

Uzay Turizminin Potansiyeli ve Riskleri Üzerine Kavramsal Bir Araştırma

Merve Nur GÜRÇAĞLAR¹ , *Hacı Mehmet YILDIRIM² 

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Seyahat İşletmeciliği ve Turizm Rehberliği Anabilim Dalı, Türkiye

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Seyahat İşletmeciliği ve Turizm Rehberliği Bölümü, Türkiye

ÖZ

İnsanlığın yaşamı boyunca süregelen merak duygusu ve gelişen teknoloji ile uzaya seyahat etmek mümkün hale gelmiştir. Bu sayede insanlar sınırlarını genişleterek evrende yeni keşifler yapma fırsatı elde etmiştir. Uzay turizmi pazarı her geçen gün kendini geliştirmektedir. Uzay girişimleri artan talep ve rekabet doğrultusunda hareketli bir sektör haline gelmiştir. Macera ve eşsiz bir deneyim isteği ile uzay seyahatini gerçekleştirmek isteyen bireyler gün geçtikçe artmaktadır. Uzay turistleri yörüngede bulunan otel ve uzay istasyonunda konaklama gibi birçok fırsatı deneyimleme şansına sahip olmaktadır. Birçok özel uzay şirketi yörünge altı uçuşlar, yörüngesel uçuşlar, parabolik uçuşlar ve sanal gerçeklik gibi farklı uzay deneyimleri sunmaktadır. Uzay turizmi sektörü zengin ve macera tutkunu olan kişilere hitap etmektedir. Fakat uzay turizminin sürdürülebilirliği açısından zengin bireyler dışında daha geniş bir kitleye ulaşılması gereklidir. Bu durum uzay pazarının uzun vadeli başarılı olması için önemlidir. Uzay sektörü potansiyel ziyaretçilere ulaşmak için çaba göstermektedir. Uzay seyahati maliyeti yüksek ve tehlikeli bir süreçtir. SpaceX, Virgin Galactic, Axiom Space ve Blue Origin gibi birçok şirket bu sorunların önüne geçmek için uzay turizmini kolay erişilebilir bir hale getirmeyi hedeflemektedir. Uzay faaliyetleri beraberinde birçok risk faktörü getirmektedir. Bu riskler güvenlik ve çevreye zarar verme gibi bazı sorunlardan oluşmaktadır. Bu riskler potansiyel turistlerin seyahat algılarını değiştirmekle sonuçlanabilir. Bu yüzden uzay çalışmalarına gerekli düzenlemeler getirilmeli ve yeterli güven sağlanmalıdır. Ziyaretçilere seyahat sırasında karşılaşılabilecekleri tüm sorunlar net bir şekilde anlatılmalıdır. Uzay turizmi geleceğinin başarılı olması için yapılan çalışmaların hükümetler ve toplum tarafından desteklenmesi ve teşvik edilmesi gereklidir. Uzay turizmi potansiyel olarak insanlık için heyecan verici ve eşsiz bir deneyimdir. Zamanla yapılan çalışmalarla risklerin ortadan kalkması ile uzay turizmi beraberinde birçok olumlu katkı getirecek ve gelişimini sürdürecektir. Bu çalışmada uzay turizminin potansiyeli ve riskleri üzerine literatür taraması yapılarak değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda uzay turizminin potansiyel ziyaretçileri çekmek için ziyaretçilerin beklentilerine göre hareket etmesi ve bu seyahatin getireceği riskleri en aza indirmeleri gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzay Turizmi, Uzay Turizmi Potansiyeli, Uzay Turizmi Riskleri

* Sorumlu yazar e-posta: hadjimehmet@gmail.com

A Conceptual Research on the Potential and Risks of Space Tourism

ABSTRACT

Traveling to space has become possible with the sense of curiosity that has continued throughout humanity's life and the developing technology. In this way, people have had the opportunity to expand their boundaries and make new discoveries in the universe. The space tourism market is developing itself day by day. Space initiatives have become a vibrant sector in line with increasing demand and competition. Individuals who want to undertake space travel with the desire for adventure and a unique experience are increasing day by day. Space tourists have the chance to experience many opportunities such as accommodation in orbital hotels and space station accommodation. Many private space companies offer different space experiences such as suborbital flights, orbital flights, parabolic flights, and virtual reality. The space tourism industry appeals to wealthy and adventure-loving people. However, for the sustainability of space tourism, it is necessary to reach a wider audience than rich individuals. This is important for the long-term success of the space market. The space industry strives to reach potential visitors. Space travel is a costly and dangerous process. Many companies such as SpaceX, Virgin Galactic, Axiom Space and Blue Origin aim to make space tourism easily accessible to prevent these problems. Space activities bring with them many risk factors. These risks consist of some problems such as security and environmental damage. These risks may result in changing potential tourists' travel perceptions. Therefore, necessary regulations should be introduced for space studies and sufficient confidence should be provided. Visitors should be clearly explained to them about any problems they may encounter during travel. In order for the future of space tourism to be successful, the studies carried out must be supported and encouraged by governments and society. Space tourism is potentially an exciting and unique experience for humanity. As the risks are eliminated through studies carried out over time, space tourism will bring many positive contributions and continue its development. In this study, a literature review was made on the potential and risks of space tourism, and an evaluation was made. As a result of these evaluations, it was concluded that space tourism should act according to visitors' expectations and minimize the risks that this travel will bring in order to attract potential visitors.

Keywords: Space Tourism, Space Tourism Potential, Space Tourism Risks

1 Giriş

İnsanlığın ilk zamanlarından beri uzay hep bir bilinmez olarak varlığını sürdürmüştür. İnsanlar uzaya gitmeyi bir hayal olarak ve bunu sadece astronotların gerçekleştirebileceği bir faaliyet olarak görmekteydiler (Wilson, 2019). Bu durum günümüzde gelişen teknoloji ile hayal olmaktan çıkarak gerçeğe dönüşmüştür. Uzay turizmi macera arayan insanlar için farklı ve yeni bir deneyim olarak nitelendirilmektedir. Uzay turistleri bu seyahat ile eşsiz bir deneyim yaşama fırsatı elde etmektedir (Yazici ve Tiwarib, 2021). Uzay turizmi sektörünün gelişimi ve teşvik edilmesi için SpaceX, Virgin Galactic ve Blue Origin gibi birçok özel şirket kurulmuştur. Bu özel şirketler uzay turizmini daha ulaşılabilir hale getirmek için ve bu pazardaki yeni gelişmeleri takip ederek çalışmalarını sürdürmektedir. Ayrıca elde edilen yeni gelişmelerin NASA'ya bildirilmesi sağlanmaktadır (Chang, 2015).

Dünya'da uzay turizmi büyük bir potansiyele sahiptir ve birçok getirisi bulunmaktadır. Uzay turizmi pazarı istihdam ve ekonomik fırsatlar açısından önemli olarak değerlendirilmektedir (Webber, 2013). Ülkelerin istihdam ve ekonomik kalkınmadan yararlanabilmesi için bu potansiyel aracılığıyla uzay turistlerinin uzay turizminden beklentilerini, motivasyonlarını ve taleplerini iyi bilmeleri gerekmektedir (Reddy vd., 2012). Değişen zaman şartları ve teknolojinin gelişimi ile insanlar uzaya seyahat potansiyeli

hakkında daha olumlu ve gerçekçi düşünmektedirler. Uzaya seyahat beraberinde birçok faydalı sonuçlar doğurabilir fakat insanların bir noktada uzaya bağlı olmasının Dünya için potansiyel sorunlar yaratabileceği belirtilmektedir. Uzayın sürekli erişilebilir bir hal alması geri dönüşü olmayan tahribatlara yol açabilir. Bunlar hem Dünya kaynaklarına hem de uzaya zarar verebilir (Cohen ve Spector, 2019). Turizm sektörü dünya ekonomisi için önemli sektörlerden biri olarak bilinmektedir. Uzay turizmi ise bu sektör için macera açısından yeni ve eşsiz bir fırsat olarak yerini almaktadır (Webber, 2013). Bu çalışmada uzay turizminin mevcut potansiyel durumu, getireceği riskleri ve önemi hakkında kavramsal bir değerlendirme yapılmıştır.

2 Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın kavramsal çerçevesi kapsamında öncelikle uzay turizminin potansiyel gelişimi ele alınmıştır. Daha sonra NASA, SpaceX, Virgin Galactic, Blue Origin özelinde uzay turizmi girişimleri incelenmiştir. Son olarak, uzay turizmi türleri ve Türkiye’de uzay turizmi faaliyetleri açıklanarak uzay turizminin riskleri değerlendirilmiştir.

2.1 Uzay Turizminin Potansiyel Gelişimi

Uzay turizmi hükümet veya şirketler tarafından ziyaretçilere özel olarak finanse edilen ve uzay araçları ile işletilen faaliyetler olarak tanımlanmaktadır (Gálvez ve Naja-Corbin, 2008). Uzay turisti ise özel olarak planlanmış bir hizmet aracılığıyla eğlence amaçlı uzaya seyahat eden ve geri dönen kişidir (Forganni, 2007). Uzay pazarı 1960 yılından beri gelişimini sürdürmektedir. Uzay seyahatleri ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği arasında çıkan uzay yarışı sonucu ortaya çıkmıştır (Gürsel, 2020). Yuri Gagarin 1961 yılında ilk yörünge uçuşunu gerçekleştirmiştir. Dünyanın etrafında bir tur atarak 108 dakikalık bir uçuş sonucunda paraşütü ile Saratov bölgesine iniş yapmıştır. Bir ay sonra 1962 yılının mayıs ayında Alan Shepard dakikalık yörünge altı Merkür yolculuğuyla onu takip etmiştir (Beard ve Starzyk, 2002). 1969 yılında Amerikan uzay aracı Apollo 11 Ay’a iniş yapmıştır. 1967 yılında Barron Hilton uzayda serbestçe dönen bir otel (Orbiter Hilton) ve ayın yüzeyinin altında yer alan ve 100 kişilik oda içeren bir otel (Lunar Hilton) inşa etme fikirlerini ortaya sunmuştur (Cohen, 2017). Bahsedildiği gibi uzay turizminin geleceğinde uzay otelleri önemli bir yerdedir. Strickland (2012) uzay otellerinin mevcut otellerden farklı ve pahalı olacağını belirtmiştir. Uzay otellerinin maliyeti yüksek olduğundan sadece zengin ve maceracı kişiler ile sınırlı olacaktır. Uzay otellerinde kalmadan önce yine uzay seyahatinde olduğu gibi belirli bir eğitimden geçmek gerekecektir (Strickland, 2012).

Ülkeler açısından uzay turizmi sektörüne bakıldığında ise en önde gelen ülke Amerika Birleşik Devletleridir. Amerika Birleşik Devletleri’nin gelecek on yılda uzay turizmi pazarında %17,3'lük bir büyüme oranına sahip olacağı belirtilmiştir. 2034 yılına kadar küresel uzay turizmi endüstrisinin önemli bir payını elinde tutacak ve uzay turizminin öncüsü olmaya devam edeceği tahmin edilmektedir (Shah, 2023). Amerika Birleşik Devletleri uzay pazarında büyümeyi uzay şirketleri, gelişmiş uzay teknolojileri ve hükümet desteği ile sağlamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri hükümeti uzay çalışmalarına destek vererek uzay teknolojilerine de büyük yatırımlar yapmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri SpaceX, Blue Origin ve Virgin Galactic gibi uzay sektörünün en önemli üç şirketine ev sahipliği yapmaktadır. Bu şirketler günümüz uzay pazarının büyümesinin hızlandırmasına yardımcı olup, son teknoloji ile altyapı geliştirerek çalışmalarını sürdürmektedir. Uzay turizmi SpaceX, Virgin Galactic ve Blue Origin gibi özel sektör firmalarının girişimleri ile gelişmeye devam etmektedir. Fakat bunlar dışında uzay turizmini yardım ile destekleyen bazı firmalarda bulunmaktadır. Zero-G Corporation parabolik uçuş sağlamakta, Space Associates uzay limanı tasarımı konusunda danışmanlık yapmakta, Orbital Outfitters Inc. Şirketi ise seyahat için gerekli tulumları üretmekte ve Bigelow Aerospace uzay oteli

geliştirmektedir. Bu faaliyetler gelecekte uzay turizminin büyümeye devam edeceğini göstermektedir (Collins ve Autino, 2010). SpaceX, Virgin Galactic, Blue Origin gibi şirketler uzay turizmini genel halka tanıtarak teşvik edilmesi için girişimler yapmaktadır. Fakat bu şirketlerin planları sadece milyarder kişiler için mümkündür. Bu sorunun ortadan kalkması ve uzay turizminin halk tarafından erişilebilir bir hale gelmesi için bu şirketlerin uzay seyahatlerini daha ucuz hale getirebilecek planlar üzerinde çalışmaları gerektiği belirtilmiştir (Yazici ve Tiwarib, 2021).

Uzay sektörü için bir diğer önemli ülke ise Rusya'dır. Rusya'nın 2034'e kadar %15,5'lik bir büyüme sağlayacağı tahmin edilmektedir. Rusya ilk insanı uzaya göndererek uzay teknolojisinin büyük bir bölümünde yerini almıştır. Bu sebepten dolayı Rusya uzay turizmi altyapısının geliştirilmesinde önemli bir avantaj sağlamıştır. Bir diğer ülke ise Hindistan'dır. Hindistan Uzay Araştırma Organizasyonu'na ev sahipliği yapmaktadır. Son raporlara göre Hindistan on yıllık bir süreçte %16,2'lik bir büyüme yaşayacağı tahmin edilmektedir. Hindistan'ın sahip olduğu uzay turizmi şirketleri ile karlı bir pazar olarak kalacağı beklenmektedir. Çin'in ise gelecek on yıllık süreçte %14,8'lik büyüme yaşayacağı belirtilmiştir. Çin'in uzay şirketleri uzay teknolojisinde ilerlemeyi ve uzay turizmini erişilebilir hale getirmeyi amaçlamaktadır. Çin Ulusal Uzay İdaresi (CNSA) 2025 yılında uzay turizmi uçuşlarını başlatacağını duyurmuştur. Japonya'da ise turizm pazarının %13,3'lük büyüme yaşayacağı belirtilmiştir. Japonya hükümeti ülkeyi Asya'nın uzay sektöründe merkez yapmak için yeni uzay şirketleri inşa etmeyi planlamaktadır (Shah, 2023).

Uzay turizmi endüstrisi çok önemli bir potansiyele sahiptir. Zamanla yapılan çalışmalar ile uzaya erişim maliyetinin azalması ve uzaya insan çekme potansiyeli bu endüstriyi büyük bir ekonomik güç haline getirmektedir. Uzay turizmi endüstrisinin 2030 yılına kadar %18 ve %26 oranında büyümesi tahmin edilmektedir (Reddy, Nica, ve Wilkes, 2012). Rogers (2001) uzay turizminin büyük ve etkili bir aktivite olması için dört temel madde sunmuştur. İlki kendisi için bir amaç olarak, uzayla iletişim sağlama, navigasyon gibi alanlardan daha büyük bir iş alanı potansiyeline sahip olduğunu belirtmiştir. İkincisi uzay hedeflerine ulaşma amacıyla, yani bu pazara hizmet etme, uzay aracı üretimi ve işletimi maliyeti düşüreceğini belirtmiştir. İnsanların uzayla ilgilenmesi uzay programlarına destek sağlayabilir ve uzay için neler yapılabileceği için yeni fikirler elde edilecektir. Üçüncüsü uzay faaliyetlerini kolaylaştırma, bu pazarın verimli olabilmesi için gerekli teknolojik ilerlemeler sağlanıp, uzayda araştırmaların artırılması insanların uzayda bir gezegene yerleşimi gibi büyük hedeflerin başlatılması teşvik edilecektir. Son olarak toplumun bir ifadesi olarak uzay turizmi, uzayın genel halka tanıtılması ve halkı uzaya götürme düşüncelerini belirtmektedir. 2001 yılında uzaya turist olarak ilk ziyaret eden kişi Dennis Tito'dur. Tito ilk olarak Rus şirket MirCorp aracılığıyla Mir uzay istasyonuna seyahat edecekti fakat Mir İstasyonu 2001 yılında emekliye ayrılmıştır. Bunun sonucunda Tito, Space Adventures ile anlaşarak 20 milyon dolarlık biletini Uluslararası Uzay İstasyonu'na aktarmıştır. Tito, Rus soyuz roketi ile Uluslararası Uzay İstasyonuna seyahatini gerçekleştirmiştir (Cole, 2015; Stimac, 2020). Bu seyahat Space Adventures şirketi tarafından sağlanmıştır ve Tito 20 milyon dolar ödeyerek yörüngesel uzay turizmini başlatmıştır (Tejokusumo, 2014). Bu seyahat, Dennis Tito'yu kendi biletini satın alan ilk özel vatandaş yapmıştır. Bu süreçten sonra altı özel vatandaş Uluslararası Uzay İstasyonu'nu ziyaret etmiştir. Bu vatandaşlara ilişkin bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: *Uzaya seyahat eden turistler*

2001: Amerikalı mühendis ve milyarder Dennis Tito
2002: Güney Afrikalı bilgisayar milyarderi Mark Shuttleworth
2005: Amerikalı sensör donanımı milyarderi Gregory Olson
2006: İran asıllı Amerikalı yazılım milyarderi Anousheh Ansari
2007: Macar asıllı Amerikalı yazılım milyarderi Charles Simonyi
2008: İngiliz asıllı Amerikalı video oyunları milyarderi Richard Garriott
2009: Kanadalı milyarder sanatçı Guy Laliberté

Kaynak: (Stimac, 2020).

Tablo 1’de gösterilen kişiler uzaya Space Adventures şirketi ile seyahat etmişlerdir. 2003 yılında NASA’nın Columbia felaketinden dolayı uzay araçlarında turistleri yasakladığı bir dönem yaşanmıştır. Bu sebeple bu altı turist Soyuz aracılığıyla uzay seyahatini gerçekleştirmiştir. Bu dönemde Amazon’un sahibi milyarder Jeff Bezos Blue Origin’i, 2004 yılında ise milyarder Richard Branson Virgin Galactic’i kurmuştur. Bu dönem uzay turizmi konusunda yeniden canlılık yaşanan bir dönemdir. Bu yüzden karşı halkın uzaya ilgisi artmıştır ve özel şirketler uzay seyahati için ödeme yapmak isteyen zengin kesimden faydalanmak için birçok özel uzay şirketi kurulmuştur. (Stimac, 2020). Yapılan araştırmalarda uzay turizmini tercih eden yaş gruplarının 36 ve 40 yaşında oldukları görülmektedir. Bu yaş grubunun kariyerleri ve kazançları uzay turizmi için uygundur. Bu yüzden uzay turizmi deneyimini karşılayabilecek harcama gücüne sahip olmaları daha olası olarak görülmektedir. Uzay keşfine ilgi duyan insanların 36 ile 40 yaş arası olduğu ve risk almaya istekli oldukları görülmüştür. Uzay pazarı büyüdükçe daha çeşitli katılımcıları çekmesi muhtemeldir. Fakat 36 ve 40 arası yaş grubunun en önemli demografik grup olarak bilineceği belirtilmiştir (Shah, 2023).

Günümüzde SpaceX, Virgin Galactic ve Blue Origin gibi özel uzay seyahati şirketleri turistlere uzayı birçok aktivite için deneyimleme fırsatları sunmak için çalışmalarını sürdürmektedir (Neagu, 2018). Fakat bilet fiyatlarının fazla olması uzay turizmine karşı birçok olumsuz eleştiriyi beraberinde getirmektedir. Uzay seyahatinin yüksek maliyeti sebebiyle şu an için sadece zengin kişiler için mümkündür. Fakat SpaceX gibi özel şirketler bu durumu düzeltmek ve uzay pazarını halka ulaştırmak için çabalamaktadır (Cole, 2015). Uzay turizmi ülkeler için birçok açıdan önemlidir. Getirdiği ekonomik faydaları, gelecekte uzay turistlerine sağlayacağı yeni bakış açıları ve tekrar tekrar kullanılabilen uzay araçları ile işletmelerin deneyim elde etmesi ve bu deneyim sonucunda fırlatmalar ile gerçekleşen ekonomik kalkınma önemli potansiyel sebepler arasında yer almaktadır (Webber, 2013). Uzay turizminin potansiyel gelecekte talep edilmiş açısından birçok faktörü tahmin etmek gerekmektedir (Crouch vd., 2008). Bu faktörler şöyle sıralanmıştır;

- Uzay turizmi türlerinin fiyatları,
- Doğal riskler,
- Farklı uzay turizmi girişimleri, (yörüngesel, parabolik ve yörünge altı uçuşlar)
- Şirketler tarafından talep artışı için değişiklik gösteren uzay turizmi türlerinin özellikleri. (Eğitim süresi, fırlatma, uzay aracının türü, şirketin kimliği ve fırlatılan yer)

Küresel uzay turizmi pazarı 2023 yılında 747,1 milyon dolara ulaşmıştır. Uzay turizmi talebinde 2023 yılında %14,0’lık bir yıllık artış görülmektedir. Bu verilere bakıldığında bu pazar değerinin 2024 yılında 851,7 milyon dolara ulaşması beklenmektedir. 2034 yılında ise 5,191,7 milyon ABD dolarına ulaşması tahmin edilmektedir. Tablo 2’de uzay turizmi pazarının 2024’ten 2034’e kadar yörünge ve yörünge altı turizm türüne göre ayrıntılı analizi verilmiştir.

Tablo 2: *Yörünge ve Yörünge Altı Turizm Türüne Göre Turizm Ayrıntılı Analizi*

Uzay Turizmi Pazarı	Tahmini Değer
2023 Yılında Uzay Turizmi Pazar Büyüklüğü	747,1 milyon \$
Tahmini Uzay Turizmi Pazar Büyüklüğü (2024)	851,7 milyon \$
Öngörülen Uzay Turizmi Piyasa Değeri (2034)	5,191 milyar \$
Beklenen Uzay Turizmi Pazarı Yıllık Büyüme Oranı (2024 - 2034)	% 19,8

Kaynak: (Shah, 2023).

Tablo 2’de yer alan veriler incelendiğinde uzay turizmi pazarının büyümesi için birkaç faktör ön plana çıkmaktadır. Bunlar macera tutkunu ve maddi durumu iyi olan bireylerin uzay yolculuğuna olan eğilimi, uzay seyahatinin erişebilirliği ve teknolojik gelişmelerdir. Yüksek gelirli bireyler uzay uçuşlarının yaygınlaşması açısından önemlidir. Bunun uzay turizmi pazarının büyümesini 2034 yılına kadar arttıracığı beklenmektedir. Geliri yüksek olan bireyler uzay uçuşlarının büyümesine katkıda bulunmaktadır. Özel uzay şirketleri yörüngesel ve yörünge altı uçuşlar için araçlar inşa etmek için geliştirme programlarına yatırım yapmaktadır. Bu yatırımlar uzay turizminin başarılı olması içindir ve bunun sonucunda gelirlerin artacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca halka ulaşmak için düşürülen bilet fiyatları ticari uzay sektörünün geleceğini şekillendireceği belirtilmiştir (Shah, 2023).

Uzay turizmi her geçen gün gelişmesi ile yeni bir ticaret girişimini temsil etmekte ve yıllık gelir olarak milyarlarca doları geliştirme potansiyeline sahiptir. Bunlar gerçekleştikçe vergi avantajı ve istihdam sağlanmaktadır. Potansiyel pazarın büyüklüğü sebebiyle uzay seyahatlerini sağlayan şirketlerin çabası uzay seyahatinin riskini en aza indirip daha uygun bir hale getirmesi planlanmaktadır. Uzay seyahati için uzay turistleri haricinde devlet ve ekonomik alanda uzay turizmi faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi beraberinde birçok avantaj sağlayacaktır (Webber, 2013). Elon Musk, Richard Branson ve Jeff Bezos gibi girişimcilerin ileri görüşlülüğü ve şirketlerinin başarıları sayesinde 2030 yılında 5 milyon uzay turistine ulaşılacağını tahmin edilmektedir. SpaceX, Blue Origin ve Virgin Galactic gibi özel şirketler sayesinde 2020’li yıllar uzay turizmi açısından büyük gelişmeler yaşanan yıllar olarak tarihe geçmiştir. Uzay maliyeti 2001 yılında 20 milyon dolarken Virgin Galactic ile yörünge altı uçuşlar için bilet fiyatları 250.000 dolara kadar düşüş yaşamıştır. Bu şirketlerin uzay turizmi potansiyelinin artması için yüksek gelirli uzay turistlerine erişimini arttırmaktadır (Giachino, vd., 2023).

2.2 Uzay Turizmi Girişimleri

Hükümetler geçmişte uzay faaliyetlerinden sorumlu ve bu pazarı destekleyen tek kurumdu. Bu durum zamanla özel şirketler tarafından yürütülmeye başlamıştır. SpaceX, Virgin Galactic, Blue Origin, Airbus Group SE, Boeing, ZERO-G, Axiom Space, Bigelow Aerospace, Orion Span, Space Adventures, Space Perspective, World View Enterprises ve Zero2Infinity isimli birçok şirket çalışmalarına tüm hızıyla devam etmektedir (Shah, 2023). Bu girişimler sayesinde teknolojik yenilikler, yüksek maliyet düşüşü ve güvenlik sorununu çözme gibi pozitif gelişmeler yaşanmıştır. Bu şirketler özel çalışmalarını halka ulaştırmaya ve potansiyeli arttırmayı amaçlamışlardır (Cohen ve Spector, 2019). Bu şirketler arasında büyük bir rekabet vardır. Bu şirketler insanlığın uzaya çıkma sınırlarını gün geçtikçe zorlamaktadır. Hepsi aynı gibi görünebilir fakat her şirketin kendine ait başarıları ve farklı gelecek planları bulunmaktadır (Stevens, 2021).

1998 yılında Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) kurulmuştur. ABD, Rusya, Japonya, Kanada, Almanya, Fransa ve İsviçre gibi ülkeler başta olmak üzere toplam yirmi bir üyeli Avrupa Uzay Ajansı (ESA) kurucu ortaklarıdır. Bu istasyon 2012 yılına kadar operasyonel bir hale gelmiştir (Çakır, 2020). Uluslararası Uzay İstasyonu evrenin araştırılması için kullanılan bir uzay merkezidir. Burada yapılan araştırmalar yer çekimi olmayan ortamlar okyanus, uzay, atmosfer, hastalık ve ilaçlar gibi konularda çalışmalar yapılmaktadır. Bu istasyon Dünya’dan 435 km yükseklikte bulunmaktadır. Üretilen modül parçaları uzaya fırlatıldıktan sonra uzayda inşa edilmiştir. Dünya çevresinde doksan iki dakikada bir tur atmaktadır. Elektrik ihtiyacı güneş enerjisinden alınmaktadır (Ege, 2015). Uzay çalışmalarında öncü olan şirketler NASA, Blue Origin, SpaceX ve Virgin Galactic olarak bilinmektedir. Bu şirketler gelişen

teknoloji ile uzay turizmini daha çekici ve uygun hale getirmeye odaklanmaktadır. Uzay turizmi girişimleri şu başlıklar altında incelenebilir.

2.2.1 NASA

Uzay seyahatlerinin en önemli kurumlarından birisi NASA (National Aeronautics and Space Administration) olarak bilinmektedir. Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi anlamına gelen NASA, 1 Ekim 1958 yılında kurulmuştur. NASA'nın amacı Amerika Birleşik Devletleri'nin uzay keşfine yardımcı olmak ve havacılık araştırmalarını denetlemektir. Amerika Birleşik Devletleri ile Sovyetler Birliği arasında gerçekleşen uzay yarışı sebebiyle Rus uzay aracı Sputnik'e rakip olarak kurulmuştur. NASA ilk insanlı uzay uçuşunu Mercury, Gemini ve Apollo isimli programlar ile başlatmıştır. 1969 yılında Ay'a inişi gerçekleştirerek tarihte bir ilke imza atmıştır (NASA, 2018). NASA'nın Mars keşif programı bulunmaktadır. Bu programın amacı Mars'ı keşfetmek ve Dünya ile Mars arasında bir laboratuvar aracılığıyla bilimsel bilgi toplamaktır. Bu program 2030 yılında insanları Mars'a göndermeyi amaçlamaktadır. Bunu gerçekleştirmeden önce Mars'ı iyice keşfetmek için çalışmalarını sürdürmektedirler. Bu program Mars'a turist göndermeyecek sadece gerekli bilgiyi sağlayan bilim adamlarını göndermeyi amaçlamaktadır (Hernandez ve Platt, 2022). Günümüzde NASA dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Havacılık araştırmaları, bilim, uzay teknolojisi ve Uluslararası Uzay İstasyonu'dur. NASA doğal kaynaklar ve yeryüzü özellikleri hakkında bilgi toplamak için birçok uydu tasarımı yapmıştır. NASA insanları uzaya ve aya ilk insanı gönderen ajans olarak tarihe geçmiştir (Elitez, 2020).

2.2.2 SpaceX

SpaceX 2002 yılında milyarder girişimci Elon Musk tarafından kurulmuştur. Şirketin değeri 100 milyon dolardır ve en değerli üçüncü uzay şirkettir. SpaceX bünyesinde roket motorları ve uzay araçlarını bulundurmaktadır. NASA bilim adamlarını Mars'a göndermeyi ve orada kolonileşmeyi sağlamak için çalışmalarını sürdürmektedir. Fakat Mars'a seyahat için altyapı oluşturan ve turist göndermeyi amaçlayan tek şirket SpaceX'tir (Neagu, 2018; Stimac, 2020). Eylül 2008 tarihinde Falcon 1 uzay aracı Dünya yörüngesine ulaşan ilk özel olarak geliştirilen sıvı yakıtlı roket olmuştur. 2012 yılında Dragon uzay aracı Uluslararası Uzay İstasyonu'na kargo ileten ve geri getiren ilk ticari özel uzay aracı olarak tarihe geçmiştir. 21 Aralık 2015 tarihinde Falcon 9 uzay aracı yörüngeye 11 iletişim uydusunu başarılı bir şekilde göndermiştir. 8 Nisan 2016 tarihinde Falcon 9, Dragon uzay aracını Uluslararası Uzay İstasyonu'na fırlatmıştır. 30 Mart 2017 tarihinde SpaceX dünyanın ilk yörünge sınıfı roketinin yeniden uçuşunu gerçekleştirmiştir. 7 Şubat 2018'de Falcon Heavy ilk defa yörüngeye fırlatılarak üç iticisinden ikisini başarılı bir şekilde indirerek yükünü uzaya fırlatmıştır. Falcon Heavy kalkışta 5 milyon poundun üzerine itme gücüne sahiptir. Falcon Heavy'nin kalkış itme gücü on sekiz 747 uçağına eşittir. Ayrıca yolcuları, bagajları ve yakıtı ile tam yükte bir 737 jet uçağını yörüngeye taşıyabilme özelliğine sahiptir. En yetenekli roketlerden birisi olarak kabul edilmektedir.

Mart 2019 tarihinde Dragon, sabah saat 03.02'de Uluslararası Uzay İstasyonu'na kenetlendi ve yörüngedeki laboratuvara otonom olarak kenetlenen ilk Amerikan uzay aracı olmuştur. 30 Mayıs 2020'de Dragon uzay aracı Falcon 9'un üzerinden fırlatılarak NASA astronotlarının da yer aldığı Uluslararası Uzay İstasyonu'na ulaşarak insanlı uzay uçuşunu gerçekleştirmiştir. Aynı yıl NASA, SpaceX'in Falcon 9 ve Crew Dragon insanlı uzay uçuş sistemini uzay istasyonuna gidiş dönüş mürettebat görevleri için onayladı ve tarihte bu unvanı alan ilk ticari sistem olmuştur. 2020 yılında ise Uluslararası Uzay İstasyonu'na insan götüren ilk özel şirket olmuştur (SpaceX, 2024). Musk'ın hedefi 2050 yılına kadar bir milyon Marslı nüfusu oluşturmaktır. Elon Musk'ın vizyonu Mars'ta küçük bir koloni kurmak değil Dünya'dan bağımsız bir Mars toplumu kurmaktır (Eriksson ve Newlove-Eriksson, 2023).

2.2.3 Virgin Galactic

Virgin Galactic 2004 yılında milyarder iş adamı Richard Branson tarafından kurulan bir özel uzay turizmi şirkettir. 2003 yılında tasarımcı Burt Rutan, SpaceShipOne isimli uzay aracını tasarlamıştır.

Sonrasında bu araç uzay turizmi sektörünü geliştirmek için verilen Ansari X ödülünü kazanmıştır. SpaceShipOne aracı uzay turizmi için biletlerini 200.000 dolardan başlatmıştır (Webber, 2013). 2014 yılında SpaceShipTwo isimli uzay aracı bir test uçuşu sırasında kaza yapmıştır. Bunun sonucunda şirket planlanan yörünge altı uçuşlarını başka bir tarihe ertelemek zorunda kalmıştır (Cohen, 2017). Virgin Galactic şirketi yörünge altı uzay seyahati için üç günlük bir eğitim programı düzenlemektedir. Bu eğitim süresi şirketlere göre değişiklik göstermektedir. Ayrıca uzay araçlarının özellikleri ihtiyaçları, mimarisi ve yasal düzenlemesine göre değişmektedir (Reddy vd., 2012).

11 Temmuz 2021 tarihinde Virgin Galactic CEO'su Richard Branson, SpaceShipTwo uzay aracı ile 85 km yükselmeyi başarmıştır. 2022 yılı verilerinde uzay seyahati için 60 kişi 200.000 dolar depozito ödemiştir (Giachinoa, vd., 2021). Diğer şirketler evreni keşfetmek ve Ay ya da Mars gibi gezegenlere seyahat etmeyi hedeflerken Virgin Galactic bunların aksine yörüngede elde edeceği deneyimlere önem vermektedir (Pallathadka ve Pallathadka, 2022). Virgin Galactic uzay turistlerine uygun maliyetli uzay uçuşları sağlamaktadır. SpaceShipTwo ticari uzay turizminin önünü açan uzay araçlarından. SpaceShipTwo pilot ve yardımcı pilot dahil olmak üzere altı turisti 100 km'ye taşıma kapasitesi bulunmaktadır. Ziyaretçilere yerçekimsiz bir alan sunmak için ikiz gövdeli uçak gemisiyle Whiteknight yardımıyla SpaceShipTwo, 15 km yüksekliğe ulaştıca bu gemilerden ayrılarak 100 km ileri itilerek manevra yaparak uzaya ulaşacaktır (Yazici ve Tiwarib, 2021).

2.2.4 Blue Origin

Blue Origin 2000 yılında ünlü iş adamı Jeff Bezos tarafından kurulmuştur. Blue Origin yörünge altı uçuşlar için roket ve motor tasarlamaktadır. Şirketin merkezi Kent, Washington olmakla beraber Amerika Birleşik Devletleri'nin çeşitli konumlarında farklı iş alanları bulunmaktadır. Blue Origin'in amacı uzayı insanlar için daha erişilebilir hale getirmek ve düşük maliyetli teknolojiler geliştirmektir (Gudmundsson, 2018). Ayrıca Blue Origin enerji kaynaklarını tanımlayarak Dünya'yı korumayı ve Dünya'ya zarar verebilecek endüstrileri uzaya taşımayı amaçlamaktadır. Blue Origin maliyeti düşürerek uzay yolculuğunun erişilebilirliğini arttırmak için yeniden kullanılabilir roket, motor ve fırlatma araçları geliştirmektedir (Rosencrance ve Bernstein, 2022).

Blue Origin şirketinin New Shepard isimi uzay aracı ile astronotları uzaya göndermek, tekrar tekrar kullanılabilir sıvı motor üretmek, Ay'ın yüzeyine ulaşmak gibi birçok hedefi bulunmaktadır. Tüm bunlar sonucunda uzay turizmini ve insanların bu turizm türüne daha yakından tanınması amaçlanmaktadır (Blue Origin, 2024). 20 Temmuz 2021 tarihinde Jeff Bezos ve üç yolcu New Shepard isimli roket ile uzaya seyahat etmişlerdir. Uzay aracının motoru sıvı oksijenle çalışmakta ve 489.000 N itme kuvveti ile pilotu olmayan otomatik kontrole sahiptir. Bu yolculuk 10 dakika sürmüştür ve roket ile kapsül birbirinden ayrılmıştır. Roket ayrı olarak iniş yapmıştır. Kapsül ve yolcular paraşüt ile inişlerini gerçekleştirdiler. Bu uçuş Blue Origin'in kargo yerine yolcu taşıyan ilk uçuşudur. Ekim 2021'de aktör William Shatner ile ikinci bir uçuş gerçekleştirilmiştir. Aralık 2021 tarihinde altı yolculu üçüncü başarılı uçuş gerçekleştirilmiştir (Leslie, 2022).

2.3 Uzay Turizmi Türleri

NASA uzay turizminin Dünya'dan çeşitli mesafelerde gerçekleşen birçok etkinliği içerdiğini belirtmiştir. Bunları uzayla ilgili turizm etkinlikleri (müze, Kennedy uzay merkezi ve astronot eğitimlerine katılım vb.) yörünge altı uçuşlar, Uluslararası Uzay İstasyonu'na olan uçuşlar, Ay'a yolculuk gibi faaliyetleri içermektedir (Prideaux ve Singer, 2005). SpaceX, Virgin Galactic ve Blue Origin gibi özel şirketler sayesinde uzay turizmi bir hayal olmaktan çıkmıştır. Bu şirketler uzay turizmine bir hareketlilik ve heyecan getirerek çalışmalarını sürdürmektedir. Bununla birlikte uzay turizminin birçok türü bulunmaktadır. Bunlar yörüngesel uçuşlar, yörünge altı uçuşları, parabolik uçuşlar ve sanal dünya olarak bilinmektedir (Kim vd., 2023).

2.3.1 Orbital (Yörüngesel) Uçuşlar

Dennis Tito'nun 2001 yılında Rus, Soyuz aracıyla Uluslararası Uzay İstasyonuna yaptığı seyahat orbital uçuşların başlangıcıdır (Tejokusumo, 2014). Orbital uçuşlar kişilerin Dünya yörüngesinden 400 km yükseklikte Uluslararası Uzay İstasyonu'na (ISS) yaptığı deneyimlerdir (Gorman, 2020). Orbital seyahat kişileri dünya yüzeyinin birkaç yüz mil yüksekliğinde eliptik yörüngeye yerleştirmeyi amaçlamaktadır. Bunun için güçlü bir roket ile saatte 17.500 mil hız gerekmektedir (Clash, 2022). Orbital uzay aracı uçuş esnasında orbital bir hıza ulaşmalıdır. Orbital hızı bir nesnenin gezegen etrafında yörüngede kalması için koruması gereken hız olarak tanımlanmaktadır. Avusturyalı havacılık şirketi Orbospace, orbital uçuşu yer seviyesine atılan bir top olarak örneklendirmiştir. Top normal hız ile atıldığında yay çizerek yere çarpmadan uçmaktadır. Fakat bu topun üzerine yay şekli ve dünyanın eğriliği ile eşleşecek bir şekilde hızlı seyahat ettiren küçük bir roket eklendiğinde top yörüngeye ulaşır ve dünyadan belirli bir yükseklikte sabit halde uçmaya devam edecektir (Mann, 2020).

Orbital seyahatler Soyuz uzay araçları, Rus şirketi Mir Crop ve ABD uzay şirketi Adventures ile gerçekleştirilmektedir. Aracın üst kısmı Uluslararası Uzay İstasyonu'na sabitlenir ve uzay turistlerinin tesise geçmesi sağlanır. Bu süreçten sonra uzay turistleri orada konaklayabilir ve insani ihtiyaçlarını karşılayabilmektedirler (Kozhanazar, 2014). Orbital uçuşu karmaşık ve yüksek maliyetli yapan şey inanılmaz derece sahip olduğu yüksek hızıdır (Güneş, 2022). Ayrıca orbital uçuşlar için SpaceX ile dünyadan 240 km üzerinde uzun süreli uçuşlar sağlamaktadır. Yörüngesel uzay turizmi için bilet fiyatları 50 milyon doların üzerindedir ve bu da bu uçuş deneyimini çok maliyetli yapmaktadır (Kim vd., 2023).

2.3.2 Suborbital (Yörünge altı) Uçuşlar

Yörünge altı seyahatler Virgin Galactic ve Blue Origin gibi şirketler aracılığıyla dünya yüzeyinin 100 km üzerine çıkma deneyimleri yaşanmaktadır. Suborbital seyahat üçe ayrılmıştır. Bunlar; Dünyadaki noktadan uzaya, uzaydan Dünya'ya ve Dünya üzerinde bir yerden başka bir bölgeye seyahat olarak sıralanmıştır (Acun, 2023). Yörünge altı uçuşların bilet fiyatları 250.000 ve 500.000 dolar arasındadır. Yörünge altı uçuşlar, yörüngesel uçuşlara göre daha uygun ve tercih edilen bir uçuş türüdür. Seyahatlerde dikey kalkış ve iniş uzay araçları ile gerçekleştirilmekte ve turistlerin yerçekimsiz bir ortam deneyimi sunmaktadır (Tejokusumo, 2014; Kim, vd., 2023). Hız sınırlamasından dolayı uçuş rotası yörünge oluşturmaz. Bu yüzden yörünge altı denilmektedir. Yörünge altı uzay aracında yolculuk yapmak yolculara uzay ve Dünya'nın eğriliğini görme deneyimi sunmaktadır. Bu yolculuk esnasında güneşin doğuş ve batışına da şahit olmaktadır (Cramer, 2023).

Yörünge altı uçuşlarda 2.200 mil hız gerekirken ve yolcuları uzaya 70 mil yükseklikte götürmektedir (Clash, 2022). Yörünge altı uçuşta roket orbital hızın altında daha düşük hızla uçuşu gerçekleştirmektedir. Roket yörüngeye ulaşacak kadar büyük bir güce sahip değildir. Yörünge altı uçuşta araç hızının yettiği noktaya belirli bir süre kadar uçmalı ve sonrasında motorları kapandığında geri dönmek zorundadır. Yörünge altı uzay turizminde yolcular aracın uçuşunun zirvesinden serbest düşüşüne şahit olarak deneyim sahibi olmaktadır. Bu uçuşlarda yerçekimini taklit etmek için araç parabolik manevralar yapan bir uçağa benzetilmektedir (Mann, 2020). Tıpkı uzay sektöründe olduğu gibi yörünge altı araçlar için kamu ve havacılık güvenliğini sağlamak amacıyla oluşturulan düzenlemelerin gerçekleşmesi zamanla olacağı belirtilmektedir (Cramer, 2023). Yörünge altı uçuşların %25'lik büyüme oranı ile itici güç olması beklenmektedir. Gelişen teknoloji yörünge altı uçuşları daha fazla insana uygun ve erişilebilir bir hale getirmektedir. Yörünge altı uzay uçuşu gün geçtikçe gelişmeye devam etmektedir. Şirketler ise bu gelişmelerden faydalanarak güvenli ve uygun yörünge altı uzay araçları geliştirmeye başlamıştır (Shah, 2023).

2.3.3 Parabolik Uçuşlar

Parabolik uçuşlar yolculara kısa sürede olsa yer çekimsiz bir seyahat deneyimi sunmaktadır. 8000m yüksekliğinden başlayarak uçak kırk beş derece eğride uçmakta ve yolcular 1.8G ivme hissetmektedirler (Kozhanazar, 2014). Bu uçuşta pilot dikey yükü sıfırda tutmak için kontrol kolunu ayarlar diğer pilot ise roll açısını sıfıra indirerek yük faktörünün sıfırlanması için motorların hızını ayarlamaktadır (Deiss ve Bowman, 2023). Bu uçuşlar bu proje için yetiştirilmiş pilotlar ile özel olarak gerçekleştirilmektedir. Uçuşlar Boeing 727 ve Airbus A300 uçakları ile gerçekleştirilmektedir. Parabolik uçuş deneyimi tıpkı bir hız treninin zirvesine çıkmak ve organlarımızın yer değiştirmesi gibi hisler vermektedir (ESA, 2024).

Bu uçuş G-Force One uzay aracı ile yapılmaktadır. Uçuş öncesi astronotlar katılımcılara uçuş esnasında dikkat edilmesi gereken şeylere dair bilgilendirme yapmaktadır. Önce uygun bir hava sahasına ulaşmak için 15 km yükseklikte çöl ya da denizin üzerinde yarım saatlik bir uçuş gerçekleştirilmektedir. Burada tüm yolcular kemerlerini çözerek lider önderliğinde ‘Havada Kalma’ bölümüne geçiş yapılmaktadır. 1,8 katı yerçekimi hissedilmekte ve sonrasında uçak dik bir şekilde yükselmektedir. Mars 1 anonsu yapıldığında yer çekimi azalmaktadır. Ay 1 anonsu ile uçak düşerek yer çekimi daha da azalmaktadır. Son olarak Sıfır G anonsu ile tamamen yer çekimsiz ortam oluşmaktadır. Parabolik uçuşlar lunaparktaki eğlence trenlerine benzemektedir. Uçak düz giderken burnu kırk yedi dereceye kalkıp tırmanmakta ve 1,8 kat kuvvet ile 10.000 m ile uçak inişe geçmektedir. Yerçekimsiz bir ortam oluşarak paraşüt ile atılmanın ilk aşamasındaki serbest düşüşü anımsatmaktadır. Tek farkı uçağın içinde gerçekleşmesidir. Bu kapalı alan yolcuyu rüzgârdan koruyarak uçağı eski düz uçuş haline geçirmektedir. (Sunay, 2008).

2.3.4 Sanal Dünya

Uzay turizmi iki şekilde ele alınabilir. İlki gerçek hayatta olan deneyim olarak bilinmektedir. Bu maliyeti çok yüksek ve pahalı bir seyahat seçeneğidir. Bir diğer seçenek ise sanal gerçekliktir. Bu faaliyette sanal gerçeklik kullanılarak kişilerin uzayda bulunmasına gerek kalmadan uzay turizmini deneyimleme fırsatı bulunmaktadır. 2020 yılında yaşanan COVID19 salgını sayesinde sanal gerçeklik ile sağlanan uzay turizmi ön plana çıkmıştır (Kiper, 2023). ABD şirketi Sun Micro System insanların boynuna çip yerleştirerek sanal dünyayı insan beynine enjekte etmeyi amaçlamaktadır. Bunun ise uzayı deneyimleme hissiyatını kişilere kısa süreli olsa gerçekleştirebileceği düşünülmektedir (Güneş, 2022; Roman vd., 2022). Ayrıca uzay turistleri uzay seyahatleri için çevrimiçi rezervasyon yapabilmektedir. Bu ise potansiyel uzay turistlerinin fiyat ve seçenekler hakkında karar verirken karşılaştırma yapabilmelerine olanak sağlamaktadır. Bu platformlar yörünge altı uzay seyahati ve uzay yürüyüşü gibi deneyimler sunmaktadır. Çevrimiçi rezervasyon platformlarında uzay turizmi pazarı hakkında bilgi ve ziyaretçi yorumları bulunmaktadır. Bu değerlendirmeler uzay turizmi pazarının geleceği için önemlidir (Shah, 2023). Sanal uzay turizmi için birçok program geliştirilmiştir. Bu programlar tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3: Sanal Uzay Turizmi Deneyimi Sağlayan Programlar

The NASA SLS VR Experience (2018)	Katılımcıyı fırlatma roketine oturarak tıpkı bir astronot gibi Mars veya Jupiter tarzı gezegenlere gitme hissi verir ve bilimsel uzay görevlerinin deneyimlemesini sağlamaktadır.
International Space Station Tour VR (2018)	Uluslararası Uzay İstasyonu’nu ve astronotların kullandığı odaları keşfetme fırsatı sunar.
KSC 360 Expedition (2020)	NASA Uzay Merkezi’ni ziyaret etmeyi, Mercury, Apollo kapsüllerinde yer almayı ve Space Shuttle Atlantis’i görme deneyimi sunar.
Spacewalk VR Experience (2021)	Kişiyi uzayda yürüme deneyimi sağlar. Gündüz ve gece seçilebilir. Uzay mekiği onarımı gibi deneyimler sağlar.
Moon Base (2021)	Ay üzerinde yürüme deneyimi sağlar.
Mission Mar (2021)	Bu uygulama kullanıcıların Çin, Avrupa ve ABD’nin araçlarını üç boyutlu modelleri inceleme fırsatı ile Mars yörüngesinde bulunan uyduları keşfetme deneyimi yakalarlar.

Kaynak: Roman, Kosinski, Bhatta, Niedziółka ve Krasnodebski, 2022

Tabloya göre sanal turizm sayesinde Dünyanın tüm turistik yerlerini görebilmek mümkündür. Sanal gerçeklik turizmde gün geçtikçe daha fazla kullanılmaktadır. Uygun ekipman ve yazılımlar ile evden ayrılarak dünyanın herhangi bir yerine hatta uzayı bile deneyimleme fırsatı sunmaktadır (Roman vd., 2022). Toivonen (2023) Gelecekte teknolojinin daha fazla kullanılarak sanal uzay seyahatinin uzayı deneyimlemenin alternatif yollarından biri olabileceğini belirtmiştir. Bu sayede maddi durumu yeterli olmayan ya da fiziki özellikleri uygun olmayan bireyler için tercih edilebilir bir seçenek olacağı düşünülmektedir.

2.4 Türkiye’de Uzay Turizmi Faaliyetleri

Türkiye uzay ile ilgili çalışmalara 1994 yılında Türksat 1B uydusu ile başlamıştır. Sonrasında Türksat 1C, Türksat 2A, Türksat 3A gibi uydular gönderilmeye devam etmiştir. Türkiye’de uzay çalışmaları kapsamında 10’dan fazla gözlemevi bulunmaktadır (Höbel, 2021). Türkiye’de 2021 yılında TUA (Türkiye Uzay Ajansı) kurulmuştur. Türkiye Uzay Ajansı’nın amacı uzay ve havacılık bilimi ve teknolojilerinin gelişiminde destekleyici çalışmalar yaparak Türkiye Cumhuriyeti’nin uzay alanında gelişim sağlamasıdır (TUA, 2021). 2021 yılında Milli Uzay Programı halka tanıtılmıştır. Bu program Dünya’daki gelişmeler ile Türkiye’de bulunan potansiyeli değerlendirerek uzay alanında vizyonun, strateji ve hedeflerin koordineli bir şekilde ilerlemesini sağlayacak kapsamlı bir projedir. Milli Uzay Programının Türkiye’de bulunan uzay teknolojisi alanında önemli teknoloji ve altyapıların geliştirilmesi, Türkiye’nin dışa bağlılığının azaltılması, uzay teknolojilerinin milli teknolojiler ile geliştirilmesi, insanlığa bilimsel alanda katkı sağlaması, uzay teknolojisinin Türkiye’nin kalkınmasında yardımcı olması ve Türkiye vatandaşlarının uzaya olan farkındalığının artırılması gibi amaçları bulunmaktadır (TUA, 2021).

Türkiye’de 2000 yılında kurulan uzay ve bilim merkezi olan İzmir Uzay Kampı bulunmaktadır. Bu kamp dünyada ikinci Türkiye’de ise ilk ve tek uzay kampıdır. Bu kamp gençlerin bilim ve teknoloji alanında gelişmesi için çalışmalarını sürdürmektedir. Kampta uzayla ilgili simülasyonlar ile eğlenceli bir ortam sağlanarak çocuk ve yetişkinlerin iletişim, takım çalışması ve liderlik alanlarında eğitim alması amaçlanmıştır. 8,5 dakika süren simülasyonlar ile uzaya gitme deneyimi sağlanmaktadır (UKT, 2024). 19 Ocak 2024 tarihinde Alper Gezeravcı isimli ilk Türk astronot Uluslararası Uzay İstasyonu’na seyahat etmiştir. Orada 14 gün kalması ve 13 tane çeşitli deney yapması beklenmektedir. Deneyler mikro yer çekimi, uzay ortamında insan genetiği, insan sağlığı, biyoloji ve malzeme bilimi hakkında olacaktır. Çalışma süresince TUA, TÜBİTAK Uzay, Axiom Space ve NASA ile birlikte yürütülecektir (TUA, 2024). Dünyanın en büyük uzay konferansı Uluslararası Uzay Konferansı’nın (International Astronautical Congress - IAC) 2026 yılında Türkiye’nin Antalya şehrinde yapılması planlanmaktadır. Konferansa Dünya’nın birçok ülkesinden 10.000 kişinin katılması beklenmektedir (Yağcı, 2023).

Kiper (2023) Türkiye’nin uzay turizmi alanında gelişmesi için dış çevreyi iyi analiz etmesi ve çevreden kaynaklanan risklerin birbirleri ile ilişkisinin değerlendirilmesi gerektiğinin önemini vurgulamıştır. Uzay turizmi faaliyetleri geliştikçe maliyetin azalacağı tahmin edilmektedir. Türkiye’nin uzay turizmi ile ilgili etkinliklere katılımının sağlanması bu pazarda gelişmesi ve başarılı olması için önemli bir unsurdur. Yağcı (2023) Türkiye’nin girişimcilere ekonomik destek sağlayarak girişimcilerin bu sektöre yatırım yapmasını böylece bu sektörün büyüyeceğini belirtmiştir. Türkiye’nin dünya çapında tanınması için akademik ve uzay pazarı ile ilgili çalışmalarını arttırması gerektiğini bunun sonucunda Türkiye’nin uzay turizmi potansiyelinin tanıtılabileceğini belirtmiştir.

2.5 Uzay Turizminin Riskleri

Uzay turizminin keyif veren bir deneyim olduğu kadar olumsuz yanları da bulunmaktadır. Uzay turizmi faaliyetlerinin çevreye sosyal, çevresel ve ekonomik zararları bulunmaktadır (Spector, 2019). NASA’nın verilerine göre uzaya giden insanların %4’ün hayatını kaybettiği raporlanmıştır. Uzay turizmi çeşitli pazarlama ve reklam girişimleri ile maceracı turistlerin dikkatini çekmektedir ve insanlar sadece olumlu yönlerine odaklanmaktadır. Fantastik uzay ortamında elde edilecek bu deneyimlerin düşüncesi uzayda güvenilirliğin önüne geçmektedir. Diğer tehlikeli aktivitelere göre ölüm riski en fazla olan seyahat uzay turizmidir. Uzay turisti olmak isteyen kişilere uzay seyahatinin tehlikelerinin eksiksiz

bir şekilde anlatılması gereklidir. Uzay turizminde risk en önemli endişe edilecek konulardan biri olarak belirtilmiştir (Bensoussan, 2010). Uzay turizminde güvenlik riski dışında finansal ve psikolojik riskler ile de karşılaşmaktadır (Spector, 2019). Bu riskler şu şekilde sıralanmıştır;

- Ticari uzay uçuş şirketleri fırlatmaları yaptığı bölgelere zarar verebilir,
- Uzay turistleri astronot ve araçların riskini arttırabilir,
- Fırlatma esnasında çevreye yayılan malzeme insanlara ve ekosistemlere tehlike oluşturabilir,
- Sürekli olan fırlatmalar hava sahasını meşgul edeceğinden uçakları risk altına sokabilir.

Uzay seyahati sırasında ölüm, güvenlik, finansal ve psikolojik riskler dışında sağlık sorunları da ortaya çıkmaktadır. Uzaya seyahat esnasında birey kalsiyum kaybına bağlı kemik yoğunluğunda azalma, kas kuvveti hissinde kayıp, böbrek taşı artışı, radyasyona maruz kalma ve bağışıklık sistemi baskılanması gibi birçok sağlık sorunu bulunmaktadır. Astronotlar uzaya seyahatleri esnasında uzay adaptasyon hastalığı olarak isimlendirilen sendromu yaşamaktadır. Bu hastalığın farklı duygusal algıların ortaya çıkması, baş dönmesi, mide bulantısı ve kusma gibi belirtileri bulunmaktadır. Uzay turizmi deneyimini yaşamak isteyen turistlere seyahat öncesi bu hastalıklar hakkında bilgi verilmesi gerekmektedir. Ayrıca seyahat sırasında uzay aracında turistlere eşlik eden bir sağlık personeli bulundurulması gerekmektedir (Temizkan, Cankül ve Gökçe, 2020). Cohen (2017) uzay turizminin önüne çoğunlukla risklerin geçtiğini bununda uzay turizminin gelişimine etki ettiğini ve bu durumun olumlu sonuçlara engel olduğunu belirtmiştir. Uzay turizminin gelişimini ve imajını tehlikeye atan dört ana temel sebep belirlemiştir. Bunların potansiyel ziyaretçilerin uzay turizmine karşı olan beklentilerinin düşürdüğünü belirtmiştir. Bu sebepleri şöyle sıralamıştır;

- İnsanlığın kozmik genişlemesine yönelik sınırlılıklar,
- Uzay turizmi ile maceranın bir öneminin kalmaması,
- Uzay turizminin aslında çok büyük bir deneyim iken zamanla basit bir hale gelmesi,
- Uzay turizmi yüzünden diğer gezegenlerin ya da evrenin masumiyetinin bozulması.

Uzay seyahatlerinde psikolojik ve finansal riskler dışında teknoloji riskler, marka ve imaj riskleri, siyasi, hukuki, riskler ve yörünge altı uçuşta katılımcı riskleri bulunmaktadır (Galliot, 2015). Uzay turizmi birçok anlamda zorlukları olan bir sektördür. Uzay seyahati öncesi birçok faktörün değerlendirilmesi gerekmektedir. Uzay turistlerine rahat ve sorunsuz bir uzay yolculuğu sağlamak için bu risklerin bilincinde olunması gerekmektedir. Teknolojik açıdan oluşan radyasyon, hava koşulları, uzay aracı güvenliği, iletişim, çevresel ve psikolojik etkiler en dikkat edilmesi gereken risklerdir. Uzay seyahati macera yaşamak isteyen kişiler için muhteşem bir deneyim olarak görülmektedir fakat bu seyahati sağlayan şirketlerin bu riskleri önlemek ve en önemli faktör olan güveni sağlamak için çalışmalar ve geliştirmeler yapması gerekmektedir. Bunun sonucunda uzay seyahati yapmak isteyen tüm kişiler güvenli bir şekilde seyahatlerini planlayabilir (Kiper ve Batman, 2023). Tüm bu problemler için Koelle bazı öneriler sunmaktadır. Bu öneriler şunlardır;

- Gerçeğe dayalı bir uzay turisti programı planlanmalı ve bunu ticari yatırımcıların ilgisini çekebilecek gerçeğe dönüştürülmesinin sağlanması,
- Uzay turizmi koşullarına uygun bir uzay aracı geliştirilmesi ve potansiyel yatırımcıların bu pazara girmesinin sağlanması,
- Uzay seyahati için ziyaretçi çekebilecek yüksek kapasiteli uzay araçlarının geliştirmek ve yapılacak yatırımın uygun bir şekilde geri dönüşü için umut veren uygun bir uluslararası girişim oluşturmak,
- Çeşitli deneysel uzay turizmi uçuşları yaparak halkın uzay turizmine ilgisini uyandırmak.

Tüm bu maddeler planlı bir şekilde uygulandığında uzay turizminin gelişmesi ve yaygınlaşması olasıdır. Bunların sonucunda ise oluşabilecek riskler en aza indirgenebilecektir (Temizkan, Cankül, ve Gökçe, 2020). Günümüzde en çok bilinen uzay kazası 2003 yılında yaşanan Columbia Uzay Mekiği kazasıdır.

Kaza Dünya'ya geri dönüş esnasında gerçekleşmiştir. Kalkış sonrası ana yakıt tankının bir bölümü parçalanmıştır. Kopan bu parça mekiğin sol kanadına temas ederek kazaya sebep olmuştur. Dünya'ya iniş sırasında uzay gemisi parçalanmaya başlamıştır. Atmosfere girdiğinde ise tamamen parçalanmıştır. Kazada yedi kişi hayatını kaybetmiştir. Bu uçuş daha önce birçok sebepten ertelenmiştir. Uçuş esnasında yaşanan bu kaza uçuş tarihinde büyük bir ses getirmiştir. Bu sebeple NASA kaza yıl dönümünde uzay etkinliği gerçekleştirilmeyip, hayatını kaybeden kişileri anmaktadır (Karakaya, 2021).

3 Sonuç ve Öneriler

Uzay faaliyetlerinin ilk zamanlarında sadece hükümetler ve kamu kurumları yer almaktaydı. Zamanla bu sektöre özel şirketler katılmaya başladı ve teknolojik yeniliklerin de gelişmesi ile uzay yolculuğunun maliyetini daha erişilebilir bir hale getirmiştir. Bu gelişmeler sonucunda ticari uzay turizmi başlamıştır (Giachino vd., 2023). Özel uzay şirketleri uzay turizmi potansiyelini arttırmak ve geniş kitleye hitap etmek için bilet fiyatlarını düşürmüştür. Bu durum sonucunda ise uzay turistlerine erişimin daha kolay olacağı ve talep artacağı belirtilmektedir. Yüksek gelirli kişiler dışında daha geniş bir turist kitlesine ulaşma amacıyla yapılan girişimler potansiyeli arttırmaktır. Bunun sonucunda ise uzay turizminin herkes tarafından bilinen popüler bir faaliyet olacağı tahmin edilmektedir. Uzay sektörü rekreasyonel amaçlar ve uzay teknolojisinin gelişmesi için uzay turizmi potansiyel gelecek planları hazırlayarak çalışmalarına devam etmektedir (Johnson ve Martin, 2016). Çoğunlukla astronot ve bilim insanlarının eriştiği uzay gelecekte macera ve heyecan arayan kişiler için erişilebilir bir konumda olabileceği tahmin edilmektedir. Uzay pazarının talep görebilmesi için birçok girişimcinin yatırım yapması böylece uzayın daha tanınır hale gelmesi ve kamuoyunun ilgisini çekmesi gerekmektedir. Uzay turizmi pazarı dünya çapında hükümet ve özel şirket girişimleri tarafından desteklenerek önemli bir büyüme yaşamaktadır. Uzay turizmi zamanla gelişmekte olsa da gelecek yıllarda çok büyük bir endüstri haline gelme potansiyeline sahiptir.

Bunlar dışında seyahat hazırlıkları ve seyahat esnasında meydana gelebilecek birçok risk faktörü bulunmaktadır. Uzay seyahati faaliyetlerinin çevreye bazı zararları olabilir ve yasal anlamda getireceği bazı problemler oluşabilmektedir. Forganni (2017) bu sorunların önüne geçmek için uzay uçuşları planlanmadan uygun şartların oluşturulması için yasal girişimlerin düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Uzay kurallarına uygun seyahatlerin gerçekleşmesi sonucunda uzay sektörünün potansiyel açıdan daha verimli bir şekilde faaliyetlerine devam etmesi mümkündür. Uzay sektörü yetkilileri uzay seyahatlerinin gelecekte daha uygun ve güvenli bir hal alacağını iddia etseler de bu beklentiler karşılanamamıştır (Cohen ve Spector, 2019). Uzay turizmi sektörünün başarılı bir şekilde devam etmesi için potansiyel ziyaretçilerin beklentilerini ve taleplerini iyi bilmeleri gerekmektedir. Bunun sonucunda ise planlamalarını ziyaretçilerin isteklerine göre düzenleyerek daha erişilebilir bir durumda olacağı öngörülmektedir. Uzay turizmi şu an için yüksek maliyeti sebebiyle maddi durumu iyi olan ziyaretçiler için uygun gibi görünse de SpaceX gibi birçok özel şirket bu durumu değiştirmeyi amaçlamaktadır. Sosyal medya ve reklamlar aracılığıyla bu sektörü halka tanıtarak turizmin vazgeçilmez bir noktası olmasını hedef olarak belirlemişlerdir. Bu amaçlar sonucunda uzay turizminin zamanla daha güvenli bir seyahat olacağı imajı verilmektedir. Bu faaliyeti gerçekleştiren girişimcilerin uzay seyahati esnasında ziyaretçilerin akıllarında bir soru işareti kalmadan güvenilir yolculuk yapmalarından emin olmaları gerekmektedir. Bu sayede uzay turizmi pazarının potansiyel anlamda güçlü bir imaja sahip olması ve önde gelen turizm türleri arasında yer bulması ihtimaldir.

Uzay turizminin gelişimi ve önemi açısından yetkililerin potansiyel ziyaretçi katılma niyetlerine önem vermeleri gereklidir. Potansiyel ziyaretçilere eğlenceli ve benzersiz deneyimler sunarak uzay turizminin unutulmaz ve eşsiz bir deneyim olacağı vurgulanmalıdır. Böylece uzaya seyahat etme heyecanı ve hissi ziyaretçileri çekmeye yardımcı olabilir. Uzay turizminin eşsiz bir deneyim olduğu aşikardır fakat bir diğer önemli konu güvenilirliğidir. Potansiyel ziyaretçilere bu seyahatin güvenilir olduğunu ve her türlü önlemin alındığı açık bir şekilde belirtilmelidir. Uzay turizminin maliyetinin düşürülerek erişilebilir olması daha fazla ziyaretçi çekebilir bu yüzden fiyatlandırmada erişilebilirlik sağlanmalıdır. Uzay seyahati öncesinde verilecek eğitimler hakkında ziyaretçiler net olarak bilgilendirilmelidir. Bu sayede ziyaretçilerin ne ile karşı karşıya oldukları hakkında bilgi sahibi olurlar ve bu daha fazla potansiyel ziyaretçi çekmede yararlı olabilir.

Uzay faaliyetleri çevreye büyük hasar vererek risk boyutu oluşturmaktadır. Bu risklerin engellenmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Uzay araçlarının güvenliği, denetimleri ve güvenlik testlerinin zamanında yapılması sağlanmalıdır. Ayrıca uzay turistlerine uzay araçları hakkında bilgi verilerek güvenlik konusunda oluşabilecek bazı soru işaretleri giderilebilir. Ziyaretçiler ve şirketler arasında iletişim sağlanmalıdır. Ziyaretçi endişelerini çözmek için iletişime geçmek isteyebilir. Açık ve net sağlanan iletişim risk konusunda endişeleri azaltabilir. Turistlerin güvenliği için sigorta politikaları oluşturulması gereklidir. Bu sigorta seçenekleri ziyaretçilere koruma sağlayarak ve riskleri azaltarak güvenlik sağlayabilir. Uzay turizminde kullanılmakta olan teknolojilerin sürekli olarak yenilenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Uzay turizmi okul müfredatına dahil edilerek öğrencilere seçmeli ders kapsamında tanıtılabilir. Dersler, projeler ve etkinlikler ile öğrenciler uzay turizmi hakkında bilgi sahibi olabilirler. Uzay turizmi hakkında düzenlenen etkinlikler ile deney ve maket roketler yapılabilir. Uzay temalı gerçekleşen bu etkinliklerde kişilerin uzaya olan ilgisi artarak uzay pazarının daha çok kişiye erişebilirliği artırılabilir. Uzay kampları ve müzelere yapılacak geziler ile uzay biliminin teşvik edilmesi sağlanabilir. Bu öneriler uzay turizmi sektörünün büyümesine ve birçok kişiye ulaşarak daha fazla potansiyel ziyaretçi çekmesine yardımcı olabilir.

4 Beyanname

4.1 Rakip Çıkarlar

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

4.2 Yazarların Katkıları

Merve Nur GÜRÇAĞLAR: Araştırmanın tasarım ve fikrini oluşturmak, çalışmanın yazılmasına katkı sağlamak, yorum ve değerlendirmelere katkı sağlamak.

Hacı Mehmet YILDIRIM (Sorumlu Yazar): Araştırmanın tasarım ve fikrini oluşturmak, çalışmanın yazılmasına katkı sağlamak, makalenin seyrinin gözetimini gerçekleştirmek ve desteklemek gibi katkıda bulunulmuştur.

Kaynakça

- Acun, U. (2023). Yörünge altı (sub-orbital) uçuşlarda yolcunun ölümü veya yaralanmasından doğan zararlar nedeniyle taşıyıcının tabi olduğu sorumluluk rejiminin tespiti sorunu. *Hukuk Fakültesi Dergisi*, 27(3),89-114.
- Beard, S. S. and Starzyk, J. (2002). orbital space travel & destinations with suborbital space travel. *Space Tourism Market Study*, 1-72.
- Bensoussan, D. (2010). Space tourism risks: A space insurance perspective. *Acta Astronautica*, 66(11-12), 1633-1638.
- Blue Origin. (2024). About Blue Origin. Blue Origin: <https://www.blueorigin.com>, Erişim tarihi: 23 Ocak 2024.
- Chang, Y.-W. (2015). The first decade of commercial space tourism. *Acta Astronautica*, 108, 79-91.
- Clash, J. (2022, Haziran 16). The Astronomical Differences Between Orbital and Suborbital Space Flight. Forbes: www.forbes.com, Erişim tarihi: 17 Ocak 2024.
- Cohen, E. (2017). The paradoxes of space tourism. *Tourism Recreation Research*, 42(1), 22-31.
- Cohen, E. and Spector, S. (2019). Space Tourism: The Elusive Dream. E. Cohen, & S. Spector. In, *Space Tourism* (s. 1-336). Bingley, UK: Emerald Publishing Limited.

- Cole, S. (2015). Space tourism: prospects, positioning, and planning. *Tourism Futures*, 1(2), 131-140.
- Collins, P. and A. A. (2010). What the growth of a space tourism industry could contribute to employment, economic growth, environmental protection, education, culture and world peace. *Acta Astronautica*, 66, 1553–1562.
- Cramer, J. (2023, Eylül 25). Ready to bring passengers to space. International Telecommunication Union: <https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>, Erişim tarihi: 24 Ocak 2024.
- Crouch, G. I., Deviney, T. M., Louviere, J. J. and Islam, T. (2008). Modelling consumer choice behaviour in space tourism. *Tourism Management*, 30, 441-454.
- Çakır, T. (2020). Uluslararası uzay istasyonuna ilişkin anlaşmada patent hukuku alanındaki kanunlar ihtilafı kuralı. *Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi*, 6(2), 239-251.
- Deiss, H. and Bowman, A. (2023, Mayıs 3). Parabolic Flight. NASA: <https://www.nasa.gov/>, Erişim tarihi: 30 Ocak 2024.
- Ege, B. (2015). International space station. *Bilim ve Teknik*, 1-2.
- Elitez, İ. (2020, Ocak 22). NASA Nedir? İlk NASA Projeleri Nelerdir? IENSTITU: <https://www.ienstitu.com/>, Erişim tarihi: 31 Ocak 2024.
- Eriksson, J. and Newlove-Eriksson, L. M. (2023). Outsourcing the American Space Dream: SpaceX and the Race to the Stars. *Astropolitics*, 21(1), 46-62.
- ESA. (2024). Parabolic Flights. European Space Agency: <https://www.esa.int/>, Erişim Tarihi: 26 Ocak 2024.
- Forganni, A. (2007). The potential of space tourism for space popularisation: An opportunity for the EU Space Policy? *Space Policy*, 41, 48-52.
- Galliot, J. (2015). Space Tourism: Risks and Solutions. A. Buckley, R. Frize, & V. L. Regina içinde, *Commercial Space Exploration: Ethics, Policy and Governance* (s. 107-116). New York: Ashgate Publishing.
- Gálvez, A. and Naja-Corbin, G. (2008). ESA's view on private suborbital spaceflights. *ESA Bulletin* 135, 19-25.
- Giachino, C., Pucciarelli, F., Bollani, L. and Bonadonna, A. (2023). Is generation z ready to fly into the space? the future of tourism. *Futures*, 145, 1-13.
- Giachino, C., Pucciarelli, F., Bollani, L., Bonadonna, A. and Koo, C. (2021). Space tourism: a new frontier for future generations. *Journal of Smart Tourism*, 1(4), 31-42.
- Gorman, A. (2020). Space Junk. P. Tortell In *Earth 2020, An Insider's Guide to a Rapidly Changing Planet* (s. 239-245). Open Book Publishers.
- Gudmundsson, S. V. (2018). blue origin: riding the wave of disruption in the space industry. *Professor Strategic Management*, 1-22.
- Güneş, T. (2022). Turizmde Güncel Uygulamalar Beklentiler ve Riskler: Uzay Turizmi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Gürsel, S. (2020). Uzay turizmi girişimleri ve uzay turizmi ile ilgili olası problemler. *Social Mentality and Researcher Thinkers*, 6(38), 2341-2350.
- Hernandez, D. and Platt, J. (2022). Mars Exploration Program. NASA Science Mars Exploration: <https://mars.nasa.gov/>, Erişim Tarihi: 2 Şubat 2024.
- Höbel, Z. (2021). Uzay Ekonomisi Odağında Türkiye. Social Sciences Congress (s. 358-367). Ukrayna: NCM Publishing House.
- Johnson, M. R. and Martin, D. (2016). The anticipated futures of space tourism. *Mobilities*, 11(1), 135-151.

- Karakaya, M. (2021, Eylül 3). Uzay Mekiği Kazaları: Tarihteki Başarısız Uzay Yolculukları. Teknoloji Org: <https://teknoloji.org/>, Erişim tarihi: 5 Şubat 2024.
- Kim, M. J., Hall, C. M., Kwon, O., Hwang, K. and Kim, J. S. (2023). Orbital and sub-orbital space tourism: motivation, constraint and artificial intelligence. *Tourism Review*, 1-16.
- Kiper, V. O. (2023). Uzay Turizminin Risk Analizi: Türkiye Örneği. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sakarya.
- Kiper, V. O. ve Batman, O. (2023). Uzay turizmi ve uzay seyahatlerinin getirdiği risklere dair bir öngörü çalışması. *Avrasya Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 43-51.
- Kozhanazar, A. (2014). Uzay Turizmi: Kazakistan'ın Uzay Turizmi Alanındaki Potansiyeli Üzerine Bir Analiz. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Leslie, M. (2022). Space Tourism Begins to Take Off. *Engineering*, 1-3.
- Mann, A. (2020, Şubat 10). What's the difference between orbital and suborbital spaceflight? Space: <https://www.space.com>, Erişim tarihi: 19 Ocak 2024.
- NASA. (2018, Eylül 24). What Is NASA? (Grades 5-8). NASA: <https://www.nasa.gov/>, Erişim tarihi: 23 Ocak 2024.
- Neagu, A. L. (2018). Space Tourism: A new way of tourism not so distant in time or space. *Master in Management*, 1-45.
- Pallathadka, H. and Pallathadka, L. K. (2022). A Detailed Study of Space X Vs. Blue Origin Vs. Virgin Galactic and the Future of Space Travel. *Integrated Journal for Research in Arts and Humanities*, 2(6), 195-201.
- Prideaux, B. and Singer, P. (2005). Space tourism -a future dream or a cyber-tourism reality? *Tourism Recreation Research*, 30(3), 27-35.
- Reddy, M. V., Nica, M. and Wilkes, K. (2012). Space tourism: Research recommendations for the future of the industry and perspectives of potential participants. *Tourism Management*, 33(5), 1093-1102.
- Rogers, T. F. (2001). Space Tourism - It's Importance, It's History and a Recent Extraordinary Development. 13th International Academy of Astronautics (IAA) "Humans In Space" Symposium (s. 537-549). Santorini, Greece: Elsevier Science Ltd.
- Roman, M., Kosinski, R., Bhatta, K., Niedziółka, A. and Krasnodebski, A. (2022). Virtual and Space Tourism as New Trends in Travelling at the Time of the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14(2), 1-26.
- Rosencrance, L. and Bernstein, C. (2022, Ocak). Blue Origin. Tech Target: <https://www.techtarget.com/whatis/>, Erişim tarihi: 27 Ocak 2024.
- Shah, R. (2023, Kasım). Space Tourism Market. Future Market Insights: www.futuremarketinsights.com, Erişim tarihi: 22 Ocak 2024.
- SpaceX. (2024). SpaceX Mission. SpaceX: www.spacex.com, Erişim tarihi: 18 Ocak 2024.
- Spector, S. (2019). Delineating acceptable risk in the space tourism industry. *Tourism Recreation Research*, 45(4), 500-510.
- Stevens, A. (2021, Aralık 21). SpaceX vs. Blue Origin vs. Virgin Galactic: What's the difference? TechTarget: <https://www.techtarget.com/whatis/>, Erişim tarihi: 28 Ocak 2024.
- Stimac, V. (2020, Temmuz 5). A Definitive History of Space Tourism & Human Spaceflight. Space Tourism Guide: <https://spacetourismguide.com/>, Erişim tarihi: 6 Şubat 2024.
- Strickland, P. (2012). Do Space Hotels Differ from Hotels on Earth? The Mystery is Solved. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 21(8), 897-908.

- Sunay, Ç. (2008). Uzay Turizmi. *Bilim Teknik Dergisi*, 52-61.
- Tejokusumo, A. (2014). Entering “New Space”: Research on the global sub-orbital tourism industry. 1-26.
- Temizkan, R., Cankül, D., & Gökçe, F. (2020). Uzay Turizmi. *Alternatif Turizm, Turizmin 41 Türü* (s. 333-337). içinde Detay Yayıncılık.
- Toivonen, A. (2023). New space tourism sustainability as an evolving concept. *Highlights of Sustainability*, 2(2), 75-82.
- TUA. (2021). Milli Uzay Programı. Türkiye Uzay Ajansı: <https://tua.gov.tr/tr>, Erişim tarihi: 21 Ocak 2024.
- TUA. (2021). Türkiye Uzay Ajansı. Kurumsal: <https://tua.gov.tr/tr>, Erişim tarihi: 21 Ocak 2024.
- TUA. (2024, Ocak 21). Türkiye'nin İlk Astronotu Uzayda. Türkiye Uzay Ajansı: <https://tua.gov.tr/tr>, Erişim Tarihi: 22 Ocak 2024.
- UKT. (2024). Kamp Hakkında. Uzay Kampı Türkiye: <https://www.spacecamptonkey.com/>, Erişim tarihi: 27 Ocak 2024.
- Webber, D. (2013). Space tourism: Its history, future and importance. *Acta Astronautica*, 92(2), 138-143.
- Wilson, E. K. (2019). Space Tourism Moves Closer to Lift Off. *Engineering*, 5(5), 819-821.
- Yağcı, Ö. (2023). Uzay turizmindeki gelişmeler ve bu kapsamda Türkiye'ye öneriler. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 10(4), 72-94.
- Yazici, A. M. and Tiwarib, S. (2021). Space Tourism: An Initiative Pushing Limit. *Journal of Tourism, Leisure and Hospitality*, 3(1), 38-46.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).