

# بررسی سیاره فراخورشیدی HD88986 b با استفاده از داده های تلسکوپ های فضایی CHEOPS و TESS

الماسیان، دانیال

دانشکده فیزیک، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

## مقدمه

در میان بیش از ۵۰۰۰ سیاره کشف شده تا کنون (و بسیاری کاندیدهای دیگر)، سیاراتی که در حالت گذر قرار دارند (حدود ۴۰۰۰ تا) تأثیر قابل توجهی بر درک ما از تشکیل و تکامل سیستم‌های سیاره‌ای دارند. هنگامی که این سیارات به دور ستاره درخشان میزبان خود میگردند بطوری که سرعت شعاعی مورد بررسی قرار گیرد، می‌توانند به طور دقیق به لحاظ پارامترهای اساسی مانند جرم و چگالی، مدل‌سازی ساختار داخلی آن‌ها را ممکن سازند. علاوه بر این به ما فرصت بزرگی برای جمع‌آوری اطلاعات درباره ترکیب و دمای جو آن‌ها از طریق طیف‌سنجی انتقال/انتشار داده می‌شود. در میان تمام سیارات فراخورشیدی شناخته شده با اندازه جرم و شعاع دقیق، سیاراتی با دوره مداری بیش از ۴۰ روز بسیار کمی وجود دارند و تنها حدود ۱٪ از جمعیت کل سیارات فراخورشیدی را تشکیل می‌دهند (تا ۷ ژوئن ۲۰۲۳). این کمبود چالش قابل توجهی برای درک ما از آمار سیاره‌ها، تشکیل، تکامل و قابلیت سکونت آن‌ها ایجاد می‌کند. بدلیل تعداد محدود سیارات فراخورشیدی با دوره مداری بلند، بسیاری از مطالعات درباره نرخ وجود سیارات فراخورشیدی، متمرکز بر سیاراتی با دوره‌های نسبتاً کوتاه شده است. علاوه بر این، اکتشافات جدید علمی مانند آشکارسازی و مشاهده قمرهای سیارات فراخورشیدی تاکنون بدست نیامده اند. اهمیت یافتن قمرهای سیارات فراخورشیدی بر کسی پوشیده نیست همانند تاثیر ماه بر دینامیک دوران زمین و چشم انداز شرایط سکونت قمرهای یخی درون منظومه شمسی، قمرهای سیارات فراخورشیدی می‌توانند اطلاعات مناسبی در مورد شرایط سکونت خود یا سیاره اصلی به ما بدهند..

## سامانه سیاره ای HD88986

سامانه سیاره ای بررسی شده به دور ستاره میزبان خود با قدر  $V=6.5 \text{ mag}$  و از گونه  $G2$  می‌گردد. سیاره HD88986 b در میان تمام سیارات شناخته شده کوچک زیرنپتونی، دارای بلندترین دوره تناوب گردش به دور ستاره میزبانش است. این سیاره دارای یک همراه پرجرم خارجی هم می‌باشد. برای دست یابی به این کشف از مجموعه ای از مشاهدات و رصدها شامل فوتومتری، طیف سنجی و تکنیک های اخترسنجی استفاده شده است. برای رصد پارامترهای اتمسفری ستاره مورد نظر از ابزارها و روش های مختلفی بهره گرفته شده است..

## مشاهده گذر توسط تلسکوپ TESS

ستاره HD88986 در سکتور ۲۱ تلسکوپ TESS با دوربین ۱ با آهنگ دو دقیقه از ۲۱ ژانویه ۲۰۲۰ تا ۱۸ فوریه ۲۰۲۰ رصد شد. داده های فوتومتری بوسیله پایپ لاین PDC-SAP مهیا شده اند. این پایپ لاین توسط مرکز پردازش و تولید علمی (SPOC) واقع در مرکز تحقیقات Ames ناسا تولید شده است. داده های نرمالیزه شده خام فوتومتری تلسکوپ TESS در قسمت بالای شکل ۱ پلات شده است. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می شود بخش بالایی منحنی نوری داده های خام و بخش پایینی منحنی نوری پس از انجام پروسه داده گاهی رسم شده اند.

## الگوریتم TLS

الگوریتم حداقل مربعات گذر TLS، روش جدیدی برای تشخیص گذرهای سیاره ای از نورسنجی سری زمانی است. TLS علاوه بر بررسی افت شار ستاره و ورود و خروج سیاره ها، ویژگی های گذر را هم جست و جو می کند. یکی دیگر از مزایای TLS بهینه شدن کارایی تشخیص سیگنال SDE سیارات کوچک و سرعت محاسبات بالاتر می باشد. این الگوریتم کل منحنی نور را تجزیه و تحلیل می کند و با محدود کردن زمان گذر به محدوده کوچکتی که همه سیارات شناخته شده را در برمی گیرد، به بررسی منحنی نوری می پردازد. در تست های انجام شده توسط TLS روی سامانه ها کشف شده، نرخ بازیابی سیارات تقریباً ۹۳٪ بوده است و در نتیجه TLS برای یافتن سیارات در حال گذر بویژه برای تشخیص سیارات کوچک در سری های زمانی طولانی از تلسکوپ های Kepler، TESS و PLATO یکی از گزینه های قابل اعتماد است.

## نتیجه گیری

رصد داده های مربوط به ستاره HD88986 در سکتور ۲۱ و ۴۸ تلسکوپ TESS مورد بررسی قرار داده شد و افت شار محسوسی ناشی از گذر سیاره فراخورشیدی در این دو سکتور مشاهده شد. با مشاهده دو افت شار در دو سکتور ۲۱ و ۴۸ آنالیز داده ها جهت بدست آوردن پارامترهای فیزیکی سیاره موردنظر با دقت بیشتری انجام شده است. مشاهدات فوتومتریک برای این سیستم با هدف شناسایی دومین گذر سیاره HD88986b بطور قوی تأیید می کند که سیاره در حال گذر است..

