



# فراززمینی زیست

## چکیده

زیست فرازمینی یکی از مسئله‌هایی است که همواره ذهن بشر را به خود مشغول داشته است. این مقاله به اصول این موضوع و پژوهشگرانی می‌پردازد که فعالانه در این مورد کار می‌کنند.

**کلیدواژه‌ها:** زیست‌فراززمینی، فضای میان ستاره‌ای، اخترشناسی مولکولی

کنش و واکنش‌های محیطی بالندگی می‌یابند. سوخت و ساز دارند و رشد و نمو می‌کنند و در پایان، پیوند درونی اجزای بدن آن‌ها از راه جریان‌های الکتریکی یا آزاد سازی ماده‌های شیمیایی (هورمون‌ها) است.

بارزترین شرط موجود و بالندگی زندگی، بودن چشمه مناسب انرژی، مانند خورشید و دیگر ستاره‌ها است.

مولکولی و ژنتیک که به بررسی عناصر پایه و سازنده موجودهای زنده، به پردازش ساختارهای مولکولی و به ویژه چگونگی گوناگونی زندگی و رفتار زیست‌مندان می‌پردازند، چند ویژگی را برای موجود زنده برشمرده‌اند:

همه آن‌ها دستگاه فرایند شیمیایی دارند. همگی خودکفا هستند. هم‌سازی می‌کنند. به روش

جست‌وجوی زیست‌فراززمینی موضوعی جذاب در دانش ستاره‌شناسی و زیست‌شناسی است. اما به راستی زندگی چیست؟ و زیست‌فراززمینی چگونه معمایی است؟ چیستی و شناخت «زندگی» را دانشمندان، اندیشه‌ورزان و دین‌شناسان از دیدگاه خود بازشناسی می‌کنند. دانشمندان زیست‌شناس در گرایش‌های سلولی،



دکتر نادر حقیقی پور

چندی پیش با کشف شماری باکتری اکسیریمویل، گستره زندگی در جهان گسترده‌تر شد. این ریز موجود زنده، در سخت‌ترین وضعیت‌ها مانند داخل رآکتورهای هسته‌ای زندگی و رشد می‌کند.

### فرد هوبل و جانندرا ویکراماسینگه

این دو اختر فیزیک‌دان کیهان‌شناس، از پیشگامان نظریه زیست فرا زمینی هستند. آن‌ها می‌گویند سرچشمه زندگی بر روی کره زمین از سیاره دیگری است که در آغاز بر روی یک ستاره دنباله‌دار به زمین آمده است. از دلیل‌های اصلی وجود زندگی در دیگر جاهای کیهان، یکی این است که مواد سازنده زندگی به تنهایی در زمین پیدا نمی‌شود. این مولکول‌های آلی را بر سطح دیگر سیاره‌ها، درون دنباله‌دارها و حتی در فضای میان ستاره‌ای نیز می‌توان یافت. نزدیک ۹۵٪ ترکیب شیمیایی زیست زمینی برگرفته از عنصرهایی چون هیدروژن، اکسیژن و کربن هستند؛ از این میان ۷۶٪ وابسته به مولکول‌های آب است. هیدروژن، فراوان‌ترین عنصر جهان است و بیش از ۹۰٪ جرم آن را تشکیل می‌دهد. اکسیژن و کربن، فراورده‌های مهم فرآیندهای همجوشی هسته‌ای را می‌توان در بخش مرکزی هر ستاره ساخت. هر جا که سیاره‌ها یا سحابی‌هایی از مرگ ستاره یا ستاره‌هایی کهن به وجود آمده باشد، این دو عنصر وجود دارند. کربن به سادگی و به شکل‌های گوناگون با خودش و دیگر عنصرها، پیوند استواری تشکیل می‌دهد و مولکول‌های آلی را می‌سازد. پس بسیار منطقی است که زندگی در هر کجای عالم بتواند به

اندازه زمین رشد کند. روشن است که آب یک عنصر لازم برای پیدایش و تداوم زندگی است. آب، در محیطی با فشار جو زمین در صفر درجه سانتی‌گراد یخ می‌زند و در صد درجه سانتی‌گراد نیز بخار می‌شود. آب مایع برای پیدایش زندگی ضروری است. اگر سیاره، بیش از حد از ستاره مادر دور یا به آن نزدیک باشد، دمای مناسبی برای باقی ماندن آب مایع به وجود نمی‌آید. تنها حلقه باریکی به دور ستاره هر منظومه‌ای چنین شرایطی را دارد که این محدوده کمربند زندگی نام دارد. افزون بر این، آب باید زیر فشار معینی باشد. در غیر این صورت تصعید می‌شود؛ یعنی مستقیم از یخ به بخار تبدیل می‌شود و مرحله را رد می‌کند. (همانند سطح مریخ) سیاره باید جو داشته باشد و گرنه مانند اروپا، قمر مشتری، اقیانوسی از آب خواهد داشت که زیر پوسته یخزده‌ای پنهان است یا کره‌ای به طور کامل پوشیده از یخ است. خیلی روشن است که با وجود این دو شرط، به‌طور جدی شمار سیاره‌های میزبان زندگی در عالم کاهش می‌یابد.

سازمان فضایی امریکا (ناسا)، اکنون علاقه بیشتری برای یافتن زیست فرازمینی در دیگر سیاره‌ها نشان می‌دهد. یافتن زندگی در منظومه خورشیدی می‌تواند گمانه زیست فرازمینی را پشتیبانی نماید. بخشی دیگر از ناسا در حال بررسی باکتری‌هایی در روی زمین هستند که می‌توانند در شرایط بسیار گوناگونی به زندگی خود ادامه دهند. یافتن یک چنین باکتری‌هایی می‌تواند بازگو کننده ریز جاندارانی باشد که در شرایط دشوار سفر به فضا بر روی یک شهاب به زیست خود ادامه دهند.

استاد چاندرا روشننگری می‌کند: «باکتری‌ها بایستی در برابر سرمای شدید فضا، تابش پرتوهای فرابنفش، پرتوهای کیهانی و پرتو X پایداری کنند. به نظر عجیب است ولی باکتری‌ها در برابر همه این شرایط مقاوم هستند، تا آنجا که می‌دانیم، باکتری‌ها با اطمینان در این شرایط به زندگی خود ادامه می‌دهند، من باکتری‌ها را به سرشت خود فضا نورد می‌دانم.» این امر همچنین می‌تواند نشانگر آن باشد که زندگی در آغاز از سیاره‌ای دیگر آغاز شده است و سپس در روی زمین به اشکال گوناگونی تغییر شکل یافته و از این قرار انسان چيستی فرامینی دارد.

### دکتر نادر حقیقی پور

دانش آموخته کارشناسی رشته فیزیک دانشکده علوم دانشگاه تهران در ۱۳۶۸ خ. کارشناسی ارشد کیهان‌شناسی ۱۳۷۶ خ. دکتری اختر فیزیک ۱۳۷۸ خ. دانشگاه میسوری کلمبیا، و دوره پسا دکتری دانشگاه نورث وسترن ۱۳۸۰ خ. ایالات متحده آمریکا است. او هم اکنون دانشیار مؤسسه اخترشناسی دانشگاه هاوایی است. گستره کاری حقیقی‌پور، حرکت سیاره‌های متمرکز منظومه خورشیدی با حرکت تشدیددی بوده است. راهنمایی پایان‌نامه دکتری او را، فیزیکدان برجسته نسبت عام، استاد دکتر بهرام مشحون انجام داده است. آموزه کوچ سیاره‌های فرا خورشیدی ایشان، یکی از دستاوردهای پایان‌نامه دکتری اوست.

نادر حقیقی‌پور، سپس به پژوهش در زمینه چگونگی پیدایی سیاره‌های منظومه خورشیدی پرداخته است. گستره دیگر بررسی‌های او، واکوی و یافتن سیاره‌ای همانند زمین است.

پژوهش ویژه «پیدایش سیاره‌ای مانند زمین در سامانه‌هایی دارای دو خورشید»، از کارهای بنیادی او به شمار می‌آید. استاد دکتر نادر حقیقی‌پور در این باره می‌گوید: «دستاورد بررسی‌های من نشان می‌دهد که انبوهه‌ای از سامانه‌های دو ستاره‌ای وجود دارند که می‌توانند سیاره‌ای مانند زمین داشته باشند. این سیاره‌ها می‌توانند زیست‌مند باشند. من هم اکنون بر روی کشف این گونه از سیاره‌ها کار می‌کنم. از دیدگاه نظری، امکان زندگی بر روی این سیاره‌ها وجود دارد، اما تلسکوپ‌ها هنوز چنین سیاره‌هایی را پیدا نکرده‌اند. منظور من این است که این سامانه‌ها می‌توانند سیاره‌ای مانند زمین داشته باشند که ممکن است توانایی آغاز زندگی در آن وجود داشته باشد. هنگامی که از زندگی گفت‌وگو می‌کنیم، هدف تنها زیست انسانی نیست، بلکه در بردارنده موجودات آغازین (تک سلولی‌ها) هم در این شناسایی هست. هنگامی می‌گوییم یک سیاره توانایی زیست دارد، یعنی شاید اگر شرط‌های لازم برای زندگی در آن وجود داشته باشد، زیست بر روی آن همانند زمین به وجود آید. آنچه گفته شد بر پایه نظریه‌پردازی‌های ما است، اگر سیاره‌ای مانند زمین پیدا شود؛ به آسانی توانایی شناخت زندگی را بر روی آن نداریم. بلکه تنها می‌توانیم بر پایه نظریه‌پردازی‌های موجود بگوییم که آن سیاره توانایی زیست دارد.»

این موضوع که آیا زیست آلی در جای دیگری از عالم وجود دارد، و اینکه آیا ممکن است تمدن فرا زمینی وجود داشته باشد برای دانشمندان و همگان بسیار ارزشمند است. امروزه پژوهش‌های بسیاری در این زمینه در دست اجرا است.

## گزینه‌هایی برای زیست فرا زمینی

در منظومه خورشیدی غیر از زمین تنها سه گزینه برای احتمال پیدایش زندگی بر روی آن‌ها بررسی می‌شود. زندگی می‌تواند در مریخ، اروپا (یکی از قمرهای مشتری) و تیتان (یکی از قمرهای زحل) پدیدار شود.

الف) **مریخ**: در چند صد میلیون سال اول منظومه خورشیدی، مریخ نسبت به زمین شرایط بهتری برای پیدایی زندگی داشته است. سریع‌تر سرد شدن این سیاره، زمینه بروز باکتری‌هایی را زیر پوسته ایجاد کرده است.

ب) **اروپا**: سطح این قمر مشتری را اقیانوسی نیمه عمیق از آب فرا گرفته و روی آن را لایه‌ای یخ ضخیم (۱۰ تا ۱۵ کیلومتر) پوشانده است. این قمر هم اندازه ماه زمین است و سرچشمه گرمایی درونی آن بر اثر کشش گرانشی مشتری و دیگر قمرها بر اروپا به وجود آمده است. این گرما یخ‌های زیرین را ذوب می‌کند و در این حال فشار یخ‌ها باعث می‌شود تا آب بخار نشود. در اثر این شرایط، ممکن است گونه‌ای از زندگی در آب زیرین شکل گرفته باشد. شکلی از زندگی که از گونه‌ای دیگر است.

پ) **تیتان**: این قمر دومین قمر بزرگ منظومه خورشیدی است و مهم‌ترین ویژگی آن، وجود جو قابل توجه آن است که از نظر ترکیب و فشار سطحی به زمین بسیار شبیه است. به دلیل دمای بسیار کم تیتان، گمان زندگی در آن وجود ندارد، اما این قمر ترکیب‌های آلی را در خود جای داده است. بنابراین نمونه‌ای بسیار خوب برای بررسی شرایط آغازین زندگی است.

## گمانه‌ای برای زیست فرا زمینی

در آغاز چنین پنداشته می‌شد که دانسته‌های علمی موجود، امکان پخش گسترده زیست هوشمند در جهان را درست می‌داند.

۱. اگر موجودهای زنده به‌طور طبیعی و در هنگام تکامل سیاره ما در زمین به‌وجود آمده باشند، چنین انگاره‌ای منطقی است که بالندگی همانندی می‌تواند در اجسام دیگر فضایی از گونه زمین صورت بگیرد.

۲. کربن، پایه واکنش‌های شیمیایی ماده زنده و یکی از فراوان‌ترین عناصر در عالم است.

۳. روش‌های اخترشناسی مولکولی، نشان داده‌اند که ساخت و پرداخت مولکول‌های آلی پیچیده که از آن زیست آلی می‌تواند به وجود آید، در توده‌های گاز و گرد و غبار فضای بین ستاره‌ای انجام می‌گیرد.

این داده‌ها و دانسته‌ها، همگی در قلمرو نظریه‌پردازی هستند و واقعیت بسیار پیچیده است. علم هنوز نمی‌تواند به درستی تعیین کند که فرآیند شگفتی برانگیز شکل‌گیری و سازمان‌یافتگی خود به خودی ماده چگونه صورت می‌گیرد.

### منابع

۱. کرک وود، جان. کاوشی در فضا. برگردان سید حجت‌الحق حسینی. ج ۴. تهران: نشر پیدایش. ۱۳۸۷خ.
۲. هیتز، کوپر. دانشنامه فضا. اصل انگلیسی. امریکا: ۲۰۰۷م.
۳. حسینی، سید حجت‌الحق. زندگی در فضا. تهران: نشر گلاب (در دست انتشار).
۴. حسینی، سید حجت‌الحق. کیهان‌شناسی همگانی. تهران: نشر مرکز علوم و ستاره‌شناسی تهران (در دست انتشار)