

21. YÜZYILDA UZAY GÜCÜ VE HAVA HÂKİMİYETİ

1957'de Sovyetler Birliği tarafından Sputnik'in fırlatılmasıyla başlayan Uzay Çağı, uluslararası ilişkiler için farklı bir dönemi başlatmıştır. Dünya savaşlarının enkazından henüz çıkan devletler, bir yandan çöküşün yaralarını sararken diğer yandan içine girdiği yeni düzene uyum sağlamaya çalışmışlardır. Uluslar arasında gerçekleşen uzay yarışında yapılan güç planlamaları, devletleri ileri taşımak için önemli olmakla beraber, göklerde kurulacak olan yeni sistemi anlamak, uzayı doğru tanımlamak ve gelecekte ortaya çıkacak olan çatışmalarda stratejik hamleleri oluşturmak için son derece gereklidir.

"21. Yüzyılda Uzay Gücü ve Hava Hâkimiyeti", uzayın sadece askeri kullanımları hakkında cevap aramamakta ülkelerin dış politikada verdiği kararlar üzerindeki rolünü de incelemektedir. Hava ve uzayda konuşlandırılan ve kullanılan silahları sadece askeri olarak değil dış politikadaki kullanımları açısından da analiz etmektedir. Jeopolitik teoriler kapsamında uygulanan hava hâkimiyetlerinin uzaya taşınmasını ve ülkelerin yeni sistemde neler yaptıklarına da odaklanan eserde, 'Kara ve deniz savaşlarının kendine özel yöntemleri ile coğrafya şekillenirken, yeni jeopolitik tasarımda uzay, tüm bunları ortadan kaldırabilir mi?', 'Küçük adım, insanlık için büyük bir adım olabilir mi?', 'Büyük güçlerin uzaydaki jeopolitik planlamaları neler?', 'Hangi ülke hava hâkimiyeti konusunda daha önde?', 'Uzay çağında klasik jeopolitiklere ne olacak?' gibi birçok güncel soruya da cevap aranmaktadır.

EDITOR
FERDİ GÜÇYETMEZ

21. YÜZYILDA UZAY GÜCÜ VE HAVA HÂKİMİYETİ

EDİTÖR : FERDİ GÜÇYETMEZ

  /idealkitr
idealkultur.com

Online Satış için:
idealkitap.com

2019-13 778-1023-0370-13-1
9 786258 375411



 ideal
Kültür Yayıncılık

21. Yüzyılda Uzay Gücü ve Hava Hâkimiyeti

Yayın Koordinatörü | **Ahmet Dünder**

Yayın Yönetmeni | **Zeynep Yeşilova**

Editör | **Ferdi Güçyetmez**

Kapak Tasarımı | **Erkan Şahin**

Sayfa Düzeni | **Adem Şenel**

ISBN | 978-625-8375-41-1

İDEAL KÜLTÜR YAYINCILIK

Topkapı Mah. Kahalbaş Sok. No:31/1

Fatih - İstanbul

Tel: +90 212 528 85 41

bilgi@idealkultur.com

Kültür Bakanlığı Sertifika No: 46699

Baskı ve Cilt | **Meteksan Matbaa**

Sertifika No: 46519

1. Baskı | İstanbul, 2023

© Bu kitabın her hakkı saklıdır. Tamamen veya herhangi bir bölümü, yayınevinin yazılı izni alınmadan basılamaz, kopyası çıkarılamaz, fotokopisi alınamaz veya kopya anlamı taşıyabilecek hiçbir işlem yapılamaz.



Esere Ait Kütüphane Katalog Kartına
Karekodu Okutarak Ulaşabilirsiniz.

21. YÜZYILDA UZAY GÜCÜ VE HAVA HÂKİMİYETİ

Editör
Ferdî Güçyetmez

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	11
--------------	----

JEOPOLİTİK BİR ALAN OLARAK UZAY: KLASİK VE ELEŞTİREL JEOPOLİTİK ÇERÇEVESİNDE BİR DEĞERLENDİRME	13
<i>Mustafa Serdar Palabıyık • Uğurcan Akın</i>	

Bir Rekabet/İş Birliği Alanı Olarak Uzay: Klasik Jeopolitik	
Yaklaşımlar Açısından Bir Alansallaştırma	16
A. Kara Gücü, Deniz Gücü ve Hava Gücü	17
B. İş Birliği/Rekabetin Dördüncü Boyutu: Uzay	20
C. Soğuk Savaş Sonrası Dönemde Uzay Politikaları.....	25
Uzayı Alansallaştırmak: Eleştirel Jeopolitik ve Uzay.....	30
A. Üç Jeopolitik Söylem ve Uzay	30
B. Jeopolitik Söylemin Çoğulluğu: Formel, Pratik ve Popüler Jeopolitik	33
C. Devlet ve Sınır Mitinin Eleştirisi	39
Sonuç ve Değerlendirme	44

YENİ HAREKÂT ALANI OLARAK UZAY VE UZAY KOMUTANLIKLARI.....	51
<i>Fahri Erenel • Doğan Erenel</i>	

Uzayın Askerileştirilmesi ve Özel Şirketlerin Rolü.....	52
Uzay Kuvvetleri'nin Kurulması.....	54
Uzayın Askerileştirilmesinde Teknolojiler	58
Uzayın Askerileştirilmesinde Yörüngeler	60
Uzayın Askerileştirilmesinde Uydular	62
Uzayın Askerileştirilmesinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri	65
Uzayın Askerileştirilmesinde Zayıf Noktalar	67

Kuzey Kore Siber Uzayda Asimetrik Bir Güç Mü?	336
Sonuç ve Değerlendirme	338

RUSYA’NIN HAVA HÂKİMİYET

JEOPOLİTİĞİ: UKRAYNA-RUSYA SAVAŞI.....343

Hüseyin Saltan

Bir Güç Unsuru Olarak Hava Hâkimiyetinin Ortaya Çıkışı.....	344
İkinci Dünya Savaşı Sonrasında Hava Hâkimiyeti	350
Hava Üstünlüğünün Etkinliği.....	353
Rusya’nın Hava Üstünlüğü/Hâkimiyet	
Konsepti ve Ukrayna.....	356
Ukrayna’nın Hava Hâkimiyet Jeopolitiği	359
NATO’nun Ukrayna’ya Yönelik Kademeli Stratejik Planı	363
Rusya’nın Ukrayna’ya Yönelik Kademeli	
Stratejik Planı.....	366
Rusya’nın Ukrayna İşgali ve Hava Üstünlüğü Mücadelesi.....	369
Sonuç ve Değerlendirme	373

UZAYIN YÜKSELEN YENİ AKTÖRLERİ:

UZAY TURİZMİ VE ŞİRKETLER.....379

Neslihan Topcu

Jeopolitik, Hava ve Uzay Hâkimiyeti.....	381
Uzaydaki Aktörler.....	383
Şirketlerin Uzaydaki Yükselişi.....	387
Şirketlerin Uzay Turizmi Faaliyetleri.....	392
A. Uzay Turizmi.....	392
B. Şirketlerin Uzay Faaliyetleri.....	394
Sonuç ve Değerlendirme	398

UZAY ÇALIŞMALARINDA HİNDİSTAN

VE DÜNYA POLİTİKASINA ETKİLERİ407

Aşkın İnci Sökmen Alaca

Uzay Gücü Olma Hedefi	408
A. Hindistan’ın Uzay Faaliyetleri Tarihi ve	
Hindistan Uzay Ajansı (ISRO)	410

B. Hindistan'ın Uzay Alanında Gerçekleşen ve Planlanan Çalışmaları.....	412
Hindistan'ın Ulusal Güvenlik, Bölgesel ve Uluslararası Liderliği İçin Askerî Açıdan Uzay	421
Sonuç ve Değerlendirme	425

UZAY ÇALIŞMALARINDA HİNDİSTAN VE DÜNYA POLİTİKASINA ETKİLERİ

Aşkın İnci Sökmen Alaca*

Giriş

İngilizler tarafından geçmişte *Tacın İncisi* olarak adlandırılan Güney Asya ülkesi Hindistan, Asya'nın yükselen devletleri arasında siyasal gücünü rakibi Çin ile birlikte son on yılda artırdı. Birçok Amerikalı siyaset ve güvenlik elitlerinin yazılarında Hindistan, 2050 yılına gelindiğinde 1,3 milyarlık nüfusu ile dünyanın en büyük demokrasisi ve küresel sisteminin yeni lideri olarak aday gösterilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Başkanı Joe Biden hükümetindeki Başkan Yardımcısı Kamala Harris ve Birleşik Krallık Başbakanı Rishi Sunak'ın Hint kökenli olması da bu siyasal mesajı vermektedir. BRICS ekonomik iş birliği altında yeni bir ekonomik düzenin inşasında Çin ile birlikte hareket eden Hindistan, birçok uluslararası örgüt başkanlığında kendi vatandaşlarını getirerek küresel yönetim alanında da etkin olabileceğini göstermiştir.

Hindistan, bölgesel liderlik için coğrafi konumu, yüzölçümü, nüfusu, jeopolitik güç, nükleer askeri güç ve küresel gücün yanı sıra uzay gücüne de sahip olmalıdır. Geçmişte Sovyetler Birliği'nin desteği ile uzaya ilk uydusunu 1975 yılında gönderen Hindistan, Rusya'yı dost bir ülke ve önemli bir ittifak üyesi

* Doç. Dr., İstanbul Arel Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Bölümü, askinsokmen@arel.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2021-137X

de görmektedir. Hindistan, 2050 yılına koyduğu hedef olarak belirlediği küresel *lider ülke* amacına uygun uzaya yönelik çalışmalarını arttırmıştır. Bu bölümde küresel güç seviyesine ulaşılma açısından uzay liginde uzay gücü olmak, askerî açıdan savunması, uluslararası ve bölgesel alanda caydırıcılığını arttırmak bakımından Hindistan'ın uzay faaliyetleri ele alınacaktır.

Uzay Gücü Olma Hedefi

Dış uzay, stratejik bir alan olarak Dünyada askeri güç ve hâkimiyet açısından Soğuk Savaş yıllarından itibaren önem kazanmıştır. Günümüzde özel sektöründe projelere daha aktif katılımı ile çok aktörlü ve ulusal ekonomiler içinde hem gelir kaynağı hem de teknolojik gelişmeleri destekleyici bir yanı vardır. Uzayda aktif faaliyet yürütmek, aynı zamanda ülkenin teknolojik düzeyinin ve bilimsel araştırma kapasitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Günümüzde dünyada 77 adet ülke uzay ajansları ile uzay faaliyetleri planlamıştır. Bu ülkeler arasında bir hiyerarşik yapı vardır. Hindistan siyasi bakışında öncü konumda olan ülkeler arasında yer almak vardır. Bu konuma “*Elit Lig*” adı verilmektedir. Elit Lig’in içinde uzay gücü olarak, Sovyetler Birliği/Rusya, ABD ve Çin yer almaktadır. Hindistan’ın hedefi de kendisini Elit Lig seviyesine çıkararak küresel güce sahip aktörlerden biri olarak benimsenmesini kolaylaştırmaktır (New Space India, t.y). Bununla beraber rakibi Çin’i geçebilmesi için uzay alanında Çin kadar etkin bir devlet olması gerekmektedir.

Amerikan askeri kuvvetlerinden Yarbay David E. Lupton (1988), Uzay Savaşı: Bir Uzay Gücü Doktrini (Space Warfare: A Space Power Doctrine) kitabında uzay gücü tanımını şu şekilde yapmıştır:

“Uzay Gücü, bir devletin uzayı kendi ulusal amaçları için kullanabilme yeteneğidir. Bu güç, gözlem amaçlı bilgilerin toplanması gibi hem askeri hem de dünya kaynakları için araştırma yapma, deneyler

gerçekleştirme olarak askeri olmayan unsurların birleşiminde oluşur. Ulusal gücün hem askeri hem de dünya kaynakları için araştırma yapma, deneyler gerçekleştirme olarak askeri olmayan unsurların birleşiminden oluşur. Bir ulusun astronot yetiştirme kapasitesi, uzay teknolojisi ve uzayı kendi ulusal çıkarları için kullanabilme yeteneği uzay gücünü oluşturmaktadır.”

Lupton’un tanımını referans aldığımızda, Hindistan’ın en yakın dönemde ulusal amacı, küresel bir aktör olmak ve uzay sahasını kendi askeri hedefleri için kullanabilir yeteneğe sahip olmaktır. Asya’da bölgesel liderlik için Çin ile eş değer düzeyde bir uzay gücü olabilmesi, Çin’in yaptığı faaliyetlerin aynısı gerçekleştirmiş olması ve hatta bazı konularda diğer Elit Lig içerisindeki üç ülkeden öncü olması gerekir. Şu an sıralamada Rusya, ABD, Çin ve Avrupa Birliği vardır. Hindistan, uzay çalışmalarında beşinci ülkedir. Beşinci sırada olmasının nedeni, bilimsel bilgi alanında öncü olmak, bilim ve teknoloji diplomasisi kapsamında diğer ülkelere destek sağlamak ve kendi kendine teknoloji alanında yeterli olmak ilkeleri yer almaktadır. 2021 yılı itibarıyla Hindistan’daki 1113 üniversite bilim ve mühendislik alanındaki yayınlarıyla ülkeyi akademik faaliyetler konusunda dünya sıralamasında üçüncü sıraya yerleştirmiştir.¹ Her yıl dünya genelinde patent alan ülkeler sıralamasında ilk 10 içerisinde yer almaktadır (WIPO, 2022: 17). 2022 Küresel İnovasyon İndeks sıralamasını gösteren raporda 132 ülke arasında, 40. sırada olan Hindistan, son yıllarda IT, iletişim ve uzay alanındaki çalışmalarıyla sıralamalarda yer almıştır (Dutta, Lanvin, Leon ve Vincent, 2022: 19). Yazılım sektörü ve bilgi iletişim teknolojileri alanında ilk sırada yer alan ülkenin bu özelliği robotik ve yapay zekâ teknolojisine dayalı uzay alanında etkin bir konuma gelmesini kolaylaştırmıştır.

1 Bkz. Hindistan Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (Department of Science and Technology) <https://dst.gov.in/> (Erişim Tarihi 01.02.2023)

A. Hindistan'ın Uzay Faaliyetleri Tarihi ve Hindistan Uzay Ajansı (ISRO)

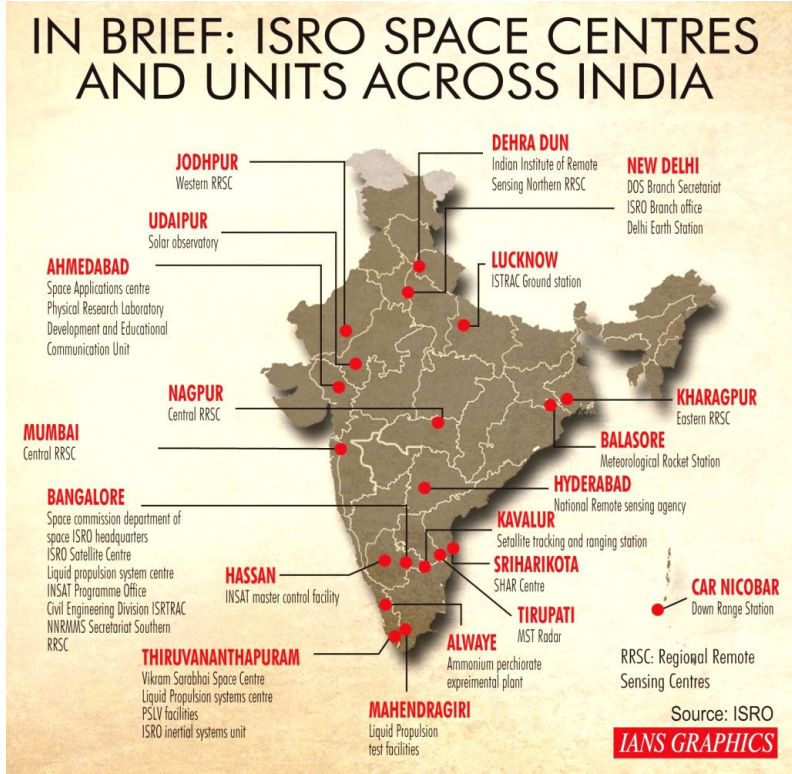
Hindistan, bilimsel faaliyetleri ve teknoloji geliştirmeyi ülkesinin sosyal ve ekonomik kalkınması ve anarşik uluslararası sistem içerisinde var olma, düşmanlarına karşı üstünlük kurma aracı olarak gören bir ülkedir. İlk başbakanı Jawaharlal Nehru, 1958 *Bilimsel Politikalar Direktifini* onayladıktan sonra uluslararası sistemin koşullarına uygun bilimsel çalışmalara hızla yönelmişlerdir (Sharma,1976: 1969). Soğuk Savaş döneminde başlayan nükleer silah ve uzay alanında üstünlük yarışı içerisinde, Batı ve Doğu bloku içerisinde yer almadan üçüncü bir grup halinde kendini gösteren Bağlantısız ülkelerin liderlerinden biri olarak öncelikle nükleer silah geliştirmeye ve sonrasında uzay faaliyetlerine yönelmiştir. Başlangıçta sadece nükleer enerji geliştirmeyi düşünürken, Çin'in 1964 yılında bölgedeki nükleer denemelerini tehdit algılayarak, ulusal güvenlik açısından nükleer silah sahibi olmayı benimsemiştir. 1974 yılında nükleer askeri güç haline gelen ülke, *Aryabhata* yapay uydusunu Sovyet fırlatma üssünden 1975 yılında uzaya göndermiştir.

Hindistan, öncelikle bilimsel olarak uzayı anlamaya çalışmış ve bilimsel araştırma sonuçlarında ortaya çıkan bilgiler ışığında uzay teknolojisine yönelmiştir. Ülkenin bilimsel alanda modern uzay çalışmalarının 1920'de başladığı ileri sürülmektedir. İyonosfer çalışmalarıyla Fizikçi Sisir Kumar Mitra, uzay çalışmalarının bilimsel esaslarını oluşturan 1930 Nobel ödüllü Fizikçi Chandrasekhara Venkata Raman ile yıldızlarda kimyasal ve fiziksel durumları belirleyen eski Milletvekili Astrofizikçi Meghnad Saha'nın çalışmaları uzay araştırmalarında ilk dönemi oluşturur. 1945 yılından itibaren bugünkü Hindistan uzay çalışmalarının kurucusu fizikçi Dr. Vikram Ambalal Sarabhai ve ülkenin nükleer programını geliştiren nükleer fizikçi Homi Bhabha'nın kurdukları fizik araştırma merkezlerinde yaptıkları uzay çalışmaları yer alır. Kozmik radyasyon, düşük irtifa testleri, yer altı

denemeleri ve atmosferin üst tabakası araştırma konuları içerisindedir (Daniel, 1992: 486- 489).

Devletin resmi çalışmaları içerisine uzayın alınması, Homi Bhabha'nın kurduğu Tata Bilimsel Araştırmalar Enstitüsünün 1950'de Atom Enerjisi Kurumuna dönüştürülmesiyle başladı. Atom Enerjisi Kurumuna bağlı olarak 1962 yılında Hindistan Uzay Araştırmaları Komitesi (INCOSPAR) oluşturuldu. 1969 yılında kurum adını, Başbakan Indira Gandhi döneminde Hindistan Uzay Araştırmaları Kurumu (ISRO) olarak değiştirdi. 1972 yılında da hükümet yapılanması içerisinde kurulan Uzay Bakanlığına (Development of Space) bağlanarak bugüne kadar çalışmalarını yürütmektedir. Günümüzde Hindistan'ın tüm uzay çalışmalarını koordine eden ve belirleyen Uzay Bakanlığıdır (Bhargave ve Chakrabanti, 2003: 39).

Uzay Bakanlığı, Hindistan uzay faaliyetlerinin yürütülmesinden sorumlu tek resmi kurumdur ve kendisine bağlı olarak Hindistan Uzay araştırmaları ve uzay teknolojisiyle bağlantılı birçok merkez ile koordineli çalışır. Uzay Bakanlığı ve ISRO, Başbakanı direkt bağlı kurumlardır. ISRO ajansının merkezi, Asya'nın silikon vadisi olarak adlandırılan Karnataka eyaletinin başkenti Bangalor'da yer almaktadır. Temel faaliyet alanları şu şekilde özetlenebilir; ("ISRO", t.y, par.1) uzay tabanlı uyduları geliştirmek, uyduları fırlatma ünitelerini tasarlamak, uzay alanında bilimsel eğitimi geliştirmek, birçok araştırma merkezi ile uzaktan yönlendirme, astronomi, astrofizik, atmosfer bilimleri alanlarında çalışmalar yürütmek. Hindistan'ın uzay ekosistemi 23 ayrı noktaya yayılmış 45 merkezden oluşmaktadır. Aşağıdaki haritada bu merkezlerin ülke genelinde nasıl yerleştiği görülmektedir. Daha çok Güney Hindistan'da yoğunlaşmış merkezlerin olması, Ekvatora yakın bölgelerde uzay araştırmalarının daha kolay gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır.

Harita 1- Hindistan Uzay Araştırma Alanları (“ISRO”, t.y, par.2)

B. Hindistan'ın Uzay Alanında Gerçekleşen ve Planlanan Çalışmaları

Bir ülke yeterli teknoloji ve bilimsel alt yapıya sahip olsa bile uzayda başarılı olma hedefini ancak uluslararası iş birliği içerisinde gerçekleştirmeye hızla yakınlıştırabilir. Bu düşüncenin günümüzdeki örneği Hindistan'dır. Roket parçalarının el arabaları ile taşıyıp elle birleştirildiği dönemden yazılım harikası uzaktan yönlendirilebilen robot sistemlerini uzaya fırlatan bir ülke konumuna gelmiştir. ISRO başarı öyküsünün anlatıldığı 2017 tarihli kitapta Hindistan, bugüne kadar NASA'nın maliyetli projelerinin üçte biri oranında uzay projelerini gerçekleştiren

bir ülke olarak nitelendirilmektedir (Aravamudan & Aravamudan, 2017:158)

İlk eğitimlerini İngilizcilerinden dolayı, uzaktan izleme ve radar sistemleri konusunda Amerikan Uzay ve Havacılık Dairesi (NASA)'dan alan birkaç ISRO mühendisleri, Başkan Gandhi döneminde Sovyetler Birliği ile 1972 de yapılan anlaşma ile “İnterkozmos (1978-1991)” programına dahil olmuşlardır. Varşova Paktı ve dost ülkelerin kozmonotlarını uzaya taşıyan ve uzay alanında teknolojik destek veren bu program kapsamında, Hindistan üç önemli başarı sağlamıştır (Giri, 2019). İlk olarak, 19 Nisan 1975'te Sovyetler Birliğinden fırlatılan, adını 5. yüzyılda yaşamış olan Hintli astronom ve matematikçiden alan, ilk yapay uydusu *Aryabhata'nın* fırlatılmasıdır. Hint-Rus yapımı ilk bilimsel uydu, iyonosferdeki radyasyonu ölçmek amacıyla gönderilmiştir (Jha, 2020).

İkinci başarı, ilk uydu *Aryabhata* modelinde geliştirilmiş, yine 12. yüzyılda yaşamış Hintli astronom ve matematikçinin isminin verildiği ve Hindistan'ın doğal kaynaklarını gözlemleyecek *Bhaskara 1* uydusunun başarı ile Sovyet topraklarından uzaya gönderilmesidir. Bunu 1981 de *Bhaskara II* uydusu izlemiş ve bu uydu da dünya atmosferindeki su buharlaşmasının mikro dalga seviyesinde ölçülmesi için Sovyetler Birliğinden gönderilmiştir (Murugan, Ganesh ve Raghavam: t.y. 2-8).

Sovyet destekli son başarı, 2 Nisan 1984'te uzayda bulunan Sovyet Salyut 7 uzay istasyonuna gitmek üzere planlanan Soyuz T-11 misyonu uzay aracında üç mürettebatından biri Hintli astronot Rakesh Sharma olmuştur. Sharma şu ana kadar uzaya çıkan ilk ve tek Hintli astronottur (Indianairforce, t.y) Uluslararası Uzay İstasyonuna (ISS) dahil 15 ülke içerisinde olmayan Hindistan bugüne kadar bu istasyona astronot göndermemiştir.

Ülkenin 72. bağımsızlık yıldönümünde konuşan Hindistan Başbakanı Narendra Modi, “*Gaganyaan*” misyonu kapsamında

2 Gaganyaan Projesi için Bkz. <https://www.isro.gov.in/Gaganyaan.html>

alçak yörüngede bir haftalık süre geçirmek üzere 2022 yılında, Hindistan'ın kendisinin inşa ettiği LVM-3 roket ile, üç Hintli astronotu uzaya göndereceğini açıkladı. Ancak Covid-19 ile başlayan eve kapanmalar projeyi geciktirdi. Eğitimlerini Rusya'da alan astronotların uzaya gönderilmesi, 2024'ün sonlarına ertelendi. İlk etapta insanız iki denemenin yapılacağı ve en sonunda insanlı deneme uçuşuna başlanacağı belirtildi (The Times of India, 2022). 1 Temmuz 2019 tarihinde Rusya Uzay Kurumu Roscosmos'a bağlı Glavkosmos uzay kurumu ile dört Hintli astronotun uzay eğitimi için anlaşıldı (David, 2020). Glavkosmos, Sovyetler Birliği döneminde yabancı ülkelerin uzaya gidecek ekiplerini eğiten ve Sovyet uzay aracı ile gönderilmesini sağlayan bir devlet kurumuydu. Rusya federasyonu kurulduğunda varlığını devam ettirdi (Glavkosmos, t.y. par. 2). Daha zor uzay misyonlarında Hindistan'ın uzay çalışmalarını Rusya'nın desteği ile yürüttüğü görülmektedir.

İnsanlı uzay programı 2007 yılında başlatılmıştır. Maliyeti yüksek ve astronotları güvenli şekilde Dünyaya geri gönderebilmek için bilimsel bilgi ihtiyacı olan misyon belirlenmiştir. Öncelikle astronotları alçak yörüngeye taşıyacak uzay aracının inşasına başlandı. Astronotların belirlenmesi ise iki yüz başvurudan, dört kişi fiziksel ve psikolojik durumlarına göre seçilmiş, esas iki kişi üzerinde yoğunlaşırken diğer iki kişi de yedek astronot olacak şekilde eğitime alınmışlardır. Astronot kelimesinin Hintçe karşılığı olarak vyomanaut kelimesinin kullanılmasına karar verilmiştir. Sankritçe'de gökyüzü anlamına gelen vyoman kelimesinden türetilen vyomanaut, gökyüzüne seyahat eden adamı ifade eder. Bir yıl boyunca Rusya'nın Star City şehrinde Yuri Gagarin Bilimsel Araştırma ve Test ve Kozmonot Eğitim Merkezinde dört astronot eğitilmiştir (Ananthaswamy, 2010). Sonrasında 2019 yılında kurulan Bangalore İnsanlı Uzay Uçuş Merkezinde astronotlara sıfır yerçekimi ortamında faaliyetlerde bulunabilme, radyasyon kontrolü, uzay aracından tahliye ve fırlatma kalkış simülasyon eğitimleri verilmiştir. Bir başka alanda

Karnataka Devanahalli bölgesinde bulunan Kempegowda Uluslararası Havalimanı 140 metrekaare alanı ile astronot eğitim merkezi olarak planlanmıştır. Astronot mesleğini Hint gençliği için yeni kariyer fırsatı, ülkenin onur ve tanınmışlığını arttıran milliyetçi duyguları körükleyen bir dal olarak, Hindistan hükümeti eğitimler için en iyi fiziksel şartları oluşturmaya sağlamaktadır.

Gaganyaan Misyonu, 3.7 ton ağırlığında üç mürettebatlı misyonun adını taşıyan uzay aracını inşa ederek alçak yörüngeye çıkarıp tekrar güvenli şekilde Dünyaya indirmeyi hedeflemektedir. 2023 ve 2024'in ilk aylarında uzay aracı insansız denemesi yapılacak, 2024'ün son aylarında insanlı uçuşu gerçekleştirecektir. ISRO uzaya çıkış denemelerinde hayvan kullanmayacağını, *insana benzeyen robotların* denemelerde kullanılacağı belirtilmiştir. İnsana benzeyen ayakları olmayan sadece gövdesi ile *Vyom Mitro* adlı robot 2020 yılında basına tanıtılmış, gidecek iki test denemesinde ve üç mürettebatlı insanlı uzay uçuşunda güvenli şekilde uzaya çıkıp ve geri gelmesinde oluşabilecek aksaklıklara karşı asistanlık görevi yapacağı belirtilmiştir (Kumar, 2019).

İnsanlı uçuşta kalkış ve seyahat tümüyle otonom uzaktan kontrol edilen sistemlerle gerçekleşecektir. Yedi günlük süre içerisinde astronotlar bir takım bilimsel deneylerde uzay aracı içinde yer alacakları planlanmıştır. Bu deneyler içerisinde astro biyoloji/kimya, uzay tıbbı, uzayın tehlikelerine karşı modeller oluşturma ve önceden tahmin etme, sensör geliştirme (biyomedikal, çevrenin takibi, toksik gazların kontrolü alanlarındaki sensörler), mikro biyoloji deneyleri (biyolojik hava filtreleri, bio sensörler gibi), uzay ortamında yaşam bilimleri, yaşam destek ve biyo atık yönetimi, temel fizik deneyleri, likit madde deneyleri, uzaydan yere (Dünyaya) iletişim teknolojileri deneyleri yapacakları basına açıklanmıştır (Kumar, 2018). Hindistan insanlı bu uzay uçuşunu başarırsa, ABD, Rusya ve Çin'den sonra kendi imkanlarıyla uzay uçuşu gerçekleştirebilen dördüncü ülke olarak başarıya ulaşmış olacaktır. Fransa'nın uzay tıbbı alanındaki

bilgisinden yararlanmak için Hindistan, uzay diplomasisi çerçevesi içinde Gaganyaan projesine Fransa'yı da dahil etmiştir (Giri, 2019).

ISRO, Gaganyaan misyonunu genişleterek Hindistan'a ait bir uzay istasyonu sahibi olmayı uzay faaliyetleri arasına koydu. Dünya egemenliği ve uzaya stratejik olarak yayılmada uzay istasyonu sahibi olmak kritik bir öneme sahiptir. Henüz adı belirlenmemiş olan ve bu yıl başlayıp 2030 yılında tamamlanması düşünülen, yirmi ton ağırlığında olması planlanan uzay istasyonunun bilimsel deneyler için alçak yörüngede faaliyet yürüteceği ön görülmektedir (Peri, 2019). Uluslararası uzay istasyonunda yapılan Parkinson deneyi ve kemoterapi etkileri gibi tıp alanında birçok deney düşünülmektedir. Üç astronotun yedi gün boyunca alçak yörüngede ilk kısım deneyleri gerçekleştirmesiyle bir sonraki dönemde inşa edilecek olan uzay istasyonunda bu araştırmalar genişletilecektir. Uzay istasyonu bilimsel çalışmaları düşük yoğunluklu bir ortamda yapılan çalışmalar olduğu için bilimsel teknolojik gelişmede öncü sayılmaktadır. Çin'in Tiangong uzay istasyonu çalışmaları devam ederken, geçmişte Sovyetler Birliği ve ABD'nin uluslararası uzay istasyonundaki konumları düşünülürse Hindistan için zorunlu bir hedef gibi gözükmemektedir.

Dünya dışı gezegen ve Dünya'nın uydusu Ay araştırmaları, Hint gençliğinin geleceğini şekillendirecek çalışmalar olarak planlanmıştır. Tarihsel sıralamayla gerçekleşen çalışmalar, Ay misyonu (Chandrayaan) ve Mars misyonu (Mangalyaan); önümüzdeki yıllarda gerçekleşecek olan Venüs misyonu (Shukrayaan) yer almaktadır. NASA uzay misyon projelerine kıyasla ISRO tarafından daha düşük maliyetlerle uzay misyonlarının planlanmış olması uzay çalışmalarında bir ilk olarak nitelendirilebilir.

Dünya uzay çalışmalarında Ay konusunda, Hindistan yeni bir bilgi katkısı sağlamıştır. 1 Ekim 2008 yılında gönderdiği, Chandrayaan-1³ uzay aracını Ay'ın yörüngesine göndermeyi başarak

3 Chandrayaan- 1 için Bkz. https://www.isro.gov.in/Chandrayaan_1.html (Erişim Tarihi: 10.02.2023)

Ay'ın kutuplarında yüzeyde su olabileceğini ilk keşfeden ülke oldu. İkinci uzay misyonu olarak, 7 Eylül 2019'da Chandrayaan-2⁴ uydusu iniş ve gezginci araç modülleri (içerisinden robotik *Vikram* modülü) ile Ay'ın güney kutup bölgesine yumuşak iniş yaparak su örnekleri toplama denemesi başarısız oldu. İniş esnasında iletişim bağlantısı koptuğu için modül parçalandı. Bu misyon gerçekleşmiş olsaydı Hindistan, Ay'a iniş yapan dördüncü ülke olarak tarihe geçecekti. Yine de kararlılıkla yılmadan mühendislik çalışmalarını bir öncekinden farklı olarak inşa eden Hindistan, 2023 yazında aynı denemeyi tekrar gerçekleştirmeyi istemektedir. Ay'ın güney kutbu, 2024 yılında gerçekleştirilecek olan NASA'nın yeni insanlı Ay projesi Artemis'in ineceği alan olarak belirlendi. Eğer Hindistan Ay'a Artemis'ten önce inmeyi başarabilirse tarihte Ay'ın kutup bölgelerine ilk inen ülke olarak anılacak. Çin, Ay misyonları ile ilgili başarısını, uzay aracını Ay'ın karanlık yüzeyine indirmesiyle elde etmiştir. Üç büyük devletin ve Avrupa'nın Ay misyonlarına ilaveten Hindistan da Ay'da yer almayı, burada oluşturulacak koloni çalışmalarına katılmayı ve Ay'dan Mars'a geçiş yapmayı hedefleyen bir ülkedir. 2025 yılında gönderilmek üzere, Chandrayaan-4, Ay'ın kutup bölgelerini araştırmak amacıyla Japonya Uzay Ajansı (JAXA) ile iş birliği anlaşması imzalandı. Hindistan gibi Ay'da suyu araştıran Japonya⁵, fırlatma ve rover desteği sağlayarak iki ülkenin robotik temelli insansız ortak Ay'ın kutup araştırmalarını yürütecekler. 2005 yılında uzay alanında ilk işbirliğini yapan Japonya-Hindistan, astro fizik ve afet yönetimi konularında çalışırken, Ay projesi ile derin uzay alanında ortak projelerini oluşturmaktadır (Goh , 2018).

İlk gezegenler arası misyonu olan Mars'a Kasım 2013'te gönderdiği uzay aracı 2014 yılında başarılı bir şekilde gezegenin

4 Chandrayaan-2 için Bkz. https://www.isro.gov.in/Chandrayaan_2.html (Erişim Tarihi: 10.02.2023)

5 Japonya Uzay Ajansı (JAXA) Ay çalışmaları için Bkz. <http://www.exploration.jaxa.jp/e/program/lunarpolar/> (Erişim Tarihi 20.03.2023)

yörüngesine yerleşti. 145 milyon dolar ile gerçekleşen Mangalyaan⁶ Mars aracı, uzay ajansları Roscosmos, NASA ve ESA'dan (Avrupa Uzay Ajansı) sonra ISRO'ya dünya sıralamasında dördüncü, Asya bölgesinde ilk denemesinde başaran uzay ajansı unvanını kazandırdı. Yörüngedeki Mars aracı, gezegenin yüzeyini ve mineral yoğunluğunu araştırma, atmosferindeki metan yoğunluğunu ölçümleyerek bilgi sağlamak üzere gönderildi (The Planetary of Society, t.y). Hint medyasında bu başarı, iktidardaki milliyetçi parti Bharatiye Janata Partisinin ülkeyi küresel aktör statüsüne getirdiği şeklinde haberler ile verildi. Uzaydaki dış gezegenlerle ilgili bilimsel bir katkı, ulaşabilecek ve fırlatabilecek bir teknolojiye hâkim olma Hindistan'ın dünya devletleri kategorisinde sıralamasının değiştirmesini sağladı.

2024'te Fransa'dan gönderilecek Venüs misyonu kapsamındaki Shukrayaan-1 aracını, yerli üretim GSLV (Yer Eş Zamanlı Uydu Fırlatma Aracı- Geosynchronous Satellite Launch Vehicle) Mk 2/3 roketiyle uzaya göndermeyi planlamışlardır (Srivastava, 2022). Covid-19 pandemisi nedeniyle geciken fırlatma, Rusya'nın Venüs çalışmalarına katkı yapacak nitelikte Venüs gezegenin atmosferinin kimyasal yapısının araştırılması, yüzeyinin haritalandırmasını, Güneş rüzgarlarının gezegenin iyonosferi üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. Dünya'nın büyüklük, kütle, hacim, yoğunluk ve yerçekimi bakımından ikizi olarak kabul edilen Venüs gezegenin oluşum yapısı hakkındaki bilgiler önem arz etmektedir. Güneş'e Dünya'dan %30 daha yakın olan Venüs gezegeni keşifleri 1960'larda başladı. Diğer gezegenlerden farklı olarak ters yönde doğudan batıya dönmesi ayrıcalıklı bir inceleme alanı oluşmasına neden oldu. Hindistan da bu gezegen hakkında elde edeceği bilimsel bilgiler ile uzay alanına katkı yapmayı amaçlamaktadır (Bagla, 2018).

6 Mangalyaan Mars Yörünge Görevi için Bkz. <https://www.planetary.org/space-missions/mangalyaan> (Erişim Tarihi: 11.03.2023).

Güneş Sistemi ile diğer projeler, kara delik ve nötron yıldızı araştırmalarıdır. *Aditya L1*⁷ uzay aracı Güneş araştırmaları için tasarlanmıştır. Güneş'teki değişimlerin Dünya için tehdit oluşturması nedeniyle bu alandaki bilgilere katkıda bulunmayı amaçlayan bu proje için uzay aracı 2023 yazında uzaya fırlatılması planlanmaktadır. Uzay havasının izlenmesi güneş çalışmaları üzerinden yürütülmektedir (The Hindu, 2023). Kara delik ve nötron yıldızları araştırmaları içinse *Xposat uydusu*⁸ (X-Ray Polimetre Uydusu) beş yıl görev yapmak üzere ISRO tarafında üretilmiştir. Manyetik alan, radyasyon ışınları gibi 50 konuda araştırma yapmak üzere 2023 yılında uzaya alçak yörüngeye gönderilecektir (Dutt, 2021).

Uydu sektöründe Hindistan ilk uydusunu 1975 yılında göndermiştir. Sosyal ve ekonomik kalkınma amaçlı, 1,3 milyon nüfusa her yerden ulaşabilmek için ülkenin uyduları büyük önem taşımaktadır. İletişim, TV-Radyo yayını, meteoroloji, afet uyarı sistemi, arama kurtarma, navigasyon ve askeri uydular Hindistan'ın uzaya gönderdiği uydular arasındadır. 2023 yılı itibarıyla 120'den fazla uydusunu⁹ yörüngeye yerleştirmiştir. 34 farklı ülkenin uydularıyla birlikte bugüne kadar 422 uydu uzaya fırlatmıştır. 2017 yılında, tek seferde aynı roketle, 18 dakika içinde, uzaya 104 nano uydu göndererek bir rekor kırmıştır. Bu uyduların 96 adedi, ABD, Birleşik Arap Emirlikleri, İsrail, Hollanda, İsviçre ve Kazakistan'a aitti. Rusya'nın 2014 yılında tek seferde 37 uydu rekorunu o tarih itibarıyla geçmiş bulunmaktaydı (Anadolu Ajansı, 2017). Küresel uydu ticaretinde payını artırmak isteyen Hindistan, televizyon, telefon ve geniş bant internet uydularını konumlandığı yüksek irtifaya sahip yörüngeye üç tondan daha ağır uyduları taşıyabilecek 640 ton ağırlığında (yetişkin 200

7 Aditya L1 detaylı bilgi Bkz : https://www.isro.gov.in/Aditya_L1.html (Erişim Tarihi: 20.Mart 2023)

8 Xposat Uydusu için Bkz. <https://www.isro.gov.in/XPoSat.html> (Erişim tarihi 20 Mart: 2023)

9 Hindistan'ın 1975-2022 yılları arasındaki uzaya gönderdiği uydu listesine bakmak için: List of Indian Satellites (1975-2022) <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/list-of-indian-satellites-1624957731-1> (Erişim Tarihi: 25.03.2027)

fil ağırlığında yada 5 Boeing 747 ağırlığında) GSLV (Yer eş zamanlı Uydu Fırlatma Aracı- Geosynchronous Satellite Launch Vehicle) Mark III roketini 2017 başarıyla denedi. Bu roketin özelliği teknolojisi Rusya'dan alınan kriyojenik¹⁰ motor sistemlerine sahiptir (Blau, t.y). 1 Ekim 2022'de Londra merkezli Hindistan'ın Bharti Global Şirketi'nin (hisselerinin bir kısmı One Web İngiliz şirketine ait) 36 adet uydusu , geniş bant internet hizmeti amacıyla bu roket sayesinde hedeflenen yörüngeye taşındı. Küresel uzay sektöründe %2-3 oranında payı olmasına rağmen, iletişim uyduları pazarında Hindistan ikinci sırada yer alan bir ülke konumuna gelmiştir. Şubat 2022'de başlayan Ukrayna savaşı nedeniyle uzay çalışmalarında Rusya'nın devre dışı kalması, ABD ve Avrupa'da gecikmeler yaşanması, Batı'nın Çin'e mesafeli yaklaşımı Hindistan'a yönelik talepleri arttırmıştır. Düşük maliyetli uydu inşası ve yörüngeye güvenli uydu yerleştirebilmesi Hindistan'ın tercih edilme nedenlerinden birkaçıdır. Alçak yörüngede önemli bir uzay aktörü olarak son yıllarda büyük ilerlemeler kaydetmiştir (Anbumozhi, 2022).

Dünya ülkeleri arasında kendine ait uydu konumlandırma sistemine sahip olmak büyük bir ayrıcalıktır. Savaş zamanlarında önemli bir bilgi akışı sağlar. Başka bir devlete bağımlı olmak ise politik anlaşmazlıklar nedeniyle kesintiye uğrama riskine sahiptir. Bu nedenle ISRO Mayıs 2013 yılında, Karnataka Bangalore yakınlarındaki Byalalu'da ISRO Derin Uzay Ağı kampüsü içerisinde 21 istasyon bağlantılı uydu konumlandırma merkezini açtı. Hindistan Bölgesel Navigasyon Uydu Sistemi (IRNSS-India Regional Navigation Satellite System) tüm Hint topraklarını ve civarındaki 1500 km alanın eş zamanlı bilgisini sağlamaktadır. ("ISRO", t.y. Par 4) 2014 yılında iktidara gelen Hindistan Başbakanı Narendra Modi, bu sistemin adını NaVIC (Navigation with Indian Constellation) olarak değiştirmiştir. Ülkedeki ticari araçlarda kullanımı zorunlu olan sistem, bölgesel ve küresel konumlandırma, afet yönetimi, araç takibi, cep telefonlarıyla

10 Kriyojenik: Roketler ve uzay araçları için sıvı hidrojen ve sıvı oksijen yakıt üretimi

uyumlu çok geniş kullanım alanına sahiptir. Bu sistemin uzay bölümünde, yedi adet uydu sistemi vardır. Üç uydu yer sabit yörüngede (GEO) diğer dört uydu ise yer senkronize yörüngede (IGSO) da yer alır (Pırtı, Özateş ve Çakar, 2023: 2).

Kendi toprakları üzerinde uzay araçları ve uydu fırlatabilme kapasitesine Hindistan da sahiptir. Ülkede uzay için iki alan ayrılmıştır. Bir tanesi Bengal Körfezi yakında Sriharikota adasındaki Satish Dhawan Uzay Fırlatma merkezidir ("ISRO", t.y Par 5). Diğer uzay üssü de yine deniz kenarında ilk kurulan Thumba Ekvatorial Roket Fırlatma (TERLS) İstasyonudur. Hindistan, ekvatora yakın bir konumda ülke olma avantajını uzay için kullanılmaktadır. Ekvator bölgesinde uzaya çıkışlarda daha az enerji harcanmaktadır. Yine de kendi fırlatma alanlarına rağmen Rusya, Fransa fırlatma üslerini de uzay misyonuna göre kullanmaktadır.

Uzay çalışmalarını hızla devam ederken sosyal kalkınmadaki ciddi eşitsizlik liberal devletin en büyük handikaplarından biri olmaktadır. O yüzden birçok resmi metinde uzay çalışmalarıyla ülkenin kalkınmasının sağlandığına yer verilmektedir. Hint gençliği için uzay yeni bir iş sahasıdır ve bilimsel gelişmeleri de teşvik edici bir yönü vardır. Rusya ve ABD'ye nazaran uzay çalışmalarına çok geç başladıklarını (on yıl kadar) belirten ülke liderleri arayış kapatmak için düşük maliyetlerde birçok projeyi gerçekleştirmiş ya da ileride gerçekleştirilmesini planlamış durumdadır.

Hindistan'ın Ulusal Güvenlik, Bölgesel ve Uluslararası Liderliği İçin Askeri Açından Uzay

Hindistan, uzayın barışçıl amaçlarla kullanılmasını içeren 1967 Dış Uzay Anlaşmasını imzalayan devletlerden biri olarak öncelikle bilimsel amaçlı çalışmalara odaklanmıştır. Ancak Çin'in Soğuk Savaş dönemi nükleer denemeleri sonucunda, Rusya desteği ile nükleer askeri güç olmasını hızlandırmış ve uzay çalışmaları da buna paralel gelişme göstermiştir. Bölgesel anlamda Asya'da Çin'in askeri gücünü 1000 nükleer başlıklı kapasiteye

çıkarcacağını açıklaması ve 2007’de yerden attığı füze ile kendi uydusunu vurarak anti uydusavar silah sistemlerine sahip olduğunu Dünya’ya göstermesi, Pakistan’ın ve Kuzey Kore’nin nükleer askeri güç kapasiteleri, radikal dini referanslı terör saldırıları ulusal güvenliği açısından tehdit oluşturmaktadır.

Bu güvenlik tehditlerine uygun olarak askeri uyduları devreye sokarak uzaydan askeri amaçlar için faydalanmaya başlamıştır. RISAT -1 uyduları, 2008 Kasım’ında Leşker-i Tayyibe terör örgütü tarafından gerçekleştirilen ve 164 kişinin ölümünü sonuçlanan terör saldırısından sonra askeri amaçlı hizmet vermeye başlamıştır. RISAT-1 ve RISAT-2 askeri uydularda, hareket duyarlı İsrail teknolojisi SAR uzaktan sensör sistemi kullanılmıştır (EARSC, 2009). Terörizme karşı kullanılan bu ilk uydular sınır kontrolü ve diğer terörle mücadele operasyonlarında değerlendirilmiştir. Şu an ülkenin deniz ve hava kuvvetlerinin kullandığı GSAT-7 ve GSAT-7A iletişim uyduları askeri uydularıdır. GSAT-7 denizaltılar ile güvenli iletişim amaçlı 2013 yılında devreye sokulmuştur. Diğer GSAT-7A ise 2018 yılında fırlatılmış ve hava kuvvetlerinin askeri amaçları için kullanılmaktadır. Yakın zamanda Hindistan Hava Kuvvetleri istihbarat gücünü arttırmak için, 2026 yılında orduya teslim edilmek üzere istihbarat uydusu hazırlanmaktadır. Hint Okyanusundaki gemilerin seyir güvenliği için Fransa ile ortak iş birliği içerisinde uydu kullanımını gerçekleştirmektedir.

Hindistan’ın uzayda askeri açıdan ses getiren tatbikatı uydu tahrip füzesi (ASAT) denemesini, “*Misyon Şakti*” operasyon adı ile 2019 yılında gerçekleştirmesidir. Soğuk Savaş döneminde Sovyetleri Birliği ve ABD’nin alçak yörüngede uyduları etkisiz kılma stratejisine dayalı ASAT sistemleri yeniden önem kazanmıştır. Asimetrik güç inşası olarak Çin’in ilk ASAT silahı denemesi hem bölgesel hem de uluslararası alanda ses getirmiştir. Tam 12 sene sonra, Hindistan aynı şekilde dünya yörüngesine 300 km uzaklıktaki bir uydusunu anti balistik füze ile başarılı şekilde imha ederek Rusya, ABD, Çin’den sonra yeni bir savunma

sistemi olarak kabul edilen anti uydusavar teknolojisine sahip olduğunu gösterdi. Dünya’da başlayacak bir savaşta düşmanın uyduları kör ve sağır ederek askeri üstünlük kurma düşüncesi ülkeler arasında yaygınlaşmaktadır. Ukrayna’da Elon Musk’ın Starlink ile uydu desteği vermesi bilgi savaşını Ukrayna lehine çevirmiştir. Hindistan, yakın tehdit aldığı ülkelere karşı bu askeri savunma sistemini kullanabilecek kapasiteye geldiğini göstermiştir. Güç dengesi kurulması bağlamında Hindistan, Çin’in askeri gücünün uzaydaki kabiliyetlerine yaklaştığı, ancak tam anlamıyla eş değer olduğu söylenemez. Çin’in aynı zamanda uzayda geliştirdiği yeni askeri teknolojilere dayalı silah sistemlerine sahip olduğu konusunda Hindistan’dan bir açıklama yoktur (Tellis, 2019).

Askeri uzay kabiliyetlerini geliştirmek için, Başbakan Modi 2018’de Hindistan ordusu içinde *Uzay Savunma Ajansı* (Defence Space Agency) kurulmasını onayladı. Merkezi Bengaluru Karnataka olan ajansın temel görevleri Hindistan’ı uzay savaşlarına hazırlamak ve uzaydan istihbarat toplamaktır. Ajansın ekibi kara, hava ve deniz kuvvetlerinden seçilen askerlerden oluşmuştur. Hint ordusu farklı komutanlıkların görüşlerini birleştiren *Hindistan Ordusu Ortak Savunma Doktrini*¹¹ (Joint doctrine of Indian Army Forces) yayınlanmıştır. Bu doktrin içerisinde uzayda yeni bir stratejik savaş alanı olarak yer almaktadır (Joint Doctrine of Indian Army Forces, 2017:26, 48, 49). ASAT uydusavar savunma sistemi, Hindistan’ın Çin ve Pakistan’a karşı geliştirdiği balistik füze programının bir parçasıdır. ASAT uydu tahrip sistemleri içerisinde direkt enerji silahları, yörüngeyle eş silahlar ve lazer ile elektromanyetik tabanlı ASAT silahları bulunmaktadır. Uzaydaki varlıklarına karşı düşmanca gerçekleştirilecek elektronik ve fiziksel saldırılara karşı da savunma sistemleri geliştirilmiştir. Bu tehditler arasında elektronik savaş dahilinde

11 Bkz. Hindistan Ordusu Ortak Savunma Doktrini (Joint Doctrine of Indian Armed Forces) https://www.ids.nic.in/IDSAdmin/upload_images/doctrine/JointDoctrineIndianArmed-Forces2017.pdf 2017 Erişim Tarihi: 20.03.2023)

kariştirme, sinyal kesme, uzay çöplerinden kaynaklı hasar, siber virüslerle yazılımları bozma yer almaktadır. 25-26 Haziran 2019 tarihlerinde ilk uzay simülasyon savaşı, *IndspaceEx* askeri tatbikatı gerçekleşmiştir. (Rajagopalan, 2019) Aynı zamanda Uzay Savunma Ajansı ülkenin, sinyal istihbaratı (SIGINT), elektronik istihbarat (ELINT), iletişim dinleme istihbaratı (COMINT) alanında ve uzay tabanlı izleme/takip programlarını da yürütmektedir (“Takshashila Institution”, t.y. Parf 6)

Uzay Savunma Ajansı bünyesinde 2019’da DARPA (Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı) benzeri Savunma *Uzay Araştırma Ajansı*nı¹² (Defence Space Research Agency) kurmuştur. Bu ajansın birincil önceliği uzay tabanlı savaş sistemleri ve teknolojisini geliştirme, ASAT modelleri çoğaltma üzerinedir. SpaceX firmasının yeniden kullanılabilir Falcon roketlerinin benzeri araştırma ajansı tarafından üretilmiş ve başarıyla test edilmiştir (ISRO, 2023). Ülke, uzay hukukunun temel metni sayılan 1967 Uzay Anlaşması, 1968 Astronotların Kurtarılması ve Uzaya Fırlatılmış Olan Araçların Geri Verilmeleri Hakkında Anlaşma, 1972 Uzay Cisimlerinin Verdiği Zarardan Dolayı Uluslararası Sorumluluk Anlaşması, 1974 Uzaya Fırlatılan Cisimlerin Tescili Anlaşması ile 1979 Ay’da ve Diğer Gök Cisimlerindeki Faaliyetleri düzenleyen anlaşmayı imzalamıştır. Birleşmiş Milletler sponsorluğunda Asya Pasifik’te Uzay Bilimi Teknoloji Merkezi kurdu. Öte yandan artan stratejik rekabet ve askeri silahlanma Hindistan’ı askeri anlamda uzaya uygun yapılanmaya sevk etmiş görünmektedir.

Hindistan, 2003 yılında açıkladığı nükleer doktrini çerçevesinde, topraklarına karşı ya da başka bir ülkede bulunan Hindistan üssüne karşı yapılacak saldırıda nükleere karşı nükleer misilleme olarak kullanacağını açıklamıştı. Nükleer silahı kullanan ilk taraf olmama ilkesi çerçevesinde, sayısı 150 civarında nükleer başlıklı füze ile dokuz askeri nükleer ülke arasında yedinci

12 Hindistan Uzay Araştırma Ajansı için BKZ. <https://www.isro.gov.in/> (Erişim 23.03.2023)

sıradadır. Füzelerin niteliği stratejik olarak uzun menzilli yapıdadır. İlk nükleer denizaltısı *Arihant*, Rusya yardımı ile Hindistan’da üretilmiştir. Ağustos 2022 Ukrayna Savaşı sonrası Dünya genelinde nükleer silahlanma hazırlığına paralel, Agni Balistik Füze programını¹³, menzilini genişletecek şekilde bir model daha ekleyeceğini açıklamıştır. Mevcut Agni-5 balistik füzeleri, Çin’in başkenti Pekin, Guangzhou, Şanghay ve Hong Kong’u vurabilecek kapasitedir. Yeni geliştirilecek füze, menzili 10.000 km’yi bulan ilk kıtalararası balistik füzesi (ICBM) niteliğinde nükleer başlıklı Agni-6 olarak tasarlanmıştır. Hem karadan hem denizden fırlatılacak bu füze Hindistan’ın askeri gücü, liderliği ve caydırıcılığı için önem taşımaktadır (Sputnik, 2022). Rusya’dan alınan S-400 hava savunma sistemlerine rağmen, ABD’nin CA-ATSA yaptırımları dışında Hindistan muaf tutulmuştur. Hiper-sonik seyir füzesi olan Brahmos füzeleri, sestan 2.8 kat hızlı özelliği ile karadan ve denizden atılabilen, Rusya ile ortak geliştirilmiş füzeleridir.

Sonuç ve Değerlendirme

Güç dengesi oluşturma, aşırı silahlanmanın getirdiği güvenlik ikilemi, rakip devletlerin niyetlerinin yanlış algılanması, vekalet ve gri savaş stratejileri, Pasifik ve Asya’da uzay çalışmalarını öne çıkan güçlü nedenler arasındadır. Çin’in uzay alanındaki faaliyetleri, Hindistan’da olduğu kadar Japonya ve Güney Kore’de de uzay çalışmaların arttırmasına neden olmuştur. ABD’nin yeniden dengeleme stratejisi kapsamında Hint Pasifik bölgesi, Hindistan askeri strateji açısından da önemlidir. Ülkenin çoklu ittifaklara dayalı askeri stratejisi aynı anda Rusya ve ABD ekseninde devam etmektedir. Soğuk Savaş’tan beri Hint ordusunun modernizasyonunda ve uzay faaliyetlerinde Rusya’nın gözle

13 Hindistan’ın Agni füzeleri menzillerine göre: Agni-1 orta menzilli balistik füze 700-1200 km, Agni-2 orta menzilli balistik füze 2000-3500 km; Agni-3 uzun menzilli balistik füze 3000-5000 km; Agni-4 uzun menzilli balistik füze 3500-4000 km; Agni-5 kıtalararası balistik 7000-8000 km menzile sahiptir.

görülür etkinliği tartışılmaz. ABD'den destek istenen çalışmalarda tam verim elde edemediği gibi, istenen role uygun olmadığında iç istikrarsızlıkla tehdit edilen konuma da düşebilmektedir. Milliyetçi Modi iktidarı hedefleri arasında küresel aktör konumuna gelmeyi belirlese de ülke içindeki eyaletler arasındaki gelir eşitsizliği ve temel ihtiyaçlardan yoksunluk devam etmektedir. Her zorlu uzay faaliyetinin ardından, ülke başbakanından “Küresel aktör olduk, Elit Lige çıktık” ifadeleri duyulmaktadır. Çin ile kıyaslandığında askeri ve uzay çalışmaları alanında %50 oranda peşinden geldiğini görmekteyiz. 2050 yılına kadar tüm koşullar Hindistan lehinde giderse, Hindistan için uzay ve askeri alanda başarıyı yakalayabileceği söylenebilir.

Kaynakça

- Aditya L1 uzay aracı, Erişim Adresi: https://www.isro.gov.in/Aditya_L1.html
- Anadolu Ajansı, (2017) “Hindistan tek seferde uzaya 104 uydu göndererek rekor kırdı.” Erişim Adresi <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/hindistan-tek-seferde-uzaya-104-uydu-gondererek-rekor-kirdi/750632>.
- Ananthaswamy, A. (2010) “Wanted Four ‘Vyomanauts’ For Indian Space Flight”, *New Scientist*, Erişim Tarihi <https://www.newscientist.com/article/dn18338-wanted-four-vyomanauts-for-indian-spaceflight/>.
- Anbumozhi, V. (2022) “India has become a major player in low orbit space”, *Brink News*, Erişim Adresi <https://www.brinknews.com/india-has-become-a-major-player-in-low-orbit-space/>
- Aravamudan, R. ve Aravamudan G. (2017) *ISRO A Personal History*, India: Harper Colins Publishes
- Bagla, P. (2018) “India Seeks Collaborators for Mission to Venus, the Neglected Planet”, *Science*, Erişim Adresi <https://www.science.org/content/article/india-seeks-collaborators-mission-venus-neglected-planet>
- Bhargava, P. M. ve Chakrabarti, C. (2003), *The Saga of Indian Science Since Independence*, Nepal: Sangham Books.
- Blau, P. (t.y) “GSLV Mk. III Launch Vehicle (LVM3)”, *Space Flight 101*, <https://spaceflight101.com/members/wp-content/uploads/sites/54/2017/02/GSLV-MkIII.pdf>

- Chandrayaan-1 Uzay Aracı Erişim Adresi: https://www.isro.gov.in/Chandrayaan_1.html.
- Chandrayaan-2 Uzay Aracı Erişim Adresi: https://www.isro.gov.in/Chandrayaan_2.html.
- Daniel, R.R. (1992). "Space Science in India". *Indian Journal of History of Science*. New Delhi, 27 (4): 485–49
- David, L. (2020) "4 Indian Astronauts are training in Russia for future spaceflights", *Space*, Erişim Tarihi <https://www.space.com/indian-astronauts-train-with-russian-agency.html>
- Dutt, A. (2021) "India's first solar mission likely to launch next year": ISRO", *Hindustan Times*, Erişim Tarihi: <https://www.hindustantimes.com/india-news/indias-first-solar-mission-likely-to-launch-next-year-isro-101631860455183.html>
- Dutto, S.; Lanvin B., Leon R. L. And Vincent W. S. (2022) *Global Innovation Index What is the Future of Innovation –driven Growth?*, WIPO: Geneva.
- EARSC (2009) "India set to launch Imaging Satellite With Israeli Support", Erişim Adresi <https://earsc.org/2009/03/23/india-set-to-launch-imaging-satellite-with-israeli-support/>.
- Gaganyaan Misyonu, ISRO Erişim adresi <https://www.isro.gov.in/Gaganyaan.html>.
- Giri, C. (2019) "From Interkosmos to Gaganyaan" Gateway House, Erişim Adresi <https://www.gatewayhouse.in/interkosmos-gaganyaan/>.
- Glavkosmos, Erişim adresi: <https://www.glavkosmos.com/en/history/>.
- Goh, D. (2017) "JAXA and ISRO to embark on Joint Lunar Polar Exploration", *Space Tech* Erişim Adresi <https://www.spacetechnasia.com/jaxa-isro-to-embark-on-joint-lunar-polar-exploration/>
- Hindistan Bilim ve Teknoloji Bakanlığı, (Department of Science and Technology) Erişim adresi <https://dst.gov.in/>
- Hindistan Navigasyon Sistemi (IRNSS- India Regional Navigation Satellite System) Erişim Adresi https://www.isro.gov.in/IRNSS_Programme.html.
- Hindistan Uzay Araştırma Organizasyonu (Indian Space Research Organization –ISRO) Erişim Adresi <https://www.isro.gov.in/>.
- Hindistan Uzay Araştırma Organizasyonu (Indian Space Research Organization –ISRO) ISRO Centers in India, Erişim Adresi https://www.isro.gov.in/isro_centre.html.

- ISRO (2023) “ ISRO successfully conducts the Reusable Launch Vehicle Autonomous Landing Mission (RLV LEX)”, Erişim Adresi: https://www.isro.gov.in/Reusable_launch_vehicle_autonomous_landing_mission.html.
- India Air Force (t.y) Rakesh Sharma Erişim Adresi: <https://indianairforce.nic.in/wing-commander-rakesh-sharma/>.
- Kumar, C. (2019) “ Before humans, humanoid to do experiments in space”, *The Times of India*, Erişim adresi <https://timesofindia.indiatimes.com/india/before-humans-humanoids-to-do-experiments-in-space/articles-how/67580180.cms?from=mdr>.
- Kumar, C. (2018) “ Human Mission : ISRO looking at pool of 10 experiments in India”, *The Times of India* Erişim Adresi <https://timesofindia.indiatimes.com/india/human-mission-isro-looking-at-pool-of-10-experiments-in-space/articleshow/66582995.cms?from=mdr%20K>.
- Japonya Uzay Ajansı (JAXA) Ay çalışmaları Erişim Adresi <http://www.exploration.jaxa.jp/e/program/lunarpolar/>.
- Javaid, A. (2022) “List of Indian Satellites (1975-2022)”, *Jagran Josh* Erişim Adresi <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/list-of-indian-satellites-1624957731-1>.
- Jha, M. (2020) “ Aryabhata : Remembering India’s First Satellite”, *The Interpreter*, Erişim Adresi <https://www.lowyinstitute.org/the-interpreter/aryabhata-remembering-india-s-first-satellite>.
- Joint Doctrine of Indian Armed Forces (2017) New Delphi, Erişim Adresi https://www.ids.nic.in/IDSAdmin/upload_images/doctrine/JointDoctrineIndianArmedForces2017.pdf.
- Lupton, E. D. (1988), *Space Warfare: A Space Power Doctrine*, Maxwell AFB, AL: Air University Press.
- Murugan, P., Ganesh P.V. ve Raghavamme PRKV, (t.y) *Indian Remote Sensing Missions and Payloads- A Glance*, ISRO Pub.: Bangalore Erişim Adresi: <https://www.ursc.gov.in/earth-observation/IRS.pdf>.
- New Space India Ltd. (t.y.). Indian Space Program and Genesis of NSIL Erişim adresi: <https://www.nsilindia.co.in/Aboutus>.
- Peri, D. (2019) “ India to have its own Space Station : ISRO”, Erişim Adresi: <https://www.thehindu.com/sci-tech/science/india-to-have-a-separate-space-station-isro/article27898707.ece>.
- Pırtı, A., Özateş, B. ve Çakar, Ş. (2023) “IRNSS (NavIC) uyduları ve sinyal yapıları “, *Geomatik* , 8 (1), ss. 01-08.

- Rajagopalan, P.R. (2019) "A First: India to Launch First Simulated Space Warfare Exercise", *The Diplomat*, Erişim Adresi <https://thediplomat.com/2019/06/a-first-india-to-launch-first-simulated-space-warfare-exercise/>.
- Satish Dhawan Space Center, ISRO Erişim Adresi <https://www.isro.gov.in/SDSC.html>
- Sharma, D. (1976) "Growth and Failures of India's Science Policy", *Economic and Political Weekly*, V 11, No 51, 1969-1971.
- Srivastava, A. (2022) "Shukrayaan-1: What will ISRO's Venus Mission Be Like?" Erişim Adresi: <https://htschool.hindustantimes.com/editorsdesk/knowledge-vine/shukrayaan-i-what-will-isros-venus-mission-be-like>.
- Takshashile Institution (t.y) "India's Defence Space Agency: The Way Forward" Erişim Adresi <https://takshashila.org.in/blogs/indias-defence-space-agency-the-way-forward>.
- Tellis, J. A. (2019) "India's ASAT Test: An Incomplete Success", *Carnegie Endowment For International Peace*, Erişim Tarihi <https://carnegieendowment.org/2019/04/15/india-s-asat-test-incomplete-success-pub-78884>.
- The Hindu (2023) "India's first mission to study the Sun will be launched by June-July: ISRO chairman", Erişim Adresi <https://www.thehindu.com/sci-tech/science/indias-first-mission-to-study-the-sun-will-be-launched-by-june-july-isro-chairman/article66436210.ece>.
- The Times of India (2022) "Gaganyaan launch delayed : Manned Mission Now in Fourth Quarter", Erişim Adresi: http://timesofindia.indiatimes.com/articleshow/96406198.cms?utm_source=contentofinterest&utm_medium=text&utm_campaign=cppst.
- The Planetary of Society, "Mangalyaan Indian First Martian Mission", Erişim Adresi <https://www.planetary.org/space-missions/mangalyaan>
- WIPO IP Facts and Figures (2022), Geneva, Erişim Adresi <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-943-2022-en-wipo-ip-facts-and-figures-2022.pdf>.
- Xposat Polimetre Uydusu, Erişim Adresi <https://www.isro.gov.in/XPoS.html>.