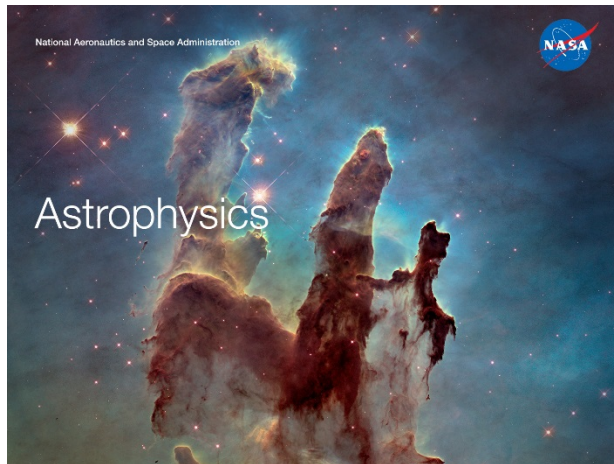


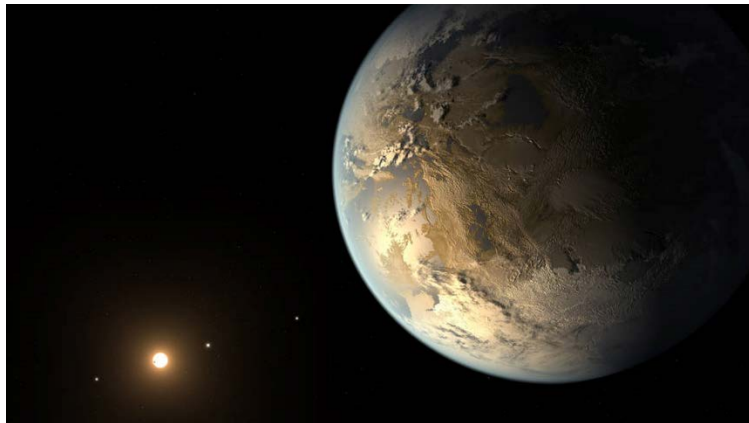
## Ban Sứ mệnh Khoa học của NASA: Phòng Vật lý thiên văn



Con người đã ngắm các ngôi sao, đặt tên cho chúng, và quan sát sự thay đổi của chúng trong hàng ngàn năm. Tương đối gần đây NASA mới tham gia hành trình từ xưa tìm hiểu kiến thức về vũ trụ của chúng ta.

**Mục tiêu:** Các mục tiêu khoa học về Vật lý thiên văn đều rất ngoạn mục: chúng tôi muốn tìm hiểu vũ trụ và vị trí của chúng ta trong đó. Chúng tôi đang bắt đầu tìm hiểu khoảnh khắc hình thành vũ trụ và tiến gần đến hiểu biết về lịch sử toàn diện của các ngôi sao và thiên hà. Chúng tôi đang khám phá các tinh hệ hình thành như thế nào và môi trường thích hợp cho sự sống phát triển như thế nào. Và chúng tôi sẽ tìm kiếm dấu vết sự sống trên các thế giới khác, có lẽ để biết rằng chúng ta không đơn độc.

Mục tiêu về Vật lý thiên văn của NASA là "Khám phá vũ trụ hoạt động như thế nào, tìm hiểu vũ trụ hình thành và tiến hóa như thế nào, và tìm kiếm sự sống trên các hành tinh quanh các ngôi sao khác."



### Câu hỏi Lớn

- Vũ trụ hoạt động như thế nào? Thăm dò nguồn gốc và vận mệnh của vũ trụ của chúng ta, bao gồm tính chất của hố đen, năng lượng tối, vật chất tối và lực hấp dẫn.
- Làm thế nào mà chúng ta đến được đây? Khám phá nguồn gốc và sự tiến hóa của các thiên hà, ngôi sao và hành tinh tạo nên vũ trụ của chúng ta.
- Chúng ta có đơn độc không? Khám phá và nghiên cứu các hành tinh quanh các ngôi sao khác, và tìm hiểu xem liệu chúng có thích hợp cho sự sống không.

## Chương trình Hiện tại

Vật lý thiên văn bao gồm ba chương trình trọng tâm và hai chương trình xuyên suốt. Các chương trình trọng tâm này cung cấp một khuôn khổ tri thức để phát triển khoa học và tiến hành lập kế hoạch chiến lược. Chúng bao gồm:

- Vật lý Vũ trụ
- Nguồn gốc Vũ trụ
- Thăm dò Ngoại hành tinh
- Chương trình Explorer Vật lý thiên văn
- Nghiên cứu Vật lý thiên văn



## Sứ mệnh Hiện tại

Các sứ mệnh hiện tại của Vật lý thiên văn bao gồm ba trong các Đài thiên văn Vĩ đại ban đầu được lên kế hoạch trong những năm 80 và được phóng trong 25 năm qua. Nhóm các Đài thiên văn Vĩ đại hoạt động hiện tại bao gồm Kính viễn vọng Không gian Hubble, Đài thiên văn Tia X Chandra, và Kính viễn vọng Không gian Spitzer. Ngoài ra, Kính viễn vọng Không gian Tia Gamma Fermi tìm hiểu dải năng lượng cao của quang phổ. Các sứ mệnh Explorer sáng tạo, như Swift Gamma-ray Explorer và NuSTAR, phụ trợ cho các sứ mệnh chiến lược Vật lý thiên văn. SOFIA, một đài thiên văn trên không dành cho thiên văn hồng ngoại, đang trong giai đoạn hoạt động và sứ mệnh Kepler (trong chương trình Discovery) hiện đang tích cực tham gia các hoạt động của sứ mệnh mở rộng K2. Tất cả các sứ mệnh cùng nhau mang lại phần lớn kiến thức tích lũy về các tầng trời của con người. Nhiều sứ mệnh trong số này đã đạt được các mục tiêu khoa học chính, nhưng vẫn tiếp tục tạo ra kết quả ngoạn mục trong các hoạt động mở rộng.

Các nghiên cứu viên được NASA tài trợ cũng tham gia quan sát, phân tích dữ liệu và phát triển công cụ cho các sứ mệnh vật lý thiên văn của các đối tác quốc tế của chúng ta, bao gồm sứ mệnh LISA Pathfinder, XMM-Newton, Herschel, và Planck của ESA, và Suzaku của JAXA.

## Tương lai gần

Tương lai gần sẽ dành chủ yếu cho một số sứ mệnh. Hiện trong giai đoạn phát triển, với ứng dụng khoa học đặc biệt rộng, là Kính viễn vọng Không gian James Webb. Sứ mệnh Explorer TESS và Sứ mệnh Cơ hội Explorer NICER cũng đang trong giai đoạn phát triển. TESS sẽ khảo sát chuyển tiếp trên cả bầu trời, nhận diện các hành tinh từ kích thước như Trái đất đến hành tinh khí khổng lồ, quay quanh các loại ngôi sao và có khoảng cách quỹ đạo đa dạng. Sứ mệnh NICER sẽ nghiên cứu môi trường lực hấp dẫn, điện từ, và vật lý hạt nhân của các sao neutron. Cũng đang trong quá trình phát triển là máy dò cho sứ mệnh Euclid của ESA.

Hoàn thành các sứ mệnh đang trong quá trình phát triển, hỗ trợ các sứ mệnh đang hoạt động, và tài trợ cho các chương trình nghiên cứu và phân tích sẽ chiếm phần lớn nguồn lực của Phòng Vật lý thiên văn.

## Tương lai

Kể từ khảo sát thập kỷ năm 2001, quan điểm về vũ trụ đã thay đổi đáng kể. Hơn 1000 hành tinh đã được phát hiện quay quanh các ngôi sao xa. Hiện đã biết được lỗ đen có mặt ở trung tâm của hầu hết các thiên hà, bao gồm Dải Ngân Hà. Tuổi, kích thước và hình dạng của vũ trụ đã được dự đoán dựa trên các bức xạ nguyên thủy còn lại của Vụ nổ Lớn. Và đã biết được rằng hầu hết vật chất trong vũ trụ là vật chất tối và vô hình, và vũ trụ không chỉ đang mở rộng, mà còn đang tăng tốc một cách bất ngờ.

Đối với tương lai lâu dài, các mục tiêu Vật lý thiên văn sẽ được định hướng dựa trên kết quả của khảo sát Thập kỷ năm 2010 Thế giới Mới, Chân trời Mới trong Thiên văn học và Vật lý thiên văn. Các mục tiêu khoa học ưu tiên được lựa chọn bởi ủy ban khảo sát bao gồm: tìm kiếm các ngôi sao, thiên hà, và hố đen đầu tiên; tìm kiếm các hành tinh lân cận thích hợp cho sự sống; và thúc đẩy hiểu biết về các tính chất vật lý cơ bản của vũ trụ. Năm 2013 Chương trình Triển khai Vật lý thiên văn được công bố (cập nhật năm 2014) trong đó trình bày các hoạt động hiện đang được thực hiện thể theo các khuyến nghị khảo sát thập kỷ trong khuôn khổ ngân sách hiện hành.

Lộ trình Vật lý thiên văn Enduring Quests, Daring Visions được phát triển bởi một nhóm đặc trách của Tiểu ban Vật lý thiên văn năm 2013. Lộ trình này trình bày một tầm nhìn 30 năm cho vật lý thiên văn lấy khảo sát thập kỷ mới nhất là điểm khởi đầu.

Tháng 2 năm 2016, NASA chính thức khởi động khuyến nghị thập kỷ Astro2010, Kính viễn vọng Khảo sát Hồng ngoại Trường Rộng (Wide Field Infrared Survey Telescope, WFIRST). WFIRST sẽ giúp các nhà nghiên cứu trong nỗ lực nhằm làm sáng tỏ bí mật của năng lượng tối và vật chất tối, và khám phá sự tiến hóa của vũ trụ. Nó cũng sẽ khám phá những thế giới mới ngoài hệ mặt trời của chúng ta và thúc đẩy tìm kiếm những thế giới thích hợp cho sự sống.

## Lĩnh vực Trọng tâm

Phòng Vật lý thiên văn đã vạch ra một chiến lược để khám phá nguồn gốc, cấu trúc, sự tiến hóa của vũ trụ chúng ta...

**Các Hành tinh Quay quanh các Ngôi sao Khác:** Trong các ghi chép lịch sử và có lẽ từ trước đó, chúng ta đã tự hỏi về sự tồn tại của những thế giới khác, giống hoặc không giống với thế giới của chúng ta. Hiểu biết sớm nhất về hệ mặt trời cho chúng ta thấy rằng thực sự có những thế giới khác quay quanh Mặt trời của

chúng ta, và hiểu biết ngày càng tăng về tính chất của chúng cho thấy tất cả đều khác hoàn toàn với Trái đất, và hầu hết đều rất khác nhau. Khi chúng ta đã biết rằng những ngôi sao trên trời cũng là những mặt trời khác, và các thiên hà chứa hàng tỉ ngôi sao, gần như chắc chắn rằng những hành tinh khác phải quay quanh những ngôi sao khác. Tuy nhiên, mãi đến đầu những năm 90 mới có thể chứng minh được điều đó. Khi đó, sóng vô tuyến và các nhà thiên văn học quang học phát hiện những thay đổi nhỏ trong bức xạ ngôi sao mà cho thấy ban đầu chỉ một số, và hiện nay rất nhiều, hệ hành tinh quanh những ngôi sao khác. Chúng ta gọi những hành tinh này là “ngoại hành tinh” để phân biệt chúng với các hành tinh gần hệ mặt trời.

**Vụ nổ Lớn:** Bầu trời đêm mang lại cho người quan sát một hình ảnh Vũ trụ tĩnh lặng và bất biến. Vì vậy đó là một phát hiện mang tính cách mạng khi các nhà khoa học nhận thấy rằng trong thực tế Vũ trụ đang mở rộng với tốc độ rất lớn. Các nhà thiên văn học thấy rằng các thiên hà ngoài Dải Ngân Hà đều đang di chuyển ra xa chúng ta, mỗi thiên hà với tốc độ tỷ lệ thuận với khoảng cách tới chúng ta. Phải có một thời điểm (nay được biết là khoảng 14 tỷ năm trước) khi toàn bộ Vũ trụ được chứa trong một điểm duy nhất trong không gian. Vũ trụ phải được sinh ra trong sự kiện mà sau này được gọi là "Vụ nổ Lớn."

**Năng lượng Tối, Vật chất Tối:** Năng lượng tối là gì? Chúng ta mới biết được một phần nhỏ — chúng ta biết có bao nhiêu năng lượng tối, và chúng ta biết một số tính chất của nó; ngoài những điều đó, năng lượng tối vẫn còn là một bí ẩn — nhưng là một bí ẩn rất quan trọng. Khoảng 70% Vũ trụ là năng lượng tối. Vật chất tối chiếm khoảng 25%. Phần còn lại - mọi thứ trên Trái đất, mọi thứ từng được quan sát bằng tất cả các công cụ của chúng ta, tất cả các vật chất thông thường chiếm dưới 5% Vũ trụ. Thực ra thì không nên gọi là vật chất "thông thường" vì nó chỉ là một phần nhỏ của Vũ trụ!

**Ngôi sao:** Ngôi sao hình thành và tiến hóa như thế nào? Ngôi sao là những đối tượng thiên văn được nhận biết rộng rãi nhất, và đại diện cho các khối cơ bản nhất tạo nên thiên hà. Tuổi, sự phân bố, và thành phần của các ngôi sao trong một thiên hà là dấu vết lịch sử, hoạt động, và tiến hóa của thiên hà đó. Hơn nữa, ngôi sao có trách nhiệm sản xuất và phân phối các nguyên tố nặng như cacbon, nitơ, và ôxy, và đặc tính của chúng liên quan mật thiết đến các đặc tính của hệ hành tinh mà có thể hợp nên chúng. Do đó, nghiên cứu về sự ra đời, sự sống, và cái chết của ngôi sao là trọng tâm của lĩnh vực thiên văn học.

**Thiên hà:** Thiên hà của chúng ta, Dải Ngân Hà, là một thiên hà điển hình: nó có hàng trăm tỷ ngôi sao, đủ khí và bụi để tạo ra thêm hàng tỷ ngôi sao nữa, và khoảng gấp sáu lần vật chất tối của tất cả các ngôi sao và khí cộng lại. Và tất cả đều được liên kết với nhau bởi lực hấp dẫn. Giống như hơn hai phần ba các thiên hà đã biết, Dải Ngân hà có hình dạng xoắn ốc. Ở trung tâm của xoắn ốc đó, rất nhiều năng lượng và, đôi khi, tia sáng sống động đang được tạo ra. Căn cứ vào lực hấp dẫn khổng lồ cần thiết để giải thích sự chuyển động của các ngôi sao và năng lượng giải phóng, các nhà thiên văn học kết luận rằng ở trung tâm của Dải Ngân hà là một lỗ đen siêu lớn.

**Lỗ Đen:** Đừng để cái tên đánh lừa quý vị: lỗ đen không phải là không gian trống rỗng. Mà nó là một lượng vật chất khổng lồ được dồn vào một khu vực rất nhỏ - hãy hình dung một ngôi sao lớn gấp mười lần Mặt trời được nhồi vào một hình cầu xấp xỉ đường kính Thành phố New York. Kết quả là một trường hấp dẫn mạnh đến nỗi không có gì, ngay cả ánh sáng, có thể thoát ra được. Trong những năm gần đây, các công cụ của NASA đã vẽ nên một hình ảnh mới về các vật thể lạ này mà, đối với nhiều người, là các vật thể hấp dẫn nhất trong không gian. Điều gì xảy ra ở rìa của một Lỗ Đen?