

# MICHIO KAKU

The Future of Humanity

## Tương Lai Nhân Loại

**Địa cầu hóa Sao Hỏa, viếng thăm  
các vì sao, sự bất tử và định mệnh  
bên ngoài Trái Đất**

Nguyễn Minh dịch

NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI



# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	VII
MỞ ĐẦU.....	1
Dẫn nhập: Trở thành sinh vật đa hành tinh.....	7

## PHẦN 1: RỜI KHỎI TRÁI ĐẤT

1 Chuẩn bị cất cánh .....	19
2 Thời kỳ vàng son mới cho ngành thám hiểm không gian .....	38
3 Khai mỏ trên trời .....	58
4 Sao Hỏa, hay không gì cả .....	67
5 Sao Hỏa: hành tinh vườn .....	83
6 Các hành tinh khí khổng lồ, sao chổi và xa hơn nữa .....	105

## PHẦN 2: BAY ĐẾN NHỮNG VÌ SAO

7 Người máy trong không gian.....	120
8 Đón tàu liên sao .....	149
9 Kepler và vũ trụ hành tinh.....	183

## PHẦN 3: SỰ SỐNG TRONG VŨ TRỤ

10	Sự bất tử.....	201
11	Siêu nhân học và Công nghệ.....	224
12	Kiểm tìm sự sống bên ngoài Trái Đất.....	245
13	Những nền văn minh siêu việt.....	270
14	Ra khỏi vũ trụ.....	318
GHI CHÚ.....		337
SÁCH ĐỌC THÊM.....		358
CHỈ MỤC.....		362

## MỞ ĐẦU

Vào một ngày cách đây khoảng 75.000 năm, nhân loại suýt nữa đã tuyệt chủng.

Một đợt phun trào núi lửa dữ dội tại Indonesia thổi tung tro bụi, khói và đất đá thành tấm màn khổng lồ bao phủ hàng ngàn dặm. Trận phun trào núi lửa Toba mạnh đến mức nó được xếp hạng dữ dội nhất trong suốt 25 triệu năm qua. Khoảng 2.792 km<sup>3</sup> đất đã bắn vào không trung. Nhiều khu vực rộng lớn thuộc Malaysia và Ấn Độ ngày nay bị chôn vùi dưới lớp tro núi lửa dày tới chín mét. Khói độc và bụi lan sang tận châu Phi, đi đến đâu gây chết chóc, tàn phá đến đó.

Hãy thử tưởng tượng khung cảnh hỗn loạn do biến cố khủng khiếp đó gây ra. Tổ tiên chúng ta hẳn đã rất khiếp sợ trước sức nóng như thiêu và những đám mây tro núi lửa màu xám che phủ Mặt Trời. Nhiều người bị ngạt thở, nhiễm độc do lớp bụi tro quá dày. Rồi nhiệt độ giảm mạnh, “mùa đông núi lửa” tràn tới. Nhìn đâu cũng chỉ thấy động thực vật chết rũ, quang cảnh thê lương, hoang tàn. Con người và các loài thú phải đào bới mặt đất tan hoang để lấy từng mẩu nhỏ thức ăn, và phần lớn loài người đã chết vì đói. Cả địa cầu như đang chết dần chết mòn. Những người sống sót ít ỏi chỉ có duy nhất một mục tiêu: chạy càng xa càng tốt khỏi lưỡi hái tử thần đang càn quét khắp nơi.

Dấu tích rõ ràng của thảm họa đó có lẽ vẫn có thể tìm thấy trong máu chúng ta ngày nay.

Các nhà di truyền học đã khám phá ra một điều lạ lùng: hai cá thể người bất kỳ đều có ADN gần như đồng nhất. Trong khi đó, sự khác biệt trong gen của hai cá thể tinh tinh bất kỳ còn nhiều hơn toàn nhân loại cộng lại. Về mặt toán học, một giả thuyết để giải thích hiện tượng đó cho rằng: tại thời điểm núi lửa phun trào, đa số con người bị tiêu diệt, chỉ còn khoảng 2.000 cá thể còn sống. Đáng ngạc nhiên là nhóm người bản thủy, rách rưới đó sẽ trở thành những vị tổ tiên Adam và Eva về sau sinh sống ở khắp nơi trên hành tinh. Tất cả chúng ta ngày nay gần như đều là bản sao vô tính của nhau, là những anh chị em xuất thân từ nhóm người cứng cỏi, ít ỏi đến mức có thể dễ dàng đứng vừa trong một phòng khiêu vũ khách sạn hiện đại.

Khi lê bước qua mặt đất cằn cỗi, họ không thể ngờ một ngày kia, những hậu duệ của mình sẽ ngự trị khắp mọi góc ngách trên Trái Đất.

Giờ đây, khi nhìn về tương lai, ta thấy những sự kiện xảy ra cách đây 75.000 năm rất có thể là lời nhắc nhở cho các thảm họa sẽ xảy đến. Tôi tự nhủ điều đó vào năm 1992, khi nghe tin chấn động rằng lần đầu tiên trong lịch sử, người ta đã phát hiện một hành tinh quay xung quanh một ngôi sao ở rất xa. Với khám phá này, các nhà thiên văn đã chứng minh được có tồn tại các hành tinh nằm ngoài hệ mặt trời. Đây là bước nhảy vọt trong hiểu biết của con người về vũ trụ. Nhưng thông tin đến ngay sau đó lại khiến tôi buồn: hành tinh lạ kia quay quanh một ngôi sao chết, cụ thể là một sao xung. Trước lúc chết, ngôi sao đã nổ tung trong một vụ nổ siêu tân tinh, có thể nó đã hủy diệt mọi sinh vật từng sống trên hành tinh kia. Mọi dạng sống mà khoa học biết đến đều không thể tồn tại trước luồng năng lượng hạt nhân cực mạnh phát ra khi một ngôi sao nổ tung ở khoảng cách gần như vậy.

Và rồi tôi tưởng tượng trên hành tinh kia, khi thấy mặt trời của mình đang chết, nền văn minh ở đó đã làm việc gấp rút để xây dựng hạm đội phi thuyền khổng lồ có thể đưa họ sang một hệ sao khác. Tình hình khi đó hẳn rất hỗn loạn khi người ta cố gắng tranh cướp trong tuyệt vọng và sợ hãi để giành vài chỗ cuối cùng trên những con tàu sắp

sửa cát cánh. Tôi tưởng tượng những người bị bỏ lại đối mặt với số phận của mình khi mặt trời nổ tung sẽ sợ hãi biết chừng nào.

Cũng giống như những định luật vật lý vốn là tất yếu, việc sẽ đến một ngày con người phải đương đầu với thảm họa có khả năng gây tuyệt chủng là điều không thể tránh khỏi. Nhưng liệu chúng ta sẽ có nghị lực và quyết tâm để sống sót, thậm chí nảy nở sinh sôi như tổ tiên ta đã từng?

Nhìn lại tất cả các dạng sống từng tồn tại trên Trái Đất, từ vi khuẩn cực nhỏ, rừng cây chót vót, cho đến khủng long nặng nề hay con người dám nghĩ dám làm, ta thấy hơn 99,9% các loài rốt cuộc đều tuyệt chủng. Như vậy, tuyệt chủng là một quy luật và mọi khả năng đều đang mạnh mẽ chống lại chúng ta. Khi đào đất dưới chân để khai quật các di tích hóa thạch, ta thấy dấu vết của nhiều sinh vật cổ xưa. Nhưng rất ít loài trong số chúng hiện còn tồn tại. Hàng triệu loài từng xuất hiện trước chúng ta, tồn tại hưng thịnh, rồi tàn lụi và chết đi. Cuộc đời vốn là vậy.

Cảnh hoàng hôn lãnh mạn, hương gió biển nồng nàn hay ngày hè ấm áp – dù ta lưu luyến chúng đến đâu thì một ngày chúng cũng sẽ tan biến, và Trái Đất sẽ trở thành nơi con người không thể sinh sống. Thiên nhiên cuối cùng sẽ tấn công chúng ta, như với bao dạng sống đã tuyệt chủng.

Câu chuyện dài về lịch sử sự sống trên địa cầu chỉ ra rằng, trước một môi trường sống bất lợi, sinh vật không thể tránh khỏi một trong ba định mệnh: rời bỏ môi trường đó, thích nghi, hoặc chết. Nhưng trong tương lai xa, chúng ta sẽ đối mặt với thảm họa vô cùng trầm trọng, tới mức thích nghi là điều gần như không thể. Hoặc rời khỏi Trái Đất, hoặc chúng ta sẽ chết. Không có con đường nào khác.

Những thảm họa như vậy từng lặp lại nhiều lần trong quá khứ và sẽ lại tiếp tục xảy ra trong tương lai. Trái Đất đã trải qua năm chu kỳ tuyệt chủng lớn, khiến 90% các loài sinh vật bị xóa sổ. Và hiển nhiên, sẽ còn nhiều đợt tuyệt chủng nữa.

Ở quy mô vài thập kỷ, chúng ta đối mặt với những nguy cơ không đến từ thiên nhiên mà chủ yếu do chúng ta tự tạo ra bởi sự thiếu hiểu biết và thiếu cẩn của mình. Nguy cơ thứ nhất là hiện tượng nóng lên toàn cầu, đặt khí quyển vào thế đối đầu con người. Thứ hai là chiến tranh hiện đại, với vũ khí hạt nhân được phát triển tại những khu vực bất ổn nhất trên thế giới. Thứ ba là các vũ khí sinh học dưới dạng vi trùng gây bệnh, như Ebola hoặc AIDS, lây lan trong không khí, truyền từ người này sang người khác chỉ qua một cái ho hay hắt hơi. Nguy cơ này có khả năng tiêu diệt đến 98% loài người. Thêm vào đó, dân số toàn cầu ngày càng tăng cao, tiêu thụ tài nguyên với tốc độ chóng mặt. Đến một lúc nào đó, Trái Đất sẽ không còn đủ sức nuôi ta, hệ sinh thái sẽ bị tận diệt, con người sẽ phải tranh nhau những nguồn tài nguyên cuối cùng.

Bên cạnh những hiểm họa tự tạo là các thiên tai hầu như nằm ngoài tầm kiểm soát của chúng ta. Ở quy mô hàng ngàn năm nữa, ta đối mặt với một kỷ băng hà khác. Khoảng 100.000 năm trước, hầu hết bề mặt Trái Đất bị lớp băng dày đến gần một kilômét bao phủ. Thời tiết giá buốt, lạnh lẽo khiến nhiều loài tuyệt chủng. Sau đó, cách đây 10.000 năm, nhiệt độ Trái Đất tăng khiến băng tan. Giai đoạn ấm áp “ngắn ngủi” này đưa đến sự phát triển đột ngột của nền văn minh hiện đại, và nhân loại đã “tranh thủ” nó để sinh sôi, thịnh vượng. Nhưng sự nảy nở này nằm giữa hai kỳ băng hà, nghĩa là chúng ta sẽ đối mặt với kỳ băng hà tiếp theo trong 10.000 năm tới. Khi nó xảy đến, các thành phố sẽ biến mất dưới lớp tuyết dày như núi và nền văn minh nhân loại sẽ tiêu tan dưới băng đá.

Ta cũng đối mặt với khả năng siêu núi lửa bên dưới Công viên Quốc gia Yellowstone sẽ thức giấc sau giấc ngủ dài, xé toạc nước Mỹ, nhấn chìm địa cầu trong làn mây độc tro bụi nghẹt thở. Các lần phun trào gần nhất đã diễn ra vào các thời điểm: 630.000, 1,3 triệu và 2,1 triệu năm trước. Mỗi đợt cách nhau khoảng 700.000 năm; do vậy, trong vòng 100.000 năm tới có thể sẽ xuất hiện đợt phun trào dữ dội mới.

Ở quy mô hàng triệu năm, chúng ta đối mặt với nguy cơ sao băng hay sao chổi sẽ va chạm Trái Đất, tương tự vụ va chạm đã góp phần tuyệt diệt loài khủng long 65 triệu năm trước. Thời điểm đó, khối thiên thạch kích cỡ khoảng mười kilômét rơi xuống vùng bán đảo Yucatán thuộc Mexico, khiến vật chất bốc cháy bắn lên trời rồi trút xuống trở lại mặt đất. Những đám mây tro bụi lớn hơn nhiều lần mây tro bụi của núi lửa Toba hình thành, cũng che phủ mặt trời và khiến nhiệt độ toàn cầu giảm mạnh. Cây cỏ héo khô khiến chuỗi thức ăn sụp đổ. Khủng long ăn cỏ chết đói trước, sau đó đến khủng long ăn thịt. Cuối cùng, thảm họa này dẫn tới sự tuyệt chủng của 90% sinh vật địa cầu.

Suốt nhiều thiên niên kỷ, con người vui sống mà không hay biết rằng Trái Đất trôi nổi giữa bao thiên thạch nguy hiểm chết người. Chỉ trong thập niên vừa qua, giới khoa học mới bắt đầu xác định được số nguy cơ xảy ra va chạm lớn. Hiện tại, chúng ta biết có đến hàng ngàn vật thể gần Trái Đất (near-Earth object: NEO) bay qua quỹ đạo địa cầu, gây nguy hiểm cho sự sống trên hành tinh. Tính đến tháng 6 năm 2017, 16.294 vật thể loại này đã được ghi nhận. Nhưng đó mới chỉ là những vật thể được tìm ra. Các nhà thiên văn ước tính trong hệ mặt trời có tới khoảng vài triệu vật thể bay ngang qua Trái Đất chưa được ghi nhận.

Tôi từng phỏng vấn nhà thiên văn quá cố Carl Sagan về mối lo trên. Ông nhấn mạnh: “Chúng ta đang sống trong một trường bắn vũ trụ”, bao quanh là những hiểm họa tiềm ẩn. Ông còn nói, việc một tiểu hành tinh kích thước lớn đâm vào Trái Đất chỉ là vấn đề thời gian. Nếu bằng cách nào đó có thể chiếu sáng những tiểu hành tinh này, ta sẽ thấy bầu trời đêm có hàng ngàn chấm sáng đáng sợ.

Và dù ta thoát được tất cả những mối nguy kể trên, thì vẫn còn một mối nguy khác, lớn hơn tất cả. Khoảng năm tỷ năm nữa, Mặt Trời sẽ phồng lên thành sao khổng lồ đỏ, choán hết toàn bộ vòm trời, đặt kích thước lớn đến mức khí quyển rực lửa của nó sẽ trùm qua quỹ đạo Trái Đất, và sức nóng hùng hực đó sẽ khiến không gì có thể tồn tại trong ngọn hỏa ngục này.



Nhưng không giống như các loài khác chỉ biết cam chịu số phận, loài người làm chủ định mệnh của chính mình. May mắn thay, chúng ta đang kiến tạo các công cụ đối phó với những thách thức từ thiên nhiên, để không rơi vào số 99,9% sinh vật có định mệnh tuyệt chủng. Trong cuốn sách này, chúng ta sẽ gặp những người tiên phong có khả năng, tầm nhìn và nguồn lực để thay đổi số mệnh nhân loại. Chúng ta sẽ gặp những người mơ mộng vững tin vào khả năng nhân loại sẽ sống sót và phát triển ngoài không gian. Chúng ta sẽ phân tích những tiến bộ công nghệ đột phá, giúp việc rời khỏi Trái Đất và chuyển sang sinh sống ở hành tinh khác trong hệ mặt trời (thậm chí xa hơn nữa) thành điều khả thi.

Nếu có điều gì chúng ta học được từ lịch sử thì đó là mỗi khi gặp phải hiểm họa sống còn, nhân loại đều đứng vững trước thử thách và thậm chí vươn cao hơn nữa. Có thể nói, tinh thần tìm tòi, khám phá đã nằm sẵn trong gen và gắn chặt với tâm hồn con người.

Nhưng hiện tại, thử thách dường như cam go nhất là vượt ra khỏi những giới hạn của Trái Đất và bay vào không gian. Các định luật vật lý đã quá rõ ràng; dù sớm hay muộn, chúng ta cũng sẽ đối mặt với thảm họa toàn cầu đe dọa sự tồn tại của chúng ta.

Cuộc sống thật đáng quý, ta chẳng thể ở mãi một hành tinh, phó mặc số phận trong hiểm nguy.

Chúng ta cần một “chính sách bảo hiểm”, Sagan bảo tôi. Ông kết luận chúng ta nên trở thành “sinh vật hai hành tinh”. Hay nói cách khác, chúng ta cần kế hoạch dự phòng.

Trong cuốn sách này, chúng ta sẽ khám phá lịch sử, xem xét những thách thức và các giải pháp khả thi trước mắt. Con đường phải đi sẽ không dễ dàng, sẽ có những thất bại, song chúng ta không có lựa chọn.

Từ vụ chết hụt 75.000 năm trước, tổ tiên chúng ta đã tiến lên, chinh phục toàn bộ địa cầu. Tôi hy vọng cuốn sách này sẽ vạch ra các bước cần thiết giúp loài người chiến thắng mọi trở ngại không thể tránh khỏi trong tương lai. Có lẽ định mệnh của chúng ta là trở thành sinh vật đa hành tinh và sống giữa các vì sao.

Nếu sự sinh tồn về lâu dài bị đe dọa, trách nhiệm căn bản của chúng ta đối với giống nòi là phải tìm đường đến các thế giới khác.

– CARL SAGAN

Khủng long tuyệt chủng bởi chúng không có chương trình không gian nào. Và nếu chúng ta tuyệt chủng vì không có chương trình không gian, thì ta đáng phải chịu như vậy thôi.

– LARRY NIVEN

## DẪN NHẬP: TRỞ THÀNH SINH VẬT ĐA HÀNH TINH

**T**hời thơ ấu, tôi từng đọc bộ ba tiểu thuyết *Foundation* (Tổ chức) của Isaac Asimov, một trong những tác phẩm khoa học viễn tưởng hay nhất mọi thời đại. Tôi bàng hoàng khi thay vì viết về những cuộc đấu súng bắn ra các loại tia và những trận chiến không gian với người ngoài hành tinh, Asimov lại đặt ra câu hỏi giản đơn mà sâu sắc: 50.000 năm nữa, nền văn minh nhân loại sẽ đi đến đâu? Định mệnh tối hậu của chúng ta là gì?

Trong bộ ba tiểu thuyết đột phá này, Asimov vẽ nên bức tranh con người phân tán khắp Dải Ngân Hà, sinh sống trên hàng triệu hành tinh dưới quyền kiểm soát của Đế chế Thiên Hà rộng lớn. Nhân loại đã đi xa đến mức nơi quê nhà nguyên thủy khởi nguồn của nền văn minh rộng lớn này, bị lãng quên trong màn sương mù của lịch sử. Trái khắp thiên hà là nhiều xã hội tân tiến, nơi con người gắn kết với nhau qua một mạng lưới kinh tế phức tạp. Với lượng cư dân khổng lồ, họ có thể sử dụng mẫu thống kê lớn, từ đó dự đoán được cả diễn biến tương lai, chẳng khác gì dự đoán chuyển động phân tử.