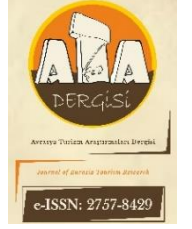


Dergi Anasayfası: [ATA Dergisi](#)

Avrasya Turizm Araştırmaları Dergisi

Journal of Eurasia Tourism Research

Journal Homepage: [JETouR](#)

Uzay Turizmi ve Uzay Seyahatlerinin Getirdiği Risklere Dair Bir Öngörü Çalışması

A Visionary Paper Towards the Risks of Space Tourism and Space Travels

Vahit Oğuz KİPER^{1,*}, Orhan BATMAN²¹Res. Asst., Department of Tourism Management, Faculty of Tourism, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye²Prof., Department of Tourism Management, Faculty of Tourism, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Derleme

Makale Süreci:

Gönderim : 8 Haziran 2023
 Düzeltme : 29 Temmuz 2023
 Kabul : 29 Temmuz 2023
 Yayınlanma : 31 Temmuz 2023

Anahtar Kelimeler:

Uzay turizmi,
 Uzay seyahati,
 Uzaydaki riskler,
 Uzaydaki tehditler.

ARTICLE INFO

Review Article

Article history:

Received : 8 June 2023
 Revised : 29 July 2023
 Accepted : 29 July 2023
 Available : 31 July 2023

Keywords:

Space tourism,
 Space travel,
 Risks in space,
 Hazards in space.

ÖZ

Uzay turizmi, uzayın ticarileşmesi faaliyetlerinin başında gelmektedir ve bilinirliği ve uygulanabilirliği her geçen gün artmaktadır. İnsanlar çok eski çağlardan bu yana gökyüzüne ve gökyüzü ile alakalı bilimlere ilgi duymaktadır. Teknolojinin gelişmesi uzay turizmi ve uzay seyahatlerini farklı boyutlarda gerçek kılmıştır. Yerkürede yapılan rekreatif faaliyetler, yörünge altı uçuşlar ve yörüngesel uçuşlar hali hazırda gerçekleşen uzay turizmi faaliyetleri arasındadır. Bu çalışmayla birlikte uzay turizmi ve uzaya seyahatlerin olası teknik riskleri sosyal bilimci ve turizm araştırmacısı perspektifinden incelenmiştir. Uzay bilimleri özünde bir fen bilim araştırma sahası gibi görünse de, uzay turizmi fenomeninin gerçeklik halini alması konuya sosyal bilimler perspektifi ile de yaklaşılmaları gerekli kılacaktır. Bu doğrultuda uzaya seyahatlerin olası riskleri, uzay turizmi ve uzay seyahatlerinin geleceği düşünülerek incelenmiş ve ortaya bir derleme konmaya çalışılmıştır. Çalışmanın turizm alanındaki araştırmacılara fayda sağlaması amaçlanmıştır.

[Avrasya Turizm Araştırmaları Dergisi](#) yayıncı [Bayram KANCA](#) tarafından [CC BY-NC-SA 4.0](#) ile lisanslanmıştır.

ABSTRACT

Space tourism is at the forefront of the commercialization activities of space and its awareness and applicability is increasing day by day. People have been interested in the sky and the sciences related to the sky since ancient times. The development of technology has made space tourism and space travel real in different dimensions. Recreational activities on Earth, sub-orbital flights and orbital flights are among the space tourism activities that are currently taking place. With this study, space tourism and the possible technical risks of space travel were examined from the perspective of a social scientist and tourism researcher. Although space sciences may seem like a field of science research in essence, the fact that the phenomenon of space tourism has become reality has necessitated approaching the subject from the perspective of social sciences. In this direction, the possible risks of space travel, space tourism and the future of space travel have been examined and a compilation has been tried to be put forward. The aim of the study is to benefit researchers in the field of tourism.

[Journal of Eurasia Tourism Research](#) by [Bayram KANCA](#) is licensed under [CC BY-NC-SA 4.0](#)

1. GİRİŞ

Uzay turizmi fenomeni, akademik alanyazına göreceli olarak yeni sayılabilecek bir zamanda girmiştir ve önceleri bir fantezi olarak görülmesine rağmen artık bir gerçeklik halini almıştır. Geçmiş yıllarda insanların şehirlerarası seyahat etmesi gibi uzay araçları vasıtasıyla Dünya dışı gezegenlere seyahatler hayal edilmiştir. Her ne kadar bu hayal henüz gerçekleşmemiş olsa da uzay turizmi faaliyetleri yörünge altı, yörünge üstü ve yerkürede gerçekleşmektedir. Uzay gözlemciliği faaliyetleri, uzay üsleri ve simülasyon merkezleri ziyaretleri, sıfır yerçekimi ve yüksek irtifa uçuşları, atmosfer sınırı sayılabilecek 100km üzeri uçuşlar ve Uluslararası Uzay İstasyonu ziyaretleri başlıca uzay turizmi faaliyetleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Kiper & Batman, 2021).

*Sorumlu yazar / Corresponding author



0000-0001-5558-2341 (V. O. KİPER), 0000-0001-7186-7064 (O. BATMAN)



oguzkiper@subu.edu.tr (V. O. KİPER), obatman@subu.edu.tr (O. BATMAN)

Uzay araştırmaları, Dünya atmosferinin ötesindeki uzayı incelemeye yönelik bilimsel ve teknolojik çabadır. Antik çağlardan günümüze uzanan uzun ve büyüleyici bir tarihe sahiptir. Bu çalışmada, tarih boyunca uzay keşfinin bazı kilometre taşlarını ve başarılarını kısaca ele almaktadır. Uzayı keşfetmek için bilinen en eski girişimlerden biri, MÖ 3. yüzyılda Çinliler tarafından barutla çalışan roketler fırlattıklarında yapılmıştır (Needham, 1986). Ancak bu roketler çok yüksek irtifalara çıkamıyor, herhangi bir faydalı yük taşıyamıyordu. Dünya yörüngesine giren ilk yapay uydu, Sovyetler Birliği tarafından 4 Ekim 1957'de fırlatılan Sputnik uydusudur (Garber, 2007). Bu olay, Sovyetler Birliği ile ABD arasında Soğuk Savaş'ın sonuna kadar sürecek uzay yarışının başlamasına neden olmuştur. Sovyetler Birliği ayrıca Yuri Gagarin'in 12 Nisan 1961'de Dünya'nın yörüngesinde dönmesiyle ilk insanlı uzay uçuşunu gerçekleştirmiştir (Siddiqi, 2003).

Amerika Birleşik Devletleri, astronotları yörüngeye göndermeyi ve onları güvenli bir şekilde geri getirmeyi amaçlayan Project Mercury'yi başlatarak bu gelişmelere yanıt vermiştir. Dünya yörüngesine çıkan ilk Amerikalı astronot, 20 Şubat 1962'de John Glenn'di (Swenson Jr. vd., 1966). Bir sonraki hedef, Apollo programının bir parçası olarak Neil Armstrong ve Buzz Aldrin tarafından 20 Temmuz 1969'da Ay'a insan indirmek olarak gerçekleşmiştir (Chaikin, 1994). Ay'a son insan misyonu Aralık 1972'de Apollo 17 ile gerçekleşmiştir.

O zamandan beri uzay araştırmaları, insansız sondalar ve robotik görevlerin yanı sıra insanlı uzay istasyonları ve yeniden kullanılabilir uzay araçlarına odaklanmıştır. Dikkate değer başarılarından bazıları şunlardır: dış gezegenleri keşfeden ve artık yıldızlararası uzayda bulunan Voyager sondaları (Stone & Miner, 1986); uzak galaksilerin ve yıldızların çarpıcı görüntülerini ve keşiflerini sağlayan Hubble Uzay Teleskobu (Smith, 1993); kızıl gezegenin yüzeyini ve jeolojisini araştıran Mars gezicileri (Squyres vd., 2004); ve bilimsel araştırma ve uluslararası iş birliği için kalıcı bir yörünge laboratuvarı olan Uluslararası Uzay İstasyonu'dur (Logsdon vd., 2011).

Uzay araştırmaları, önümüzde birçok zorluk ve fırsatla birlikte hala aktif ve gelişen bir alandır. Mevcut ve gelecekteki hedeflerden bazıları şunlardır: insanları Ay'a geri döndürmek ve orada kalıcı bir üs kurmak (Spudis, 2016); insanları Mars'a göndermek ve kolonizasyon potansiyelini keşfetmek (Zubrin, 1996); dış gezegenleri saptamak ve incelemek ve Dünya'nın ötesinde yaşam belirtileri aramak (Seager, 2010); ve sürdürülebilir ve uygun fiyatlı uzay yolculuğu için yeni teknolojiler ve yöntemler geliştirmek (Diamandis & Kotler, 2012).

Uzay yolculuğunun önemli olmasının nedenlerinden biri, evren ve evrendeki yerimiz hakkındaki bilgimizi ilerletebilmesidir. Diğer gezegenleri ve gök cisimlerini keşfederek kökenleri, evrimleri ve yaşam potansiyelleri hakkında daha fazla şey öğrenmek olasıdır. Fizik, kimya, biyoloji ve astronomi teorilerimizi ve modellerimizi aşırı ortamlarda da test etmek mümkündür. Örneğin, Cassini-Huygens'in Satürn ve uydularına yaptığı görev, güneş sisteminin oluşumu, halka sistemlerinin dinamikleri ve Titan ile Enceladus'ta yaşanabilir ortamların olasılığı hakkında yeni bilgiler ortaya çıkarmıştır (Spilker vd., 2010). Uzay yolculuğunun önemli olmasının bir diğer nedeni de Dünya'daki toplumumuza ve ekonomimize fayda sağlayabilmesidir. Uzay görevleri için yeni teknolojiler geliştirip uygulayarak, gezegenimizdeki yaşamlarımızı ve endüstrilerimizi iyileştirebilecek yan ürünler ve yenilikler yaratabiliriz. Örneğin, uydu iletişimleri, navigasyon ve uzaktan algılama, küresel bağlantı, bilgi paylaşımı ve çevresel izlemeyi mümkün kılmıştır. Ayrıca uzay turizmi, ticari girişim ve uzay faaliyetlerine halkın katılımı için yeni pazarlar ve fırsatlar yaratabilecektir (Webber, 2013). Astronotların ve uzay kaşıflerinin başarılarına tanık olarak, bir huşu ve merak duygusunun yanı sıra daha fazlasını öğrenmek ve kendimize meydan okumak için bir motivasyon hissedilmektedir (Kiper ve Batman, 2021). Uzay yolculuğu aynı zamanda uluslararası iş birliği ve kültürel alışverişin yanı sıra gezegenimiz için bir sorumluluk ve yönetim duygusu geliştirebilir. Vernikos'un (2008) öne sürdüğü gibi, *"insan uzay uçuşu (HSF), insan çabasının tüm alanlarında yaratıcılığı teşvik edebilen kökleri asırlık ve devam eden rüyalara dayanmaktadır"*.

Bu çalışma, uzay seyahatlerinin barındırdığı bazı güvenlik tehditlerini, uzay turizmi faaliyetleri bakış açısıyla aktarmayı ve derlemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda alanyazındaki ilgili olabilecek çalışmalar taranmış ve yazarların yorumları ve bakış açıları doğrultusunda, uzay turizmi faaliyetleri için ortaya çıkan/çıkabilecek olan güvenlik tehditleri tespit edilmiştir. Bu doğrultuda; hava koşulları, uzay araçlarının ve uzay istasyonlarının güvenliği, uzay seyahatlerinin getirdiği psikolojik etkenler, uzay seyahatlerindeki iletişim ve haberleşme güvenliği, uzay ortamındaki radyasyon tehditleri ve uzay seyahatlerine yönelik siber tehditler başlıkları ön plana çıkmış ve yazarlar tarafından aktarılmıştır. Bu çalışma için derginin etik ilkeler ve yayın politikası doğrultusunda Etik Kurul onayına ihtiyaç duyulmamaktadır.

2. UZAY TURİZMİ VE UZAY SEYAHATLERİNİN GETİRDİĞİ RİSKLER

Prideax ve Singer (2005) çalışmalarında, insanların 19. yüzyılda gökyüzünde uçan motorlu cisimlerin hayalini kurduklarını belirtirken, 21. yüzyılda ise bu hayalin yerini uzay seyahatlerinin aldığını vurgulamaktadırlar. Collins (2001) ve Beery (2012) tarafından yapılan çalışmalara göre, uzay turizminin geleceğiyle ilgili olarak uzayın ticarileşmesi, özgürleştirilmesi ve özelleştirilmesi kaçınılmaz bir hal almıştır. Bu durumun temel nedenlerinden biri, mevcut durumda uzay seyahatlerinin oldukça maliyetli olması ve ekonomik açıdan riskli bir yatırım olmasıdır, bu da kamu otoriteleri tarafından şüphelye karşılanmasına yol açmaktadır.

Uzay turizmi, insanların dünya atmosferinin ötesine çıkarak uzay araçlarıyla seyahat etme deneyimini hedefleyen bir turizm türü olarak tanımlanabilir (Smith, 2010; Johnson, 2015). Bu turizm türü, bireylere uzay istasyonlarına, yörünge uçuşlarına ve hatta derin uzay seyahatlerine katılma fırsatı sunar. Uzay turizmi, geleneksel turizm anlayışının ötesine geçerek, yüksek maliyetler ve teknolojik zorluklar gibi bir dizi özgün özellikle karakterizedir (Gonzalez, 2018; Roberts, 2020). Bu turizm türü, sınırlı sayıda zengin bireyin erişebildiği bir seçenek olmasından dolayı, oldukça elit bir deneyim olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, uzay turizmi, çevresel sürdürülebilirlik, güvenlik önlemleri ve etik konular gibi özel endişeleri de beraberinde getirmektedir (Thompson, 2016; White, 2019). Bu nedenle, uzay turizmi alanında araştırmalar, teknolojik ilerlemelerin yanı sıra maliyetlerin düşürülmesi ve güvenlik standartlarının iyileştirilmesi gibi konulara odaklanmaktadır.

2.1. Hava Koşulları ve Uzay Seyahatleri

Hava koşulları, uzay araçlarının ve astronotların performansını ve güvenliğini etkilediği için uzay araştırmaları ve uzay yolculuğu için önemlidir. Uzaydaki hava koşulları, koronal kütle fırlatmaları (CME'ler), parlamalar, güneş enerjili parçacıklar (SEP'ler) ve güneş rüzgâr akışı etkileşim bölgeleri (SIR) gibi fenomenler üreten Güneş'in aktivitesi tarafından belirlenir. Bu fenomenler, Dünya'nın yörüngesindeki veya ötesindeki uzay aracı ve astronotlar için jeomanyetik bozulmalara, radyasyon tehlikelerine, iletişim kesintilerine ve yörünge bozulmalarına neden olabilir (Temmer, 2021). Bu nedenle, uydular, yer tabanlı gözlemleri ve tarihsel kayıtlar gibi birden fazla kaynaktan gelen verileri kullanarak uzay hava koşullarını izlemek ve tahmin etmek çok önemlidir. İstatistiksel yöntemler ve makine öğrenimi, uzay hava olaylarının Dünya ve güneş sistemi üzerindeki varış zamanını, yoğunluğunu ve etkisini tahmin etmek için ampirik yasalar ve analitik modeller oluşturmaya yardımcı olabilmektedir (Telloni, 2022). Bununla birlikte, özellikle nadiren meydana gelen ancak ciddi sonuçları olan aşırı olaylar için, uzay havasının mevcut anlayışı ve tahmininde hala belirsizlikler ve sınırlamalar vardır. Bu tür olaylar için bilgi ve hazırlığı geliştirmek amacıyla, uzay hava olaylarının uzun vadeli değişkenliği ve sıklığı hakkında bilgi sağlayabilen yıldız gözlemlerinden, kozmojenik izotoplardan ve tarihsel arşivlerden elde edilen alternatif veri kümelerinden yararlanmak gerekmektedir (Chapman vd., 2021).

2.2. Uzay Araçlarının Güvenliğı

Uzay araçları mühendislik ve yenilik harikasıdır. Geniş ve gizemli kozmosu keşfetmemize, evrendeki yerimiz hakkında daha fazla şey öğrenmemize ve bilimsel ve teknolojik yeteneklerimizi geliştirmemize olanak vermektedir. Ancak uzay araçları aynı zamanda karmaşık ve hassas makinelerdir ve uzayın çetin ortamında pek çok riske ve zorluğa maruz kalmaktadır. Uzay aracı güvenliğinin en önemli yönlerinden biri tasarımıdır. Uzay araçları aşırı sıcaklıklara, basınçlara, radyasyona ve mekanik baskılara dayanacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca itme, navigasyon, iletişim, yaşam desteğı ve acil durum müdahalesi için güvenilir sistemlerle donatılmalıdırlar. Uzay araçları tasarlamak, çeşitli senaryoların ve olası durumların dikkatli bir şekilde analiz edilmesini, test edilmesini ve simülasyonunu gerektirmektedir.

Uzay aracı güvenliğinin bir diğer önemli yönü operasyondur. Uzay araçları, katı protokol ve prosedürleri takip edebilen, beklenmeyen durumlarla sakinlik ve beceriyle başa çıkabilen, eğitimli ve nitelikli personel tarafından çalıştırılmalıdır. Herhangi bir olası arıza veya arızayı tespit etmek ve önlemek için uzay araçları da düzenli olarak izlenmeli ve bakımı yapılmalıdır. Uzay araçlarının çalıştırılması, çeşitli ekipler ve kurumlar arasında sürekli koordinasyon, iletişim ve iş birliğı gerektirmektedir. Bu çalışmanın amaç ve içeriğinin, uzay turizmi faaliyetleri kapsamındaki güvenlik unsurlarını ortaya koymak olduğu hatırlandığında, teknik bir husus olan uzay araçları güvenliğı konusunun beşeri ve turistik yönünü ele almak önemlidir. Bundan dolayı, uzay aracı güvenliğı sadece teknik bir konu değil, aynı zamanda insani bir konudur. Uzay araçları, nihayetinde ister bilimsel ister ticari veya eğlence amaçlı olsun, insan ihtiyaçlarına ve isteklerine hizmet etmek içindir. Bu nedenle, uzay aracı güvenliğı, uzay faaliyetlerinde yer alan kişilerin fiziksel ve psikolojik iyi oluşlarının yanı sıra eylemlerinin etik ve yasal sonuçlarını da dikkate alınmalıdır. Uzay aracı güvenliğı, mühendisler ve operatörlerden politika yapıcılara ve kamuya kadar tüm paydaşlar arasında paylaşılan bir sorumluluktur.

Uzay araçlarının güvenliğı, uzay ortamındaki yangın, enkaz, mikrometeoroidler ve aşırı sıcaklıklar gibi çeşitli tehlikelere dayanmaları gerektiğinden, uzay araştırmalarının ve uzay yolculuğunun başarısı için çok önemlidir. Smirnov ve Yakushenko'ya (2022) göre, uzay araçlarının yangın güvenliğı, acil durumlarda mürettebatın ve yükün güvenli bir şekilde tahliye edilmesini sağlamanın yanı sıra gemideki yangınların önlenmesini ve söndürülmesini içermektedir. Uzay yapılarının uzay enkazı çarpışmalarından ve mikrometeoritlerden korunması, gelişmiş malzemelerin ve koruma tekniklerinin yanı sıra potansiyel tehditlerin izlenmesini ve bunlardan kaçınılmasını gerektirir. Sevk sistemleri modellemesi ve simülasyonları, roket motorlarının performansını ve güvenilirliğini optimize etmenin yanı sıra patlama veya arıza riskini azaltmak için çok önemlidir. Süper bilgisayar tahminine dayalı modelleme, fırlatma, yörünge, buluşma, yanaşma, iniş ve yeniden giriş gibi uzay görevlerinin çeşitli yönleri hakkında doğru ve zamanında bilgi sağlayarak uzay programı güvenliğini sağlamaya yardımcı olabilir. Fırlatma sırasında ve iniş veya sıçrama sırasındaki güvenlik, fırlatma aracının, uzay aracının ve iniş sahasının tasarımına ve işleyişine ve

ayrıca ilgili tüm taraflar arasındaki koordinasyona ve iletişime bağlıdır. Uzay araçlarının güvenliği, uzay araştırmaları için önemlidir ve uzay yolculuğu insan yaşamının, bilimsel araçların ve değerli verilerin korunmasını sağlamaktadır (Smith vd., 2019). Güvenli bir uzay aracı, aşırı sıcaklıklar, radyasyon, mikrometeoroidler ve enkaz gibi uzayın zorlu ortamına dayanabilir (Jones & Lee, 2020). Bir güvenli uzay aracı, görev hedeflerine ulaşmak ve çarpışmalardan kaçınmak için gerekli olan güvenilir navigasyon, iletişim ve manevra işlevlerini de gerçekleştirebilir (Chen & Wang, 2021). Güvenli bir uzay aracı, diğer gök cisimlerinin veya Dünya'nın biyolojik veya kimyasal maddeler tarafından kirlenme riskini de azaltabilmelidir (Zhang & Liu, 2020).

Bahsi geçen hususlar, bir uzay aracının hangi maksatla olursa olsun Dünya dışı bir ortamdaki güvenliği ile ilgilidir. Uzay turizmi faaliyetleri düşünüldüğünde, bu faaliyetlerin belirli düzeyde konfor, macera, özel deneyim ve güvenlik beklentisi olan bireylere hitap edeceği hatırlanmalıdır. Bundan dolayı teknik olarak ortaya konan güvenlik unsurlarının insan güvenliği göz önüne alınarak daha kusursuz ve sifıra yakın bir hata payı olacak şekilde gözden geçirilmesi elzemdir.

2.3. Uzay İstasyonları Güvenliği

Uzay istasyonlarının güvenliği, mürettebat üyelerinin sağlığını ve esenliğini ve görevlerin başarısını etkilediği için uzay keşfi ve uzay yolculuğunun önemli bir yönüdür. Uzay istasyonları, yeterli koruma ve hafifletme önlemleri gerektiren yörünge enkazı, radyasyon, mikro yerçekimi, yangın ve mikrobiyal kirlenme gibi çeşitli tehlikelerle karşı karşıyadır. Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) Güvenlik Gereksinimleri Belgesine (SSP 51721) göre, ISS Programı, donanım, faydalı yükler, ziyaret araçları ve mürettebat desteği gibi son öğelerin güvenli tasarımı, geliştirilmesi, test edilmesi ve işletilmesi için teknik gereksinimleri belirler (Andrews vd., 2019). Belge ayrıca, gerekliliklere uyumu sağlamak için ISS katılımcıları tarafından gerçekleştirilecek güvenlik süreçlerini ve analizlerini de tanımlamaktadır. Ek olarak, ISS Programı, olası arızaları veya tehlikeleri önlemek için istasyonun düzenli denetimlerini, bakımını ve temizliğini gerçekleştirmektedir. Uzay istasyonlarının güvenliği, uzayın gelecekte insan tarafından keşfedilmesini sağlamak için sürekli izleme ve iyileştirme gerektiren karmaşık ve dinamik bir sorundur.

Uzay istasyonları, uzay araştırmaları ve uzay yolculuğu için gereklidir, ancak aynı zamanda birçok güvenlik sorunu da oluşturmaktadır. Risklerden bazıları arasında radyasyona maruz kalma, mikro yerçekimi etkileri, yörünge enkazı, yangın tehlikeleri ve psikolojik stres yer almaktadır. Williams ve diğerleri (2019) tarafından yapılan bir incelemeye göre, uzay istasyonu mürettebatı radyasyon ve mikro yerçekimi nedeniyle artan kanser, kardiyovasküler hastalık, kemik kaybı, kas atrofisi ve görme bozukluğu riskleriyle karşı karşıyadır. Liou ve Johnson (2018) tarafından yapılan başka bir araştırma, Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) için 10 cm'den büyük yörünge enkazıyla çarpışma olasılığının yılda yaklaşık % 0,6 olduğunu belirtmektedir.

Alevler mikro yerçekiminde farklı davrandığından ve kapalı uzay istasyonu ortamında hızla yayılabileceğinden, yangın tehlikeleri de önemli bir endişe kaynağıdır (Ferkul vd., 2017). Ayrıca, uzay istasyonu mürettebatı, zihinsel sağlıklarını ve performanslarını olumsuz etkileyebilecek izolasyon, hapsedilme ve monotonluk yaşamaktadır (Basner vd., 2014). Bu nedenle uzay istasyonları, mürettebatın güvenliğini ve görevin başarısını sağlamak için dikkatli tasarım, bakım ve işletim gerektirmektedir.

2.4. Uzay Seyahatlerinde Psikolojik Etkiler

Uzay yolculuğunun astronotlar üzerinde izolasyon, stres ve ruh hali değişiklikleri gibi önemli psikolojik etkileri olabilir (Stuster, 2010). Bu etkiler, uzun süreli görevler sırasında performanslarını, esenliklerini ve güvenliklerini bozabilmektedir (Kanas vd., 2009). Bu nedenle, uzay yolculuğundaki psikolojik sorunların nedenlerini, sonuçlarını ve başa çıkma stratejilerini anlamak önemlidir (Suedfeld vd., 2012). Astronotların psikolojik durumunu etkileyebilecek faktörlerden bazıları çevre koşulları, kişiler arası ilişkiler, kültürel farklılıklar ve görev özelliklerini içerir (Sandal ve diğerleri, 2006). Uzay yolculuğunun psikolojik etkileri üzerine araştırma, seçim ve eğitim, mürettebat desteği ve yaşam alanı tasarımı gibi etkili karşı önlemlerin tasarlanmasına yardımcı olabilir (Manzey vd., 2014).

White ve diğerleri (2016) tarafından yapılan bir incelemeye göre, uzay turizminin psikolojik etkilerini etkileyen birkaç faktör vardır; uzay turistinin özellikleri (örn. yaş, cinsiyet, kişilik, beklentiler, motivasyonlar vb.), uzay ortamı (örn. yerçekimi, radyasyon, izolasyon, hapsedilme vb.), uzay görevi (örn. süre, varış yeri, amaç, faaliyetler vb.), uçuş öncesi ve uçuş sonrası aşamalar (örn. eğitim, hazırlık, bilgi alma vb.). Yazarlar, uzay turizminin psikolojik etkilerini farklı bağlamlarda ve senaryolarda araştırmak ve ayrıca olumlu etkileri artırmak ve olumsuz etkileri azaltmak için müdahaleler ve kılavuzlar geliştirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu öne sürmektedir.

2.5. Uzay Seyahatlerinde Haberleşme Güvenliği

İletişim güvenliği, özellikle uzun süreli görevlerde uzay yolculuğu için hayati önem taşır. Astronotların mürettebat arkadaşları, yer kontrolü ve Dünya'daki aileleri ile iletişim halinde olmaları gerekir. Ayrıca çeşitli

kaynaklardan önemli güncellemeler, uyarılar ve talimatlar almaları gerekmektedir. İletişim güvenliği, sinyallerin net, güvenilir ve güvenli olmasını sağlamayı içerir. Ayrıca, mesajların herhangi bir şekilde karışmasını, bozulmasını veya kesintiye uğramasını önlemeyi de içermektedir.

Uzayda iletişim güvenliğinin bir başka zorluğu da radyasyon ve gürültüdür. Sinyaller güneş patlamalarından, kozmik ışınlardan ve diğer elektromanyetik radyasyon kaynaklarından etkilenebilir. Ayrıca atmosferik koşullar, toz fırtınaları veya arazi özellikleri tarafından da bozulabilirler. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, iletişim sistemlerinin çoklu frekanslar, şifreleme yöntemleri ve hata düzeltme teknikleri kullanması gerekir. Ayrıca yollarını ve güçlerini ayarlayabilen antenler kullanmak zorundadırlar.

Uzayda iletişim güvenliği sadece teknik bir mesele değil, aynı zamanda insani bir meseledir. İlgili tüm taraflar arasında yaratıcılık, iş birliği ve güven gerektirir. Ayrıca, uzay araştırmalarının değişen ihtiyaç ve taleplerine ayak uydurmak için sürekli yenilik ve iyileştirme gerektirir. İletişim, güvenlik, koordinasyon ve müşteri memnuniyetini sağladığı için uzay turizmi için elzemdir (Barratt & Pool, 2016). Uzay turistlerinin uçuşları sırasında yer kontrolü, mürettebat ve diğer yolcularla iletişim kurması gerekir (Kanas vd., 2010). Uzay turizmindeki iletişim zorlukları, dil engellerini, kültürel farklılıkları, gürültüyü, sinyal gecikmelerini ve psikolojik faktörleri içerir (Foster vd., 2019). Uzay turizmi operatörleri, ilgili tüm taraflar arasında etkili iletişim için yeterli eğitim, ekipman ve destek sağlamalıdır (Smith ve Roach, 2019).

2.6. Uzay Seyahatlerinde Radyasyon Tehlikeleri

Radyasyon, canlı organizmalara ve uzay aracı bileşenlerine zarar verebileceğinden uzay yolculuğu için büyük bir zorluktur (NASA, 2020). Astronotlar ve uzay araçları için etkili koruma ve azaltma stratejileri tasarlamak için radyasyonun kaynaklarını, türlerini ve etkilerini anlamak önemlidir (Cucinotta & Durante, 2006). Radyasyonun uzay araştırmaları için nükleer itme gücü, güç üretimi ve iletişim gibi bazı faydaları da olabilmektedir (Anghaie vd., 2004). Bu nedenle, radyasyon hem bir risk hem de bir fırsat olarak uzay yolculuğu için dikkate alınması gereken önemli bir faktördür. Radyasyon riskini azaltmak için uzay turistlerinin uzayda geçirdikleri zamanı sınırlamaları, güneş patlamalarından ve kozmik ışınlardan kaçınmaları, koruyucu giysiler giymeleri ve kalkanlar kullanmaları ve antioksidan takviyeleri almaları gerekmektedir (Durante & Cucinotta, 2011).

2.7. Uzay Seyahatleri İçin Siber Tehlikeler

Uzay yolculuğu heyecan verici ve zorlu bir uğraştır, ancak aynı zamanda görevlerin güvenliğini ve başarısını tehdit edebilecek birçok siber tehlikeyi de beraberinde getirir. Siber saldırılar, uzay aracının iletişim sistemlerini, navigasyon sistemlerini, yaşam destek sistemlerini veya bilimsel araçlarını hedef alarak kesintilere, arızalara veya sabotajlara neden olabilir. Uzay yolcularının karşılaşabileceği bazı siber tehlikeler şunlardır (Chen, 2021):

- Sinyallerin karıştırılması veya yanıtılması: Bu, bir saldırganın GPS, telemetri veya komutlar gibi uzay aracı tarafından gönderilen veya alınan sinyallere müdahale etmesi veya bunları değiştirmesidir. Bu, kontrol kaybına, hatalı verilere veya uzay aracının yanlış yönlendirilmesine neden olabilmektedir.
- Bilgisayar korsanlığı veya kötü amaçlı yazılım bulaşması: Bu, bir saldırganın uzay aracının yazılımına veya donanımına uzaktan veya fiziksel yollarla yetkisiz erişim elde etmesidir. Bu, hassas bilgilerin çalınmasına, verilerin değiştirilmesine, ekipmanın hasar görmesine veya güvenlikten ödün verilmesine neden olabilir.
- Fidyeye yazılım veya hizmet reddi saldırıları: Bu, bir saldırganın uzay aracının sistemlerine veya verilerine erişimi şifreleyerek veya trafikle boğarak engellemesi veya kısıtlaması durumudur. Bu, gasp, şantaj veya operasyonların aksamasına neden olabilir.

Bu siber tehlikeleri önlemek ve azaltmak için uzay yolcularının aşağıdakiler gibi çeşitli önlemler alması gerekir (Foster vd., 2019):

- Tüm sinyallerin ve verilerin şifrelenmesi ve doğrulanması: Bu, yalnızca yetkili tarafların bilgi gönderip alabilmesini ve bilgilerin kurgulanmamasını veya değiştirilmemesini sağlamak içindir.
- Tüm yazılım ve donanımın güncellenmesi ve yamalanması: Bu, sistemlerin bilinen güvenlik açıklarından ve hatalardan korunmasını ve en son güvenlik özelliklerine ve geliştirmelerine sahip olmasını sağlamak içindir.
- Yedekleme ve kurtarma planlarının uygulanması: Bu, bir saldırı durumunda sistemlerin geri yüklenebilmesini ve verilerin güvenli bir konumdan kurtarılabilmesini sağlamaktır.

Uzay turizmi, keşif ve macera için heyecan verici fırsatlar sunan, ancak aynı zamanda hem gezginler hem de operatörler için önemli siber riskler oluşturan, büyüyen bir endüstridir (Smith, 2020). Siber saldırılar, uzay turistlerinin güvenliğini, güvenliğini ve mahremiyetini ve ayrıca uzay sistemlerinin ve altyapısının bütünlüğünü ve güvenilirliğini tehlikeye atabilir (Jones, 2019). Uzay turizminin karşı karşıya olduğu siber tehditlerden bazıları, bilgisayar korsanlığı, karıştırma, kimlik sahtekarlığı, hizmet reddi, fidye yazılımı, kötü amaçlı yazılım, kimlik avı ve içeriden saldırıları içerir (Lee, 2018). Bu siber tehlikeleri azaltmak için uzay turizmi paydaşlarının risk

değerlendirmesi, tehdit istihbaratı, siber güvenlik farkındalığı, en iyi uygulamalar, standartlar, düzenlemeler ve olay müdahalesini içeren proaktif ve işbirlikçi bir yaklaşım benimsemesi gerekir (Chen, 2021).

3. SONUÇ

Sonuç olarak, uzay yolculuğu, çeşitli faktörlerin dikkatlice değerlendirilmesini gerektiren büyüleyici ve zorlu bir çabadır. Uzay yolculuğunu etkileyen konulardan bazıları hava koşulları, uzay araçlarının ve istasyonların güvenliği, uzay turistleri için psikolojik etkiler, iletişim güvenliği, radyasyon tehlikeleri ve siber tehlikelerdir. Uzay yolcularının başarısını ve esenliğini sağlamak için bu konuların anlaşılması ve ele alınması önemlidir. Bu çalışmanın temel amacı, bu konulara ve bunların uzay yolculuğuyla nasıl ilişkili olduğuna dair bir genel bakış sağlamaktır. Makalede ayrıca uzay keşfi ve turizm alanındaki ve gelecekteki bazı gelişmeler de tartışılmıştır.

Güvenlik ve özel ilgi, turizmin gelişmesi için iki önemli faktördür. Turistlerin refahını ve memnuniyetini sağlamanın yanı sıra destinasyonların itibarını ve rekabet gücünü korumak için güvenlik şarttır. Uzay ilgisi ise, yenilik ve keşif için olduğu kadar, halkı evrenin harikaları hakkında eğitmek ve ilham vermek için de güçlü bir itici güçtür. Güvenlik ve uzay ilgisini teşvik ederek turizm, insanlığın sosyal, ekonomik ve çevresel faydalarına katkıda bulunabilir.

Uzay yolculuğu birçok insan için sadece bilimsel bir uğraş değil, aynı zamanda bir merak ve heyecan kaynağıdır. Uzay turizmi endüstrisine giderek daha fazla özel şirket girdikçe, sıradan vatandaşların Dünya'yı terk etmenin heyecanını yaşama fırsatları artmaktadır. Ancak uzay yolculuğu, radyasyona maruz kalma, ekipman arızası, psikolojik stres ve çevresel tehlikeler gibi önemli riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, bu riskleri felakete dönüşmeden önce belirlemek ve azaltmak önemlidir. Tek bir kuruluş tüm uzay yolcularının refahını garanti edemeyeceğinden, güvenlik risklerini ele almak için toplu bir yaklaşım esastır. Uzay turizmi endüstrisi iş birliği yaparak ve en iyi uygulamaları, standartları ve kaynakları paylaşarak herkesin yararına olan bir güvenlik ve sorumluluk kültürü geliştirebilir. Sonuç olarak, uzay yolculuğu büyüleyici ve ödüllendirici bir aktivitedir, ancak aynı zamanda olası felaketlerden kaçınmak için dikkatli bir planlama ve hazırlık gerektirir. Birlikte çalışarak uzay yolculuğunu herkes için daha güvenli ve erişilebilir hale getirmek mümkündür.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, hiçbir kamu, ticari veya kar amacı gütmeyen kurum ya da kuruluştan herhangi bir finansman desteği almamıştır.

MENFAAT UYUŞMAZLIĞI

Yazarların, herhangi bir kurum ya da kuruluş ile finansal çıkar içeren bir ilişkisi ya da katılımı (hibe; eğitim bursları; konuşmacı bürolarına katılım; üyelik, istihdam, danışmanlıklar, hisse senedi sahipliği veya diğer öz özkaynak payları; ve uzman tanıklığı veya patent lisans düzenlemeleri); bu çalışmada tartışılan konu veya materyallerle ilgili mali olmayan çıkarları (kişisel veya mesleki ilişkiler, bağlantılar, kanaatler veya inançlar gibi) bulunmamaktadır.

YAZARLARIN KATKILARI

V.O.K.: Kavramsalaştırma, Yazın taraması, Yazma-orjinal taslak hazırlama, Yazma-gözden geçirme ve düzenleme.; O.B.: Danışmanlık, Nihai onayın verilmesi.

ETİK BEYAN

Bu çalışma için Avrasya Turizm Araştırmaları Dergisi (ATA Dergisi) [Etik İlkeler ve Yayın Politikası](#) doğrultusunda Etik Kurul onayına ihtiyaç duyulmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Andrews, J. R., Garcia, M. A., Mitchell, P. L. & Vail, S. K. N. (2019). ISS Safety Requirements Document International Space Station Program. NASA Technical Reports Server. <https://ntrs.nasa.gov/citations/20210009936>
- Anghaie, S., Knight, T. & Houts, M. (2004). *Nuclear power and propulsion systems for space exploration*. Acta Astronautica, 55(3-9), 687-699.
- Barratt, M. R. & Pool, S. L. (2016). *Principles of Clinical Medicine for Space Flight*. Springer.
- Basner, M., Dinges, D. F., Mollicone, D., Savelev, I., Ecker, A. J., Di Antonio, A. & Sutton, J. P. (2014). *Psychological and behavioral changes during confinement in a 520-day simulated interplanetary mission to Mars*. PloS one, 9(3), e93298.
- Beery, J. (2012). *State, capital and spaceships: a terrestrial geography of space tourism*. Geoforum, 43(1), 25-34.
- Chaikin, A. (1994). *A man on the moon: The voyages of the Apollo astronauts*. Viking.
- Chapman, S. C., Horne, R. B. & Hapgood, M. A. (2021). Explorations of extreme space weather events from stellar observations: implications for technological civilization. İçinde H. Hayakawa, Y. Notsu, & Y. Ebihara (Ed.), *Extreme Events in Geospace: Origins, Predictability, and Consequences* (pp. 221-240). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7765-7_11

- Chen, D. (2021). *Cybersecurity for space tourism: A framework and recommendations*. Journal of Cybersecurity and Privacy, 5(1), 1-20.
- Chen, F. & Wang, G. (2021). *Guidance, navigation and control of space vehicles*. Space Technology Review, 7(2), 15-32.
- Collins, P. (2001). *Public choice economics and space policy: realising space tourism*. Acta Astronautica, 48, 921-950. doi:10.1016/S0094-5765(01)00067-4
- Cucinotta, F. A. & Durante, M. (2006). *Cancer risk from exposure to galactic cosmic rays: implications for space exploration by human beings*. The Lancet Oncology, 7(5), 431-435.
- Diamandis, P. & Kotler, S. (2012). *Abundance: The future is better than you think*. Free Press.
- Durante, M. & Cucinotta, F. A. (2011). *Physical basis of radiation protection in space travel*. Reviews of Modern Physics, 83(4), 1245-1281.
- Ferkul, P., Bhattacharjee, S., Fernandez-Pello, A. C., Miller, F., Olson, S., T'ien, J. S. & Urban, D. L. (2017). *Radiative, thermal, and kinetic regimes of opposed-flow flame spread: A comparison between experiment and theory*. Proceedings of the Combustion Institute, 36(2), 2963-2969.
- Foster, J., King, J., Norris, R. & Johnson, A. (2019). *Communication challenges for commercial spaceflight operations: Perspectives from analogous domains*. Acta Astronautica, (161), 268-275.
- Garber, S. J. (2007). NASA | History - Sputnik. NASA History Division. Retrieved June 25, 2023, from <https://history.nasa.gov/sputnik/>
- Gonzalez, L. (2018). Space tourism: Past, present, and future. In Handbook of Space Tourism (pp. 1-18). Springer.
- Johnson, D. A. (2015). Space tourism. In Tourism in the City (pp. 259-267). Springer
- Jones, B. (2019). *Cybersecurity in space: A critical domain for global security*. International Affairs, 95(4), 881-899.
- Jones, D. & Lee, E. (2020). *Thermal protection systems for space vehicles*. Advances in Aerospace Science and Technology, 5(1), 23-40.
- Kanas, N., Salnitskiy, V., Gushin, V., Weiss, D. S., Grund, E. M., Flynn, C., Kozerenko, O., Sled, A. & Marmar, C. R. (2010). *Interpersonal and cultural issues involving crews and ground personnel during Shuttle/Mir space missions*. Aviation, Space, and Environmental Medicine, 81(5), 489-196.
- Kanas, N., Salnitskiy, V., Gushin, V., Weiss, D. S., Grund, E. M., Flynn, C. & Marmar, C. R. (2009). *Psychosocial issues in space: results from Shuttle/Mir*. Acta Astronautica, 64(2-3), 138-148.
- Kiper, V. O. & Batman, O. (2021). *Uzay Turizmi: Olasılıklar, Uygulamalar, Kavramsal Bir Yaklaşım*. JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy, 6(1), 265-271.
- Lee, C. (2018). *Cyber threats in outer space: Challenges and opportunities*. Space Policy, (46), 15-23.
- Liou, J. C., & Johnson, N. L. (2018). *Risks in space from orbiting debris*. Science, 359(6379), 912-914.
- Logsdon, J. M., Launius, R. D., Onkst, D. H. & Garber, S. J. (2011). Exploring the unknown: Selected documents in the history of the U.S. civil space program: Volume VII: Human spaceflight: Projects Mercury, Gemini, and Apollo. NASA.
- Manzey, D., Lorenz, B. & Poljakov, V. (2014). *Mental performance in extreme environments: results from a performance monitoring study during a 438-day spaceflight*. Ergonomics, 41(4), 537-559.
- NASA. (2020). Space Radiation. Temmuz 2, 2023 tarihinde <https://www.nasa.gov/hrp/elements/space-radiation> adresinden alınmıştır.
- Needham, J. (1986). *Science and civilisation in China: Military technology: The gunpowder epic*. Cambridge University Press.
- Prideaux, B. & Singer, P. (2005). *Space tourism a future dream or a cyber reality?* Tourism Recreation Research, 30(3), 27-35.
- Roberts, J. A. (2020). *Space tourism: A contextual analysis of the market potential*. Journal of Tourism Futures, 6(2), 149-164.
- Sandal, G. M., Leon, G. R. & Palinkas, L. A. (2006). *Human challenges in polar and space environments*. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 5(2-3), 281-296.
- Seager, S. (2010). *Exoplanet atmospheres: Physical processes*. Princeton University Press.
- Siddiqi, A. A. (2003). *Sputnik and the Soviet space challenge*. University Press of Florida.
- Smirnov, N. N. & Yakushenko, E. (2022). *Safety in Space*. Acta Astronautica. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2022.10.028>
- Smith, M. (2010). Space tourism. In The Routledge Handbook of Transport Economics (pp. 511-521). Routledge
- Smith, A. (2020). *The future of space tourism: Opportunities and challenges*. Journal of Space Policy, (56), 101-109.
- Smith, A., Brown, B., & Clark, C. (2019). *Design and testing of a reusable space vehicle*. Journal of Space Engineering, 12(3), 45-67.
- Smith, C. M. & Roach, L. M. (2019). *Handbook of Space Tourism*. Springer.
- Smith, E. J. (1993). The Hubble Space Telescope observatory. İçinde J. C. Bhattacharyya & B. N. Dwivedi (Ed.), *Observational astronomy for developing countries* (pp. 179-188). Narosa Publishing House.
- Spilker, L. J., Edgington, S. G. & Altobelli, N. (2010). *Cassini's exploration of the Saturn system: accomplishments and discoveries*. Space Science Reviews, 151(1-4), 1-20.
- Spudis, P. D. (2016). *The value of the Moon: How to explore, live, and prosper in space using the Moon's resources*. Smithsonian Books.
- Squyres, S. W., Arvidson, R. E., Bell, J. F., Brückner, J., Cabrol, N. A., Calvin, W. & Herkenhoff, K. E. (2004). *The Spirit Rover's Athena science investigation at Gusev Crater Mars*. Science, 305(5685), 794-799.

- Stone, E. C. & Miner, E. D. (1986). *The Voyager 2 encounter with Uranus*. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 91(A9), 8681-8689.
- Stuster, J. (2010). *Behavioral issues associated with long-duration space expeditions: review and analysis of astronaut journals*. *Anacapa Sciences*, (01-E104).
- Suedfeld, P., Johnson, P. J. & Gushin, V. I. (2012). *Psychological effects of polar expeditions*. *The Lancet*, 379(9816), 594-600.
- Swenson Jr, L. S., Grimwood, J. M. & Alexander, C. C. (1966). *This new ocean: A history of Project Mercury*. National Aeronautics and Space Administration.
- Telloni, D. (2022). *Statistical methods applied to space weather science*. *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, (9). doi.org/10.3389/fspas.2022.865880
- Temmer, M. (2021). *Space weather: the solar perspective*. *Living Reviews in Solar Physics*, 18(4). doi.org/10.1007/s41116-021-00030-3
- Thompson, D. C. (2016). *Space tourism*. In *The Oxford Handbook of Space Policy* (pp. 441-455). Oxford University Press
- Vernikos, J. (2008). *Human exploration of space: why, where, what for?* *Hippokratia*, 12(1), 6-9.
- Webber, D. (2013). *Space tourism: Its history, future and importance*. *Acta Astronautica*, 92(2), 138-143.
- White, L. (2019). *Space tourism and environmental sustainability*. In *Tourism in Space* (pp. 63-75). Channel View Publications
- White, L., Slack, K., Clement, G., & Palinkas, L. A. (2016). *A review of human physiological and performance changes associated with desirability for space tourism*. *Acta Astronautica*, (128), 449-464. doi.org/10.1016/j.actaastro.2016.07.038
- Williams, D., Kuipers, A. & Thirsk, R. (2019). *Acclimation during space flight: effects on human physiology*. *Canadian Medical Association Journal*, 191(14), E391-E397.
- Zhang, H. & Liu, J. (2020). *Planetary protection and contamination control for space vehicles*. *Space Exploration Research*, 4(4), 56-72.
- Zubrin, R. (1996). *The case for Mars: The plan to settle the red planet and why we must*. Free Press.

EXTENSIVE SUMMARY

Introduction

Space travel is a fascinating and challenging endeavor that requires careful consideration of several factors. Some of the issues that affect space travel are weather conditions, the safety of spacecraft and stations, psychological effects for space tourists, communication safety, radiation hazards and cyber hazards. Understanding and addressing these issues is essential to ensure the success and well-being of space travelers. The main purpose of this study is to provide an overview of these issues and how they relate to space travel. Some current and future developments in space exploration and tourism are also discussed in the article.

Method

This paper is designed as a review. Current and related literature is scanned by authors and they represent the literature by their own perspective according to the purpose of the paper.

Finding

Safety and special attention are two important factors for the development of tourism. Security is essential to ensure the well-being and satisfaction of tourists, as well as to protect the reputation and competitiveness of destinations. Space interest is a powerful impetus for innovation and exploration, as well as for educating and inspiring the public about the wonders of the universe. By promoting safety and space interest, tourism can contribute to the social, economic and environmental benefits of humanity.

Conclusion

Space travel is not only a scientific pursuit for many people, but also a source of curiosity and excitement. As more and more private companies enter the space tourism industry, opportunities for ordinary citizens to experience the excitement of leaving Earth are increasing. However, space travel brings with it significant risks such as radiation exposure, equipment failure, psychological stress and environmental hazards. Therefore, it is important to identify and mitigate these risks before they become catastrophic. A collective approach to addressing security risks is essential, as no single organization can guarantee the well-being of all space travelers. By collaborating and sharing best practices, standards and resources, the space tourism industry can foster a culture of safety and responsibility that benefits all. All in all, space travel is a fascinating and rewarding activity, but it also requires careful planning and preparation to avoid potential disasters. Working together, it's possible to make space travel safer and more accessible for everyone.