

# GÜNEŞ GÖZLEM UYDULARI VE ASTROFİZİĞE KATKILARI

**Mukadder İĞDİ ŞEN**

*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü,  
34119-Üniversite, Beyazıt, İstanbul  
mukaddei@yahoo.com*

**Özet:** Bu çalışmada, Güneş gözlemi yapmak üzere uzaya gönderilen uydular hakkında kısa bilgiler verilmektedir ve ayrıca bu uyduların elde ettiği bazı önemli sonuçlar yer almaktadır. Dünya üzerinde önemli etkileri olan Güneş rüzgârı ilk kez, Sovyetler Birliği'nin (Rusya) 1959 yılında Ay'ı incelemek için, Ay yörüngesine yerleştirmek üzere uzaya gönderdiği, ancak bir şanssızlık (ya da şans sonucu) Ay yerine Güneş yörüngesine yerleşen LUNA 1 uydusu tarafından keşfedilmiştir. Bundan sonraki yaklaşık yarım asırlık süre içinde, Güneş'in yapısı ve Güneş rüzgârının Güneş sistemi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Uydular sayesinde ilk kez, uzaydan Güneş atmosferinin bilgisi alınmıştır. Güneş plazması, manyetik ve elektrik alanlar, kozmik ışınlar ve gezegenler arası uzaydaki toz incelenmiştir. Derin uzaydan Güneş sistemine, önceki bilinenlerden 30 kat daha fazla toz geldiği keşfedilmiştir. Güneş'in özellikle güney manyetik kutbunun çok hareketli olduğu görülmüştür. Güneş sistemi ile Güneş'in manyetik alanının etkileştiği anlaşılmıştır. Flare'ler, Güneş aktivite bölgeleri ve Güneş aktivitesinin Dünya üzerindeki etkileri hakkında bilgi sağlanmıştır. Güneş patlamaları sırasında oluşan radyasyonla açığa çıkan 'süper-hızlı' parçacıkların Dünya'ya ulaştığı ve yeryüzündeki radyo sinyallerini bozduğu, uydu iletişimini ve hatta Uluslararası Uzay İstasyonu'nda görevli astronotların da sağlığını olumsuz etkilediği görülmüştür. Koronanın etrafındaki dinamik elektromanyetik çevreye ek olarak, Güneş'in süper ısınmış (milyon derece Kelvin'lik) gazları hakkında bilgiler elde edilmiştir. Güneş'in güçlü çekimi ve enerjisi tarafından çoğunluğu imha olan yüzlerce kuyruklu yıldız olduğu görülmüştür.

## 1. Giriş

Yaşam kaynağımız Güneş, Dünya'ya en yakın yıldızdır. Güneş Sistemi'nin tüm üyeleri, onun çekim etkisi altında ve onun etrafındaki yörüngeleri boyunca yol alırlar. Yıldızımız Güneş'i anlayarak, Evren hakkındaki bilgilerimizi geliştirebiliriz.

## 2. Uydular ve Keşifleri

İnsanoğlu gizemli bulduğu Güneş'i daha yakından tanımak için, uzaydan gözlem çalışmalarına 2 Ocak 1959 yılında Sovyetler Birliği'nin Ay'a gönderdiği LUNA 1 uydusu ile başlamıştır. Yarım asır boyunca ileri teknolojiye ve bilgi birikimine sahip ülkeler tarafından incelemeler devam etmektedir. Güneş'i incelemek için gönderilen uydular ve sağladıkları bilgileri tarih sıralamasına göre aşağıdaki gibi kısaca açıklayabiliriz. Bu uydular hakkındaki bazı temel bilgiler EK 1'deki Tablo 1'de yer almaktadır.

1959 yılında Sovyetler Birliği **LUNA 1**'i aya gönderildiğinde, hedefte sapma olmuş ve uydu ay yerine, Dünya ve Mars arasında Güneş merkezli yörüngeye oturmuştur. Böylece Güneş rüzgârı ilk kez tespit edilmiştir.

11 Mart 1960 tarihinde **PIONEER 5** uydusu NASA tarafından Güneş'in izlemek amacıyla uzaya gönderilmiştir. Bu, Güneş parçacıklarını tespit eden çok yönlü orantılı sayaç teleskopudur. Enerjisi  $E > 75\text{MeV}$  olan fotonları ve  $E > 13\text{MeV}$  enerjili elektronları tespit etmek amaçlanmıştır. Uzay aracı, Güneş flare parçacıklarını ve gezegenler arası uzaydaki kozmik radyasyonu ölçmüştür [1].

PIONEER 5'in uzaya gönderilmesinden beş yıl sonra yine NASA tarafından birer yıl arayla **PIONEER 6, 7, 8 ve 9** uyduları fırlatılmıştır. Uydular, uzayda birbirinden farklı noktalardan, gezegenler arası uzayı anlamak amacıyla yapılmış Güneş yörüngeli uydular serisidir. Pioneer A, B, C ve D olarak da adlandırılırlar. Serinin beşinci uydusu Pioneer E fırlatma sırasında bir kazada kaybedilmiştir. Bu uydular, Güneş rüzgârı, Güneş'in manyetik alanı ve kozmik ışınlar ile ilgili geniş kapsamlı ölçümler yapmak amacıyla tasarlanmıştır. Uzmanlar, Güneş rüzgârındaki pozitif iyonlar (katyonlar) ve elektronlar, ayrıca gezegenler arası elektron yoğunluğu; Güneş'in ve galaksinin kozmik ışınları ve gezegenler arası manyetik alan üzerinde çalışmışlardır. Araçlardan alınan veriler, Güneş rüzgârının akışını ve yapısını daha iyi anlayabilmek için faydalı olmuştur. Bu araçlar sayesinde, ilk kez uzaydan Güneş atmosferinin bilgisi alınmıştır. Ayrıca, Dünya üzerindeki haberleşme sistemlerine olumsuz etki eden Güneş akımları hakkında bilgiler elde edilmiştir. Pioneer 6, 26 Mart 2006'da hala aktiftir. Pioneer 7 ve Pioneer 8 ile hala bağlantı kurulmaktadır. Sadece Pioneer 9 ile haberleşme yoktur [2].

10 Haziran 1973 yılında NASA'nın göndermiş olduğu EXPLORER 49 uydusu (Explorer 38 gibi) radyo astronomi keşif uydularındandır. Gezegenlerin, Güneş'in ve galaksimizin 25kHz-13,1MHz frekans aralığında radyo astronomi ölçümlerini yapmak amacıyla ay çevresinde bir yörüngeye oturtulmuştur [3]. Güneş koronasının dış kısımlarındaki dinamik yapı ve özellikleri hakkında faydalı bilgiler vermiştir. Yoğunluk, sıcaklık ve  $50R_{Güneş}$ 'e ulaşan akışlar için Güneş rüzgâr hızı hesaplanmıştır [4].

10 Aralık 1974 ve 15 Ocak 1976 tarihlerinde Almanya ve NASA tarafından, sırasıyla **HELIOS I ve HELIOS II** fırlatılmıştır. Helios-A ve Helios-B olarak da bilinmektedirler. Bu uydular Güneş merkezli yörüngeye sahiptir. 1985'e kadar veri göndermeye devam etmişlerdir [5]. **Helios 1:** Güneş'e  $\sim 0,3AU$  (Astronomi Birimi) mesafedeki yörüngesinde, gezegenler arası uzayın ölçümlerine öncülük etmiştir. Güneş rüzgârı, manyetik ve elektrik alanlar, kozmik ışınlar ve gezegenler arası uzaydaki tozu incelemek amacıyla gönderilmiştir [6]. **Helios 2:** Güneş plazması, Güneş rüzgârı ve kozmik tozla ilgili bilgi sağlamaktadır, ayrıca manyetik ve elektrik alan incelemeleri yapılmıştır. 1985 sonlarına kadar veri göndermeye devam etmişlerdir [7].

6 Ekim 1990 tarihinde **ULYSSES (ODYSSEUS)** uydusu, NASA ve ESA'nın ortaklığında uzaya gönderilmiştir. Uydunun amacı, bütün enlemlerde Güneş'i çalışmaktır. 2000 ve 2001 yılları arasında Güneş'in güney kutup bölgelerini araştırmış ve birçok beklenmedik sonuca ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre, Güneş'in özellikle güney manyetik kutbu çok hareketlidir ve güney kutbu, kuzey kutbundan daha dağınıktır. Önceki bilinenlerden farklı olarak, Güneş Sistemi ile Güneş'in manyetik alanının etkileştiği anlaşılmıştır. Derin uzaydan Güneş Sistemi'ne, önceki bilinenlerden 30 kat daha fazla toz geldiği keşfedilmiştir. Uydu 2007 yılında McNaught kuyruklu yıldızının kuyruğunun içinden geçmiş ve Hyakutake kuyruklu yıldızının kuyruğundan geçerkenkinden farklı bilgilere ulaşılmıştır. Buna göre, ölçülen Güneş rüzgârı hızı  $700km/s$ 'den  $400km/s$ 'ye ve daha aşağı düşmüştür. 2007-2008 yılları arasında, Güneş'in kutuplarından yayılan manyetik alanın, daha önce gözlenenenden çok daha zayıf olduğu görülmüştür. Görevi sırasında, Güneş rüzgârının uzay çağının başlangıcına göre oldukça zayıf olduğu tespit edilmiştir. 30 Haziran 2009'da donanımındaki problemden dolayı uydunun görevi sona ermiştir [8].

30 Ağustos 1991 tarihinde **YOHKOH** uydusu (Japonca Güneş ışını) Japonya, Amerika ve İngiltere tarafından Güneş'i incelemek üzere uzaya gönderilmiştir. **Solar-A Uydusu** olarak da adlandırılmaktadır. Bilimsel amaçlı dört farklı aygıt taşımaktadır, bunlar; yumuşak X-ışın teleskobu, sert X-ışın teleskobu, Bragg kristal tayfölçeri ve geniş band tayfölçeridir. Yumuşak X-ışın teleskobu, Güneş koronasının davranışı hakkında detaylı bilgi sağlamıştır [9].

Yumuşak X-ışın kamerası 0,25-3keV ve sert X-ışın kamerası 10–100keV aralığındadır. İki tayföçer, flare'leri ve maksimum Güneş leke aktivitesi ile periyodu sırasındaki diğer enerjik olayları çalışmak içindir. Güneş'ten madde atılımı gözlenmiş ve Dünya'nın etrafındaki uzay hava durumu hakkında temel bilgiler sağlanmıştır [10]. Güneş flare'lerinden yüksek enerjili radyasyonunu (sert ve yumuşak X-ışınları ve enerjik nötronları) ve flare öncesi koşulları çalışmak amacıyla uzaya gönderilmiştir. Gama-ışınlarını (ayrıca tüm duyarlı nötronları) inceler. Tayföçeri, Fe XXV, Fe XXVI, Ca XIX, ve S XV'nin X-ışını çizgilerini inceler [11]. 1997 yılındaki incelemelerde, 11 yıllık Güneş Leke Çevrimi'nin minimumunun bittiği ve maksimumun başladığı görülmüştür. 1998 yılında, flare'ler, Güneş aktivite bölgeleri ve Güneş'in Dünya üzerindeki etkileri hakkında bilgi sağlanmıştır. 1999 yılında koronal kütle atılımı ve Dünya yönündeki Güneş patlamaları üzerinde çalışma yapılmıştır. Güneş aktivitesi beklenenin ötesinde gecikme göstermiştir. 2000 yılında, birçok flare ve koronal kütle atılımı görülmüştür. İncelemelerine göre, Güneş leke sayısı 2001 yılında artmaya başlamıştır. 14 Aralık 2001'de uydunun görevi bitmiştir [12].

1 Kasım 1994 tarihinde **WIND** uzaya gönderilmiştir. Ana görevi, Dünya'nın manyetosferini gözleyen Polar ve Geotail uydularının tamamlayıcı gözlemlerini yapmak, Güneş rüzgârının gezegenler arası ortama etkilerini araştırmaktır. Yerin manyetosfer ve iyonosfer araştırmaları için, manyetik alan, enerjik parçacıklar ve plazma bilgisi çalışılmaktadır. Dünya'ya yakın Güneş rüzgârında görülen plazma yapısı incelenmektedir. Bu uydu sayesinde, Dünya manyetosferine ulaşmadan önce Güneş rüzgârı ölçülmüştür [13].

2 Aralık 1995 tarihinde **SOHO** uydusu ESA ve NASA tarafından Güneş'i incelemek üzere fırlatılmıştır. SOHO (The international Solar and Heliospheric Observatory) uydusunun temel görevleri: Kromosferi, geçiş bölgesini ve koronayı içeren Güneş'in dış tabakalarının incelenmesi; Güneş rüzgarlarının gözlemlerinin yapılması ve Güneş'in iç yapısının araştırılmasıdır. Koronal kütle atılımı hakkında çalışmalar yapılmaktadır. Güneş'in güçlü çekimi ve enerjisi tarafından çoğunluğu imha olan yüzlerce kuyruklu yıldız olduğu görülmüştür. Her 12 dakikada bir görüntü almaktadır. 14 yıl, 6 ay ve 14 gün görev süresi vardır. Bu uydu sayesinde Güneş, Nisan 1996'dan itibaren düzenli bir şekilde gözlenmektedir [13].

25 Ağustos 1997 tarihinde **ACE** uzaya gönderilmiştir. **ACE** (The Advanced Composition Explorer) uydusu, Güneş'ten Dünya'ya ulaşan parçacıkların yapısını incelemektedir. Uzayın gerçek zamanlı hava durumunu ölçmektedir [13].

2 Nisan 1998 tarihinde **TRACE** (Transition Region and Coronal Explorer) NASA tarafından uzaya gönderilmiştir. Güneş'in fotosferinde ortaya çıkan manyetik yapıların 3-boyutlu çalışmasını yapmaktadır. Ayrıca, Güneş'in üst atmosferinin (geçiş bölgesi ve korona) geometrisini ve dinamiğini incelemektedir [13].

8 Ağustos 2001 tarihinde **GENESIS** uydusu NASA tarafından gönderilmiştir. Uydu, Güneş rüzgârının iyon ve elektron yapısını izlemek ve incelemek amacıyla yapılmıştır. Temel hedefleri; Güneş rüzgârındaki iyonların bolluklarını incelemek, Güneş'teki element bolluklarını detaylı araştırmak ve 21. yüzyıl bilimi için Güneş maddesi hakkında bilgi sağlamaktır. Uydu, Güneş'in daha dış tabakalarının erken Güneş nebulasının bileşimini muhafaza ettiğini ortaya çıkarmıştır böylece Güneş Sistemimiz'in oluşumu ve yıldızların evrimi hakkındaki bilgimiz artmıştır. Ayrıca, Güneş plazması ve Güneş maddesi hakkında ve koronanın etrafındaki dinamik elektromanyetik çevreye ek olarak, Güneş'in süper ısınmış (milyon derece Kelvin'lik) gazları hakkında bilgiler elde edilmiştir. Ayrıca, hafif elementlerin izotoplarının bilinmesini sağlamıştır. 8 Eylül 2004'de görevi bitmiştir [14].

5 Şubat 2002 tarihinde **RHESSI** (Reuven Ramaty Yüksek Enerji Güneş Görüntüleme Tayfı) uydusu NASA tarafından gönderilmiştir. Güneş atmosferindeki devasa patlamalarda oluşan enerjiyi ve parçacıkların ivmelenmesinin temel fiziğini incelemek amacıyla X-ışın görüntülemesi yapmaktadır. Bu uydu sayesinde, yüksek enerji ışınımında gözlenen Güneş flare'lerinin ilk kez yüksek çözünürlüklü filmi elde edilmiştir. Gama dalga boyunda bir flare'in ilk görüntüleri yapılmış ve kozmik gama ışın patlamasında güçlü polarizasyon keşfedilmiştir. Termalden-termal olmayan enerjilere, flare'lerin ilk sert X-ışın enerji tayfi elde edilmiştir. Ayrıca büyük doğrulukla Güneş'in yuvarlaklığını ölçerek, onun mükemmel bir küre olmadığını tespit etmiştir [13].

18 Eylül 2006 tarihinde **STEREO** uydusu NASA tarafından uzaya gönderilmiştir. İki gözlem aracından oluşmaktadır: STEREO-A ve STEREO-B. Biri Dünya'nın ötesinde, diğeri Güneş'le Dünya arasında bulunmakta ve Güneş rüzgârlarının evrimi ile yapısını çalıştırmaktadırlar. Bu gözlem araçları sayesinde, Güneş jetlerinin 3-boyutlu görüntülenmesi ilk kez yapılmıştır ve yörüngelerinden Dünya'ya bilgi göndermeye devam etmektedirler. Her üç saniyede bir görüntü alınmaktadır [13].

23 Eylül 2006 tarihinde **Solar-B (Hinode)** Uzay sondası) Japonya tarafından, Güneş'te meydana gelen patlamaları gözlemek amacıyla uzaya fırlatılmıştır. Güneş patlamalarının, birkaç dakika içinde yüz milyonlarca hidrojen bombasına eşit enerji açığa çıkardığı görülmüştür. Bu patlamalar sırasında oluşan radyasyonla açığa çıkan 'süper-hızlı' parçacıkların Dünya'ya ulaştığı ve yeryüzündeki radyo sinyallerini, uydu iletişimini ve hatta Uluslararası Uzay İstasyonu'nda görevli astronotların da sağlığını olumsuz etkilediği görülmüştür. Uydu ayrıca, Güneş'teki manyetik alanlar ve fırtınalarla ilgili bilgi toplamaktadır ve gelecekte Güneş fırtınalarının önceden tahmin edilmesine yarayacak bilgiler elde edilmesi hedeflenmiştir. İnsanoğlu uzayda varlığını artırdıkça, Güneş fırtınalarının tahmini de Dünya'daki fırtınaların tahmini kadar önem taşıyacaktır. Uyduda, optik Güneş teleskobu, X-ışın teleskobu ve ekstrem morötesi görüntüleme tayfölçeri olmak üzere üç ana gözlem cihazı bulunmaktadır [15].

19 Ekim 2008 tarihinde **IBEX** uzaya gönderilmiştir. IBEX (Interstellar Boundary Explorer) uydusu, Güneş Sistemi'nin kenarını keşfetmek üzere tasarlanmıştır. Güneş Sistemi ve yıldızlararası uzay arasındaki sınırda biten şoklardaki parçacıkları tespit etmektedir. Güneş'in etrafındaki bölgenin (helyosfer) ilk tüm gökyüzü haritalaması bu uydu tarafından yapılmıştır. Sebebi bilinmeyen parlak ve sarmal bir kurdele (şerit) tarafından haritaların ikiye bölündüğü görülmüştür [13].

11 Şubat 2010 tarihinde **Solar Dynamics Observatory (SDO)** uzaya gönderilmiştir. SDO Güneş'in Dünya üzerindeki etkilerini incelemek ve birkaç dalga boyunda Güneş atmosferini eş zamanlı çalışmak üzere tasarlanmıştır. Güvenilir hava durumu tahmini yapması planlanmıştır, çünkü uyduların bozulmasına sebep olabilen, yerdeki elektrik gücünü ve radyo yayınlarını kesintiye uğratan ve uzaydaki astronotların sağlığını olumsuz etkileyen Güneş fırtınaları hakkında güvenilir bilgi almak önemlidir. Her saniye görüntü almaktadır [13].

### 3. Gelecek

21 Mayıs 2015 tarihinde **Solar Probe Plus** uydusu, Güneş'in atmosferi, koronası ve Güneş Sistemi'nin keşfedilmemiş bölgelerine ait araştırmalar yapmak üzere uzaya gönderilecektir. Bu, Güneş'e ilk kez 6,6 milyon km kadar yaklaşacak bir Güneş sondasıdır. Güneş koronasının nasıl ısındığını ve Güneş rüzgârının nasıl ivmelendiğini araştırmak amaçları arasındadır. Ayrıca kendisini koruyan Güneş kalkanının ardındaki Güneş panelleri sayesinde, Güneş'e 6,6

milyon km yakinken 2.600° Fahrenheit sıcaklıkta, payload'un oda sıcaklığında kalması sağlanacaktır [13].

#### 4. Sonuç

Uzaya 1959 yılından itibaren Güneş'i incelemek üzere gönderilen uydular sayesinde, Güneş hakkında pek çok yeni bilgi elde edilmiştir. Bu yeni bilgilere göre: Güneş rüzgârı tespit edilmiştir ve Dünya manyetosferine ulaşmadan önce Güneş rüzgârı ölçülmüştür. Güneş flare parçacıkları ve gezegenler arası uzaydaki kozmik radyasyon ölçülmüştür. Araçlardan alınan veriler, Güneş rüzgârının akışını ve yapısını daha iyi anlayabilmek için faydalı olmuştur. Bu araçlar sayesinde, ilk kez uzaydan Güneş atmosferinin bilgisi alınmıştır. Güneş'e yakın mesafeden gezegenler arası uzayın ölçümleri yapılmıştır. Güneş plazması, manyetik ve elektrik alanlar, kozmik ışınlar ve gezegenler arası uzaydaki toz incelenmiştir. Güneş'in özellikle güney manyetik kutbunun çok hareketli olduğu görülmüştür. Güneş Sistemi ile Güneş'in manyetik alanının etkileştiği anlaşılmıştır. Derin uzaydan Güneş Sistemi'ne, önceki bilinenlerden 30 kat daha fazla toz geldiği keşfedilmiştir. Flare'ler, Güneş aktivite bölgeleri ve Güneş'in Dünya üzerindeki etkileri hakkında bilgi sağlanmıştır. Güneş patlamalarının, birkaç dakika içinde yüz milyonlarca hidrojen bombasına eşit enerji açığa çıkardığı görülmüştür. Bu patlamalar sırasında oluşan radyasyonla açığa çıkan 'süper-hızlı' parçacıkların Dünya'ya ulaştığı ve yeryüzündeki radyo sinyallerini, uydu iletişimini ve hatta Uluslararası Uzay İstasyonu'nda görevli astronotların da sağlığını olumsuz etkilediği görülmüştür. Güneş'in daha dış tabakalarının, erken Güneş nebulasının bileşimini muhafaza ettiği ortaya çıkmıştır. Koronanın etrafındaki dinamik elektromanyetik çevreye ek olarak, Güneş'in süper ısınmış (milyon derece Kelvin'lik) gazları hakkında bilgiler elde edilmiştir. Güneş'in güçlü çekimi ve enerjisi tarafından çoğunluğu imha olan yüzlerce kuyruklu yıldız olduğu görülmüştür. Uzayın gerçek zamanlı hava durumunu ölçülmüştür. Güneş'in yuvarlaklığı incelenmiş ve mükemmel bir küre olmadığı tespit edilmiştir. Güneş jetlerinin 3-boyutlu görüntülenmesi ilk kez yapılmıştır. Her gün gelişmekte olan teknoloji sayesinde, yıldızımız Güneş'in ve Güneş Sistemi'nin yapısını daha iyi anlayarak Güneş benzeri yıldızlar ve Evren hakkındaki bilgimiz artmaktadır. Türkiye olarak, gelişmelere uzaktan bakmak yerine, uzay çağında uzay çalışmalarındaki yerimizi almamızı sağlayacak girişimlerde bulunmamız gerekmektedir.

## EK-1

**Tablo 1.** Güneş gözlemi yapan uydular hakkındaki genel bilgiler <http://en.wikipedia.org/> sitesinden alınmıştır. Yanında kaynak numarası belirtilen diğer bilgilerin adresleri Kaynaklar bölümünde yer almaktadır.

UYDU	Organization	...’ın Uydusu	Fırlatılma Tarihi	Kütle (kg)	Yörünge Periyodu	Durumu
LUNA 1	Sovyetler Birliği (Rusya)	Ay	2 Ocak 1959	361 <sup>[16]</sup>	450 gün <sup>[16]</sup>	Görevini tamamladı
PIONEER 5	NASA	Güneş	11 Mart 1960	43	311,6 gün	Görevini tamamladı
PIONEER 6, 7, 8, 9	NASA	Güneş	Pioneer 6: 16 Aralık 1965 Pioneer 7: 17 Ağustos 1966 Pioneer 8: 13 Aralık 1967 Pioneer 9: 8 Kasım 1968 Pioneer E: 27 Ağustos 1969	146 138 146 147	23 saat 11 dk. <sup>[17]</sup>	Görevlerini tamamladılar
EXPLORER 49	NASA	Ay	10 Haziran 1973	328	221,17 dk. <sup>[18]</sup>	Görevini tamamladı
HELIOS I, II	Almanya ve NASA	Güneş	I: 10 Aralık 1974 II: 15 Ocak 1976	371 <sup>[19]</sup>	190 gün <sup>[20]</sup>	Görevini tamamladı
ULYSSES	NASA ve ESA	Güneş	6 Ekim 1990	367 <sup>[21]</sup>	6,2 yıl	Görevini tamamladı
YOHKOH (SOLAR-A)	Japonya, Amerika ve İngiltere	Güneş	30 Ağustos 1991	390	98 dk. <sup>[22]</sup>	Görevini tamamladı
WIND	NASA	Güneş	1 Kasım 1994	895	221 gün <sup>[23]</sup>	Görevde
SOHO	ESA ve NASA	Güneş	2 Aralık 1995	610	1 Dünya Yılı	Görevde
ACE	ESA ve NASA	Güneş	25 Ağustos 1997	785 <sup>[24]</sup>	177 gün <sup>[25]</sup>	Görevde
TRACE	NASA	Güneş	1 Nisan 1998	250	97,1 dk. <sup>[26]</sup>	Görevde
GENESIS	NASA	Güneş	8 Ağustos 2001	414 <sup>[27]</sup>	95,8 dk. <sup>[28]</sup>	Görevini tamamladı
RHESSI	NASA	Güneş	5 Şubat 2002	291	80 dk.	Görevde
STEREO-A ve B	NASA	Güneş	18 Eylül 2006	620	A: 346 gün B: 388 gün <sup>[29]</sup>	Görevde
HINODE (SOLAR-B)	Japonya, Amerika ve İngiltere	Güneş	23 Eylül 2006	870 <sup>[30]</sup>	98 dk. <sup>[31]</sup>	Görevde
IBEX	NASA	Güneş	19 Ekim 2008	462 <sup>[32]</sup>	4,6 gün <sup>[33]</sup>	Görevde
SDO	NASA	Güneş	11 Şubat 2010	300 <sup>[34]</sup>	24 saat <sup>[35]</sup>	Görevde
Solar Probe Plus	NASA	Güneş	21 Mayıs 2015	610 <sup>[36]</sup>	88 gün <sup>[37]</sup>	Yapım aşamasında

## Kaynaklar

- 1- [http://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer\\_5](http://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer_5)
- 2- [http://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer\\_6](http://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer_6)
- 3- [http://en.wikipedia.org/wiki/Explorer\\_49](http://en.wikipedia.org/wiki/Explorer_49)
- 4- Alexander, J. K., 1971, NASA-GSFC, 19720029401.
- 5- [http://en.wikipedia.org/wiki/Helios\\_1](http://en.wikipedia.org/wiki/Helios_1)
- 6- [http://solarsystem.nasa.gov/missions/profile.cfm?MCode=Helios\\_01](http://solarsystem.nasa.gov/missions/profile.cfm?MCode=Helios_01)
- 7- [http://solarsystem.nasa.gov/missions/profile.cfm?MCode=Helios\\_02](http://solarsystem.nasa.gov/missions/profile.cfm?MCode=Helios_02)
- 8- [http://en.wikipedia.org/wiki/Ulysses\\_\(spacecraft\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Ulysses_(spacecraft))
- 9- <http://en.wikipedia.org/wiki/Yohkoh>
- 10- <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/1359951/Yohkoh>
- 11- <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/masterCatalog.do?sc=1991-062A>
- 12- <http://solar.physics.montana.edu/nuggets/>
- 13- <http://solarsystem.nasa.gov/>
- 14- [http://en.wikipedia.org/wiki/Genesis\\_\(spacecraft\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Genesis_(spacecraft))
- 15- <http://serenagroup.jp/dost.jp/ArsivDetay.php?haberGrupId=%2011&haberId=44>
- 16- <http://www.statemaster.com/encyclopedia/Luna-1>
- 17- <http://library.thinkquest.org/29033/voyages/pioneer.htm>
- 18- <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraftOrbit.do?id=1973-039A>
- 19- [http://space.skyrocket.de/index\\_frame.htm?http://space.skyrocket.de/doc\\_sdat/helios.htm](http://space.skyrocket.de/index_frame.htm?http://space.skyrocket.de/doc_sdat/helios.htm)
- 20- <http://www.aerospaceweb.org/question/spacecraft/q0109c.shtml>
- 21- <http://www.docstoc.com/docs/18674045/the-ulysses-mission/>
- 22- <http://www.isas.jaxa.jp/e/enterp/missions/yohkoh/index.shtml>
- 23- <http://www.oma.be/sevem/Wind.html>
- 24- <http://swepam.lanl.gov/>
- 25- <http://www.springerlink.com/index/X6K8222434288763.pdf>
- 26- <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/spacewarn/spx534.html>
- 27- <http://genesissionmission.jpl.nasa.gov>
- 28- [http://en.wikipedia.org/wiki/Genesis\\_I](http://en.wikipedia.org/wiki/Genesis_I)
- 29- <http://en.wikipedia.org/wiki/STEREO>
- 30- [http://space.skyrocket.de/index\\_frame.htm?http://space.skyrocket.de/doc\\_sdat/solar-b.htm](http://space.skyrocket.de/index_frame.htm?http://space.skyrocket.de/doc_sdat/solar-b.htm)
- 31- [http://www.jaxa.jp/projects/sat/solar\\_b/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/projects/sat/solar_b/index_e.html)
- 32- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Interstellar\\_Boundary\\_Explorer](http://fr.wikipedia.org/wiki/Interstellar_Boundary_Explorer)
- 33- <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/spacewarn/spx660.html>
- 34- <http://sdo.gsfc.nasa.gov/mission/spacecraft.php>
- 35- [http://www.nasa.gov/pdf/418329main\\_SDO\\_PressKit.pdf](http://www.nasa.gov/pdf/418329main_SDO_PressKit.pdf)
- 36- [http://space.skyrocket.de/index\\_frame.htm?http://space.skyrocket.de/doc\\_sdat/solar-probe.htm](http://space.skyrocket.de/index_frame.htm?http://space.skyrocket.de/doc_sdat/solar-probe.htm)
- 37- [http://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_Probe%2B](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_Probe%2B)