



فرازمینی‌ها

---

# فراز مینی ها

---

نخستین نشانه‌ی حیات هوشمند فرازمینی

آوی لوئب

ترجمه‌ی جمیل آریایی

زمتالات ماریار

سرشناسه	: لوب، آبراهام، ۱۹۶۲- م. - ۱۹۶۲، Loeb, Abraham, ۱۹۶۲
عنوان و نام پدیدآور	: فرازمینی‌ها: نخستین نشانه‌ی حیات هوشمند فرازمینی/آوی لوئب؛ ترجمه‌ی جمیل آریایی.
مشخصات نشر	: تهران: مازیار، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۰ ص. مصور، نمودار.
فروست	: قلمرو علم
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۶۱-۲۵-۳
وضعیت فهرست‌نویسی:	فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Extraterrestrial : the first sign of intelligent life beyond Earth, c 2021
یادداشت	: نمایه.
عنوان دیگر	: نخستین نشانه‌ی حیات هوشمند فرازمینی.
موضوع	: موجودات فرازمینی
	Extraterrestrial beings
	حیات در سیارات دیگر
	Life on other planets
	اوموآما (جرم میان‌ستاره‌ای)
	'Oumuamua (Interstellar object)
شناسه افزوده	: آریایی، جمیل، ۱۳۳۰ - ، مترجم
رده‌بندی کنگره	: QB۵۴
رده‌بندی دیویی	: ۵۷۶/۸۳۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۷۱۸۶۴۹

www.mazyarpub.ir  
mazyarpub@yahoo.com

## مقالات مازیار

ثبت علامت تجاری: ۳۵۳۲۲۴

مقابل دانشگاه تهران، ساختمان ۱۲۹۶ (ظروفچی) طبقه اول، واحد ۴، تلفن ۶۶۴۶۲۴۲۱

### فرازمینی‌ها

نخستین نشانه‌ی حیات هوشمند فرازمینی

آوی لوئب

ترجمه‌ی جمیل آریایی

صفحه‌آرایی مرواک.

چاپ اول ۱۴۰۰

شمارگان ۱۲۰۰

چاپ و صحافی طیف‌نگار

شابک ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۶۱-۲۵-۳

این کتاب با کاغذ حمایتی منتشر شده است.

## فهرست مطالب

---

- مصاحبه با نویسنده ۷
- مقدمه ۱۷
۱. پیشاهنگ ۲۷
۲. مزرعه ۳۷
۳. ناهنجاری‌ها ۵۱
۴. استارچیپ‌ها ۷۳
۵. فرضیه‌ی بادبان نوری ۸۹
۶. صدف‌های دریایی و شناورهای میان ستاره‌ای ۹۹
۷. از کودکان بیاموزیم ۱۱۵
۸. بی‌کرانگی ۱۳۷
۹. فیلترها ۱۴۵
۱۰. اخترباستان‌شناسی ۱۵۷
۱۱. شرط‌بندی او موآمو آ ۱۷۷
۱۲. دانه‌ها ۱۸۷
۱۳. تکینگی‌ها ۲۰۱
- نتیجه‌گیری ۲۱۹
- سخن پایانی ۲۲۵

۲۲۷ قدردانی‌ها

۲۲۹ یادداشت مترجم

۲۳۳ نمایه

۲۳۵ منابع برای مطالعه‌ی بیشتر

۲۴۰ درباره نویسنده

## مصاحبه با نویسنده

میهمان من در این گفتگو، استاد کرسی اخترفیزیک در دانشگاه هاروارد، مشاور پیشین رئیس جمهوری ایالات متحده در علم و فن آوری، و مدیر گروه فیزیک و اخترشناسی در فرهنگستان علوم آمریکاست. او اکنون در جستجوی نشانه‌های حیات فرازمینی است با طرحی به نام گالیله، طرحی که در اولین قدم نزدیک به دو میلیون دلار حمایت مالی دریافت کرده است. دکتر آوی لوئب بر این باور است که شیئی موسوم به اوموآموا، احتمالاً ساخته‌ی موجودات هوشمند است که در خارج از منظومه‌ی شمسی زندگی می‌کند. اوموآموا را چهار سال پیش تلسکوپ پَن-استاررس در هاوایی رصد کرد. ادعای دکتر لوئب را کنگره‌ی آمریکا و سازمان‌های اطلاعاتی این کشور جدی گرفتند. آیا آوی لوئب تصور ما را از عالم تغییر خواهد داد؟ با ما در این گفتگوی ویژه همراه باشید.

**پرسش:** دکتر لوئب، به این گفتگو خوش آمدید. فرضیه‌ای که شما مطرح کرده‌اید که بسیار هم پر سروصدا شده، این است که جرم میان‌ستاره‌ای اوموآموا متعلق به موجودات فرازمینی است. این تصویری که پشت سر من است، همان اوموآموا است و گفته می‌شود که با سرعت ۸۷۰,۰۰۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند. پَن-استاررس فقط یک تصویر بسیار کوچک، یا بهتر بگوییم تصویری شبیه به یک نقطه از اوموآموا ثبت کرده ولی شما می‌گویید که این یک سفینه است. مایلم به عنوان اولین سؤال از شما بپرسم چه سندی دارید که فرضیه‌ی تان را تأیید کند؟

**پاسخ:** اوموآموا اولین شیئی بود که از خارج از منظومه‌ی شمسی آمده بود و ما در نزدیکی زمین آن را شناسایی کردیم. در ابتداء فضانوردان فکر کردند که این شیء مثل سایر اجرام سنگین است که ما در داخل منظومه‌ی شمسی می‌بینیم،

ولی وقتی اطلاعات بیشتری در موردش به دست آوردیم، دیدیم که چقدر عجیب و غریب است. یکی از ویژگی‌های او موآموا این بود که نور خورشید را با شدت ده برابر بیشتر منعکس می‌کرد و شکل غیرعادی هم داشت و احتمالاً صاف و هموار و علاوه بر این هیچ‌کدام از ویژگی‌های دنباله‌دارها را نداشت، یعنی هیچ گاز یا غباری اطرافش نبود، پس با قطعیت می‌توانستیم بگوییم که یک دنباله‌دار نیست. در ضمن رویارویی با نور خورشید باعث شده بود او موآموا از خورشید فاصله بگیرد که ممکن است به این دلیل باشد که بسیار کم‌قطر است. من در همان زمان به خودم گفتم که طبیعت چیزهای کم‌قطر خیلی زیادی نمی‌سازد، پس شاید این شیئی مصنوعی باشد و در واقع کتابی نوشتم با عنوان «فرازمینی» که در آن از جزئیات بسیاری از رفتارهای نامتعارفی که این شیء از خودش نشان داده توضیح دهم. اسمی که برای این شیء انتخاب کردند، یعنی او موآموا، در زبان مردم هاوایی به معنی پیشاهنگ یا پیام‌آور از سرزمین‌های دور است. ماه پیش گزارشی به کنگره‌ی آمریکا ارائه شد درباره‌ی اجرایی که در آسمان مشاهده شده بودند و ماهیت آن‌ها برای ما مشخص نبود. به این‌ها می‌گویند پدیده‌های ناشناخته‌ی واقعی. با توجه به این دو موضوع من گفتم که دیگر وقت‌اش رسیده است که در این باره به صورت علمی مطالعه کنیم. بدین ترتیب بود که شروع پروژه‌ی گالیله را اعلام کردیم، پروژه‌ای که هدف‌اش شناسایی و کشف ماهیت اجرایی است که ظاهری عجیب و غریب دارند و شبیه چیزهایی که تا حالا دیده‌ایم نیستند. در همین دو هفته‌ی اخیر، حدود دو میلیون دلار از این منابع غیردولتی به من اهداء شده تا بتوانم روی این اشیاء مطالعه کنم. من گروهی از دانشمندان متخصص در این رشته را تشکیل دادم و قرار است درباره‌ی این موضوع تحقیقات وسیع و جامعی انجام دهیم. قرار است با تلسکوپ اطلاعات جدیدی گردآوری کنیم، نه آن اطلاعات قدیمی‌تر که دیگران دارند، بلکه اطلاعات جدید تا بتوانیم به ماهیت این اشیاء پی ببریم.

**پرسش:** دکتر لوئب، صحبت‌های زیادی درباره‌ی موجودات فرازمینی وجود دارد. دوست و همکار سابق شما استیون هاکینگ هم گفته بود که باید نوعی از حیات در خارج از زمین و در کهکشان‌های دیگر وجود داشته باشد. هاکینگ می‌گفت منطقی به نظر نمی‌رسد که ما تنها باشیم، بنابراین ما باید در مرز

واقعیت و خیال قرار گرفته باشیم. ولی یک نکته‌ی عجیب وجود دارد و آن این است که اگر موجودات دیگری در عالم وجود داشته باشند، خب چطور ممکن است که در تمام سال‌هایی که ما روی زمین زندگی می‌کردیم، هیچ نشانه‌ای از این موجودات به دست نیاورده باشیم. در این باره چه فکر می‌کنید؟

**پاسخ:** لازم است به این نکته توجه داشته باشیم که ما الآن اطلاعاتی داریم که ده یا بیست سال پیش که استیون هاکنینگ در این باره می‌گفته و می‌نوشته، نداشتیم. تقریباً نیمی از ستاره‌های مشابه خورشید، سیاره‌ای شبیه زمین دارند که با فاصله‌ای معادل فاصله‌ی زمین تا خورشید، به دور آن‌ها می‌چرخند، یعنی ده‌ها میلیارد سیاره تنها در کهکشان راه شیری ما وجود دارند که شرایط آن‌ها نمی‌تواند با شرایط ما بر روی زمین خیلی هم متفاوت باشد و من فکر می‌کنم و البته از روی توابع این را می‌گویم که ما موجودات خیلی ویژه‌ای نیستیم. ما باید به جستجو ادامه دهیم. اگر چشمان‌مان را ببندیم و بگوییم ما هوشمندترین موجودات جهان هستیم و هیچ موجودی غیر از ما در همسایگی ما وجود ندارد، فقط خودمان را راضی کرده‌ایم که دنبال هیچ موجود دیگری نگردیم و خودمان را در کیهان تنها فرض کنیم. حتی اگر این جوری هم فکر کنیم، نمی‌توانیم از دست همسایگان‌مان خلاص شویم. این فلسفه‌ی گالیله بود. گالیله می‌گفت زمین به دور خورشید می‌چرخد، در حالی که فیلسوفان دیگر معتقد بودند خورشید است که به دور زمین می‌چرخد. آن‌ها می‌گفتند ضرورتی نمی‌بینند که با تلسکوپ نگاه کنند و همین آدم‌ها گالیله را در خانه‌اش حبس کردند. اتفاقی که افتاد این بود که آن‌ها در جهل خودشان ماندند و زمین هم به گشتن خودش به دور خورشید ادامه داد. ما نباید آن اشتباه را تکرار کنیم. باید مشاهده و جستجو کنیم. اتفاقاً، شاید جالب باشد به شما که ایرانی هستید بگویم بهترین دانشجوی من که روی همین موضوع کار می‌کند، پدر و مادرش ایرانی هستند. اسم این دانشجو امید سراج است. همکار دیگر من در دوره‌ی پسادکتری در همین رشته نیز ایرانی است و ما داریم روی این موضوع کار می‌کنیم.

**پرسش:** من مدتی پیش با امید سراج درباره‌ی طرح گالیله گفتگو کردم. می‌دانم که امید پیاپیست خیلی معروفی هم هست. به موضوع دانشجویان شما هم



می‌رسیم، ولی اجازه بدهید برگردیم به فرازمینی‌ها. دکتر لوئب، ما با دو تا چالش روبرو هستیم. در واقع این‌ها محدودیت‌ها یا واقعیت‌های زندگی روزمره‌ی ما بر روی زمین هستند. یکی از جنبه‌های مهم جستجوی موجودات فرازمینی، موضوع فن‌آوری است. خود شما سال‌هاست دارید در برنامه‌ی انستیتو جستجوی هوش فرازمینی (SETI) با امواج رادیویی به دنبال فرازمینی‌ها می‌گردید، به آن‌ها پیام می‌دهید، و امواج رادیویی فضایی را هم تحلیل می‌کنید، ولی هنوز نتیجه‌ی قابل توجهی به دست نیاورده‌اید. این موضوع اول. موضوع دوم هم موضوع سرعت است. یک شیء باید با سرعت نور حرکت کند تا بتواند کهکشان‌ها را جستجو کند، یعنی در زمانی مشابه با زمانی که ما می‌توانیم در عمرمان تجربه کنیم. باید آن قدر سرعت‌مان زیاد باشد که بتوانیم در کهکشان‌ها جستجو کنیم. بنابراین ما با این دو چالش، یعنی فن‌آوری و سرعت، روبرو هستیم. برای این‌ها چه پاسخی دارید؟

**پاسخ:** من در واقع رئیس هیئت مشاوران پروژه‌ای هستم که در تلاش است تا فن‌آوری لازم برای حرکت ما با سرعت نزدیک به نور را فراهم کند. اسم این پروژه، استارشات است. بله، حرف شما درست است، ما در حال حاضر فن‌آوری لازم را نداریم، ولی از آغاز شکل‌گیری ستاره‌ها در کهکشان ما، زمان بسیار زیادی گذشته است. بیشتر این ستاره‌ها که میلیاردها سال پیش از خورشید ما شکل گرفته‌اند و می‌شود تصور کرد ستاره‌ای که میلیاردها سال پیش از خورشید شکل گرفته سیاره‌ای داشته است که در آن تمدن و فن‌آوری وجود داشته است، درست مثل ما، لیکن میلیاردها سال پیش از ما می‌شود تصور کرد که این تمدن، تجهیزات فن‌آوری به فضا فرستاده باشد که مجهز به هوش مصنوعی بوده است، یعنی این شیئی می‌توانسته برای خودش فکر کند، هوشمند و خودکار باشد و تجربیات را خودش بیاموزد، درست همان‌طور که ما کودکان را آموزش می‌دهیم، چون شما می‌توانید سیستم‌های دارای هوش مصنوعی را به‌گونه‌ای بسازید و آموزش دهید تا خودمختار عمل کنند و لازم نباشد حتماً با فرستنده‌ای دائم در تماس باشند، درست مثل بچه‌ها. ما کودکان را وارد عرصه‌ی زندگی می‌کنیم تا آن‌ها خودشان به صورت مستقل پیش بروند و برای خودشان یاد بگیرند و عمل کنند. تقریباً به همین صورت می‌توانید

ابزاری را تصور کنید که بسیار هوشمند است و می‌رود و از جاهای مختلف در کهکشان بازدید می‌کند. یک میلیارد سال زمانی است کافی برای این که چنین دستگاهی در کهکشان بچرخد و درباره‌ی همه‌ی سیاره‌هایی که امکان حیات در آن‌ها وجود دارد، اطلاعات جمع‌آوری کند و بیاموزد، چون خیلی کمتر از یک میلیارد طول می‌کشد که کهکشان را زیر پا بگذارد و می‌شود تصور کرد که چنین سیستم‌هایی خودساخته‌اند و مجهز به چاپگرهای سه بُعدی هستند و می‌توانند با مواد خامی که روی سیاره‌ها پیدا می‌کنند خودشان را بازتولید و بازسازی کنند. به هر حال، یک میلیارد سال برای پر کردن کهکشان‌ها با نمونه‌های مشابهی از چنین جستجوگرهایی زمان زیادی به مدت‌ها پیش از ظهور ما در کهکشان برمی‌گردد. پس منظور این نیست که این اشیای ناشناخته در واکنش به ما و فعالیت‌های ما در اینجا هستند. یعنی این جور نیست که ما برای آن‌ها امواج رادیویی فرستادیم و آن‌ها این امواج را دریافت کردند و در واکنش، فضاییما به سمت ما فرستادند. خیر، این‌طور نیست و امکان دارد آن‌ها مدت‌ها پیش از به وجود آمدن ما، این تجهیزات را فرستاده باشند و ما الآن توانسته‌ایم آن‌ها را پیدا کنیم.

**پرسش:** دکتر لوئب، شما استاد شناخته‌شده‌ی دانشگاه هاروارد هستید و من هم خبرنگار علم هستم، در این صورت باید سوالاتی را بپرسم که مردم می‌پرسند و ممکن است حتی خنده‌دار هم به نظر برسند. خیلی از دانشمندان، موضوع بشقاب‌پرنده‌ها را موضوع خنده‌داری می‌دانند، ولی از طرف دیگر با وجود این که ارتش آمریکا می‌گوید نشانه‌ای از بشقاب‌پرنده‌ها در دست ندارد ولی این تازگی‌ها نیروی دریایی آمریکا چند تا فیلم کوتاه منتشر کرده است که گفته می‌شود مربوط به بشقاب‌پرنده‌هاست. همین‌طور که می‌دانید مردم برای به دست آوردن اطلاعات درباره‌ی بشقاب‌پرنده‌ها به منطقه‌ی نظامی ۵۱ در نوادای آمریکا می‌روند. بنابراین، شوخی یا جدی، موضوع تا این حد داغ و جذاب و عمومی شده است، می‌خواهم نظر شما را در مورد بشقاب‌پرنده‌ها بدانم.

**پاسخ:** خُب، به نظرم مایه‌ی تأسف است که جامعه‌ی علمی این موضوع را به

سخره می‌گیرد و روی آن تحقیق نمی‌کند. مردم به این موضوع علاقه دارند و اگر هم دانشمندان کاری به این موضوع نداشته باشند، مردم خودشان حدس و گمان‌هایی می‌زنند. هم‌زمان گزارش‌هایی در ارتباط با ماهیت اشیای ناشناخته به کنگره‌ی آمریکا ارسال شده است. دانشمندان باید در این ارتباط هم اطلاعات جدیدی گردآوری و روی آن مطالعه کنند و ببینند که این‌ها چه هستند. البته ممکن است پدیده‌های طبیعی باشند، اما اگر ما در مورد آن‌ها بیشتر بدانیم می‌توانیم این ابهامات را برطرف کنیم و از سد این ابهامات عبور کنیم. اگر مشخص شود که منشأ آن‌ها خارج از زمین است، هیجان‌انگیزتر است، ولی نکته‌ای که می‌خواهم بگویم این است که علم در برابر موضوعاتی که افکار عمومی به آن‌ها اهمیت می‌دهد تعهد دارد. در واقع می‌شود در این مورد، از نظر علمی، سرمایه‌گذاری کرد و برای آن بودجه در نظر گرفت. ببینید من در عرض همین دو هفته‌ی گذشته، دو میلیون دلار بابت این موضوع پول جمع کردم و از چند روز پیش که آن را علنی کردیم، هزاران ایمیل به من رسید، ایمیل‌هایی از طرف جوان‌هایی که بسیار هیجان‌زده هستند و مایل‌اند از نظر علمی کمک کنند. برای من مشخص است که این اقدام ما، اقدامی برد-برد است. اگر در ارتباط با اشیایی که در آسمان می‌بینیم، اطلاعات جمع‌آوری کنیم، چیزی از دست نداده‌ایم و من فقط نمی‌فهمم که چرا جامعه‌ی علمی در این موضوع، یعنی جستجوی آثار فن‌آوری تمدن‌هایی که پیش از ظهور انسان‌ها زندگی می‌کردند، خودش را درگیر نمی‌کند، مثل این می‌ماند که شما روی ساحل راه می‌روید و سنگ‌ها و صدف‌هایی را پیدا می‌کنید که به شما می‌گویند اینجا قبلاً تمدنی وجود داشته است.

پرسش: شما طوری پاسخ دادید که مخاطبان ما احتمالاً بعد از دیدن این گفتگو، همین مصاحبه را به عنوان سندی مطرح کرده و می‌گویند که خُب پروفیسور لوئب هم گفته است بشقاب‌پرنده وجود دارد و ما هم قبلاً با آدم‌فضایی‌ها و بشقاب‌پرنده‌ها سفر کرده‌ایم، حالا که یک اختریف‌یکدان معروف از دانشگاه هاروارد تأییدش کرده است، دیگر چه حرفی دارید؟ سؤال من این است که حالا اگر کسی از این مخاطبان بیاید و به شما بگوید که با بشقاب‌پرنده‌ای سفر کرده و فرازمینی‌ها را دیده است، چه جوابی به او می‌دهید؟

**پاسخ:** خیر، من روی مشاهدات خام حساب باز نمی‌کنم. می‌دانیم که انسان خیال‌پرداز است و مایل است بزرگ‌نمایی کند، لیکن علم بر اساس عدد و ارقام کار می‌کند که با ابزار به دست آمده‌اند. البته، به لحاظ قانونی، در دادگاه اگر مردم چیزی را ببینند و درباره‌اش گزارش بدهند، همین گزارش می‌تواند یک نفر را به زندان بیندازد، اما در دنیای علم نمی‌شود به مشاهدات صرف اعتماد کرد. ما روی ابزار و ارقام و کمیت‌ها حساب می‌کنیم. بنابراین برای من مهم نیست که مردم چه می‌گویند و مهم هم نیست که در توئیتر چه تعداد لایک می‌گیرم. من در هیچ‌یک از شبکه‌های اجتماعی عضو نیستم و چشمم به توپ است و نه به مردم، منظورم به مدارک قابل‌اعتمادی است که از طریق ابزارمندی‌های علمی به دست می‌آیند، از طریق تلسکوپ‌هایی که به دوربین‌هایی متصل‌اند و اطلاعاتشان را به کامپیوترها می‌دهند تا ما بتوانیم داده‌ها را تحلیل کنیم. علم این‌گونه عمل می‌کند. هر داده‌ای که بگیریم آن را به صورت واضح و آشکار گزارش می‌کنیم. همه‌ی تحلیل‌ها و بررسی‌ها نیز کاملاً شفاف خواهند بود و هر کس بخواهد می‌تواند آن‌ها را مشاهده کند، درست مثل یک کودک، وقتی که به کودکی صرفاً می‌گوید این چیزی که می‌بینی، واقعیت است و به همین اکتفا می‌کنید، بچه به آن توجه زیادی نمی‌کند و می‌بیند که بی‌اعتنایی می‌کند، چون بچه‌ها کنجکاوند و دوست دارند خودشان کشف کنند و یاد بگیرند. این همان کاری است که ما در علم انجام می‌دهیم. باید بدون توجه به آنچه مردم در گذشته گفته‌اند، اطلاعاتمان را جمع‌آوری کنیم و مستنداتمان را بازتولید کنیم. فکر می‌کنم که بیشتر اشیای پرنده‌ی ناشناخته که در گذشته مطرح شده‌اند، توضیح و منشأ زمینی داشته‌اند، ولی این خیلی به ما کمک نمی‌کند چرا که ممکن است افسانه‌ای درباره‌ی یک شیء فرازمینی داشته باشیم که می‌تواند اثرات عظیمی روی بشر بگذارد، می‌تواند روی ادراک ما اثر بگذارد، اعتقادات مذهبی و فلسفی ما را تغییر بدهد، تأثیرات عظیمی می‌تواند به وجود بیاورد. خُب، بگذارید امتحان‌اش بکنیم. مثل ماهیگیری است، قلاب را می‌اندازیم و منتظر می‌مانیم ببینیم چه اتفاقی می‌افتد.

**پرسش:** دکتر لوئب، نمی‌دانم چقدر به فیلم‌های هالیوودی علاقه دارید، ولی خیلی از این فیلم‌ها درباره‌ی وقایع آخرالزمانی هستند و ممکن است حتی از

کتاب‌های مذهبی هم الهام گرفته باشند، خیلی عجیب نیست اگر چنین کاری کرده باشند. در هر حال، در فرهنگ عمومی ما در همه‌ی دنیا در واقع زمینه برای این تصورات وجود دارد. از سال‌های پیش یادمان هست که مجموعه‌هایی مثل پیشتازان فضا پخش می‌شد که موجودات فرازمینی را مطرح می‌کرد. شما اخترفیزیکدان معروفی در دانشگاه هاروارد و بنیانگذار یکی از مهم‌ترین نهادهای علمی درباره‌ی سیاهچاله‌ها هم هستید، طبیعی است که با دانشمندان زیادی در جهان آشنایی داشته باشید. سؤال من این است که آیا در بین این دانشمندان، خاصه اخترفیزیکدان‌هایی که می‌شناسید، کسی یا کسانی هستند که به حیات فرازمینی معتقد باشند؟

**پاسخ:** خیلی از آدم‌هایی که من می‌شناسم، از جمله بسیاری از دانشمندان، معتقدند موجوداتی وجود داشته‌اند که پیش از ما در جهان زندگی می‌کردند. در واقع ما، نه تنها موجودات زنده بودیم و نه اولین آن‌ها. ولی بیشتر دانشمندان می‌گویند، حتی پیش از بحث کردن درباره‌ی این موضوع، نیاز به شواهد خارق‌العاده داریم. امروز من به آن‌ها می‌گویم، حُب، اگر الآن روی این موضوع سرمایه‌گذاری نکنیم و برای آن بودجه در نظر نگیریم، هرگز به شواهد کافی دسترسی پیدا نخواهیم کرد. اگر مایل نباشید به چیزهای جدید دست پیدا کنید، هرگز آن‌ها را پیدا نخواهید کرد. این یک تناقض است که از طرفی بگوییم نیاز به شواهد ویژه داریم و از طرفی هم از تحقیق و پژوهش برای جمع‌آوری و به دست آوردن چنین شواهدی حمایت نکنیم. من این توانایی را داشتم که این چرخه را بشکنم، زیرا از منابع خصوصی بودجه گرفتم و الآن هم می‌روم سراغ جمع‌آوری شواهد. باید ببینیم چه پیدا می‌کنیم. آره، آدم‌هایی هم که نظرهای منفی دارند کم نیستند، ولی همین امروز در نشریه‌ی ساینتیفیک امریکن مقاله‌ای از دانشمندی به نام ست شوستاک چاپ شده که کار مرا تشویق کرد و تأیید می‌کند که ما کار بزرگی را شروع کرده‌ایم.

**پرسش:** دکتر لوب، بنا به فرضیه‌ی شما، اگر موجود فرازمینی‌ای وجود داشته باشد، بدن‌اش نباید شبیه بدن ما باشد، یک دلیل عمده‌اش را همین الآن در تحقیقات مربوط به سفرهای فضایی می‌توانیم ببینیم. بدن انسان و تقریباً بسیاری

از موجودات زمینی در برابر پرتوهای کیهانی مقاومت ندارد. در واقع وقتی که ما در معرض تابش‌های کیهانی قرار می‌گیریم، سلول‌های بدنمان سرطانی می‌شوند و از بین می‌رویم. وقتی لایه‌ی آزون صدمه دیده بود و پرتوهای فرابنفش به زمین می‌رسید، ما این مشکل را دیدیم، به خصوص در استرالیا. حُب، حالا به من بگویید که چه تصویری درباره‌ی بدن فرازمینی‌ها دارید؟ این فرازمینی‌ها چگونه می‌توانند در مقابل پرتوهای کیهانی مقاومت کنند؟

**پاسخ:** بله، احتمالاً خیلی با زمین متفاوت می‌بود. برای تان یک مثال می‌زنم. بیشتر ستاره‌ها از خورشید ما بسیار کوچکترند. نزدیکترین ستاره به ما، پروکسی ماگن تورس، جرم‌اش دوازده درصد جرم خورشید ماست و بیشتر پرتوی فرورسرخ از خودش گسیل می‌کند. این ستاره، سیاره‌ای به دورش دارد که در فاصله‌ی قابل‌سکونت از آن قرار گرفته به نام پروکسی ماگن تورس ب. من به دانشجویان‌ام در هاروارد گفتم تصور کنید روی این سیاره دارند حیواناتی زندگی می‌کنند. چشمان این حیوانات باید قاعداً توانایی تشخیص پرتوی فرورسرخ را داشته باشند، یعنی نسبت به پرتوهایی که از این ستاره می‌آید باید حساس باشند و از آن‌ها پرسیدم آیا حیوانی را روی زمین می‌شناسند که چشمان‌اش به فرورسرخ حساس باشد. یکی از دانشجویان‌ام تحقیق کرد و تصویر می‌گویی را پیدا کرد که چشمانی شبیه به توپ پینک‌پنگ داشت و شبیه موجودات فرازمینی بود. این می‌تواند خودش یک مثال باشد. پس اگر در جایی در جهان حیات وجود داشته باشد، باید با زندگی ما روی زمین متفاوت باشد و در این مثال خاص این موجودات باید چشمانی حساس به پرتوی فرورسرخ داشته باشند. شاید علت این که نمی‌آیند تا از زمین ما بازدید کنند این است که جاهای دیدنی و اماکن توریستی ما روی زمین پر از نور سبز است که در محدوده‌ی بینایی ما قرار دارد و به چشمان حساس به فرورسرخ آن‌ها آسیب می‌زند. پس دفاتر گردشگری آن‌ها هرگز درباره‌ی سفر به زمین تبلیغ نمی‌کنند و از این رو هرگز به اینجا نخواهند آمد.

**پرسش:** دکتر لوئب، برگردیم به دانشجویان ایرانی شما. اشاره کردید که دانشجویان ایرانی در طرح گالیله با شما همکاری می‌کنند برای کشف حیات فرازمینی‌ها. چه چیز بیشتری می‌توانید به ما بگویید؟

**پاسخ:** همان‌طور که به شما گفتم، یکی از دانشجویان من پدر و مادرش ایرانی هستند. هم‌چنین یکی از همکاران من که دوره‌ی پسادکتری را می‌گذرانند، در ایران به دنیا آمده است. بنابراین دو نفر از نزدیکترین همکاران من ایرانی هستند.

**پرسش:** خوب است که به ما این دانشجویان را معرفی کنید.

**پاسخ:** بله، حتماً. اسم یکی از آن‌ها امیر سراج است که البته خودش در ایران به دنیا نیامده، اما پدر و مادرش متولد ایران هستند و دومی هم دانشجوی من در دوره‌ی پسادکتری و اسم‌اش محمد صفرزاده است و در ایران به دنیا آمده است.

**پرسش:** آقای دکتر لوئب، موافق‌اید که حالا من بگویم ما یک دانشمند برجسته در جهان داریم که می‌گوید برویم فرازمینی‌ها را پیدا کنیم و برای این طرح‌اش هم حمایت مالی دارد؟

**پاسخ:** من می‌گویم این را به عهده‌ی علم بگذاریم، چون موضوع هیجان‌انگیز است و مردم به آن علاقه‌مند هستند. به جای این که مسخره‌اش کنیم و آن را کنار بگذاریم، ابزارش را داریم که درباره‌اش تحقیق کنیم. پس بگذارید از این موضوع استقبال کنیم و آن را وارد جریان اصلی علم کنیم.

از این که دعوت ما را برای این گفتگو پذیرفتید تشکر می‌کنم.<sup>۱</sup>

---

۱. این مصاحبه تلویزیونی از سوی همایون خیری خبرنگار علمی یکی از رسانه‌ها با نویسنده کتاب صورت گرفته است.

## مقدمه

اگر فرصت کردید سری به بیرون بزنید و جهان هستی را تحسین کنید. البته، بهترین وقت‌اش شب است. حتی اگر این فرصت دست نداد و تنها جسم آسمانی، خورشید روزهنگام بود، جهان هستی همیشه آن بیرون انتظار ما را می‌کشد. دریافته‌ام که کافی است بالا را نگاه کنید تا نگرش‌تان نسبت به جهانی که در آن زندگی می‌کنید عوض شود.

منظره‌ی بالای سرمان، باشکوه‌ترین جلوه‌اش را شب‌هنگام دارد، لیکن این شکوه از ویژگی‌های جهان نیست، بلکه از ویژگی‌های نوع آدمی است. در جریان کارهای روزانه، اکثر ما آدمیان بیش از چند متری جلو دماغ‌مان را نمی‌بینیم و آنگاه که به آنچه بالای سرمان است فکر می‌کنیم، بیشتر اوقات به این دلیل است که می‌خواهیم وضع آب و هوا را بدانیم. لیکن دلواپسی‌های خاکی ما در شب فروکش می‌کنند و جلال و عظمت ماه، ستارگان، کهکشان راه شیری، و — برای آن‌هایی که خوش‌شانس باشند — ردپایی از عبور دنباله‌داری یا ماهواره‌ای برای تلسکوپ‌های حیاط خلوت یا حتی چشم غیرمسلح ما قابل رؤیت می‌شوند.

تا تاریخ مستند بوده، آنچه بالای سرمان می‌بینیم، الهام‌بخش آدمیت بوده است. در واقع، این اواخر گمان می‌کنند که نقاشی‌های دیواری چهل هزار ساله‌ی غارهای اروپا نشان می‌دهند که نیاکان باستانی ما ستارگان را رصد می‌کرده‌اند. از شعرا تا فلاسفه، از الهیون تا دانشمندان، ما نشانه‌هایی برای تحسین، پی‌گیری، و پیشرفت تمدن یافته‌ایم. وانگهی، رشته‌ی نوبنیاد اخترشناسی بود که نطفه‌ی انقلاب علمی نیکولاس کپرنیک، گالیلئو گالیلئی، و آیزاک نیوتون را کاشت و زمین را از مرکزیت جهان فیزیکی کنار زد. این دانشمندان نخستین مدافعان نگرش خوارشمار زمین نبوده‌اند، بلکه بر خلاف فلاسفه و الهیون پیشین‌شان، به فرضیه‌های شاه‌محور اتکا کردند که از آن پس سنگ محک پیشرفت تمدن آدمی بوده است.





من در بیشتر دوران حرفه‌ای‌ام به شدت درباره‌ی جهان هستی کنجکاو بوده‌ام. آنچه ورای جو زمین باشد، خواه مستقیم خواه غیرمستقیم، به کارهای روزمره من مربوط می‌شود. این کتاب را که می‌نوشتم، رئیس، مشاور، یا عضویت چندین مؤسسه‌ی تحقیقاتی را بر عهده داشتم. خوش‌شانس بودم که با تعدادی متفکر و دانشجوی بااستعداد استثنایی روی بنیادی‌ترین پرسش‌های جهان هستی کار می‌کردم.

کتاب حاضر به یکی از این پرسش‌های بنیادین ما پاسخ می‌دهد که بی‌تردید از تأثیرگذارترین آن‌ها نیز هست. آیا ما تنها هستیم؟ در گذر زمان، این پرسش در اشکال مختلف مطرح شده است. آیا حیات روی زمین، تنها حیات در جهان هستی است؟ آیا انسان‌ها تنها موجودات ذی‌شعور در گستره‌ی فضا و زمان هستند؟ بیان بهتر و دقیق‌تر این پرسش چنین است: آیا هم‌اکنون یا در گذشته، در پهنه‌ی فضا و طول عمر جهان هستی، تمدن‌های ذی‌شعوری مانند تمدن ما بوده‌اند که ستارگان را کاویده و شواهدی از تلاش‌های‌شان را به جای گذاشته باشند؟

باور دارم که در سال ۲۰۱۷، شاهده‌ی که از منظومه‌ی شمسی ما گذشت، این فرضیه را تأیید می‌کند که پاسخ واپسین پرسش ما چه بسا مثبت است. در این کتاب من آن شاهد را بررسی می‌کنم و این فرضیه را می‌آزمایم و می‌پرسم که اگر دانشمندان به این فرضیه همان اعتباری را بدهند که به اَبَر‌تقارن، ابعاد اضافی، سرشت ماده‌ی تاریک، و امکان بسگیتی داده‌اند، آنگاه چه نتایجی از آن به دست می‌آید.

کتاب حاضر پرسش دیگری را نیز می‌پرسد که از جنبه‌هایی مشکل‌تر هم است. آیا ما، هم دانشمندان و هم مردم عادی، آماده‌ایم؟ آیا تمدن آدمی آمادگی رویارویی با پذیرش این نتیجه‌ی موجه را دارد که حیات زمینی منحصر به فرد نیست و شاید حتی چندان چشمگیر هم نباشد. ما با فرضیه‌های شاهده‌محوری به این نتیجه رسیده‌ایم. می‌ترسم که بگویم پاسخ منفی است و علت این نگرانی، من، ناشی از تعصب فراگیر است.



در جامعه‌ی علمی نیز مثل بسیاری از حرفه‌های دیگر، بدیهی است که در رویارویی با آنچه ناآشنا به نظر آید، مردم محافظه‌کاری و روال همیشگی را پیشه کنند. بخشی از این محافظه‌کاری که ناشی از غریزه‌ی احتیاط باشد ارزشمند است. روش علمی، هوشیاری معقولی می‌طلبد. ما فرضیه‌ای می‌سازیم، شواهدی گرد می‌آوریم، این فرضیه را با شواهد موجود می‌سنجیم، و آنگاه آن را اصلاح یا با شواهد بیشتری جمع‌آوری می‌کنیم. لیکن آنچه روال روز باشد نمی‌گذارد بعضی از فرضیه‌های خاص را در نظر بگیریم و مقام‌پرستی می‌تواند توجهات و منابع ما را به سمت و سوی موضوعات خاصی سوق دهد و از موضوعات دیگر دور کند.

فرهنگ عمومی کمکی نکرده است. کتاب‌ها و فیلم‌های علمی تخیلی جوری هوش فرازمینی را به تصویر می‌کشند که جدی‌ترین دانشمندان را نیز به خنده وامی‌دارد. بیگانگان فرازمینی شهرهای زمینی را تخریب می‌کنند، انسان‌ها را به گروگان می‌گیرند، یا به روش‌های پیچیده‌ی نامتعارفی تلاش می‌کنند با ما ارتباط برقرار کنند. بیگانگان چه بدخواه چه خیرخواه ما باشند، اغلب از هوش ابرانسانی برخوردارند و چنان تسلطی بر فیزیک دارند که فضا و زمان را دست‌کاری می‌کنند و می‌توانند در آنی از این سو به آن سوی جهان رفت و آمد کنند — گاهی حتی در بسگیتی. بیگانگان با این تکنولوژی بارها به منظومه‌ی شمسی، سیارات، رفت و آمد کرده‌اند، حتی به قهوه‌خانه‌های همسایگی ما که مملو از حیات‌ذی‌شعور هستند. در طول سال‌ها به این باور رسیده‌ام که قوانین فیزیک دو جا کار نمی‌کنند، یکی در تکینگی و دیگری در هالیوود.

من به شخصه از داستان‌های علمی تخیلی که قوانین فیزیک را نقض کنند خوشام نمی‌آید. من هم علم را دوست دارم و هم تخیل را، به شرط این که بی‌تکلف و رو راست باشند. به لحاظ شغلی، نگران آن هستم که نمایش‌های غیرواقعی و احساسی از بیگانگان به نوعی فرهنگ عمومی و علمی را جریحه‌دار می‌کند که بسیاری از بحث‌های جدی درباره‌ی حیات فرازمینی خنده‌دار جلوه کند، حتی در مواقعی که شواهد به وضوح نشان می‌دهند که این موضوع ارزش بحث کردن دارد و به راستی وقت آن است که هر چه زودتر به این مسئله پرداخته شود.

آیا ما تنها حیات هوشمند در جهان هستیم؟ روایت‌های علمی-تخیلی، ما را چنان ساخته‌اند که انتظار داشته باشیم پاسخ منفی است و رویارویی با بیگانگان ناگهانی رخ خواهد داد. از سوی دیگر، روایت‌های علمی از پاسخ دادن به این پرسش به کل طفره می‌روند. نتیجه این می‌شود که ما انسان‌ها آمادگی رویارویی با بیگانگان فرازمینی را نداشته باشیم. پس از تماشای فیلم و ترک سالن سینما، به آسمان شب که نگاه می‌کنیم، فرق زیادی می‌بینیم. بالای سرمان را می‌بینیم که اکثر جاها تهی است و به ظاهر فضایی خالی از حیات است. با وجود این، ظواهر می‌توانند ما را گول بزنند.

اینک وقت آن فرا رسیده است که نگذاریم ظواهر بیش از این‌ها ما را گول بزنند.



تی اس الیوت شاعر در شعر «انسان پوچ» که مکاشفه‌ی او درباره‌ی جنگ جهانی اول اروپاست، چنین می‌سراید، «این‌گونه است پایان دنیا / نه به انفجاری، که به ناله‌ای.» الیوت تنها با چند واژه، ویرانی به بار آمده از این رویارویی را توصیف می‌کند که تا آن زمان فاجعه‌بارترین رویداد در تاریخ آدمی بود. شاید هم علاقه‌ی تحصیلی آغازین من به رشته‌ی فلسفه بوده است که چیزی تکان‌دهنده‌تر از ناامیدی را در این بیت از شعر الیوت بفهمم و آن نوعی انتخاب اخلاقی است.

البته که دنیا سر خواهد آمد و آن هم به احتمال زیاد «به انفجاری»، چون خورشید ما که امروزه در حدود ۴۶ میلیارد سال از عمرش می‌گذرد، آن قدر باد می‌کند که به غول سرخی تبدیل می‌شود و به حیات هر جنبنده‌ای بر روی زمین خاتمه می‌دهد. این نه جای بحث دارد و نه مسئله‌ای اخلاقی است.

نه این‌طور نیست. پرسش اخلاقی‌ای که من از شعر «انسان پوچ» الیوت می‌فهمم به نابودی زمین مربوط نمی‌شود که قطعیتی است علمی، بلکه نابودی تمدن آدمی — یا شاید هم کل حیات زمینی — است، آن هم با قطعیتی نیم‌بند. امروزه سیاره‌ی ما به فاجعه‌ای پهلوی زده است. تباهی محیط زیست، تغییرات آب و هوایی، پاندمی‌ها، و خطر همیشه‌حاضر جنگ هسته‌ای، تنها تعدادی از آشناترین تهدیدهایی هستند که با آن‌ها روبرو هستیم. به طرق گوناگون، صحنه

را برای نابودی مان آماده کرده‌ایم. پایان ما می‌تواند به انفجاری باشد یا به ناله‌ای، یا هم که هیچ‌کدام. در حال حاضر همه‌ی گزینه‌ها روی میز هستند. چه مسیری را انتخاب خواهیم کرد؟ پرسش اخلاقی ابیات شعر الیوت همین است.

«نه به انفجاری، که به ناله‌ای.» آیا این استعاره می‌تواند به ازای شرایط اولیه‌ی خاصی، پایان ما را رقم بزند؟ حالا اگر جوابی به پرسش «آیا ما تنها هستیم؟» پیدا شود و این جواب زیرکانه، گذرا، و مبهم باشد، چه خواهد شد؟ اگر نیاز باشد که ما تمام قوای مشاهداتی و استنتاجی مان را به کار بگیریم تا به آن پی ببریم، چه می‌شود؟ اگر پاسخ به این پرسش برای پاسخ پرسشی مهم باشد که پیش از این مطرح کردم، یعنی اگر حیات زمینی و تمدن جمعی ما به طریقی پایان یابد، از آن پس چه می‌شود؟



در صفحات پیش رو، من این فرضیه را در نظر می‌گیرم که در تاریخ ۱۹ اکتبر سال ۲۰۱۷ چنین پاسخی به بشریت داده شده است. من نه تنها این فرضیه، بلکه پیام‌هایی را که این پاسخ برای بشریت دارد و درس‌هایی را که باید از آن بیاموزیم، و پیامدهایی را نیز که عمل کردن یا عمل نکردن به این درس‌ها می‌تواند در پی داشته باشد، جدی می‌گیرم.

آنگاه که دنبال پاسخ پرسش‌های علم می‌گردیم، پرسش‌هایی از منشأ حیات گرفته تا ریشه‌های همه‌چیز، به نظر می‌رسد که در زمره‌ی خودخواهانه‌ترین تلاش‌های آدمی باشند و خود این کنجکاوی نیز حقیرانه باشد. با هر معیاری که خواسته باشیم بسنجیم، عمر آدمی بی‌نهایت کوتاه است و دستاوردهای تک‌تک ما آدمیان تنها وقتی به چشم می‌آیند که در جمع تلاش‌های نسل‌های زیادی جای داشته باشند. ما همه بر شانه‌های پیشینیان مان ایستاده‌ایم و شانه‌های خود ما نیز باید تلاش‌های آیندگان مان را تحمل کنند. ما مسئولیت خود و آنان را فراموش می‌کنیم.

آنگاه که می‌خواهیم از کار جهان هستی سر در بیاوریم، فروتنی به خرج می‌دهیم و می‌پنداریم خطا از درک ماست، نه از واقعیت‌ها و قوانین طبیعت. از دوران جوانی به این مسئله پی برده بودم چون در جوانی می‌خواستم فیلسوف

شوم و در اوایلی که فیزیکدان شده بودم آن را از نو آموختم و به عنوان کسی که تا حدی تصادفی اخترفیزیکدان شده است به کُنه آن پی بردم. در جوانی با اصالت‌گرایان و توجه آن‌ها به رویارویی فردی با جهانی به ظاهر بی‌معنی برخورد داشتم و از آنجا که اخترفیزیکدان هستم به ویژه از حیات خود و هر چیز دیگری در مقایسه با گستردگی جهان هستی، به خوبی آگاه شده‌ام. دریافته‌ام که با نگرشی فروتنانه، فلسفه و جهان هستی، هر دو به ما این امید را می‌دهند که می‌توانیم بهتر عمل کنیم. این امر همکاری علمی میان همه‌ی ملت‌ها و نگرشی جهان‌شمول را می‌طلبد و می‌توانیم بهتر عمل کنیم.

براین باور نیز هستم که گاهی بشریت به تلنگر نیاز دارد. اگر نشانه‌ای از حیات فرازمینی در منظومه‌ی شمسی پدیدار شود، آیا ما متوجه آن خواهیم شد؟ اگر انتظار داریم صدای برخورد سفینه‌های گرانش‌گریزی را با افق بشنویم، آیا صدای هشدار دیگر میهمانان را نخواهیم شنید؟ برای مثال، اگر شاهدی که داریم بی‌صدا یا نوعی تکنولوژی منسوخ، مانند زباله‌ای از تمدنی میلیارد ساله، باشد، آنگاه چه باید کرد؟



در اینجا می‌خواهم از آزمایش فکری‌ای صحبت کنم که آن را برای دانشجویان تازه‌واردی که در سمینار من در هاروارد شرکت می‌کنند مطرح می‌کنم. سفینه‌ی فضایی بیگانه‌ای در محوطه‌ی دانشگاه هاروارد فرود آمده است و این فرازمینی‌ها به ما اطمینان داده‌اند که دوستانه با ما رفتار خواهند کرد. آن‌ها ما را ملاقات می‌کنند، روی پله‌های کتابخانه‌ی وایدنر با ما عکس یادگاری می‌گیرند، و مثل بسیاری از بازدیدکنندگان زمینی دستی به پای تندیس جان هاروارد می‌کشند. سپس این فرازمینی‌ها رو به میزبانان خود می‌کنند و آن‌ها را دعوت می‌کنند تا سوار سفینه‌ی فضایی آن‌ها شوند و سفری یک‌طرفه به سیاره‌ی منزلگاه‌شان داشته باشند. به ما گوشزد می‌کنند که شاید این سفر با خطرات اندکی همراه باشد، لیکن سفری نیست که بی‌خطر باشد.

به دانشجویان می‌گویم که آیا دعوت این فرازمینی‌ها را می‌پذیرند؟ آیا حاضرند به این سفر بروند؟

پاسخ اکثر دانشجویان من مثبت است. به اینجا که رسیدیم، آزمایش

فکری را تغییر می‌دهم. این فرازمینی‌ها که هم‌چنان رفتارشان دوستانه است به ما اعلام می‌کنند که قرار است قبل از رسیدن به سیاره‌ی منزلگاه‌شان از افق رویداد سیاهچاله‌ای عبور کنند. این نیز قطعاً پیشنهادی خطرناک است، اما این فرازمینی‌ها به قدری از مدل‌سازی نظری‌شان مطمئن هستند که می‌گویند هر خطری هم بر سر راه‌شان باشد، باز هم به این سفر خواهند رفت. حالا چیزی که این فرازمینی‌ها می‌خواهند بدانند این است که آیا ما آماده‌ایم در این سفر آن‌ها را همراهی کنیم؟ آیا حاضریم به این سفر برویم؟ پاسخ اکثر دانشجویان منفی است.

این سفرها که هر دو یک‌طرفه‌اند و بر سر راه هر دو ناشناخته‌ها و خطراتی را باید انتظار داشت، پس چرا پاسخ‌های متفاوتی دارند؟ دلیل دانشجویان این بود که در سفر اول، آن‌ها قادرند با گوشی‌های موبایل‌شان از آنچه تجربه می‌کنند به دوستان و خانواده‌های‌شان خبر بدهند، گیرم که سال‌های نوری طول بکشد تا پیام‌های آن‌ها به زمین برسد، لیکن دست‌آخر که می‌رسد. با وجود این، در سفری که از کنار افق رویداد سیاهچاله‌ای بگذرد، هیچ عکس سلفی، پیام نوشتاری، اطلاعات، خواه هیجان‌انگیز خواه نه، را به زمین مخابره نمی‌کند. سفر اول تعداد لایک‌های فیس‌بوکی و تویتری را زیاد می‌کند و سفر دوم هرگز چنین نمی‌کند.

در این مرحله، به دانشجویان‌ام یادآوری می‌کنم که گالیئو گالیله پس از این که در تلسکوپ‌اش نگریست استدلال کرد که شاهد به تأیید کردن یا تأیید نکردن ما ترتیب اثر نمی‌دهد. همه‌ی شواهد این‌طور هستند، خواه ما آن‌ها را روی سیاره‌ی دوردستی پیدا کرده باشیم، خواه در سمت دیگر افق رویداد سیاهچاله‌ای. ارزش اطلاعات به تعداد دستانی نیست که بالا برده شده‌اند، بلکه به این است که با این اطلاعات چه خواهیم کرد.

حالا پرسشی را برای دانشجویان مطرح می‌کنم که پاسخ آن را بسیاری از دانشجویان دوره‌های کارشناسی هاروارد می‌دانند و آن این است که آیا ما آدمیان کوچکترین موجودات جهان هستیم؟ قبل از این که آن‌ها پاسخی بدهند، این را هم اضافه می‌کنم که به آسمان بالای سرتان نظری بیفکنید و بدانید که پاسخ شما تا حدی زیادی به این بستگی دارد که چه پاسخی به پرسش محبوب

من «آیا ما تنها هستیم؟» خواهید داد.

نظر به آسمان و دنیای ماورا، به ما فروتنی می‌آموزد. ابعاد فضا و زمان کیهانی کم و بیش بی‌کران است. در حجم قابل‌رئیت جهان هستی تعداد بیش از میلیاردها میلیارد ستاره‌ی خورشیدسان وجود دارد که حتی عمر خوش‌شانس‌ترین ما نیز به یک درصد میلیونیم عمر خورشید نمی‌رسد. لیکن، فروتن بودن ما نباید مانع آن باشد که تلاش نکنیم جهان‌مان را بهتر بشناسیم، بلکه برعکس، باید ما را وادارد تا با بلندپروازی پرسش‌های دشواری را مطرح کنیم که پیش‌فرض‌های ما را به چالش می‌کشند و آنگاه، به جای این که بخواهیم تعداد لایک‌های‌مان را زیاد کنیم، با تلاش فراوان شواهدی را دنبال کنیم که پیدایشان کرده‌ایم.



بزرگترین شواهدی که در این کتاب با آن‌ها کلنچار خواهیم رفت، در عرض یازده روز جمع‌آوری شده‌اند که از روز ۹ اکتبر سال ۲۰۱۷ شروع می‌شود. یازده روز مدت زمانی بود که می‌بایست نخستین گردشگر میان‌ستاره‌ای را رصد می‌کردیم. تحلیل این داده‌ها همراه با رصدهای دیگر، به استنتاج‌هایی که از این شیء ناآشنا و عجیب داشتیم، قوت بخشید. یازده روز زیاد به نظر نمی‌رسد و دانشمندی هم پیدا نمی‌شود که نگوید ما باید شواهد بیشتری جمع‌آوری می‌کردیم، اما شواهدی که ما داریم آن قدر هست که بتوانیم اطلاعات چشمگیری از آن‌ها استنتاج کنیم و من تک‌تک اطلاعاتی را گردآوری کرده‌ایم به تفصیل در این کتاب شرح خواهم داد. یکی از استنتاج‌های ما را همه‌ی کسانی که این داده‌ها را مطالعه کرده‌اند، پذیرفته‌اند و این است که وقتی این گردشگر را با اجسام دیگری مقایسه می‌کنیم که تاکنون اخترشناسان مطالعه کرده‌اند، هیجان‌انگیزتر به نظر می‌رسد. فرضیه‌هایی نیز که برای توضیح خواص ناآشنای مشاهده‌شده‌ی این شیء ارائه داده‌ام، به همان اندازه هیجان‌انگیزند.

ساده‌ترین توضیح من برای این خواص ناآشنا این است که این شیء را تمدن هوشمندی غیر از تمدن زمینی ساخته است.

البته آنچه من ادعا کردم، فرضیه‌ای بیش نیست، لیکن فرضیه‌ای است از هر لحاظ علمی. با وجود این، نتایجی که از آن می‌گیریم، نه علمی صرف هستند و

نه کارهایی است که باید در پرتو این نتایج انجام دهیم، بلکه فرضیه‌ی ساده‌ی من به تعدادی از پرسش‌های بنیادینی منتهی می‌شود که نوع آدمی خواسته به آن‌ها پاسخ دهد، پرسش‌هایی که به آن‌ها از پشت ذره‌بین دین، فلسفه، و روش علمی نگریسته شده است. این پرسش‌ها به هر چیزی مربوط می‌شود که برای تمدن آدمی و حیات، حیات هر چیزی، در جهان هستی اهمیت دارد.

از بابت شفاف‌سازی می‌گویم که بدانید بعضی از دانشمندان فرضیه‌ی مرا کهنه، خارج از جریان علم، و حتی ناباورانه و مبهم دانسته‌اند. به باور من، فاحش‌ترین خطایی که ما می‌توانیم مرتکب شویم، این است که این امکان را جدی نگیریم. بگذارید توضیح دهم.



می‌کند — نام او موآموا را برای بار سوم و نهایی تغییر داد. ابتداء این اتحادیه آن را C/2017 U1 نامیده بود که در آن منظور از حرف C دنباله دار بود. سپس نام آن را به A/2017 U1 تغییر داد که در آن منظور از حرف A سیارک بود. اتحادیه دست‌آخر نام این شیء را II/2017 اعلام کرد که در آن منظور از علامت / این بود که این شیء، میان‌ستاره‌ای است. تا آن زمان همگان پذیرفته بودند که این شیء از فضای میان‌ستاره‌ای آمده است.



از قدیم گفته‌اند که دانشمند باید سراغ شواهد برود. رفتن به سراغ شواهد، نوعی فروتنی است که دانشمند را از قید پیش‌داوری می‌رهاند و پیش‌داوری می‌تواند مشاهدات و بصیرت را به محاق ببرد. همین حرف‌ها را می‌توان درباره‌ی دوران بلوغ و بزرگسالی به کار برد که تعریف خوبی از آن چنین است، «زمانی که ما آن قدر تجربه می‌اندوزیم که نرخ موفقیت مدل‌های ما در پیشگویی واقعیت بالا می‌رود.» شاید بچه‌ها این حرف‌ها را درک نکنند، اما ارزش‌اش را دارد که به آن‌ها این حرف‌ها را گوشزد کنیم.

آنچه گفتم در عمل به این معنی است که باید خطاهایمان را بپذیریم. تعصب را کنار بگذاریم. اصل تیغ اوکام را به کار ببریم و ساده‌ترین توضیح را بیابیم. مدل‌هایی را که شکست خورده‌اند کنار بگذاریم، مدل‌هایی که در برخورد با درک ناقص ما از واقعیت‌ها و قوانین طبیعت ناگزیر به شکست هستند.

بدیهی است که در جهان حیات است و ما آدمیان مثال زنده‌ی آن هستیم و از این رو آنگاه که به اعمال و اهداف هر حیات هوشمند دیگری فکر می‌کنیم که چه بسا در جهان وجود دارد — یا وجود داشته است — انسانیت می‌تواند اطلاعات جامع، قانع‌کننده، گاهی الهام‌بخش، و گاهی هم تأمل‌برانگیز را در اختیار ما بگذارد. از آنجا که ما تنها مثال حیات ذی‌شعور هستیم و از هر جنبه‌ای خودمان را مطالعه کرده‌ایم، به احتمال زیاد رفتار ما انسان‌ها سرخ‌های زیادی را درباره‌ی رفتار هر حیات هوشمندی در جهان، چه در گذشته، چه در حال حاضر، و چه در آینده به دست می‌دهد.

من که فیزیکدان هستم، از فراگیر بودن قوانین فیزیکی‌ای که بر هستی ما روی این سیاره‌ی کوچک خاص حاکم‌اند، شگفت‌زده می‌شوم. کیهان را که به

نظاره می‌نشینیم، نظم حاکم بر آن را می‌ستایم، این که قوانینی که ما روی زمین یافته‌ایم، تا واپسین کرانه‌های جهان هستی اعتبار دارند. مدت‌های مدید پیش از این که اوموآموآ از راه برسد، این تفکر منطقی را در نهانخانه‌ی دل می‌پروراندم که فراگیر بودن این قوانین طبیعی دلالت بر آن دارند که اگر حیات هوشمندی در جایی از جهان هستی وجود داشته باشد، قریب به یقین موجوداتی خواهد داشت که به فراگیر بودن این قوانین پی می‌برند و هر جا شاهدهی آن‌ها را بکشاند به آنجا می‌روند، به نظریه‌پردازی روی می‌آورند، داده‌ها را گردآوری می‌کنند، نظریه‌ها را می‌آزمایند، آن‌ها را اصلاح، و بازآزمایی می‌کنند. دست‌آخر، درست مثل ما انسان‌ها، به اکتشاف می‌پردازند.

تمدن ما تعداد پنج شیء دست‌ساخته‌اش را به فضای میان‌ستاره‌ای فرستاده است که عبارت‌اند از ویجر ۱ و ویجر ۲، پایونیر ۱۰ و پایونیر ۱۱، و نیوهورایزرز. این واقعیت به تنهایی نشانه‌ای است از این که ما انسان‌ها توانایی بی‌پایانی داریم تا در دوردست‌ها ماجراجویی کنیم. پیشینیان باستانی ما نیز همین رفتار را داشته‌اند. هزاران سال است که انسان‌ها به دورترین نقاط سیاره‌ی ما سفر کرده‌اند تا حیات‌های متفاوتی را جستجو کنند یا زندگانی‌های بهتری را پیدا کنند و این سفرها همواره با سطح تکان‌دهنده‌ای از عدم قطعیت همراه بوده که چه خواهند یافت و آیا برگشتی برای‌شان متصور است یا نه. با گذشت زمان، قطعیت‌گونه‌های ما افزایش یافت — برای مثال، فضانوردان ما در سال ۱۹۶۹ به ماه سفر کردند و برگشتند، لیکن شکنندگی این سفرها هم‌چنان با ماست. جداره‌ی سفینه‌ی ماه‌نشین به ضخامت ورقه‌ی کاغذ نبود که فضانوردان را سالم نگه داشت، بلکه علوم و مهندسی زیربنای ساخت این سفینه بود.

حال اگر تمدن‌هایی در میان ستارگان شکل گرفته باشند، آیا آن‌ها نیز همین اشتیاق اکتشاف و ماجراجویی گذر از افق‌های آشنا و ورود به افق‌های تازه را خواهند داشت؟ هرگاه از روی رفتار آدمی قضاوت کنیم، این نازل‌ترین احساس آن‌ها خواهد بود. در واقع، شاید آن‌ها چنان به بی‌نهایت بودن گستره‌ی فضا خو گرفته باشند که سفر در آن برای آن‌ها مثل سفر ما انسان‌ها از این سو به آن سوی سیاره‌ی مان باشد. نیاکان ما به آنچه ما امروزه رفتن به تعطیلات می‌گوییم از واژه‌هایی چون مسافرت و اکتشاف استفاده می‌کردند.

## مزرعه

یکی از نخستین خاطرات من این است که به کلاس درس روز اول سال اول تحصیلی اندکی دیر به مدرسه رسیدم. وارد کلاس که شدم، بچه‌ها را دیدم که این سو و آن سو می‌دوند و روی صندلی‌های‌شان و حتی میزها بالا و پائین می‌پرند. غوغایی به پا بود.

واکنش من، کنجکاوی بود. به هم‌کلاسی‌هایم نگاه کردم و فکر کردم که آیا من هم باید به آن‌ها بیوندم؟ آیا رفتار آن‌ها منطقی است؟ چرا این کارها را می‌کنند؟ چرا من هم باید مثل آن‌ها رفتار کنم؟ چند لحظه دم در ایستادم و به این پرسش‌ها فکر کردم.

چند ثانیه بعد معلم آمد. خیلی ناراحت شد. نمی‌خواست روز اول مدرسه این طوری شروع شود. برای این که اقتدارش را نشان دهد و دانش‌آموزان را آرام کند، مرا مثال زد. «آوی را ببینید که چه پسر خوبی است. شما هم مثل او رفتار کنید.»

اما متانت من نشانه‌ای از خصلت خوب من نبود. من هنوز تصمیم نگرفته بودم که کار درست این بود که ساکت بمانم و منتظر ورود آموزگارم باشم و دودل بودم که به این آشوب ملحق شوم یا نشوم.

خواستم این را به آموزگار بگویم، اما نگفتم و حالا فکر می‌کنم که بهتر بود می‌گفتم. درسی که چه بسا هم‌کلاسی‌های من از رفتار من می‌آموختند — درسی که دست‌آخر خود من آموختم و تاکنون سعی کرده‌ام آن را به دانشجویانم نیز بیاموزم — این نبود که باید یا نباید هم‌رنگ دیگران می‌شدم، بلکه باید قبل از هر اقدامی به پیامد تصمیمات‌ام فکر می‌کردم.

اگر به عاقبت اقدامات‌مان فکر کنیم، احتمال شکست پائین می‌آید. نگاه من به زندگانی نیز همین‌طور است و سعی کرده‌ام آن را در خودم نهادینه کنم، به دانشجویانم بیاموزم، و در دو دخترم پیاده‌سازی کنم.