

İnsanoğlunun uzay serüveni, Sovyetler Birliği'nin, 4 Ekim 1957'de Dünya'nın ilk yapay uydusu Sputnik-1'i uza-ya göndermesiyle başladı. Sputnik-1, Dünya'dan 224 km yukarıda bazı bilimsel deneyler yapmak için fırlatılmıştı.

Sputnik-1'in ardından, uzaya ilk insanlı uçuşu yine Sovyetler gerçekleştirdi. 1961 yılında Yuri Gagarin, Vostok-1 adlı kapsül ile, Dünya'nın etrafını 1 kez dolandı. Sovyetler'in bu önemli başarısını karşısında ABD, o zamanlar daha yeni filizlenen uzay yarışında öncülük şansını yitirmişti. Ancak, 20 Haziran 1969'da Apollo-11 uçuşu ile ABD, Ay'a ilk kez insan indirmeyi başararak tarihe geçecek ve uzay araştırmaları alanında önemli adımların neredeyse tek odağı haline gelecekti.

İnsanoğlunun yaşadığı Dünya'ya "tepeden" bakmaya başladığı o tarihlerden bu yana, uzay araştırmaları ve uzaydan araştırmalar çok hızlı bir gelişim gösterdi; uzay teknolojilerinde ardi ardına devrimler yaşandı. Bir zamanlar yalnızca bilimsel merakın bir ürünü gibi görünen bu çalışmalar, bugün günlük yaşamın vazgeçilmez öğeleri haline geldi. Belki daha da önemlisi, felsefi görüşümüzü kökünden etkiledi. Artık evreni, her türlü etnik ve dinsel şovenizmden uzak, bir "dünya vatandaşı" duyarlılığıyla algılamaya başladık. Carl Sagan'ın deyişiyile "Merkezi ve kuruluş amacı biz olmayıp, enginlikte ve sonsuzlukta kaybolmuş

minnacık; yüzlerce milyar galaksi ve milyarlarca trilyon yıldızla bezenmiş bir kozmik okyanusta dönüp dolaşan bir Dünya" üzerinde yaşadığımızı farkettilik. İnsanoğlunun gözünü gökyüzüne çevirmesiyle başlayan bu süreç, uzayın kendisi gibi sonu olmayan bir serüvene benziyor. Uzay araştırmalarında kullanılan ve gün geçtikçe daha da güçlenen teknik donanım ve artan bilgi birikimi de bu serüvende insanoğlunun en büyük yardımcısı. Gelecek yüzyılın araştırmacıları hiç kuşku yok ki, uzay araştırmaları üzerine yoğunlaşacaklar. Bu araştırmaların temelini oluşturan, disiplinlerarası yatay çalışmalar, projeler, çalışma ve düşünce sistemleri de bu doğrultuda gelişecek.

Bilimin tüm disiplinlerinin bir arada bulunmasını gerektiren uzay araştırma-



ları büyük organizasyonlarla yürütülüyor. Bunlar arasında en önemli hiç kuşkusuz Amerikan Ulusal Havaacılık ve Uzay Dairesi-NASA. Önemli adımlara imza atmayı ve bunu iyi bir reklamla dünyaya duyurmayı hep başarmış olan NASA, uzay serüvenlerinin "Baş Oyuncu"su! Sovyetler ise, her ne kadar uzay çalışmalarının başını çekmiş ve uzay yarışında adı ABD ile birlikte anılmış olsa da bugün bu alanda öncü rolü oynamaktan biraz uzak görünüyor.

Günümüzde uzay araştırmaları bu iki ülkeyle sınırlı değil artık. Japonya, Kanada gibi gelişmiş ülkelerin bireysel çalışmalarının yanı sıra, adını son yıllarda sıkça duymaya başladığımız bir başka büyük organizasyon daha var: ESA. Uzay araştırmalarına oldukça iddialı başlayan ve görece daha genç bir organizasyon olan ESA, çokuluslu yapılanmasıyla da farklı bir ekolü temsil ediyor.

Kısa adı ESA (European Space Agency) olan Avrupa Uzay Ajansı, 14'ü kıta Avrupa ülkesi (Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya ve Norveç) biri de kısmi işbirliği (Kanada) olmak üzere 15 ülkenin hükümetler düzeyinde üyesi olduğu bir Avrupa kuruluşu. ESA, Avrupa'da bulunan iki eski Avrupa Uzay Organizasyonu, ESRO (European Space Research Organization) ile ELDO'nun (European Organization for the Deve-

lopment and Construction of Space Vehicle Launchers) birleşmesiyle 1975 yılında kurulmuş bir organizasyon. Çekirdeğini oluşturan bu iki kuruluşun yükümlülüklerini ve haklarını elinde tutan ESA, temel olarak, uzay bilimleri (gezegenler, uzay boşluğu, Güneş, ısı, enerji, göktaşları, yıldız sistemleri, uzay fiziği, astronomi vb.), yeryüzü gözlemleri (enerji, su, maden ve mineral kaynaklarının araştırılması), telekomünikasyon (uydu haberleşmesi, GPS), uzay taşıyıcıları (uydu fırlatma sistemleri, araştırma uyduları), mikroçekim ve uluslararası uzay istasyonu gibi alanlarda çalışmalarını sürdürüyor.

Merkezi Paris'te bulunan ajansın başkanı aynı zamanda onun yasal temsilcisi. ESA, üye ülkelerin başkanlarından oluşan bir konsey tarafından yönetiliyor ve tüm kararlar bu konseyce alınıyor. Her yıl toplanan konseyin alacağı kararlar gelecek çalışmalara ilişkin idari ve politik amaçları temel alıyor. Bu yıl konseyin en önemli gündem maddesini ESA'nın en son geliştirdiği Ariane 5 roketi oluşturmuş! Bu roket, talihsizlik sonucu ortaya çıkan basit bir hata nedeniyle düşmüştü. Hata ise: bir önceki model olan Ariane-4 roketlerinin yön değiştirme sistemlerini düzenleyen bilgisayar programlarının, yeni modele göre yeniden düzenlenmeden, tüm parametreleriyle Ariane-5'te aynen kullanılması. Sistemi Ariane-4'ten tümüyle farklı olan Ariane-5'te eski programın kullanılması gibi bir hata da ESA'ya, roketin taşıdığı ve başka bir kopyası bulunmayan *Cluster* uydusunun kaybına, yani 15 yıllık çalışmanın heba olmasına ve trilyonlarca TL değerinde bir maddi kayba mal oldu. Ancak ESA yönetiminin bu gibi durumlardaki tavır, moral bozukluğu yaşamak yerine, vakit yitirmeden yeni bir atılım yaparak daha gelişmiş sistemler geliştirmek ve daha iyi bir başarı ile hatayı telafi etmek.

ESA'nın yönetimini elinde bulunduran hükümetler düzeyindeki bu konsey, elbette bilim adamlarından bağımsız değil. Konsey'in, tamamı bilim adamlarından oluşan alt komisyonları var ve alınan tüm kararlar bu komisyonlara iletilerek



değerlendiriliyor. Bu komisyonlarda seçilen projeler genel merkeze iletiliyor. Böylece, başta politik ve idari olarak başlayan süreç, sonunda bilimsel ve teknolojik projelere dönüşüyor. Sözkonusu projelerin hayata geçirilmesi ise çalışma alanlarına göre dağılmış, ESA'ya bağlı çeşitli merkezlerdeki kuruluşlarda gerçekleşiyor. Örneğin, teknolojik bir çalışma ise Hollanda'da bulunan ESTEC'e; bilimsel bir çalışma ise; İtalya'da bulunan ve asıl olarak, uydular aracılığıyla elde edilen verilerin bilimsel araştırma amaçlı kullanılması çalışmalarının yürütüldüğü ESRIN'e aktarılıyor. ESA'ya bağlı böyle üç ana kuruluş var:

-ESTEC (The European Space Research and Technology Center-Avrupa Uzay Araştırmaları ve Teknoloji Merkezi) Noordwijk, Hollanda

-ESOC (The European Space Operations Centre-Avrupa Uzay Operasyonları Merkezi) Darmstadt, Almanya

-ESRIN (The European Scientific and Research Institute-Avrupa Uzay Araştırmaları Enstitüsü) Frascati, İtalya.



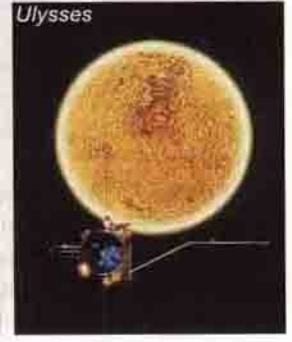
ESA bu merkezlerde, eğitimli bilim adamlarından oluşan yaklaşık 2000 araştırmacı ve teknisyeni barındırıyor. ESA ayrıca, amaç ve hedeflere yönelik olarak, üye olmayan öteki ülkelerle bilimsel ve teknolojik alanda ortak çalışmalar, teknoloji ve bilgi birikimi aktarımı, eğitim, proje gibi konularda ikili işbirliği anlaşmaları da yapıyor.

Dünya ve Uzay Kaşifleri: Uydular

ESA'nın temel hedefi üye ülkelere; "uzay araştırmaları, uzay teknolojileri ve bunların uygulamalarında Avrupa ülkeleri arasında barışçıl amaçlarla bir işbirliği sağlamak" olarak ortaya konulmuş. Bu hedeflere yönelik olarak da ESA, Uzay Bilimleri, Yeryüzü Gözlemleri (Earth Observation), Telekomünikasyon, Uzay Nakil Sistemleri, İnsanlı Uzay Uçuşları ve Mikroçekim Bilimleri gibi disiplinlerde uzay teknolojilerini destekliyor.

Uzay bilimi tek bir disiplin değil; Güneş ve gezegen araştırmalarından astrofizik'e dek uzanan geniş çaplı ve birbiriyle sıkı ilişki içinde olması gereken disiplinleri kapsıyor. Uzayı ve evreni araştırırken yakın çevremizi, gezegenleri ve her şeyden önemlisi Dünya'yı farklı bir açıdan inceliyor. ESA da uzay araştırmalarının yanı sıra Dünya'ya ilişkin bilim programları üzerinde çalışıyor. Bu denli geniş çaplı bir alana yayılmış ESA projelerinin tümünü saymak, bu sayfaların kaldıramayacağı bir yükü oluşturur. Fakat yine de önemli birkaç örneği vermekte yarar var...

ESA'nın "bilim programı" kapsamında, 1968-1983 yılları arasında fırlatılmış ve şu an görevlerini tamamlamış 11, halen etkin durumda 5 bilimsel uydusu var. 1978'de NASA ile ortak fırlatılan *IUE* (International Ultraviolet Explorer) uydusu, 10 000 gök cismini inceledi. Avrupa'nın en çok bilinen uzay aracı *Giotto* özellikle Halley kuyruklu yıldızını karşılaması ile tanınır; *Giotto* şimdilerde Güneş çevresindeki uzun yörüngesinde kış uykusunda!



Tek astronomi uydusu olan *Hipparcos*, 1989 yılında astrofizik çalışmaları için gökyüzündeki tüm yıldızların bir katalogunu oluşturmak amacıyla fırlatılmıştı. *Hipparcos*, 120 000 yıldızın 2-4 miliark-saniye hassasiyetle ölçtüğü konum ve parallaxları hakkında epey veri topladı. Adını sıkça duyduğumuz, insanlığın uzaydaki gözü *Hubble Uzay Teleskobu* (Hubble Space Telescope) ESA'nın %15 ortaklıkla yürüttüğü bir proje. Buna göre Avrupa'lı araştırmacıların bu teleskopta %15 gözlem zamanı kullanma hakları var. Ancak pratikte, yürüttükleri çalışmaların önemi nedeniyle bu zamanın daha fazlasını kullanıyorlar. 1990'da fırlatılan *Ulysses*, Güneş kutbunun üzerinde, şimdiye dek keşfedilmemiş bölgelerdeki parçacıkları ve alanları gözlemek üzere ekliptik düzleme dik bir yörüngeye oturtuldu. *ISO* da (Infrared Space Observatory) şimdiye değin yapılmış olandan binlerce kat daha fazla hassasiyetle, kızılötesi ışınlarını gözlemleyecek. Aralık 1995'te fırlatılan ve yeni keşiflerini yakınlarda Dünya'ya ulaştıran *SOHO* (Solar Heliospheric Observatory), Güneş'in gizlerini aralamaya devam ediyor. Elektromanyetik spektrumun X, Gama ve kızılötesi bölgelerinde gözlemlerini sürdüren *XMM* (X-Ray Multi-Mirror), *INTEGRAL* (International Gamma-Ray Laboratory) ve *FIRST* (Far Infrared and Submillimetre Telescope) projeleri evreni bu dalgaboylarında gözleyecek. Bunların dışındaki *ARTEMIS* (Advanced Relay

Technology Mission) ve *DRS* (Data Relay Satellite) uyduları ise iletişim amaçlı uydular projesi. ESA tarafından geliştirilen ve ilki 1979 yılında fırlatılan *Ariane* roketleri ise 90 uçuşta 130'un üzerinde uyduyu Dünya yörüngesine yerleştirdi (Bunlardan biri de Türkiye'ye ait haberleşme uydusu *TÜRKSAT*).

ESA'nın, her biri önemli bilimsel amaçları olan bu uyduları, uzay araştırmalarına ve dolayısıyla dünya bilimine katkılarını simgeliyor. Çünkü bu çalışmaların ürünleri, tüm dünya ülkelerinin araştırmacılarına veri olarak yansıyor.

Dünya'nın Uzaydan Gözlenmesi

Uzaydan Dünya'yı gözlemlemek, şimdiye değin, geniş bir uygulama alanına sahip verileriyle Dünya ve çevresinin düzenli bir görüntüsünü sağlayarak, bilimsel, sosyal, ekonomik ve politik düzeydeki önemini kanıtladı.

Peki neden uzaydan gözlem? Üzerinde yaşadığımız gezegen kırılğan bir ekosisteme ve sınırlı kaynaklara sahip. Dünya'nın çevresi ve iklimi yalnızca atmosfer, okyanuslar, buzul bölgeleri ve karalardan etkilenmez; insanın da bunda payı vardır. Yerküredeki yaşantımızın sürmesi de, kaynakların iyi kullanımına ve ekosistemimizin karmaşık yapısını anlamaya dayanıyor. Günümüzün, sera etkisi, ozon deliği gibi önemli sorunları da global bir araştırma disiplini ve çözüm

üretimini gerektiriyor. Böylece bu tür sorunların çözümünde karşımıza çıkacak sorunların yanıtlarını uzaydan aramak daha yararlı hale geliyor. Çünkü canlı bir sistem olan Dünya'nın daha iyi anlaşılmasını sağlayacak sağlıklı ölçümler, yalnızca uydular yardımıyla elde edilebiliyor. Uzaktan kumanda edilebilen bu uydularla, Dünya'nın karasal kütlelerini, okyanusları, buzulları ve atmosferi uzaydan gözlemek çok daha kolay hale geliyor ve sağlıklı ölçümler yapılabiliyor.

Dünya'yı uzaydan gözlemek için yine, yerbilimleri, temel bilimler, uygulamalı bilimler, atmosfer bilimleri ve deniz bilimlerinin içinde olduğu karmaşık bir disiplinler ağına gereksinim var.

ESA bu konudaki çalışmalarını, ilki 1977'de fırlatılan *Meteosat* uyduları ile



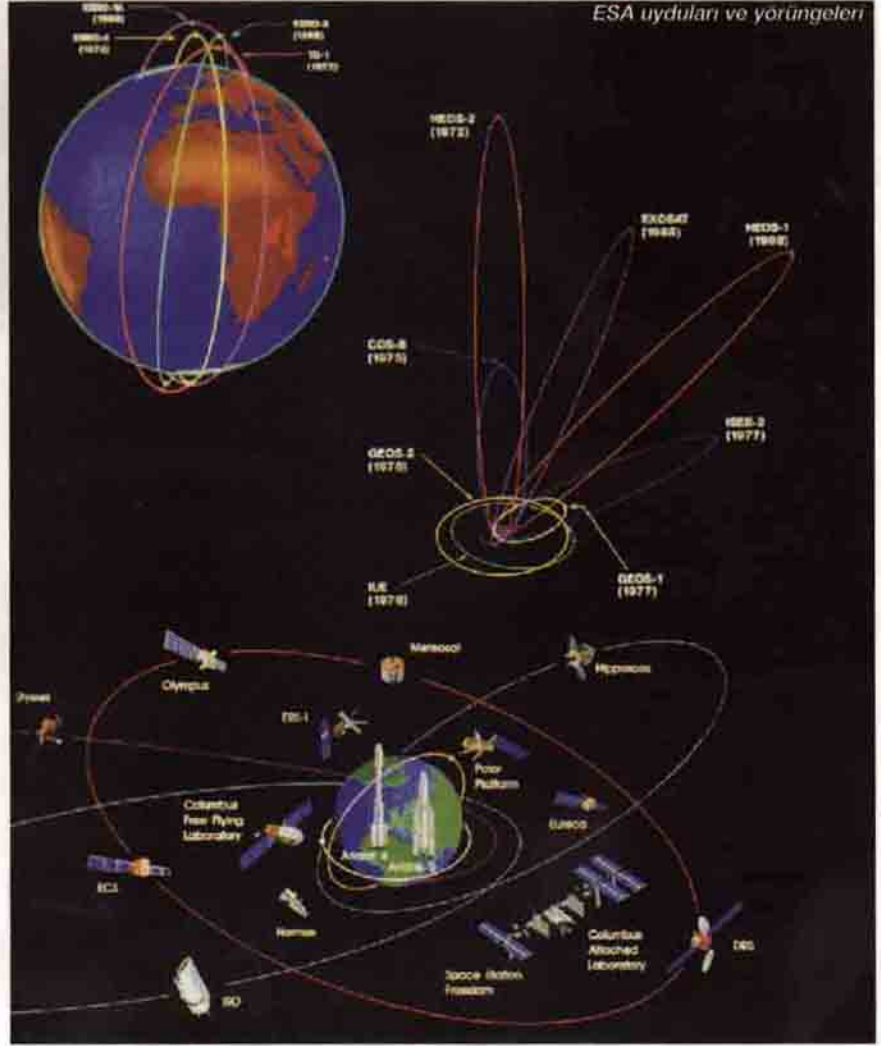


XMM



SOHO

başlattı. *Meteosat*'ın elde ettiği görüntüleri hava durumu programlarından biliyoruz. Fakat *Meteosat*, bu programlarda gördüğümüz gibi bölgesel değil, çok daha geniş alanlardan veri topluyor. Bu veriler de çoğunlukla bilimsel araştırmalarda ve hava tahmini raporlarında kullanılıyor. Yine Yeryüzü gözlemlerinin diğer ayağını oluşturan yerbilimleri ve pratik uygulamaları için 1991'de *ERS-1* (European Remote Sensing) ve 1995'de de *ERS-2* uyduları yörüngeye yerleştirildi. Görece daha genç olan *Metop* ise özellikle kutup yörüngesinde dolaşarak meteorolojik veri sağlıyor. Yeni nesil yeryüzü gözlemi uydusu *Envisat* serisinin ilki ise 1999 yılında fırlatılacak. Bu uydular, *ERS* uydularının görevlerini daha kapsamlı olarak sürdürmenin yanı sıra, özellikle çevrebilim, atmosfer kimyası ve okyanus bilimleri alanında önemli veriler sağlayacak.

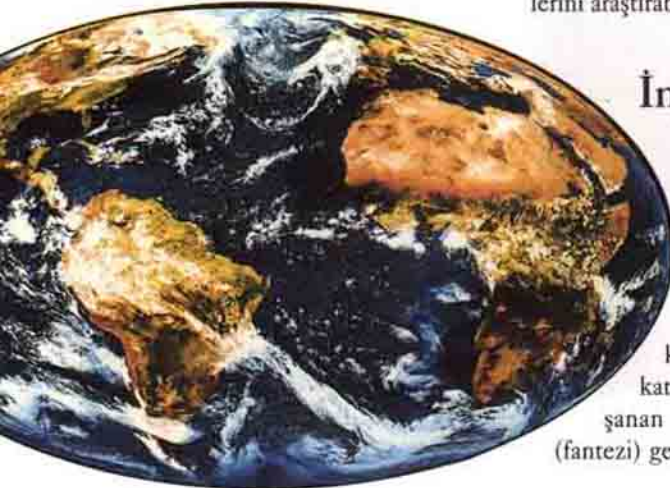


Tüm bu uyduların verilerine Avrupalı kullanıcıların ulaşabilmesi için ESA, 1977 yılında *Earthnet* adlı bir programı devreye soktu. *Earthnet* ile, *ERS* uydularının verileri toplanıyor, yeniden işleniyor, arşivleniyor ve kataloglanıyor; bu da tüm dünya araştırmacılarına derli toplu hazır bir bilgi birikimi sağlıyor. Türkiye'nin de içinde olduğu birçok ülke, bu uyduların verileri ile kendi ülkelerinin jeolojik, coğrafi vb. özelliklerini araştırabiliyor.

yıldızlararası yolculuk hâlâ düş olsa da, artık Ay'a insan gönderildi ve Mars'a ulaşmak bilimkurgu romanlarından bilimsel kitaplara terfi etti. Daha da önemlisi artık bilimsel deneyler ve laboratuvarlar uzaya taşındı. Son yıllarda bu konuda atılan en önemli adımlar kuşkusuz uluslararası uzay istasyonu ve uzay laboratuvarı projeleri...

İnsanoğlunun en büyük projelerinden olan Uluslararası Uzay İstasyonu için ilk hazırlıklar bazı Avrupa ülkelerinde 1985'ten sonra başladı. 1988 yılında hükümetlerarası bir anlaşmaya ABD ve Japonya da imza attı ve Avrupalı hükümetler de ortaklaşa ESA çatısı altında birleşmeyi kararlaştırdılar. 1993 yılında Rusya'nın da katılımıyla projenin yürürlüğe konulma süreci başlatılmış oldu.

Ekim 1995'te Fransa'da, ESA'ya üye ülkelerin toplantısında alınan kararlar üzerine, Avrupa bu çalışmadaki yerini almış oldu. Uluslararası Uzay İstasyonu'nda Avrupalılar'ın; *COF* (Columbus Orbital Facility) adı verilen ve uzay istasyonunun merkezine bağlanacak ba-



İnsanlı Uzay ve Mikroçekim

İnsanoğlu yüzyıllar boyunca uzayda yolculuğu düşledi. Bu düş, 1950'li yıllara kadar ancak bilimkurgu romanlarında kendine yer bulabildi. Fakat son 40 yıllık dönemde yaşanan gelişmeler bu düşlemi (fantezi) gerçeğe dönüştürdü. Henüz



Mikroçekimli ortam ve uzay laboratuvarları, doğa ve malzeme bilimleri alanlarında çalışan bilim adamlarına yepyeni ufuklar açıyor.

sıncılı bir laboratuvar kurma ve Ariane 5 ile fırlatılarak hem lojistik servis verip hem de istasyonu tekrar hızlandıracak ATV'yi (Automated Transfer Vehicle) yapma gibi iki temel katkısı olacak...

Yörüngede düşük çekimli bir ortam, mükemmel yakın bir uzay boşluğu, Dünya'yı ve evreni gözlemek için uygun bir konum Uluslararası Uzay İstasyonu için fiziksel avantajlar. İstasyonun doğru yere yerleştirilmesi mikroçekimin sağlanması demek. Mikroçekim, istasyonun konumu için gereken en ilginç özellik. Mikroçekimli ortam, çekim kuvvetlerinin etkisinin en az hissedildiği yer olarak düşünülebilir: Kütleçekimi, evrenin temel kuvvetlerinden birisidir ve yeryüzünde veya bir gök cismi üzerinde dururken bize ağırlık hissi verir. Fakat, serbest düşme durumunda, Dünya etrafında dolanan uzay araçların-

da gerçek mikroçekim adı verilen yapay ağırlıksız durum yaratılır. Burada önemli olan Dünya'dan 300 km kadar yüksekteki araca etki eden çekim kuvvetiyle merkezkaç kuvvetinin birbirini dengelemesidir.

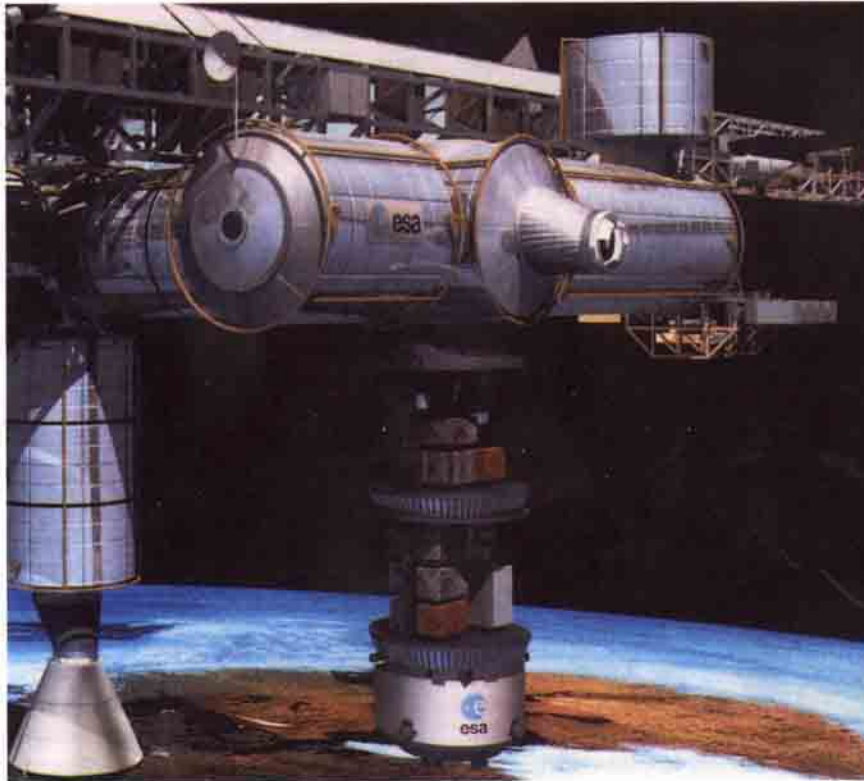
Yerçekimi, konveksiyon, çökme ve ağırlıktan kaynaklanan basınç gibi etkilerle kendini gösterir; biyolojik, kimyasal ve fiziksel birçok olguyu etkiler ve öteki etki ya da kuvvetlerin çoğuna baskın gelir. Uzay istasyonunda yaratılacak olan mikroçekimli ortam sayesinde, yerçekiminin etkilerinin perdesi kalkacak ve böylece gün yüzüne çıkacak olan ikincil kuvvetlerin etkilerinin deneysel olarak çalışılması olanaklı hale gelecek. Bu koşullar altında, uzay istasyonunda, Dünya'da üretimi zor olan ürünlerin, karmaşık protein yapılarının ve kompozit malzemelerin üretimi için yeni pers-

pektiflerin sağlanacağı umuluyor. Yerçekiminin tüm yaşam biçimlerine olan etkisi bu şekilde ele alındığında temel biyolojik mekanizmaların ve işlemlerin kuramlarında yeni sürprizler kaçınılmaz oluyor.

Şimdiye değin, mikroçekim koşullarında gerçekleştirilen deneylerde, gelişmiş kimyasal özellikli kristaller ve mükemmel yapılar elde edildi. Bundan sonrası için ise, önemli biyolojik maddelerin yapıtaşını oluşturan bazı protein kristallerinin X-ışını kırınımı yöntemiyle analizinin yeni ilaç araştırmalarında önemli rol oynayacağı bekleniyor. Aynı şekilde, hücre biyolojisinde de önemli bulgular ortaya çıkıyor. Örneğin ESA'nın *Biorack* uçuşunun sonuçlarına göre, bazı biyolojik hücreler ve tek hücreli organizmalar, mikroçekim ortamında, Dünya'da olduğundan farklı gözleniyorlar. Bu da evrimin, hücre düzeyinde nasıl işlediğini anlamamıza yardımcı olabilir; çünkü Dünya'da tüm yaşam biçimleri yerçekiminin varlığında evrimlerini tamamladı.

İnsan fizyolojisi üzerine yapılan uzay deneyleri, insan kalp/kan ve dolaşım sistemlerindeki faaliyetle ilgili yeni ve önemli görüşlere yol açtı. Bu sonuçlar da, astronotların ağırlıksız ortama nasıl uyum sağladıklarını anlamamızı kolaylaştırıyor. Bütün bu araştırmalar sonunda; İnsan vücudundaki su ve kan gibi sıvıların, yeni tanımlanan bir hormon tarafından kontrol edildiğinin keşfi; ortaklukta bulunan insan denge sisteminin konveksiyon tarafından belirlendiğinin keşfi ve daha önceden kuramsal olarak öngörülen, kristallerin büyütülmesi işlemi için düşük çekimli ortam gerekliliğinin kanıtlanması gibi önemli bilgiler elde edildi.

Malzeme bilimleri ve doğa bilimlerinde, mikroçekim koşullarında yapılan uzay araştırmaları daha emekleme döneminde olmakla birlikte elde edilen sonuçlar oldukça umut verici.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nun merkezine sabitlenecek olan COF (Columbus Orbital Facility), uzay koşullarında birçok alanda bilimsel araştırmaların yapılacağı bir laboratuvar.

Uzay istasyonunda, mikroçekim dışında vakum, aşırı sıcak ve aşırı soğuk gibi koşullar da sözkonusu. Bu koşulların etkileri üzerine çalışmak da bilimsel araştırmaların yanı sıra mühendislik gibi uygulamaya dayalı alanları içine alıyor. Tüm bu çalışmalar da astronomi, astrofizik, ışınım fiziği, manyetosfer fiziği gibi birçok disiplini biraraya getiriyor.

Uluslararası uzay istasyonu aynı zamanda yeni teknolojiler için de bir test alanı. Dünya ve gökeisimlerinin gözlemi için bir platform ve uzaydaki bir bilimsel araştırma enstitüsü olacak. İstasyon ilk aşamada 3, tamamlandıktan sonra 6 astronotu barındıracak. İstasyonun ayrıca bilimsel ve teknik malzeme yüklerinin bulunacağı doğrudan uzaya açılan dış bağlantı elemanları da olacak. 108 m uzunluğunda ve 74 m genişliğindeki istasyonun kütlesi ise 400 ton. 335 ile 460 km arasında bir yüksekliğe yerleştirilecek olan istasyon, saatte 29 000 km hızla, Dünya'nın çevresini 90 dakikadan daha az bir sürede dolanacak. Yörüngesinde sinüs eğrisi şeklinde bir yol izleyen Dünya'nın %85'e yakın bir kısmı da gözlenebilecek. *COF*'un dışında istasyona araştırma amaçlı Japon ve Amerikan modülleri ile 3 adet Rus modülü yerleştirilecek. Amerika'nın laboratuvarlarının bulunduğu modül 1998'de diğerleri ise 2002'de istasyonun tamamlanmasına kadar olan süreçte yörüngeye yerleştirilecek ve tüm bu laboratuvarlar arasında bir bilgi alışverişi sağlanacak.

Uzayı deney amaçlı kullanmanın en önemli araçlarından biri de uzay laboratuvarları. ESA ilk uzay laboratuvarı çalışmalarına, Amerika'nın, 1970'lerin başında, mekiğin kargo kısmına yerleştirilebilecek bir laboratuvar yapmaları halinde Amerikan Uzay Mekiği programında yer almalarını teklif etmesiyle başlamış oldu. Amerika'ya ilk uzay laboratuvarı 1980 yılında teslim edildi ve ESA astronotunun yer aldığı ilk görev de 1983 Kasımında gerçekleştirildi.

Biorack (hücre biyolojisi), *Anthrorack* (insan fizyolojisi), *Glovebox* (deney hazırlama), gelişmiş akışkan fiziği modülü (akışkan bilimi), gelişmiş protein kristalleşme aracı (protein kristal büyüme) halihazırda kurulu olan uzay laboratuvarlarından bazıları.

Uzay laboratuvarı programının ESA için diğer önemi, Avrupa'lı

araştırmacıları uzaya taşıması ve kendi astronot ekibini kurarak uzay araçları için gerekli deneyimi kazanması. Uzay laboratuvarları ve Mir'de görev alan ESA astronotları, şimdi Uluslararası Uzay İstasyonu'na hazırlanıyorlar.

Geleceğin insanlı uzay serüvenleri de, tıpkı Uluslararası Uzay İstasyonu ve uzay laboratuvarı projelerinde olduğu gibi, tüm ulusların yakın işbirliği çerçevesinde düşünülebilir.

Ve Türkiye...

Uzay serüvenine katılmak, hem akademik hem de ulusal düzeyde en büyük idealimiz; bu amaçla Türkiye, son yıllarda bu konuda birtakım organizasyonlarla işbirliği çerçevesinde önemli projelere dahil olmayı hedefliyor. Türkiye'de uzay ile ilgili çalışmalar, TÜBİTAK başkanlığına bağlı bir konsey tarafından koordine ediliyor. Bu çalışmaları yapan kuruluşlara örnek olarak, TÜBİTAK-MAM (Marmara Araştırma Merkezi), ODTÜ, İTÜ, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, Ankara Üniversitesi, 9 Eylül Üniversitesi ve İstanbul üniversitesi ile DİE, MTA, PTT, Devlet Meteoroloji Enstitüsü gibi uygulamaya yönelik devlet kurumları gösterilebilir. Uzay araştırmaları ile onların ürünü olan bilimsel sonuçları ve çalışmaların yurtdışındaki büyük organizasyonlardan sağlayan Türkiye'nin bir de iletişim uydusu (TÜRKSAT) bulunuyor.

ESA, Türkiye'nin uzaya açılmasında ve uzay çalışmalarına katılmasında önemli bir kapı olabilir. Örneğin, önümüzdeki aylarda ESA ve Türkiye bu konuda görüşmelere başlayacak. Buna paralel olarak da, TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde bir "Yer Gözlem İstasyonu" programa konulmuş durumda... Türkiye'nin, bu girişimleri sonucunda;



uluslararası uzay gözlemleri projelerine ortak olarak katılmak, telekomünikasyon alanında yer istasyonu ve uydularını işletmek, meteorolojik gözlemler yapan uluslararası uydu kuruluşlarına ortak üye olarak katkıda bulunmak gibi hedefleri bulunuyor. Türkiye belki de, 2000 yılına, ülkemizin gelecek kuşaklarının çalışmaları için önemli bir atılım olacak olan bir "Türkiye Uzay Ajansı" veya eşdeğer bir kurumla girecek.

Tüm bu projeler bir yana, bireysel çabalar da şimdilik mümkün görünüyor. Ülkemizde yeterli potansiyele sahip çok sayıda akademisyen-araştırmacı var. Bu araştırmacıların ve üniversitede yüksek lisans veya doktora düzeyindeki öğrencilerin çalışmaları için de ESA önemli avantajlara sahip bir kuruluş. Üstelik bireysel çalışma projeleri ile başvuru için önemli bir engel bulunmuyor.

Her şeyden önemlisi de, astronot olmak, uzay teknolojileriyle ilgilenmek gibi, "uzay"la ilişkin idealleri olan daha genç kuşakların da bu ideallerini gerçekleştirmeleri bu tür organizasyonlarla mümkün olabilir. Astronot olmak için yalnızca Avrupa ya da Amerikan vatandaşı olmak gerekmiyor, dolayısıyla, ESA, NASA ve benzeri organizasyonlar sayesinde, mesleğimizi "uzay"ya yönelik seçme şansı giderek artacak...

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar

"ESRIN-ESA's Data Handling Centre in Italy", ESA 1994
 "European Space for Exclusively Peaceful Purposes", ESA 1992
 "The ESA Programmes", ESA 1995
 www.esrin.esa.it