

TÜRKİYE VE UZAY ARAŞTIRMALARI

İnsanlar çok eski zamanlardan beri gökyüzünü ve uzayı merak etmiştir. Bu merak sonucunda gök cisimlerini incelemek, Dünya dışındaki ortamları araştırmak ve uzaydan bilgi toplamak için çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Bu teknolojilere genel olarak **uzay teknolojileri** denir.

Uzay Teknolojileri

Uzay teknolojileri yalnızca uzayı araştırmak için kullanılmaz. Günlük yaşamda kullandığımız birçok sistem de uzay teknolojilerinden yararlanır.

Uzay teknolojilerinin başlıca kullanım alanları şunlardır:

- **Haberleşme:** Televizyon yayınları, telefon görüşmeleri, internet bağlantısı ve veri iletişimde kullanılır.
- **Meteoroloji:** Hava olaylarının takip edilmesini ve hava durumunun tahmin edilmesini sağlar.
- **Navigasyon:** Dünya üzerindeki konumların belirlenmesini ve ulaşım sistemlerinin yönlendirilmesini sağlar.
- **Yer gözlemi:** Yeryüzündeki değişimlerin, doğal afetlerin, tarım alanlarının ve çevrenin gözlenmesinde kullanılır.
- **Savunma:** Güvenlik ve savunma amaçlı gözlem ve iletişim sistemlerinde kullanılabilir.
- **Tıp:** Uzay ortamında insan vücudu üzerinde yapılan araştırmalar tıp alanındaki bilimsel çalışmalara katkı sağlar.
- **İletişim:** Dünya'nın farklı bölgeleri arasında hızlı ve güvenilir iletişim kurulmasına yardımcı olur.

Uzay teknolojileri yaşamımızı kolaylaştırırken bilimsel araştırmaların gelişmesine de katkı sağlar.

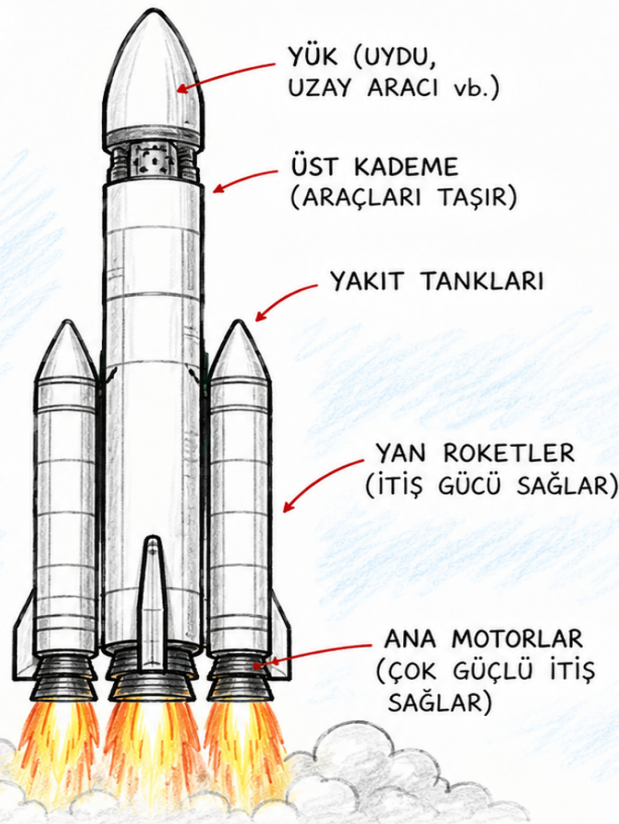
1. UZAY ROKETİ

GÖREVİ

Uzay araçlarını Dünya'dan uzaya taşımaktır.

ÖZELLİKLERİ

- ✓ Çok **güçlü** motorlara sahiptir.
- ✓ Yakıtı **fazladır**.
- ✓ Atmosferi **aşmayı** sağlar.
- ✓ Bazıları **tekrar** kullanılabilir.

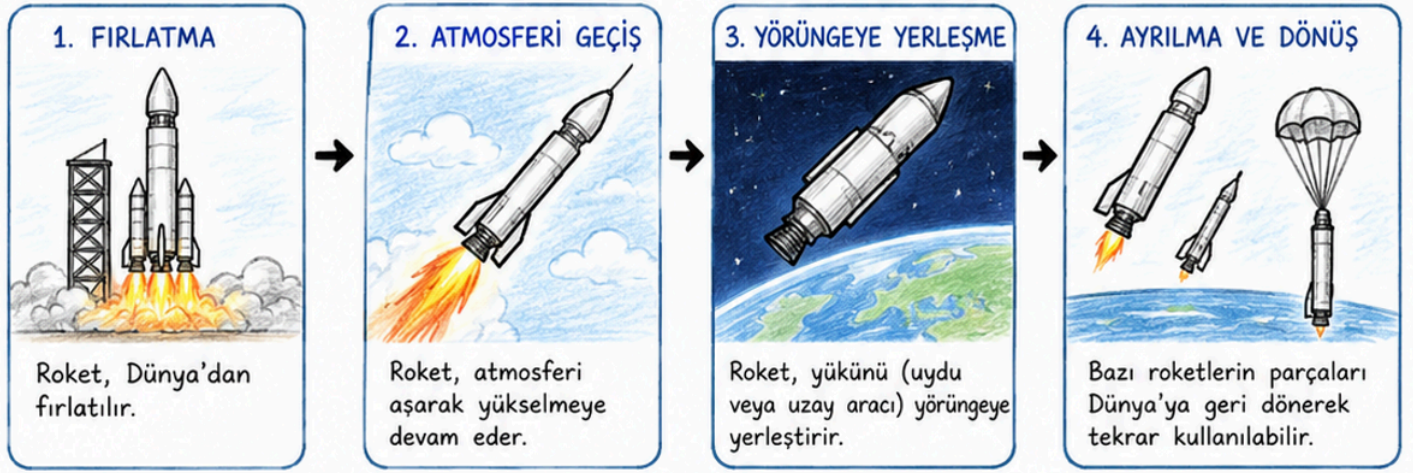


Uzay roketleri;

- yapay uyduları,
- uzay sondalarını,
- uzay teleskoplarını,
- insanlı uzay araçlarını. uzaya taşıyabilir.

Roketler yakıt, motor ve gövde bölümlerinden oluşur. Roketin motorunda yakıtın yanması sonucunda oluşan gazların dışarı atılması, roketin hareket etmesini sağlar.

ROKETİN GÖREV AŞAMALARI



Bazı roketlerin bölümleri görevlerini tamamladıktan sonra ayrılır. Geçmişte birçok roket yalnızca bir kez kullanılabilirken günümüzde bazı roketlerin belirli bölümleri tekrar kullanılabilir.

Önemli: Bir araç başka bir uzay aracını uzaya taşıyorsa bu aracın uzay roketi olma ihtimali yüksektir.

2. UZAY SONDASI

Uzay sondası, uzaydaki gök cisimlerini ve olayları araştırmak amacıyla gönderilen insansız uzay aracıdır.

Uzay sondaları;

- gezegenleri,
- gezegenlerin uydularını,
- asteroitleri,
- kuyruklu yıldızları
- ve uzaydaki çeşitli olayları inceleyebilir.

Üzerlerinde kameralar ve farklı ölçüm araçları bulunabilir. Topladıkları görüntüleri ve bilimsel verileri Dünya'ya gönderirler.

Uzay sondalarının önemli özelliklerinden biri insan taşımamalarıdır. Bu nedenle insanların ulaşmasının zor veya tehlikeli olduğu bölgelere gönderilebilirler.

2. UZAY SONDASI

GÖREVİ

Başka gezegenleri incelemek.

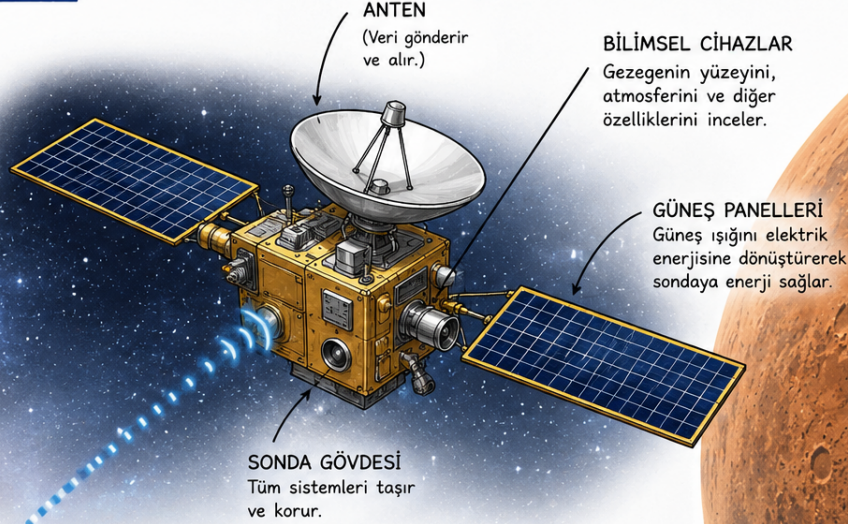
ÖZELLİKLERİ

- ✓ İnsansızdır.
- ✓ Robotiktir.
- ✓ Dünya'dan kontrol edilir.
- ✓ Güneş panelleriyle çalışır.



DÜNYA

Veriler Dünya'ya gönderilir.
Komutlar Dünya'dan sondaya iletilir.



ANTEN
(Veri gönderir ve alır.)

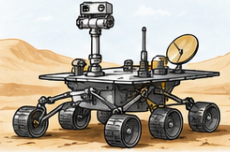
BİLİMSEL CİHAZLAR
Gezegenin yüzeyini, atmosferini ve diğer özelliklerini inceler.

GÜNEŞ PANELLERİ
Güneş ışığını elektrik enerjisine dönüştürerek sondaya enerji sağlar.

SONDA GÖVDESİ
Tüm sistemleri taşır ve korur.

UZAY SONDASI ÖRNEKLERİ

- Voyager 1 ve Voyager 2 (Güneş Sistemi dışını incelemektedir.)
- Mars Keşif Araçları (Mars'ın yüzeyini ve atmosferini inceler.)
- Cassini-Huygens (Satürn ve uydularını incelemiştir.)



İNSANSIZDIR
İnsan taşımaz.



ROBOTİKTİR
Kendi kendine görev yapabilir.



DÜNYA'DAN KONTROL EDİLİR
Komutlar gönderilir, veriler alınır.



GÜNEŞ PANELLERİYLE ÇALIŞIR
Enerjisini Güneş'ten sağlar.

Enerjilerini görevlerine ve bulundukları bölgeye bağlı olarak **güneş panellerinden veya farklı enerji kaynaklarından** sağlayabilirler.

Uzay sondalarına **Voyager 1, Voyager 2, Mars Reconnaissance Orbiter, New Horizons ve Parker Solar Probe** örnek verilebilir.

3. YAPAY UYDU

İnsanlar tarafından belirli amaçlarla üretilerek bir gök cisminin yörüngesine yerleştirilen araçlara **yapay uydu** denir.

Yapay uydular;

- haberleşme,
- hava tahmini,
- navigasyon,
- yer gözlemi,
- savunma ve güvenlik,
- televizyon yayınları,
- bilimsel araştırmalar,
- tarım ve çevre yönetimi,
- tıp ve sağlık gibi birçok alanda kullanılabilir.

3. YAPAY UYDU

İnsanlar tarafından üretilen ve Dünya çevresinde dolaşan araçlardır.

ÖZELLİKLERİ

- ✓ İnsanlar tarafından üretilir.
- ✓ Dünya'nın etrafında dolaşır.
- ✓ Belirli bir yörüngede hareket eder.
- ✓ Görev süresi boyunca veri toplar veya iletişim sağlar.
- ✓ Dünya'dan kontrol edilir.

YAPAY UYDUNUN HAREKETİ



Uydu, Dünya'nın çekim etkisiyle yörüngede dolandır.

YAPAY UYDU



YER İSTASYONU İLE İLETİŞİM



KULLANIM ALANLARI



HABERLEŞME

Telefon, sesli ve görüntülü iletişim sağlar.



İNTERNET

Dünya'nın her yerinde internet bağlantısı sağlar.



TELEVİZYON YAYINLARI

TV programlarının farklı bölgelere ulaşmasını sağlar.



GPS

Yer-yön bulma ve navigasyon hizmeti sağlar.



METEOROLOJİ

Hava durumu tahmini yapar, doğal afetleri takip eder.



HARİTALAMA

Yeryüzünün haritalarını çıkarmada ve izleme çalışmalarında kullanılır.



ASKERİ AMAÇLAR

Keşif, gözetleme, iletişim ve erken uyarı sistemlerinde kullanılır.

Yapay uydular Dünya'nın çevresinde farklı yüksekliklerdeki yörüngelerde dolabilir.

Alçak Dünya Yörüngesi (LEO)

Dünya'ya görece yakın yörüngelerdir.

Bu yörüngelerde;

- yer gözlem uyduları,
- bazı bilimsel uydular
- ve Uluslararası Uzay İstasyonu

bulunabilir.

Orta Dünya Yörüngesi (MEO)

Alçak Dünya yörüngesinden daha yüksekte bulunan yörüngelerdir.

Özellikle **navigasyon uydularının** bir bölümü bu yörüngelerde görev yapar.

Yer Sabit Yörünge (GEO)

Dünya yüzeyinden yaklaşık **35.786 km** yükseklikte, Ekvator üzerinde bulunan özel bir yörüngedir.

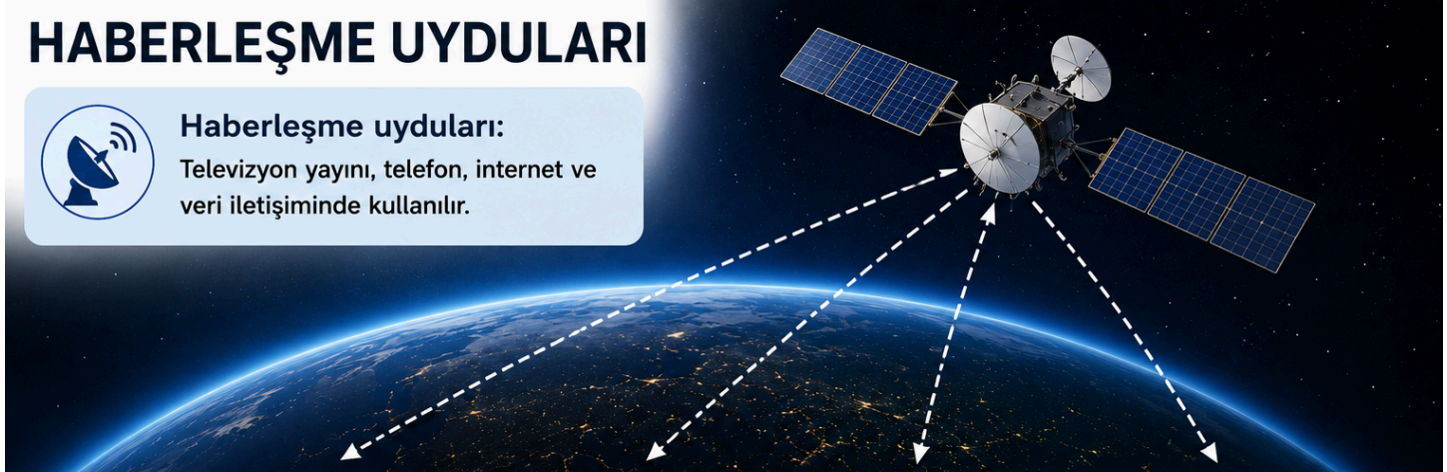
YÖRÜNGE TÜRLERİ		
LEO (ALÇAK YÖRÜNGE) 160 – 2.000 km yükseklikteki yörüngelerdir. Yer gözlemi, keşif, bilimsel çalışmalar için kullanılır.		MEO (ORTA YÖRÜNGE) 2.000 – 35.786 km yükseklikteki yörüngelerdir. Navigasyon (GPS gibi) uyduları bu yörüngede bulunur.
		GEO (JEONSENKRON YÖRÜNGE) 35.786 km yükseklikte ve Ekvator düzlemi üzerindeki yörüngedir. Haberleşme uyduları bu yörüngede bulunur ve Dünya ile aynı açısal hızla döner.

Bu yörüngedeki bir uydusu, Dünya'nın dönüşüyle aynı yönde ve aynı açısal hızla dolandığından yeryüzündeki bir gözlemciye göre gökyüzünde yaklaşık aynı noktada görünür.

Haberleşme ve bazı meteoroloji uydularında bu yörüngeden yararlanılır.

HABERLEŞME UYDULARI

 **Haberleşme uyduları:**
Televizyon yayını, telefon, internet ve veri iletişimde kullanılır.



TELEVİZYON YAYINI	TELEFON GÖRÜŞMESİ	İNTERNET BAĞLANTISI	VERİ İLETİŞİMİ
 Uydu üzerinden televizyon yayınlarının evlere ulaştırılmasını sağlar.	 Uydu sayesinde şehirler, ülkeler ve kıtalar arasında telefon görüşmeleri yapılır.	 Uydu internet hizmeti ile özellikle uzak ve erişimi zor bölgelerde internet sağlanır.	 Bankacılık işlemleri, hava durumu verileri, askeri iletişim ve acil durum mesajları uydu ile iletir.

Haberleşme uyduları, Dünya'nın farklı bölgeleri arasında iletişim kurulmasını sağlayan yapay uydulardır.

Başlıca kullanım alanları:

Televizyon yayını: Uydu üzerinden televizyon yayınlarının geniş bölgelere ulaştırılmasını sağlar.

Telefon görüşmeleri: Uzak mesafeler arasında ses ve veri iletişiminin gerçekleştirilmesine yardımcı olur.

İnternet bağlantısı: Uydu interneti sayesinde özellikle karasal iletişim altyapısının sınırlı olduğu bölgelere internet erişimi sağlanabilir.

Veri iletişimi: Bankacılık, haberleşme, kamu hizmetleri ve çeşitli kuruluşların veri aktarımında kullanılabilir.

Haberleşme uyduları, Dünya'nın farklı bölgeleri arasında hızlı iletişim kurulmasını sağlar.

Gözlem ve Keşif Uyduları

GÖZLEM VE KEŞİF UYDULARI

Gözlem ve keşif uyduları:
Yeryüzü şekillerini, tarım alanlarını, ormanları, şehirleri, askeri bölgeleri veya doğal afetleri gözlemek için kullanılır.

GÖZLEM VE KEŞİF UYDULARI NELERİ GÖZLEMLER?

YERYÜZÜ ŞEKİLLERİ	TARIM ALANLARI	ORMANLAR	ŞEHİRLER	ASKERİ BÖLGELER	DOĞAL AFETLER
 Dağlar, ovalar, göller, akarsular ve kıyı bölgeleri incelenir.	 Ürün ekim alanları, bitki sağlığı ve verimlilik takibi yapılır.	 Orman varlığı, ağaç yoğunluğu ve yangın riskleri izlenir.	 Şehirlerin büyüme, nüfus yoğunluğu ve altyapı gelişimi izlenir.	 Stratejik bölgeler izlenerek güvenlik ve savunma faaliyetlerine katkı sağlanır.	 Deprem, sel, yangın, kasırga gibi afetler önceden tespit edilir ve izlenir.

NASIL ÇALIŞIR?

Uydu, üzerindeki gelişmiş kameralar ve sensörlerle yeryüzünden veri toplar. Bu veriler Dünya'ya gönderilir ve analiz edilir.


→

→


Uydu görüntü ve veri toplar. Veriler, yer istasyonlarına gönderilir. Veriler analiz edilerek kullanıcılara sunulur.

KULLANIM ALANLARI


 Tarım ve gıda güvenliği


 Çevre ve orman koruma


 Şehir planlama ve altyapı


 Savunma ve güvenlik


 Afet yönetimi ve erken uyarı


 Küresel ısınma ve iklim değişikliği izleme

Gözlem ve keşif uyduları sayesinde Dünya'yı daha iyi tanır, doğal kaynaklarımızı korur ve geleceğimizi daha güvenli planlarız.

Gözlem ve keşif uyduları, yeryüzünün görüntülenmesi ve Dünya'daki değişimlerin takip edilmesi amacıyla kullanılır.

Meteoroloji Uyduları

Meteoroloji uyduları, atmosferi ve hava olaylarını gözlemleyerek hava durumu tahminlerinin yapılmasına yardımcı olan yapay uydulardır.

Uydu, Dünya'nın görüntülerini ve atmosferle ilgili verileri toplar. Bu bilgiler yer istasyonlarına gönderilir ve meteoroloji uzmanları tarafından değerlendirilir.

Meteoroloji uydularıyla;

- kasırgalar,
- bulut hareketleri,
- yağış miktarı ve dağılımı,
- kar örtüsü,
- hava kirliliği

gibi birçok olay gözlemlenebilir.

Kullanım alanları

Meteoroloji uydularından elde edilen bilgiler;

- hava durumu tahminlerinde,
- denizcilikte,
- havacılıkta,
- tarımda,
- doğal afetlere karşı hazırlık çalışmalarında

kullanılır.

Navigasyon Uyduları

Navigasyon uyduları, Dünya üzerindeki konumların belirlenmesini ve ulaşım sistemlerinin yönlendirilmesini sağlayan uydulardır.

Uydulardan gönderilen sinyaller uygun alıcılar tarafından alınır. Birden fazla uydudan gelen sinyaller kullanılarak kullanıcının konumu belirlenebilir.

Navigasyon sistemleri;

- araç navigasyonunda,
- havacılık ve denizcilikte,
- doğal afet ve arama-kurtarma çalışmalarında,
- lojistik ve ulaşımında,
- tarım uygulamalarında

kullanılabilir.

Cep telefonları, araç navigasyon cihazları ve çeşitli konum belirleme sistemleri navigasyon uydularından yararlanabilir.

4. UZAY MEKİĞİ

Uzay mekiği, astronotları, uyduları ve çeşitli malzemeleri uzaya taşımak amacıyla geliştirilmiş uzay araçlarından biridir.

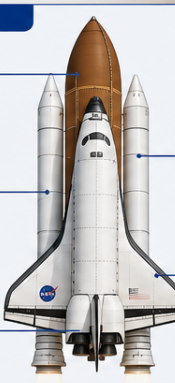
UZAY MEKİĞİ

Uzay mekiği, astronotları, büyük uyduları ve gerekli malzemeleri uzay istasyonuna taşıyan uzay aracıdır.

Yeniden kullanılabilme özelliğine sahiptir.




YAPISI



Yakıt Tankı
(Sıvı hidrojen ve sıvı oksijen taşır.)

Katı Yakıt Güçlendiriciler
(fırlatma sırasında ek itki sağlar.)

Ana Motorlar
(Üç ana motor, mekiğe itki sağlar.)

Yük Bölmesi
(Uydu, malzeme ve deney araçları taşınır.)

Kanatlar
(Uzayda manevra ve Dünya'ya dönüşte süzülme sağlar.)

UZAY MEKİĞİNİN GÖREVİ

- 1 FIRLATMA**
Uzay mekiği, güçlü roketler yardımıyla uzaya fırlatılır.
- 2 UZAY İSTASYONUNA YAKLAŞMA**
Uzayda ilerleyerek uzay istasyonuna yaklaşır.
- 3 KENETLENME VE GÖREV**
Uzay istasyonuna kenetlenir, astronotlar ve malzemeler aktarılır, bilimsel çalışmalar yapılır.
- 4 DÜNYA'YA DÖNÜŞ**
Görev tamamlandıktan sonra istasyondan ayrılır ve Dünya'ya döner, piste iniş yapar.

YENİDEN KULLANILABİLİR

Uzay mekiği, görev tamamlandıktan sonra Dünya'ya geri döner ve bakım yapıldıktan sonra tekrar kullanılabilir.





Tekrar kullanılabilir.



Bakım ve kontrol yapıldıktan sonra tekrar göreve hazır hale gelir.



Maliyetleri düşürür.



Astronot taşıyabilir. ✓



Büyük uyduları taşıyabilir. ✓



Gerekli malzemeleri uzay istasyonuna götürür. ✓



Yeniden kullanılabilir. ✓



Güvenli dönüş ve iniş sistemi vardır. ✓

Uzay mekiklerinin önemli özelliklerinden biri, bazı bölümlerinin görev tamamlandıktan sonra Dünya'ya dönerek yeniden kullanılabilmesidir.

Uzay mekikleri geçmişte;

- astronot taşımak,
- uydu taşımak,
- bilimsel deneyler gerçekleştirmek,
- Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yapımına ve bakımına katkıda bulunmak

gibi görevlerde kullanılmıştır.

NASA'nın Uzay Mekiği Programı 2011 yılında sona ermiştir.

5. UZAY İSTASYONU

UZAY İSTASYONU

Uzay istasyonu, Dünya çevresindeki belirli bir yörüngede dolanan, astronotların içinde yaşayabildiği ve bilimsel deneyler yapabildiği uzay aracıdır.

Uzay istasyonlarında düşük yer çekimli ortamda deneyler yapılır. Bu deneyler fizik, biyoloji, tıp, kimya ve teknoloji alanlarına katkı sağlar.

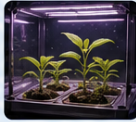
İÇ GÖRÜNÜM



Astronotların yaşayabildiği, çalışabildiği ve deney yapabildiği özel bölümlerden oluşur.

BİLİMSEL DENEYLER

BİYOLOJİ



Bitkilerin uzayda yetiştirilmesi

FİZİK



Sıvıların düşük yer çekiminde davranışı

KİMYA



Yeni malzemelerin özelliklerinin incelenmesi

TIP



İnsan vücudunun uzay ortamında tepkilerinin araştırılması

TEKNOLOJİ



Uzay koşullarına uygun yeni teknolojilerin geliştirilmesi

KULLANIM AMACI



Uzayda uzun süreli araştırma ve deney yapmak.

ÖNEMLİ ÖZELLİK



Enerjisini güneş panellerinden karşılar.

Uzay istasyonları, Dünya'dan gönderilen malzemelerle desteklenir ve astronotlar belirli sürelerle görev yapar.

Uzay istasyonlarında astronotların;

- yaşayabileceği,
- çalışabileceği,
- bilimsel deneyler yapabileceği bölümler bulunur.

Uzay istasyonlarında mikro yer çekimi ortamında çeşitli bilimsel araştırmalar yapılır.

Bu araştırmalar;

- biyoloji,
- fizik,
- insan sağlığı,
- malzeme bilimi,
- bitki gelişimi gibi farklı alanlarda gerçekleştirilebilir.

Uzay istasyonlarının enerji gereksiniminin önemli bir bölümü **Güneş panelleri** yardımıyla karşılanır.

Günümüzde bunun en önemli örneklerinden biri **Uluslararası Uzay İstasyonu'dur (ISS/UUİ)**.

TELESKOP

Teleskop, gök cisimlerini gözlemlemek amacıyla kullanılan araçtır.

Teleskoplar sayesinde çıplak gözle ayrıntılı biçimde göremediğimiz;

- yıldızlar,
- gezegenler,
- galaksiler,
- bulutsular,
- kuyruklu yıldızlar

gibi gök cisimleri incelenebilir.

Teleskoplar gök cisimlerinden gelen ışığı veya diğer elektromanyetik ışınlarını toplayarak bilim insanlarının evren hakkında bilgi edinmesine yardımcı olur.

TELESKOP ÇEŞİTLERİ

1. Yer Tabanlı Teleskoplar

Dünya yüzeyine kurulan teleskoplara **yer tabanlı teleskoplar** denir. Bu teleskopların bulunduğu ve gökyüzü gözlemlerinin gerçekleştirildiği yerlere **gözlemevi (rasathane)** denir. Yer tabanlı teleskopların gözlemleri atmosfer koşullarından etkilenebilir.

YER TABANLI TELESKOPLAR



Yer tabanlı teleskoplar, Dünya üzerinde kurulan teleskoplardır. Genellikle gözlemevlerinde bulunur.

Gözlemevi, gökyüzü gözlemlerinin yapıldığı özel yapılardır.



Yer tabanlı teleskoplar atmosferden etkilenebilir. Atmosferdeki bulutlar, hava olayları, ışık kirliliği ve yapay ışıklar gözlemi zorlaştırabilir.

GÖZLEMEVİ ÖRNEKLERİ



TUBITAK Ulusal Gözlemevi (ANTALYA)



ESO La Silla Gözlemevi (ŞİLİ)



Mauna Kea Gözlemevi (HAVALİ)

GÖZLEMLERİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER



BULUTLAR
Bulutlu hava, gökyüzünü örter ve gözlemi engeller.



HAVA OLAYLARI
Yağmur, kar, rüzgâr gibi hava olayları gözlemi zorlaştırır.



IŞIK KİRLİLİĞİ
Şehir ışıkları gökyüzünü aydınlatarak gök cisimlerini görünmez hale getirebilir.



YAPAY IŞIKLAR
Yapay ışık kaynakları teleskopta yapılan gözlemleri olumsuz etkiler.



Yer tabanlı teleskoplar, doğru koşullar sağlandığında evreni anlamamıza büyük katkı sağlar.

Gözlemevlerinin kurulacağı yerlerin özellikleri

Bir gözlemevinin kurulacağı yer seçilirken bazı özelliklere dikkat edilmelidir:

1. Yerleşim yerlerinden uzak olmalıdır.

Yerleşim yerlerindeki yapay ışıklar gökyüzü gözlemlerini olumsuz etkileyebilir.

2. Işık kirliliği az olmalıdır.

Yapay ışıkların fazla olduğu bölgelerde sönük gök cisimlerini gözlemlemek zorlaşır.

3. Hava koşulları gözlem yapmaya uygun olmalıdır.

Açık ve bulutsuz gecelerin fazla olduğu bölgeler tercih edilir.

4. Yüksek rakımlı olmalıdır.

Yüksek bölgelerde atmosferin gözlem üzerindeki bazı olumsuz etkileri azalabilir.

5. Deprem kuşaklarından uzak olması tercih edilir.

Gözlem araçlarının güvenliği açısından jeolojik koşullar önemlidir.

6. TV ve radyo vericilerinden uzak olmalıdır.

Özellikle radyo astronomi gözlemlerinde çevredeki elektromanyetik sinyaller gözlemleri olumsuz etkileyebilir.

Türkiye'deki Önemli Gözlemevleri

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) Antalya'da bulunmaktadır. **Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG)** Erzurum'da bulunmaktadır.

TÜBİTAK ULUSAL GÖZLEMEVİ (TUG)		
	YERİ Antalya Bakırtepe YÜKSEKLİK 2500 metre ÖZELLİKLERİ • Işık kirliliğinin az olduğu bir bölgede yer alır. • Bilimsel araştırmalar ve gök cisimlerinin gözlemi için kullanılır.	 TUG'UN AMACI ✓ Türkiye'nin astronomi alanındaki çalışmalarını geliştirmek. ✓ Ulusal ve uluslararası projelerde yer almak. ✓ Genç bilim insanları yetiştirmek.
DOĞU ANADOLU GÖZLEMEVİ (DAG)		
	YERİ Erzurum YÜKSEKLİK 3170 metre ÖZELLİKLERİ • Zorlu kış koşullarına uygun olarak tasarlanmıştır. • Tamamlandığında Avrupa'nın en büyük teleskoplarından birine sahip olacaktır.	 DAG'IN ÖZELLİKLERİ ✓ Avrupa'nın en büyük teleskoplarından biri kurulacaktır. ✓ Yüksek rakımı ve kuru havası sayesinde çok net gözlemler yapılabilecektir. ✓ En gelişmiş teknolojilerle donatılmış bir araştırma merkezi olacaktır.

Gözlemevlerinin uygun yerlere kurulması daha kaliteli astronomik gözlemler yapılmasına yardımcı olur.

2. UZAY TELESKOPLARI

Dünya atmosferinin dışında görev yapan teleskoplara **uzay teleskopları** denir.

Atmosferin olumsuz etkilerinden büyük ölçüde etkilenmedikleri için bazı gözlemlerde yer tabanlı teleskoplara göre önemli avantajlara sahiptirler.

Uzay teleskopları;

- atmosfer etkisi olmadan gözlem yapabilir,
- Dünya atmosferinin engellediği bazı elektromanyetik dalga boylarında gözlem gerçekleştirebilir,
- uzak gök cisimleri hakkında ayrıntılı veriler sağlayabilir.

UZAY TELESKOPLARI

Uzaya yerleştirilen teleskoplardır.
Atmosferin olumsuz etkilerinden etkilenmedikleri için **daha net ve ayrıntılı görüntüler** elde edebilirler.



Atmosfer etkisi yok



Daha net görüntüler



Daha uzak cisimleri gözleme



Geniş dalga boyu aralığında gözlem



BİLİYOR MUSUNUZ?

Uzay teleskopları sayesinde Dünya'dan görülemeyen çok uzak galaksiler, yıldızların doğuşu ve evrenin oluşumu gibi birçok konu araştırılmaktadır.

ÖNEMLİ UZAY TELESKOPLARI

HUBBLE UZAY TELESKOBU

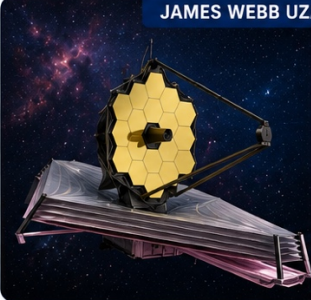


 1990 yılında Dünya yörüngesine taşınmıştır.

 Görünür ışık, ultraviyole ve yakın kızılötesi dalga boylarında gözlemler yapar.

 Galaksiler, yıldızlar, gezegenler ve evrenin genişlemesi gibi birçok konuda önemli keşifler sağlamıştır.

JAMES WEBB UZAY TELESKOBU



 Günümüzün en gelişmiş uzay teleskoplarından biridir.

 Özellikle kızılötesi dalga boylarında gözlemler yapar.

 Evrenin oluşumu, ilk yıldızlar ve gezegen sistemleri hakkında yeni bilgiler sunmaktadır.

★ Uzay teleskopları, evreni daha iyi anlamamıza, yeni keşifler yapmamıza ve gelecekteki uzay araştırmalarına yön vermemize yardımcı olur.

Hubble Uzay Teleskobu

Hubble Uzay Teleskobu, 1990 yılında uzaya gönderilmiştir. Dünya'nın çevresinde yörüngede dolanarak yıldızlar, galaksiler, bulutsular ve diğer gök cisimleri hakkında çok önemli gözlemler gerçekleştirmiştir.

James Webb Uzay Teleskobu

James Webb Uzay Teleskobu, 2021 yılında uzaya gönderilmiştir. Özellikle kızılötesi dalga boylarında gözlem yapacak şekilde tasarlanmıştır. Evrenin erken dönemleri, yıldız ve gezegen oluşumları ile uzak galaksiler hakkında araştırmalar yapılmasına katkı sağlamaktadır.

SY
SAMİ YEŞİLYURT

© Sami Yeşilyurt • Fen Merkezi

Sayfa 12

TÜRKİYE'NİN YAPAY UYDULARI

TÜRKİYE'NİN UZAY ÇALIŞMALARI

TÜRKSAT 1A İLE BAŞLADI

Türkiye'nin uzay çalışmaları **Türksat 1A** ile başlamıştır.

Türksat 1A uzaya gönderilmek istenmiş ancak roket arızası nedeniyle görevine başlayamamıştır.





Roket arızası nedeniyle görevine başlayamamıştır.



TÜRKİYE'NİN AKTİF UYDULARI

Türkiye'nin aktif uyduları **haberleşme, gözlem ve keşif** amaçlarına göre iki grupta incelenir.

HABERLEŞME UYDULARI



TÜRKSAT 3A

Televizyon yayıncılığı, telefon, internet ve veri iletişimi hizmetleri sunar.



TÜRKSAT 4A

Geniş kapsama alanı ile haberleşme hizmetleri sağlar.



TÜRKSAT 4B

Yüksek kapasiteli iletişim hizmetleri sunar.



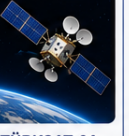
TÜRKSAT 5A

Geniş bant internet, veri iletişimi ve televizyon yayıncılığı hizmetleri sağlar.



TÜRKSAT 5B

Ulaştırma, denizcilik ve afet iletişimi gibi alanlarda hizmet verir.



TÜRKSAT 6A

Türkiye'nin ilk yerli ve millî haberleşme uydusudur.

GÖZLEM VE KEŞİF UYDULARI



GÖKTÜRK 1

Türkiye'nin ilk yer gözlem uydusudur.



GÖKTÜRK 2

Daha yüksek çözünürlüklü görüntüleme yapar.



İMECE

Yüksek çözünürlüklü görüntülerle çevre, tarım, şehircilik ve afet yönetimi gibi alanlarda kullanılır.



Pasif uydular, herhangi bir görev yapmayan, artık kullanılmayan veya görev süresi dolmuş uydulardır. Uzayda iz bırakabilirler.

TÜRKİYE'NİN PASİF UYDULARI



TÜRKSAT 1A

(1994)
Görevine başlamadı.



TÜRKSAT 1B

(1994)
Görev süresi doldu.



TÜRKSAT 1C

(1996)
Görev süresi doldu.



TÜRKSAT 2A

(2003)
Görev süresi doldu.



BİLSAT

(2003)
Görev süresi doldu.



RASAT

(2011)
Görev süresi doldu.

Türkiye, haberleşme uyduları ile iletişimini güçlendirirken; gözlem ve keşif uyduları ile ülke güvenliği, doğal kaynakların izlenmesi ve bilimsel çalışmalara önemli katkılar sağlamaktadır.

Türkiye, haberleşme ve yer gözlem amaçlı çeşitli yapay uydular geliştirmiş ve kullanmıştır. Türkiye'nin uyduları genel olarak **haberleşme uyduları** ile **gözlem ve keşif uyduları** şeklinde sınıflandırılabilir.

Haberleşme Uyduları

Türkiye'nin haberleşme uyduları arasında;

- TÜRKSAT 3A,
- TÜRKSAT 4A,
- TÜRKSAT 4B,
- TÜRKSAT 5A,
- TÜRKSAT 5B,
- TÜRKSAT 6A

bulunmaktadır.

TÜRKSAT 6A, Türkiye'nin ilk yerli ve millî haberleşme uydusudur.



SAMİ YEŞİLYURT

© Sami Yeşilyurt • Fen Merkezi

Sayfa 13

Gözlem Uyduları

Türkiye'nin yer gözlem çalışmalarında kullanılan uydular arasında;

- GÖKTÜRK-1,
- GÖKTÜRK-2,
- İMECE

yer almaktadır.

Bu uydular yeryüzünün görüntülenmesi, haritalama, çevrenin izlenmesi, afetlerle ilgili çalışmalar ve çeşitli gözlem faaliyetlerinde kullanılabilir.

Türkiye'nin uzaya gönderdiği ilk uydu denemesi TÜRKSAT 1A, 1994 yılında fırlatma sırasında kaybedilmiştir. **11 Ağustos 1994'te fırlatılan TÜRKSAT 1B** ise Türkiye'nin ilk başarılı haberleşme uydusu olmuş ve Türkiye bu uydulla uydu işletmecisi ülkeler arasına girmiştir

Görevini Tamamlayan Uydular

Türkiye'nin daha önce uzaya gönderilmiş ve görevini tamamlamış uyduları arasında;

- TÜRKSAT 1B,
- TÜRKSAT 1C,
- TÜRKSAT 2A,
- BİLSAT,
- RASAT

gibi uydular bulunmaktadır.

UZAY ARAŞTIRMALARININ GÜNLÜK YAŞAMA KATKILARI

Uzay araştırmaları yalnızca uzayı tanımamızı sağlamaz. Uzay çalışmaları sırasında geliştirilen teknolojiler günlük yaşamda da çeşitli alanlarda kullanılabilir.

Sağlık Alanında

Uzay araştırmaları sırasında geliştirilen veya ilerletilen teknolojiler;

- görüntüleme sistemleri,
- sensör teknolojileri,
- uzaktan sağlık takibi,
- çeşitli tıbbi cihazlar

gibi alanların gelişimine katkı sağlayabilir.

Enerji Alanında

Uzay araçlarının enerji gereksinimlerinin karşılanması için geliştirilen güneş enerjisi teknolojileri, Dünya'daki güneş enerjisi uygulamalarının gelişmesine de katkı sağlamıştır.

İletişim Alanında

Uydu teknolojileri;

- televizyon yayınları,
- telefon görüşmeleri,
- internet,
- veri aktarımı gibi iletişim hizmetlerinde kullanılmaktadır.

Gıda Alanında

Uzun süre saklanabilen, hafif ve güvenli gıdaların geliştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar gıda saklama ve paketlenme teknolojilerinin gelişimine katkıda bulunmuştur.

Ulaşım Alanında

Uydu ve navigasyon teknolojileri;

- cep telefonlarında,
- araç navigasyon sistemlerinde,
- uçaklarda,
- gemilerde konum belirleme ve yön bulma amacıyla kullanılmaktadır.

Endüstri Alanında

Uzay araştırmalarında geliştirilen dayanıklı ve hafif malzemeler, sensörler ve çeşitli üretim teknolojileri farklı sanayi alanlarında da kullanılabilmektedir.



ASTRONOMİ (GÖK BİLİMİ)

ASTRONOMİ (GÖK BİLİMİ)

Gök cisimlerinin;

-  konumlarını,
-  hareketlerini,
-  yapılarını,
-  birbirlerine olan uzaklıklarını

inceleyen bilim dalıdır.



Astronomi, evreni ve içindeki gök cisimlerini anlamamıza yardımcı olur.


Gözlem yapar.


Araştırır.


İnceler.


Uzaklıkları hesaplar.

Astronomi, gök cisimlerini ve evreni inceleyen bilim dalıdır.

Astronomi;

- gezegenlerin,
- yıldızların,
- galaksilerin,
- bulutsuların
- ve diğer gök cisimlerinin

yapılarını, hareketlerini, birbirleriyle ilişkilerini ve özelliklerini araştırır.

Astronomlar gözlem yapar, elde ettikleri verileri inceler, gök cisimlerinin hareketlerini araştırır ve uzaklık gibi çeşitli özelliklerini hesaplamaya çalışırlar.

TÜRKSAT 6A

TÜRKSAT 6A

-  Türkiye'nin ilk yerli ve milli haberleşme uydusudur.
-  9 Temmuz 2024'te uzaya gönderilmiştir.
-  Yaklaşık 15 yıl hizmet vermesi planlanmaktadır.
-  Haberleşme alanında Türkiye'nin dış bağımlılığını azaltmıştır.



Türksat 6A, Türkiye'nin haberleşme alanındaki bağımsızlığını güçlendiren önemli bir adımdır.

9 TEMMUZ 2024
UZAYA GÖNDERİLDİ





Televizyon yayıncılığı



Telefon ve internet iletişimi



Kamu ve acil durum haberleşmesi



Geniş kapsama alanlı haberleşme hizmetleri

TÜRKSAT 6A, Türkiye'nin ilk yerli ve millî haberleşme uydusudur.

Uydu, **9 Temmuz 2024'te** uzaya fırlatılmıştır.

TÜRKSAT 6A'nın geliştirilmesiyle Türkiye, haberleşme uydusu geliştirme konusunda önemli bir teknolojik yetkinlik kazanmıştır.

TÜRKSAT 6A;

- televizyon yayıncılığı,
- veri ve internet hizmetleri,
- uydu haberleşmesi

gibi alanlarda kullanılmaktadır.

BİLGİ BANKASI: ALPER GEZERAVCI

TÜRKİYE'NİN İLK ASTRONOTU
ALPER GEZERAVCI

Alper Gezeravcı,
Türkiye'nin ilk
astronotudur.

Türk Astronot ve Bilim
Misiyonu kapsamında
Axiom-3 (Ax-3) görevine
katılmıştır.

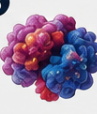
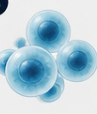
Dragon kapsülü, Falcon 9 roketiyle
19 Ocak 2024 tarihinde
ABD'nin Florida eyaletindeki
Kennedy Uzay Merkezi'nden
fırlatılmıştır.

Yaklaşık 36 saatlik yolculuğun
ardından Ax-3 ekibi Uluslararası
Uzay İstasyonu'na ulaşmıştır.

Gezeravcı, Uluslararası Uzay
İstasyonu'nda 13 bilimsel deney
gerçekleştirmiştir.

“İstikbal göklerde dir.”
– Mustafa Kemal ATATÜRK

**ALPER GEZERAVCI'NIN ULUSLARARASI UZAY İSTASYONU'NDA
GERÇEKLEŞTİRDİĞİ 13 BİLİMSSEL DENEY**

1  Uzayda DNA Hasarı Uzay ortamının DNA üzerindeki etkilerinin incelenmesi.	2  Alglerin Uzayda Büyümesi Mikroalglerin uzay ortamında büyüme ve dayanıklılıklarının araştırılması.	3  Protein Kristalizasyonu Deneyi Proteinlerin kristal yapılarının uzayda daha kaliteli elde edilmesi.	4  Kök Hücrelerin Uzayda Davranışı Kök hücrelerin uzay ortamında davranış ve farklılaşmalarının incelenmesi.	5  Bitki Tohumlarının Çimlenmesi Farklı bitki tohumlarının uzayda çimlenme ve gelişim süreçlerinin gözlemlenmesi.
6  Sıvıların Yüzey Geriliminin İncelenmesi Uzay ortamında sıvıların yüzey gerilimi ve akış özelliklerinin incelenmesi.	7  Yarı İletken Kristal Büyütme Deneyi Yarı iletken malzemelerin kristal büyüme süreçlerinin uzayda incelenmesi.	8  Yanma Deneyi Farklı yanıcı maddelerin uzay ortamında yanma davranışlarının incelenmesi.	9  Mikroorganizmaların Uzayda Davranışı Bazı mikroorganizmaların uzay koşullarında dayanıklılıklarının araştırılması.	10  Radyasyonun Hücreler Üzerindeki Etkileri Uzay radyasyonunun hücreler üzerindeki etkilerinin incelenmesi.
11  Uzay Uçuşunun Beyin Üzerindeki Etkileri Uzay uçuşunun beyin fonksiyonları ve bilişsel performans üzerindeki etkilerinin araştırılması.	12  Uydu Teknolojileri Deneyi Küçük uydu sistemlerinin uzayda çalışabilirliğinin test edilmesi.	13  İlaç Moleküllerinin Etkileşim Analizi İlaç moleküllerinin uzay ortamında birbirleriyle etkileşimlerinin incelenmesi.		

Türk Astronot ve Bilim Misiyonu kapsamında **Axiom-3 (Ax-3)** görevine katılmıştır. Alper Gezeravcı'nın bulunduğu Dragon kapsülü, Falcon 9 roketiyle **19 Ocak 2024 tarihinde** ABD'nin Florida eyaletindeki Kennedy Uzay Merkezi'nden fırlatılmıştır.

Yaklaşık 36 saatlik yolculuğun ardından Ax-3 ekibi Uluslararası Uzay İstasyonu'na ulaşmıştır. Gezeravcı, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda **13 bilimsel deney** gerçekleştirmiştir.

Bu deneyler;

- biyoloji ve biyoteknoloji,
- insan sağlığı,
- fizik,
- malzeme bilimi,
- teknoloji

gibi farklı bilim alanlarıyla ilişkilidir.

Görevin temel amaçlarından biri Türkiye'nin uzay bilimleri alanındaki bilgi ve deneyimini artırmaktır.

Alper Gezeravcı uzay yolculuğunun başlangıcında Mustafa Kemal Atatürk'ün;

“İstikbal göklerde” sözünü kullanmıştır.

TÜRKİYE'DE UZAY ÇALIŞMALARINDA ÖNEMLİ KURULUŞLAR

Türkiye'de uzay ve havacılık alanında çalışmalar gerçekleştiren çeşitli kurum ve kuruluşlar bulunmaktadır.

Bunların arasında;

- Türkiye Uzay Ajansı (TUA),
- TÜBİTAK UZAY,
- TUSAŞ gibi kuruluşlar yer almaktadır.

Bu kuruluşlar uydu ve uzay teknolojilerinin geliştirilmesi, bilimsel araştırmaların yürütülmesi ve Türkiye'nin uzay alanındaki teknolojik yetkinliğinin artırılması için çeşitli çalışmalar yapmaktadır.

UZAY ÇALIŞMALARIMIZIN ÖNCÜ KURULUŞLARI



TÜBİTAK UZAY (Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü)

- Türkiye'nin uzay teknolojileri alanındaki en önemli araştırma ve geliştirme merkezidir.
- Yerli ve milli uydular, haberleşme sistemleri, yıldız izler (star tracker), uçuş bilgisayarları gibi alt sistem ve uygulama projeleri geliştirir.
- Amaç, Türkiye'nin uzay teknolojilerinde dışa bağımlılığını azaltmaktır.



TEKNOFEST

- Türkiye'nin ilk ve tek Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivalidir.
- İlk kez 2018 yılında düzenlenmiştir.
- Teknoloji yarışmaları, hava gösterileri, söyleşiler ve bilim etkinlikleri yapılır.
- Amaç, gençleri bilim ve teknolojiye yönlendirmek ve milli teknolojileri desteklemektir.
- Her yıl farklı bir şehirde düzenlenir.



Türkiye Uzay Ajansı

- 2018 yılında kurulmuş bir devlet kuruluşudur.
- Türkiye'nin uzay ve havacılık çalışmalarını planlar ve yürütür.
- Uzay alanında nitelikli insan kaynağını geliştirmeyi hedefler.
- İlk Türk uzay yolcusu bu ajansın çalışmaları kapsamında uzaya gönderilmiştir.
- Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bilimsel deneyler gerçekleştirilmiştir.

UZAYDAN GÖNDERDİĞİ İLK MESAJ

Türkiye'nin insanlı ilk uzay misyonu için ilk Türk'ün uzaya adım attığı şu anda Yüce Ata'mızın sözüyle bu anı başlatmak istiyorum:

“İstikbal göklerde”



YERLİ VE MİLLİ UYDULARIN SAVUNMAYA KATKISI

Türkiye'nin geliştirdiği yerli ve milli haberleşme uyduları sayesinde; **KAAN, AKINCI, Bayraktar TB3** gibi hava araçlarımızın haberleşme ve yer-yön bulma sistemleri daha güvenli hâle gelmektedir. Böylece savunma sanayimizde milli teknolojilerin kullanımı desteklenmektedir.



KAAN AKINCI BAYRAKTAR TB3

UZAYDAN GÖNDERİLEN İLK MESAJ

Türkiye'nin ilk astronotu Alper Gezeravcı, uzay yolculuğunun başlangıcında Mustafa Kemal Atatürk'ün; “**İstikbal göklerde**dir.” sözünü kullanmıştır. Bu söz, Türkiye'nin bilim ve uzay çalışmalarına verdiği önemi ifade eden önemli sözlerden biri hâline gelmiştir.

YERLİ VE MİLLÎ UYDULARIN SAVUNMAYA KATKISI

Yerli ve millî uydu teknolojilerinin geliştirilmesi ülkelere önemli teknolojik yetenekler kazandırır.

Gözlem uyduları sayesinde;

- yeryüzünün yüksek çözünürlüklü görüntüleri elde edilebilir,
- geniş bölgeler gözlenebilir,
- haritalama yapılabilir,
- afet bölgeleri takip edilebilir,
- ihtiyaç duyulan bölgeler hakkında güncel bilgiler elde edilebilir.

Bu teknolojilerin ülke içinde geliştirilmesi, kritik uydu teknolojilerinde dışa bağımlılığın azaltılmasına katkı sağlar.

UZAY KİRLİLİĞİ

Uzay araştırmaları sırasında kullanılan bazı araçlar görevlerini tamamladıktan sonra uzayda kalabilmektedir. Kullanılmayan uydular, roket parçaları ve çeşitli araçlardan kopan parçaların uzayda birikmesi **uzay kirliliği** olarak adlandırılır.



UZAY KİRLİLİĞİ

Uzay araştırmaları sırasında kullanılan bazı araçlar görevini tamamladıktan sonra uzayda kalabilir.

Kullanım dışı kalan uydular, roket parçaları, uzay aracı kalıntıları ve çeşitli metal parçaları **uzay kirliliğine** neden olur.

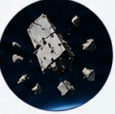
UZAYDA BULUNAN KİRLİLİK KAYNAKLARI



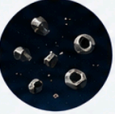
Kullanım dışı uydular



Raket parçaları



Uzay aracı kalıntıları



Çeşitli metal parçaları



Küçük parçacıklar ve tozlar





Uzayda saatte binlerce kilometre hızla hareket eden bu küçük parçalar bile büyük hasarlara yol açabilir.

Uzayda bulunan kirlilik kaynakları

- Kullanım dışı uydular
- Raket parçaları
- Uzay aracı kalıntıları
- Çeşitli metal parçaları
- Araçlardan kopan küçük parçalar

Bu parçaların bir bölümü Dünya'nın çevresinde yüksek hızlarla hareket etmeye devam eder.

Uzay Kirliliği Neden Tehlikelidir?

Uzay kirliliğini oluşturan parçalar çok yüksek hızlarda hareket edebilir.

Bu nedenle küçük bir parça bile;

- aktif uydulara,
- uzay araçlarına,
- uzay istasyonlarına

zarar verebilir.

Bir çarpışma sonucunda yeni parçaların oluşması uzaydaki atık miktarını daha da artırabilir. Uzay kirliliğinin artması gelecekte gerçekleştirilecek uzay çalışmalarını zorlaştırabilir.

UZAY KİRLİLİĞİNİ AZALTMAK İÇİN NELER YAPILABİLİR?



UZAY KİRLİLİĞİNİ AZALTMAK İÇİN:

1



Görevini tamamlayan uydular **güvenli yörüngelere** alınmalıdır.



 GÜVENLİ YÖRÜNGE

2



Uzaya gönderilen araçların **kontROLSÜZ parça bırakması** önlenmelidir.



3



Yeniden kullanılabilir roket teknolojileri geliştirilmelidir.



4



Uzay çöplerini **toplayacak sistemler** tasarlanmalıdır.



Uzay kirliliğinin azaltılması için çeşitli önlemler alınabilir.

1. Görevi tamamlanan uydular güvenli yörüngelere yönlendirilmelidir.

Görev süresi sona eren uyduların diğer aktif uzay araçları için tehlike oluşturmayacak şekilde yönetilmesi gerekir.

2. Uzaya gönderilen araçların kontrollü şekilde görevden çıkarılması planlanmalıdır.

Uzay araçlarının görevlerinin sonunda ne olacağı daha tasarım aşamasında belirlenmelidir.

3. Yeniden kullanılabilir roket teknolojileri geliştirilmelidir.

Roketlerin bazı bölümlerinin tekrar kullanılabilmesi uzay çalışmalarında oluşan atık miktarının azaltılmasına katkı sağlayabilir.

4. Uzay çöpleri toplanmaya yönelik sistemler geliştirilmelidir.

Uzaydaki büyük ve tehlikeli parçaların güvenli biçimde uzaklaştırılmasına yönelik teknolojiler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

Daha temiz bir uzay, daha güvenli bir gelecek demektir.