

UZAY BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİNİN TÜRKİYE İÇİN ÖNEMİ

Prof. Dr. Umur DAYBELGE

İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi

Uzay araştırmalarına yatırım yapmanın, gelişmekte olan bir ÷lke için lüks olduğu ve bunun ancak askeri ihtiraslar veya prestij düşkünlüğü ile alâkalı olduğu şeklinde bir kanı oldukça yaygındır. Bu kanının haklı veya haksız olduğunu anlamak için uzay araştırmalarına yapılan yatırımların fayda/maliyet oranlarına bakmak gerekir. Diğer taraftan, yatırımların verimliliğinin, bir ÷lkenin gelişmişlik derecesine, altyapı ve diğer potansiyellerinin durumuna, araştırma stratejisinden yatırımların büyüklüğüne kadar birçok faktöre bağlı olduğu da açıktır. Federal Almanya gibi gelişmiş bir ÷lkenin dahi 1970'lerde uzay projelerine başlarken takip ettiği ihtiyatlı politikaları hatırlarsak, günümüzde Avrupa Topluluğu Uzay Araştırma Programlarının en büyük destekçisi durumuna gelene kadar, bu ÷lkenin, uzay araştırmalarının verimliliği ve faydalılığı hakkında somut kazanımlar elde ettiği açıktır.

Uzay Bilimleri ve Teknolojisinin bir ÷lkeye sağlayacağı faydaları üç alanda toplayabiliriz :

- 1 — Ekonomi Alanı,
- 2 — Bilim ve Teknoloji Alanı,
- 3 — Sosyal ve Politik Alan.

Bu alanlar birbirleriyle alâkalı olmakla birlikte bu şekilde bir sınıflandırma, bu alanların bazı temel farklarını göze aldığı için konuya açıklık getirecektir. Şimdi bu alanları sırayla ele alalım :

1 — Ekonomi Alanı :

Bu başlık altında toplanabilecek faydaları para cinsinden hesaplamak mümkündür. Uzay teknolojisine bağlı imalat endüstrisi dışında, özellikle uydulardan sağlanacak hizmetler yoluyla, ziraatte, ormancılıkta, deniz, hava ve kara taşımacılığında, haberleşmede, balıkçılıkta, çevre korunmasında, şehir ve bölge planlamasında, su potansiyelinin belirlenmesinde, bankacılıkta, finansman ve diğer

hizmet sektörlerinde değeri para cinsinden ifade edilebilecek birçok faydayı Uzay Bilimleri ve Teknolojisi ülkemize sağlayabilecek durumdadır. Bu faydaların bir kısmı PTT, TRT ve Meteoroloji Teşkilatı sayesinde zaten sağlanmaktadır. Bununla birlikte, ülkemizin henüz bir Pakistan veya Bangladeş kadar Uzay Bilimleri ve Teknolojisinden istifade edebileceği şuuruna erdiğini söylemek güçtür. Bu ülkeler 1970'lerden beri kurdukları millî araştırma enstitülerinde, ülke ekonomisini ilgilendiren alanlarda, yabancı uydulardan sağlanan «Uzaktan Algılama» verilerini analiz ve değerlendirme faaliyetlerini yürütmektedirler. Bu enstitülere ait iki duryuru Ek 1, 2 de sunuyoruz. Adalar üzerine kurulu bir ülke olan Endonezya, 1970'lerden beri haberleşme amacıyla uydu hizmetlerinden geniş ölçüde faydalanan bir ülkedir. Hindistan, uydu hizmetlerini en geniş ölçüde kullanmak amacıyla, uydu inşa ve fırlatma programlarını sürdürmektedir. Pakistan bu konularda Hindistan'dan ileri gitmeğe çaba harcamaktadır.

2 — Bilim ve Teknoloji Alanı :

Günümüzde her bilim dalında kazanılan yeni bilgi miktarı hızlanarak büyümektedir. Bu olay, özellikle doğa ve mühendislik bilimlerinde dikkati çekmektedir. Ayrıca, doğa ve mühendislik bilimlerinde kaydedilen ilerlemelerin diğer bilimlere de, örneğin sosyal bilimlere de katkı yaptığı ve faydalı olduğu unutulmamalıdır. Uzay Bilimleri ve Teknolojisi alanında kaydedilen bilgi birikiminde de bu özelliğin en geniş ölçüde varolduğunu biliyoruz.

Uzay Bilimleri ve Teknolojisi, büyük ve karmaşık sistemlerin, süreçlerin geliştirilmesi, planlanması, sevk ve kontrolü için yeni bilimsel metodların geliştirilmesini teşvik etmiştir. Böylece ortaya çıkan, belirli amaçlara dönük, belirli parametre ve alternatifler üzerine dayanan, «araştırma ve geliştirme» kavramı, sonuçta, kazanılan bilgilerin kalitesini de değiştirmiş bulunmaktadır. Bu gelişmeler, ileri ülkelerde kurulmuş bulunan araştırma laboratuvarlarında yürütülen projelerin yönetim metodlarını da etkilemiş bulunmaktadır. Bilgi birikiminin tesadüfi değil, uzman kalite ve yoğunluğuna, deney araçlarının maksada uygunluğuna ve araştırma yönetiminin kalitesine bağlı bir sistemin ürünü olduğu açıktır. Yurdumuzdaki araştırma kuruluşlarında, genellikle benimsenmiş olan dağınık araştırma gayretlerinin, bu kuruluşları amaçsız ve etkisiz bıraktığı gözlenmektedir.

Uzay Araştırmalarının getirdiği bilgi birikiminin çok çeşitli alanda kullanılabilir oluşu, uzay ortamının özelliklerinden ve bu ortamda yapılacak faaliyetlerin ve araştırmaların, birçok bilim dalının işbirliği sonucu ortaya çıkmasından kaynaklanmaktadır.

Uzay araştırmalarının kazandırdığı bilgilerin, nasıl hızla ekonomik fayda sağlayacak teknolojiler haline dönüştürüleceği, ileri ülkelerin geleceğe dönük

yatırım planlarında üzerinde durduğu konulardandır. Bu gelişmeleri sağlayabilmek için, bilginin farklı disiplinler ve endüstriler arasında olduğu kadar, sınırlar aşırı da kolayca iletilebilmesi gereklidir.

Federal Almanya'da yapılmış olan bir incelemeye göre, uzay araştırmalarının doğa ve mühendislik bilimlerine etkileri şu şekilde olmaktadır, /1/ :

Bilimsel		Uzay Bilimleri ve Teknolojisinden yararlanma			
		Ç. fazla	Fazla	Kısmen	Az
TABLO I Doğa Bilimleri	Matematik			×	
	Fizik		×		
	Kimya		×		
	Astronomi/Astrofizik	×			
	Yerbilimleri	×			
	Meteoroloji	×			
	Biyoloji/Zooloji			×	
Tıp		×			
Mühendislik Bilimleri	Termodinamik		×		
	Aerodinamik	×			
	Optik ve Fotografi			×	
	Elektronik	×			
	Ölçü ve Kontrol Tek.		×		
	Haberleşme	×			
	Malzeme	×			
	İmalat			×	
Makine				×	
Enerji			×		

Uzay Bilimleri ve Teknolojisinin diğer bilim dallarına da etkileri vardır. Bu etkileri felsefeden hukuka, işletme ve yönetim bilimlerinden kütüphaneciliğe kadar ve hatta çeşitli sanat dallarında görmekteyiz.

3 — Sosyal ve Politik Alanlar :

Uzay Bilimleri ve Teknolojisinin bir ülkenin ekonomi ve bilimine yaptığı katkıların, dolaylı olarak, şu alanlarda da faydalar sağlayacağı açıktır :

- a) Milli güvenlik,
- b) Uluslararası işbirliği,
- c) Altyapının geliştirilmesi,
- d) Prestij.

Federal Almanya'da yapılan incelemeler /1/, bu faydaları Tablo : II ve III de olduğu şekilde belirlemektedir.

		Uzay Programlarının Faydalılığı			
		Ç. fazla	Fazla	Kısmen	Az
TABLO II Milli Güvenliğin Kuvvetlendirilmesi	Ne şekilde fayda sağlayacağı				
	Taktik ve stratejik konseptlerin geliştirilmesi	×			
	Haberleşme sistemlerinin geliştirilmesi		×		
	Hava tahminlerinin iyileştirilmesi		×		
	Araştırmaların denetimini sağlamak			×	
	Silah sistemlerinin geliştirilmesi			×	
	Askeri altyapının geliştirilmesi			×	
	Askeri uzay sistemlerine karşı savunmayı sağlamak	×			

Uzay programlarının
faydalılığı

TABLO III

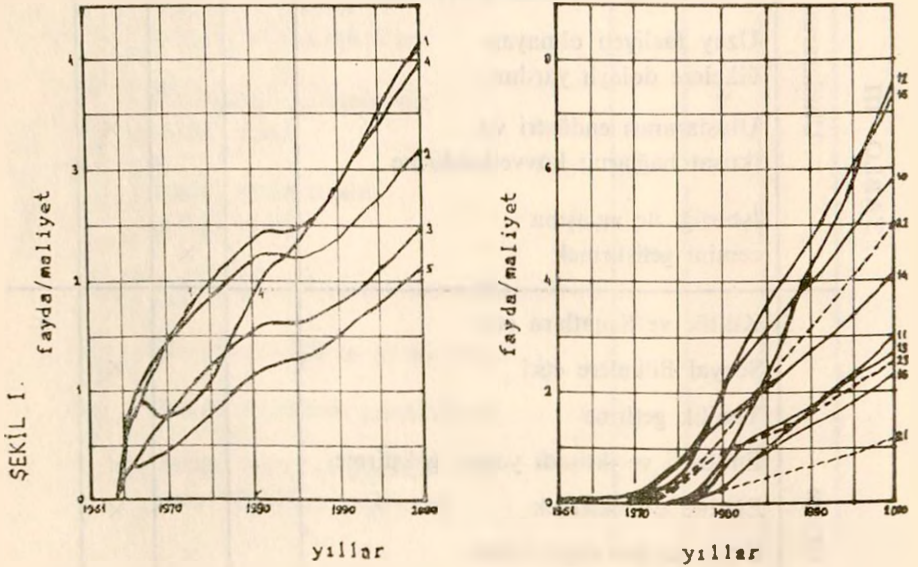
Ne şekilde fayda sağlayacağı	Uzay programlarının faydalılığı			
	Ç. fazla	Fazla	Kısmen	Az
Uluslararası işbirliği ve işbölümü	Dünyamıza bütün olarak yaklaşma bilinci kazanmak	×		
	Uzay sistemlerinin bölgesel işbirliği ile inşası	×		
	Ortak araştırma kurumlarının inşası ve işletimi		×	
	Bilgi ve informasyon alış verişi		×	
	Uzman değişimi			×
	Uluslararası hukukun geliştirilmesi	×		
	Uzay faaliyeti olmayan ülkelere dolaylı yardım			×
	Uluslararası endüstri ve iktisat bağlarını kuvvetlendirme			×
	İşbirliği ile anlaşma zemini geliştirmek		×	
Sosyal altyapı	Kültür ve Sanatlara etki			×
	Sosyal Bilimlere etki		×	
	Yenilik getirme		×	
	Endüstri ve iktisadi yapıyı geliştirme			×
	Eğitimi desteklemek			×
	Beyin göçüne engel olma		×	
	İletişimi iyileştirme		×	
	Ulaştırılmayı iyileştirme			×
	Sağlık teşkilatını iyileştirme			×
	Enerji üretimini iyileştirme			×
İş süresini kısaltmak			×	
Sosyal ve idari planlamayı geliştirme			×	

Aynı çalışma milli prestijin en çok, uzayda insan tarafından gerçekleştirilen deneylerle ve buna benzer gözahıcı deneysel başarılarla arttığını ileri sürmektedir. Gerek milli ve gerekse uluslararası uzay projelerine iştirakin de milli prestije katkısının fazla olduğu ifade edilmektedir.

Her uzay araştırma programı bir seri projeden oluşur. Her proje, başlama ve bitiş tarihleri arasında, zamana bağlı karakteristik bir maliyet eğrisi gösterir. Uzay araştırma programlarının tipik proje grupları şunlardır :

- A) Genel altyapı projeleri,
- B) Fırlatıcı sistem projeleri,
- C) İnsansız uzay projeleri,
- D) İnsanlı uzay projeleri.

Türkiye için de enteresan olması bakımından, bu gruplardaki bazı projelerin kârlılık analizlerine ait sonuçları aşağıya ahyoruz : (Ref. /1/).



- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| A) Genel Altyapı Projeleri | C) İnsansız Uzay Projeleri | |
| 1) Teknoloji geliştirme | 10) Araştırma uydusu | 21) Gezegenlerarası sonda |
| 2) Temel araştırmalara destek | 11) Astronomi uydusu | 22) Güneş sondası |
| 3) Projeye dönük araştırma | 12) Gözlem uydusu | 23) Gezegen sondası |
| 4) Özel yer tesisleri | 13) Biyo-uydu | |
| 5) Uzay bilimleri amaçlı | 14) Meteo.-uydu | |
| | 15) Haberleşme uydusu | |
| | 16) Navigasyon uydusu | |

Şekil 1'de gösterilen projelerin maliyet tahminleri aşağıda verilmiştir :

Proje tanımı	Proje devresi	Proje süresi	Ortalama yıllık maliyet	Azami yıllık maliyet	Toplam maliyet	
		yıl	Mil. DM/yıl	Mil. DM/yıl	Mil. DM	
Genel altyapı projeleri	1. Teknoloji geliştirmek (Devlet katkısı)	1965-2000	36	83	118	2983
	(Endüstri katkısı)			9	18	333
	2. Temel Bilimlere yönelik araştırmalar	1964-2000	37	100	100	2650
	3. Projeye yönelik Araş. (Devlet katkısı)	1963-2000	38	85	164	3115
	(Endüstri katkısı)			189	355	7163
4. Özel yer tesisleri	1963-2000	38	131	242	4978	
5. Uzay Bilimlerini geliştirmeye dönük	1962-2000	39	58	133	2185	
			44	51	1668	
			46	84	1803	
İnsansız uzay projeleri	10. Araştırma uydusu inşa ve işletme	1962-1979	18	50	93	900
	11. Astronomi uydusu inşa ve işletme	1973-1984	12	5.4	14	65
	12. Gözlem uydusu inşa	1971-1980	10	5	5	50
	13. Biyo-uydu geliştirm.	1973-1977	5	10	16	50
	14. Meteor-uydusu işletimine katkı	1970-2000	31	10	10	310
	15. Haberleşme uydusu geliştirmek	1969-1976	8	35	40	280
	16. Navigasyon uydusu geliştirmek	1974-1978	5	7	11	35
	21. Gezegenlerarası sonda geliştirmek	1975-2000	26	10	10	270
	22. Güneş sondası geliştirmek	1969-1980	12	50	55	600
	23. Gezegen sondası	1972-2000	28	16	16	448

Şekil 2. Proje Maliyetleri (Ref. /1/).

Şekil 2'de toplanan veriler eski tahminleri göstermekle birlikte, uzay projelerinin süre ve maliyetleri hakkında bir fikir vermektedir. Avrupa Topluluğu ülkeleri tarafından kurulan ESA (Avrupa Uzay Ajansı), benzer projeler için 1987 - 2000 yılları arasında 31.10⁹ ECU harcamayı planlamış bulunmaktadır². Bunun yarısı kontrat yolu ile endüstriye dağıtılacak olup, % 35 kısmı araştırma - geliştirme ve deney sistemlerine ve % 55 kısmı da ticari uygulamalara sarfedilecektir.

Avrupa uzay endüstrisinin 1987 cirosu 2.10⁹ ECU civarındadır. Uzay araştırmalarının ekonomik faydası toplam faydasının yaklaşık üçte biri kadar olmaktadır.

Uzaktan Algılama yapan Landsat uydularının 1983'de bir şirkete devri ile uzayın özel teşebbüs tarafından ekonomik amaçlarla kullanılması geniş ölçüde başlamış bulunmaktadır. Bunun doğurduğu birçok yeni sorun yanında, uzay hukuku ile ilgili ÷lke menfaatlerinin teknik yetkiyle savunulması ve uluslararası hizmetlerin temininde uygun fiyat ve sağlıklı tercih koşulları bile ancak ÷lkede devlet desteğiyle gelişen bir uzay araştırmaları faaliyeti varsa garanti edilebilir.

Nihayet, uzay bilimleri ve teknolojisi alanında kavuşacağımız devlet desteği, ÷lkemizin, Suriye ve Bulgaristan gibi komşu ÷lkelerde sürdür÷len uzay araştırma programlarına yetişebilmesini imkân dahiline sokacaktır.

