افق‌های نو

## در شانه شکارچی چه گذشت؟

### کشف رازهای نور ستاره ابط الجوزا در صورت فلکی جبار

پوریا ناظمی

شاید به نظر یک قرن قبل برسد اما همین یک سال‌ونیم پیش بود که دنیای ستاره‌شناسی با شکفتنی به شانه جبار خیره شده بود. ابط‌الجوزا، شانه درخشان صورت فلکی جبار برای چندهفته‌ای کم‌نور و کم‌نورتر شد و با کاهش نور آن شدت بحث‌های پرحرارت بر سر جرایی این پدیده استثنائی و آنچه در شانه مجروح شکارچی می‌گذشت، رو به افزایش گذاشت. بسیاری حدس می‌زدند شاید این پیش‌درآمد رویدادی بی‌نظیر باشد؛ رویدادی که در آن این غول عظیم‌الجثه که حدود ۱۱ برابر جرم خورشید ما جرم دارد و شعاعش حدود ۸۹۰ برابر شعاع خورشید ماست، تبدیل به ابرنواختر شود. ابرنواختری که تنها در فاصله ۶۵۰ سال نوری ما رخ خواهد داد و برای مدتی منظره‌ای شگفت‌انگیز و از آن مهمتر منبعی از داده‌های کم‌نظیر علمی را برای زمینی‌ها به ارمغان خواهد آورد. آخرین‌باری که کهکشان ما شاهد مرگ درخشان یک ستاره و ظهور ابرنواختری تابان بود، به سال ۱۶۰۴ (۹۸۳ خورشیدی) بازمی‌گردد؛ ستاره‌ای در صورت فلکی ماراف‌ای که در دوره اوج تا قدر منفی دو نیم درخشان شد و آن را به نام ستاره کپلر می‌شناسیم. از آن زمان تاکنون ما شاهد ظهور ابرنواختری درخشان در کهکشان خود نبوده‌ایم. اگرچه در این مدت بارها مرگ این ستاره‌ها را در کهکشان‌های دیگر رصد کرده‌ایم، اما برای دیدن ابرنواختری در کهکشان خود بی‌تابی می‌کنیم. چنین ابرنواختری می‌تواند از نظر بصری نمایشی خیره‌کننده در آسمان به پا کند اما دلیل دیگر دانشمندان تحت فشار منظره خیره‌کننده نیست. ظهور ابرنواختری در کهکشان، به ما اجازه خواهد داد تا بتوانیم این اجرام را با کمک طیف وسیعی از ابزارهای مدرن خود مورد بررسی و مطالعه قرار دهیم. نه‌تنها مجموعه متنوعی از ابزارهای طیف مرئی و سایر بخش‌های طیف الکترومغناطیس آماده بررسی دقیق چنین پدیده‌ای هستند بلکه اجرام می‌توان با کمک رصدخانه‌ای مانند رصدخانه آیس‌کیوب، به بررسی جریان نوترینوهای آزادشده از این انفجار رسیدگی کنند. اگرچه این پایان ماجرا نیست. این انفجار ابرنواختری در تاریوود فضا زمان ایجاد می‌کند. در قالب امواج کرانشی حاصل از آن بررسی کند. اگرچه تبدیل‌شدن به ابرنواختر سرنوشت محتوم ابط‌الجوزا است اما این کم‌نوری این‌بار نشانه این اتفاق نبود. بعد از چند هفته کم‌کم شانه جبار به نورانیت سابق خود برگشت و این سؤال را برای ما باقی گذاشت که در آنجا چه اتفاقی افتاده است. حالا به نظر می‌رسد جواب‌هایی برای این معمای آسمانی داریم. گروهی از ستاره‌شناسان در طول این اتفاق به کمک رصدخانه بسیار بزرگ «مجموعه رصدخانه‌های جنوبی اروپا» (ESO's VLT) به بررسی این ستاره پرداختند. نتایج تحلیل داده‌های این گروه که در نشریه نیچر منتشر شد، نشان از آن دارد که در طول این دوره کاهش نور شدید ابری از غبار، بخشی از ستاره را پوشانده بود. این گروه از ستاره‌شناسان به رهبری «میگوئل ونتوراکس» در اواخر سال ۲۰۱۹ تا ۲ اسفند از تلسکوپ بسیار بزرگ مجموعه رصدخانه‌های جنوبی اروپا به رصد این ستاره پرداختند. مقایسه تصویر تهیه‌شده با تصاویری که پیش‌تر در زانویه سال ۲۰۱۹ از ابط‌الجوزا گرفته شده بود، نشان از تاریک‌شدن سطح این ستاره داشت. این گروه به تصویربرداری از این ستاره ادامه دادند و در زانویه ۲۰۲۰ و مارس ۲۰۲۰ دو تصویر دیگر از این ستاره را تهیه کردند. در آوریل ۲۰۲۰ نورانیت ستاره به حالت طبیعی خود بازگشت. به گفته این محققان، این تخسین‌بار بود که ما شاهد تغییرات نور یک ستاره در بازه زمانی کوتاه بودیم و می‌توانیم این تغییرات را زیر نظر داشته و رصد کنیم. این گروه تحقیقاتی در مقاله منتشرشده خود نیز دلیل این پدیده را به پوشیده‌شدن بخشی از سطح ستاره در زیر لایه‌ای از غبار نسبت دادند. این غبار حاصل کاهش دمای سطح ستاره ابط‌الجوزا است. سطح ستاره‌ای مانند ابط‌الجوزا به طور دائم شاهد تغییرات منظم است. این تغییرات دمایی به دلیل وجود جای‌های غول‌آسایی است که به سطح ستاره می‌رسد. حرکت گرد و گاهی بلعیده شدن‌ها. بر اساس نتیجه‌گیری این گروه تحقیقاتی پیش از شروع این کاهش چشم‌گیر نورانیت ستاره ابط‌الجوزا، جای‌های گازی عظیمی از سطح ستاره به بیرون پرتاب شده و شروع به حرکت به بیرون سطح ستاره کرده است. در همین هنگام و در پی آزادشدن این انرژی، بخش‌های زیرین این جای‌ها بوی سطح شاهد کاهش درخور توجه دمای سطحی بودند. این افت دما به اندازه‌ای بود که بخشی از این جای گازی درحال دورشدن به غبار بدل شود و این غبار ابط‌الجوزا به شانه جبار به ما بصورت موقت لایه‌ای روی بخشی از ستاره را بپوشاند و کاهش نور این ستاره را رقم زنیم. بر اساس این تحقیقات، ستاره‌هایی مانند ابط‌الجوزا این توانایی را دارند که موج‌هایی از این غبار جبار را به سرعت در نزدیکی ستاره جابجا کنند. یکی از فرضیاتی که در زمان این کاهش مطرح بود، امکان ارتباط این کاهش نورانیت با تبدیل‌شدن ابط‌الجوزا به ابرنواختر بود؛ اتفاقی که از قرن ۱۷ میلادی به این سو دون کهکشان را شرح می‌دهد اما به همین دلیل هم ستاره‌شناسان داده تازه و نوینی درباره شرایط پیش از ابرنواختر شدن ستاره‌ها ندارند. تحقیقات این گروه نشان از آن دارد که به احتمال قریب‌به‌یقین این کاهش نورانیت ارتباط مستقیمی با تبدیل این ستاره به ابرنواختر ندارد. اگرچه این پایان ماجرای ابط‌الجوزا نیست. کوده‌های ستاره‌شناسی امیدوارند با استفاده از ابزارهای تازه که دارای توان تفکیک بالاتر است و به‌خصوص استفاده از تلسکوپ آینده رصدخانه جنوبی اروپا که تلسکوپ مجموعه ELT یا تلسکوپ فوق‌العاده بزرگ این رصدخانه به دست خواهد آمد، بتوانند نکاته دقیق‌تری به تحولات یک جای‌ها در این ستاره‌های آسمان شب بیندازند. جبار که یکی از شناخته‌شدنترین صورت‌های فلکی آسمان شب کماندار، کمانه‌ای میزبانی قلب جبار از ابط‌الجوزا ادامه می‌دهد و در این روند توجه و کنکاو ستاره‌شناسان دوقلای و حرفه‌ای و عاقله‌مندی را به آسمان شب خواهد جلب خواهد کرد. گفتنی است اگر این ستاره به ابرنواختر تبدیل می‌شد، شاهد یکی از بی‌نظیرترین مناظر کیهانی در نیم‌هزاره اخیر می‌بودید. اما از طرفی درلازم نیست چنین اتفاقی بیفتد تا شما شکوه این اجرام را درک کنید. همین امشب، اگر هوا بازی کرد، به بیرون از خانه بروید و کماندار آسمانی را در میانه پنج‌ضلعی بزرگ پیدا کنید؛ تعریف آنها چیز دیگر است و سنگ بزرگ و کوچک همراهش و در کنار گاو آسمانی، آرابه‌ران و دوقلوهای آسمان شب (جوزا) منظره خیره‌کننده شب را آراسته‌اند. به شانه جبار بنگرید و بر لحظه‌ای عظمت، تلاطم و آشفتگی آن را به یاد بیاورید.

عطف

## ۱۴ نشانه مزمن کرونا

علیرضا مجیدی

معمولا تا صحبت از بیماری کرونا یا کووید می‌شود، همه یاد علائم و نشانه‌های مرحله حاد آن می‌افتیم. به گزارش یک پزشک، چیزهایی مثل تب و درد عضلانی و کاهش بویایی و البته تنگی خیلی شدید و مشکلات ریوی و تنفس؛ اما اگر بیماری کرونا را تجربه کرده باشید، می‌دانید که همه‌چیز در مرحله حاد آن خلاصه نمی‌شود و مدت‌ها بعد از پایان مرحله حاد بیماری، بیمار یکسری علائم ناراحت‌کننده مزمن را تجربه می‌کند؛ اما واقعا چه علائم و نشانه‌هایی به احتمال زیاد مربوط به کرونا هستند و چه چیزهایی چندان ربطی به کرونا ندارند؟ یک پژوهش بزرگ در انگلیس نشان داده که از هر ۱۰ نفری که به کرونا مبتلا شده‌اند، یکی دچار کرونای مزمن می‌شود. کرونای مزمن به‌صورت تجربه علائم مزمن کرونا، بیش از سه هفته تعریف می‌شود؛ اما پژوهش دانشگاه واشنگتن میزان ابتلا به کرونای مزمن را بسیار بیشتر برآورد می‌کند و براساس این از هر سه نفر مبتلا، یکی کرونای مزمن می‌گیرد. در اینجا ۱۴ علامت و نشانه شایع کرونای مزمن را به شما معرفی می‌کنیم.

۱- از هر پنج بیمار کرونا، یکی در فاصله شش ماه بعد از ابتلا، دچار مشکلات فکری، تمرکز و شناختی می‌شود. این امر از کار هم نهادن نتایج ۱۴ پژوهش به دست آمده است. این میزان ابتلا ضرب‌المثل در دست بیماری و بستری‌شدن یا نشدن بیمار است.

۲- از هر ۱۰ بیمار کرونا، نشر غیر دچار یک نوع خستگی مزمن عضلانی و ضعف می‌شود. این آمار از یک مطالعه چینی به دست آمده است. هم مشکلات فکری و هم این خستگی، نشانه‌های بارز کرونای مزمن هستند.

۳- از هر پنج بیمار یکی مشکلات خواب را در شش ماه بعد از ابتلا تجربه خواهد کرد.

۴- براساس پژوهش روی ۷۳ هزار بیماری آمریکایی مشخص شده که بعد از طی مرحله حاد بیماری هم مشکلات تنفسی و هم سرفه شاخ هستند.

۵- تپش قلب و ضربان قلب نامنظم بسیار شایع است. حتی احتمال ابتلا به نارسایی قلبی، ترومبوآمبولی و تخلیه شریان‌ها و لخته‌های خونی هم افزایش می‌یابد. میوکاردیت یا التهاب ماهیچه قلب هم در فاز مزمن ممکن است دیده شود.

۶- بیش از یک‌سوم بیماران کرونا دچار مشکلات عصبی و بیماری‌های روانی می‌شوند. چیزهای شایع شامل اضطراب، مشکلات روحیه یا مود و افسردگی هستند.

۷- از میان کسانی که دچار کاهش بویایی در مرحله حاد بیماری می‌شوند، یک‌سوم‌شان این مشکل را برای بیشتر از دو ماه داشته‌اند.

۸- براساس نتایج یک پژوهش چینی، بیش از ۴ درصد بیماران بستری‌شده، مشکلات مزمن کولرانی را در سه ماه بعدی خواهد داشت. چیزهای شایع شامل اشتهاء تهوع، برگشت یا رفلاکس اسید معده و اسهال هستند.

۹- بازیک مطالعه چینی دیگر نشان داده که ۲۳ درصد بیماران بستری‌شده به علت کرونا در ماه‌های بعدی، ضایعات پوستی و ریزش مو را تجربه خواهند کرد.

۱۰- احساس ناراحتی در قفسه سینه و مفاصل و عضلات یک علامت بسیار شایع مزمن است و از هر ۱۰ نفر بیمار یکی‌اش آن را در یک ماه بعدی خواهد داشت؛ اما می‌تواند با درصد کمتری حتی تا هفت ماه بعدی دیده شود.

۱۱- یک پژوهش در انگلیس نشان داده که احتمال تشخیص دیابت در بیماران کرونا در ماه‌های بعدی ۳۹ درصد افزایش می‌یابد.

۱۲- احتمال ابتلا به بیماری حاد کلیوی پس از ابتلا به کرونا افزایش می‌یابد.

۱۳- در بازیان دوره‌های عادت ماهانه نامنظم نیز سندروم پیش از قاعدگی افزایش می‌یابد.

۱۴- به جز اینها علائمی مانند وزوز گوش یا تینیتوس هم گزارش شده‌اند.

عطف

## آب را دریابیم

سردار صدیقی*

مهم‌ترین عامل تمرکز جمعیت در یک منطقه آب است. درست همان‌گونه که در قدیم می‌گفتند هرجا آب هست، آبادانی هم هست. نظام‌های اقتصادی براساس اشتغال افراد در فعالیت‌هایی که به تولید کالا و خدمات منجر می‌شوند، شکل گرفته‌اند و این افراد اگر قرار است مولد باشند برای سلامت، بقا و سبک زندگی به آب نیاز دارند. سیستم‌های کشاورزی می‌توانند در نتیجه تغییرات حوزه آبی فلج شوند. فصل رشد محصول در برخی مناطق تغییر می‌کند و همراه خشک‌سالی، آب‌وهوای سخت و فقدان برف‌های انباشته، افزایش تنوع حیوانات خانگی، کاهش منابع آب‌های زیرزمینی و مناطق جنگلی، به کاهش محصولات کشاورزی و دام در سراسر جهان منجر می‌شود. آب هم به‌صورت مستقیم در تولید کالاها، هم کشاورزی و هم صنعتی کاربرد دارد. حتی فناوری اطلاعات و سیستم‌های ارتباطی پیشرفته برای تولید انرژی و خنک‌سازی سرورهای رایانه‌ای که جهان آنلایس به آن وابسته است، به آب متکی هستند. آب یکی از ملزومات اساسی برای تولید کالا و ارائه خدمات است که به‌شدت تحت تاثیر اقلیم کاهش یافته است. کاهش سطح زیر کشت و تولید محصولات زراعی و باغی، کاهش بارندگی، کاهش طاحضیزی جنگل‌ها و مراتع، افزایش مرگ‌ومیر دام‌ها و کاهش سطح فضای سبز نمونه‌هایی از اثرات و پیامدهای مستقیم کاهش آب است. کاهش سطح زیر کشت و تولید محصولات زراعی، باغی و دامی می‌تواند به کاهش درآمد کشاورزان، باغداران، دامداران و شاغلین این بخش، مهاجرت داخلی، افزایش قیمت غذا، رشد بی‌کاری، کاهش درآمدهای مالیاتی‌ای که از کاهش مخارج مصرفی، افزایش جرائم دعوی و مشکلات حقوقی در زمینه تاخیر در بازپرداخت وام‌های بانکی منجر شود که این موارد هم از اثرات غیرمستقیم تغییر اقلیم است. کمبود آب می‌تواند تاثیر چشمگیری بر زندگی روستائیان بگذارد و سه مهاجرت آنها به شهر شود که این پدیده در فرایند صنعتی‌شدن کشورها ظاهر شده و می‌توان گفت که بسیاری از تحولات اجتماعی جوامع ناشی از همین پدیده است. همواره با صنعتی‌شدن شهرها، جنوب جوانی جوی‌ای از مهاجرت از بخش کشاورزی از روستا به شهر به نفع فعالیت‌های صنعتی و خدماتی آغاز شد. تولیدات در مناطقی که تاثیر بیشتری از تغییرات اقلیمی می‌پذیرند که بیشتر به ذرات‌رفتن مشاغل، مهاجرت و تخلیه شده خواهد گرفت و از اشتغال در بسیاری منابع اصلی اشتغال در بسیاری از روستاهای مناسب، تغییر اقلیم سبب افزایش محرومیت و مهاجرت روستائیان به شهرها خواهد شد. کمبود آب یک مسئله مشترک است که تمامی کشورهای جهان را به چالش می‌کشد. آب در فعالیت‌های کشاورزی برای تولید مواد غذایی به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. درحالی‌که به سمت درختی می‌رود. موضوعاتی که جزء موتیف‌های ثابت رخ‌داد و تمدن شهر سوخته است، تغییر نقش‌های مکرر و احتمالا به دلیل وفور آن در فلات قاره بوده است. اما یک تفاوت بزرگ وجود دارد. در اینمیش شهر سوخته این بز کوهی به شکل هخمدنی به درخت نزدیک می‌شود تا از آن تغذیه کند. هنرمند برای ترسیم چنین تصویری باید تفاوت حرکت و معمول بز چنین نقش‌های روی سفال را از بین برده و در روندی خطی حرکت بز کوهی را به‌سوی درخت به تصویر بکشد. این شکست تقارن، داشتن درکی زمان‌مند و خطی نسبت به موضوع مهم‌ترین تجربه انسان اس روزگار از محیط اطراف خود و درنهایت ثبت آن روی یک سفال است که فقط جسمی متقارن و دایره‌وار محسوب می‌شود. چنین اتفاقی حاکی از هوشمندی انسان عمدی که این طراح را ساخته درختی را به‌جای خاک سفالی آن را روی یک قطعه گل بکشد. این‌گونه مراحل حرکت بز کوهی، در جلوی چشمان مخاطب قرار می‌گرفت اما با انتخاب طرح پیاله‌مانند. همان چرخشی استفاده می‌کند که بعدها پایه‌های برای سینماتوگراف می‌شود؛ بنابراین همان‌طور که می‌بینیم وجوه تکنولوژیک در ساخت این اینمیشن کاملا لحاظ شده و اینکه این کار در پنج‌هزار سال قبل انجام شده بر اهمیت موضوع می‌افزاید.



* متخصص مفرغ و اعیاب

علم از دریچه سینما

## سرچشمه‌های دور سینما

### معرفی و بررسی گرفته اولین انیمیشن جهان

عبدالرضا ناصرمقدسی*

به روال یادداشت‌های قبلی فیلم‌ها را دوره کردم تا در مورد فیلمی جدید بنویسم. چیز دندان‌گیری دستم نیامد، بنابراین به امید اینکه هفته بعد فیلم خوبی را ببینم، این یادداشت به سرچشمه‌های سینما اختصاص دادم. سرچشمه‌ها همیشه مهم بوده‌اند زیرا می‌توانند روند شکل‌گیری ذهن آدمی را نسبت به مقوله‌ای خاص نشان دهند. شاید به نظر برسد که سرچشمه‌های سینما نباید عمری چندان دراز داشته باشند. وقتی سینما را ترکیبی از هنر و تکنولوژی بدانیم و بدون وجود سینماتوگراف و دوربین فیلم‌برداری وجود و تحقق آن را غیرممکن برشمریم کاملا بجا و بحق خواهد بود اگر سرچشمه‌های آن را نیز به قرن نوزدهم نسبت دهیم؛ زمانی که عکاسی به حدی رسیده بود که بتواند تصویر متحرک را به‌وجود آورد. اما جالب اینجاست که سرچشمه‌های سینما را باید به بسیار دورتر از آن برد. درست است که سینما از هنر و تکنولوژی تشکیل شده است و یک فیلم موفق سینمایی بدون حضور هنرپیشگان و یک کارگردانی خوب ممکن نیست؛ اما این تکنولوژی است که به یک فیلم ساختاری می‌بخشد که ما از آن با عنوان هنر سینما یا هنر هفتم نام می‌بریم. اگر ریشه‌های بازیگری را در نظر بگیریم، بسیار می‌توان در تاریخ به عقب برگشت. به آنجا که انسان دست به قصه‌گویی می‌زند و در کنار قصه‌گویی خود نمایش نیز برگزار می‌کند اما مفهوم تکنولوژیک هنر موضوعی غریب بوده که ریشه‌یابی آن در تاریخ بشری سخت است. بنابراین کشفی باستان‌شناسانه که بتواند چنین بینشی را نشان دهد، بسیار مهم است. یک مورد از این کشفیات، ظرف سفالی متعلق به نیم‌هزار سال قبل و تمدن شهر سوخته است که در موزه ملی ایران نگهداری و اولین انیمیشن جهان محسوب می‌شود. این انیمیشن بزی را نشان می‌دهد که مرحله به مرحله به سوی درختی که بز کوهی در آن قرار گرفته است، حرکت می‌کند. مهم‌ترین نکته مستتر در این ظرف سفالی، درک انسان آن روزگار از ماهیت حرکت است؛ اینکه یک تصویر متحرک را می‌توان به تصاویر ثابتی تجزیه کرد و این تصاویر ثابت در کنار هم یک تصویر متحرک را به‌وجود می‌آورند. نکته مهم بعدی این بینش مهم است که یک تصویر که کاملا پیوسته و سیال به‌نظر می‌رسد را می‌توان به تصاویری منفصل و ثابت تجزیه کرد. تمدن شهر سوخته با بز کوهی شواهد کشف‌شده تمدنی پیشرفته محسوب می‌شده است. اولین انیمیشن جهان.



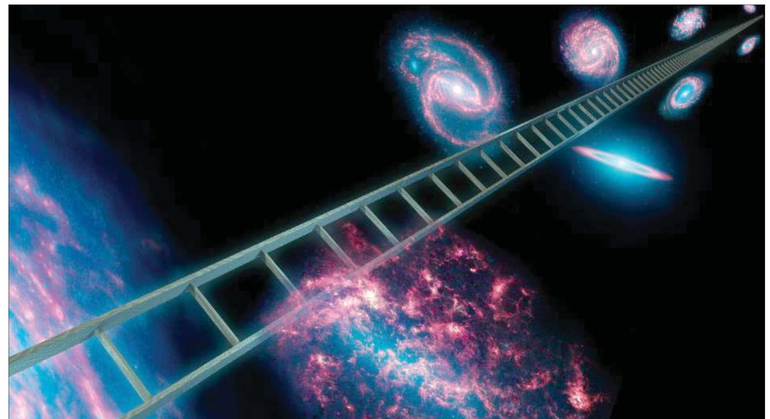
اولین چشم مصنوعی، اولین خطکش و نیز اولین تختخرد جهان متعلق به این تمدن هستند. بااین‌حال به دلیل نبود خط و نیز آثار مکتوب ما چیزی در مورد نظریات و تفکرات مردم این تمدن نمی‌دانیم و همین موضوع قضاوت را در مورد یافته‌های مذکور بسیار دشوار می‌کند. ما نمی‌دانیم درک این مردم از مقوله بینایی چه بوده است با اینکه اولین چشم مصنوعی در آن شهر یافت شده و در ساخت آن دقت بسیاری برای انطباق با آناتومی چشم انسان به عمل آمده است. ولی آیا این مردم نظریه‌ای در مورد بینایی یا نور داشته‌اند؟ چه چیزی و چه تجربه‌ای موسبب ساخت چنین انیمیشن شد؟ این تمدنی شده است؟ اینها سؤالاتی است که با کشفیات باستان‌شناسی کنونی قادر به پاسخ به آن نیستیم مگر اینکه در سال‌های بعد نکات زیادی در مورد این تمدن کشف شود. متاسفانه در اثر کشف‌شدن از شهر سوخته تنها همین نمونه باد بر درکی تکنولوژیک از هنر است؛ اینکه هنر را می‌توان به‌وسیله تکنولوژی تعریف کرد. در اثر طرح سفالی، تکنولوژی رسمی تحطه‌هایی ثابت از حرکت مستمر یک به‌یک درخت است. وقتی عکاسی وجود نداشته باشد، تبدیل این لحظه‌ها به‌واسطه رسم آنها ممکن می‌شود و درعین‌حال این تلاش نیز وجود دارد که این رسم، درک حرکت را در ذهن بیننده به وجود آورد. آیا چنین ارائه‌ای نوعی درک نسبت به تصویر متحرک در شهر سوخته بوده یا نه. حقیقت تفکرات تنهایی یک هنرمند و جاودانه‌کردن آن روی یک ظرف سفالی است؟ اهمیاوم کشفیات هنر موضوعی غریب بوده که ریشه‌یابی آن در تاریخ بشری سخت است. بنابراین کشفی باستان‌شناسانه که بتواند چنین بینشی را نشان دهد، بسیار مهم است. یک مورد از این کشفیات، ظرف سفالی متعلق به نیم‌هزار سال قبل و تمدن شهر سوخته است که در موزه ملی ایران نگهداری و اولین انیمیشن جهان محسوب می‌شود. آیا این انیمیشن بزی را نشان می‌دهد که مرحله به مرحله به سوی درختی که بز کوهی در آن قرار گرفته است، حرکت می‌کند. اولین انیمیشن جهان.

* مهندس عمران

# سرگذشت گیتی از سپیده‌دم کیهانی تا میدان هیگز

## کتابی کوچک درباره رویدادی بزرگ: داستان آفرینش زمین و زمان

حسن فتاحی . عطیه اسدی‌حصار . نیلوفر اصفهانیان



**سامانه به‌غایت زیبای خورشید، سیارات و دنباله‌دارها فقط می‌تواند ناشی از تدبیر و سلطنت یک وجود هوشمند و قدرتمند باشد.**

**«آیزاک نیوتون»**

در این مقاله قصد داریم کتابی را معرفی کنیم که هرچند کم‌حجم و کوچک است اما هر فصل آن حاوی یکی از مهم‌ترین موضوعات فیزیک، از بزرگ‌مقیاس تا ذره‌مقیاس است. نام کتاب «سرگذشت گیتی» است و واقعا هم نویسنده با توانایی دانشی بالایی که دارد با موجز و مختصر نوشتن و به حاشیه نرفتن، توانسته است تصویری بی‌پیرایه از گیتی و سازوکار آن ارائه دهد. بهتر از هر مقدمه‌ای درباره این اثر کوچک و پرمحتوا، پیشگفتاری است که همکار نویسنده، «اندره لینده»، کیهان‌شناس نامور بر این کتاب نوشته است. برای آشنایی هرچه بیشتر خوانندگان این مقاله ابتدا متن کامل پیشگفتار را عینا نقل‌قول کرده و سپس فصل کوتاه کتاب را بررسی فشرده‌ای خواهیم داشت. در پایان ویژگی‌های این اثر و نیز آثار مشابه را معرفی کرده و با سرگذشت کوتاهی از «لایت» نقد را به پایان خواهیم برد.

**پیشگفتار «اندره لینده»**

شیوه نگرش ما به جهان‌مان به طرز هیجان‌انگیزی درحال تغییر است. در ابتدای سده گذشته ما حتی نمی‌دانستیم که کهکشان‌های دیگری هم وجود دارند. بعضی از اخترشناسان برجسته گمان می‌کردند کهکشان راه شیری کل کیتی است. البته که کهکشان ما به‌طرز باورنکردنی بزرگ است و شامل بیش از صد میلیارد - یا حتی تا مرز ۲۰۰ میلیارد- ستاره است که برخی از آنها دارای سامانه یا دارای‌های سیاره‌ای هستند. آیا می‌توانیم چیزی بزرگ‌تر از آن را تصور کنیم؟ خوب، درحال‌حاضر می‌دانیم که در حدود صد میلیارد کهکشان در بخش قابل‌رؤیت کیتی وجود دارد. برای مدت طولانی مردم باور داشتند که کیتی ایستا است. به‌عبارت‌دیگر به چه شکل دیگری می‌تواند باشد؟ زمانی که در مدرسه فیزیک می‌آموختیم، معلمانمان یک دستگاه مختصات سه‌بعدی را که با سه محور برچسب خورده بود، نشانمان داده‌اند که حاکی از توصیف حرکت ذرات یا توجه به مختصات‌شان است. این تصویر پیشنهاد می‌کند که فضا و زمان صرفا مجموعه‌ای از مختصات ثابت هستند. این تصویر توسط «آلبرت اینشتین»، به‌واسطه نظریه نسبیت عامش تغییر کرد و حتی پیامدهای آن برای خود «اینشتین» بسیار شگفت‌آور و کاملا پذیرش‌پذیر نبود. زمانی که رایض‌دان روسی، «الکساندر فریدمان» برای نخستین‌بار معادلات اینشتین را حل کرد و دریافت که معادلات، گیتی درحال انبساط را نوید می‌دهد، خود «اینشتین» در نخستین فکری که به ذهنش رسید کمان کرد باید اشتباهی در کار باشد. او کوشید تا نظریه‌اش را تعمیم دهد تا با این کار گیتی ایستا را حفظ کند. با قدردانی از رصدهایی که «ادوین هابل» ترتیب داده بود، بعدها آموختیم کهکشان‌ها از یکدیگر فرار می‌کنند و نظریه کیتی درحال انبساط به‌طور جهان‌شمولی پذیرفته شده است. به‌تدریج نظریه انبساط کیتی به نظریه «مهبانگ داغ» مبدل شد که بیشتر به‌طور نمایی رشد کرده با ویژگی‌های متفاوت از هم. به سن، ویژگی برازنده است. هیرک از این جهات، دمایش پایین می‌آید. پژواک این تصویر هنوز می‌کنند و نظریه کیتی درحال رشد، انبساط به‌طور جهان‌شمولی پذیرفته شده است. به‌تدریج نظریه انبساط کیتی به نظریه «مهبانگ داغ» مبدل شد که بیشتر به‌طور نمایی رشد کرده با یک تکینگی کیهان‌شناختی است. فرض بر این بود که کیتی همچون توپ -در ابتدا بسیار فشرده- بزرگ داغ رفتار می‌کند که طی انبساط در تمام جهات، دمایش پایین می‌آید. پژواک این انبساط نخستین در سال ۱۹۶۵ به دام انداخته شد که آن را تابش زمینه کیهانی نام نهادند اما انبساط کیتی از کجا نشأت گرفته است؟ نظریه مهبانگ داغ فرض را بر این می‌گیرد که تمام ذرات بنیادی که تعیین‌کننده تمام ماده موجود در کیتی است، از لحظه خلقت‌شان تاکنون تغییر نکرده است. اما چگونه ممکن است در آغاز که کیتی‌ای در کار نبود و به ناگه تمام ذرات ضروری برای خلق میلیاردها کهکشان پدیدار شدند. از چیستا بیرون آمده باشند؟ و از کجا پدید آمده باشند. بلکه این اتفاق به صورتی بسیار منظم بوده باشد. چگالی ماده در فواصل خیلی دور از هم در کیتی عملا بسیار بود و کیتی تازه متولد شده با دقتی باورنکردنی قبل از انفجار مهبانگ جلا داده شده بود. در دهه ۱۹۸۰ نظریه مهبانگ داغ جایش را به نظریه تورمی داد. در ابتدا شبیه به یک داستان علمی-تخیلی بود که براساس آن کیتی تازه متولد شده یک حالت برانگیزی خاکلوبه داشته است. بخش کنیزی از انرژی مستمل بر نوع خاصی از ماده بود که ماده‌ای سیاه‌رنگ نامیده می‌شد. بعد از انفجار، تورم رخ یک میلی‌گرم از چیزی مانند ماده‌ای برای انبساط بدون سریع و نمایی فضا که توم نامیده می‌شود، برای ایجاد کل ماده موردنیاز در کیتی کافی بود. انبساط فوق‌العاده سریع تمام ناهمسانگردی‌های ایجادشده پیشین را کیو کشیده و صاف کرده است و کیتی را بسیار بزرگ و شبیا بیش‌فرض‌های ویژه دارد. نمودار یعنی چه؟ اعداد و نمادهای ریاضی چه هستند و چرا برخی کلمات بزرگ و برجسته نوشته شده‌اند.

فصل سوم نظریه‌های بنیادی است که به روایت «لایت» بخش زیادی از فیزیک امروزی به دو سنون نظریه نسبیت عام و مدل استاندارد ذرات استوار است. او با حفظ رویکردی تاریخی از کشف الکترون و تبیین مفاهیم مهمی چون تورم و واپاشی و برهم‌کنش‌ها، به تورنیو می‌رسد. در این فصل اشماراتی هم به رونق تکنون تراخ فیزیک شده و شکلی شبیه زیر هم گشیده شده است.

فصل چهارم با جمله‌ای تاریخی از «جان دالتون» شروع شده و توضیح می‌دهد که اتم‌ها چه هستند. تعریف اتم خنثی و اتم باردار را گفته و کمی درباره دجول تابشی عناصر حرف زده است. جدول تناوبی همان جدول عناصر با پُن‌پاره‌های شیمی است که به جدول مندلیف هم شهره است. سپس خیلی ساده مدل‌های الکتریکی و مغناطیسی را معرفی و تابش الکترومغناطیسی را به ساده‌ترین وجه ممکن شرح می‌دهد.

داستان فصل پنجم کیتی کنونی است. در این فصل درباره اجرامی که در گیتی وجود دارند صحبت شده است. اینکه جطور با مشاهده ذرات کسیلی‌ش‌ساب می‌توان به اجرام اطلاعات کیتی پی‌برد و درنهایت تابش زمینه کیهانی را به زبانی شیوا و روان توضیح می‌دهد. در پایان این فصل جدولی وجود دارد که بقیه‌ا دنبش اطلاعات ارای برای خواننده‌گان این مقاله جالب است: در این جدول ابعاد و جرم شش ستاره خاکیهای را می‌بینید. از خورشید با شعاع ۷۰۰ هزار کیلومتر و جرم واحد یک تا جرم خوشه کهکشانی که یک میلیون تا ۱۰ میلیون سال نوری گسترده است.

فصل ششم واپاشی‌ها و برخوردهاست. برخورد موم بزد و واپاشی یک تکذره از چندسو مهم است. برخوردها و واپاشی‌های سیاری هستند که اتم‌ها و هسته‌ها را به دام انداخته‌اند. این فصل برخوردها و واپاشی‌هایی را شرح می‌دهد که در گیتی نخستین جاری اتمیت بوده‌اند. برخوردها و واپاشی‌هایی که در غیاب گرانش در چارچوب نسبیت خاص اینشتین توسط مدل بنیادی توضیح می‌شوند.

فصل هفتم اولین نگاه به گیتی و آنچه به دست می‌آوریم، است. گیتی درحال انبساط و دو تعریف بنیادی «همگنی و همسانگردی» برای جاذبانگتن مفهوم انبساط به کار گرفته شده است. همچنین از گیتی زیرفضاهای جالب‌توجه این فصل خلق کرانش است. «لایت» در فصل قبل نوشته است که در غیاب گرانش درکست پروفسور فیزیک اختزرداهای صاحب کرسی است. او از سال ۱۹۸۰ تاکنون تحقیقات خود را در موضوع مسئلهٔ ساختار در گیتی در چهار عنوان کلی متمرکز کرده است.

کتاب، شگفت‌انگیز نبود؛ چراکه هر دو نویسنده علم‌پیشگان برجسته‌ای هستند. «دیوید لایت» یکی از رهبران صاحب‌نام در کیهان‌شناسی تورمی و نظریه اختلالات تورمی عامل پدیدارشدن کهکشان‌ها است. کارهای او منجر به پیدایش زبان جدیدی شده است که عموما به‌عنوان پلی میان نظریه‌ها و رصدها استفاده می‌شود. هدف کتاب فوق «سرگذشت گیتی» که «دیوید لایت» آن را نوشته است، توضیف‌گر نگاهی جدید، به گیتی از منظری ساده و دسترس‌پذیر به شیوه‌ای معتبر است. چنین کاری ابدا آسان نیست. کار هر کسی نیست که بتواند بدون بهره‌بردن از ساده‌سازی‌های بسیار که می‌تواند منجر به تولید تصویری زیبا اما مه‌آلود و مبهم شود، به نوشتن کتاب خوب نائل آید و به همین دلیل است که به شکل فزاینده‌ای مهم است. چین کاری -نوشتن کتاب- را یک متخصص واقعی انجام دهد. همان‌طور که نویسنده کتاب در مقدمه‌اش اشاره کرده است: اعتبار فیزیک به دسترس‌پذیر بودنش برای همگان است. البته دانش عمیق و فهم مطالب و به همان کیفیت تجربه‌اش در ارائه این مطالب در کتاب پیشینش به «دیوید لایت» این امکان را داده است که مقدار قابل‌قبولی از ساده‌سازی را برای آسان‌فهم و خواندنی‌کردن کتاب حاضر برای عموم به کار گیرد. کماکان این کتاب بسیار دقیق، همچاتبه و روشنگرانه است و بی معتقدم حتی برای کسانی که کیهان‌شناسی را به‌خوبی می‌دانند، مفید بوده و توصیری منحصربه‌فرد را تدارک دیده است.

**معرفی فشرده فصول**

فصل‌های این کتاب عبارت‌اند از: ۱- گیتی، ۲- قبل از شوره‌مان، ۳- نظریه‌های بنیادی، ۴- اتم‌ها و الکترومغناطیس، ۵- گیتی کنونی، ۶- تصادم‌ها و واپاشی‌ها، ۷- کیتی در نگاه اول، ۸- چگالی انرژی گیتی، ۹- در آغاز، ۱۰- فریدمان از زمان می‌گوید، ۱۱-چین‌وچروک در گیتی، ۱۲- تشکیل کهکشان، ۱۳- میدان هیگز، ۱۴- تورم، ۱۵- تولید اختلال، ۱۶- پیش- سرگذشت مهبانگ، ۱۷- آنچه درباره ماست؟

دو پیوست هم در کنار نمایه و فرهنگ واژگان وجود دارد. پیوست اول جزئیات بیشتر یا مقداری ریاضیات است و پیوست دوم جداول کاربردی دانشگاه تهران به سال ۱۳۱۳ در کانت قلمرو سحابی‌ها نوشته است و «دیوید لایت» ۷۷ سال به سال ۲۰۱۶ در کدام نوشتن این کتاب بود. زمانی که «هابل» جمله‌اش را نوشت، هنوز به دنیا نیامده بود. حالا در فصل اول، این پروفسور «لایت» است که روایتی مختصر از گیتی ارائه می‌کند. «لایت» این