

## مرگ ستاره

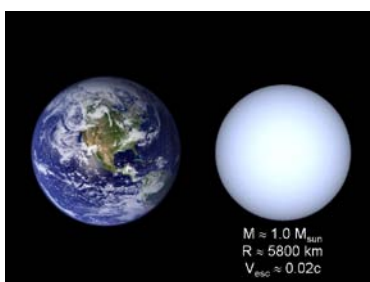
مرگ ستاره مرحله پایانی عمر یک ستاره تلقی می شود. این مرحله بسته به شرایط برای ستاره های مختلف کیفیتی متفاوت دارد. در این مرحله ستاره به علت از دست دادن ذخیره هیدروژنی در بخش های مختلف خود به واکنش شیمیایی و تولید نور و حرارت خاتمه داده و با کاهش شعاع و سخت شدن جسم خود همراه می شود. هسته کربنی آن سفت و محکم شده و نیروی جاذبه آن نیز به شدت کاهش می یابد و تنها با اختلالی که در مسیر کرات دیگر پدید می آورد می توان از وجود آن آگاه شد. طیف نور چنین ستارگانی تیره و از نوع قرمز تیره و قهوه ای است که با ستارگان جوان با طیف های آبی و سفید کاملاً متفاوت است. سرانجام مراحل آخر عمر یک ستاره معمولاً به یکی از حالات زیر سپری می شود:

### ۱. کوتوله سفید

اکنون ستاره از یک هسته کربن-اکسیژن با پوشش هلیوم سوزان تشکیل شده است. در این حالت دمای هسته هنوز برای هم جوشی کافی نیست، بنابر این هیچ منبع انرژی هسته ای در مرکز ستاره برای جلوگیری از فروریزش ستاره در اثر جاذبه گرانی وجود ندارد و هسته ستاره به آهستگی به انقباض ادامه می دهد. در این حالت ستاره در مقایسه با تابندگی مرحله اولیه زندگی اش بسیار تاریک می باشد. قطر فعلی ستاره بسیار کوچکتر از وضعیت قبلی آن است. برای مثال ستاره ای به اندازه خورشید در این مرحله قطری در حدود دو برابر زمین خواهد داشت. ستاره فشرده در این حالت بسیار چگال تر است. در این حجم بسیار کوچک، جرم بسیار زیادی بیش از صدها هزار برابر زمین نهفته است.



گرچه اکنون ستاره بسیار کم نور است ولی سطحی با دمایی در حدود ۳۰.۰۰۰ درجه کاملاً داغ است. این چنین ستارگانی کوچک، چگال و بسیار کم نور، اما سفید و داغ در سطح، کوتوله سفید نامیده می شوند. نیروی گرانی در سطح یک کوتوله سفید می تواند بزرگتر از یک میلیون برابر گرانی در سطح زمین باشد. از این پس شعاع ستاره کمتر می شود و کوتوله سفید آخرین گرمای خود را به فضا تابش می کند. تابندگی و دمای کم شده و سرانجام مسیری منتهی به یک ستاره مرده را طی می کند. به تدریج رنگ کوتوله از سفید به زرد و سپس قرمز تغییر می کند تا اینکه به ماده ای فشرده، تاریک و سرد تبدیل شود.



## ۲. سیاهچاله

در ستارگان سنگین تر هسته کربن و اکسیژن درست مانند ستارگان کوچکتر که توسط یک پوسته هلیوم سوزان احاطه شده است، شکل می گیرد. همانطور که کربن زیاد می شود، هسته مانند ستارگان کوچکتر در اثر وزن خود شروع به انقباض می کند. تفاوت در مرگ یک ستاره سنگین و ستارگان سبک تر در اینجا حاصل می شود که در یک ستاره کوچکتر عمل انقباض تا هنگامی که ستاره به یک کوتوله سفید تبدیل شود ادامه دارد، زیرا دمای هسته هرگز برای اشتعال واکنش های هسته ای در کربن به اندازه کافی بالا نمی رود. اما در یک ستاره سنگین قبل از انقباض هسته به یک کوتوله سفید، دما در هسته به مقدار مورد نیاز برای سوختن کربن و تولید عناصر سنگین تری مانند نئون و منیزیم می رسد.

در این میان انرژی هسته ای تولید شده از سوختن کربن انقباض هسته را متوقف می کند. پس در این مرحله و به تناسب جرم اولیه ستاره انفجاری عظیم در هسته ستاره رخ می دهد که تمام یا بخشی از هسته را می ترکاند. به این انفجار ابر نو اختر گویند که سبب می شود ستاره برای مدت کوتاهی در حد مجموعه ستارگان یک کهکشان تابندگی داشته باشد. هسته باقی مانده از یک انفجار ابرنواختری بسیار چگال است. تصور ماده ای در حدود چندین برابر جرم خورشید به شعاعی در حدود چند کیلومتر می تواند مقدار چگالی ماده بر جای مانده از انفجار ابرنواختری را توضیح دهد. این ماده کم حجم ولی فوق العاده چگال، دارای نیروی گرانی بسیار بالایی است به طوری که توانایی جذب پرتوهای نور را نیز دارد. اکنون تمام نور توسط گرانی محبوس می شود و در نتیجه هیچ تابشی نمی تواند خارج شود. از این لحظه به بعد ستاره نامرئی می شود و پایانی با نام حفره سیاه (سیاهچاله) در فضا خواهد داشت.

