

غوطه‌وری کهکشان‌های ستاره‌زای اولیه در ظهر کیهانی و هاله‌هایی از پرتوهای کیهانی پرنرژی

مطالعات بین‌المللی به سرپرستی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، نخستین بار امکان بررسی تطبیقی طیف رادیویی، شدت میدان مغناطیسی و آهنگ ستاره‌زایی کهکشان‌ها را در زمانی فراهم کرده که عالم ۹ تا ۱۲ میلیارد سال جوان‌تر بوده است.



مطالعات بین‌المللی به سرپرستی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، نخستین بار امکان بررسی تطبیقی طیف رادیویی، شدت میدان مغناطیسی و آهنگ ستاره‌زایی کهکشان‌ها را در زمانی فراهم کرده که عالم ۹ تا ۱۲ میلیارد سال جوان‌تر بوده است. به گزارش ایسنا، گروهی از منجمان به سرپرستی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM) و با حضور دانشمندانی از مؤسسه بین دانشگاهی نجوم داده محور (Inter-university Institute for Data Intensive Astronomy) و دانشگاه آکسفورد نمونه‌ای از کهکشان‌های دور دست را مطالعه کرده‌اند که تابش رادیویی آنها با تلسکوپ رادیویی میرکت (MeerKAT) رصد شده است.

میرکت پیش‌نمونه‌ای برای بزرگترین رصدخانه رادیویی جهان، یعنی آرایه کیلومتر مربعی (SKA) است. این مطالعه برای نخستین بار امکان بررسی تطبیقی طیف رادیویی، شدت میدان مغناطیسی و آهنگ ستاره‌زایی کهکشان‌ها را

در زمانی فراهم کرده که عالم ۹ تا ۱۲ میلیارد سال جوان‌تر بوده است. یکی از اساسی‌ترین پرسش‌ها این است که کهکشان‌ها چگونه در عالم شکل گرفتند و تحول یافتند. برای پاسخ به این پرسش، دانشمندان باید از کهکشان‌هایی که میلیاردها سال نوری با ما فاصله دارند، اطلاعات دریافت کنند. تقریباً تمام دانسته‌های ما درباره کهکشان‌ها از تابش آنها از پرتوهای رادیویی تا گاما به دست می‌آید. رصدها در نور مرئی نشان می‌دهد که پس از دوره‌ای موسوم به «ظهر کیهانی» (۱۰ تا ۱۱ میلیارد سال پیش)، آهنگ ستاره‌زایی در کهکشان‌ها به تدریج کاهش می‌یابد. با این حال اگر تنها به تابش‌های نوری تکیه کنیم، درک ما از آهنگ ستاره‌زایی سوگیری خواهد داشت. از آنجا که تابش رادیویی طول موج بیشتری دارد و تحت تأثیر غبار میان ستاره‌ای قرار نمی‌گیرد، دقیق‌ترین اطلاعات را از عالم دور دست فراهم می‌کند.

راس تیلور، محقق اصلی طرح (MeerKAT International GHz Tiered Extragalactic Exploration (MIGHTEE)، می‌گوید: همین موضوع ما را تشویق کرد تا چند ناحیه از آسمان را با تلسکوپ رادیویی MeerKAT در آفریقای جنوبی به طور عمیق رصد کنیم. این تلسکوپ که در ۹۰ کیلومتری شهر کوچک کارناوون در استان کیپ شمالی قرار دارد، یکی از پیش‌نمونه‌های رصدخانه SKA است. فاطمه طباطبایی از پژوهشگاه دانش‌های بنیادی که سرپرستی این پژوهش را بر عهده داشته است، می‌گوید: پیشتر، رصدهای رادیویی ما در طول موج‌های مختلف از کهکشان‌های نزدیک نشان داد تابش‌های رادیویی از یک تا ۱۰ گیگاهرتز ابرازی قدرتمند برای اندازه‌گیری آهنگ ستاره‌زایی است. اکنون، نقشه برداری MIGHTEE در ترکیب با سایر نقشه برداری‌های رادیویی این امکان را فراهم کرده که مطالعه‌های خود را به ۱۶۰ کهکشان اولیه در دوره ظهر کیهانی و فراتر از آن گسترش دهیم. دکتر مریم خادمی، پژوهشگر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی نیز اظهار کرد: تحلیل‌های دقیق ما نشان می‌دهد که طیف رادیویی این کهکشان‌ها با آهنگ ستاره‌زایی تغییر می‌کند و این می‌تواند پیامدهای مهمی برای درک ما از کهکشان‌های اولیه ستاره‌زا داشته باشد.

تابش رادیویی در بازه یک تا ۱۰ گیگاهرتز عمدتاً ناشی از تابش سینکروترون است، این تابش را الکترون‌های پرنرژی (پرتوهای کیهانی) گسیل می‌کنند که در میدان‌های مغناطیسی میان ستاره‌ای حرکت مارپیچی دارند. پرتوهای کیهانی هنگام تابش سینکروترون در میدان مغناطیسی قوی‌تر انرژی بیشتری از دست می‌دهند. اما طیف مشاهده شده کهکشان‌های اولیه نشان می‌دهد که این پرتوهای کیهانی در کهکشان‌هایی که آهنگ ستاره‌زایی بیشتر و میدان مغناطیسی قوی‌تری دارند، انرژی بیشتری به دست آورده‌اند. این معما تنها زمانی قابل حل است که پرتوهای کیهانی در سازوکاری به نام «آینه‌های مغناطیسی»

انرژی بگیرند و یا از میدان مغناطیسی جدا شده و همراه با بادهای جریان‌های خروجی از محیط خارج شوند. به نقل از پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، طباطبایی در این باره توضیح داد: این وضعیت در صورتی می‌تواند رخ دهد که میدان‌های مغناطیسی در این سامانه‌ها بسیار درهم تنیده و متلاطم باشند. میدان مغناطیسی متلاطم باعث می‌شود پرتوهای کیهانی تا

سطوح انرژی بالاتری شتاب بگیرند. سپس این ذرات، پراکنده و از میدان مغناطیسی واجفته می‌شوند. بنابراین، انتظار می‌رود کهکشان‌ها در زمان ظهر کیهانی در هاله‌هایی از پرتوهای کیهانی پرنرژی احاطه شده باشند. این الگو همچنین مازاد تابش رادیویی نسبت به تابش فرسرخ را که در این نمونه رصد شده است، توضیح می‌دهد. این پژوهش در مجله Astrophysical Journal منتشر شده است.