

# گردباد حیرت انگیز جهان

در شگفتیهای آسمانهای بیکران ، پیوسته با کشفیات تازه‌ای روبرو می‌شوند ... و برای آفرینش جهان توجیحات جدیدی بیان می‌شود

نوشته: IRA WOLFERT

ایرا وولفرت

ستاره‌شناسان از چند سال پیش پیوسته با شگفتیهای دیگر روبرو می‌شوند : کازارها (Quasars) پولسارها (Pulsars) ، ستارگان سنگین و اجرام عجیب دیگری که در جستجوی فضا کشف کرده‌اند بنیان بعضی فرضیات اساسی و اصول موضوعه‌ای را که در باره هم‌آهنگی جهان پابرجا و استوار می‌دانستیم متزلزل کرده و بحث‌های نوینی پیش آورده‌اند . کشفیات اخیر موجب ظهور درک جدیدی از آفرینش شده که کمی هراس‌انگیز به نظر می‌رسد . تردید نیست که نظریات جدید از جهات بسیاری هنوز مبهم است و محقق نخواهد شد مگر پس از پیشرفت‌های تازه‌ای در علم . اما نویسنده این مقاله توانسته از بالای شانه ستاره‌شناسان استرالیایی ، اروپایی و امریکایی به تفسیرات تازه‌ای دست یابد که همواره گسترش بیشتر جهان آفرینش را تأیید می‌کند . ظهور انسان بر روی زمین مدیون تولد و مرگ میلیونها ستاره است : این نظر کلی است که من می‌توانم به شما یادآوری کنم .

در آغاز ابعاد عظیم ، غیر قابل تصور ، صحنه‌ای که نمایشگر آفرینش است مورد توجه قرار دهیم . مسافت کوتاهی در فضا با سرعت نور ( ثانیه‌ای ۷۸۶ ، ۲۹۹ کیلومتر ) شاید تا حدی تصور این عظمت را در نظر ما نمایان سازد . در یک ثانیه و ثلث فقط ، از ماه خواهیم گذشت . در مدت پنج ساعت ، از مرز منظومه شمسی خارج خواهیم شد . اما لازم است چهار سال دیگر راه پیماییم تا به مرز نزدیکترین ستاره ثابت برسیم .

اگر به راه خود در جاده شیری رنگ آسمان - این خانواده ستارگان یا کهکشانی که منظومه ما بدان تعلق دارد - ادامه دهیم علی‌رغم شتاب هراس‌انگیزی که داریم ، به یادمان باشد که دقیقه‌ای ۱۸ میلیون کیلومتر سرعت داریم ، پس از هر پنج سال با ستاره‌ای برخورد خواهیم کرد . با توجه به این که کهکشان ما دارای ۱۰۰ میلیارد ستاره است برای این که از این سر تا آن سر کهکشان را ، بییماییم هشتاد هزار سال وقت لازم داریم . از آن پس فضا تقریباً خالی است . زیرا کهکشان بعدی ، «المرئة المسلسله» . در فاصله دو میلیون سال نوری مسافت واقع است ! ..

با این حال فرض کنیم که از «المرئة المسلسله» هم گذشتیم ، باز هم فضا بکلی خالی نیست . کهکشان‌ها در واقع ، گروه‌های مهم بسیار گوناگونی را تشکیل می‌دهند ، بعضی از گروه‌ها سه کهکشان بیش ندارند . کهکشان ما متعلق به گروهی است که شامل ۱۷ کهکشان است . خنده آور آن که ستاره‌شناسان این گروه هفده گانه را «گروه محلی» نامیده‌اند .

الجائی علی رکتیه (Hercule) که مهمترین گروه بشمار می رود در فاصله سیصد میلیون سال نوری واقع است و شامل ۱۰،۰۰۰ ککهکشان است که هر ککهکشان دارای میلیارد ها ستاره است. در جهانی که شناخته شده مجموعاً ۱۰ میلیارد (۱۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰) ککهکشان وجود دارد. این بود ابعاد صحنه. اینک به تماشای خودنمایش پردازیم.

**ابریایی از گاز.** چون پرده بالا رود ذرات بی نهایت ریزی از اتم صحنه را فرا گرفته، هستی آنها از کجاست؟ این هم باز سری است شکفت. اینها در هر حال گرد و غبار درخشان هرزه گردی هستند همچون وزش باد. این ذرات به وسیله رادیو تلسکوپ ضمن کاوش فضا کشف شده اند. این ذرات از دو نوعند پروتون ها (Protons) که دارای بار الکتریک مثبت اند، و الکترون ها (Electrons) که بار الکتریک منفی دارند. چون بار آنها مخالف هم است یکدیگر را جذب می کنند. همین که با هم جمع شدند الکترون به دور پروتون مدار می تشکیل می دهد این دو ساده ترین عنصر شیمیایی یعنی اتم هیدروژن را می سازند.

هر اندازه که این اتم به نظر ناچیز آید ولی همین است که بیش و کم بنیاد جهان ما را پی می افکنند. اتم های هیدروژن با هم جمع شده به صورت مه رقیقی در می آیند و به سوی ککهکشان ها راه می افتند. گاهی این مه ها با هم نزدیک شده تشکیل ابری از گاز می دهند. اگر عده آنها زیاد باشد، نیروی جاذبه ای که میان آنها متبادل می شود کافیهست که انصاق ابر را نگاهدارد.

همه چیز از این جا آغاز می شود: ستاره ای زاده می شود. اگر جاذبه ضعیف ترین نیروهای کیهانی است، در عوض، هرگز سست و گسسته نمی شود. گذشته از آن چون جاذبه تابع جرم است قدرت آن به نسبت افزایش اتم های هیدروژن افزوده می شود.

برای این که ستاره ای به حال انجماد در آید، باید که جرم گاز قابل توجه و مهم باشد. کلمه ای که در اصطلاح ستاره شناسان به هیچوجه اغراق آمیز نیست. باید قطر آن تصادفاً (چرا تصادفاً به اراده آفریننده جهان آفرینش. مترجم) به ۱۵ میلیون کمتر، یعنی تقریباً سه هزار برابر قطر تمام منظومه شمسی رسیده باشد. وقتی قطر آن به این اندازه رسید فشرده می شود. در اثر قوه جاذبه که به حد کافی نیرومند شده اتم های هیدروژن همواره به یکدیگر نزدیکتر می شوند.

اکنون به قسمت بعدی نمایش می رسم. ابر متر اکم شده گرم می شود. وقتی که حرارت مرکز آن دقیقاً به پنجاه هزار درجه رسید، اتم های هیدروژن آن چنان به شدت با یکدیگر برخورد می کنند که از نو به ذرات مثبت و منفی تقسیم می شوند. در این موقع قطر ابر بیش از ۱۵۰ میلیون کیلومتر نیست و به «پلازما» (Plasma) تبدیل شده، یعنی مخلوطی از دو گاز تغییر یافته که تشکیل شده اند یکی از الکترون های منفی که بر روی یکدیگر جست و خیز می کنند و دیگری از پروتون های مثبت که آنها نیز به نوبه خود در جنب و جوشند. این حالت فیزیکی تقریباً ده میلیون سال ادامه دارد، در حالی که درجه حرارت، بر اثر افزایش فشار قوه جاذبه، لاینقطع روبه افزایش می رود.

سرانجام قطر گلوله گاز بیش از ۱/۵ کیلومتر نیست، در صورتی که درجه حرارت

مرکزی آن به ده میلیون درجه رسیده . در این هنگام يك «جنگ» حرارت هسته‌ای برپا می‌شود . پروتون‌ها اينك با چنان نیرویی با یکدیگر تصادم می‌کنند که بجای شکستن و از هم گسستن ذوب می‌شوند . دست‌آخر ذوب آنها چهار به چهار هسته‌های ماده جدیدی می‌سازد به نام هلیوم ( Helium ) . این فرایند شبیه همان است که در بمب هیدروژنی انجام می‌گیرد . با این تفاوت که در بمب هیدروژنی هلیومی که در اثر انفجار آزاد می‌شود به کیلو اندازه گیری می‌شود در صورتی که طبیعت از آن به مقدار بی‌نهایت قابل توجهی تولید می‌کند ، مثلاً خورشید در هر ثانیه ۵۶۴ میلیون تن هلیوم تولید می‌کند .

بهمحض آغاز ذوبان هسته‌ای يك ستاره متولد شده است . چون انفجارهای مرکزی کاملاً قوه جاذبه بین ذرات را متعادل می‌سازند ، اندازه گلوله پایدار می‌شود ، خورشید ما که ستاره متوسطی است با ۱۵ میلیون کیلومتر قطر تقریباً ، به این مرحله از تحول رسیده است .

انقباض و تجدید حیات . چون ستاره ایجاد شد ابرگازی در اثر نیروی خستگی ناپذیر جاذبه‌هاز هم نمی‌گسلد . دوره‌های چندی می‌گذرد و هیدروژن هسته پایان می‌یابد و جز هلیوم بجا نمی‌گذارد .

انفجار هسته‌ای آرامش می‌یابد ، تجاذب از نو آغاز می‌گردد و ستاره منقبض می‌شود . از انقباض افزایش درجه حرارت نتیجه می‌شود ( ۱۰۰ میلیون درجه ) که به نوبه خود موجب واکنش برتر هسته‌ای می‌گردد : هسته‌های هلیوم بین خود ذوب می‌شوند و هسته‌های کربون را به وجود می‌آورند .

از این پس نموستاره وابسته به قطر آن است . اگر قطر قابل توجه باشد به تناوب انقباض‌ها و واکنش‌های هسته‌ای خواهد داشت و درجه حرارتش بیش از پیش بالا می‌رود . درحالی که جرم ستاره به آن اندازه زیاد شود که حرارت هسته را به ۳۰۰ میلیون درجه برساند اتم های کربن ذوب می‌شوند تا عناصر شیمیایی بازم سنگین‌تر تشکیل دهند .

بدین ترتیب است که از تراکم ها و تولیدهای پیایی جدید ، عناصری پیدا می‌شوند با وزن اتمی بیشتر که بر روی سیارات و مخصوصاً بر روی زمین ما دیده می‌شوند .

همین که در ستاره بسیار بزرگی ، حرارت به درجه‌ای رسیده که برای تشکیل آهن لازم است ، انفجارها رقیق می‌شوند . و آنگاه در اثر فشار فزاینده تجاذب ، واپسین انقباض صورت می‌گیرد . در کتابی از روبرت ژاستروم ( Robert Jastrome ) شرح ذیل را می‌خوانیم :

«انهدام آخرین يك انقلاب عظیم مرموزی است . در مرکز اکنون درجه حرارت به پنجاه میلیارد رسیده .

پس آنگاه تمام واکنش های هسته‌ای ممکن جریان پیدا می‌کند . در این درهم پیچیدگی واپسین است که سنگین‌ترین عناصر شیمیایی ، یعنی تمام آنها که از آهن سنگین‌ترند تولید می‌شوند . این انهدام و فروریزی در برکشت انفجار عظیمی تولید می‌کند که قسمت عمده اجسامی که در درون ستاره از آغاز تولدش ساخته شده در فضا می‌پراکند .»

نخستین شاهد پدیده‌ای از این قبیل منجمان چینی بودند که در سال ۱۰۵۴ میلادی

چنین ازهم گسختگی را مشاهده کرده اند . بجای ستاره عظیم مافوق نواختر از هم پاشیده ، امروز ابر عظیمی از گاز دیده می شود که به آن نام سحابی خرچنگ (Nébuleuse du crabe) داده اند .

این گاز تفاله و باقی مانده انفجار است و در فضا به سرعت ثانیه ای ۱۵۰۰ کیلومتر گسترش می یابد .  
زمین ما ، به سهم خود ، تقریباً بطور کامل از این تفاله ها که از انفجار گذشته ای حاصل آمده ساخته شده . او به اندازه کافی آهسته شده که قوه جاذبه توانسته اجزاء آن را از نوبه دور هم جمع کند .

قریب چهار میلیارد سال پیش منظومه شمسی ما شروع کرده از مه ئیدروژن تشکیل شود ، این گاز در آن هنگام از ۹۲ عنصر سنگین تر از خود که به دنبال انفجار ستاره قدیمی در فضا پراکنده بودند ، « بارور » شده بود . این تفاله های بسیار غنی خورشید را به وجود آوردند و همچنین سیارات تابع خورشید و اقمار آنها را . در نتیجه فراوانی کربن ، اکسیژن ، و مواد متناسب دیگر که از زمانهای بسیار دور از ستارگان منهدم شده به این ابر گازی به ارث رسیده است ، يك نوع « حیات » پیچیده بر روی زمین پدیدار شده است ، و چون ستارگان در حال انفجار پیوسته مواد سنگین لازم برای حیات را در فضای می پراکنند ، کاملاً امکان دارد که جهان علی رغم ظاهرش پر از موجودات زنده باشد .

**سوراخ سیاه** . وقتی ستاره ای منفجر می شود ، قسمتی از ماده ای که او را می سازد در فضا افکنده می شود .

اما آنچه که بر سر مرکز آن می آید و بسته به قطر اصلی ستاره است . پس ازهم گسختگی هسته به انقباض ادامه می دهد ، اگر استقرار یافت ، وقتی قطرش تقریباً به طول قطر زمین برسد ، ستاره ای خواهد شد که به او نام « کوتوله سفید » داده اند . کوتوله سفید ستاره ایست بسیار سنگین بانور سفید . وزن مخصوص آن به اندازه ایست که يك قاشق چای خوری از آن ستاره بیش از يك تن وزن خواهد داشت . مهذا گاه باشد انقباض وقتی پایان می یابد که وزن مخصوص خیلی بیش از این شود و در آن موقع قطر ستاره به ۱۵ تا ۳۰ کیلومتر می رسد . قوه تجاذب به اندازه ای قوی می شود که الکترون ها و پروتونها خرد می شوند ، ذراتی باقی می ماند بی بار الکتریکی که نوترون باشند . جاذبه عمل خود را دنبال می کند ، نوترون ها هم به نوبه خود همدیگر را خرد می کنند ستاره در آن موقع منحصر می شود به يك هسته بزرگ ، چنان که ستاره شناسان می گویند به يك « ستاره نوترون » ، وزن مخصوص آن در این هنگام حیرت انگیز است : وزن يك قاشق قهوه خوری از آن يك میلیارد تن است .

برخی دانشمندان در فرضیات خود از این هم دور تر می روند . بعقیده آنان انقباض بعضی ستاره های بسیار بزرگ پس از آخرین فروریختگی ممکن است از مرحله های برترین سنگینی کوتوله های سفید و حتی « ستاره های نوترون » نیز بگذرد . عمل انقباض باز هم ادامه می یابد تا به آخرین مرحله برسد که به آن « سوراخ سیاه » نام داده اند . گوئی ماده به يك حالت سنگین بی نهایت تبدیل شده . این « سوراخ سیاه » غیر قابل کاوش تحت تسلط جاذبه

عظیمی است که هیچ چیز صادر نمی‌کند و اگر امواجی - امواج صوت ، حرارت یا نور - به آن وارد شوند هرگز از آن خارج نمی‌شوند .

**فانوس‌های لایتناهی** . هنوز بیش از سه سال نگذشته است که منجمان رادیویی انگلستان نخستین «ستاره نوترون» را کشف کردند . از آن پس تاکنون هویت بیش از ۴۰ ستاره نوترونی را تعیین کرده‌اند ، و بدانها پولسار (ستاره‌های نابض ) نام داده‌اند . این پولسارها منبع تشعشعی هستند که با ضربانهای منظم نیرویی کاملاً غیر قابل تصور صادرمی‌کنند .

صدور این نیرو بواسطه انکساف قطع و وصل می‌شود و از آن چنین برمی‌آید که ستاره بر روی خود حرکت وضعی دارد که در حال تندی سرعت آن ثانیه‌ای ۳۰ دور است و هنگام کندی فقط  $\frac{1}{4}$  دور در هر ثانیه سرعت دارد .

اگر تاکنون هنوز حقیقتاً «سوراخ سیاه» را کشف نکرده‌اند ، اما بعضی دانشمندان نشانه وجود آنها را در پر نورترین اشیاء شکفت‌آور جهان ، که کازار (جسمی تقریباً اختری) می‌نامند ، دیده‌اند . آنها در نقاطی بی‌نهایت دور در فضا واقع شده‌اند ، یعنی در مرز برد قویترین رادیو تلسکوپهای موجود . از موقع کشف نخستین کازار (در سال ۱۹۶۳ میلادی ) به بعد چندصدتا از آنها ثبت شده . تاکنون ، ظهور آنها غیر قابل توجیه به نظر می‌آید :

بزرگی آنها یک میلیون برابر خورشید ، نوری که صادر می‌کند صد برابر بیش از نوری است که از تمام کهکشان‌ها صادر می‌شود . از کجاست این همه نور امروزه چندین ستاره‌شناس درجه اول از آن جمله توماس گولد (Tomas Gold) گمان دارند که این گازها از فرورپختگی کلی توسط یک «سوراخ سیاه» حاصل شده‌اند . فرضیه ایشان چنین توجیه می‌شود : وقتی نیروی عظیم ثقل که سیاره بسیار بزرگی را ویران و نابود ساخته با هیچ مقاومتی روبرو نمی‌شود ، آنگاه در صدد جذب تمام ستارگان نزدیک برمی‌آید تا آنها را نیز به نوبه خود منهدم سازد و در نتیجه ، بزرگ شده و سوراخ سیاه را پر کند ، اما وقتی این یک به آن اندازه بزرگ شد که برای «بلعیدن» تمام یا قسمتی از یک کهکشان کافی شد ، میلیون‌ها ستاره که مورد تهدید واقع شده‌اند تمام نیروی خود را به کار می‌اندازند تا از آن فرار کنند : نوری که از گازها ، یعنی این فانوسهای بی‌نهایت ، می‌درخشد از نتیجه گرم شدن فوق‌العاده عظیم یک کهکشان کامل است که می‌کوشد از افتادن در غرقاب بی‌پایان دوری جوید .

این است درک جدید جهان که کم‌کم در رصدخانه‌های جهان شکل می‌گیرد ، و این است تصویری که آدمیان در باره سر نوشت آینده خود می‌اندیشند . البته بسیار دور است از تفکر مکانیکی جهان تا محدودی که در قرون اخیر مورد قبول بود . ما محققاً هنوز جواب مشخصی نیافته‌ایم اما پس از این نقشی که در این نمایش عظیم بعهده داریم روشنتر درک می‌کنیم . اکنون بطور تحقیق می‌دانیم که انسانیت کاملاً از گرد و غبار میان ستارگان آغاز شده در شعله‌های میلیونها خورشید کوبیده و پرداخته شده و سرانجام از یک انهدام کیهانی به وجود آمده است . انسان وقتی کشف کرد که با چه وضعی هر اسناکی موجودی که او را به وجود آورده تشکیل شده‌اند به روایتی که او را به خدا متصل می‌کند معنی تازه‌ای خواهد داد . (جل جلاله و عم نواله)