## احتمال بالای همزمانی روز عید فطر در ایران و عربستان

با وجود این‌که وضعیت جغرافیایی دو کشور ایران و عربستان سعودی موجب می‌شود در بسیاری از مواقع آغاز یا پایان ماه قمری با یك روز تأخیر در ایران نسبت به عربستان سعودی (و کشورهای تابع آن) اعلام شود، اما این بار شرایط هلال شوال ۱۴۴۱ به گونه‌ای است که طبق قاعده استخراج تقویم و رؤیت هلال در عربستان نیز به احتمال بسیار زیاد یکشنبه چهارم خرداد ۹۹ همزمان در ایران و عربستان عید سعید فطر اعلام خواهد شد. حتما به یاد دارید در شروع ماه مبارك رمضان امسال عربستان سعودی یك روز زودتر حلول ماه رمضان را اعلام کرد. بررسی‌ها روی کاغذ نشان می‌دهد به احتمال بسیار زیاد ماه رمضان برای ما در ایران، طبق قواعد استخراج تقویم و محاسبات رؤیت هلال ۲۹ روزه خواهد بود و در عربستان طبق قاعده آن کشور در استخراج تقویم و رؤیت هلال ۳۰ روزه اعلام خواهد شد. این همزمانی یا عدم همزمانی‌ها صرفا به تفاوت قواعد استخراج تقویم هجری قمری در دو کشور و تفاوت عرض جغرافیایی ایران با عربستان ارتباط دارد.

رصدگران در حال پیدا کردن موقعیت هلال در افق به شیوه زاویه‌سنجی با دست / عکس: مهر

### پیش‌بینی علمی منجمان برای رؤیت‌پذیری هلال ماه شوال ۱۴۴۱ در شامگاه شنبه ۲۹ رمضان امسال برای ایران و جهان چیست؟

# شکار هلال به زبان ساده

کاظم کوکرم
دبیر گروه دانش

**پیش از آغاز ماه مبارك در همین صفحه نوشتم که هلال رمضان امسال تکلیفش قطعی و روشن است؛ هلال در شامگاه ۲۹ شعبان تقریبا شانسی برای رؤیت‌پذیری ندارد، قاعدتا ماه شعبان ۳۰ روزه خواهد شد و با خیال راحت به استقبال ماه مبارك رمضان از روز شنبه ششم اردیبهشت خواهیم رفت. دیدید که در عمل هم حساب و کتاب نجومی ما درست از آب درآمد.**

**اما حالا برای پیش‌بینی وضع رؤیت‌پذیری هلال ماه شوال و تشخیص روز عید سعید فطر کار دشوارتری را پیش رو داریم.**

**این بار محاسبات حاکی از آن است که با هلالی جذاب روبه‌رو هستیم که به خاطر ارتفاع کم تا افق به هنگام غروب خورشید روز شنبه و همچنین با جدایی زاویه‌ای نسبتا اندکی که در آسمان با خورشید دارد، توانایی رصدگران هلال ماه در کار با تلسکوپ و رؤیت این هلال با چشم غیرمسلح را به چالش می‌کشد و رؤیتش مهارت بالایی می‌طلبد. این یعنی برای پیش‌بینی رؤیت‌پذیری هلال شوال براساس محاسبات نجومی اگر و اماهای بیشتری خواهیم داشت. هر چند با تکیه بر تجارب قبلی معتقدم رصدگران هلال ماه آن را شامگاه شنبه با تلسکوپ شکار خواهند کرد. به این ترتیب احتمالا ماه مبارك در بیست و نهمین روز به پایان می‌رسد و با احتمال بالایی یکشنبه چهارم خرداد روز عید سعید فطر اعلام خواهد شد؛ چنان که پیش‌بینی مرکز تقویم موسسه ژئوفیزیك نیز در تقویم رسمی امسال همین بوده است. اما ببینیم چرا می‌گوییم دیدن این هلال دشوار و البته جذاب است.**

برای این که بتوانیم هلال ماه را در شامگاه بیست‌ونهیمن روز ماه مبارك رؤیت کنیم، بایستی کره ماه دست‌کم بیشتر از ۱۱ ساعت و ۴۰ دقیقه از لحظه واقع شدنش در میان خورشید و زمین گذشته باشد. منجمان به این لحظه «ماه نو» (New Moon) می‌گویند. شرط دیگر این است که بیش از حدود هفت درجه در آسمان از خورشید فاصله گرفته باشد تا اصولا هم هلال نازکی در اثر بازتاب نور خورشید روی کره ماه تشکیل شده باشد و هم آن قدر از خورشید فاصله گرفته باشد که شدت نور آفتاب مانع از رؤیتش در روشنایی آسمان بلافاصله پس از غروب خورشید نباشد.

همچنین باید اختلاف دست‌کم بیشتر از نیم‌ساعت بین زمان غروب خورشید تا غروب ماه داشته باشیم تا مجالی برای یافتن هلال باریك پس از غروب خورشید در آسمان باشد. به‌علاوه این هلال باید ارتفاع کافی و بیشتر از پنج‌شش درجه از افق مغرب داشته باشد و همچنین بیش از ۰/۵ درصد از قرص کره ماه در قالب هلالی باریك روشن باشد تا ضخامت کافی برای تفکیك شدن و مشاهده‌پذیربودن در چشمی تلسکوپ یا دوربین دوچشمی را داشته باشد. رسیدن به این شرایط برای رؤیت‌پذیری هلال همراه با بسیاری از پارامترهای نجومی تخصصی، در طول ده‌ها سال مطالعه منجمان روی ویژگی‌های هلال ماه‌های مختلف به دست آمده است.

### تلاش برای دیدن دشوارترین هلال

هلال ماه و تعیین شرایط رؤیت‌پذیری آن از پیچیده‌ترین و جذاب‌ترین حوزه‌هایی است که رصدگران آسمان شب در بسیاری از نقاط جهان به آن می‌پردازند. برای اخترشناسان همواره جالب توجه بوده که نازك‌ترین و سخت‌ترین هلالی که قابل رؤیت با چشم غیرمسلح یا تلسکوپ است، از نظر نجومی چه پارامترهایی می‌تواند داشته باشد.

در این میان منجمان مسلمان از صدر اسلام با توجه به تأکید پیامبر اکرم (ص) و ائمه معصومین (ع) مبنی بر لزوم آغاز و پایان مبارك رمضان با رؤیت هلال، با چالش پیش‌بینی رؤیت‌پذیری هلال در شامگاه بیست و نهم هر ماه قمری به منظور استخراج پیشاپیش تقویم سالانه روبه‌رو بوده‌اند و بر این اساس طی چند قرن به ضوابط و معیارهایی برای رؤیت‌پذیری هلال با چشم غیرمسلح رسیده‌اند.

مثلا اخترشناسی به نام طارق ابن عبدالعزیز در قرن دوم هجری براساس مطالعاتش به این نتیجه رسیده بود که اگر بین زمان غروب آفتاب تا غروب هلال دست‌کم ۴۸ دقیقه (معادل ۱۲ درجه) و جدایی زاویه‌ای ماه از خورشید بیشتر از ۲۵/۱۱ درجه باشد، در این صورت می‌توان هلال ماه را با چشم غیرمسلح رؤیت کرد. در نظر داشته باشید حدود هزار سال پیش واحدهای زمان برای اخترشناسان به صورت دقیقه و ثانیه مطرح نبود و آنها زمان بین غروب خورشید و ماه را به جای دقیقه، بر حسب زاویه قوسی که هلال ماه در آسمان بر حسب درجه می‌پیمود اندازه‌گیری می‌کردند.

منجمان دیگری همچون عبدا... مرزوی، محمدابن جابر بتانی، عبدالرحمان خازنی، خواجه نصیرالدین طوسی و ابوریحان بیرونی نیز معیارهای خاص خود را در تعیین ویژگی‌های رؤیت‌پذیری هلال ماه داشتند و جالب است بدانید رکوردهای مربوط به این معیارها با گذشت زمان بهبود یافته است. یعنی در هر دوره‌ای اخترشناسان توانسته‌اند هلالی با پارامترهای نجومی دشوارتر را نسبت به منجمان گذشته رصد کنند و رکوردهای رؤیت هلال را بهبود ببخشند.

در دوران مدرن و با کشیده شدن پای دوربین‌های دوچشمی و تلسکوپ‌ها به مقوله رؤیت هلال نیز این ماجرا ادامه یافته است. در واقع منجمان در قرن بیستم و در دو دهه اخیر توانسته‌اند با دیدن هلال‌های بسیار باریك از پشت تلسکوپ، هلال‌هایی که از نظر خازنی و خواجه نصیر و ابوریحان غیرقابل رؤیت تلقی می‌شد را امروزه با تلسکوپ رؤیت کنند و به این ترتیب به معیارهای جدید و قابل اعتمادتری در رؤیت هلال دست یابند.

برای مثال اخترشناسی به نام ماندر (Maunder) براساس مطالعاتش به این نتیجه رسیده بود که دو پارامتر ارتفاع ماه و اختلاف سمت ماه و خورشید در لحظه غروب خورشید برای تعیین رؤیت‌پذیری هلال ماه بسیار مهم است. ماندر معتقد بود در صورتی که در لحظه غروب خورشید هلال ماه درست بالای قرص خورشید باشد، حداقل ارتفاع لازم ماه برای رؤیت شدنش ۱۱ درجه باید باشد.

محمد الیاس، اخترشناس مالزیایی نیز معتقد است حد جدایی زاویه‌ای رؤیت هلال با چشم غیرمسلح ۱۰/۵ درجه است و با درنظر گرفتن تاثیر عرض جغرافیایی، حداکثر مدت مکث هلال برای رؤیت شدن در عرض‌های جغرافیایی گوناگون را در معیار خودش با ضوابطی ارائه کرده است.

رصدخانه سلطنتی گرینویچ، رصدخانه آفریقای جنوبی و اخترشناسانی همچون برنارد یالوپ، خالد شوکت و محمد شوکت عوده نیز معیارهایی را با بهره‌گیری از فرمول‌ها و محاسبات ریاضی متکی بر مشخصه‌های نجومی ماه ارائه داده‌اند. نکته مهم این است که در معیارهای رؤیت هلال در دوران معاصر، علاوه بر پیش‌بینی رؤیت‌پذیری هلال با چشم غیرمسلح، ضوابط مربوط به پیش‌بینی دیده شدن هلال با دوربین دوچشمی و تلسکوپ نیز لحاظ شده است. اکنون با دقتی بی‌سابقه در تاریخ می‌توان پیش‌بینی کرد که هلال ماه از کجا، چطور و با چه شرایطی دیده می‌شود.

### معیارهای ایرانی رؤیت هلال

در سال‌های اخیر با پیشرفت دانش نجوم در ایران و تنوع یافتن شیوه‌های پیش‌بینی رؤیت هلال ماه، معیارهای بسیار دقیقی برای پیش‌بینی رؤیت‌پذیری هلال ماه از سوی مراکزی همچون مرکز تقویم موسسه ژئوفیزیك دانشگاه تهران و همین‌طور از سوی منجمان و کارشناسان برجسته ایرانی نظیر استاد محمدرضا صیاد، مهندس سید محسن قاضی‌میرسعید (رکورددار جهانی رؤیت هلال ماه در پارامتر سن)، دکتر سید جلیل‌الدین فاطمی، حمیدرضا گیاهی‌یزدی، علیرضا حکیمی، امیر حسن‌زاده و مهندس سیدقاسم رستمی ارائه شده و حتی اپلیکیشن‌های پیش‌بینی‌کننده دقیقی از سوی فناوران ایرانی در این زمینه ارائه شده است.

اگر مایلید با جزئیات هر یك از این معیارها و روش محاسبات پارامترهای مربوط به هلال ماه بیشتر آشنا شوید به کتاب‌ها و وبگاه‌های مربوط به تقویم و رؤیت هلال ماه می‌توانید مراجعه کنید.

---

مکث

## آیا شامگاه شنبه سوم خرداد هلال ماه دیده می‌شود؟

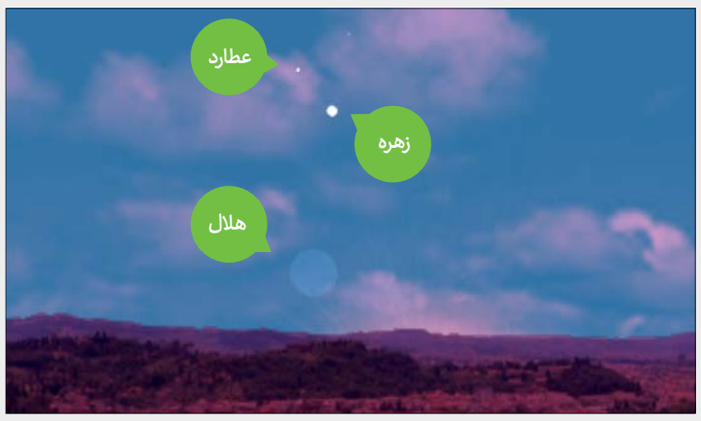
با نگاهی به تقویم رسمی کشور می‌بینیم پیش‌بینی مرکز تقویم این بوده که ماه رمضان ۲۹ روزه است و یکشنبه عید سعید فطر اعلام خواهد شد. اما ببینیم این اتفاق چگونه رخ خواهد داد.

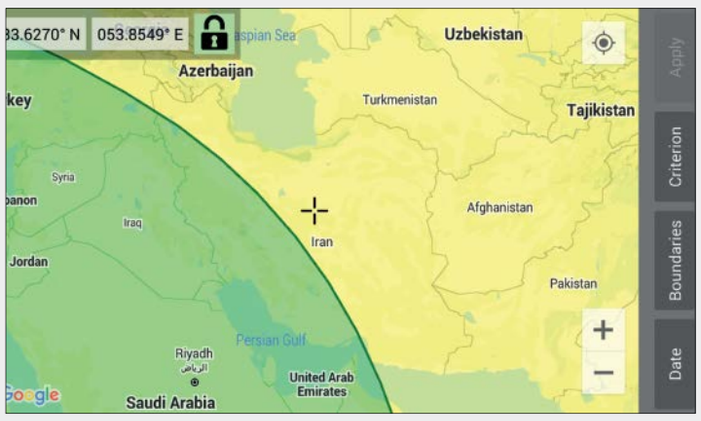
اگر شامگاه شنبه ۲۹ رمضان ۱۴۴۱ در شهری مانند تهران از حدود ۱۵ دقیقه پیش از غروب آفتاب در مکانی با افق باز در جهت مغرب مستقر شوید با احتمال بالایی این هلال را می‌توانید با دوربین دوچشمی یا تلسکوپ رؤیت کنید. ما این ادعا را براساس پارامترهای نجومی این هلال و مقایسه‌اش با رکوردهای قبلی در زمینه رؤیت شدن هلال‌های مشابه مطرح می‌کنیم.

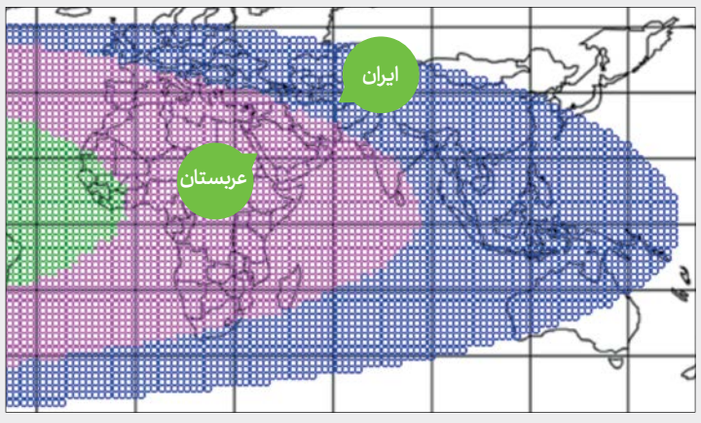
در تصویر اولی در پایین، نمای شبیه‌سازی‌شده از موقعیت هلال شوال ۱۴۴۱ را در نرم‌افزار استاری‌نایت‌پرو در لحظه غروب خورشید ۲۹ رمضان ۱۴۴۱ به افق تهران می‌بینید. محاسبات با این نرم‌افزار نشان می‌دهد در شامگاه شنبه سوم خرداد ۹۹ غروب خورشید ساعت ۲۰ و ۸ دقیقه و ۵۲ ثانیه رخ می‌دهد. ارتفاع ماه از خط افق در لحظه غروب خورشید حدود ۶/۹ درجه، اختلاف سمت ماه و خورشید در لحظه غروب خورشید حدود ۶/۱ درجه، جدایی زاویه‌ای ماه از خورشید ۹/۸۵ درجه است. لحظه ماه نو که در جریان آن مرکز ماه بین زمین و خورشید قرار می‌گیرد ساعت ۲۲ و ۸ دقیقه جمعه دوم خرداد ۹۹ رخ می‌دهد. بر این اساس در لحظه غروب خورشید حدود ۲۲ ساعت از ماه نو گذشته است و اگر این عدد که نزد منجمان «سن ماه» نامیده می‌شود را با رکورد سن ماه یعنی ۱۱ ساعت و ۴۰ دقیقه‌ای سید محسن قاضی‌میرسعید مقایسه کنیم، خواهیم دید شرایط به نسبت مطلوب‌تری در مقایسه با هلال‌های رکوردی برای رؤیت این هلال خواهیم داشت.

وقتی شرایط رؤیت‌پذیری این هلال را روی پهنه ایران و در نقشه جهان در اپلیکیشن ایرانی مه‌یار با معیار مرکز تقویم موسسه ژئوفیزیك و همین‌طور معیار سید محسن قاضی میرسعید بررسی می‌کنیم، می‌بینیم در شامگاه روز شنبه سوم خرداد ۹۹ نیمه غربی کشور و به‌ویژه در استان‌هایی همچون خوزستان، ایلام، فارس و بوشهر، احتمال رؤیت این هلال با چشم غیرمسلح وجود دارد. در حالی که برای نواحی مرکزی، شمالی و شرقی کشور این احتمال بیشتر مطرح است که هلال ماه با دوربین دوچشمی یا تلسکوپ رؤیت شود. در بررسی رؤیت‌پذیری هلال ماه شوال ۱۴۴۱ با نرم‌افزار اکوریت تایم (Accurate Time) و طبق معیار محمد شوکت عوده نیز به نتیجه مشابهی می‌رسیم.

نکته جالب این‌که همان‌طور که در تصویر پایین می‌بینید، موقعیت سیاره زهره در آسمان که کمی بالاتر از هلال ماه در آسمان با درخششی خیره‌کننده خودنمایی می‌کند، راهنمای خوبی برای شکار این هلال خواهد بود. با این حال بدیهی است رؤیت این هلال برای کسانی که تجربه قبلی در زمینه دیدن هلال ماه ندارند دشوار خواهد بود، اما گروه‌های آموزش‌دیده‌ای که از سوی ستاد استهلال با تجهیزات و دوربین‌های قوی راهی رؤیت این هلال می‌شوند قاعدتا آن را شکار خواهند کرد. در نهایت این‌که باید منتظر اعلام نظر مراجع عظام تقلید درخصوص به اثبات رسیدن حلول ماه برای ایشان در شامگاه شنبه سوم خرداد ۹۹ بنشینیم و آنچه گفتیم صرفا پیش‌بینی‌های نجومی در این زمینه است. پیشاپیش عید سعید فطر مبارك!






هلال ماه و تعیین شرایط رؤیت‌پذیری آن از پیچیده‌ترین و جذاب‌ترین حوزه‌هایی است که رصدگران آسمان شب در بسیاری از نقاط جهان به آن می‌پردازند

موقعیت هلال ماه نسبت به افق در لحظه غروب خورشید در شامگاه شنبه سوم خرداد ۹۹ با نرم‌افزار استاری‌نایت‌پرو. سیاره‌های زهره و عطارد کمی بالاتر از ماه، کار یافتن موقعیت هلال ماه را آسان‌تر می‌کنند

پیش‌بینی رؤیت‌پذیری هلال ماه در پهنه ایران در شامگاه ۲۹ رمضان طبق معیار مهندس میرسعید در نرم‌افزار همراه «مه‌یار». هلال در مناطق زردرنگ با تلسکوپ یا دوربین دوچشمی و در مناطق سبزرنگ با چشم غیرمسلح مشاهده‌پذیر خواهد بود

پیش‌بینی طبق معیار مرکز تقویم موسسه ژئوفیزیک در نرم‌افزار همراه «مه‌یار». هلال در مناطق قرمز دیده نخواهد شد. در مناطق زرد کمرنگ ممکن است با ابزار رؤیت شود. در مناطق زرد پررنگ با احتمال بالا با دوربین یا تلسکوپ دیده می‌شود. در مناطق سبز کمرنگ ممکن است با چشم غیرمسلح هم رؤیت شود. در مناطق سبز پررنگ به طور قطعی با چشم غیرمسلح رؤیت خواهد شد

پیش‌بینی طبق معیار محمد شوکت عوده با نرم‌افزار اکوریت تایم. در مناطق آبی هلال با ابزار رؤیت‌پذیر است و در مناطق صورتی با چشم غیرمسلح رؤیت‌پذیر خواهد بود

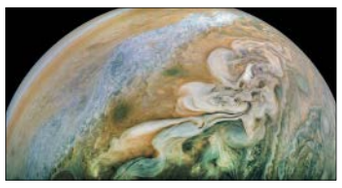
---

دانش فضایی

## نگاه جونو به اعماق ابرهای غول منظومه شمسی

فائزه بیجارچیان
دانش

فضاپیمای جونو در ۱۴ مرداد ۱۳۹۰ از مرکز فضایی کندی ناسا پرتاب شد و در ۱۴ تیر ۱۳۹۵ به سیاره مشتری رسید. البته این سفر از ۱۳ سال پیش از آن آغاز شده بود. ماموریت‌های فضایی قبلی به طرح سوالات اساسی راجع به آسیب‌پذیری زمین، چگونگی آغاز حیات و منشأ منظومه شمسی می‌پرداخت. جونو قرار است شکاف عظیمی که در درك ما از شکل‌گیری سیاره‌ها وجود دارد را با اطلاعاتی که مهیا می‌کند تکمیل کند. تاریخچه و چگونگی توزیع آب و دیگر ترکیبات فرار در منظومه شمسی که برای زمین و برای زندگی در آن حیاتی هستند هنوز در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. اکتشافات قبلی از این سیاره نشان داده بود این جرم آسمانی چقدر بااهمیت است. اما ما را با معماهای پاسخ داده‌نشده بسیاری تنها گذاشت؛ این‌که چگونه مشتری شکل گرفت و به چه دلیل ترکیباتش متفاوت از خورشید است! دانشمندان می‌دانند مشتری سیاره‌ای معمولی نیست و ممکن است کلید فهم شکل‌گیری بقیه اجزای منظومه شمسی را در خود نگه داشته باشد.



جرم عظیم این سیاره در روزهای نخست تشکیل منظومه شمسی مواد را به اطرافش پرتاب کرد. این مواد شامل عناصر اصلی حیات - آب و مواد آلی- و همچنین مواد سنگی بود. به‌این ترتیب، مشتری نه‌تنها تعیین می‌کند که چه زمانی زمین تشکیل شده بلکه نشان می‌دهد وجود این سیاره است که زمین را قابل سکونت می‌سازد. همچنین مشتری یك نمونه برای درك شرایط سیاره‌های فراخورشیدی است. بنابراین فضاپیمای جونو نه‌تنها به ما کمك می‌کند که در مورد منشاء خود بیشتر بدانیم، بلکه نشان می‌دهد چگونه منظومه‌ها در اطراف ستاره‌های دیگر شکل گرفتند.

جونو به گونه‌ای طراحی شد که بتواند وارد یکی از ناملایم‌ترین محیط‌های منظومه شمسی شود؛ میدان مغناطیسی ناشی از ذرات باردار با انرژی بسیار زیاد مشتری را احاطه کرده است. این ذرات آنقدر قوی هستند که تقریبا با سرعت نور حرکت می‌کنند. آنها قادرند به قوی‌ترین محافظ‌ها نفوذ کنند و حتی پیشرفته‌ترین فناوری الکترونیکی ما را ویران سازند. برای آشکارسازی اسرار منظومه شمسی در دل سیاره مشتری، نیاز است وسیله‌ای ساخته شود که زره‌پوش‌تر از فضاپیماها باشد. دانشمندان و مهندسانی که روی این موضوع کار می‌کنند برخی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های محافظ را با نمونه‌های جدیدی از ابزارآلات که قادر به دیدن لایه‌های نامرئی زیر ابرهای طوفانی مشتری هستند، ادغام کرده‌اند. آنها بادقت مسیری را برای حرکت این فضاپیما طراحی کرده‌اند که در آن مسیر از شدیدترین تشعشعات و ذرات نفوذکننده به این وسایل جلوگیری شود.

اطراف مشتری با یون‌های پرانرژی و الکترون‌های با سرعت نسبیتی پر شده است بنابراین این سیاره منبع بزرگی از تابش است. جونو اولین فضاپیمایی است که دارای طاق محافظ تابشی است و همچنین پیشگام در استفاده از ابزار مهمی است که برای ماموریت‌های فضایی طولانی‌مدت آینده مورد نیاز خواهد بود. محافظت در برابر تابش، چالش اصلی برای اکتشافات پایدار انسان در ورای زمین است. تجربه ماموریت جونو و یافته‌های علمی روزی به محافظت از انسان برای سفر به مریخ و ماورای آن کمك خواهد کرد.

جونو با مجموعه قدرتمندی از ابزارهایی که دارد به زیر ابرهای مشتری می‌نگرد و تعریفی دوباره از مفروضات اساسی درباره منشاء و تکامل سیارات غول‌پیکر گازی خواهد داشت. تصاویری با وضوح بالا که از دوربین‌های جونو به زمین ارسال شده گردبادهای بی‌شماری را در جو مشتری آشکار ساخته است که اندازه‌ای برابر با سیاره زمین دارد. تصاویر زیبای دریافت‌شده از مشتری بسیار شگفت‌آور هستند اما نتایج علمی حاصل از این ماموریت بسیار چشمگیرتر خواهد بود.

منبع: American Scientist