احتمالا برخی از سیاه‌چاله‌ها، سیاه‌چاله نیستند

گیلان امروز- یک مقاله جدید نحوه تعامل نور با اجرام نظری به نام «سالیتون‌های توپولوژیک» را مورد بحث قرار می‌دهد که «پیچ‌خوردگی‌هایی در بافت فضا-زمان» هستند که دقیقاً شبیه به سیاه‌چاله‌ها هستند و این گونه مطرح می‌کند که احتمالا برخی از چیزهایی را که ما سیاه‌چاله می‌پنداریم، همین درهم‌تنیدگی‌ها در بافت فضا-زمان هستند.

به گزارش ایسنا، فیزیکدانان پیچ و تاب عجیبی را در فضا-زمان کشف کرده‌اند که می‌توانند به جای سیاه‌چاله‌ها اشتباه گرفته شوند.

بر اساس مطالعه جدیدی که به تازگی در مجله **Physical Review D** منتشر شده است، این پیچ خوردگی‌های نظری در تار و پود فضا-زمان که به عنوان «سالیتون‌های توپولوژیک» شناخته می‌شوند، می‌توانند در سراسر جهان کمین کرده باشند و یافتن آنها می‌تواند درک ما از فیزیک کوانتومی را گسترش دهد.

سیاه‌چاله‌ها شاید ناامیدکننده‌ترین جرمی باشند که تا به حال در علم کشف شده است. نظریه نسبیت عام اینشتین وجود آنها را پیش‌بینی کرده و ستاره‌شناسان می‌دانند که چگونه شکل می‌گیرند و تنها چیزی که لازم است این است که یک ستاره پرجرم زیر وزن خود فرو بپاشد و گرانش بدون وجود هیچ نیروی دیگری که در برابر آن مقاومت کند، تا زمانی که تمام مواد ستاره به یک نقطه بی‌نهایت کوچک فشرده شود که به عنوان تکینگی شناخته می‌شود، مواد را به داخل خود می‌کشد.

تکینگی گرانشی یا تکینگی فضا-زمان موقعیتی در فضا-زمان است که طبق پیش‌بینی نسبیت عام، در آن چگالی و میدان گرانشی یک جرم آسمانی بی‌نهایت می‌شوند، به طوری که دیگر این کمیت‌ها وابسته به دستگاه مختصات مورد استفاده نخواهند بود. این کمیت‌ها، همان انحنای فضا-زمان هستند که شاخصی از چگالی ماده هستند.

تکینگی فضا-زمان دو نوع مهم دارد که تکینگی منحنی و تکینگی مخروطی نامیده می‌شوند. کمیت‌هایی که برای اندازه‌گیری قدرت میدان گرانشی مورد استفاده قرار می‌گیرند، خمیدگی‌هایی از فضا-زمان هستند که چگالی ماده را نیز می‌سنجند. از آنجا که چنین کمیت‌هایی در نقطه تکینگی بی‌نهایت می‌شوند، قوانین فضا-زمان معمولی نیز در چنین نقاطی می‌شکنند.

فضا-زمان عبارت است از یک مدل ریاضی که زمان و فضا را به صورت درهم‌تنیده و به عنوان یک کمیت پیوسته با یکدیگر ترکیب می‌کند. بر اساس فرضیات مفهوم فضای اقلیدسی، جهان، سه بعد مکانی و یک بعد زمانی مستقل از هم دارد. در فضا-زمان سه بعد فضا و یک بعد زمان درهم ادغام می‌شوند و یک محیط پیوسته چهار بعدی را ایجاد می‌کنند.

فیزیکدان‌ها با ترکیب فضا و زمان و ایجاد یک محیط خمیده واحد، توانسته‌اند نظریه‌های فیزیک را هم در سطح کیهانی و هم در بعد اتمی ساده‌سازی کنند.

نکته اینجاست که اطراف آن تکینگی که تعریف آن آورده شد، یک «افق رویداد» وجود دارد که یک مرز نامرئی است که لبه سیاه‌چاله را مشخص می‌کند. هر چیزی که از افق رویداد عبور کند، هرگز نمی‌تواند از آن خارج شود.

اما مشکل اصلی این است که نقاطی با چگالی نامحدود واقعاً نمی‌توانند وجود داشته باشند. بنابراین در حالی که نسبیت عام وجود سیاه‌چاله‌ها را پیش‌بینی می‌کند و ما اجرام نجومی زیادی پیدا کرده‌ایم که دقیقاً همانطور که نظریه اینشتین پیش‌بینی کرده رفتار می‌کنند، می‌دانیم که هنوز تصویر کاملی نداریم. می‌دانیم که تکینگی باید با چیزی معقول‌تر جایگزین شود، اما نمی‌دانیم آن چیز چیست.

پی بردن به آن مستلزم درک بسیار قوی از گرانش در مقیاس‌های بسیار کوچک است، چیزی که گرانش کوانتومی نامیده می‌شود.

تا به امروز، ما هیچ نظریه کوانتومی قابل قبولی در مورد گرانش نداریم، اما چندین نامزد داریم. یکی از این نامزدها، نظریه ریسمان است، مدلی که

نشان می دهد تمام ذرات تشکیل دهنده جهان ما واقعاً از ریسمان‌های ارتعاشی کوچک ساخته شده‌اند.

نظریه ریسمان(**String Theory**) یک چهارچوب نظری فراهم می‌آورد که در آن ذرات نقطه‌ای فیزیک ذرات با اشیاء یک بعدی به نام ریسمان‌ها جایگزین شده‌اند. این نظریه به توصیف این می‌پردازد که چگونه ریسمان‌ها در فضا منتشر شده و با همدیگر برهم‌کنش می‌کنند. در مقیاس‌های بزرگ‌تر از ابعاد ریسمان‌ها، ریسمان‌ها شبیه ذرات نقطه‌ای هستند که جرم، بار و دیگر خواص آنها توسط وضعیت ارتعاشی هر ریسمان مشخص می‌شود.

در نظریه ریسمان، یکی از حالت‌های متعدد ارتعاشی متناظر با گراویتون است که ذره‌ای در مکانیک کوانتومی است که نیروی گرانش را حمل می‌کند، لذا نظریه ریسمان به نوعی نظریه گرانشی کوانتوم هم هست.

نظریه ریسمان موضوع گسترده و متنوعی است که تلاش دارد تا تعدادی از مسائل عمیق فیزیک بنیادی را حل کند. نظریه ریسمان برای مسائل متعددی در فیزیک سیاه‌چاله و کیهان‌شناسی اولیه جهان اعمال شده و موجب پیشرفت‌های عمده‌ای در ریاضیات محض گردیده است.

هنوز مشخص نیست که نظریه ریسمان تا چه حد توصیف‌کننده جهان واقعی است یا این که اصولاً این نظریه تا چه میزان آزادی عمل در انتخاب جزئیاتش را خواهد داد.

نظریه ریسمان اولین بار در اواخر دهه ۱۹۶۰ میلادی به عنوان نظریه‌ای برای نیروی هسته‌ای قوی مورد مطالعه قرار می‌گرفت، تا اینکه به عنوان هدف کرومودینامیک کوانتومی مورد مطالعه قرار گرفت. سپس مشخص شد که دقیقاً همان ویژگی‌هایی که مطالعه نظریه ریسمان‌ها را به عنوان نظریه‌ای برای نیروی هسته‌ای قوی نامناسب می‌ساخت، آن را کاندید امیدوار کننده‌ای برای نظریه گرانش کوانتومی می‌کند.

اولین نسخه‌های نظریه ریسمان، یعنی نظریه ریسمان بوزونی، تنها ذره‌هایی به نام بوزون‌ها را به کار می‌گرفت. بعدها نظریه ریسمان به نظریه ابرریسمان گسترش پیدا کرد که رابطه ابرتقارنی بین بوزون‌ها و دسته‌ای دیگر از ذرات به نام فرمیون‌ها را فرض قرار می‌داد. قبل از اینکه در اواسط دهه ۱۹۹۰ میلادی حدسی زده شود مبنی بر اینکه تمام نسخه‌های نظریه ریسمان حالت‌های محدودتری از نظریه ریسمان ۱۱ بعدی، به نام نظریه **M** است، پنج نسخه سازگار از نظریه ریسمان‌ها وجود داشت.

در اواخر ۱۹۹۷ میلادی، نظریه پردازان رابطه مهمی به نام تناظر **AdS/CFT** را کشف کردند، که نظریه ریسمان‌ها را به دیگر نظریه فیزیکی به نام نظریه میدان‌های کوانتومی مرتبط می‌ساخت.

رشته‌های مطرح شده در نظریه ریسمان برای توضیح طیف گسترده‌ای از ذرات ساکن در جهان ما نمی‌توانند فقط در سه بعد فضایی معمولی ارتعاش کنند. نظریه ریسمان وجود ابعاد اضافی را پیش‌بینی می‌کند که همگی در مقیاسی کوچک و غیرقابل درک روی خودشان جمع شده‌اند و این یعنی آن‌قدر کوچک که نمی‌توانیم بگوییم این ابعاد آنجا وجود دارند.

این عملِ جمع کردنِ ابعاد فضایی اضافی در مقیاس‌های بسیارَ کوچک می‌تواند به اشیای بسیار جالبی منجر شود.

پژوهشگران در این مطالعه جدید پیشنهاد کردند که این ابعاد اضافی فشرده می‌توانند منجر به نقص شوند. مانند چروکی که هر چقدر هم که پیراهن خود را اتو می‌کنید، نمی‌توانید از شر آن خلاص شوید، این عیوب نیز پایدار و نقص‌هایی دائمی در ساختار فضا-زمان یا همان «سالیتون توپولوژیک» هستند.

فیزیکدانان می‌گویند این سالیتون‌ها تا حد زیادی شبیه به سیاه‌چاله‌ها به نظر می‌رسند و مانند آنها نیز عمل می‌کنند.

پژوهشگران بررسی کردند که پرتوهای نور هنگام عبور از نزدیکی یکی از این سالیتون‌ها چگونه رفتار می‌کنند. آنها دریافتند که سالیتون‌ها تقریباً به همان روشی که یک سیاه‌چاله روی نور تأثیر می‌گذارد، اثر می‌گذارند. نور در اطراف سالیتون‌ها خم می‌شود و حلقه‌های مداری پایدار تشکیل می‌دهد و سالیتون ها سایه می‌اندازند.

به عبارت دیگر در تصاویر معروف تلسکوپ افق رویداد که برای اولین بار در تاریخ در سال ۲۰۱۹ روی سیاه‌چاله **M۸۷*** بزرگ‌نمایی کرد، اگر به جای یک سیاه‌چاله، سالیتون‌ها در مرکز تصویر باشند، تقریباً یکسان به نظر می‌رسند.

اما وقتی از نزدیک این اجرام را بررسی کنید، این شباهت به پایان می رسد. سالیتون‌های توپولوژیک، تکینگی نیستند، بنابراین افق رویداد ندارند. شما می‌توانید هر چقدر که می‌خواهید به یک سالیتون نزدیک شوید و همچنین هر وقت بخواهید می‌توانید آن را ترک کنید.

متأسفانه ما هیچ سیاه‌چاله‌ای که به اندازه کافی به ما نزدیک باشد، نداریم که بتوانیم در اطراف آن کاوش کنیم و بنابراین فقط می‌توانیم به مشاهدات اجرام دور اعتماد کنیم.

اگر هر سالیتون توپولوژیکی کشف شود، مکاشفه آن نه تنها یک بینش وسیع از ماهیت گرانش به ما می‌دهد، بلکه ما را قادر می‌سازد تا به طور مستقیم ماهیت گرانش کوانتومی و نظریه ریسمان را نیز مطالعه کنیم.

تشخیص انسان از هوش مصنوعی با طرح یک سوال

هوش مصنوعی از پاسخ به چه سوالاتی عاجز است؟

گیلان امروز- سیستم‌های هوش مصنوعی پیشرفته می‌توانند مکالمات انسانی را با شباهت قابل‌توجهی تقلید کنند. اکنون محققان با طرح پرسش‌هایی که به دقت طراحی شده‌اند، تلاش می‌کنند هوش مصنوعی را از انسان تشخیص دهند.

به گزارش ایسنا و به نقل از دیسکاور، چت جی‌پی‌تی(**ChatGPT**) و سایر سیستم‌های هوش مصنوعی به عنوان دستیارهای بسیار مفیدی ظاهر شده‌اند. کسب‌وکارهای مختلف پیش از این از این فناوری برای کمک به کارمندان خود استفاده کرده‌اند. برای مثال از این فناوری برای کمک به وکلا در پیش‌نویس قراردادها، استفاده از هوش مصنوعی به عنوان نمایندگان خدمات مشتری با رسیدگی به سؤالات و حمایت از برنامه‌نویسانی که در حال نوشتن کدهای رایانه‌ای هستند، استفاده کرده‌اند. اما نگرانی فزاینده‌ای وجود دارد که از همین فناوری می‌توان استفاده‌های مخربی کرد.

برای مثال، چت بات‌ها که قادر به ارائه پاسخ‌های واقعی مشابه انسان هستند، می‌توانند انواع جدیدی از حملات را انجام دهند مانند مسدود کردن تمام بخش‌های خدمات مشتری در یک کسب‌وکار یا مشغول کردن تمام اپراتورهای خدمات اضطراری در مرکز تماس ۹۱۱.

این یک تهدید قابل توجه است. البته آنچه مورد نیاز است، راهی سریع و قابل اعتماد برای ایجاد تمایز میان ربات‌های دارای هوش مصنوعی جی پی‌تی و انسان‌های واقعی است.

آزمایش تورینگ چت جی‌پی‌تی

هنگ وانگ(**Hong Wang**) از دانشگاه کالیفرنیا در سانتا باربارا و همکارانش به دنبال سوالاتی هستند که پاسخگویی به آنها برای ربات‌های جی‌پی‌تی سخت و برای انسان‌ها ساده است. هدف آنها این است که با استفاده از یک سوال، بین انسان و هوش مصنوعی تمایز قائل شوند و چندین سؤال پیدا کرده‌اند که دستکم تا به این لحظه می‌توانند این کار را انجام دهند.

ایجاد تمایز میان ربات‌ها و انسان‌ها از دیرباز مورد توجه بوده است. در سال ۱۹۵۰، آلن تورینگ آزمایشی را برای تشخیص انسان‌ها از رایانه‌های پیشرفته، به نام تست تورینگ ایجاد کرد.

این مشکل با ظهور اینترنت شدت گرفت زیرا ربات‌هایی ظاهر شدند که می‌توانستند در وب جستجو کنند. در اواخر دهه‌ی ۹۰، محققان از کاربران درخواست کردند تا حروف تحریف شده را تشخیص دهند تا بین ربات‌هایی که نمی‌توانند آنها را بخوانند و انسان‌هایی که می‌توانند آنها را بخوانند، تمایز ایجاد شود. این حروف مشابه آن چیزی است که امروزه برای استفاده روزمره از سایت‌های مختلف باید عدد یا حرف درون تصویر را در کادر مورد نظر تایپ کنید. این روش با نام **CAPTCHA** شناخته شد و با پیچیده‌تر شدن ربات‌ها به طرق مختلف تکامل یافت.

اکنون سیستم‌های هوش مصنوعی مولد در حال پیشروی بیشتر از این هستند. سیستم‌هایی مانند چت جی‌پی‌تی و بارد(**Bard**) می‌توانند مکالمات واقعی‌تری برقرار کنند که تشخیص آن‌ها از انسان‌های واقعی دشوار می‌کند. محققان می‌گویند: یکی از مهم‌ترین تهدیدها استفاده از مدل‌های زبانی بزرگ برای جعل هویت کاربران انسانی و شرکت در فعالیت‌های شرورانه مانند کلاهبرداری و ارسال هرزنامه(**Spam**) است.

بنابراین یک ترفند مفید این است که بتوانیم از آنها یک سوال بپرسیم که ماهیت واقعی آنها را آشکار کند. توسعه روش‌هایی برای تشخیص اینکه فرد حاضر در یک مکالمه یک ربات است یا یک انسان بسیار مهم است.

در تحقیقات آنها چندین استراتژی بر اساس محدودیت‌های شناخته شده‌ی سیستم‌های هوش مصنوعی مولد و مدل‌های زبانی بزرگ کشف شده است که شاید واضح‌ترین آن‌ها ناتوانی هوش مصنوعی در شمارش باشد.

وانگ و همکارانش مثال‌های زیر را ارائه می‌کنند:

سوال: لطفا تعداد حروف **T** را در **EEOOEOTETTO** بشمارید.

جی‌پی‌تی-۳ پاسخ می‌دهد: پنج حرف **T** در **EEOOEOTETTO** وجود دارد.

چت جی‌پی‌تی می‌گوید: در رشته‌ی **EEOOEOTETTO** در مجموع پنج **T** وجود دارد.

بارد پاسخ می‌دهد: صفر **T** در **EEOOEOTETTO** وجود دارد.

اما یک انسان به راحتی می‌تواند پاسخ صحیح را بدهد که سه حرف **T** وجود دارد.

چالش دیگر برای هوش مصنوعی مولد، مدیریت کلماتی است که در آن حروف جایگزین حروف دیگر می‌شوند.

وانگ و همکارانش مثال‌های زیر را ارائه کردند.

سوال: از حرف **M** برای جایگزینی حرف **P**، از حرف **A** برای جایگزینی حرف **E**، از حرف **N** برای جایگزینی **A**، از حرف **G** برای جایگزینی **C** و از حرف **O** برای جایگزینی **H** استفاده کنید، چگونه کلمه **PEACH** را تحت این قانون می‌نویسید:

جی‌پی‌تی-۳ پاسخ داد: **MOGNO**

پاسخ چت جی‌پی‌تی: با استفاده از قانون داده شده برای جایگزینی حروف، **PEACH** به صورت **ENMOG** نوشته می‌شود.

و انسان پاسخ می‌دهد: **MANGO**

وانگ و همکارانش استراتژی‌های مختلف دیگر را نیز بررسی کردند. برای مثال درخواست از سیستم برای ایجاد انواع خاصی از تغییرات تصادفی در دنباله‌ای از اعداد، همچنین اضافه کردن نویز به عبارات با افزودن حروف بزرگ که به راحتی توسط انسان نادیده گرفته می‌شوند و همچنین درخواست از هوش مصنوعی برای توصیف هنر اسکی(**ASCII art**) که چت جی‌پی‌تی و جی‌پی‌تی-۳ در همه‌ی آنها شکست خوردند.

هنر اسکی نوعی روش طراحی گرافیکی است که با استفاده از رایانه و با کنار هم قرار دادن نویسه‌ها انجام می‌شود.

شکست‌های انسانی

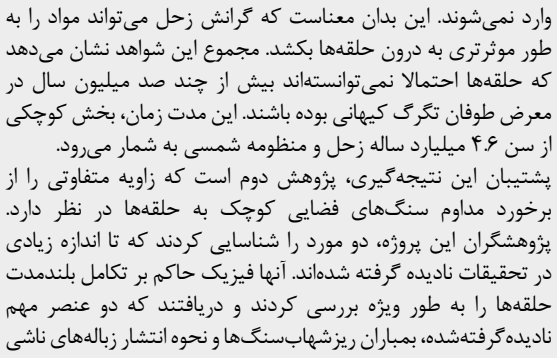
وانگ و همکارانش همچنین به شناسایی سوالاتی می‌پردازند که سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به راحتی به آنها پاسخ دهند در حالی که انسان‌ها نمی‌توانند. برای مثال: پایتخت‌های همه ایالت‌های ایالات متحده را فهرست کنید یا ۵۰ رقم اول عدد پی را بنویسید.

وانگ و همکارانش سؤالات خود را به عنوان یک مجموعه‌ی داده منبع باز در دسترس قرار داده‌اند.

آن‌ها می‌گویند که کار آنها روشی جدید به ارائه دهندگان خدمات آنلاین ارائه می‌دهد تا از خود در برابر فعالیت‌های شرورانه محافظت کنند و اطمینان حاصل کنند که به کاربران واقعی خدمات می‌دهند.

جستار

حلقه‌های زحل ممکن است در چند صد میلیون سال آینده ناپدید شوند



گیلان امروز- اگرچه در زمان دایناسورها احتمالا هیچ انسانی نمی‌توانست زحل را بدون حلقه‌هایش ببیند اما ساکنان آینده زمین ممکن است جهان را بدون آنها بشناسند.

به گزارش ایسنا و به نقل از ناسا، سه پژوهش جدید که توسط دانشمندان «مرکز تحقیقات ایمز»(**Ames Research Center**) ناسا انجام شده‌اند، داده‌های مأموریت «کاسینی»(**Cassini**) ناسا را بررسی کرده و شواهدی را مبنی بر این ارائه داده‌اند که حلقه‌های زحل از نظر نجومی هم جوان و هم زودگذر هستند.

پژوهش‌های جدید پیرامون جرم حلقه‌ها، میزان خالص بودن آنها، سرعت اضافه شدن زباله‌های ورودی و چگونگی تأثیر زباله‌ها بر روند تغییر حلقه‌ها به مرور زمان انجام می‌شوند. این عناصر را کنار هم قرار دهید تا بتوانید ایده بهتری را در مورد مدت زمان حضور حلقه‌ها در اطراف زحل و زمان باقی‌مانده از عمر آنها به دست آورید.

تقریبا می‌توان گفت که حلقه‌ها به طور کامل از یخ خالص تشکیل شده‌اند. کمتر از چند درصد جرم آنها را آلودگی غیر یخی ناشی از ریزشهاب‌سنگ‌ها تشکیل می‌دهد که کوچک‌تر از یک دانه شن هستند. این آلاینده‌ها دائما با ذرات حلقه برخورد می‌کنند و در شکل‌گیری زباله‌هایی که دور سیاره می‌چرخند، نقش دارند. تعیین کردن سن حلقه‌ها تاکنون دشوار بوده است زیرا دانشمندان هنوز این بمباران را اندازه‌گیری نکرده بودند تا محاسبه کنند که حضور آنها چقدر ادامه خواهد داشت.

اکنون یکی از این سه پژوهش جدید، ایده بهتری را در مورد میزان ورود کل مواد غیر یخی ارائه کرده است تا مشخص شود که حلقه‌ها از زمان شکل‌گیری چقدر آلوده شده‌اند. همچنین، این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که ریزشهاب‌سنگ‌ها به همان سرعت مورد تصور دانشمندان وارد نمی‌شوند. این بدان معناست که گرانش زحل می‌تواند مواد را به طور موثرتری به درون حلقه‌ها بکشد. مجموع این شواهد نشان می‌دهد که حلقه‌ها احتمالا نمی‌توانسته‌اند بیش از چند صد میلیون سال در معرض طوفان تگرگ کیهانی بوده باشند. این مدت زمان، بخش کوچکی از سن ۴.۶ میلیارد ساله زحل و منظومه شمسی به شمار می‌رود.

پشتیبان این نتیجه‌گیری، پژوهش دوم است که زاویه متفاوتی را از برخورد مداوم سنگ‌های فضایی کوچک به حلقه‌ها در نظر دارد. پژوهشگران این پروژه، دو مورد را شناسایی کردند که تا اندازه زیادی در تحقیقات نادیده گرفته شده‌اند. آنها فیزیک حاکم بر تکامل بلندمدت حلقه‌ها را به طور ویژه بررسی کردند و دریافتند که دو عنصر مهم نادیده‌گرفته‌شده، بمباران ریزشهاب‌سنگ‌ها و نحوه انتشار زباله‌های ناشی از این برخوردها هستند. در نظر گرفتن این عوامل نشان می‌دهد که حلقه‌ها ممکن است تنها طی چند صد میلیون سال به جرم کنونی خود رسیده باشند. همچنین، نتایج این پژوهش نشان می‌دهند که چون حلقه‌ها بسیار جوان هستند، به احتمال زیاد زمانی شکل گرفتند که نیروهای گرانشی ناپایدار درون منظومه زحل، برخی از قمرهای یخی آن را نابود کردند.

«جف کوزی»(**Jeff Cuzzi**)، پژوهشگر مرکز تحقیقات ایمز و محقق یکی از سه پژوهش جدید که به عنوان دانشمند میان‌رشته‌ای ماموریت کاسینی برای بررسی حلقه‌های زحل نیز خدمت کرده است، گفت: این ایده که حلقه‌های اصلی زحل ممکن است یکی از ویژگی‌های اخیر منظومه شمسی ما باشند، همیشه بحث‌برانگیز بوده است اما نتایج جدید ما مجموعه‌ای از بررسی‌های کاسینی را تکمیل می‌کنند که اجتناب کردن از این یافته را دشوار می‌سازد.

بدین ترتیب، شاید بتوان گفت زحل بیش از چهار میلیارد سال پیش از اینکه ظاهر کنونی خود را پیدا کند، وجود داشته است اما چقدر دیگر می‌توان روی وجود حلقه‌های زیبایی که امروزه می‌شناسیم حساب کرد؟ ماموریت کاسینی کشف کرد که حلقه‌ها به سرعت جرم خود را از دست می‌دهند زیرا مواد از درونی‌ترین مناطق به سیاره می‌افتند. پژوهش سوم برای نخستین بار میزان سرعت مواد حلقه را در این جهت تعیین می‌کند و شهاب‌سنگ‌ها در این پژوهش نیز نقش دارند. برخورد آنها با ذرات حلقه موجود و نحوه پرتاب زباله‌ها به بیرون، با هم ترکیب می‌شوند و نوعی نوار نقاله را به وجود می‌آورند که مواد حلقه را به سمت زحل می‌برد. پژوهشگران با محاسبه معنای این همه تکان خوردن ذرات برای ناپدید شدن نهایی آنها در سیاره، به این نتیجه رسیده‌اند که زحل ممکن است در چند صد میلیون سال آینده، حلقه‌های خود را از دست بدهد.

«پل استرادا»(**Paul Estrada**)، پژوهشگر مرکز تحقیقات ایمز و محقق هر سه پژوهش گفت: من تصور می‌کنم این نتایج به ما می‌گویند که بمباران دائمی این زباله‌های بیرونی، نه تنها به آلودگی حلقه‌های سیاره منجر می‌شود، بلکه ممکن است آنها را به مرور زمان کمرنگ کند. شاید حلقه‌های کوچک و تاریک اورانوس و نپتون، نتیجه این فرآیند باشند. بنابراین، سنگین و یخی بودن نسبی حلقه‌های زحل نشان‌دهنده جوانی آنها است. حلقه‌های جوان، عمر نسبتا کوتاهی دارند. با وجود این، انسان‌ها می‌توانند به جای سوگواری برای مرگ نهایی حلقه‌ها، قدردان این موضوع باشند که در زمان حضور حلقه‌ها به دنیا آمده‌اند و می‌توانند آنها را ببینند و مطالعه کنند.

آگهی تغییرات شرکت سهامی خاص بهشت سبز سراوان به شناسه ملی ۱۰۹۸۰۱۰۴۶۶۲ و به شماره ثبت ۸۳۶۷

به استناد صورتجلسه هیئت مدیره مورخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۵ تصمیمات ذیل اتخاذ شد:

- آقای حسینعلی عاطفی کدملی ۲۵۹۰۷۴۴۵۸۷ به سمت رئیس هیئت مدیره و آقای میرعبدالصمد طواف زاده حقی کدملی ۲۲۷۹۷۶۲۹۰۰ به سمت نائب رئیس هیئت مدیره و آقای مسعود اکرامی کدملی ۲۷۲۱۳۷۵۹۲۱ به سمت مدیرعامل انتخاب گردیدند. کلیه اوراق بهادار، اسناد و املاک تعهدآور، قراردادها با امضای مشترک رئیس هیئت مدیره و یا نائب رئیس هیئت مدیره و امضاء مدیر عامل با مهر شرکت معتبر خواهد بود و اوراق عادی و اداری و مکاتبات با امضاء مدیر عامل و مهر شرکت خواهد بود.

اداره کل ثبت اسناد و املاک استان گیلان
اداره ثبت شرکت ها و موسسات غیرتجاری رشت (۱۵۰۳۲۵۴)