای جو زمین قرار دارند و تازه خود در آسمان پایینترند! مگر اینکه برخلاف معنی رایج «السما الدنيا» را پایینترین آسمان ندانیم. والله اعلم.

۲- آسمان دنیا که به زینت کواکب (ستارگان) تزین گردیده است. کهکشان ما (راه شیری) مجموعهای از تقریباً یکصد بلیون ستاره است که مانند یک سنگ آسیاب یا «لوحی متحرک» به دور خود می‌گردد و در عین حال بسویی در حرکت است. در جهان تقریباً یکصد بلیون کهکشان دیگر نیز وجود دارد که مجموعاً جهان قابل رویت ما را تشکیل می‌دهند.

۳- آسمانهای دیگر که ممکن است صورت مادی نداشته باشند و با تلسکوپ نتوان آنها را مشاهده کرد و راه دسترسی و مشاهده آنها از طریق فیزیکی بسته باشد. آسمانهایی که محل آمد و شد ملائکه و ارواح است و پیامبر اکرم (ص) به آنها عروج فرمودند: «آنگاه میان آسمانهای بلند را باز نمود و به انواع مختلف از فرشتگان خود پر کرد...» (نهج البلاغه) (۱۷) و «بسیاری ملک در آسمانها هست که شفاعتشان سودمند نیست جز به امر خدا و بر آن کس که خدا بخواهد و از او خشنود باشد» (آیه ۲۶/سوره نجم).

ناگفته نماند که چنین آسمانهایی که از لحاظ فیزیکی مستقل از جهان ما هستند و ما علی‌الاصول نمی‌توانیم هیچ ارتباط فیزیکی با آنها داشته باشیم، مختص متون فلسفی یا مذهبی نیست بلکه در نظریه تورم جای ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است.

ریچارد گوث اختر فیزیکدان دانشگاه پرینستون و آندره لینه از انستیتوی فیزیک لبدف مسکو قبایل به



این مدت زمان در اصطلاح کیهان‌شناسی، سن عالم نامیده می‌شود، اگر چه با توجه به نظریه تورم که ذیلاً به توضیح آن می‌پردازیم این مدت زمان الزاماً نمایش دهنده سن حقیقی جهان‌های موجود نیست.

### سن جهان

تا شصت سال پیش از این شواهدی تجربی در تأیید اینکه جهان از یک لحظه آغاز شده باشد وجود نداشت و مسأله سن جهان تنها به حوزه مذهب، فلسفه یا تخیل تعلق داشت.

برخی آن را قدیم، و برخی دیگر با استناد به دلایل عقلی، حادث می‌دانستند.

با کشف انبساط جهان در سال ۱۹۲۹ توسط ادوین هابل و ارائه نظریه انفجار بزرگ، توسط گاموف و دیگران و کشف شواهد تجربی متعدد در تأیید این نظریه، اکنون تقریباً تردیدی در اینکه جهان از یک انفجار بزرگ به صورت کنونی خود درآمده باقی نمانده است.

در کیهان‌شناسی هنگامی که صحبت از سن جهان می‌شود، مقصود مدت زمانی است که از این انفجار بزرگ گذشته است، گو اینکه هیچ شاهد فیزیکی در دست نیست که جهان قبل از آن بصورتی دیگر وجود نداشته است.

همانطور که خواهیم دید، عده‌ای از دانشمندان نظریاتی ارائه دادند که در آن وجود جهانی با خصوصیات ویژه خود قبل از پیدایش جهان ما فرض شده است.

در کیهان‌شناسی راه‌های مختلفی برای برآورد سن جهان وجود دارد. یک راه برای این کار، محاسبه سن جهان براساس مدلهای کیهان‌شناسی است. مدلهای کیهان‌شناسی بر پایه نسبیت عام اینشتین استوارند. برای این کار لازم است دو کمیت کیهان‌شناسی اندازه‌گیری شود: ثابت هابل (که نشان‌دهنده نسبت

کهکشانهای دور دست و مشاهده جایجایی خطوط طیفی به طرف رنگ قرمز طیف در اثر پدیده دوپلر، متوجه شدند که همه کهکشانهای به استثناء چند کهکشان نزدیک، در حال دور شدن از کهکشان ما هستند و هر چه یک کهکشان از ما دورتر باشد، سرعت گریز آن از ما بیشتر است (قانون هابل).

آلفر، بته و گاموف در سال ۱۹۴۸ براساس این کشف نتیجه گرفتند که جهان ما از یک حالت بسیار فشرده اولیه بوجود آمده و فشرده‌گی اولیه مواد در جهان به اندازه‌ای بوده که زمین، خورشید و کهکشانهای نمی‌توانستند به صورت فعلی خود وجود داشته باشند و جهان در آن هنگام یک توده گاز بسیار داغ از ذرات بنیادی مثل الکترون، پروتون، نوترون و غییره بوده است.

گاموف با محاسبات خود نشان داد که این توده گاز پس از سرد شدن به مخلوطی از تقریباً ۷۵٪ گاز هیدروژن و تقریباً ۲۵٪ گاز هلیوم و مقدار بسیار کمی از مواد سنگینتر تبدیل شده است و کهکشانهای و ستارگان و سیارات از طریق ایجاد تلاطم در چگالی این مواد، بعداً بوجود آمده‌اند.

اندازه‌گیری نسبت هلیوم به هیدروژن و نیز کشف زمینه ششمی ریز موج کیهانی (cosmic microwave Background Radiation) پنزیاس و ویلسون در سال ۱۹۶۵ به نظریه گاموف اعتبار فوق‌العاده بخشید و در زمان حاضر این نظریه با اندک تصحیحاتی بعنوان نظریه استاندارد انفجار بزرگ شناخته شده است.

اینکه از زمان انفجار بزرگ چه مدت گذشته است، مسأله‌ای است که پاسخ آن نیاز به دانستن سرعت گریز کهکشانهای و فاصله آنها و نیز مقدار ماده موجود در واحد حجم عالم دارد و متأسفانه به علت دشواری اندازه‌گیری این دو کمیت، هنوز این مدت زمان دقیقاً معین نشده است.

داشته باشد.

همه این مشکلات علمی وعدم وجود اطلاعات دقیق موجب می‌شود که نتوان یک سن دقیق را برای عالم ارائه داد و به این گفته اکتفا نمود که «سن عالم چیزی بین ۱۰ الی ۲۰ بلیون سال می‌باشد».

#### نظریه تورم

نظریه تورم در سال ۱۹۸۰ توسط آلن گوت (ام‌ای‌تی) معرفی گردید و ادعای این نظریه انقلابی حل چند مسأله بی‌جواب مانده کیهانشناسی بود که سالها ذهن کیهانشناسان را بخود مشغول می‌داشت.

از جمله این مسائل، یکی مسأله تخت (یا اقلیدسی) بودن جهان است.

چرا جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم تا این حد خواص اقلیدسی دارد؟ در حالی که بر طبق نظریه نسبیت عام اینشتین انحناى فضا هر میزان دل‌بخواه می‌تواند باشد.

به عبارت دیگر معادلات نسبیت عام اینشتین وجود جهانی که مجموع زوایای مثلث در آن بجای ۱۸۰ درجه ۲۰۰ درجه (یا ۱۵۰ درجه) باشد را نیز مجاز می‌داند، با این‌همه در زندگی روزمره خود مشاهده می‌کنیم که مجموع زوایای مثلثی که از خطوط مستقیم ساخته شود به ۱۸۰ درجه بسیار نزدیک است.

از دیگر مسائل لاینحل کیهانشناسی قبل از نظریه تورم، همگن و ایزوتروپ بودن جهان در مقیاسهای بسیار وسیع می‌باشد. به عبارت دیگر چرا جهان در ابعاد بزرگ خود (مثلاً چند صد میلیون سال نوری) مثل یک اسفنج همگن و یکنواخت می‌باشد؟

و چند نمونه دیگر از این‌گونه مسائل...

البته بعضی از این مسائل را می‌توان باتوسل به اصل

سرعت گریز کهکشانیها به فاصله آنهاست) و چگالی ماده در عالم (مقدار متوسط ماده موجود در واحد حجم عالم).

متأسفانه علی‌رغم همه تلاشهایی که برای اندازه‌گیری این دو پارامتر صورت گرفته هنوز مقدار دقیق آنها بدست نیامده است. با این همه بنا به پارامای دلایل فلسفی و زیباییشناسی (Aesthetic) و بخصوص نظریه تورم، چگالی ماده در عالم غالباً برابر با یک مقدار ویژه (که چگالی بحرانی (critical Density) نامیده می‌شود) در نظر گرفته می‌گردد.

براین اساس، محاسبات نشان می‌دهند که سن عالم باید چیزی بین ۸ الی ۱۲ بلیون سال باشد. (مشروط بر اینکه ثابت کیهانشناسی صفر باشد).

راه دیگر برای تخمین سن جهان، استفاده از سن اجرام سماوی است.

مثلاً براساس روشهای رادیو اکتیو اثبات شده است که سن زمین در حدود ۴/۵۵ بلیون سال می‌باشد. بنابراین به این نتیجه طبیعی می‌رسیم که سن جهان بایستی حداقل ۴/۵۵ بلیون سال باشد (بنا به این برهان ساده که سن مادر همیشه از سن فرزند بیشتر است!).

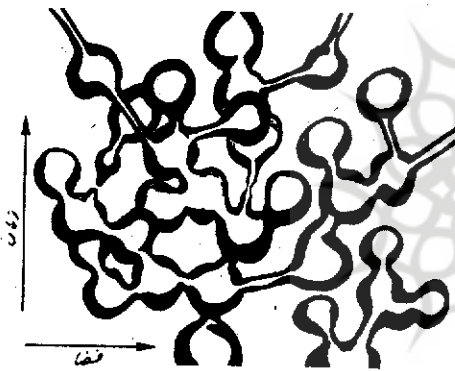
سن خوشه‌های کروی را بر اساس تئوری تحول ستارگان می‌توان برآورد نمود. سن قدیمی‌ترین خوشه‌های کروی در حدود ۱۵ الی ۱۸ بلیون سال برآورد شده است.

از آنجا که سن خوشه‌های کروی (که یکی از قدیمی‌ترین اجرام شکل یافته در جهان ماهستند)، بیشتر از سنی است که از طریق معمول‌ترین مدل کیهانشناسی برای جهان محاسبه شده است، برخی از دانشمندان از جمله پرفسور آر. جی. تیلر این احتمال را خاطرنشان ساختند که نظریه تحول ستارگان وسنی که بدین طریق برای خوشه‌های کروی بدست می‌آید ممکن است کاملاً صحیح نبوده و احتیاج به اصلاحاتی

\* خوشه‌های کروی مجموعه‌ای از چند صدهزار تا چند میلیون ستارمانند که در یک خوشه کره مانند متراکم گردیده‌اند.

بر طبق این نظریه، ساختمان کلی جهان تا افق قابل مشاهده ما به فاصله ۱۰ بیلیون سال نوری بسیار همگن است، ولی در ابعاد بزرگتر از آن بسیار پهنجیده می‌شود و به حفره‌هایی می‌ماند که از طریق تونل‌هایی (در مواردی فوق‌العاده باریک) به یکدیگر متصل شده‌اند.

تمام جهانی که ما حتی با قویترین تلسکوپها مشاهده می‌کنیم تنها در قسمتی از یکی از این حفره‌ها واقع شده است. ارتباط بعضی از این حفره‌ها با یکدیگر ممکن است کاملاً قطع شده باشد.



جهان لینده

آنچه که بعد از تورم جهان اتفاق می‌افتد کما بیش بوسیله نظریه استاندارد کیهان‌شناسی توضیح داده می‌شود. وقایع مهم تاریخ کیهان را از ابتدای انفجار بزرگ تا کنون می‌توان در جدول زیر خلاصه نمود: (با این فرض که سن جهان در حدود ۱۵ بیلیون سال است).

● اصل انسان محوری بطور خلاصه بیان کننده این نظر است که علت وجود خواص غیرعادی متعدد در جهان، ضرورت وجود این خواص برای بوجود آمدن و ادامه حیات (بخصوص حیات انسانی) است. برای توضیحات بیشتر در مورد این اصل مهم رجوع کنید به کیهان فرهنگی شماره ۴، تیرماه ۱۳۶۷، انسان محوری و علم جدید، از نگارنده این سطور.

انسان محوری در کیهان‌شناسی\* تبیین نموده، اما کیهان‌شناسان در صدد یافتن یک توضیح فیزیکی مستقل از انسان برای پدیده‌های فوق هستند. نظریه تورم، چنین نظریه‌ای است.

بر طبق این نظریه، جهان مادر<sup>۳۵</sup> ۱۰ ثانیه اول خود دچار یک انبساط بسیار سریع شده و این انبساط تقریباً آنی سبب گردیده که قسمت بسیار کوچکی از جهان اولیه به فضای بسیار وسیعی منبسط گردد و جهان فعلی ما را بوجود آورد.

فیزیکدانان بعنوان عامل ایجاد چنین انبساط خارق‌العاده‌ای وجود ذرات بنیادی خاصی را که در بعضی از نظریه‌های فیزیک ذرات بنیادی و تئوری وحدت میدانها مطرح است، عنوان نموده‌اند.

این نظریه به صورت اصلاح یافته خود (سال ۱۹۸۱ به بعد) تقریباً کلیه مسائل کیهان‌شناسی را (بجز مسأله ثابت کیهان‌شناسی) توجیه می‌نماید.

مثلاً مسأله تخت بودن جهان این گونه توجیه می‌شود که به علت این انبساط بسیار سریع اولیه و از هم باز شدن فضا- زمان در یک مدت بسیار کوتاه، هر گونه خمیدگی در فضا، زمان تقلیل یافته و به اصطلاح صاف یا تخت شده است.

یک بادکنک مثال خوبی برای این فرآیند است. قبل از اینکه یک بادکنک را بادکنیم، سطح آن خمیده و احتمالاً دارای چین و چروک است. اما هنگامی که بادکنک را کاملاً باد می‌کنیم، تورم آن موجب می‌شود که سطح بادکنک صاف و صافتر شود و به یک سطح تخت و اقلیدسی نزدیک و نزدیکتر گردد.

تورم هرج و مرجی و خلاصه سرگذشت کیهان اندره لینده که پرفسور فیزیک در انستیتوی فیزیک لبدف مسکو و از اصفین نظریه جدید تورم است، پارا از این فراتر گذاشته و نظریه تورم هرج و مرجی Chaotic Inflation را مطرح نموده است (سال ۱۹۸۳).

مدت زمان بعد از انفجار بزرگ	رویدادهای مهم
تا ۰.۴۲ ثانیه	دوران پلانکی (گرانش کوانتمی)
تا ۰.۳۵-۱۰ ثانیه	تورم و انبساط سریع جهان
تا ۱۰ ثانیه اول	ایجاد ذرات بنیادی مختلف
تا ۳ دقیقه اول	ایجاد عناصر هلیوم، دوتریوم، و مقدار بسیار کمی از عناصر سنگین تر
۱۰-۱۳ ثانیه	جهان نسبت به نور شفاف می شود.
یک بلیون سال	اولین ستارگان و کهکشانها بوجود می آیند
ده بلیون سال	تشکیل منظومه شمسی (خورشید و زمین و سیارات)
۱۲ بلیون سال	پیدایش حیات میکروسکوپی
۱۴/۵ بلیون سال	پیدایش گیاهان، ماهیها و...
۱۵ بلیون سال	پیدایش خزندگان، پستانداران و...
ودراتها (چند میلیون سال گذشته)	پیدایش انسان و تمام تمدن بشر!

### آینده کیهان

بودن این واقعه هول انگیز است: «امر ساعت (قیامت)

نیست مگر ناگهانی، همانند چشم بهم زدن».

و نیز آیه ۱۸۷ از سوره اعراف: «ای رسول ما از تو احوال و ساعت قیامت را سؤال خواهند کرد که چه وقت فرا خواهد رسید. پاسخ ده که علم آن نزد رب و خدای من است کسی بجزا و نداند. آن ساعت (شأنش) در آسمانها و زمین بسی سنگین و عظیم است نباید شمارا مگر ناگهانی. از تو می پرسند، گویی تو کاملاً بدان آگاهی، بگو علم آن ساعت محققاً نزد خداست، لیکن اکثر مردم بر این حقیقت آگاه نیستند».

بنابراین قرآن بشارت دهنده این واقعیت قطعی درباره آینده عالم است، جهان (ستارگان، خورشید، زمین و...) دچار یک واقعه آبی و سهمگین خواهد شد، ولی زمان وقوع آن مخفی است و علم آن نزد خداست و بنابراین تردیدی باقی نمی ماند که زمان دقیق این واقعه جهانی را نمی توان با کاوش های علمی مسعین نمود.

پاسخ علم: علم در پاسخ به سؤال فوق جواب

سرانجام کیهانی که ما در آن زندگی می کنیم

چیست؟

پاسخ مذهب به این سؤال، پاسخی کاملاً قطعی و تکان دهنده است، در حالی که پاسخ علم، پاسخی است مبهم و ناقص.

قرآن در این مورد می فرماید (آیه ۱۰۴/سوره انبیاء): «روزی که آسمانها را مانند طومار در هم پیچیم و به حال اول که آفریدیم باز گردانیم این وعده ماست که البته انجام خواهیم داد».

یا آیات ۴ و ۵ و ۶ سوره واقعه: «آنگاه که زمین شدیداً به حرکت و زلزله درآید و کوههای سخت متلاشی شود و مانند ذرات گرد در هوا پراکنده گردد».

و نیز آیات ۱ و ۲ و ۳ سوره تکویر: «هنگامی که آفتاب تابان تاریک شود و ستارگان آسمان تیره شوند و کوهها به رفتار آیند».

و آیه ۷۷ از سوره النحل که مؤید آبی و همگانی

می‌کند جهان در آینده بسیار دور دوباره به حالت متراکم اولیه خود باز می‌گردد و خورشید و زمین و بطور کلی همه چیز دوباره به صورت یک گاز بسیار داغ از ذرات بنیادی (الکترون، پوزیترون و...) در هم فشرده می‌شود. در صورت کمتر بودن چگالی از چگالی بحرانی سرنوشت عالم کمابیش نظیر حالت اول خواهد بود.

بنابراین می‌بینیم که نجوم جدید شواهدی را مبنی بر اینکه جهان ممکن است در آینده بسیار نزدیک دچار تحولی ناگهانی شود به ما ارائه نمی‌دهد (آینده بسیار نزدیک در مقیاس نجومی می‌تواند چند میلیون سال دیگر باشد!). ولی این بدان معنی نیست که علم جدید وقوع این حادثه را به کلی نفی می‌کند.

در محاسبات اختر فیزیکی و کیهان‌شناسی هنوز ابهامات فراوانی وجود دارد. مثلاً در مورد خورشید و نظریه استاندارد ساختمان و تحول ستارگان مسائل ابهام‌های زیر را میتوان بعنوان نمونه نام برد:

۱- مسأله نوترنیوی خورشیدی (که مشاهدات خلاف پیش بینی‌های نظری است).

۲- مسأله ته نشینی عناصر سنگین در ستارگان و دیفیوژن هلیوم (Helium Diffusion).

۳- عدم یقین در اندازه یکی از کمیت‌های مربوط به ساختمان ستارگان که طول اختلاط (Mixing Length) نامیده می‌شود.

۴- تأثیر احتمالی ذراتی به نام کاسمیون (Cosmions) در ساختمان و تحول ستارگان، بخصوص خورشید.

۵- تأثیر میدانهای مغناطیسی و...

همه این ابهامها و نظائر آن باعث می‌گردد که علم جدید علی‌رغم همه خدمات خود در جهت گسترش شناخت ما نسبت به جهان پیرامون، درباره آینده قطعی کیهان با تردید سخن بگوید.

واخر دعوینا ان الحمدلله رب العالمین

مشخصی ندارد و نظریات ارائه شده گوناگون است. شاید قطعی‌ترین پاسخ علم در باره آینده اجرام سماوی مربوط به خورشید باشد. چرا که خورشید را می‌توان تقریباً شناخته شده‌ترین جرم سماوی (از لحاظ ساختمان و تحول) دانست.

ساختمان ستارگان از ساختمان سیارات به مراتب ساده‌تر است و از لحاظ فیزیکی اطلاعات ما درباره ساختمان و تحول ستارگان بسیار بیشتر از سیارات می‌باشد (گو اینکه در هر دو مورد هنوز ناشناخته‌های فراوانی وجود دارد).

نظریه استاندارد تحول ستاره‌ای (که در دست ستاره‌شناسانی همچون ادنیگتون، شواتز شیلد و چاندلار اسکار پرداخت شده است)، خورشید را بعنوان ستاره‌ای که تقریباً پنج بلیون سال از عمر آن می‌گذرد، معرفی می‌کند و همین نظریه پیش‌بینی می‌کند که خورشید تقریباً تا پنج میلیون سال دیگر به تابش خود به صورت فعلی آن ادامه خواهد داد و پس از آن انبساط یافته، سطح آن سردتر خواهد شد، و بالأخره پوسته‌ای از آن جدا شده، مرکزش به یک ستاره مرده که اصطلاحاً کوتوله سفید نامیده می‌شود بدل خواهد گشت.

در مورد کل جهان، فعلاً تورم محبوب‌ترین نظریه است، همانطور که در بخشهای قبل اجمالاً در باره این نظریه سخن رفت. یکی از نتایج این نظریه، برابر بودن چگالی متوسط ماده در عالم با چگالی بحرانی است و لذا عالم برای همیشه به انبساط خود ادامه خواهد داد. در این دوره طولانی که عالم در پیش دارد، در کیهانشانها دائماً ستارگانی بوجود می‌آیند و از بین می‌روند تا هنگامی که همه ماده عالم به ستارگان مرده یا اجرام سبکتر مثل سیارات و شهابسنگها یا گاز و غباری رقیق تبدیل شوند.

چنانچه چگالی متوسط ماده عالم بیش از چگالی بحرانی باشد، نظریه استاندارد کیهان‌شناسی پیش‌بینی

## یادداشتها

- ۱- رک: مجله کیهان فرهنگی، سال پنجم، شماره‌های ۲ و ۴، سال ۱۳۶۷، مقالات دکتر عبدالکریم سروش.
- ۲- آیه ۵، سوره یونس.
- ۳- آیه ۱، سوره الزلزال.
- ۴- آیه ۵، سوره القارعه.
- ۵- آیه ۶، سوره الصافات.
- ۶- آیه ۲، سوره التکویر.
- ۷- آیه ۱، سوره القمر.
- 8- The Living Bible, Tyndale House Publishers, Illinois, 1971
- ۹- عرش: ۵۴/۷، ۲/۱۰، ۲/۱۳، ۵/۲۰، ۵۹/۲۵، ۴/۳۲، ۴/۵۷
- آسمان: ۱۱/۴۱ و جبرئیل: ۶/۵۳
- ۱۰- نهج البلاغه، ترجمه و شرح فیض الاسلام، خطبه اول، ص ۲۷
- ۱۱- جامعه اخوان الصفا (I)، ص ۶۳۵. مطابق نقل قول (شماره ۱۲)
- ۱۲- Nasr, S.H., 1964, An Introduction to Islamic Cosmological Doctrines, Thames and Hudson, P.68.
- ۱۳- رسائل اخوان الصفا (II)، ص ۲۵، مطابق نقل قول (شماره ۱۲).
- ۱۴- رسائل (I) ص ۲۴، نقل از (۱۲) ص ۷۶.
- 15- Al- Biruni, the determination of the coordinates of cities, Beirut, 1966. As quoted in (13) P.117.
- 16- Unsold, A., the new cosmos, springer NewYork, 1983.
- ۱۷- نهج البلاغه، ترجمه و شرح فیض الاسلام، خطبه ۹۰، ص ۲۴۴
- ۱۸- تفسیر برهان، سید هاشم بحرانی، ج ۳، ص ۵۸. به نقل از اصول کافی.

