T.C
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASTRONOMİ TURİZMİ: GÖKYÜZÜ VE YERYÜZÜNDEKİ İLGİ ALANLARI

Zehra Esra BALKAN
2501990224

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Meral Suna DOĞANER

İSTANBUL–2021

ÖZ

ASTRONOMİ TURİZMİ: GÖKYÜZÜ VE YERYÜZÜNDEKİ İLGİ ALANLARI

Zehra Esra BALKAN

Kaptan James Cook, yıldızlı bir gökyüzü altında Endeavour – gayret gemisiyle coğrafya ve astronomi tarihinin heyecan dolu keşiflerine yelken açarken, 21. Yüzyılın ilk çeyreğinde merak ve keşfetme ufkunu Mars'a yöneltmiş olan insanlık bir başka gayret – Perseverance Uzay aracı ile evreni tanıma serüvenine devam etmektedir. Bu bitmeyen merak ve keşfetme motivasyonu ile 21. yüzyılın başlarında yeni tip turizm kolları ortaya çıkmıştır. Özellikle daha eğitimli ve tecrübeli gezginler/turistler, bilgi açısından zengin deneyimler talep etmekte, böylece bir rekabet unsuru olarak turizm endüstrisi uzmanlaşarak bu konudaki ihtiyaçları karşılamak üzere kendini geliştirmektedir. İnsanlığın evrene olan doğal ilgisi, tecrübe etme ve keşfetme arzusu, yepyeni bir seyahat motivasyonuna dönüşmüştür: Astronomi Turizmi… Işık kirliliğinden uzak alanlara dikkat çeken; disiplinlerarası bir turizm çeşidi olarak Astroturizm, Arkeoastronomi, etnoastronomi, astrofotoğrafçılık gibi bilim ve sanat dallarıyla desteklenmektedir ve en yalın haliyle gökyüzüne doğru yapılan bir eko–turizm aktivitesi olarak tanımlanmaktadır. Dünyada, bu bakış açısıyla; megalitik yapılar, mağaralardaki kaya resimleri, semboller; Astronomi ve Coğrafi Açıdan Avantajlı Alanlar, Güneş ve Ay Tutulmaları, Meteor Olayları, Takımyıldızlar, Kuyrukluyıldızlar, Gün Doğumları ve Gün Batımları, Kutup Işıkları; rasathaneler, astronomi saatleri, Karanlık Gökyüzü Parkları, modern gözlemevleri ve planetaryumlar ile astrokamplar, müzeler, astronomi şenlikleri ve uzay turizmi; günümüz insanı için büyüleyici bir deneyim sunmakta ve güçlü bir seyahat motivasyonu yaratmaktadır.

Türkiye'de doğal ve kırsal alanların zenginliği, Astronomi Turizmi'nin mekânsal izleriyle birlikte düşünüldüğünde, bu turizm alanındaki geliştirilebilir potansiyelimizin önemi yadsınamayacak kadar yüksektir. Bulgular, gözlemler ve literatür taramasından yola çıkılarak ülkemizde astronomi turizminin gelişimi için Gökyüzü Dostu Kent kavramı ve İstanbul Astronomi Turizm Rotası oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Astronomi Turizmi, Astroturist, Göksel Ekoturizm, Özel–Merak Turizmi, Işık Kirliliği, Karanlık Gökyüzü Parkları, Gökyüzü Dostu Kent, Astronomik ve Coğrafik Açıdan Avantajlı Yerler, UNESCO Dünya Astronomi Miras Alanları, Uzay Turizmi

ABSTRACT

ASTRONOMY TOURISM: CELESTIAL AND TERRESTRIAL AREAS OF INTEREST

Zehra Esra BALKAN

While Captain James Cook sails on the exciting discoveries of the history of geography and astronomy under a starry sky with his Endeavor – effort ship, humanity, which has directed its horizon of curiosity and discovery to Mars in the first quarter of the 21st century, continues its adventure of knowing the universe with another effort – Perseverance Spacecraft.

With this endless curiosity and discovery motivation, at the beginning of the 21st century, new types of tourism branches emerged. Especially the more educated and experienced travelers/tourists demand knowledge-rich experiences, so as a competitive element, the tourism industry specializes and develops itself to meet the needs in this regard. Humanity's natural interest in the universe, the desire to experience and explore has turned into a brand-new travel motivation: Astronomy Tourism… Drawing attention to areas away from light pollution; as an interdisciplinary type of tourism, Astrotourism is supported by science and art branches such as archaeoastronomy, ethnoastronomy and astrophotography and in its simplest form it is defined as a kind of eco-tourism activity towards the sky.

In the world, with this perspective; megalithic structures, rock paintings in caves, symbols; Astronomically and Geographically Advantageous Places, Solar and Lunar Eclipses, Meteor Events, Constellations, Comets, Sunrises and Sunsets, Polar Lights; observatories, astronomical clocks, Dark Sky Parks, modern observatories and planetariums, as well as astrocamps, museums, astronomy festivities and space tourism; they offer a fascinating experience for today's people and create a strong motivation for travel.

Considering the richness of natural and rural areas in Turkey together with the spatial traces of Astronomy Tourism, the importance of our developable potential in this tourism field is undeniably high. Based on the findings, observations and literature review, the concept of Sky Friendly City and the Istanbul Astronomy Tourism Route have been created for the development of astronomy tourism in our country.

Keywords: Astronomy Tourism, Astrotourist, Celestial Ecotourism, Special-Curiousity Tourism, Light Pollution, Dark Sky Parks, Sky Friendly City, Astronomically and Geographically Advantageous Places, UNESCO World Astronomy Heritage Sites, Space Tourism

Canım anneme

özlem ve sevgiyle...

ÖNSÖZ

Astronomi Turizmi: Gökyüzü ve Yeryüzündeki İlgi Alanları isimli yüksek lisans tezi, yerli ve yabancı literatürlerin titizlikle incelendiği uzun bir araştırma sürecinin ardından doğmuştur. Astronomi Turizmi'nde en sık karşılaşılan kavramlara, mekânsal izlerine, insanlık tarihi boyunca merak ve araştırma konusu olan gökyüzü olaylarına, yeryüzündeki planlamalarına; astronomi tarihine, UNESCO Dünya Mirası Listesi'ndeki astronomiyle ilgili alanlarına, halk ile astronomi araştırmaları arasında etkileşimi sağlayan müzelerine, hatta dünya–dışı Astronomi Turizmi olarak nitelendirilen Uzay Turizmi'ne değinilmiştir. Böylesine kapsamlı, geniş bir spektrumda hazırlanmış bu akademik çalışmada bahsi geçen tüm konular, Dünya ve Türkiye bazında incelenmiş olup uluslararası mevcut örneklerle ulusal potansiyeli gözönüne serilmiştir. Astronomi Turizmi'nin **astronomi**, **coğrafya** ve **turizm** alanlarındaki bilirkişilerin işbirlikleriyle, ülkemizde geliştirilmesine yönelik profesyonel adımların atılması, ülkemizde Astronomi Turizmi ile ilgili gelecekte geniş kitleler için yapılması planlanan hem ulusal hem de uluslararası organizasyonlara ışık tutması, bu yüksek lisans tezinin en güçlü ereğidir.

Son yıllarda uluslararası çapta popülerlik kazanmış; ulusal bağlamda son derece sınırlı sayıda bir kitleye ulaşan örnek organizasyonların gerçekleştirildiği; ancak adının hiçbir şekilde "Astronomi Turizmi" olarak telaffuz edilmediği bu konu, benim için küçük yaşlardan beri son derece heyecan verici olmuştur. Öyle ki, bu tez çalışması; ömrümce gözlerimi ayıramadığım gökyüzü ile profesyonel mesleğim olan Coğrafya Bilimi'ni biraraya getirmesi; araştırma süreci boyunca Astronomi ve Coğrafya Bilimleri'nin Astronomi Turizmi açısından iki vazgeçilemez disiplin olduğunu kanıtlaması açısından çok önemlidir.

Bu çalışmanın hazırlık dönemi, ne yazık ki COVID–19 pandemi sürecine denk gelmiştir. Bu sebeple, arzu ettiğim sıklıkta üniversite ve müze kütüphanelerinden faydalanamayışım; Bölüm III'ün son konusu olan ve bana göre tüm tez çalışmasının ulusal bağlamda kıvılcım noktası sayılabilecek **İstanbul Astronomi Turizm Rotası**'na ilişkin bazı ziyaret yerlerini, restorasyonda olmaları nedeniyle belgeleyemeyişim, karşılaştığım zorlukların başında gelmektedir.

Tez çalışması boyunca yalnızca gece gökyüzünde yıldızları değil; gün ışığını da rehber seçerek devam ettiğim, Coğrafya ve Astronomi Bilimleri'nin yollarının kesiştiği bu öğrenme yolculuğunda benimle birlikte gökyüzüne bakan sevgili, biricik

aileme; bana Coğrafya Bilimi'nin kapılarını açarak, sevdiren, öğreten, bilginin ışıklarını tutan, emekleri yadsınamaz tüm değerli hocalarıma; İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü akademisyenlerinden rahmetli Prof. Dr. Ümit Sergün olmak üzere tezimi yazarken sorularıma gece-gündüz demeyip hiç bıkmadan cevap veren, yol gösteren, sevgisini daima en derinden hissettiğim, çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. M. Suna Doğaner hocama yürekten teşekkür ederim.

İstanbul Astronomi Turizm Rotası'nı oluştururken birlikte 25.000 adım attığımız ve tezin tüm aşamalarında manevi desteğini daima hissettiğim dostum İnci Bakır'a; bu süreçte bana uzaklardan sesleriyle ulaşarak daima destek olan sevgili arkadaşlarım Mona Mikla ve Elif Spinogatti'ye, Erdinç ve Sevil Metin'e; İstanbul Astronomi Turizm Rotası haritalarının çiziminde bana yol gösteren arkadaşım ve meslektaşım değerli Ahmet Ş.Atçı'ya; tezimin omurgasını teşkil eden Astronomi ve Astronomi Tarihi konuları hakkında benimle daima bilgi ve önerilerini paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Dursun Koçer, Prof. Dr. Serdar Evren ve Prof. Dr. Yavuz Unat'a; bana karanlığın değerini bilimsel yazılarıyla, tavsiyeleri ve destekleriyle hatırlatan, anlatan çok değerli fizikçi Bülent Aslan'a; Türkiye'de Güneş Tutulmaları ile ilgili olarak kaynak bulmamda sonsuz destek veren TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Baş Araştırmacı Dr. Tuncay Özışık'a ne kadar teşekkür etsem azdır.

Bu tez çalışmasının benim için en çarpıcı, en heyecan verici bölümü şüphesiz, İstanbul Astronomi Turizm Rotası'nın (İATR) doğuşudur. İATR'ın ortaya çıkmasında çok değerli iki kişi bana ilham kaynağı olmuştur: Bu turu oluştururken ilk adımlamalarımda: "İstanbul Rasathanesi'nden Tünel'e doğru binaların dışında da astronomiye ait semboller olabilir, onları keşfet!" diyerek gördüklerimi bugünden geçmişe doğru bilim çerçevesinde değerlendirmeme vesile olan Prof. Dr. Ersin Göğüş ve o keşif sırasında beni bulan; dededen toruna üç kuşak zamanı tasarladıkları saatler yoluyla aktaran; bununla kalmayıp İstanbul'da yer alan "Güneş Saatleri" konusunda on yıl boyunca çalışarak eşiyle birlikte bu kültürel mirasın korunması için ömrünü adayan Wolfgang Meyer'in fikirleri ve yaptıkları çalışmalar bana ışık tutmuş; bu turu oluştururken gözümün daima gökyüzünde olmasını sağlamışlardır. Her iki hocama bu vesileyle minnetlerimi sunarım.

İstanbul, 2021

Zehra Esra BALKAN

İÇİNDEKİLER

ÖZ ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
ÖNSÖZ ..... **v**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **x**
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ ..... **xiv**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xxii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xxiv**
HARİTALAR LİSTESİ ..... **xxvi**
GİRİŞ **1**
BİRİNCİ BÖLÜM ASTRONOMİ TURİZMİ **4**
1.1 Astronomi Turizmi: Tanımlar Ve Kavramlar 8
1.2 Astronomi Turizminde Mekânsal İzler 12
1.2.1 Megalitik Yapılar: Menhirler ve Dolmenler 12
1.2.2 Mağaralar ve Semboller 16
1.2.3 Astronomi Saatleri 18
1.2.4 Rasathaneler 19
1.2.5 Meteor Alanları 20
1.2.6 Modern Gözlemevleri 22
1.3 Astronomi Turizminde Gökyüzü 25
1.3.1 Meteor Olayları 27
1.3.2 Güneş Tutulmaları 29
1.3.3 Ay Tutulmaları 36
1.3.4 Takımyıldızlar 39
1.3.5 Gün Doğumu ve Gün Batımı 44
1.3.6 Kuyrukluyıldızlar 46
1.3.7 Kutup Işıkları 50
1.4 Astronomi Turizminde Planlamalar 54
1.4.1 Karanlık Gökyüzü Park Yerlerinin Belirlenmesi 55
1.4.2 Astrokamplar 62
1.4.3 Astronomi Şenlikleri 66
1.4.4 Müzeler 70
İKİNCİ BÖLÜM DÜNYA'DA ASTRONOMİ TURİZMİ **72**

2.1 Dünya Astronomi Tarihine İz Bırakan Kişiler 73
2.2 Dünya Astronomi Turizminin Tarihçesi..... 87
2.3 Dünya Astronomi Turizminde Miras Alanlar 96
2.3.1 Virunga Milli Parkı.....101
2.3.2 Lascaux Mağarası 103
2.3.3 Senenmut Mezar Odası 107
2.3.4 Giza Piramitleri 112
2.3.5 Stonehenge.....115
2.3.6 Yedi Taş Antas 121
2.4 Dünya Astronomi Turizminde Mekânsal İzler 124
2.4.1 Antik Rasathaneler.....125
2.4.2 Astronomi Saatleri 127
2.4.3 Meteoritler ve Meteor Alanları.....136
2.4.4 Modern Gözlemevleri.....142
2.4.5 Planetaryumlar 144
2.5 Dünya Müzelerinde Astronomi Turizmi 147
2.6 Uluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervleri.....156
2.7 Dünya–dışı Astronomi Turizmi: Uzay Turizmi.....159
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM TÜRKİYE'DE ASTRONOMİ TURİZMİ 164
3.1 Türkiye'de Astronomi Turizminin Tarihçesi.....164
3.2 Türkiye Astronomi Turizminde Miras Alanlar 177
3.3 Türkiye Astronomi Turizminde Mekânsal İzler 179
3.3.1 Astronomi Saatleri 180
3.3.2 Rasathaneler.....185
3.3.3 Meteor Alanları 197
3.3.4 Modern Gözlemevleri.....200
3.3.5 Planetaryumlar 206
3.4 Türkiye'de Önemli Astronomi Turizmi Mekânları.....211
3.4.1 Nemrut.....212
3.4.2 Göbeklitepe 216
3.4.3 Salda Gölü 220
3.4.4 Ayvalık 223
3.5 Türkiye Müzelerinde Astronomi Turizmi.....227
3.6 Türkiye'de Astronomi Turizmi Planlaması 234
3.6.1 Karanlık Gökyüzü Parkları.....237

3.6.2 İstanbul Astronomi Turizm Rotası 242
SONUÇ 269
KAYNAKÇA 275
EKLER 302

KISALTMALAR LİSTESİ

A.B.D.	:	Amerika Birleşik Devletleri
ACM	:	Assocation for Computing Machinery
ADYÜ	:	Adıyaman Üniversitesi Gözlemevi
AGA	:	Astronomy Geographic Advantage
AMM	:	American Meteorite Museum
ASP	:	Astronomical Society Of Pasific
ATASAM	:	Atatürk Üniversitesi Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü
B.Ü.	:	Boğaziçi Üniversitesi
BİLİMSEV	:	Bilim Sanat ve Eğitim Vadisi
BİLSEM	:	Bilim ve Sanat Merkezleri
bkz.	:	Bakınız
CAP	:	Communicating Astronomy with the Public
CEO	:	Chief Executive Officer
CHINARE	:	Chinese National Antarctic Research Expedition
CHSI	:	Collection of Historical Scientific Instruments
cm	:	Santimetre
CO_2	:	Karbondioksit
COSME	:	Competitiveness of Enterprises and Small and Medium–Sized Enterprises
ÇAAM	:	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Astrofizik Merkezi
ÇÜTAM	:	Çukurova Üniversitesi Türkoloji Araştırmaları Merkezi
DAI	:	Das Deutsche Archäologische Institut
DMSP	:	Defence Meteorological Satellite Program
DPT	:	Devlet Planlama Teşkilatı
EDEN	:	European Destinations of Excellence
EID	:	Earth Impact Database
En*i*M	:	Égypte Nilotique et Méditerranéenne
ESA	:	European Space Agency
ESO	:	European Southern Observatory

EU	:	Europe
FMV	:	Fevziye Mektepleri Vakfı
IAC	:	Instituto de Astrofísica de Canarias
İATR	:	Istanbul Astronomy Tourism Route
IAU	:	The International Astronomical Union
IAU GA	:	IAU General Assembly
ICOMOS	:	The International Council on Monuments and Sites
ICTTM	:	International Conference on Trade, Tourism and Management
ICQ	:	Comet Information and the International Comet Quarterly
IDA	:	International Dark Sky Association
IDP	:	International Planetariums Day
IDSP	:	International Dark Sky Places
İKSV	:	İstanbul Kültür Sanat Vakfı
İKÜ	:	İstanbul Kültür Üniversitesi
IMO	:	International Meteor Organization
INAF	:	Istituto Nazionale di Astrofisica
IOCD	:	International Organization for Chemical Sciences in Development
IPS	:	International Planetarium Society
ISMI	:	Islamic Scientific Manuscripts Initiative
ISS	:	International Space Station
IT	:	İtalyancası
İTÜ	:	İstanbul Teknik Üniversitesi
JAC	:	Journal of Astronomy in Culture
JHA	:	Journal for the History of Astronomy
JMR	:	Journal of Mosaic Research
JSA	:	Journal of Skyscape Archeology
JSRR	:	Social Sciences Researches Journal
KNKGP	:	Kommagene Nemrut Koruma ve Geliştirme Programı
km	:	Kilometre

KRDAE	:	Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü
LMP	:	Lighting Management Plan
LPI	:	Lunar and Planetary Institute
m²	:	Metrekare
min.	:	Minimum
M.Ö.	:	Milattan Önce
M.S.	:	Milattan Sonra
MUSA	:	Museo degli Strumenti dell'Astronomia
NAOJ	:	National Astronomical Observatory of Japan
NASA	:	National Aeronautics and Space Administration
NASA SSC	:	NASA Stennis Space Center
NEOWISE	:	Near–Earth Object Wide–field Infrared Survey Explorer
NELM	:	Naked–Eye Limiting Magnitude
NHM	:	The Natural Histroy Museum
NSSEC	:	NASA Space Science Education Consortium
OAC	:	Orbital Assembly Corporation
OAG	:	Osservatorio Astronomico di Genova
OCLT	:	Osmanlı Coğrafya Literatürü Tarihi
OCT	:	Orion Correlation Theory
ODTÜ	:	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OUV	:	Outstanding Universal Value
PASSC	:	Planetary and Space Science Centre
PDF	:	Portable Document Format
PNAS	:	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
RAS	:	Royal Astronomical Society
RASC	:	The Royal Astronomical Society of Canada
s.	:	Sayfa Numarası
SFC	:	Sky Friendly City
SEAC	:	European Society for Astronomy in Culture

STEM	:	Science Technology Engineering Math
STEAM	:	Science Technology Engineering Art Math
SS2	:	SpaceShipTwo
SQM	:	Sky Quality Meter
TALİD	:	Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi
TİKE	:	Türkiye'de Işık Kirliliğini Engelleme
TPW	:	Texas Parks & Wildlife
TUG	:	TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi
TÜBİTAK	:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
t.y.	:	Tarih Yok
UGGp	:	UNESCO Global Geoparks
UNESCO	:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UTC	:	Coordinated Universal Time
UZAYBİMER	:	Astronomi ve Uzay Bilimleri Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi
v.d.	:	Ve Diğeri/Ve Diğerleri
v.b.	:	Ve Benzeri
WHP	:	World Heritage Property
y.y.	:	Yazarı Yok
3D	:	Üç Boyutlu
°	:	Derece
°C	:	Santigrad Derece

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1.1. NSSEC'in, astrofotoğraf tutkunları için astronom Dr. Sten Odenwald tarafından hazırlanan Akıllı Telefon Astrofotoğrafçılığı Rehberi'nin kapak fotoğrafı. 10
Fotoğraf 1.2. Fransa'nın Stonehenge'i olarak bilinen dünyanın en geniş megalitik alanlarından biri Carnac Megalitik Alanı..... 14
Fotoğraf 1.3. Sol tarafta, Queyras Steli (Fransa)'ne ait bir çizim görülmektedir. Bu menhir, Gün doğumuna, kış gün dönümüne doğru yönlendirilmiştir. Sağ tarafta ise Kerloas Menhiri (Bretagna, Fransa) görülmektedir. Yüksekliği 9,5 metredir (Veneziano, 2008: 9). 15
Fotoğraf 1.4. Bir dolmen mezar olan Cueva de Menga'nın iç mekanı (Antequera, Málaga, İspanya). Devasa, yekpare bir taştan hazırlanmış, mezar odasına açılan bir koridor (Veneziano, 2008: 14). 16
Fotoğraf 1.5. Arnhem Bölgesi'ndeki Borradaile Tepesi evlerinde görülen yöreye has kaya sanatının Cro–Magnon Adamı tarafından icra edilişine dair modelleme ve kaya resimleri örneklerinden bazıları. 17
Fotoğraf 1.6. Sol tarafta bir Yunan Güneş Saati çizimi; sağ tarafta ise Ekvator Güneş Saati kullanan bir figür görülmektedir (Schechner, 2001: 190, 191)..... 19
Fotoğraf 1.7. Kaspar Van Der Borcht tarafından 1577 yılına ait IV. Wilhelm'in portresi. Tablonun sağ altında bir kadran ve bir rasat aleti; prensin sol arkasında ise yıldızları kaydetmek ve saymak için kullanılan bir küre görülmektedir (Høg, 2016: 1). 23
Fotoğraf 1.8. 2016 yılında görülen Halkalı Güneş Tutulması'nın evreleri. Fotoğraf: Astronom Jay M. Pasachoff). 31
Fotoğraf 1.9. Soldaki fotoğrafta 31 Ağustos 1931 yılındaki Halkalı Güneş Tutulması'nı izleyen, sağda ise 21 Ağustos 2017'de gözlenen Tam Güneş Tutulması'nı izleyen New York City sakinleri ve turistleri görülmektedir. 32
Fotoğraf 1.10. Havada asılı şekilde duran buz kristallerinin diğer bir ışık kaynağı yardımıyla yansıma yapması Işık Sütunu denilen dikey ışıklar dizisi Filipinler Cebu'da gözlenmiştir. 46
Fotoğraf 1.11. 1682 tarihinde hazırlanmış bir kuyrukluyıldız el ilanı, Adler Planetarium & Astronomy Müzesi'nde görülebilir (Stephenson, 2010: 35). 48
Fotoğraf 1.12. M.Ö. 320–310 yıllarına tarihlenen Capodimonte Ressam'ı tarafından boyanmış bir Apulya Kırmızı Figürlü Krater üzerinde Nyx (Gece) ile Eos/Aurora (Gündüz) betimlenmiştir..... 51
Fotoğraf 1.13. *Dünya'nın Kuzey Işığı Başkenti* olarak bilinen Kanada'nın Yellowstone şehrinde her yıl 250'den fazla gökyüzü şölenine tanık olunmaktadır.. 53
Fotoğraf 1.14. Batı Avustralya'daki Contos Sahili'nde izlenen Güney Kutup Işıkları ile birlikte Samanyolu, Geniş ve Küçük Macellan Bulutları'nın görüldüğü fotoğraf Colin Legg'e aittir. 54
Fotoğraf 1.15. TWAN grubu fotoğrafçılarından Tunç Tezel'in 27 Haziran 2009 yılında Çanakkale, Assos'taki Athena Tapınağı üzerinde fotoğrafladığı Samanyolu. 55
Fotoğraf 1.16. Helper (Utah), 2020 yılında Karanlık Gökyüzü Topluluğu'ndan sertifika alan ikinci yerdir. Utah'ta pek çok karanlık gökyüzü alanı bulunmaktadır. Fotoğrafta, Wasatch Dağları'nda gece gökyüzü panoraması görülmektedir. 56

Fotoğraf 1.17. Almanya'daki Karanlık Gökyüzü Parkı Winklmoosalm'da Alpler üzerinden Kış takımyıldızları panoraması görülmektedir. (Fotoğraf: Sebastian Voltmer). 57
Fotoğraf 1.18. Filipinler'de astrofotoğrafçılık ve yıldız gözlemciliği için en iyi yerlerden biri Batanes'dir. 64
Fotoğraf 1.19. Dijital Yıldız Evi, Planetaryum. İzmir, Gaziemir'deki Uzay Kampı Türkiye, merkezi Hunstville Alabama'da bulunan Amerika Uzay Bilimleri Sergi Komisyonu Lisansı'na sahip ve Türkiye Kamplar Derneği üyesidir. 65
Fotoğraf 1.20. 20. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği katılımcıları hatırası. (Fotoğraf: Ufuk Kırca Arşivi). 68
Fotoğraf 1.21. 20. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği sırasında küçük astroturistlerin teleskopla gökyüzü gözlemi. (Fotoğraf: Ufuk Kırca Arşivi). 69
Fotoğraf 1.22. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin organize ettiği 20. TÜBİTAK Ulusal Gözlem Şenliği Astrofotoğraf Eğitimi, 29 Temmuz 2017 tarihinde gerçekleşmiştir. (Fotoğraf: Kubilay Akdemir). 69
Fotoğraf 2.1. MCELS (Magellanic Cloud Emission-line Survey) Macellan Bulutları mozaiği (Scowen v.d., 2010: 2). 79
Fotoğraf 2.2. Space Shuttle Endeavour, NASA Kennedy Space Center'dan ilk kez 7 Mayıs 1992 tarihinde fırlatılıyor. 82
Fotoğraf 2.3. Merry–Joseph Blondel'ın 1819 yılına tarihlenen İkarus'un Düşüşü isimli tablosu Louvre Müzesi'nde görülebilir. 85
Fotoğraf 2.4. 29 Mayıs 1919 Tam Güneş Tutulması yüksek çözünürlüklü olarak görülmektedir. O tarihte çekilmiş fotoğrafların orijinal cam plakaları ne yazık ki kayıptır. Ancak kopyaları mevcuttur. Fotoğraf: ESO/Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl/F. W. Dyson, A. S. Eddington, & C. Davidson'a aittir. 86
Fotoğraf 2.5. Tarihler Haziran 1930'u gösterdiğinde Einstein, Eddington'u Cambridge'de ziyaret eder. Eddington, o dönemin en göze çarpan astrofizikçilerindendi. Fotoğraf, Eddington'un kızkardeşi W. Eddington tarafından çekilmiştir (Nussbaumer, 2014: 41). 87
Fotoğraf 2.6. Solda Ptolemy Hanedanı (M.Ö. 305- 30) kurucusu I. Soter Ptolemy; sağda ise M.S.100 yılında doğmuş, Geç Bizans, İslam ve Batı Avrupa için büyük öneme sahip matematikçi, astronom, doğa filozofu, coğrafyacı ve astrolog Claudius Ptolemy görülmektedir. 88
Fotoğraf 2.7. 2007 yılında UNESCO Dünya Hafızası Listesi'ne kaydedilmiş, 68,30 metrelik bir dokuma. Yün ipliklerle, ipek üzerine hazırlanan dokumada Nisan 1066 yılında gerçekleşen Halley Kuyrukluyıldız'ın gözlemlendiği sahne de yer almaktadır. 89
Fotoğraf 2.8. Kaptan James Cook'un 3 Haziran Cumartesi 1769 yılında Venüs Geçişi'ne ilişkin Endevaour Gemi Günlüğü'ne kaydettiği detaylar (Cook, 1863: 77). 94
Fotoğraf 2.9. 1978 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanan iki astronom Wilson ve Penzias, bilim dilinde kozmik arka plan ışıması olarak tanımlanan radyo parazitlerini (Alyürük, 2012: 73) bulmalarına vesile olan dev antenin üzerinde görülüyorlar. Fotoğraf NASA arşivine aittir. 95
Fotoğraf 2.10. Virunga Milli Parkı. (Fotoğraf: Scott Ramsay). 101
Fotoğraf 2.11. Ishango Kemiği, Royal Institute for Natural Sciences of Belgium, Brüksel, (Rappenglück, 2010: 23). 102
Fotoğraf 2.12. Lascaux Mağarası'nın duvarlarındaki erkek geyikler ve çizimi. 104

Fotoğraf 2.13. Lascaux Mağarası, Axial Galeri'de bulunan böğüren geyik ve hamile at duvar resimleri.....105
Fotoğraf 2.14. Boğalar Salonu'ndaki çizimler.....105
Fotoğraf 2.15. Lascaux II Mağarası'nda görülen gökyüzü panoraması.....106
Fotoğraf 2.16. M.S. 1. yüzyıla ait *Carlsberg Papirüsü* üzerinde göksel fenomenler tarif edilmektedir. Danimarka'daki Carlsberg Vakfı Arşivi'nde bulunmaktadır. 108
Fotoğraf 2.17. Ptolemaik Hanedanı Dönemi'ne ait bir su saati. Çanağın içindeki ve çanağın dışına taşan suyun seviyesine göre ölçülen bir saat biçimi. Ağırlıklı olarak gece için 12 saat kullanılmaktaydı. Çanak üzerinde 12 adet tanrısal ay ve yıldızlardan oluşan iki şerit görülmektedir (Petruccioli, 2001: 70). 108
Fotoğraf 2.18. Sfenks ve Piramitler, "Eski Mısır", 2012. Fotoğraf Mark Tisdale'e aittir. 115
Fotoğraf 2.19. Gün batımında Stonehenge'in silüet görünüşü (Chadburn, 2010: 38). 116
Fotoğraf 2.20. Gün dönümünün Sırlarını Ortaya Çıkar sloganıyla şimdiden 2021 Stonehenge Gün Dönümü Festivallerinin biletleri satışa çıkmış durumda.....120
Fotoğraf 2.21. Yedi Taş Antas'ı oluşturan megalitik mezarların, Boğa Takımyıldızı içindeki, boğanın gözü olarak tanımlanan kırmızımsı en parlak yıldızı Aldebaran'ı görmeye hizalanmış koridor girişi. (Fotoğraf: Wales Trinity Saint David Üniversitesi/Nottingham Trent Üniversitesi). 124
Fotoğraf 2.22. Chaco Kanyonu'nda çıplak gözle gözlemlenen Ay ve Güneş hareketlerinin gerçekleştiği noktalar (y.y., 2016: 11).....125
Fotoğraf 2.23. Kuzey Kazakistan'ın Turgai bölgesindeki çöl toprağı üzerinde insan eliyle inşa edilmiş bozkır jeolifleri.....126
Fotoğraf 2.24. New Mexico'daki Chaco Kanyonu'nun en doğusunda Fajada Butte denilen yerdeki petroglifler astronomik işaretler taşıyor olabilirler.....127
Fotoğraf 2.25. M.Ö. 3000 yılına tarihlenen ve günümüzde bilinen en eski güneş saati olduğu düşünülen taş, İrlanda'nın Knowth şehrinde, Brú na Bóinne isimli en geniş geçit mezarlara sahip alanında bulunan bulunan bir geçit mezara aittir.....128
Fotoğraf 2.26. Sultanahmet Meydanı'ndaki obeliskin üstteki sivrilen kısmı tam merkezde değil, yana doğru yatık biçimde yapılmıştır. Bu obelisk, geçmişte güneş saati işlevi görmekteydi (Meyer, 1985: 15).....129
Fotoğraf 2.27. 130 basamakla çıkılan Zytglogge Saat Kulesi, geçmişte savunma amaçlı inşa edilmiş; sonrasında hapishane olarak kullanılmış; gözetleme ve güvenlik amaçlarına da hizmet etmiştir. 1405 yılında yaşanan yangında kule ağır hasara uğramıştır ancak hemen yeniden aslına uygun şekilde restore edilmiştir.....130
Fotoğraf 2.28. Padova Astronomik Saat Kulesi'nin genel görünüşü ve detay. 130
Fotoğraf 2.29. Prag'taki Astronomi Saati üzerindeki figürlerden ikisi: elindeki teleskopuyla bir astronom ve elindeki kitabıyla bir filozof görülmektedir.....132
Fotoğraf 2.30. Solda Orloj olarak da bilinen Prag Astronomik Saati'nin genel görünüşü; sağ üstte dört farklı zamanı işaret eden usturlap (Eski Çekya Saati ilk kadran tarafından temsil edilirken, ikinci kadran Güneş'in imleci tarafından ölçülen Orta Avrupa zamanını; İbranice olan üçüncü kadran Babil Saati'ni göstermektedir); sağ altta ise saati izleyen kalabalık turistler görülmektedir. 133
Fotoğraf 2.31. Sol tarafta Venedik'in San Marco Meydanı'ndaki Astronomik Saat'in genel görünüşü; sağda ise ön yüzündeki saat detayı görülmektedir. 134
Fotoğraf 2.32. Strasbourg Astronomik Saati genel ve detayları 135

Fotoğraf 2.33. Jens Olsen'in Dünya Saati olarak da bilinen Kopenhag Astronomik Saati Belediye Binası'nda sergilenmektedir. Yapımında 4 kilogram altın kullanılmıştır ve dünyadaki en değerli mekanik saatlerdendir. Üst fotoğrafta saatin ön yüzü; alt kısımda ise arka yüzündeki mekanizmasına ait detaylar görülmektedir. 135
Fotoğraf 2.34. Saatte 70.000 km hızla Dünya atmosferine giren asteroidin çarpışma şiddeti 25.000 °C'nin üzerindeydi ve bu çarpışma etkisiyle 26 km çapında Ries Krateri oluşmuştur (y.y., 2019*ii*: 3). Nördlingen şehri Ries Krateri'nin içinde ve etrafında kurulan bir ortaçağ kentidir. 140
Fotoğraf 2.35. Nördlingen Kilise Kulesi üzerindeki turistler ve kentin genel görünümü. (Fotoğraf: ESA–Robbie Shone). 141
Fotoğraf 2.36. (a) Adler Planetaryumu'na taşınmış Atwood Küresi; (b) Atwood Küresi'nin enine kesit diyagramı (Belisle, 2016: 326). 145
Fotoğraf 2.37. Sol fotoğrafta Asiago Astrofizik Gözlemevi'ndeki Galileo Teleskopu'na ait kubbe; sağda ise astrofizikçi ve gözlemevi koordinatörü Lina Tomaselli, Galileo Teleskopu'nun yanında. Fotoğraflar Sergio Dalle Ave'ye aittir. 148
Fotoğraf 2.38. Adler Planetaryumu ve Astronomi Müzesi'nin en eski enstrümanlarından biri olan bu usturlabın ana parçaları 1130–1131 tarihlerinde Bağdat'ta yapılmıştır. Usturlap, zamanı ölçmek, yön bulmak gibi işler için kullanılan ortaçağın en gelişmiş bilimsel aletiydi. 149
Fotoğraf 2.39. Solda görülen iki meteorit Ay arazisinden; sağda görülen üç meteorit ise Mars yüzeyinden kopmuştur. Fotoğraflar Dr. Jane MacArthur'a aittir. 152
Fotoğraf 2.40. Fukang Palasiti. 153
Fotoğraf 2.41. Solda Nininger'e ait Sedona'daki Meteorit Müzesi Binası'nın bir kartpostalı; ortada Nininger Meteorit Koleksiyonu'na ait kataloğun kapak fotoğrafı; sağda ise Nininger'e ait meteorit listesi üzerinde duran Diablo Kanyonu Meteoriti görülmektedir. 154
Fotoğraf 2.42. Kitap şeklinde diptik formdaki fildişi Güneş Saati 1620–1645 yıllarına tarihlendirilmektedir. Almanya, Nuremberg'li saat ustası Thomas Ducher (1590–1645) tarafından yapılan bu şaheser, Harvard Üniversitesi'nin Tarihi Bilimsel Enstrümanlar Koleksiyonu'nunda (CHSI) görülebilir. Saatin ön (a) ve arka (b) bölümlerinde kavuk giymiş Osmanlı karakteri görülmektedir. Schechner, ilgili makalesinde bu Güneş Saati üzerindeki Osmanlı karakterini Türk olarak yorumlamıştır (Schechner, 2001, 216).....155
Fotoğraf 2.43. Vincent Van Gogh'a ait MOMA'da sergilenen Yıldızlı Gece isimli tablo. 157
Fotoğraf 2.44. Grafik sanatçı Alex Ruiz, Van Gogh'a ait Yıldızlı Gece tablosunu, ışık kirliliğinden yoksun kusursuz bir karanlık gökyüzü altında resmettiğini gösteren çalışmasını 2011 yılında gerçekleştirmiştir.....157
Fotoğraf 2.45. 1961'de uzaya giden ilk astronot Yuri Gagarin'den 21. Yüzyılın Uzay Turizmi için hazır astroturistlerine genel bir bakış. 160
Fotoğraf 2.46. Alman fizikçi Wernher von Braun'un 1950'lerde uzayda yapay yerçekimi yaratmak için dönen tekerlek şeklinde bir mekanizma kullanılabileceği fikrinden yola çıkılarak yapılacak ilk uzay otelinin model görüntüsü.....162
Fotoğraf 3.1. Sol kısımda Takıyyüddin Râsıd'a ait astronomik aletlerin çizimi; orta bölümde kendisinin astronomik gözlem sırasındaki gravürü ve en sağdaki resimde ise yine Râsıd, Hipparchus tarafından icat edilen dioptra isimli optik aletle ölçüm yaparken görülmektedir. 167
Fotoğraf 3.2. Uluğ Bey Zîc'inin Londra'da yapılan tercümesinin ilk sayfası. 170

Fotoğraf 3.3. Uluğ Bey, Johannes Hevelius'un 1690 yılında yazdığı *Prodromus Astronomiae* eserindeki gravürde masanın merkezindeki Urania'nın solunda oturmaktadır.....171
Fotoğraf 3.4. Uluğ Bey, Johannes Hevelius'un 1690 yılında yazdığı Prodromus Astronomiae eserindeki gravürde sıralanmış astronomlar arasında soldan üçüncü olarak resmedilmiştir. 171
Fotoğraf 3.5. Johann Meyer'e, 1886 yılında, Sultan II. Abdülhamit tarafından, iki zamanlı saat tasarımı için verdiği şeref nişanı.....181
Fotoğraf 3.6. Fatih Camisi'nin batı cephesindeki güney minare kaidesi üzerinde görülen Büyük Güneş Saati bir gün batımı (gurubî) saati; Küçük Güneş Saati ise ikindi namazına ilişkin bir saattir (Bir, t.y.: 4, 5).....183
Fotoğraf 3.7. Topkapı Sarayı'ndaki Yatay Güneş Saati'nin iki farklı açıdan görünümleri. İkinci fotoğraf Dilruba Kocaışık'a aittir (Çakmak, t.y., 86, 90).....184
Fotoğraf 3.8. Solda, Prof. Dr. Hızal Meriç'in Abbasağa Mahallesi'ndeki "Herkese Barış" isimli eseri; orta fotoğrafta tasarımcı Eli Bensusan'ın İKSV'in organize ettiği 5. İstanbul Tasarım Bienali için hazırladığı "Körlerin Güneş Saati" isimli heykeli; sağda ise heykeltıraş Eray Okkan'ın Büyükçekmece'de sergilenen "Güneş Saati Zaman Heykeli Sundial" isimli mermer heykel çalışması görülmektedir. Eserlerin tümü antik Güneş Saatleri'nden esinlenerek hazırlanmıştır. 184
Fotoğraf 3.9. Cacabey Medresesi mimarisinde görülen füze şeklindeki sütunlar..186
Fotoğraf 3.10. Sol tarafta Uraniborg Bahçesi; sağda ise Uraniborg Rasathanesi'nde Tycho görülmektedir. 189
Fotoğraf 3.11. Sol tarafta, Mizzi Köşkü'nün 1896 yılındaki hali; sağ tarafta ise 1930'lu yıllarda Çelik Gülersoy'un çektiği Mizzi Köşkü'ne ait rasat kulesi görülmektedir (Adıgüzel, 2020: 10, 15).....196
Fotoğraf 3.12. İstanbul'un Fener semtindeki Kırmızı Mektep olarak bilinen Fener Rum Lisesi'ndeki rasat kulesi. Fotoğraf Nurten Bengi Aksoy'a aittir. 197
Fotoğraf 3.13. Konya Çifteler Obruğu (Çalışkan, 2019: 25). 199
Fotoğraf 3.14. Aslanlı Horoskop'un Berlin Müzesi'nde sergilenen kopyası. Aslanın üzerinde görülen 16 ışınlı 3 büyük yıldız, aslında gezegendir. En soldaki Herakles'in Mars, ortadaki Apollon'un Merkür, en sağdaki ise Zeus'un Jüpiter gezegenleridir. Stel üzerinde her bir gezegenin ismi Grek Alfabesi ile belirtilmiştir. 212
Fotoğraf 3.15. Göbekli Tepe'nin genel görünüşü ve D Alanı'nın doğu merkez sütunu. (Fotoğraflar: N. Becker). 217
Fotoğraf 3.16. T biçimli 43 numaralı sütun hakkında astronomik açıdan pek çok iddia ortaya atılmıştır. Arkeologlar, bu sütun üzerindeki oymaların kesin anlamını çözmenin imkansız olduğu kanısındadırlar. Fotoğraf Klaus Schmidt tarafından Alman Arkeoloji Enstitüsü arşivine aittir. 219
Fotoğraf 3.17. Salda Gölü'nün kuşbakışı genel görünüşü.....221
Fotoğraf 3.18. Salda Gölü kenarına yapılması planlanan Millet Bahçesi Projesi'nin Salda Gölü kıyısında tanıtımı. 222
Fotoğraf 3.19. Salda Gölü kıyısında inşaatı gerçekleştirilen Millet Bahçesi Projesi, 140.000 m² alanda 43 binadan oluşan bir kompleks yapıyı içermektedir (Kırkayak, 2021: 16). 223
Fotoğraf 3.20. Ayvalık, Şeytan Sofrası'nda NEOWISE Kuyrukluyıldızı'nın görüntülenmesi. (Fotoğraf: Oğulcan Temiz, 27 Temmuz 2020 tarihinde kişisel facebook sayfasında yayınlanmıştır). 224

Fotoğraf 3.21. NEOWISE Kuyrukluyıldızı'nın 12 Temmuz 2020 tarihinde Almanya'nın Flein şehrinde görüntülenmiş hali. (Fotoğraf: Kai Noeske). 224
Fotoğraf 3.22. Neowise Kuyrukluyıldızı Gözlemi'ne ait afiş, 18 Temmuz 2020, Ayvalık.....225
Fotoğraf 3.23. Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Servisi'nin 20 Mayıs 1966 yılında Halkalı Güneş Tutulması'na ilişkin gözlemi. 226
Fotoğraf 3.24. Randy Montoya gündoğumunda Neowise Kuyrukluyıldızı'nı A.B.D.'deki Sandia National Laboratories teleskobunda görüntülmeyi başarmıştır. Neowise Kuyrukluyıldızı, ismini 2020'nin mart ayı sonlarında varlığını tespit eden NASA teleskobundan almıştır. 2020 yılının ağustos ayına kadar izlenmiş; ancak 6800 yıldan önce görülmeyecektir. 227
Fotoğraf 3.25. Efes Müzesi'nde görülen Güneş Saati, Agora'nın tam ortasında bulunmuştur. M.Ö. 3. yüzyıla tarihlendirilmektedir (Hough, 2013: 90).....228
Fotoğraf 3.26. Günümüzde İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde sergilenmekte olan bu Güneş Saati, M.Ö. 2. veya 1. yüzyıla tarihlenmektedir (Arıt, 1997: 50), (Kabaş, 2004: 7).....228
Fotoğraf 3.27. M.S. 3 ve 4. yüzyıllara ait bir üslupta yapılmış Geç Antik Çağ Antakya'sındaki evlerin eşsiz mozaik taban kaplamalarında bir Güneş Saati betimlemesi. Astronomi Saatleri'nden bir Güneş Saati'nin Klasik, Helenistik Dönem tragedyalarındaki kullanımı, bilimsel bir buluşun Roma gündelik hayatındaki yerine dair çarpıcı bir örneği olarak görülmektedir. Sergilendiği yer: Hatay Arkeoloji Müzesi (Pamir v.d., 2016: 277). 229
Fotoğraf 3.28. 1935 yılında yapılan kazılar neticesinde, bir evin 'triclinium'una ait mozaik döşeme üzerinde Güneş Saatleri'ne doğru yönelmiş iki figür görülmektedir. Yer: Hatay Arkeoloji Müzesi (Salman, 2009: 83–86). 230
Fotoğraf 3.29. İstanbul'da, Gülhane Parkı içerisinde, Has Ahırlar Binası'nda hizmet veren İslam Bilim ve Teknoloji Müzesi'nde astronomi turizminin ilgi alanına giren astronomik takvim ve ölçüm aletlerinden örnekler görülmektedir(Sezgin, 2010: 36). 231
Fotoğraf 3.30. ODTÜ Uygulamalı Bilim Merkezi içinde yer alan planetaryumda gerçekleşen faaliyetlere ilişkin Fethi Mağara'nın fotoğrafları görülmektedir.....231
Fotoğraf 3.31. B.Ü. KRDAE'nin Rasathane Bilim Tarihi Müzesi, astroturistler için son derece ilginç astronomik malzemeler ve belgelere ev sahipliği yapmaktadır. .232
Fotoğraf 3.32. Endülüs İşbiliye'de (Sevilla) Mehmet bin Fütuh'un 1216 yılında yaptığı usturlab, III. Selim tarafından birçok alet ve kitapla birlikte Mühendishane-i Berrî-i Hümayun olarak bilinen günümüzde İstanbul Teknik Üniversitesi olan kuruma bağışlanmış, Prof. Dr. Kâzım Çeçen'in araştırmacı ruhu, bilime olan merakı ve azmi sayesinde, İTÜ, İnşaat Fakültesi'nin bir kürsüsü içindeki çelik dolaplardan birinin arkasında bulunmuştur (Kolay, 2019: 43). 233
Fotoğraf 3.33. Bursa İli, Mustafakemalpaşa Belediyesi'ne bağlı Tırnova'da 13 Ağustos 2010 yılında çekilen Yıldız İzleri fotoğrafı. (Fotoğraf: Uğur İkizler).....239
Fotoğraf 3.34. Ağustos 2018 yılında Levent Şen tarafından, Melikşah Yaylası'nda, Yenişarbademli Gökyüzü Şenliği sırasında çekilen samanyolu galaksisi. 239
Fotoğraf 3.35. 2018 yılının ağustos ayında organize edilen Yenişarbademli Gökyüzü Gözlem Şenliği sırasında altı yüzden fazla katılımcının karanlık gökyüzü altında toplandığı kayıtlara geçmiştir. (Fotoğraf: Ahmet Kale). 240

Fotoğraf 3.36. Møns Klint Kamp Alanı, Møn Adası, Danimarka. Møn and Nyord Adaları olarak bilinen Danimarka'nın tek Karanlık Gökyüzü Parkı'nda Samanyolu. (Fotoğraf: Anders Brinckmeyer). 241
Fotoğraf 3.37. Koç Üniversitesi'ne ait olan binanın İstiklal Caddesi'ne bakan cephesinde İstanbul Rasathanesi'ni temsil eden levhanın genel görünümü. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).....245
Fotoğraf 3.38. Koç Üniversitesi'ne ait olan binanın İstiklal Caddesi'ne bakan cephesinde İstanbul Rasathanesi'ni temsil eden levhanın yakın çekim görüntüsü. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).....246
Fotoğraf 3.39. Galata Mevlevihanesi–Muvakkithanesi'nin giriş kapısı. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan). 247
Fotoğraf 3.40. Galata Mevlevihanesi–Muvakkithanesi'nin caddeye bakan bölümünde kandil ve bayram günlerinde şerbet ve ayran dağıtılan pencereler ve pencerelerin sağında görülen Birinci Çeşme. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).....247
Fotoğraf 3.41. Galata Mevlevihanesi–Muvakkithanesi'nin üst katında yer alan saat. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).....248
Fotoğraf 3.42. 16. yüzyılda Müneccimbaşı Takıyyüddin Efendi tarafından Galata Kulesi'nin çatı katında bulunan rasathanenin iç bölümüne ait eskiz.....249
Fotoğraf 3.43. Galata Kulesi'nin günümüzdeki hali. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan)....250
Fotoğraf 3.44. Eminönü'ndeki Yeni Valide Camii. Fotoğrafın sağ tarafında Mısır Çarşısı görülmektedir. (Fotoğraf: Jose Láscar). 251
Fotoğraf 3.45. Eski Şark Eserleri Müzesi'nin hemen girişinde ziyaretçileri karşılayan antik Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).....252
Fotoğraf 3.46. İstanbul Arkeoloji Müzesi bahçesinde sergilenen Hatay–Samandağ'da bulunan M.Ö. 2–1. yüzyıllara tarihlenen Selefkiye Antik Güneş Saati, Katalog Numarası: 774 (Meyer, 1985: 23). 253
Fotoğraf 3.47. Selefkiye Antik Güneş Saati'nin yanında Wolfgang Meyer'in izinde Z. Esra Balkan, İstanbul Arkeoloji Müzesi. 253
Fotoğraf 3.48. Güneş Saati (Meyer, 1985: 24) Restorasyon nedeniyle kapalı olan bölümde 2021 İlkbahar Dönemi'nde ziyarete açık değildir. 254
Fotoğraf 3.49. M.Ö. 2. Yüzyıla ait olan Filozof Thedotus'un oğlu adına yaptırılan, Beyazıt'ta bulunan mezar taşının sol üst köşesinde bir Güneş Saati bulunmaktadır. Güneş Saati'nin konduğu kısım mezar taşının güneye bakan kısmında yer almaktadır (Meyer, 1985: 25). Restorasyon nedeniyle 2021 İlkbahar Dönemi'nde ziyarete açık değildir.....254
Fotoğraf 3.50. Resim 3.17'de bahsi geçen mezar taşının sol üstünde yer alan Güneş Saati'nin yakın çekimi (Meyer, 1985: 25). Restorasyon nedeniyle 2021 İlkbahar Dönemi'nde ziyarete açık değildir.....255
Fotoğraf 3.51. Yatay Güneş Saati, Topkapı Müzesi (Meyer, 1985: 66).....256
Fotoğraf 3.52. Dik Üçgenli Güneş Saati, Topkapı Sarayı ve Müzesi, İstanbul (Meyer, 1985: 79–80). 257
Fotoğraf 3.53. Taşınabilir Güneş Saati, Topkapı Sarayı ve Müzesi, İstanbul (Meyer, 1985: 72). 258
Fotoğraf 3.54. Yaklaşık 1664 yılı yapımı, sap kısmında 7 cm zümrüt bulunan, çelik, altın, zümrüt, elmas, mine işçiliğine sahip 32 cm uzunluğunda hançer, Topkapı Sarayı ve Müzesi.....258

Fotoğraf 3.55. Saat ve namaz vakitlerini bildirme ve öğrenme için 1853 yılında Sultan II. Abdülmecit Dönemi'nde mimar G.T. Fosatti'ye yaptırılan Muvakkithane Binası. 260
Fotoğraf 3.56. Ayasofya Camii Müzesinin güney duvarında bulunan ve Sultan II. Abdülmecit zamanında yapılmış İstanbul enlemine uyan (41 Derece eğimli) taştan tabela biçiminde güneş saati(Meyer, 1985, s.82) 260
Fotoğraf 3.57. Ayasofya bahçesindeki Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan). .261
Fotoğraf 3.58. Ayasofya bahçesindeki Güneş Saati, genel görünüm. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan). 261
Fotoğraf 3.59. Yerebatan Sarnıcı karşısında yer alan Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan). 261
Fotoğraf 3.60. Yerebatan Sarnıcı karşısında yer alan Güneş Saati yakın çekim. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).....262
Fotoğraf 3.61. Sultanahmet Meydanı'ndaki dikilitaş. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan). .264
Fotoğraf 3.62. Sultanahmet Meydanı'ndaki dikilitaş üzerindeki hiyeroglif ayrıntısı. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).....265
Fotoğraf 3.63. Son güneş saati ustası Ahmet Ziya Bey tarafından 1933 yılında yapılmış iki adet Güneş Saati'nden biri, Türk Vakıf Hat Sanatları Müzesi, İstanbul (Meyer, 1985: 93).....266
Fotoğraf 3.64. İstanbul Üniversitesi Gözlemevi ve Uygulama Araştırma Merkezi bahçesinde sergilenmekte olan Ekvatoral Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan). 267
Fotoğraf 3.65. İstanbul Üniversitesi Gözlemevi ve Uygulama Araştırma Merkezi bahçesinde sergilenmekte olan Ekvatoral Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan). 268

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Tipik bir eko/kırsal turizm destinasyonu seçen turistin kazandığı tecrübeler (Jegdić, 2017: 228) ve "gökyüzü ekoturizmi" olarak tanımlanan astroturizm katılımcısının/astroturistin kazandığı tecrübeler. 7
Tablo 1.2. Astronomi turizminin çok seçenekli motivasyonları sayesinde her ülkenin kendine has kaynakları ele alınarak bu turizm kolunun gelişmesi için planlamalar yapmak mümkündür (Wen, 2017: 6). 24
Tablo 1.3. Weaver tarafından hazırlanan astronomi turizmi için en popüler gök cisimleri ve gökyüzü olayları (Wen, 2017: 8). 25
Tablo 1.4. Gök Cisimleri Sözlüğü Ve Astronomik Olaylar (Wen, 2017: 9, 10). (Çeviri: İstanbul Kültür Üniversitesi, Fizik Bölümü, Prof. Dr. Dursun Koçer). 26
Tablo 1.5. 2020 Yılı içinde görülen göktaşı yağmurlarına ait liste (Aslan v.d., 2020: 94). 28
Tablo 1.6. 2015–2020 tarihleri arasında gerçekleşmiş Güneş Tutulmaları'nı gösteren tablo. 33
Tablo 1.7. 2021 yılından 2025 yılına kadar görülecek Güneş Tutulmaları'na ilişkin tablo. 34
Tablo 1.8. Kuzey Yarımküre'nin en ünlü Kutup Işıkları gözlem yerleri ve Kutup Işıkları'nın en iyi izlendiği dönem aralığı. 52
Tablo 1.9. Karanlık Gökyüzü Parkları için gökyüzü nitelik sınıflandırmaları (Aslan, 2018: 130). 60
Tablo 1.10. Işık kirliliği ölçüm zamanlaması ve koşulları (Uğurlu, 2018: slayt 53). . 61
Tablo 1.11. Yapay gök parlaklığı haritalarında kullanılan renk kodlarına karşılık gelen parlaklık değerleri ve kısa açıklamaları (Aslan, 2018: 11). 61
Tablo 1.12. Astronomi bağlantılı 12 aktivitenin astronomi turizminde tercih edilme sırasına göre dizilim tablosu (Wen, 2017: 219). 70
Tablo 2.1. 1600–2400 yılları arasında gerçekleşmiş ve gerçekleşecek olan Venüs Geçişleri. 92
Tablo 2.2. 20. yüzyıl boyunca astronomi bilimi alanında yapılan en önemli on buluş (Hughes v.d., 2007: 13–15). 95
Tablo 2.3. UNESCO Dünya Miras Alanları içerisinde yer alan astronomiyle ilgili yerlerin listesi 98
Tablo 2.4. Antik Mısır'da, astronomik hiyerogliflerin çevirisi ve tanımları yanı sıra son bölümde iki araştırmacı José Lull ve Juan Antonio Belmonte'nin bazı hiyeroglifler hakkındaki fikir ayrılıkları görülmektedir. Soldaki ilk sütunda görülen harflerden (T) harfi, her iki araştırmacının su götürmez şekilde aynı fikirde olduklarını (Totally aggrement); (C) harfi, yakın fikirlere sahip oldukları (close aggrement); (L) harfi Lull'un fikrinin aklında başka fikirler olmasına rağmen Belmonte tarafından kabul edilmesi; (B) harfi ise Belmonte'nin görüşünü Lull'un bir kaç şüpheyle kabul etttiği anlamları taşımaktadırlar (Lull v.d., 2006: 162, 163). 111
Tablo 2.5. Stonehenge WHP alanındaki astronomik işaretlere dair bir özet (Chadburn, 2017: 44). 120
Tablo 2.6. Meteroit demirden yapıldığı düşünülen cisimler (Çalışkan, 2019: 4) 136
Tablo 2.7. Meteorit çalışmalarına dair yayın yapan bazı uluslararası dergiler ve yayıncıları (Çalışkan, 2019: 7).....137
Tablo 2.8. Meteor çukurlarının dünya üzerindeki dağılım oranları (Çalışkan, 2019: 25). 139

Tablo 2.9. IMO'nun çeşitli tekniklerle gözlemlediği meteorlara, gözlem saatlerine ve gözlemci sayılarına ilişkin grafik (Çalışkan, 2019: 19).....140
Tablo 2.10. 7 Mart 2020 tarihinde Hırvatistan'daki Rijeka Astronomik Merkezi'nde gerçekleştirilen Uluslararası Planetaryum Günü'ne ait program (y.y., 2020: 1). 146
Tablo 2.11. Adler Planetaryumu ve Astronomik Müzesi'nde yer alan belli başlı astronomik enstrümanlar. 150
Tablo 2.12. IDA Sertifikalı Karanlık Gökyüzü Rezervleri'nin 20 Şubat 2021 tarihindeki mevcut alfabetik listesi. 158
Tablo 3.1. 2021 yılı itibariyle UNESCO Dünya Miras Listesi'ne dahil olan varlıklarımız. 178
Tablo 3.2. İstanbul'daki Güneş Saatleri (Meyer, 1985).....182
Tablo 3.3. 2014 yılında UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesi'ne kendine has mimari ve süsleme özellikleri dolayısıyla giren 12 ve 13. yüzyıllara ait Anadolu Selçuklu Medreseleri'nin tam listesi. Koyu yazılmış iki medresede astronomi çalışmalarının yapıldığına ilişkin görüşler bulunmaktadır (Bakkal, 2019: 124), (Eroğlu, 2015: 369), (Ruben, 1947: 606). 185
Tablo 3.4. Günümüzde farklı işlevler kazanan geçmişe ait Anadolu'daki muvakkithaneler listesi. Anadolu'da yaklaşık yüz otuz civarında muvakkithanenin bulunduğu düşünülmektedir. Günümüze ulaşan muvakkithanelerin on dört tanesi, bulundukları şehirlerin alfabetik sıralamasıyla yukarıda görülmektedir. Bu listede İstanbul Muvakkithaneleri hariç tutulmuştur (Eroğlu v.d., 2015: 375).....190
Tablo 3.5. Günümüzde farklı işlevler kazanan geçmişe ait İstanbul muvakkithanelerinin listesi (Dayıoğlu, 2010: 53). 191
Tablo 3.6. Muvakkithanelerde kullanılan zamanı belirlemeye yarayan belli başlı aletler. 192
Tablo 3.7. Türkiye'de bulunan/Türkiye'ye düşen meteoritlerin bilgileri (Çalışkan, 2019: 15). 198
Tablo 3.8. Türkiye'deki mevcut üniversitelerin bünyesinde bulunan modern gözlemevleri.....201
Tablo 3.9. Üniversite dışındaki tüm kurum ve birimlerde yer alan gözlemevleri listesi. 205
Tablo 3.10. Türkiye'deki mevcut planetaryumların listesi güncellenmiş olarak yeniden düzenlenmiştir.....206
Tablo 3.11. Bu tablo farklı kaynaklardan derlenerek hazırlanmıştır (y.y., 2009i; 79–91), (Saygaç v.d., 2008: 1326, 1327), (Güney, 2008: 1). 214
Tablo 3.12. A.B.D. Hava Kuvvetleri, Savunma Meteoroloji Uydusu Programı (DMSP) kapsamında 9 Şubat 1997 yılında algılanan ve bu yapay aydınlatmalardan kaynaklanan enerji kaybını ölçümlendirmiştir (Aslan v.d., 2000: 2).....236
Tablo 3.13. 2010 yılından bu yana gerçekleştirilen TİKE Projesi kapsamında yapılan ölçümlere ilişkin bazı illere ait detaylar (Aslan, 2018: 147).....241
Tablo 3.14. İstanbul Astronomi Turizm Rotası'na ait ziyaret noktaları. 244

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Güneş tutulması çeşitleri: yukarıda tam, ortadaki çizimde halkalı, en altta ise parçalı tutulma görülmektedir. 31
Şekil 1.2. Ay Tutulmaları'nın nasıl gerçekleştiğine ilişkin orjinalinden türkçeleştirilmiş görsel. 37
Şekil 1.3. Gökyüzünde yer alan bazı takımyıldızların isimleri. Bu takımyıldızların yerlerini Büyük Ayı Takımyıldızı'nı referans alarak bulmak mümkündür (Aslan v.d., 2020: 50). 40
Şekil 1.4. Burçlar Kuşağı (Zodyak Takımyıldızları). Western Washington Üniversitesi'nin kurumsal sayfasından alınan bu grafik hiçbir değişikliğe gidilmeden, hiçbir ekleme yapılmadan Türkçe'ye çevrilmiştir. 41
Şekil 1.5. Orion Takımyıldızı 42
Şekil 1.6. Orion Takımyıldızı ikonografisinde görülen oklar, yay, kemer ve kılıç sembolleri, Oğuz Destanı'ndaki Üç Ok, Bir Yay, Oğuz Kağan'ın kemeri ve kılıcına karşılık gelmektedir. 43
Şekil 1.7. Alacakaranlık (EN: Twilight) grafiği. (Çizim: Prof. Dr. Serdar Evren). 44
Şekil 1.8. Gündüz ile Gece arasındaki Kara, Deniz ve Hava Tan Dereceleri. (Çizim: Prof. Dr. Serdar Evren). 45
Şekil 1.9. Bir kuyrukluyıldızın Güneş Sistemi'ne yaklaştığındaki davranış biçimi. .. 47
Şekil 1.10. Kutup Işıkları'nın oluşum grafiği 50
Şekil 1.11. Batı Teksas'a Astronomi Şenlikleri'ne gelen yıldız gözlemcileri, Teksas'ın üzerinde pek çok takım yıldızı görebilir. Bunlardan Aslan, Akrep, Avcı Orion, Büyük Ayı Takımyıldızları bu ilginç grafikte gösterilmiş; yılın hangi döneminde görüldüklerine, mitolojiyle olan ilişkilerine ve bu takım yıldızlarının nasıl tespit edileceğine dair detaylar verilmiştir (y.y., 2011: 44). 67
Şekil 2.1. Hipparchus'un saptadığı Güneş ve Ay arasındaki mesafeyi gösteren geometrik çizim. 76
Şekil 2.2. Üstte Kaptan James Cook ve altta Endeavour gemisindeki resmi gök bilimci (Aughton, 2014: 250) Charles Green'e göre Venüs Geçişi fenomeninin çizimleri görülmektedir (Woolley, 1969). 81
Şekil 2.3. 28–29 Mayıs 1919 tarihinde gerçekleşen Tam Güneş Tutulması'nın iki gözlemevinden izlenme pozisyonunu gösteren bir harita ile yıldızların Güneş'ten uzaklık ilişkilerini gösteren, görünüm ve aktüel pozisyonlarını belirten bir diyagram yer almaktadır. Ayrıca Illustrated London News (22 Kasım 1919) tarafından hazırlanan bu posterin altında Brezilya'nın Sobrail şehrindeki gözlemevi de görülmektedir. 84
Şekil 2.4. Ay takvimini simgeleyen çentiklerin dizilişine ait çizim. A. Marshack, *The Roots of Civilation*, New York, (Rappenglück, 2010: 24) 102
Şekil 2.5. Lascaux Mağarası'nın duvarlarında görülen olası astronomik bağlantılı çizimler. (1) "Çin atı"; (2) "çapraz bizonlar"; (3) "öndeki dağ keçisi"; (4) "böğüren erkek geyik ve hamile at motifi"; (5) "Avrupa bizonu"; (6) "olası kozmik anlama sahip olan iki resim paneli" ve (7) "beş adet yüzen erkek geyik". Michael Rappenglück tarafından hazırlanmıştır (Rappenglück, 2010: 26). 103
Şekil 2.6. Boğalar Salonu'ndaki boğa çizimlerinden yola çıkılarak elde edilen yıldız kümeleri. 106
Şekil 2.7. Idy'e ait mezar tabutunun kenar süslerinde takımyıldızları figürleri (Asyut, Orta Krallık) görülmektedir. (Çizim: Gyula Priskin), (Priskin, 2019: 138). 109

Şekil 2.8. Senenmut mezar odasının astronomik çizimlerden oluşan tavan diyagramı, güney ve kuzey panelleri. (Çizim: Lull ve Belmonte), (Lull v.d., 2006: 158).....110
Şekil 2.9. Orion Takımyıldızı ile Giza Piramitlerinin karşılaştırmalı çizimi. 114
Şekil 2.10. Stonehenge üzerindeki gökyüzü manzarası. 117
Şekil 2.11. Stonehenge dikilitaşlarının yaz ve kış gün dönümleriyle olan ilişkisi. ..119
Şekil 2.12. Astronomik gözlemevlerinin sahip oldukları teleskop türlerine göre sembolleri: (a) optik; (b) güneşe ait; (c) radyo; (d) lazer (Beconytė v.d., 2015: 519). 142
Şekil 3.1. Rasathane-i Amire Müdürü Mehmed Fatin Efendi'nin 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332 yılında gerçekleşecek Tam Güneş Tutulması Geçiş Hattı'nın haritası ve çizimi (Fettahoğlu, 2019: 125). 194
Şekil 3.2. Bir meteor kraterinin oluşumuna ilişkin grafik: (A) Basit kraterlerin oluşum evresi; (B) Krater oluşum evresinin sonu, dönüşüm evresinin başlangıcı; (C) Dönüşüm evresi ve birikmeye başlayan materyal; (D) Son evredeki birikinti örtüsü, erimiş materyalden oluşan tabaka , merkezdeki yükselti ve fay basamakları görülmektedir (Yiğitbaşoğlu, 2020: 17). 199
Şekil 3.3. Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması'nda Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'ın mansiyon ödülü kazanan peyzaj mimarisi çizim planı. 209
Şekil 3.4. Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması'nda Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'ın mansiyon ödülü kazanan peyzaj mimarisi planı, genel görünüm. Meteor kapsülü şeklinde tasarlanan bir planetaryum binası, kent parkının içine düşmüş ve yarısı toprağa gömülmüş şekilde kent parkı içerisine yerleştirilmiştir. 209
Şekil 3.5. Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması'nda meteor kapsülü şeklinde tasarlanan planetaryumun yerı saydam gövdesi. Proje Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'a aittir.....210
Şekil 3.6. Meteor kapsülü olarak düşünülen gezegenevi tasarımı. Proje Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'a aittir.....211
Şekil 3.7. Bahsi geçen 43. sütun üzerinde görülen akbaba, Sweatman ve Tsikritsis'in iddiasına göre Yerküre'yi tutmakta; diğer hayvan figürleri de takımyıldızları sembolize etmektedirler. 220

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1.1. Avrupa'da 2000- 2050 yılları arasında gözlemlenmesi muhtemel Güneş Tutulmaları'na ilişkin bölgelere ait harita (Beconytė v.d., 2015: 518). 7
Harita 1.2. Laos'un güneydoğusunda bulunan büyük kraterin, yaklaşık iki kilometre büyüklüğünde, dünyaya 800.000 yıl önce düşmüş bir göktaşının izi olduğu anlaşılmıştır. Kraterin çapı on beş kilometreden fazladır ve geniş bir lavın altında gömülü olarak keşfedilmiştir. PNAS Dergisi'nde yayınlanan keşif, Kerry Sieh liderliğinde, Singapur'daki Nanyang Teknoloji Üniversitesi'nden bir grubun çalışmaları sonucu gerçekleşmiştir..... 21
Harita 1.3. 2021–2030 yılları arasında Dünya üzerinde görülmesi planlanan Tam ve Halkalı Güneş Tutulmaları'na ilişkin harita Fred Espenak tarafından hazırlanmıştır. 36
Harita 1.4. 27 Temmuz 2018 tarihinde gerçekleşmiş Tam Ay Tutulması'nın başlangıç ve bitişine dair görünürlük alanları. 38
Harita 1.5. IDA sertifikalı Karanlık Gökyüzü Parkları, tüm dünyada Şubat 2020 kayıtlarına göre yüz otuz adettir. 59
Harita 1.6. Yapay Gök Parlaklığı Dünya Atlası. Milli parklar mor renkte gösterilmiştir. Bu harita Fabio Falchi, NOAA'dan Chris Elvidge ve CIRES'ten Kimberly Baugh'un liderliklerinde bir ekip tarafından hazırlanmıştır. 62
Harita 2.1. Akdeniz Bölgesi'nde M.Ö. 28 Mayıs 585 ve M.Ö. 21 Eylül 582 yıllarında gerçekleşmiş güneş tutulmalarının tüm izlerini gösteren harita (Stephenson v.d.,1997: 281). 74
Harita 2.2. UNESCO Dünya Miras Konvensiyonu'nun Astronomi ve Arkeoastronomi Miras Alanları temalı çalışmasında astronomiyle ilişkilendirilmiş 21 adet miras alanın bulunduğu yerlere ilişkin harita (Beconytė v.d., 2015: 520). 97
Harita 2.3. Historic England (English Heritage) tarafından hazırlanmış Stonehenge Dünya Mirası Mülkü'ne ait harita (Chadburn v.d., 2017: 42). 118
Harita 2.4. Portekiz ve İspanya sınırları içinde bulunan Yedi Taş Antas buluntularının görüldüğü alan. A*ntas* Portekiz'de Évora civarında (haritadaki E noktası, "Antas Alentejanas" olarak isimlendirilirler.) yoğunlaşmışlardır. İspanya'da ise Valencia de Alcántara (VA)'da yoğun bir şekilde görülmektedirler (Belmonte v.d., 2017: 18). 123
Harita 2.5. Avrupa'da bulunan meteor kraterlerine ait 2021 yılında güncellenmiş harita üzerinde görülen 41 krater noktası görülmektedir. Bu meteor kraterlerinin bulunduğu ülkeler, koordinatları, çapları, yaşları, pozisyonları, açtıkları deliklerin yönleri, hedef aldıkları toprak yapısı ve ateş topu türü gibi detayları içeren liste aynı internet linki üzerinde incelenebilir.....138
Harita 2.6. Kanada'daki RASC Calgary Centre'nin hazırladığı Dünya Gözlemevleri Haritası 30 Aralık 2009 tarihinde güncellenmiştir. Harita üzerinde görülen her bir nokta optik, radyo, enfraruj, lazer, nötrino, güneş, tarihi ve çoklu türlere ait gözlemevlerini ifade etmekte; ilgili web sayfası üzerinde bu noktaların üzerine fare imleciyle dokunulduğunda gözlemevlerinin isimleri görülmektedir. 143
Harita 3.1. Nemrut Dağı Milli Parkı'na ait harita (y.y., 2009*i*: 83).....216
Harita 3.2. Salda Gölü'nün coğrafi yeri (Kırkayak, 2021: 8). 220
Harita 3.3. 2019 yılında ışık kirliliğinin ölçüldüğü şehir ve kasabaların dereceli şekilde işaretlendiği etkileşimli Türkiye haritası (Aslan, 2019: 254). Haritanın

bulunduğu internet linkinde harita üzerinde görülen renkli noktalara tıklandığında ölçüm değeri, ölçüm tarihi, ölçüm yapılan noktanın koordinatları görülebilir. 235
Harita 3.4. İstanbul Astronomi Turizm Rotası 243

GİRİŞ

Turizm motivasyonuyla gerçekleşen evren merakı, yaşam alanı dışındaki bilinmeyeni keşfetme ve tecrübe dürtüsü, insanoğlu için yeni bir seyahat mazereti yaratmıştır: Astronomi Turizmi.

Ülkemizde yirmi yılı aşkın süredir "astronomi faaliyetleri" olarak organize edilen şenlikler, aslında birer Astronomi Turizmi Faaliyeti'dir. Ancak T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın sayfasında bu turizm alanından söz edilmemesi, bu sektörün henüz ülkemizde tanınmadığını kanıtlamaktadır. Oysa ki Güney Afrika'da, 2007 yılından beri Bilim ve Teknoloji Bakanlığı'nın hazırladığı ve devlet politikası şeklinde uygulanan Astronomi ve Coğrafi Açıdan Avantajlı (AGA) yerlere dair bir mevzuat bile mevcuttur[1].

Dünyanın pek çok yerinde her yaş grubundan sayısız meraklısı olan; bazı ülkelerde Astronomi Turizmi için önemli bölgelerin, alanların ciddi devlet politikalarıyla korunduğu; sosyal paylaşım sitelerinde dahi son derece popülerlik kazanmış bir turizm dalının, ülkemizde telaffuz bile edilmeyişi paradoksundan yola çıkarak, hem dünyada hem de ulusal platformda Astronomi Turizmi ile ilgili ulaşılabilen tüm bilimsel makaleler, kitaplar, süreli yayınlar, tezler; geçmişe ve güncele ait haberler incelenmiş ve ülkemiz için bu turizm kolu, bir coğrafyacı bakış açısıyla değerlendirilmeye çalışılmıştır. Buna göre, Astronomi Turizmi'nin gökyüzü ve yeryüzündeki ilgi alanları; astronomi, coğrafya, tarih, arkeoloji, jeoloji, fizik, mimarlık gibi pek çok bilim dalını; fotoğrafçılık, astroloji, internet teknolojisi, mitoloji, dinler ve gelenek-görenek gibi pek çok sanat, hobi, bilişim, folklorik ve kültürel alanları kendi potasında birleştirebilen, disiplinlerarası işbirliğine açık, 21. yüzyılın yenilikçi, sürdürülebilir yapısına uygun, esnek bir söyleme sahiptir.

Bir hobi turizmi olan Astronomi Turizmi, her daim karanlık bir gökyüzüyle anılır. Gelişen teknolojiyle birlikte 21. yüzyıl eğilimleri, popüler kültür tecrübeleri, spot ve neon ışıkları altında "görünür" olmaya çabalarken Astronomi Turizmi'ndeki görünürlük yalnızca karanlığa bağlıdır. Dolayısıyla literatürde ilk kez Göksel–Ekoturizm olarak isimlendirilip sonrasında Astroturizm veya Astronomi Turizmi olarak evrilmiş bu özel–merak turizmi alanındaki en önemli unsur, ışık kirliliğinden uzak yerlere sahip olabilmektir.

[1] (Çevrimiçi), https://www.sarao.ac.za/about/astronomy-geographic-advantage-act/, 29 Mayıs 2021.

Tez çalışması boyunca değinilen her konu, şüphesiz ulusal boyuttaki mevcut sorunları göz önüne sermiştir. Karşımıza çıkan sorunlara, olasılıklar dahilinde kapsamlı çözüm önerileri sunmak için bir rehber niteliği taşıyan bu çalışmanın Birinci Bölümü'nde genel olarak Astronomi Turizmi'nden, bu alanda sıkça karşılaşılan kavramların tanımlarından; megalitik yapılar, mağaralardaki kaya resimleri ve sembolleri, astronomi saatleri, rasathaneler, meteor alanları ve planetaryumları da dahil ederek modern gözlemevleri gibi Astronomi Turizmi'nin mekânsal izlerinden; meteor olayları, Güneş ve Ay Tutulmaları, Takımyıldızlar, Kuyrukluyıldızlar, Gündoğumları ve Günbatımları, Kutup Işıkları gibi bu turizm alanı için vazgeçilmez olan gökyüzü olaylarından; Karanlık Gökyüzü Park Alanları, astrokamplar, astronomi şenlikleri ve müzeler gibi Astronomi Turizmi'ni ilgilendiren yeryüzündeki planlamalardan bahsedilmiştir.

Tezin İkinci Bölümü'nde Astronomi Turizmi'nin dünyadaki hareketlerini, bu sektöre ilham kaynağı olmuş bilim insanları, öncüleri ve tarihçesiyle, miras alanlarıyla, antik rasathanelerden planetaryumlara uzanan izleriyle, müzeleriyle, Uluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervleri ile ve uzay turizmiyle birlikte anlatılmıştır. Bu bölümde, 2010 yılında ICOMOS'un "UNESCO Dünya Miras Kongresi Bağlamında Astronomi ve Arkeoastronomi Miras Alanları" çalışmasında astronomiyle ilişkilendirilmiş altmış dört adet mekândan altısının detaylarına değinilmiştir.

Tez çalışmasının son kısmı olan Üçüncü Bölüm'de ise Türkiye'deki Astronomi Turizmi'nin izleri takip edilmiştir. Astronomi Turizmi'nin tarihçesinden miras alanlarına, mekânsal izlerinden yüksek Astronomi Turizmi potansiyeline sahip yerlerine, müzelerdeki Astronomi Turizmi'ni ilgilendiren belgelerine kadar bellibaşlı tüm araç–gereçler, arkeolojik eserler irdelenmeye çalışılmıştır. Astronomi Turizmi planlamalarının başında gelen ışık kirliliği ölçümlerinin, ülkemizdeki bazı şehirlerde elde edilmiş sonuçlarına değinilelerek, karanlık gökyüzünün önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Üçüncü Bölüm'ün sonunda ise, İstanbul şehri için heyecan verici bir Astronomi Turizmi Rotası yaratılarak; şehre çok farklı bir gözle bakılmasına vesile olan bir rota oluşturulmuştur.

Yukarıda özetlenmeye çalışılmış olan yüksek lisans tez çalışmasının üç temel bölümünün finali, Astronomi Turizmi ile ilgili ülkemiz sınırlarında karşılaşılmış olan sorunlar ve önerilerle noktalanmıştır. Astronomi tarihi araştırmalarında İstanbul Üniversitesi Beyazıt Kütüphanesi, Zeytinburnu Belediye Kütüphanesi'nde yer alan

dökümanlardan pandeminin sınırlı olanakları içerisinde yararlanılmış olup özellikle ülkemizde Cumhuriyet sonrası astronomi çalışmaları ve özellikle Güneş Tutulmaları konusunda TÜBİTAK Türkiye Ulusal Gözlemevi ile yazışmalarda bulunulmuş ve bu konuda tablolar oluşturulmuştur. Tez yazımı sürecinde ülkemizde astronomi ve astronomi tarihi konusunda yetkin akademisyen hocalarımızın şahsi kitaplıklarından faydalanılarak ve yine internet üzerinden bu alanda pek çok kitap alınarak araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

Tez yazımı döneminin COVID–19 pandemi sürecine denk gelmesi nedeniyle e–kütüphanelerden sıklıkla faydalanılmıştır. İnternet üzerinden ulaşılan Astronomi ve Astronomi Turizmi'yle ilgili gerçekleştirilmiş pek çok konferans, sempozyum, panel dokümanlarından yararlanılmış; İstanbul Astronomi Turizm Rotası'nın hazırlık sürecinde, rotanın uygunluğu defalarca farklı günlerde adımlanarak teyit edilmiş ve o şekilde İATR oluşturulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM
ASTRONOMİ TURİZMİ

Turist alanları, belirli bir seyahat türü veya süreç içinde dinamik olarak değişebilen farklı tür turizm kollarının bir araya gelmesiyle bir karakter kazanır. Her biri, ihtiyaca dair amaçlarla, kültürel ve sosyal seviyeyle ve ulaşım ağlarının varlığıyla meydana gelir. Turizm konusunda, turist tercihlerine bir sınırlandırma getirmesi dolayısıyla en uygun yöntem coğrafi açıdan ele almaktır (Tureac, 2008: 92).

21. yüzyılın başlarında yeni tip turizm kolları ortaya çıkmıştır. Özellikle daha eğitimli ve tecrübeli gezginler/turistler, bilgi açısından zengin deneyimler talep etmekte, böylece bir rekabet unsuru olarak turizm endüstrisi uzmanlaşarak bu konudaki ihtiyaçları karşılamak üzere kendini geliştirmektedir. Ayrıca toplu katılımların arttığı turizm hareketleri rasyonellik kazanmıştır. Sonuç olarak destinasyonlarda iki temel insan dürtüsü ele alınmalıdır:

i. Yaşam dürtüsü olarak *Eros;* içeriğin ilgi çekici olması, keyifli zaman geçirme, paylaşım ve tatmin duyguları ile,
ii. Bilgi dürtüsü olarak *Epistemofili*; bilgi edinme zorunluluğunu içeren eğitim, anlama ve derin varoluşsal sorulara yeni çözümler sunma.

"Geleneksel/kitle" (psiko–merkezci) turistler ile "Gezgin/kâşif" (alosantrik) turistler arasındaki bu iki farklı dürtünün farklı vurgularına seçilen destinasyonlarla cevap verebilmek (Fayos - Solá v.d., 2014: 664) son derece önemlidir.

Yeni tip turizm kollarından biri de tarih öncesi çağlardan beri insanların ilgisini çeken mağara resimleri, heykeller, efsaneler, antik takvimler, kutsal mekanlar gibi kozmik olaylar, gökyüzü olaylarının gözlemlenmesiyle ilgilidir. İnsanoğlunun evrene olan doğal ilgisi, kendi dışındaki alanı tecrübe etmesi ve keşfetmesi turizm motivasyonuyla gerçekleşmektedir. İnsan bilgisi, tarım, tıp, mimari, sanat, duygusal ve spiritüel dünya olarak psikoloji konularını antik medeniyetler döneminden beri kavramaya ve algılamaya çalışmıştır.

Astronomik gözlemlerin gelişmesiyle evrenle ilgili keşifler, gözlemevlerinin kapasiteleri ve planetaryumların kaliteli deneyimler sunması son zamanlarda büyüleyicidir! İşte tüm bunlar güçlü bir seyahat etme motivasyonu yaratmaktadır.

Uzayın kapılarını açmak, üst atmosferlere doğru yapılan özel uçuşlar, evrene yakın başka evrenleri göstermek, spesifik bir seyahat motivasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğaya ve evrene dair bu bilgi, UNESCO tarafından korunan dokunulmaz dünya mirasının bir parçasıdır. Astronomik fenomen (olay), evren bilgisi, stratosfer ve yakın evrenlere yapılan kozmik turlar ve uzayı keşfetmek adına organize edilen sanal turlar astroturizmin tipik aktiviteleri, motivasyonları ve çekicilikleridir. Pekçok yazar, astroturizm tanımını karasal astroturizmle sınırlandırmaktadır. Oysa ki astroturizm SIT (*Special–Interest Tourism*) yani ***Özel–Merak Turizmi***; bir başka deyişle ***Niş Turizm*** (*Niche Tourism*) olarak etiketlenmelidir (Pásková v.d., 2021: 1, 2).

Astronomi Turizmi'ni daha iyi anlamak için literatürdeki tanımlarına ve hangi farklı disiplinlerle etkileşim halinde olduğuna bakmak yerinde olacaktır:

Astroturizm, ışık kirliliği olmayan gökyüzü alanlarını doğal kaynak olarak kullanan, astronomik, kültürel ve çevresel aktivitelere dair bilimsel bilgileri içeren bir turizm çeşididir (Jacobs v.d., 2019: 3). Literatürdeki en anlaşılır ve en kısa tanımını belki de Weawer yapmıştır:

"Astroturizm, gökyüzüne doğru yapılan bir eko–turizmdir."

(Pásková v.d., 2021: 3)

Hawai ve Utah Üniversiteleri profesörleri (Collison ve Poe, 2013: 15) Collison ve Poe, gözlemsel çalışmalarına dayanarak Weaver'in "gökyüzü ekoturizmi" olarak sınırlandırdığı turizm alanını "Astronomi Turizmi" olarak yeniden isimlendirdiler. Onlara göre, Astronomi Turizmi genel olarak beş madde içermelidir:

a. Astronomi rasathanelerini ziyaret etmek,

b. Aurora (Kutup Işıkları)'nı görebilecek bölgeler,

c. Karanlık gökyüzü alanlarında astronomi programları sunan ulusal ve yerel parklar,

d. Turlar düzenleyen amatör astronomi toplulukları,

e. Diğer tedarikçiler (Astronomi seyahatleri sırasında kalınabilecek Oda–Kahvaltı servisleri ve Güneş Tutulmaları'nın, karanlık gökyüzü gözlemlerinin yapılabileceği özel veya organize edilmiş rasathaneler v.b.) (Wen, 2017: 14).

Astroturizm (Astronomi Turizmi), dünya yüzeyinden ayrılmaksızın yapılan gökkubbe ve dünya dışı alana odaklanmış "özel–merak turizmi" dallarından biridir.

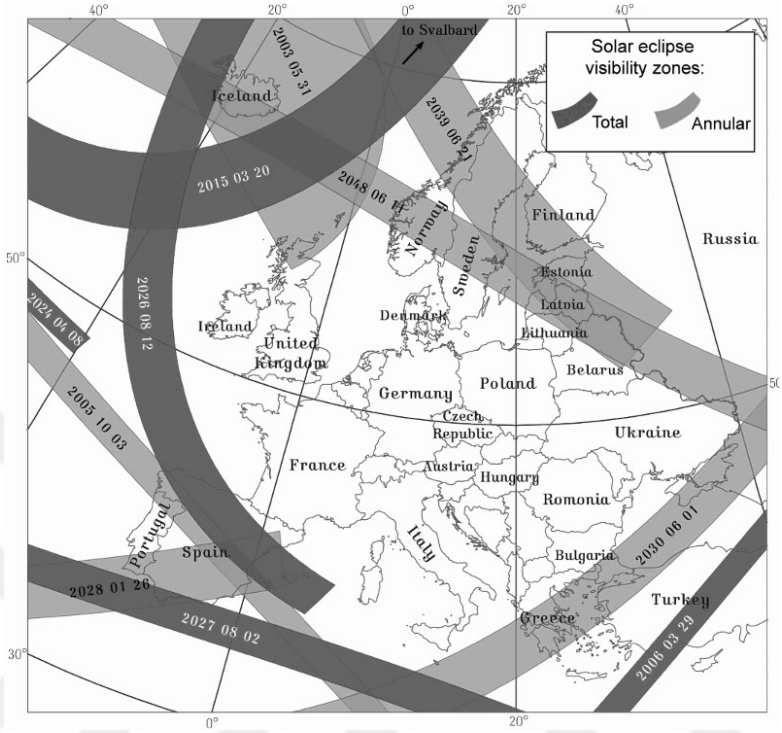
Astro–turistlerin astronom olmadıklarının (Belij, Tadic, 2015: 59) altını çizmek gerekir. Astroturizm geliştirilerek dünya çapında önemi olan astronomi alanları, ziyaretçi ağırlamak için **niş bir turizm teklifi olarak** ideal bir imkân tanımaktadır (Jacobs v.d., 2019: 87).

Özel–Merak Turizmi (SIT) sınıfına giren Astronomi Turizmi'nin spesifik aktiviteleri; astronomik fenomenler (Harita 1.1.), Güneş Tutulmaları, Kuzey Işıkları, ışık kirliliğinden etkilenmemiş alanlarda, karanlık gökyüzü parklarında uzaya dair nesnelerin gözlemlenmesi gibi tecrübeleri içermekte; uzay veya stratosfere yapılan sanal uzay yolculukları, uzay roketlerinin bulunduğu alanları, bilimsel astro–sergileri, gözlemevlerini, planetaryumları ziyaret; astronomi ve kozmoloji konusunda verilen uzmanlık kurslarına katılım ve astronotlarla buluşma sayılmaktadır. Astroturizm'e, uzay ve uzay uçuşları simülasyonları sayesinde stratosfere ve ötesine yapılan gerçekçi seyahatlerle sanal gerçeklik de dahil edilmektedir. Kısaca astroturizm iki temel bölüme ayrılmaktadır:

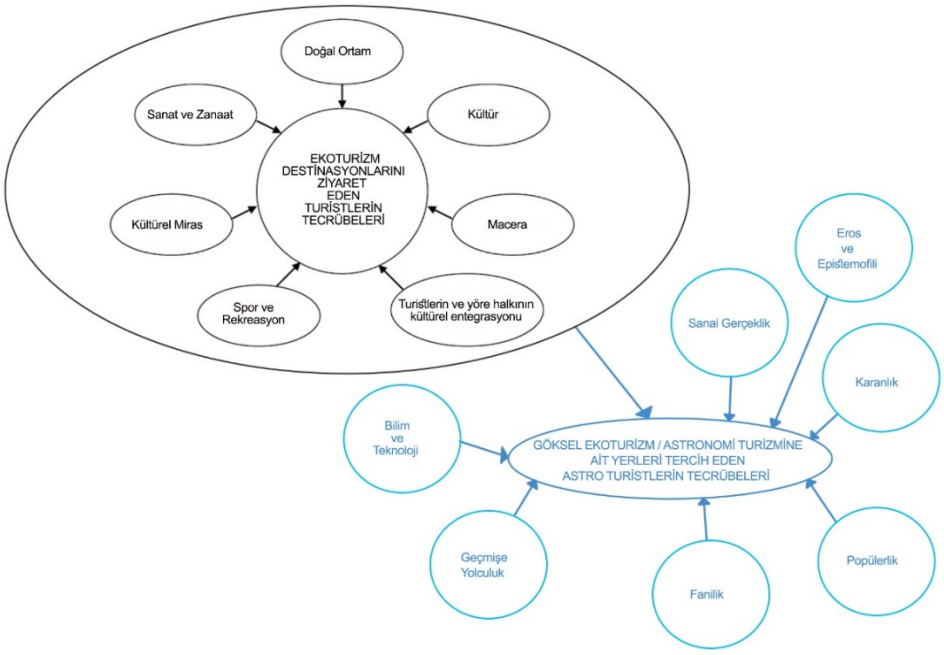
1. Bütüncül–Uzay Turizmi,
2. Karasal Astroturizm (Pásková, 2021: 3)

Bu tezde ağırlıklı olarak karasal astroturizmin Türkiye'deki potansiyel gelişimi üzerine durulacak; bütüncül–uzay turizmine ilişkin ise dünyadaki ve Türkiye'deki varolan durum özetlenecektir. Astronomi Turizmi'yle ilgilenen bir **astroturist** (Tablo 1.1.), olayların eşsizliğinin/biricikliğinin farkındadır; sakinlik ve özgürlük hisleri onu tatmin etmeye yeter (Pásková, 2021: 3). Astronomi ve/veya kozmolojiye duyulan merak, astroturistler için önemli bir motivasyon nedenidir. Astroturizmle ilgilenen turist kitlesinin mesleği veya eğitim seviyesi bu özel–merak turizminin seçilmesinde etken değildir: Astroturizm bir hobi turizmidir. Çoğunlukla karanlık gökyüzünü izleme şeklinde gerçekleşen bu turizm türü, astroturistin astronomi, astrofotoğrafçılık v.b. konularda yeni bilgiler edinmesi, yeni tecrübelerle sakin, keyifli ve eğlenceli zaman geçirmesine imkan tanımaktadır (Pásková, 2021: 13).

Harita 1.1. Avrupa'da 2000- 2050 yılları arasında gözlemlenmesi muhtemel Güneş Tutulmaları'na ilişkin bölgelere ait harita (Beconytė v.d., 2015: 518).



Tablo 1.1. Tipik bir eko/kırsal turizm destinasyonu seçen turistin kazandığı tecrübeler (Jegdić, 2017: 228) ve "gökyüzü ekoturizmi" olarak tanımlanan astroturizm katılımcısının/astroturistin kazandığı tecrübeler.



1.1 Astronomi Turizmi: Tanımlar Ve Kavramlar

Astronomi Turizmi, arkeoastronomi, etnoastronomi, astrofotoğrafçılık gibi pek çok birbirinden bağımsız bilim ve sanat dalıyla desteklenmekte; disiplinlerarası etkileşimler ve teknoloji sayesinde çok daha çekici hale gelmektedir. Ayrıca astroturistler için vazgeçilmez olan karanlık gökyüzü parkları ve ışık kirliliği gibi kavramlar bu çalışmada sıklıkla karşımıza çıkacağı için bu kavramlara kısaca göz atmak, konuyu net bir şekilde anlamak açısından son derece önemlidir.

Antik medeniyetlere, onların gelişimlerine ve geride bıraktıklarına ilişkin araştırmalar yapan arkeoloji bilimine paralel, medeniyetlerin büyümelerine ilişkin başka bir entelektüel gelişme karşımıza çıkmaktadır: Gökyüzünü gözlemek… Herhangi bir gelişmiş medeniyet incelendiğinde gökyüzünde sabit olmayan Güneş, Ay ve Yıldızlar konusu göze çarpmaktadır. Yıldızların rastgele gökyüzüne dağılmadığını farkeden medeniyetler, uzun süreli gözlemler sayesinde geniş iklim dalgalanmalarını, her gün değişen zamanlarda gerçekleşen gün doğumu ve gün batımlarını farketmişler; daha gelişmiş medeniyetler ise bazı yıldızların sabit hızda olduklarına, daha da ileri düzeyde astronomik gözlemler alanına giren eklipslerin gözlemlenmesine yönelik bulgular elde etmişlerdir (Vahia, 2004: 1,2).

Gökyüzündeki döngüsel hareketlerden büyülenen antik medeniyetlerden elde edilen bu bulguları, günümüzde modern ölçümler ve hesap makineleri ile daha doğru bir şekilde saptamak mümkündür. İşte ***arkeoastronomi***, geçmişteki gökyüzü gözlemcilerinin ilkel takvimlerini düzenlemekte; hem döngüsel hem de benzersiz gök olaylarını anlamak için sistemleri nasıl şekillendirmek gerektiğini açıklamaya çalışmaktadır. Geçmişten bu yana mevsimsel süreleri ve geçişleri bilmek; avlanmak, göç etmek, mahsülleri ekmek ve hasat etmek için çok önemliydi. Arkeoastronomi, eski yazıtların kodunu çözmek için başta astronomi, arkeoloji, antropoloji, psikoloji ve epigrafi olmak üzere bir çok bilimsel disiplinden faydalanmaktadır[2].

Arkeoastronominin ilgilendiği konular, astroturizmin gerçekleşmesinde büyük rol oynar. Dünya üzerindeki astronomiyle ilgilenmiş medeniyetlere ait arkeolojik alanlar, kalıntılar, buluntular ve belgeler astroturizmin de ilgilendiği vazgeçilmez malzemelerdir. Bu yüzden arkeoastronomi, astroturizmin varolmasında etken bir anahtardır (López, 2011: 38). Kimi zaman '*tarihsel astronomi*' de denen

[2] (Çevrimiçi), https://www.archaeoastronomy.com/, 1 Şubat 2021.

arkeoastronomi 20. yüzyılda ortaya çıkan ve arkeoloji, antropoloji, mitoloji ve astronominin iç içe olduğu bir bilim dalıdır. İnceleme konuları arasında astronomi ile ilgili işaretler taşıdığı düşünülen, eski uygarlıklardan kalma çok büyük taş yapılar (megalitler) da yer alır ve bunu araştıran bilim dalı **astroarkeoloji'**dir (Tez, 2009: 81).

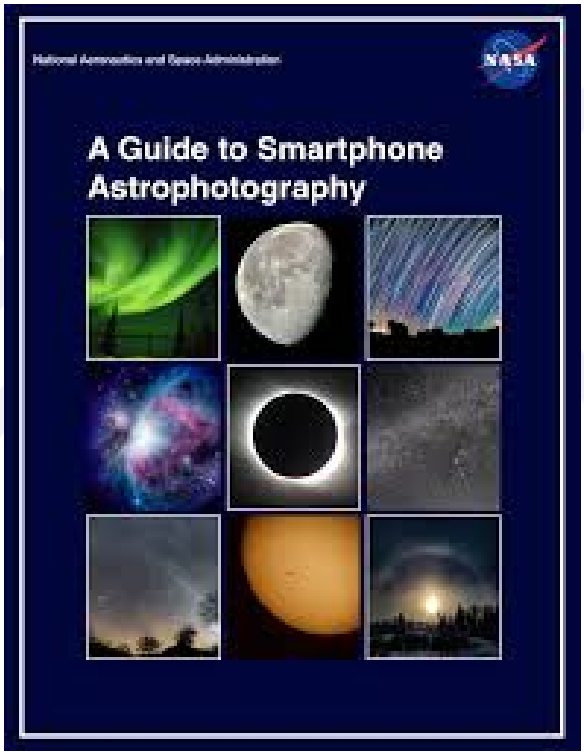
Astronomi Turizmi'ni besleyen bir başka bilim ise ***etnoastronomi'***dir. Terminolojide yer alan *kültürel astronomi'*nin ne anlama geldiğini bilmek, arkeoastronomi ve etnoastronomi'yi daha net anlamak açısından önemlidir. Çünkü kültürel astronomi ifadesi, 1990'lı yıllardan beri hem arkeoastronomi hem de etnoastronomi için kullanılmaktadır (López, 2011: 38). Kültürel astronomi, insanoğlu ve insanoğlunun gökyüzüyle olan ilişkilerini inceler. Zamanı kaydetme, hava tahminleri, mevsimsel ve tarımsal faaliyetler için takvimler ve navigasyon gibi pratik konular; şarkı, şiir, mitoloji, hikaye, resim, heykel gibi ilham verici sanatsal yaratılar; metafizik inançlar, göksel tanrılar, astroloji, cennetin yerine dair görüşler ve astronomi, astrofizik, uzay bilimleri, atmosfer bilimi, gezegen bilimi gibi bilimsel çalışmaların tümü kültürel astronominin çalışma alanına girmektedir (Holbrook: 2016: 1).

Etnolojiyle bağlantılı olan etnoastronomi, López için arkeoastronominin belki de uzun zamandan beri kayıp olan kızkardeşidir; astronomik kavramların incelenmesinde etnolojinin araçlarını ve yöntemlerini kullanır. Stanislaw Iwaniszewski'nin etnoastronomi için kullandığı tanım 'sosyo–astronomi'dir ve bu tanım aslında 'popüler astronomik gelenekler' veya 'popüler astronomiler' için geniş ve çok çeşitli bir panorama sunmaktadır (Holbrook: 2016: 40, 41). Kısaca etnoastronomi, belirli kültürlerin astronomik inançları ve uygulamalarını inceleyen, astronominin bir dalı olarak kabul edilen (Holbrook, 2016: 1) bir bilim; Astronomi Turizmi'ni besleyen bir diğer önemli disiplindir.

Astronomi Turizmi'nin günden güne tanınmasında gökyüzüne meraklı turistleri cezbeden **astrofotoğrafçılık** yani astronomik görsel kayıtlar yatmaktadır. Fotoğrafa ilgi duyan, doğa severler artık ellerindeki akıllı telefonlarla bile astrofotoğraflar çekebilmekte; çektiklerini sosyal paylaşım sitelerinde yayınlayarak popülerlik kazanmakta ve daha çok kişinin bu turizm alanına yönelmesine önayak olmaktadırlar. NASA, astroturizmi destekleyen tam yüz doksan iki sayfalık bir *"Akıllı Telefon Astrofotoğrafçılığı Rehberi"* yayınlamıştır (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**). Bu rehber, başlangıç, orta ve profesyonel seviyedeki fotoğrafçılar için ışık kirliliğinden, kamera sensörlerine; temel fotoğrafçılık bilgilerinden, kalibrasyon ayarlarına; telefoto

lensleri, dürbünler, teleskoplar gibi dış ekipmanlardan yıldız alan fotoğrafçılığına; Ay ve gezegen fotoğraflama tekniklerine; Orion Nebula, Galaksiler, Supernova gibi Derin Gökyüzü Objeleri'nden Ay ve Güneş Tutulmaları'nı fotoğraflamaya; sosyal medya gruplarına katılım çağrısından geniş bir terimler sözlüğüne ve akıllı telefon listesine kadar astronom Dr. Sten Odenwald tarafından oldukça detaylı bir şekilde hazırlanmıştır (Odenwald, t.y.).

Fotoğraf 1.1. NSSEC'in, astrofotoğraf tutkunları için astronom Dr. Sten Odenwald tarafından hazırlanan Akıllı Telefon Astrofotoğrafçılığı Rehberi'nin kapak fotoğrafı.



Astronomi turizmini destekleyen, besleyen bilim ve sanat dallarının yanısıra **ışık kirliliği'**nden arınmış coğrafi alanlar, karanlık gökyüzü gözlemleri için son derece önemlidir. Prof. Dr. Dursun Koçer'in aktarımı ile ışık kirliliği:

> *"Yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda ışık kullanılmasıdır. Işığın istenmeyen ya da gerekmeyen yeri aydınlatması hem rahatsız edici ışık hem de boşa giden enerji demektir."*
>
> (Koçer, 2017: 3)

Astroturizm, dağlara, çöllere veya gözlemevlerinin bulunduğu yerlere yani ışık kirliliğinin etkilerinden uzakta, karanlık gökyüzü bölgelerine seyahat etmeyi tercih ederek astronomik olayları gözlemleme faaliyetidir (Pásková, 2020: 13). 20. yüzyıldan

bu yana insanoğlu elektrikle aydınlatılmış sokakların istilasıyla yüzyüze gelmektedir. Kentleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte enerji kaynaklarının boş yere kullanılmasından doğan bu problem, Samanyolu'nun çıplak gözle görülebileceği yerlerin gitgide daha da azalmasına neden olmaktadır (Odenwald, t.y.: 12).

Atmosferik durumlar, astronomik gözlemlerde anahtar rol üstlenen değişken doğal faktörlerdir. Astronomik gözlemler ve astroturizmin gelişiminde engel olan bir başka önemli faktör de ışık kirliliğidir. Uzay boşluğunun derinliklerine yapay aydınlatmalardan uzak, temiz, kapkaranlık gökyüzüne sahip olan bir bölgede bakabilmek, bu turizm türü için son derece önemlidir (Kanianska v.d., 2020: 2). Işık kirliliğinden uzak, karanlık gökyüzünün bulunduğu alanlar *The International Dark–Sky Association*[3] (IDA) tarafından **Karanlık Gökyüzü Parkları** ve **Karanlık Gökyüzü Rezervleri** olarak sertifikalandırılmakta; *Dark Sky Places Program*[4] (IDSP) sayesinde kamu ve özel arazileri korumakta ve gecenin akışına ait doğal karanlığın değeri üzerine ziyaretçilerini eğitmekte; gece süresince dış–mekan ışık kullanımını uzun vadede, geleceğe yönelik olarak yönetmektedir (Barentine, 2016: 9).

Karanlık Gökyüzü Parkları (IDSP) yıldızlı geceler görselliği sunan, özellikle bilimsel, doğal, eğitim, kültürel miras ve/veya kamu yararı için uygun gece ortamına sahip arazilerdir. Bu araziler ister kamuya ister özel şahsa ait olsun, muhakkak her daim kamusal erişim hakkına izin vermesi şartıyla IDA sertifikası alabilir. Karanlık Gökyüzü Parkı olabilmek için IDA'nın web sayfası üzerinde belirtilen koşullara sahip olabilmek ve dönemsel başvuru zamanı kayıt yaptırmak yeterlidir[5].

Karanlık Gökyüzü Rezervleri ise tıpkı Karanlık Gökyüzü Parkları için geçerli kuralların yanı sıra karanlık gökyüzünün korunmasını destekleyen daha geniş çevresel bir alandan oluşmaktadır. Rezervler, doğal gece ortamının değerini anlayan çok sayıda arazi yöneticisinin ortaklığıyla gerçekleştirilecek düzenlemeler ve uzun vadeli planlama gerektirmektedir. 2020 Şubat ayı kayıtlarına göre tüm dünyada şimdilik yüz otuz adet IDA sertifikalı Karanlık Gökyüzü Parkı (Harita 1.5.); on sekiz adet Karanlık Gökyüzü Rezervi bulunmaktadır (Tablo 2.12.).

Astronomi Turizmi'ne ilişkin tanımlar ve kavramlar arasında Uzay Turizmi'ni destekleyen **planetaryum** kelimesi de sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bu çok yönlü

[3] Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği
[4] Karanlık Gökyüzü Alanları Programı
[5] (Çevrimiçi), https://www.darksky.org/, 2 Şubat 2021.

araç, adeta bir zaman tüneli içinde hareket etmeye elverişlidir; bir yıldız veya bir takımyıldızı seçerek o çok uzaktaki gök cisimlerinin keşfedilmesine olanak tanır; evrenin 3D haritası içinde izleyicinin sanki bir uzay gemisinin içindeymişçesine bulutsularda, galaksilerde ve gezegen sistemlerinde gezinmesine izin verir[6].

Planetaryumlar, evrene dair hikayeleri 21. yüzyıldan bu yana geleneksel optik mekanik yıldız projeksiyonuyla dev bir kubbe altında videolar şeklinde anlatmaktadır (Emmart, 2009: 55). Dünya'daki planetaryumlara ilişkin bilgiler Bölüm II'de (bkz. s.144) verilmiş; ülkemizdeki aktif planetaryumların listesi ise Bölüm III'te yayımlanmıştır (bkz. s.206).

1.2 Astronomi Turizminde Mekânsal İzler

Astronomi Turizmi'nin gerçekleştirildiği yerlere bakıldığında megalitik alanlardan modern gözlemevlerine kadar geniş bir spektrumdan bahsetmek mümkündür. Astronomi Turizmi'ne ait başlıca mekânsal izler arasında tarih öncesine ait menhir, dolmen gibi astronomi kırıntılarının ilham verici yapıları megalitik alanlar, sembolik kaya resimleri ile donatılmış mağaralar, güneş, kum, yağ ve su ile işleyen en ilkel astronomi saatleri, antik rasathaneler, meteor alanları ve günümüz teknolojisiyle donanmış gözlemevleri sayılabilir.

1.2.1 Megalitik Yapılar: Menhirler ve Dolmenler

Megalit sözcüğü Yunanca *mégas* (μεγας, büyük/devasa) ve *líthos* (λιθος, taş) olarak iki kelimeden türemiştir. Japonya'dan, kayıp Pasqua Adası'na kadar megalitik yapılarla karşılaşılmıştır. Ancak megalitik alanlara yoğun bir şekilde Batı Akdeniz ve Atlantik Avrupası'nda Neolitik Çağ ile Bronz Çağı arasında (M.Ö. 4000–M.Ö. 1500) rastlanmaktadır. Bu kültürel fenomen, devasa taş kütlelerden oluşan yapılar şeklinde, büyük taşların aralarında kireç, malt, çimento gibi hiçbir bağlayıcı malzeme olmaksızın karakterize edilmiştir (Veneziano, 2008: 3).

Portekiz'den, Batı Avrupa'nın Atlantik Kıyıları'ndan Polonya'ya, Doğu Avrupa'daki Oder Vadisi topraklarına kadar coğrafi bir yayılıma sahip olan uzun höyükler, geçit mezarları, dolmenler ve bu tip anıtların yarısından fazlasının yapı malzemesi ortaktır: Taş, doğal dayanıklılığı nedeniyle, en yaygın kullanılan ve tanınan malzemedir. Üç metrelik geniş bloklardan bir metrelik küçük yassı taşlara kadar

[6] (Çevrimiçi), https://www.museionline.info/musei/planetario-di-firenze, 23 Şubat 2021.

değişen büyüklüklerde görülmektedirler. Beyaz, sarı, kahverengi olmak üzere kaya yataklarının türüne göre bir çok farklı renkleri bulunmaktadır. Bu yapıların içinde alt bölümler oluşturmak için daha küçük yassı taşlar kullanılmıştır (Darvill, 2010: 3, 4).

Megalitik yapılar, dolmen tipi bireysel mezarlar ya da yine mezar olarak toplu depolama alanları şeklinde daha büyük boyutlu, bir koridorla mezar odasına varılan daha karmaşık yapılar olarak görülmektedirler. İki devasa dikey taşın üzerlerine yatay olarak diğer büyük bir taşın dengeli bir şekilde oturtulmasıyla ve bazen karakterize edilmiş bu yapılar atmosferik olaylardan korunmak ve/veya yaşamak amaçlı da kullanılmıştır (Veneziano, 2008: 4).

Antik çağlarda ilk bakışta ilkel görünümü olan çok büyük birkaç iri taşın insan eliyle hareket ettirilip basitçe gökyüzüne doğru dikildiği veya bu iri taşların daha büyük yapıların birer parçası olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıntılı olarak incelendiğinde, megalitlerin yapımında kullanılan blokların üzerinde özellikle topraktan çıkarılma veya nadiren nakil sırasında insanlar tarafından bırakılan mekanik izlere rastlanmaktadır. Megalitler, çok büyük taşlarla hazırlanmış kompleks yapılar içinde yer alırlar ve her zaman o yapı için önemli ve tekil bir role sahiptirler (Laporte, 2019: 28). Bu yüzdendir ki, megalitlerin sosyal ve sembolik rolleri, özellikle sosyal organizasyon (özel kutlamalar, bayramlar v.b.) analizleri ve tarih öncesi toplumların sosyopolitik düzen içindeki çıkarımları hakkında bilgi edinebilmek için arkeolojinin ana odak noktası olmuşlardır (Adams, t.y.: 83). Avrupa'nın bu büyük taş anıtları–kelimenin tam anlamıyla "mega-taş"lar (*mega-liths*), beş yüz yıldan fazla bir süredir arkeoloji tarafından incelenmektedir. Fransa'da, Poitiers yakınlarındaki bir dolmen, 1532 yılında Francois Rabelais tarafından yerel halkın mesire yeri olarak tanımlanmıştır:

> *"Yapacak bir şey bulamadıklarında, yalnızca zaman geçirmek için bu iri taşa tırmanmakta; etrafında çok sayıda şişeleri bırakmakta; yiyip içmekte ve bir bıçakla isimlerinin baş harflerini bu büyük taşa kazımaktaydılar"*
>
> (Darvill, 2010: 2).

Görülüyor ki, doğadaki bu iri taşlar, dünyanın neresinde olurlarsa olsunlar, her zaman insanoğlunun dikkatini çekmiş; bir buluşma noktası olmuş ve yine insanlar tarafından gerek bir iz bırakma arzusuyla gerekse kaçak kazılara maruz kalarak zarar görmüştür. Bir megalitin ilk tanımı, 18. yüzyılda Bretanya'daki (Fransa) Carnac isimli arkeolojik alanda Kont Caylus'un gerçekleştirdiği çalışma sırasında yapılmıştır (Fotoğraf 1.2.). Sonrasında Legrand d'Aussy, taşların formları ve yerleştirilme

durumlarına göre daha spesifik tanımlar yapmıştır. Böylece Bretanya dilinde menhir ve dolmen terimleri ortaya çıkmıştır (Veneziano, 2008: 6).

Fotoğraf 1.2. Fransa'nın Stonehenge'i olarak bilinen dünyanın en geniş megalitik alanlarından biri Carnac Megalitik Alanı[7].



Megalitik yapılar, en basit formu menhir ve çok daha karmaşık yapıdaki anıtlar şeklinde farklı form ve büyüklükte olabilirler (Veneziano, 2008: 9). Megalitik yapı tipolojisi içinde yer alan özellikle iki form, Astronomi Turizmi'nin tarihini incelerken ve Türkiye'deki Astronomi Turizmi'nin potansiyeline ilişkin mekansal çıkarımlar yaparken karşımıza çıkacaktır:

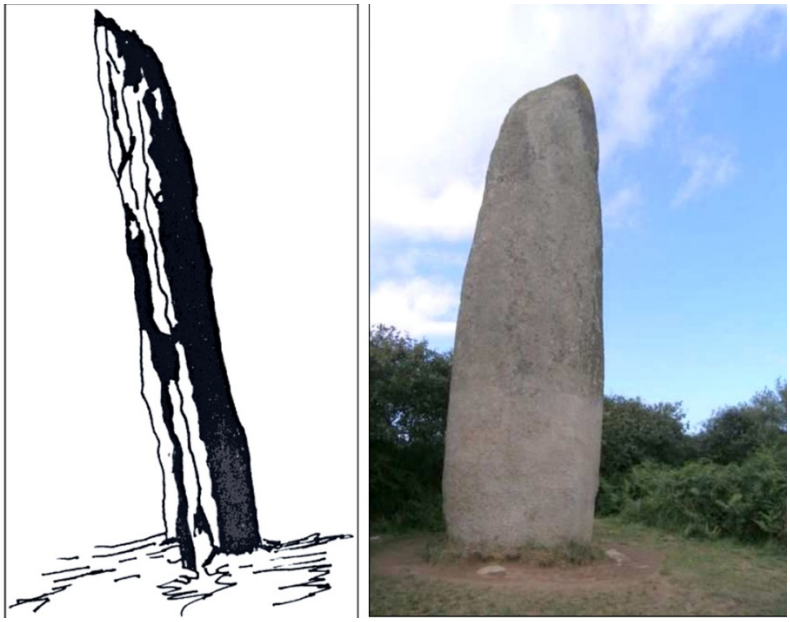
- ***Menhirler***, Bretanya dilinde *men* (taş) ve *hir* (uzun veya keskin) kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur. "Uzun taş" ya da (toprağa gömülü) "keskin taş" anlamına gelmektedir (Fotoğraf 1.3.). Menhir, hakikaten uzunca bir taşın–bu işlenmemiş bir taş olabilir, kabaca yontularak toprağa dikey olarak gömülmesinden ibarettir. Tek başına görüldüğü gibi etrafında benzer anıtsal taşlarla daha karmaşık bir yapının parçası da olabilirler ve farklı amaçlarla dikilmiş olabilirler;

1. Önemli kişilere ait mezarların yerlerini kolektiflik açısından belirtmek amaçlı,
2. Hatıra taşları,

[7] Çevrimiçi, https://theculturetrip.com/europe/france/articles/frances-stonehenge-the-carnac-stones-and-other-megalithic-sites/, 3 Şubat 2021.

3. Fallik semboller,
4. Kutsal alanların sembolik merkezleri,
5. Dünya'nın merkezini işaretleme (*axis mundi*).

Fotoğraf 1.3. Sol tarafta, Queyras Steli (Fransa)'ne ait bir çizim görülmektedir. Bu menhir, Gün doğumuna, kış gün dönümüne doğru yönlendirilmiştir. Sağ tarafta ise Kerloas Menhiri (Bretagna, Fransa) görülmektedir. Yüksekliği 9,5 metredir (Veneziano, 2008: 9).



Toplu halde görülen menhirler, çoğunlukla antik çağlardaki kültürlerin dini ayinleri ve törenlerini yaptıkları kutsal alanlardı.

- ***Dolmenler***, iki iri taşın dikey olarak birbirine paralel şekilde toprağa gömülüp bir başka iri ve yassı taşın bu ikisinin üzerine oturtulmasıyla oluşturulan anıtsal yapılardır. Çoğunlukla ön tarafında yapının içine girebilmek için bir giriş bulunmaktadır. Zaman zaman bu giriş taş bir koridora bağlanmakta; bu koridor bazen inanılmaz geniş olabilmektedir (Fotoğraf 1.4.). Dolmenler, genellikle anıt mezarlardır ve mezar sahibi, silahı, yaşamında kullandığı eşyaları, bazen atı veya at arabasıyla gömülmekteydi. Bu, ruhun ölümsüzlüğüne olan inançtan dolayı yapılan bir ritüeldi; ölen kişinin diğer dünyaya ya da göksel dünyaya yapacağı o uzun yolculukta, ona dünyevi yaşamında aşina olduğu nesnelerin eşlik etmesi amaçlanmaktaydı (Veneziano, 2008: 8, 9).

Fotoğraf 1.4. Bir dolmen mezar olan Cueva de Menga'nın iç mekanı (Antequera, Málaga, İspanya). Devasa, yekpare bir taştan hazırlanmış, mezar odasına açılan bir koridor (Veneziano, 2008: 14).



1.2.2 Mağaralar ve Semboller

Kolektif bilinçteki mağaralar, insan için en eski barınaklardır ve insanoğlunun özündeki ana rahmine kalıcı olarak dönme isteğiyle bağlantılı dünyanın döl yataklarıdır. Derin mağara galerilerinin kullanımı, primitif insanı çeşitli büyüsel fikirler ve sahneler yaratması için kışkırtmıştır. Olağanüstü mağara şekillerinden ilham alan ilk insan, zihninde oluşturduğu farklı görüntüleri çizimler ve kabartma teknikleriyle mağara duvarlarına nakşetmiştir (Genov, 2017: 2859).

İnsan türünün tanımlayıcı özelliklerinden biri olan görsel sanatsal yaratıcılık, sanatın kökeni ve 'doğuş'una dair pek çok kaynakta yazıldığı üzere mağara sanatı ile ortaya çıkmıştır (Morriss–Kay, 2010: 158, 160). Mağaraların kutsallaşması, tarih öncesi insanın animistik bilincinde ruhani doğasındaki karmaşık özün bir parçasıdır. Çünkü mağara, insan–doğa etkileşimlerinin figüratif ifadeleriyle yeniden yaratıldığı ve insanoğlunun atalarıyla başka bir boyutta bağlantıya geçme yanılsamasının kaynağı olduğu için özel bir anlama sahipti (Genov, 2017: 2859).

30.000 yıl önce *Cro – Magnon Adamı*'nın mağara duvarlarına çizdikleri resimler ve kil toprakla şekillendirdiği heykeller bugün hala alkışı haketmektedir (Morriss–Kay, 2010: 158, 160). Mağaralardaki kazınmış ve boyanmış desenler, sembolik ve totemik anlamlar taşımaktaydılar. Leroi – Gourhan, geometrik şekillerin

ve nokta dizilerinin kadın ve erkek sembolleri olduğunu öne sürmüştür. Örneğin; Avustralya'daki Arnhem Bölgesi'ndeki Aborjinler'e özgü Yolngu sanatı baskın sembolik anlamlar taşımaktadır (Fotoğraf 1.5.). Bir dizi uranyum analizi sonucu günümüzden 28.000 yıl öncesine ait olduğu anlaşılan karmaşık desenlerden oluşan petroglifler (kaya gravürleri), yine Avustralya'nın pek çok yerinde günümüze kadar ulaşmışlardır. Yukarı Mısır'da 15.000–16.000 yıl öncesine ait anlamları bilinmeyen geometrik kaya resimleri keşfedilmiş; bu desenler arasında göze çarpan mantar biçimli çizimler, sembolik bir saptama yapılamadığı için sıradan bir şekilde balık tuzağı olarak tanımlanmıştır (Morriss–Kay, 2010: 162).

Fotoğraf 1.5. Arnhem Bölgesi'ndeki Borradaile Tepesi evlerinde görülen yöreye has kaya sanatının Cro–Magnon Adamı tarafından icra edilişine dair modelleme[8] ve kaya resimleri örneklerinden bazıları[9].



Mağaraların sembolize ettiği durumlar her çağda ve her coğrafyada değişiklik gösterse de aralarında pek çok ortak noktaya rastlamak da mümkündür; bir tapınağa dönüşmesi, Dünya ile Gökyüzü/Güneş arasındaki kutsal evliliğe dair mitolojik ilişkiyi tetiklemesi, antropomorfik olarak doğal mimari formlarından ötürü mağara girişlerinin döl yatağıyla sembolize edilişi, Malta'daki kutsal alanlardan biri olan Eleusis Tapınağı'nın konumunda olduğu gibi kış gün dönümünün, Güneş'in doğuş azimutuna rastgelmesi (Genov, 2017: 2861) gibi astronomik sembollerle bağdaştırılması, mağaraların ruhani, felsefi, mitolojik ve bilimsel açıdan ifade ettiği semboller

[8] (Çevrimiçi) https://www.sciencephoto.com/media/171193/view/cro-magnon-man, 14 Şubat 2021.
[9] (Çevrimiçi), https://www.australiantraveller.com/nt/arnhem-land/is-this-the-best-aboriginal-rock-art-in-australia/, 14 Şubat 2021.

arasındadır. Dolayısıyla Astronomi Turizmi'nin mekânsal çekicilikleri arasında mağaraların önemi yadsınamaz.

1.2.3 Astronomi Saatleri

Zamanı ölçme gereksinimi, insanın ortaya çıktığından beri varolmuştur. İlk zamanlarda zaman kavramı sadece gece ve gündüz ile sınırlıyken, daha sonra Güneş, Ay ve yıldızların konumu kullanılarak bu kavram daha da genişletilmiştir. Dolayısıyla, gökyüzünün, insanoğlunun ilk zaman aracı olduğunu söyleyebiliriz.

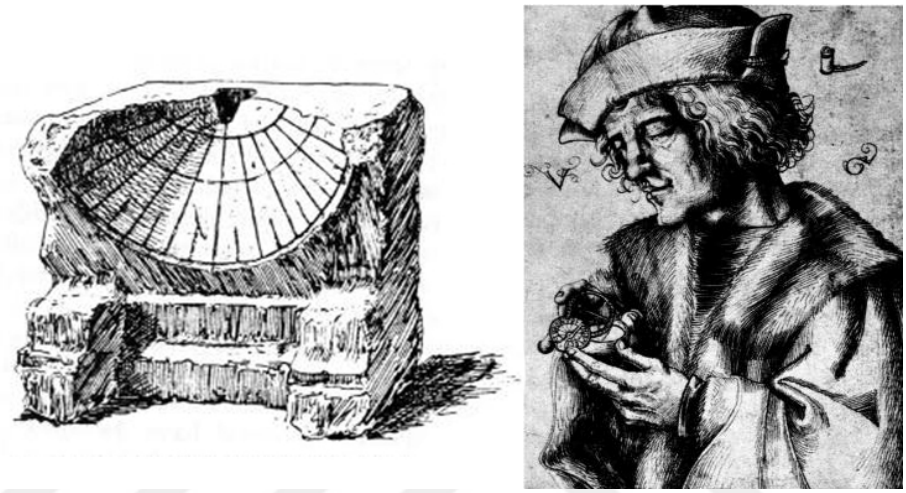
Tespit edilen bir başlangıca göre, zamanı gösteren alet olarak tanımlanan saat; Güneş, kum, yağ ve su ile işleyen en ilkel şekliyle M.Ö. 3000–2000'lerde Mezopotamya, Mısır, Hindistan ve Çin'de kullanılmıştır. Bu saatlerden en yaygın olanı Güneş Saatleri'dir (Çevik, 2018: 6). Güneş Saatleri, astronomik enstrümanların en eski olanlarındandır. Gölgelerin uzunluğunu ve açılarını takip ederek ve gök kubbenin matematiksel izdüşümlerini kullanarak, ilk kadranlar zamanın geçişini, tekrar eden mevsimleri ve Güneş'in görünen hareketini belirlemiştir. Böylece Güneş Saatleri zaman algısını yansıtmakta ve zamanın kontrol altına alınmasına yardımcı olmaktaydılar (Schechner, 2001: 189).

Güneş Saatleri'nin Akdeniz Havzası, Mısır ve Mezopotamya gibi Güneş ışığının bol göründüğü orta kuşakta çıkıp geliştiği düşünülmektedir (Çevik, 2018: 6). Mekanik saatlerin henüz icat edilmediği veya yaygınlık kazanmadığı zamanlarda insanların vakti tayin etmek için kullandığı araçlardan biri olan bu saatler, genellikle taş veya maden bir levha üzerine sabitlenen bir demir çubuk (mil) ile, bunun etrafına çizilen ve mil gölgesinin hareketine göre vaktin bilinmesine yarayan basit aletlerdir (Çam, 1999: 676). Ortaçağ ve Erken Yeniçağ'ın Güneş Saatleri, alışıldığı üzere bir binanın güney duvarı üzerine yerleştiriliyordu. Üzerindeki milin gölgesi yazın altta, kışın da üstte olmak üzere yaklaşık yatay hiperbol çizgileri üzerinde mevsimleri, böylelikle de gündüz ve gecenin farklı uzunluklarını belirtmekteydi (Tez, 2009: 81, 82).

Zaman hatırlatıcı Güneş Saatleri (Fotoğraf 1.6.) Yunanistan ve Roma'da M.Ö. 3. yüzyıla kadar yaygın hale gelmemişler ancak; o tarihten sonra yaygın bir şekilde kullanılmışlardır. Pompeii Kazıları, Güneş Saatleri'nin özel avlularda, halka açık meydanlarda, tapınak ve hamamların yakınlarında konumlandırıldığını ortaya çıkarmıştır. Böylece günü planlamak için kullanılan sosyal araçlar haline gelmişlerdir (Schechner, 2001: 191). İslami Güneş Saatleri ise son derece ayrıntılı ve hassastır.

İslamiyet ile birlikte Oruç ve Beş Vakit Namaz'ın emredilmesi, üstelik bu ibadetlerin vakitle sıkı-sıkıya bağlı olması Müslümanları zamanı daha hassas bir biçimde tespit etmeye sevk etmiştir. Diğer dinlerde pek vurgulanmayan bu özellikten dolayı, Güneş Saatleri İslam ülkelerinde daha ayrıntılı ve hassas imal edilmiştir (Çevik, 2018: 6).

Fotoğraf 1.6. Sol tarafta bir Yunan Güneş Saati çizimi; sağ tarafta ise Ekvator Güneş Saati kullanan bir figür görülmektedir (Schechner, 2001: 190, 191).



Maddi kültür olarak Güneş Saatleri tüketicilerin kim olduğuna, zamanlarını nasıl geçirdiklerine ve neye değer verdiklerine dair ipuçları sağlamaktadırlar. Matematik, astronomi, haritacılık ve gnomonik ilkeleri somutlaştıran Güneş Saatleri, Paskalya gibi her yıl değişen bayramların tarihlerini belirlemede; Roma ve Kudüs'e giden yolu bulmada da kullanılmışlardır. Güneş Saatleri'yle birlikte tüketim, popüler zevkler ve sosyal sınıf ayrımlarının, astronominin maddi kültüründe de tezahür ettiği görülmektedir (Schechner, 2001: 217).

Dünyadaki astronomi saatlerine dair bilgiler, Bölüm II'de Dünya Astronomi Turizminde Mekânsal İzler konusunun Astronomi Saatleri alt başlığında; İslami Güneş Saatleri'ne ilişkin detaylar ise Bölüm III'te, Türkiye Astronomi Turizminde Mekânsal İzler konusunun Astronomi Saatleri isimli alt başlığında anlatılmıştır.

1.2.4 Rasathaneler

Eski kültürler, Güneş ve Ay'ın hareketlerini işaretlemeye, bu şekilde zamanı ölçmeye ve inşa ettikleri ihtişamlı ve esrarengiz yapılarla kendi dünyalarını yukarıdaki dünya ile ilişkilendirmeye çalışmışlardır (Scherrer, 2018: 3). Yıldızlı bir gecenin bilimsel yönü, gökyüzü mirasının önemli bir parçasıdır. Gezegenimize ait astronomik

alanların ve gözlemevlerinin varlığı, dış dünyadan gelen verileri yorumlamak ve tespit edebilmek, yaşadığımız dünyada ilerleme kaydedilmek için olağanüstü bir kaynak olarak düşünülmelidir (Marín v.d., 2010: 241).

Geçmiş kültürler üzerinde, astronominin etkisini gösteren antik medeniyet kalıntılarına rastlanmasına rağmen; bu toplumların, astronomi biliminin hangi aşamasındaki pratiklere istinaden ilk rasathane örneklerini yaptıkları konusunda, yeterli bilimsel çalışma ve araştırma bulunmamaktadır (Castro Tirado v.d., 2019: 100).

Jeoloji ilişkili yıldız manzaralarının korunması; otantik tarihi yerlerin, anıtların ve kültürlere ait ritüellerin gerçekleştiği gökyüzü manzaralarının hatıra bütünlüğü; geceleyin gökyüzüyle bağlantılı olan hem modern hem klasik yöresel/bölgeye has kültürel geleneklerin korunması; doğal çevrenin ekolojik bütünlüğü; kentsel ve kırsal manzaraların karakteri ve güzelliklerinin birbiri içindeki bütünlüğünün takdir edilmesi; astronomik gözlemler için korunması gereken el değmemiş karanlık gökyüzüne sahip yerlerle ilgili, üzerinde durulması gereken önemli konulardır (Marín v.d., 2010: 239–240).

Astronomiye dair pekçok kitap, dünyadaki en eski rasathanelere de işaret etmekte; özellikle arkeoastronomi kaynaklarında 'tarih öncesi' ve 'antik' tanımlarıyla nitelendirilen rasathaneler, ana amaçları yalnızca gökyüzünü gözlemlemek olmayan yapıları kastetmektedir[10]. Bu çalışmada astronomi turizminde mekânsal izler arasında büyük öneme sahip antik ve modern rasathaneler, dünya ve Türkiye örnekleriyle Bölüm II ve Bölüm III'te incelenmiştir.

1.2.5 Meteor Alanları

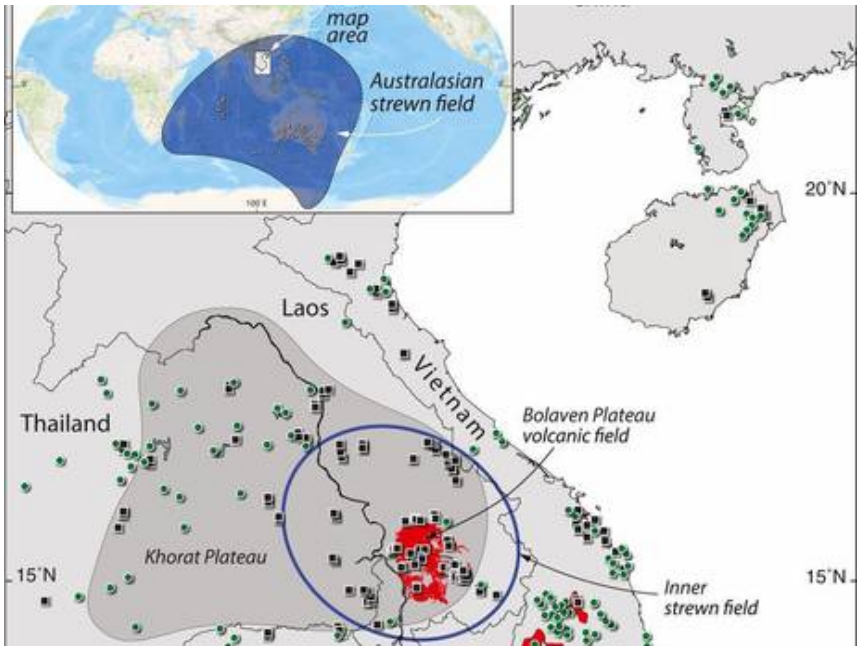
Literatürde meteoritler; belirli sabit yörüngeleri olmayan, asteroidlerden, kometlerden, gezegenlerden veya gezegen uydularından koparak uzayda başıboş dolaşan, belirli bir büyüklüğe sahip, taş, metal ya da karışımlarından oluşan gök cisimlerinin yeryüzüne düştükleri zaman aldıkları isimdir. Meteoroid, meteor ve meteorit aslında aynı cismin konumuna göre aldığı farklı isimlerdir. Bu gök cisimleri atmosfer dışında dolanırken meteoroid, atmosferde sürtünmeye maruz kaldığı anda meteor, yeryüzüne düştüklerinde ise meteorit ismini alırlar (Çalışkan, 2019: 1).

[10] (Çevrimiçi), https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2015hae..book..133B/abstract, 13 Şubat 2021.

Dünya üzerine, dünya–dışından her gün yüzlerce ton materyal ulaşmakta ve bilim laboratuvarlarında yalnızca %1'den daha azı incelenmekte ve sınıflandırılmaktadır. Burada sözü edilen materyaller, Ay ve muhtemelen Mars yüzeyindeki asteroitlerden kopan küçük parçalar /meteor /göktaşları ve kuyrukluyıldızlardan kopan bol miktardaki küçük toz partikülleri olan katılaşmış parçalardır. Gezegen ve yabancı gezegenimsilerin parçaları, gökcismi olarak uzayda seyahat etmekte, zaman zaman Dünya atmosferine girmektedir. Atmosferde ilerlerken sürtünmeli ısınma, yüzey erimesi ve buharlaşma gibi süreçlerden kurtulan bu parçalar Dünya yüzeyine meteor olarak ulaşmaktadırlar (Bischoff, 2000: 769).

Meteorlar/göktaşları, uzaydan gelen, atmosfer katmanına girdikten sonra hayatta kalıp Dünya'ya yerçekimi sayesinde ulaşan doğal nesnelerdir. Meteorlar, evrenin evrimine dair kanıtlar ortaya koyabilecek Güneş Sistemi'nin geçmişi, yıldızların bileşimi ve diğer yıldızlarda herhangi bir yaşam olup olmadığına dair pek çok veri içermektedirler (Wang v.d., 2011: 1).

Harita 1.2. Laos'un güneydoğusunda bulunan büyük kraterin, yaklaşık iki kilometre büyüklüğünde, dünyaya 800.000 yıl önce düşmüş bir göktaşının izi olduğu anlaşılmıştır. Kraterin çapı on beş kilometreden fazladır ve geniş bir lavın altında gömülü olarak keşfedilmiştir. PNAS Dergisi'nde yayınlanan keşif, Kerry Sieh liderliğinde, Singapur'daki Nanyang Teknoloji Üniversitesi'nden bir grubun çalışmaları sonucu gerçekleşmiştir[11].



[11] (Çevrimiçi), https://www.ansa.it/canale_scienza_tecnica/notizie/biotech/2020/01/13/trovato-il-gigantesco-cratere-lasciato-da-un-meteorite_98413a42-d342-41b2-a013-b55841ba0d45.html, 13 Şubat 2021.

Namibya'da 1920 yılında bulunan 66 tondan fazla bir ağırlığa sahip yeryüzünün en büyük göktaşından[12], kimyasal olarak bozulmamış, diğer kıtalardan çok daha fazla göktaşına rastlanan Antarktika örneklerine kadar (Wang v.d., 2011) bilimsel olarak 200 yıldan fazla bir süredir araştırılan meteorlar, makroskopik ve mikroskopik petrografik özelliklerine ve içeriklerindeki metal yoğunluklarına göre sınıflandırılmaktadırlar (Bischoff, 2000: 769).

Astronomi turizminin gerçekleşme motivasyonlarından biri olan '*göktaşı bulan biriyle birlikte meraklıların meteor aramaya çıkması*', Wen'in çalışmasında astroturistlerin katıldığı anket sonuçlarına göre ilgi çeken on iki aktivitenin en alt sırasında yer almaktadır (Wen, 2017: 175), (bkz. s.70).

1.2.6 Modern Gözlemevleri

Modern astronomideki gözlemevleri/rasathaneler çoğunlukla gezegenimizdeki benzersiz bir dizi koşullar sonucunda birkaç istisnai yerde geliştirilmiştir. Bu özel yerler, uluslararası bilim topluluğu tarafından dünyadaki en önemli teleskop gruplarını geliştirmek için uzun yıllar sonucu seçilmişlerdir. Gerek tarihöncesi gerekse günümüzde olsun evrene açılan pencereler olarak da tanımlanan gözlemevleri, doğal yıldız ışığında çok az değişikliğin olduğu, son derece iyi korunmuş alanlara inşa edilmişlerdir (Marín v.d., 2017: 208).

Tarih boyunca tüm kültürlerin gökkubbeyi gözlemlemek için özel yerlere sahip oldukları bir gerçek. Her biri yıldızları görmeye elverişli bu özel yerler, nesilden nesile korunmuş noktalardır (Marín v.d., 2010: 238). Modern rasathanelerin bulundukları yerlere dikkat edecek olursak, tarih boyunca gökkubbeyi gözlemleyen kültürlerin seçtikleri yerlerle çok ortak yanlarının olduğu görülebilir. Bununla birlikte rasathanelerde evrim, gözlem yapabilmek için pek de kesin bir uzmanlık derecesine ulaşmamış çoklu yapıların inşasına doğru gitmektedir. Bilimsel araçların gelişmediği dönemlerde gökyüzüne dair taramalar çıplak gözle yapılmakta hatta hiçbir yapıya bile gereksinim duymamaktaydı (Castro Tirado v.d., 2019: 100).

Modern rasathaneler denildiğinde, bazı kriterleri açıklığa kavuşturmak yerinde olacaktır: Regiomontaus veya Kopernik'in çalışmalarını yaptıkları yerlere ilişkin hiçbir yapıya ve sabit astronomik araçlara dair kanıt olmadığı için Avrupa'daki ilk

[12] (Çevrimiçi), https://www.bilimveutopya.com.tr/yeryuzune-carpan-en-buyuk-5-goktasi, 13 Şubat 2021.

rasathanenin Almanya monarşisi Hesse–Kassel'de IV. Wilhelm'in sarayında bulunduğu kabul edilmektedir (Fotoğraf 1.7.). Saray içinde taşınabilir aletlerle dolu bir gözlemevi inşa edilmiş olması, kendine has bir mimariye sahip olmasa da Tycho Brahe'nin buraya yaptığı ziyaretinden birkaç ay sonra ilk iki rasathaneyi Hven'de inşa etmesine vesile olduğu için son derece önemlidir.

Fotoğraf 1.7. Kaspar Van Der Borcht tarafından 1577 yılına ait IV. Wilhelm'in portresi[13]. Tablonun sağ altında bir kadran ve bir rasat aleti; prensin sol arkasında ise yıldızları kaydetmek ve saymak için kullanılan bir küre görülmektedir (Høg, 2016: 1).



Teleskobun 17. yüzyılın başlarında ortaya çıkışı ve astronomi ile olan erken tarihlerdeki bağlantısı, rasathanelerin gelecekteki tasarımını şekillendirecek, bilimsel araştırmalarda mimari engellerin aşılmasına dair iyileştirmeleri arttıracak koşulları da beraberinde getirmiştir (Castro Tirado v.d., 2019: 101). Bundan sonra modern rasathaneler, teleskoplarının kalitesi ve büyüklüğüyle anılmaya başlamıştır. Modern rasathanelerin büyük ölçekli heterojen düzeni, içindeki astronomiye dair enstrümanlara göre ölçeklendirilmiş; genellikle tepesinde açılıp kapanan hareketli bir

[13] (Çevrimiçi) https://www.lindahall.org/wilhelm-iv-landgrave-of-hesse-cassel/, 18 Şubat 2021.

kubbe yapısından oluşmaktadır. Teleskopların boyutları o kadar büyüktür ki, modern rasathaneler adeta onları barındıran binalar şeklinde inşa edilmektedir (Castro Tirado v.d., 2019: 103).

Astronomi turizminin gerçekleşme motivasyonlarından en önemlisi astronomi uzmanları eşliğinde yapılan rasathane ziyaretleridir (Wen, 2017: 6), (Tablo 1.2.). Bu ziyaretler, rasathanelerin sınırlı kapasitede ziyaretçi ağırlama imkanına rağmen her bir rasathane aynı zamanda bir marka etkisine sahiptir ve özellikle öğrenciler ve astronomi meraklıları için eğitim programlarıyla astronomi turizmini geliştirmek açısından birer potansiyeldirler (Wen, 2017: 247).

Tablo 1.2. Astronomi turizminin çok seçenekli motivasyonları sayesinde her ülkenin kendine has kaynakları ele alınarak bu turizm kolunun gelişmesi için planlamalar yapmak mümkündür (Wen, 2017: 6).

Astronomi Turizmini Temsil Eden Aktiviteler
Yellowknife ve Kanada'nın kuzeybatı taraflarında yapıldığı gibi kuzey ışıkları avcılığı
Astronomi uzmanları eşliğinde rasathane ziyaretleri
Göktaşı bulan biriyle birlikte meraklıların meteor aramaya çıkması
Gökyüzü gözlemcileriyle astronomi temalı bir gemi seyahati
Tam Güneş Tutulması'nı görmek için yapılan bir uçak seyahati

Modern rasathanelerin yanısıra –bu başlığın altında planetaryum ziyaretlerinden az da olsa söz etmek yerinde olacaktır. Bölüm II ve Bölüm III'te planetaryumlar konusu daha detaylı ele alınacaktır. Planetaryumlar, projeksiyonlarla galaksilerin modellemelerini göstermesi dolayısıyla Avrupa ve Amerika'da her yıl artan binlerce astronomi turistine ev sahipliği yapmaktadırlar. Düzenli olarak seyahat eden astroturistler için rasathane ve planetaryumları ziyaret etmek bu turizm sektörünün patlamasına neden olan ilk akımdır (Wen, 2017: 106, 107).

> "***Planetaryum*** *bizim pek de alışık olduğumuz bir kavram değil.Planetaryum sözcüğü dilimize en yakın karşılığı olarak* ***gezegenevi*** *olarak çevrilebilir. Ancak,* ***yıldızevi****,* ***gökyüzü tiyatrosu****,* ***yıldız tiyatrosu*** *ya da* ***uzay tiyatrosu*** *da yaygın olarak kullandığımız karşılıklar. Öyle ki, bu kubbenin altına yerleştirilen koltuklarda oturan seyirciler kendilerini gerçek gökyüzünün altında gibi hissederler."*
>
> MOP Planetaryum sorumlusu Oğuzhan Paçacı[14]

[14] (Çevrimiçi), https://www.bilim.org/astronomi-meraklilarina-planetaryum/, 18 Şubat 2021.

1.3 Astronomi Turizminde Gökyüzü

Avustralya Griffith Üniversitesi, Turizm Bölümü öğretim görevlilerinden David Weaver ilk olarak günümüz Astronomi Turizmi tanımını 2008 yılında ***göksel ekoturizm*** olarak şu şekilde yapmıştır:

> *"Ziyaretçilerin merakı doğal gökyüzü olaylarını gözlemlemeye odaklanmıştır… Kuyrukluyıldızlar, Kuzey Işıkları, Gökyüzü ve Yıldız gözlemleri gibi doğa–bazlı tüm turizm aktiviteleri **göksel ekoturizm** envaterinde yer almaktadır. Yaban hayat, flora ve coğrafya temelli ekoturizm içinde, çekiciliği olan bir megafauna, bir megaflora ve megalitik alanların varlığıyla zenginleştirilmiş yerlerde kuyrukluyıldızların, kuzey ışıklarının, ilginç bulut formlarının, parlak gün batımlarının, yıldızlarla dolu gökyüzünün sunumu karizmatik bir **megacaela** yani son derece çekici mega – gökyüzüleri yaratmakta ve bu durum göksel ekoturizm potansiyelini arttırmaktadır."*
>
> *(Weaver, 2011 : 39)*

Yukarıda bahsi geçen ***mega - gökyüzüleri*** gece, gündüz ve alaca karanlık zamanlarında gözlem yapmaya elverişlidir: Geceleyin yıldızları, gezegenleri, Ay'ı, meteor yağmurlarını, kuzey ve güney ışıklarını izlemek; gündüzleri bulutları, gökkuşağını, Güneş ve Ay Tutulmaları'nı, yalancı Güneş'i; alacakaranlıkta ise gün doğumlarını / gün batımlarını, geceyarısı Güneş'ini, kuyruklu yıldızları gözlemlemek mümkündür (Tablo 1.3.). Tüm bu gökyüzü olaylarına *"çıplak göz / aracısız gözlem"* ve/veya teleskop ve diğer optik gereçlerin kullanıldığı *"yardımlı gözlem"* yapılarak tanık olunabilir (Weaver, 2011: 39).

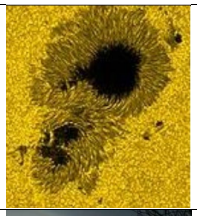
Tablo 1.3. Weaver tarafından hazırlanan astronomi turizmi için en popüler gök cisimleri ve gökyüzü olayları (Wen, 2017: 8).

Gün zamanı	**Gece olan**	**Gündüz olan**	**Alaca karanlık**
Gök Cisimleri	- Yıldızlar, yıldız kümeleri - Gezegenler - Ay - Uydular - Meteorlar - Derin gökyüzü cisimleri (ör: Galaksiler, Nebulalar, kümeler v.b.)	- Yalancı Güneş (Sun Dog) - Güneş lekeleri (makula) - Gökkuşakları - Bulutlar	- Kuyrukluyıldızlar
Gök Olayları	- Kutup Işımaları– Kuzey ışıkları/Güney ışıkları - Ay tutulması - Karşı Konum (Opposition Of Planets) - Örtülme (Occultation)	- Güneş tutulması - Venüs geçişi	- Gün doğumu - Gün batımı - Gece yarısı Güneşi

Astronomi turizminin gerçekleştiği aktiviteler çoğunlukla gece vakti gökyüzüne bağlı aktivitelerdir. Geceleyin yapılan gözlemevi ziyaretleri, yıldız partilerine katılım ve yıldız yürüyüşleri gibi aktiviteler ise astronomi turizminin farklı formlarını oluşturmaktadır. Tablo 1.4.'de astronomi turizminin doğmasına kaynaklık eden tipik gökyüzü cisimleri ve astronomik olaylara ilişkin açıklayıcı bir sözlük görülmektedir.

Tablo 1.4. Gök Cisimleri Sözlüğü Ve Astronomik Olaylar (Wen, 2017: 9, 10). (Çeviri: İstanbul Kültür Üniversitesi, Fizik Bölümü, Prof. Dr. Dursun Koçer).

Terim	Tanım	Resim
Bulutsular	**Bulutsular;** gökadalar içinde yer alan, yıldızların doğum evi olarak bilinen ve iyonlaşmış gazlar, hidrojen, helyum ve toz bulutlarında oluşan gökyüzü cisimleridir. Bizim Güneş sistemimizin de içinde yer aldığı Samanyolu gökadasında da çok sayıda bulutsu vardır.	
Kutup Işıması	**Kutup Işımaları**, Kuzey Kutup bölgesinde Borealis ve Antarktika'da Australis olarak bilinilir. Özellikle yüksek enlem bölgelerinde havadaki bir çeşit doğal ışık gösterisidir. Yüksek enlem atmosferindeki atomlarla enerji yüklü parçacıkların çarpışmasıyla meydana gelir.	
Yıldız Kümesi	**Yıldız Kümesi**, yıldız gruplarıdır. Yıldız kümelerinin iki türü ayırt edilebilirdir: Küre biçimindeki yıldız kümeleri, yüzlerce binlerce yerçekimsel etkiye bağlı ve çok yaşlı yıldızların yoğun olduğu gruplardır. Açık kümeler daha gevşek biçimde kümeleşmiş yıldız gruplarıysalar da genelde birkaç yüz üyeden daha fazla yıldızı kapsar ve sıklıkla da çok gençtirler.	
Güneş Tutulması	**Dünya'dan görülebilen Güneş Tutulması,** Ay'ın Güneş ile Dünya arasından geçtiği esnada meydana gelir ve Ay kısmen ya da tamamen Güneşi engeller. Sadece Yeni Ay'da meydana gelir. Güneş ve Ay Dünyadan da görülen bir birleşimdedir.	
Ay Tutulması	**Ay Tutulması;** Ay'ın direkt Dünya'nın ardında ve dünyanın gölgesinin (umbra) içine girdiği esnada meydana gelir. Bu durum sadece Güneş'in, Dünya'nın ve Ay'ın tümüyle aynı hizada olduğu esnada ya da çok yakınlaştıklarında Dünya ortada iken gerçekleşir. Bu yüzden tutulma sadece bir Tam Ay gecesinde oluşur.	

Venüs geçişi	**Güneş'in karşısından bir Venüs Geçişi**, Venüs gezegeninin Güneş ve Dünya'nın arasından direk geçtiği esnada meydana gelir. Güneş diskine değecekmiş gibi (çünkü küçük bölümü kararır) görünür. Venüs'ün bir geçişi esnasında Güneş'in ön yüzünde bir taraftan diğer tarafa hareket eden küçük siyah bir disk Dünya'dan görülebilir.	
Örtülme	**Örtülme,** bir cismin kendisinin ve gözlemcisinin arasından geçen diğer bir cisim tarafından gizlenmesiyle meydana gelen bir durumdur. Öndeki cismin, arka tarafta kalan cismin görüş alanını kapattığı herhangi bir durum için kullanılabilir.	
Güneş Lekesi	**Güneş Lekeleri**, Güneş'in fotosferinde görülebilen çevre bölgelere kıyasla koyu lekeler olarak ortaya çıkan geçici olgulardır. Bunlar konveksiyonu engelleyen yoğun manyetik aktiviteden kaynaklanır, indirgenmiş yüzey sıcaklığında alanlar oluştururlar.	
Yalancı Güneş	**Güneş takliti ya da Güneş illüzyonu** olarak da adlandırılan, bilimsel adı Yunanca 'parhelia' olan Yalancı Güneş, Gökyüzünde parlak ışık lekeleri yaratan, sıklıkla bir halenin üzerinde ya da Güneş'in her iki tarafında parlak yüzük şeklinde olan bir atmosferik olaydır. Yalancı Güneş'ler Güneş'in soluna veya sağına renkli ışık yamaları olurlar, 22º uzaklıkta ve Güneş'le eşit uzaklıkta ufkun üzerinde aynı görünürler.	

Tablo 1.3.'de görülen gök cisimleri ve gök olaylarının başlıcaları arasında bulunan meteor olayları, Güneş ve Ay Tutulmaları, Takımyıldızlar, gün doğumu ve gün batımı, Kuyrukluyıldızlar ile Kutup Işıklarını ayrı başlıklar halinde incelemek; Weaver'ın deyimiyle göksel ekoturizmdeki, genel ifade biçimiyle astronomi turizmindeki gökyüzünün önemini anlamak açısından son derece yerinde olacaktır.

1.3.1 Meteor Olayları

Kuyruklu yıldızlar birkaç kilometre çapında buzdan oluşmuş küçük gök cisimleridir. Asteroidler ise çapları birkaç yüz kilometreden 1000 km'ye kadar çıkabilen metalik yapıda gök cisimleridir. Bu iki cisimden kopan kalıntılara **göktaşları** denmektedir.

Dünya ve diğer gezegenlerin yörüngeleri ile göktaşlarının yörüngeleri bazı zamanlarda kesişmektedir. Bu kesişme durumunda bu cisimler ile gezegenler çarpışır. Göktaşlarıyla Dünya çok daha sık buluşmaktadır. Bu buluşmadan kaynaklanan çarpışma olayı, göktaşlarının atmosfer içine girmesi ve sürtünmeden kaynaklanan yanma ile başlamaktadır. Atmosfer içinde ve Dünya'ya çarpma öncesinde hızları saniyede 60.000 km'ye kadar çıkabilen, Dünya atmosferine girip tamamen yanan göktaşlarına meteor adı verilmektedir. Bunlar daha çok kuyrukluyıldız kalıntılarıdır. Yanmasına karşın gezegenimize düşen asteroid kökenli daha büyük boyutlu metal ve kaya yapılı göktaşlarına ise meteorit adı verilmektedir.

Yılın belirli bazı günlerinde bir gece içinde yoğun bir şekilde çok sayıda göktaşı görülebilir. Bu olaya **göktaşı yağmuru** denilmektedir. Halk arasında **meteor yağmuru** olarak da adlandırılmaktadır. Bazı göktaşları gezegenimizden 75–100 km yükseklikte yanmaya başlayıp düşmektedirler. Bunların en büyükleri ateş topu olarak isimlendirilmektedir ve ateş topları, yere ulaşmadan havada patlamaktadırlar (Aslan v.d., 2020: 90–98).

Göktaşı yağmurları yıl içerisinde özellikle gökyüzüne merak duyan insanlar için önemli gök olaylarıdır. Özellikle ışık kirliliğinden uzak alanlarda çıplak gözle gözlem yapabilmeyi olanaklı kılan göktaşı yağmurları, Astronomi Turizmi açısından büyük önem taşımaktadırlar (Tablo 1.5.). Atmosfer koşullarının elverişli olduğu zamanlarda bu gök olaylarının izlenmesi için çeşitli gözlem etkinliklerinin yapılmasına fırsat yaratmaktadırlar[15].

Tablo 1.5. 2020 Yılı içinde görülen göktaşı yağmurlarına ait liste (Aslan v.d., 2020: 94).

GÖKTAŞI YAĞMURU	GÖZLEM İÇİN EN İYİ GECE	SAYI (göktaşı/saat)	TAKIMYILDIZ
Quadrantids	3/4 Ocak	40	Bootes
Lyrids	22/23 Nisan	15	Lyra
Eta Aquarids	4/5 Mayıs	20	Aquarius
Delta Aquarius	30/31 Temmuz	20	Aquarius
Persieds	12/13 Ağustos	50	Perseus
Orionids	21/22 Ekim	20	Orion
Taurids	4/5 Kasım	15	Taurus
Leonids	16/17 Kasım	15	Leo
Geminids	13/14 Aralık	50	Gemini
Ursids	22/23 Aralık	15	Ursa Major

[15] (Çevrimiçi), https://www.turkiyeturizm.com/yildiz-yagmuru-izleniyor-27127h.htm, 1 Mayıs 2021.

- 1920'de keşfedilen ve Dünya üzerine 49.000 yıl önce düşen A.B.D.'nin Arizona Bölgesi'ndeki Barringer göktaşı;
- Namibya'da bulunan 66 ton ağırlığıyla Dünya üzerindeki en büyük göktaşı ve
- Ülkemizde Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde muhafaza edilen 85 kg ağırlığındaki göktaşı belli başlı göktaşı örnekleridir. (Aslan v.d., 2020: 90–98).

Göktaşları, yeryüzü ve gökyüzünü buluşturan; bir diğer ifade ile, yolculuğu gereği astronominin ilgi alanından coğrafya bilimine doğru dokunmakta; bu iki alanın yollarının kesiştiği yeni bir çalışma alanı olan Astronomi Turizmi için göz ardı edilmemesi gereken gökyüzü olaylarından biri durumuna gelmektedir.

1.3.2 Güneş Tutulmaları

Güneş ve Ay Tutulmaları, tarih boyunca bir şeylerin ters gittiğinin bir göstergesi olarak gökyüzünün doğal düzenindeki bir rahatsızlık şeklinde yorumlanmaktaydı. Birçok tarihi olay Güneş ve Ay Tutulmaları ile aynı zamana denk gelmiştir: savaşlar, imparatorların taç giyme törenleri ve/veya tahttan indirilmeleri, barış anlaşmaları v.b. İnsan doğası gereği tarih, gelenek veya düşünce bazında gerçekleşen her olayı anlamlandırmaya çalışmaktadır. Aynı durum yüzyıllar boyunca tutulmalar için de geçerli olmuştur[16]. Tablo 1.2.'de görülen listede ilk beş sırada yer alan *"Tam Güneş Tutulmaları için yapılan uçak seyahatleri"* maddesinden de anlaşıldığı üzere Tam Güneş Tutulmaları'nı izlemek astroturistler için son derece etkileyici, tekrarı imkânsız ve inanılmaz bir tecrübe olarak değerlendirilmektedir. Özellikle Tam Güneş Tutulmaları, spesifik yerlerde oldukça nadir gerçekleşmektedir ve dünyanın herhangi bir yerinde karşımıza çıkıvermektedirler. Tutulma avcıları olarak da tabir edilen Güneş ve Ay Tutulmaları'nı takip eden astroturistler bu eşine az rastlanır göksel olaylara tanıklık etmek için çok uzak mesafelerdeki noktalara seyahat etmektedirler (Soltanolkotabi, 2017: 20, 21).

> *"Bazı insanlar bir Parçalı Güneş Tutulması görür ve Tam Güneş Tutulması üzerine neden bu kadar fazla konuşulduğunu merak eder. Parçalı Güneş Tutulması görmek ve bir tutulmaya tanık olduğunuzu söylemek, bir opera binasının önünde durup operayı izlediğinizi söylemeye benzer; her iki durumda da esas olayı kaçırmışsınızdır!"*

[16] (Çevrimiçi), http://eclipsewise.com/extra/SEhistoryReis.html, 4 Mart 2021.

Astronom Jay M. Pasachoff[17]

Güneş bir yıldızdır ve etrafına ışın saçar. Yer ve Ay ise enerji üretemedikleri için ışın saçamazlar; Güneş'ten gelen ışınlar ile aydınlanırlar. Güneşten gelen bu ışınlar, Ay ve Yer tarafından yansıtılır ve soğurulur. Bu durumlarda karanlıkta kalan bölgelerde gölge konisi oluşur. Ay'ın Güneş ve Yer arasına girmesi durumlarında Yer üzerindeki bölgelerde Güneş görülemez. Buna **Güneş Tutulması** denmektedir. Bir yılda en az iki en çok da beş Güneş Tutulması meydana gelir. Güneş ve Ay'ın görünür büyüklüğü, yörünge üzerindeki konumlarına ve gözlemcinin konumuna bağlı olarak Güneş Tutulmaları'nın durumları değişiklik göstermektedir. Buna göre Güneş Tutulmaları'nın üç değişik durumu vardır:

1) **Tam Güneş Tutulması:** Tutulma sırasında Ay Yer'e çok yakın ise, Ay'ın görünen çapı, Güneş'in görünen çapından büyüktür ve Güneş, Ay tarafından tümüyle örtülür. Böylece tam tutulma gerçekleşmiş olur. Bu tutulma olduğu zaman Güneş tümüyle kapatıldığında ortam gece gibi olur, yıldızlar ve o tarihte varsa gözle görülebilen gezegenler görülür, hava sıcaklığı düşer, hatta civarda ağaçlık yöreler varsa, kuşlar normal doğal zaman döngüleri değiştiği için tedirgin olurlar. Bilimsel olarak da Güneş'in gözle görülemeyen Korona (Taç) katmanı tam tutulma sırasında görülebilmektedir. Bir diğer önemli nokta da; Ay'ın hareketi sırasındaki gölgesi Yer üzerinde bant şeklinde bir yay çizer. Bu yay şeridi binlerce kilometre olabilir ve bu bant üzerinde olduğunuz sürece tam tutulmayı izlemek mümkündür. Öte yandan bir can alıcı koşul da tutulma sırasında bulunduğunuz yörede havanın açık olmasıdır (bkz. EK-I), (bkz. EK-II).

2) **Halkalı Güneş Tutulması**: Ay Yer'den oldukça uzak olup Güneş'i tümüyle örtemez ve Güneş diskinin sadece iç bölgesini örterse Halkalı Tutulma gerçekleşir (Fotoğraf 1.8.).

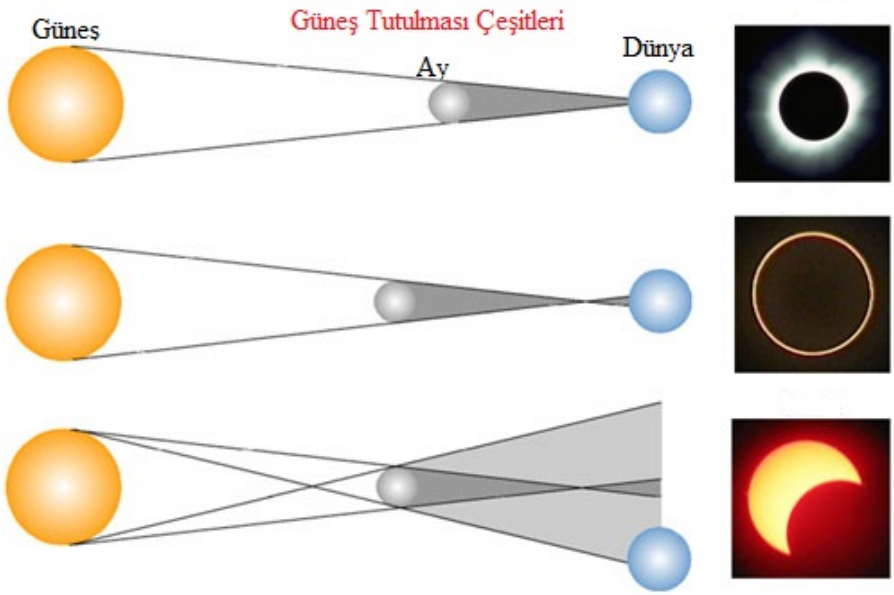
[17] (Çevrimiçi), https://theberkshireedge.com/eyes-to-the-sky-choose-with-open-eyes-will-you-see-a-total-or-partial-eclipse-on-august-21/, 4 Mart 2021.

Fotoğraf 1.8. 2016 yılında görülen Halkalı Güneş Tutulması'nın evreleri. Fotoğraf: Astronom Jay M. Pasachoff)[18].



3) **Parçalı Güneş Tutulması**: Ay ve Güneş'in konumları aynı bir doğrultu üzerinde olmayabilir ve Ay, Güneş diskinin bir bölümünü örter. Bu da Parçalı Tutulma adını alır (Aslan, v.d., 2020: 135, 136). Güneş Tutulmaları'nın bu üç farklı türü aşağıdaki grafikte daha net görülmektedir (Şekil 1.1.).

Şekil 1.1. Güneş tutulması çeşitleri: yukarıda tam, ortadaki çizimde halkalı, en altta ise parçalı tutulma görülmektedir[19].



[18] (Çevrimiçi), https://theberkshireedge.com/eyes-to-the-sky-choose-with-open-eyes-will-you-see-a-total-or-partial-eclipse-on-august-21/, 4 Mart 2021.
[19] (Çevrimiçi), https://www.nkfu.com/gunes-tutulmasi-diyagramlari-resimleri/, 2 Mart 2021.

Yukarıda kavramsal olarak bahsedilen güneş tutulmaları yüzyıllardan beri toplumların ilgisini çekmektedir. İnsanların gök olaylarına duyduğu bu eskimeyen merak günümüz dünyasında da etkisini hala sürdürmektedir (Fotoğraf 1.9.). Bu merak duygusu, gökyüzünde gözlemlenebilir ve tekrarlanan gök olaylarının özellikle iki açıdan tahmin edilmesi için itici bir güç oluşturmaktadır: Bunlardan ilki, kehanette bulunmak, astrolojik çıkarımlar yapmak; ikincisi ise bilimsel gözlem ve ölçümler ile bilgi birikimini sağlayarak, bilimsel gelişmenin gücünü arttırmaktır. Eski çağlarda yapılan tutulma tahminleri, astrolojik yaklaşımlarla ilişkili olsa da bu gözlemler aslında astronomların bilimsel çalışmaları için büyük önem taşımaktaydı (Montelle, 2011: 2–20).

Fotoğraf 1.9. Soldaki fotoğrafta 31 Ağustos 1931 yılındaki Halkalı Güneş Tutulması'nı izleyen, sağda ise 21 Ağustos 2017'de gözlenen Tam Güneş Tutulması'nı izleyen New York City sakinleri ve turistleri görülmektedir[20].



Günümüzün her geçen gün sanayileşen dünyasında Güneş Tutulmaları'nı gözleme ilgisi artık yalnızca astrologların kehanetleri ya da profesyonel astronomların bilimsel çalışmalarından çok daha öteye geçmiş durumdadır. Dünya üzerinde yaşayan ve gökyüzüne merak duyan pekçok insan yalnızca bulunduğu şehirde değil; dünyanın farklı coğrafyalarına Güneş Tutulmaları'nı izleyebilmek, böylesi bir doğa olayına şahit olabilmek, fotoğraf çekmek ve kayıt altına almak, kişisel tarihinde güçlü–tarihi bir gök olayına şahit olma arzusu ve sosyal medya araçlarının da gücü ile seyahat etmektedir (Günergun, 2012: 19).

[20] (Çevrimiçi), https://abc7ny.com/weather/then-and-now-whats-different-between-these-eclipse-photos/2331723/, 4 Mart 2021.

2009 yılı ASP verilerine göre özel ilgi alanı gökyüzü olan yaklaşık beş milyon amatör gökyüzü gözlemcisi dünya üzerinde gökyüzünü yeryüzünden takip etmektedir. Ayaklarımızın yeryüzünde, gözlerimizin gökyüzünde olduğu ve bu konudaki güdülenmenin insanlık tarihinin en eski kodlamalarına sahip olduğu bir merak duygusuyla gökyüzünü keşfederek, yeryüzünü, geçmişi ve geleceği keşfetme arzusu!

M.Ö. 731 yılında Güneş ve Ay Tutulmaları ile ilgili olarak ilk kayıtları tutan Babilliler ve Ay Tutulmaları ile ilgili hesaplar yapan Keldaniler bu tutulmaların benzer koşullarda ve geometrik bir biçimde tekrarlandığını hesaplamışlar ve buna "Saros" adını vermişlerdir. Bir diğer ifade ile Güneş ve Ay Tutulmaları, her 6585,3 gün yani 18 yıl, 11 gün ve 8 saatlik zaman içerisinde tekrarlanıyorlar[21] (Tablo 1.6.).

Tablo 1.6. 2015–2020 tarihleri arasında gerçekleşmiş Güneş Tutulmaları'nı gösteren tablo[22].

2015–2020 Tarihleri Arasında Gerçekleşmiş Güneş Tutulmaları Listesi		
GÜN	**TİP**	**GÖRÜNDÜĞÜ YERLER**
20 Mart 2015	Tam	İzlanda, Avrupa, Afrika, Kuzey Asya
13 Eylül 2015	Parçalı	Güney Afrika, Güney Hindistan, Antarktika
09 Mart 2016	Tam	Doğu Asya, Avustralya, Pasifik
01 Eylül 2016	Halkalı	Afrika, Hint Okyanusu
26 Şubat 2017	Halkalı	Güney Amerika Güneyi, Atlantik, Afrika, Antarktika
21 Ağustos 2017	Tam	Kuzey Amerika, Güney Amerika Güneyi
15 Şubat 2018	Parçalı	Antarktika, Güney Amerika Güneyi
13 Temmuz 2018	Parçalı	Güney Avustralya
11 Ağustos 2018	Parçalı	Kuzey Avrupa, Kuzeydoğu Asya

[21] (Çevrimiçi), https://www.hurriyet.com.tr/gundem/18-yil-once-kastamonuda-cekilen-fotograf-nasa-neden-simdi-yayinladi-40547614, 27 Şubat 2021.
[22] (Çevrimiçi), https://eclipse.gsfc.nasa.gov/solar.html, 1 Mart 2021.

06 Ocak 2019	Parçalı	Kuzeydoğu Asya, Kuzey Pasifik
02 Temmuz 2019	Tam	Güney Pasifik, Güney Amerika
26 Aralık 2019	Halkalı	Asya, Avustralya
21 Haziran 2020	Halkalı	Afrika, Güneydoğu Avrupa, Asya
14 Aralık 2020	Tam	Pasifik, Güney Amerika güneyi, Antarktika

Astronomi odaklı bir turizm hareketinin itici gücü olan Güneş Tutulmaları'nın gelecekte gerçekleşecek tarihleri ve izlenebileceği alanları belirleyen ve "Saros Döngüsü" adı verilen bu çevirim astrofotoğraf ile ilgilenenlerin dışında tüm gökyüzü gezginlerine ışık tutacak niteliktedir ve son derece önemlidir (Tablo 1.7.).

Tablo 1.7. 2021 yılından 2025 yılına kadar görülecek Güneş Tutulmaları'na ilişkin tablo[23].

2021–2024 Tarihleri Arasında Gerçekleşecek Güneş Tutulmaları Listesi		
GÜN	**TİP**	**GÖRÜNDÜĞÜ YERLER**
10 Haziran 2021	Halkalı	Kuzey Amerika kuzeyi, Avrupa, Asya
04 Aralık 2021	Tam	Antarktika, Güney Afrika, Güney Atlantik
30 Nisan 2022	Parçalı	Güneydoğu Pasifik, Güney Amerika'nın güneyi
25 Ekim 2022	Parçalı	Avrupa, Kuzeydoğu Afrika, Ortadoğu, Batı Asya
20 Nisan 2023	Halkalı/Tam	Güneydoğu Asya, Doğu Hint Adaları, Avustralya, Filipinler, Yeni Zelanda
14 Ekim 2023	Halkalı	Kuzey Amerika, Orta Amerika, Güney Amerika
08 Nisan 2024	Tam	Kuzey Amerika, Orta Amerika
02 Ekim 2024	Halkalı	Pasifik, Güney Amerika'nın güneyi

[23] (Çevrimiçi), https://eclipse.gsfc.nasa.gov/solar.html, 1 Mart 2021.

Astronomi tarihinde Tam Güneş Tutulması'na dair 1919 yılı son derece önemlidir: Portatif bir gözlemevini Batı Afrika'nın Principe Adası'na taşıyan Arthur Stanley Eddington'un çektiği o fotoğraflar sayesinde Einstein'ın ünlü astrofizik teorisi Genel Görelilik'in doğruluğu kanıtlanmıştır (Wen, 2017: 3), (bkz. s.84), (Fotoğraf 2.4.).

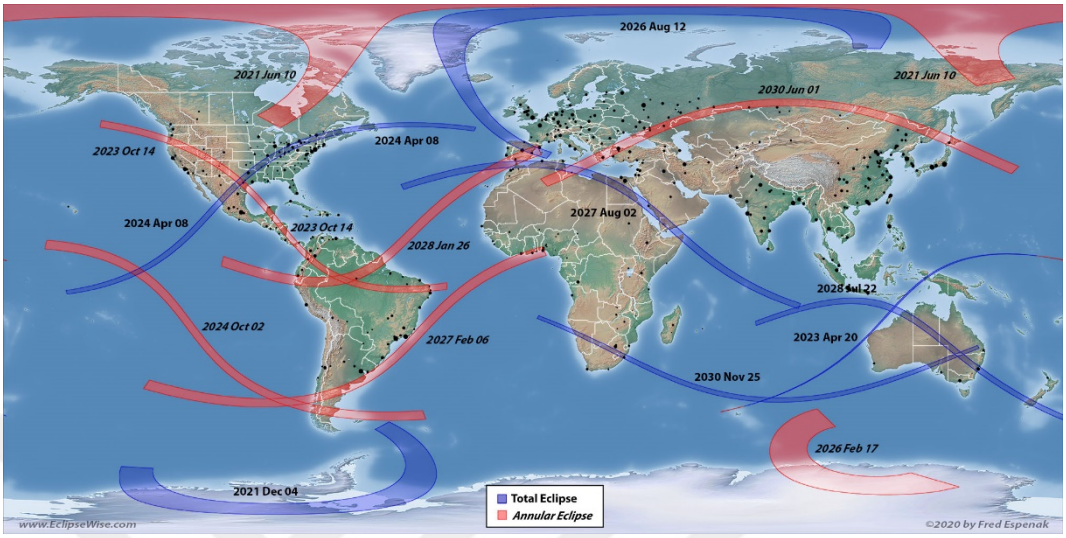
2009 yılında, son beş yüzyılın en uzun Tam Güneş Tutulması'nı izlemek için dünyanın dört bir yanından Doğu Çin'deki bir dağ tepesine konumlanmış mesire yerine 100.000'den fazla ziyaretçi gitmiştir. 2012 yılında Avusturalya'dan gözlenen Tam Güneş Tutulması'nı görmek için Cairns, yirmi farklı ülkeden 60.000'den fazla turistin akınına uğramış; Kuzey Queensland kumsalları boyunca binlerce multi–kültürel meraklı, bu etkileyici astronomi festivaline katılarak astronomi turizmi alanında kitlesel ve ada nezdinde önemli bir hareketliliğe neden olmuştur (Wen, 2017: 5).

2015 yılı nüfus verilerinde adada 147.993 kişi yaşadığı düşünüldüğünde bir göksel olay olan Güneş Tutulması'nı gözlemleyebilmek için adada yaşanan bu kitlesel hareketliliğin Astronomi Turizmi açısından önemi açıkça görülmektedir[24]. 2016 yılında ise Endonezya'nın Sumatra isimli adasında yine Tam Güneş Tutulması'nı 10.000'den fazla yabancı, 100.000'den fazla yerli turist izlemiştir (Wen, 2017: 5).

Gelecekteki Güneş Tutulmaları'na ilişkin yukarıdaki Tablo 1.7.'den hariç Fred Espenak tarafından hazırlanan 2030 yılına kadar görülebilecek Tam ve Halkalı Güneş Tutulmaları'na ilişkin haritadan anlaşıldığı üzere 1 Haziran 2030 yılında gerçekleşecek Halkalı Güneş Tutulması İstanbul'dan izlenebilecektir (Harita 1.3.).

[24] (Çevrimiçi), https://gezimanya.com/cairns/cairns-hakkinda-bilinmesi-gerekenler, 27 Şubat 2021.

Harita 1.3. 2021–2030 yılları arasında Dünya üzerinde görülmesi planlanan Tam ve Halkalı Güneş Tutulmaları'na ilişkin harita Fred Espenak tarafından hazırlanmıştır[25].



1.3.3 Ay Tutulmaları

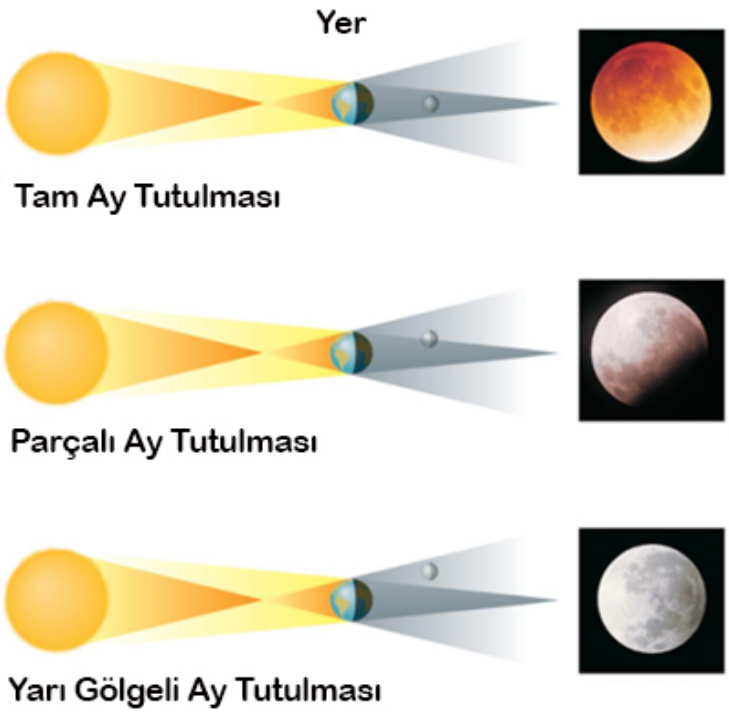
Ay, Yer etrafında dolanırken bazı durumlarda Yer'in gölgesine girer. Bu durumda Güneş'ten gelen ışınlar Ay'a ulaşamaz. Bu olaya Ay Tutulması adı verilir. Geometrik olarak bakarsak; Ay, Yer'in oluşturduğu gölge konisi içinden geçerken Ay Tutulması meydana gelir. Yer iki farklı şekilde gölge konisi oluşturur:

1) **Tam Gölge** (*umbra*) adı verilen Güneş ışınlarının hiçbir şekilde ulaşmadığı tam karanlık koni,
2) **Yarı Gölge** (*penumbra*), Güneş ışınlarının belirli bir düzeyde ulaştığı tümüyle karanlık olmayan koni.

Ay bu gölge konileri içinden geçerken üç farklı tutulma meydana gelmektedir (Şekil 1.2.).

[25] (Çevrimiçi), http://eclipsewise.com/solar/SEdecade/SEatlas2021.html, 4 Mart 2021.

Şekil 1.2. Ay Tutulmaları'nın nasıl gerçekleştiğine ilişkin orjinalinden türkçeleştirilmiş görsel[26].



Şekil 1.2.'de görülen Ay Tutulmaları şu şekilde gerçekleşmektedir:

- **Tam Ay Tutulması**: Ay, Yer'in gölge konisine tam olarak girmesi halinde hiçbir şekilde görülmediği tutulma durumudur. Bu durumda Güneş ışınları Ay'a hiç ulaşamamaktadır.
- **Parçalı Ay Tutulması**: Ay'ın bir bölümünün tam gölge konisi içinden geçiyor olması durumunda meydana gelir.
- **Yarı Gölgeli Ay Tutulması**: Bu tutulma boyunca Ay, Güneş ışınlarının bir bölümünden etkilenir ve tüm yüzeyi kapanmaz. Teleskopsuz olarak izlenmesi zordur (Aslan v.d., 2020: 137).

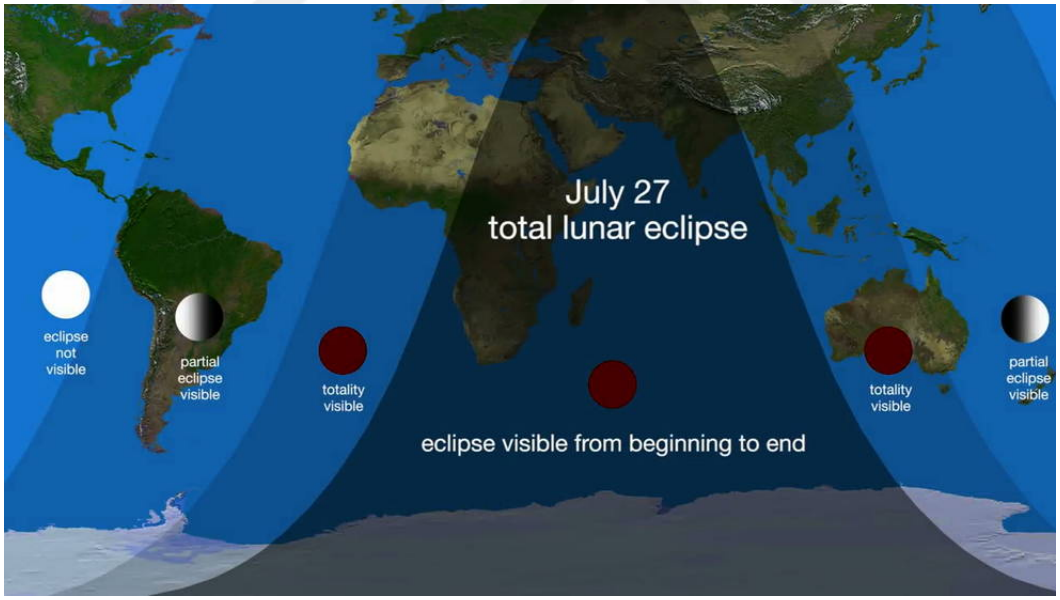
*..."Dünyanın büyük bir bölümü bugün ender rastlanan astronomik bir olaya tanıklık edecek. Yüzyılın en uzun Tam Ay Tutulması yaklaşık 1 saat 43 dakika boyunca gökyüzünde izlenebilecek. Dünya, Güneş'in önüne geçerek Dolunay'ın üstünde kızıl renkli bir gölge yaratacak. Ay tutulması Kuzey Amerika ülkeleri haricindeki bölgelerden görülecek. Tutulma Türkiye saati ile 20.13'de başlayıp ertesi gün sabaha karşı 02.30'da sona erecek. Ay tutulmaları Dolunay olduğu geceler Güneş, Dünya ve Ay'ın düz bir çizgide sıralanmasıyla oluşuyor. Bu ender gökyüzü olayını Türkiye'den izlemek isteyenler İstanbul Üniversitesi'nin **Gözlem Geceleri**'ne katılabilir."*[27]

[26] (Çevrimiçi), https://astrorav.files.wordpress.com/2018/08/null2.png?w=446&h=420, 2 Mart 2021.
[27] (Çevrimiçi), https://www.bbc.com/turkce/haberler-44966743, 2 Mart 2021.

BBC'nin 26 Temmuz 2018 tarihinde internet haber sitesinde yayınlanmış yukarıdaki haberde görüldüğü gibi insanoğlu gökyüzü için sıradan ancak kendisi için merak uyandıran bu gök olayını gözlemlemek, kayıt altına almak, fotoğraflamak için dünyanın pek çok ülkesinde gözlerini gökyüzüne çevirmektedir (Harita 1.4.). Hatta bunu yaparken bilimsel anlamda kayıt tutmanın ötesinde tarihin eski çağlarından kalan alışkanlıkla aşağıdaki haberde olduğu gibi 27–28 Temmuz 2018 tarihinde gerçekleşen aynı Ay Tutulması'nı *Kanlı Ay* olarak tanımlamış, hatta kehanetlerde bulunmaktan da geri kalmamıştır:

> *Bir grup Hıristiyan'ın bir araya gelmesi ile oluşan Endtime Ministries topluluğu ise, İncil'de yer alan bazı kehanetlere dayanarak kıyameti bekliyor. Varolan inanca göre son 2000 yılda gerçekleşen bütün* ***Kanlı Ay Tutulmaları*** *beraberinde büyük felaketler getirdi. Endtime Ministeries başkanı Irvin Baxter "İncil bize son 2000 yılda gerçekleşen bütün Kanlı Ay Tutulmaları'nın büyük felaketlere yol açtığını öğretti. Bu seferki tutulma son 2000 yılın en büyük kehanetlerinden birine sahip. Dünya'yı büyük felaketler bekliyor." diyor.*[28]

Harita 1.4. 27 Temmuz 2018 tarihinde gerçekleşmiş Tam Ay Tutulması'nın başlangıç ve bitişine dair görünürlük alanları[29].



21. yüzyılın ilk çeyreğinde sosyal medyanın gücü de hesaba katıldığında bu konuda *"Küresel Kaos"*u yaratan YouTube videolarının etkileri unutulmamalıdır. TÜBİTAK TUG'un kurumsal Youtube kanalında 27 Temmuz 2018 gecesinde

[28] (Çevrimiçi), https://www.internethaber.com/kanli-ay-tutulmasi-kapiya-dayandi-dunyanin-sonu-mu-geliyor-foto-galerisi-1891132.htm?page=7, 2 Mart 2021.
[29] (Çevrimiçi), https://www.nasa.gov/feature/information-on-the-july-27-2018-lunar-eclipse, 2 Mart 2021.

gerçekleşecek yüzyılın en uzun Ay Tutulması ile ilgili tanıtım filmi 2 Mart 2021 tarihi itibariyle 20.388 kişi tarafından izlenmiştir[30].

Yine Youtube kanalı ile NASA bünyesinde gerçekleşen tüm Mars misyonlarını, uzay mekiklerinin fırlatılışlarını *Cape Canaveral Uzay Üssü*'nden canlı yayınlar yaparak dünyanın dört bir yanında yaşayan binlerce kişiye ulaşan Barış Özcan, 27 Temmuz 2018 gecesinde Tam Ay Tutulması'yla ilgili yaptığı yayında yaklaşık 50.000 doğa ve gökyüzü meraklısıyla buluşmuştu. Özcan'ın "*27 Temmuz Gecesi Gökyüzüne Bakın"* sloganlı videosu, 2 Mart 2021 tarihi itibariyle bir milyondan fazla kişi tarafından izlenmiştir[31]. Sosyal medyanın gücü, özellikle insanı herhangi bir mekâna sıkıştırmadan mekandan bağımsız halde büyük kalabalıklar şeklinde, ortak bir platformda benzer bir hedefe yönelik öğrenme arzusuyla bir araya getirmesi ve gökyüzü farkındalığı oluşturması, dolaylı da olsa Astronomi Turizmi'ne olan merakı tetiklemesi açısından yadsınamaz.

Özellikle medyada Ay Tutulmaları'na olan ilgiyi arttırmak adına kullanılan Kanlı Ay, Kızıl Ay gibi özel tanımlamaların aslında bilimsel anlamda diğer tutulmalardan hiçbir farkı bulunmamaktadır. Ay'ın kendisi ile ilgili olmayan bu durum, güneşten gelen mavi ve mor dalga boylu ışınlara göre daha az saçılan kırmızı ışınların Dünya atmosferinden geçerken kırılarak Ay'ın üzerine düşmesi ile gerçekleşir ki bu durum Kanlı Ay ya da Kızıl Ay olarak tanımlanmaktadır[32]. Dolayısıyla Ay Tutulmaları'na verilen özel isimlerin (Kanlı Ay/Kızıl Ay Tutulması, Kanlı Mavi Süper Ay v.b.) yarattığı sinerji hesaba katıldığında gökyüzü meraklılarının Ay Tutulmaları'nı izleyebilmek amacıyla yeni turizm rotaları oluşturmaları Astronomi Turizmi açısından son derece önemlidir (bkz. EK-III).

1.3.4 Takımyıldızlar

Gökyüzünün karanlığında parlayan binlerce ışığın görülebildiği bir alanda kısa bir süreliğine gözlerinizi kapatıp gökyüzüyle başbaşa kaldığınız sırada, insanlık tarihine ait tüm zamanlar, belleğinizin tünellerinden geçer. Zihninizde şekillenen

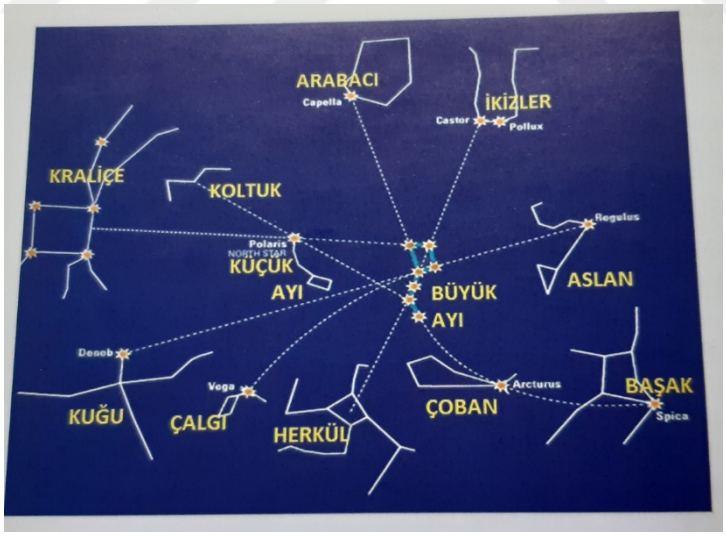
[30] (Çevrimiçi), https://youtu.be/_ykMAiX0p7o, 2 Mart 2021.
[31] (Çevrimiçi), http://barisozcan.com/27-temmuz-gecesi, 2 Mart 2021.
[32] (Çevrimiçi), https://evrimagaci.org/ay-tutulmasi-nedir-kanli-tutulma-super-mavi-ay-tutulmasi-gibi-cesitleri-ne-anlama-gelir-2178, 2 Mart 2021.

kodlamalardan sonra gözlerinizi açıp, yeniden gökyüzüne baktığınızda, parlayan küçük noktaların birleşerek anlamlı formlara dönüştüğünü farkedersiniz.

Gündüz mavi bir gökyüzünde bulutları hayali şekillere benzeten insanoğlu, karanlık bir gökyüzünde bu kez parlak yıldızların bir araya gelerek oluşturduğu şekilleri elinde ok tutan bir avcıya, bir kepçeye yahut bir aslana benzetmektedir. Bu alışkanlığın temelinde, binlerce yıl öncesinin kültürel aktarımları bulunmaktadır. Takımyıldızların kökeni tarih öncesi dönemlerden bu yana farklı uygarlıklar tarafından tanımlanmış ve yüzyıllar boyunca değiştirilerek kullanılagelmiştir.

Mezopotamya ve Antik Yunan Uygarlıkları Dönemlerinde gökyüzü ile kurulan sıkı bağ sonucu çok sayıda yıldız gruplandırılarak takımyıldızlar şeklinde isimlendirilmiştir. Tanımladıkları bu parlak yıldız gruplarını, her kültür kendi mitolojilerine göre hayvanlara, tanrılara, yaratıklara benzetmiştir; Orion (Avcı), Büyük Köpek, Kova, Kraliçe, Ejderha v.b. isimlerle tanımlamışlardır (Aslan v.d., 2020: 46 – 48).

Şekil 1.3. Gökyüzünde yer alan bazı takımyıldızların isimleri. Bu takımyıldızların yerlerini Büyük Ayı Takımyıldızı'nı referans alarak bulmak mümkündür (Aslan v.d., 2020: 50).

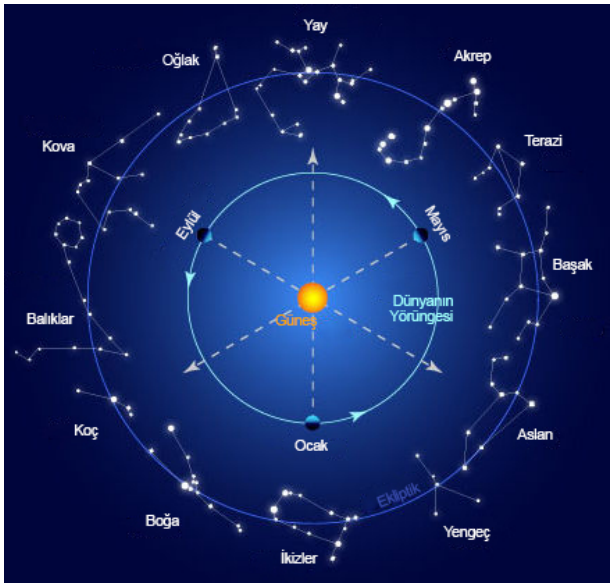


Her ne kadar bu takımyıldızlar, sanal yapılar, bir başka deyişle insanoğlunun yorumlarından doğmuş olsalar da yüzyıllar boyunca insanlar için bazı zamanlar iyi, bazı zamanlar kötü manada yorumlanmışlar; ancak tanrı kavramı hep önde olmuştur. Öte yandan Takımyıldızlar; gökbilimciler ve özellikle topografik verilerin pek az olduğu okyanuslarda ve çöl alanlarında seyahat eden denizci ve bedeviler tarafından, navigasyon/konum belirleme amacıyla da kullanılmışlardır.

Bilimsel anlamda Güney ve Kuzey Yarımküreler'den bakıldığında gökküresi üzerinde gördüğümüz parlak yıldızların meydana getirdiği sanal gök cisimleri toplulukları olarak tanımlanan bu parlak yıldızlar, gezegenimiz üzerinden bakılınca aynı uzaklıktaymış gibi görünseler de aslında evrende bize göre çok farklı uzaklıklardadırlar. Dünya Astronomi Birliği (IAU) tarafından 1928 yılında 88 adet takımyıldızın şekilleri ve sınırları belirlenmiştir. Bu takımyıldızların 44'ü Kuzey Yarımküre'de, 44'ü Güney Yarımküre'de yer almaktadır (Aslan, v.d., 2020: 46–48). *Dünya Astronomi Birliği* desteğiyle Eugène Delporte tarafından listelenen takımyıldızlara ait bir katalog oluşturulmuştur. Bu katalogda yer alan takımyıldızlara ait isimler, okunuşları, kısaltmaları ve grafikleri IAU'ya ait kurumsal internet adresinde görülebilir[33].

Karanlık bir gecede gökyüzüne baktığımızda görüş alanımızda yaklaşık kırk adet takımyıldız bulunmaktadır. Takımyıldızların bir kısmı, yıldızımız olan Güneş'in bir yıl boyunca hareket ediyormuş biçimde göründüğü yolun üzerindeki takımyıldızlardır ve **Burçlar Kuşağı** olarak adlandırılmışlardır (Şekil 1.4.). Burçlar Kuşağı'nda yer alan bu takımyıldızların sayısı on ikidir ve **Zodyak Takımyıldızları** olarak da isimlendirilmektedirler (Özel v.d., 2004: 5).

Şekil 1.4. Burçlar Kuşağı (Zodyak Takımyıldızları). Western Washington Üniversitesi'nin kurumsal sayfasından alınan bu grafik hiçbir değişikliğe gidilmeden, hiçbir ekleme yapılmadan Türkçe'ye çevrilmiştir[34].

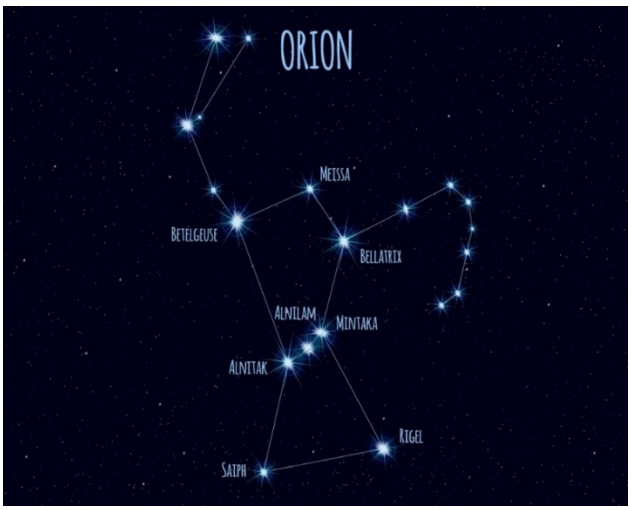


[33] (Çevrimiçi), https://www.iau.org/public/themes/constellations/, 14 Mayıs 2021.
[34] (Çevrimiçi), https://www.wwu.edu/astro101/a101_zodiac.shtml, 14 Mayıs 2021.

İnsanlık, gökyüzü ile sadece bilimsel değil; duygusal bir bağ da kurmuş ve bu bağı masal anlatır gibi nesilden nesile aktarmıştır. Takımyıldızların gökyüzünde bulundukları konumlara atfedilen; özellikle on iki takım yıldıza dair geleceğe yönelik günlük, aylık, yıllık öngörülerde bulunan; bilimle hiçbir ilgisi olmayan astroloji tüm zamanların en ilgi duyulan alanı olmuştur. Nesilden nesile aktarılan bu masalsı bilgilerin farklı kültürler içerisinde yaygınlaşarak insanlık tarihinde sürekliliğini hala koruyor olması son derece şaşırtıcıdır. Aynı gökyüzü kodlarının ilk çağlardan bu yana mağara duvarlarında, kaya resimlerinde (Fotoğraf 2.14.), (Şekil 2.6.), hayvan kemikleri üzerinde karşımıza çıkması (Pásztor, 2014: 3–8), (Fotoğraf 2.11.); dünyanın bambaşka bir coğrafyasında, örneğin Avusturalya Yerlileri Aborojinlerin danslarına, şarkılarına yansıması; hatta kullandıkları isimlere ilham kaynağı olmaları; yüzyıllar boyunca bilimsel araştırmalar için özel bir merak ve inceleme alanı haline gelmiştir[35].

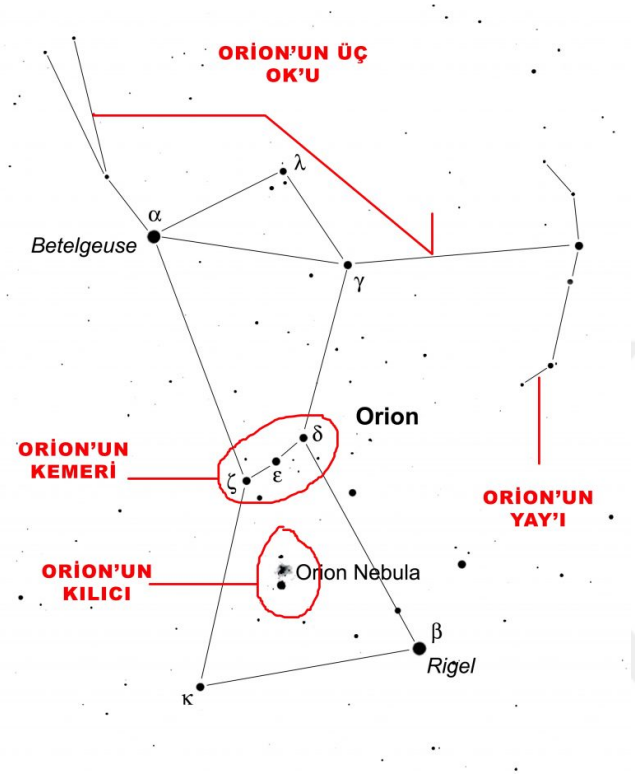
Kültürler ile takımyıldızlar arasında en güçlü bağlantılardan biri **Orion Takımyıldızı** ile kurulmaktadır (Şekil 1.5.). Oğuz Kaan Destanı'nda yer alan bazı kozmolojik sembollerin Orion Takımyıldızı ile yakın bağlantısı olduğu düşünülmektedir (Şekil 1.6.). Bu araştırmalardan birinin konusu Oğuz Kaan Destanı'nda geçen Oğuz Kaan'a yüklenen kozmolojik güç ile ilişkili ve Orion Takımyıldızı'nda yer alan avcının kemeridir[36].

Şekil 1.5. Orion Takımyıldızı[37].



[35] (Çevrimiçi), https://theconversation.com/the-stories-behind-aboriginal-star-names-now-recognised-by-the-worlds-astronomical-body-87617, 15 Mayıs 2021.
[36] (Çevrimiçi), http://www.kutluyol.org.tr/kozmolojik-bir-kagan-oguz-kagan-2/, 14 Mayıs 2021.
[37] (Çevrimiçi), https://www.medyacuvali.com/dusunenler/kis-gokyuzunun-ihtisamli-takimyildizi-avci-orion, 14 Mayıs 2021.

Şekil 1.6. Orion Takımyıldızı ikonografisinde görülen oklar, yay, kemer ve kılıç sembolleri, Oğuz Destanı'ndaki Üç Ok, Bir Yay, Oğuz Kağan'ın kemeri ve kılıcına karşılık gelmektedir[38].



Yine bazı kaynaklarda Orion Takımyıldızı kemerinde yer alan *Alnilam, Alnitak* ve *Mintaka* isimli üç yıldızın, Mısır'daki Giza Piramitleri'yle bağlantılı olduğuna ilişkin bilimsel çalışmalara rastlanmaktadır. Vincenzo Orofino'nun **Orion Korelasyon Teorisi (OCT)'nin Nicel Bir Astronomik Analizi** isimli makalesi, 1994 yılında Bauval ve Gilbert'ın ortaya attığı Orion Kemeri'ndeki yıldızlar ile piramitler arasındaki sıkı ilişkiyi yeniden gözden geçirmekte; ortaya atılan teorinin astronomik ve astrofiziksel doğrulamaları hem çıplak göz astronomisi hem de fotometrik hesaplamalarla yeniden ele alınmaktadır (Orofino, 2011).

Astronomi Turizmi açısından bakıldığında takımyıldızlar gibi kültürlerin içerisinde yer alan gökyüzü imgelerini keşfetmek, her geçen gün bu alana duyulan merakı körüklemektedir. Takımyıldızlar öylesine ilgi uyandırmaktadır ki günümüzde

[38] Ibid.

her cep telefonuna ücretsiz olarak indirilen *Yıldızları İzleme*, *Takımyıldızları Tanıma uygulamaları* milyonlarca kişi tarafından kullanılmaktadır[39].

1.3.5 Gün Doğumu ve Gün Batımı

Güneşin şafak ve tan vakti arasında ufuk düzlemi üzerine çıkıp, altına hareket ettiği süreç halk arasında alacakaranlık olarak ifade edilmektedir (Şekil 1.7.). Sabah veya akşam alacakaranlık değeri 0°–18° arasındadır ve güneş ufuk çizgisinin 18° altına indiğinde tam karanlık başlar. Astronomların hava tanı/astronomik tan adını verdiği değer ise 12°–18° aralığındadır.

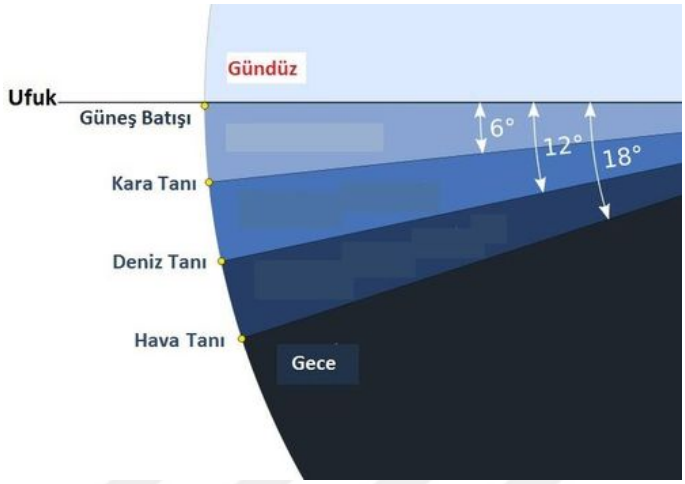
Şekil 1.7. Alacakaranlık (EN: Twilight) grafiği. (Çizim: Prof. Dr. Serdar Evren).



Astronomi Turizmi'ne esas teşkil eden, gün doğumları ve gün batımları ile ilişkili olan durum, şafak ve tan vakitlerinde üst atmosferde saçılmış olan ışınların güneş doğmadan ve batmadan önce bulunduğu 0°–18° aralığıdır. Parlak yıldızları kendilerine rehber alan denizciler için ise tan, kara ve hava tanından farklı olarak 6°–12° arasındadır[40]. Aşağıda yer alan grafik bu durumları net bir şekilde açıklamaktadır (Şekil 1.8.).

[39] (Çevrimiçi), https://www.goodhousekeeping.com/life/g26089673/best-stargazing-apps/, 14 Mayıs 2021.
[40] (Çevrimiçi), https://www.facebook.com/populerastronomi/posts/1473129826243530, 9 Mayıs 2021.

Şekil 1.8. Gündüz ile Gece arasındaki Kara, Deniz ve Hava Tan Dereceleri. (Çizim: Prof. Dr. Serdar Evren).



Atmosferin üst katmanlarında gerçekleşen ışık saçılmaları insanoğluna, özellikle gökyüzü ile yeryüzünün birbirine kavuştuğu ufuk çizgisi üzerinde bazen adeta bir şölen sunmaktadır. Temiz bir atmosfer, güzel bir doğa parçası, ışık kirliliğinden uzak alanlar insanın doğa ile yakın bağ kurduğu ve Astronomi Turizmi için vazgeçilmez yerlerdir. 21–22 Aralık 2012 tarihinde Bangkok (Tayland)'da gerçekleştirilen Uluslararası Ticaret Turizm ve İşletme Konferansı'nda (ICTTM'2012) Samaneh Soleimani Najafabadi, Filipinler Cebu'da Astronomi Turizmi faaliyetleri içerisinde batıda daha çok tercih edilen ve profesyonel anlamda astronomik gözlem ekipmanlarının kullanıldığı (teleskoplar, dürbün v.b.) yıldız gözlemi buluşmalarının yerini doğuda çıplak gözle gözlemin aldığından ve bunun kolay, insanları rahatlatan bir yönü olduğundan bahsetmektedir (Fotoğraf 1.10.).

Cebu'da Güneş battıktan sonraki durumun gündüz gün doğumundan çok da farklı olmadığını vurgulayan Najafabadi, gece gökyüzünü, en doğal gözlem aracı olan göz ile gözlemleme, buna ek olarak Cebu'da kurulmuş olan Amatör Astronomi Topluluğu'nun astronomi fotoğrafçılığı yapma gibi faaliyetlerin Astronomi Turizmi açısından son derece önemli olduğunun altını çizmektedir. Batının coşkulu yıldız partilerinin yerini doğunun sükunetine bıraktığı Cebu'da yer alan plajlar aynı zamanda gün doğumun ve gün batımlarının izlendiği doğal seyir alanlarıdır (Najafabadi, 2012: 130).

Fotoğraf 1.10. Havada asılı şekilde duran buz kristallerinin diğer bir ışık kaynağı yardımıyla yansıma yapması Işık Sütunu denilen dikey ışıklar dizisi Filipinler Cebu'da gözlenmiştir[41].



Sosyal medya siteleri Dünya üzerinde en güzel gün doğumlarının ve batımlarının izleneceği "Dünya'nın En İyi Gün Doğumu Noktaları" ve "Dünya'da Gün Batımları'nın En Güzel İzlenebileceği 10 Yer" gibi slogan cümlelerle aslında yeryüzü ve gökyüzünün kavuşumunu referans alan ve yalnızca karanlığı değil; aydınlığı da tüm renkleri ile kucaklayan ışığın yolculuğunu Astronomi Turizmi ile buluşturmaktadır[42]

Ülkemizde Astronomi Turizmi yaklaşımında gün doğumlarına ve gün batımlarına örnek olabilecek sayısız yer mevcuttur. Sahip olduğumuz zengin coğrafya bize öyle örnekler sunmaktadır ki şimdiden yerli ve yabancı turistlerin akınına uğrayan bu yerler sayesinde coğrafyacıların ve astronomların disiplinlerarası çabalarıyla; henüz ülkemizde ismi çok az telaffuz edilen Astronomi Turizmi'nin popüler hale gelebilmesi kaçınılmaz olacaktır.

1.3.6 Kuyrukluyıldızlar

"Ey Ulu Tanrı. Bu kuyrukluyıldızın varlığımıza hayırlar getirmesini lütuf ve ihsan et…"

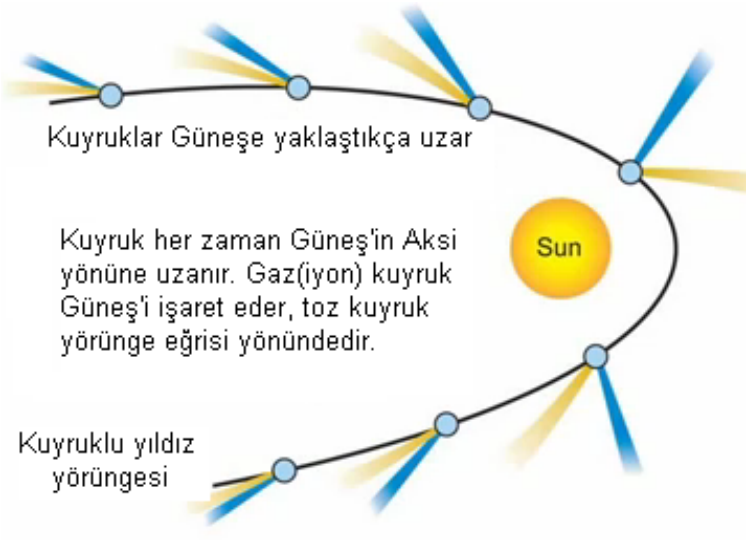
(Bürgel, 1952: 11).

[41] (Çevrimiçi), https://sugbo.ph/2020/light-pillars-daanbantayan-cebu/, 9 Mayıs 2021.
[42] (Çevrimiçi), https://www.seturday.com/setur-liste/dunyanin-en-iyi-gun-dogumu-noktalari, 9 Mayıs 2021.

İnsanoğlunun en büyük merak, keşif ve hayal kaynaklarının başında gelen gökyüzü, geçmişten günümüze insanı gözlem konusunda daima güdülemiştir. Belki de şimdi, şu anda başını gökyüzüne çeviren biri karanlık gökyüzünde Başak (Virgo) Takımyıldızının en parlak yıldızı olan Spica'ya hayranlık dolu bir merakla bakmakta ve sevdiği insanı düşlemektedir (Özel v.d., 2004: 44). Çıplak gözle gökyüzünü gözlemlemek ve o eşsiz karanlığın içinde kimi kez yanıp sönen, bazen sabit, soluk ve kimi zaman pırıldayan, Güneş Sistemi'nin oluşum aşaması olan 4.6 milyar yıl öncesinden bu güne gelen kuyrukluyıldızlar, buz yapıda, çapları bir kaç kilometre olan gök cisimleri olarak tanımlanmaktadır. Bunlar isimlerinde yıldız sözcüğü bulunsa da yıldız değildirler. Çünkü yıldızlar kendi enerjilerini merkezlerinde üretip yüzeylerinden yayan gök cisimleridir. Oysa kuyrukluyıldızların kendiliğinden böyle bir enerjileri yoktur.

Kuyrukluyıldızlar esas olarak iki bölümden oluşmaktadır. Yoğun buz parçalarından oluşan parlak kısım baş ya da çekirdek, daha sönük görünen kısım ise kuyruk adını alır. Kuyrukluyıldız Güneş'e doğru hareket ederken çekirdekte yer alan buz ve tozlar ısınır ve buzlar gaz haline gelip tozlarla birleşerek Güneş'ten gelen rüzgar ile, hareketinin ters yönünde bir kuyruk oluşturur. Böylece gaz ve tozdan oluşan kuyruklar görülmektedir (Şekil 1.9.).

Şekil 1.9. Bir kuyrukluyıldızın Güneş Sistemi'ne yaklaştığındaki davranış biçimi[43].



[43] (Çevrimiçi), http://www.koeri.boun.edu.tr/astronomy/GUNCEL/kuyrukluy%C4%B1ld%C4%B1z_kucukgezegen-Bir.htm, 9 Mayıs 2021.

Kuyrukluyıldızların kökenlerinin ne olduğu konusu Danimarkalı Gökbilimci Jan Oort tarafından ortaya çıkarılmıştır. Bu cisimler Güneş'ten yaklaşık 50.000 AB[44] uzaklıkta yani Güneş Sistemi'nin en dışında Oort Bulutu adı verilen ve Güneş Sistemi'ni çevreleyen bir bölgede oluşmaktadırlar. Gezegenler ve Güneş'in etkisi ile bir yörüngede Güneş'e doğru yol almakta ve Güneş'e yaklaştıklarında eriyen buzlar sayesinde görünür hale gelmektedirler.

Günümüze kadar çok sayıda kuyrukluyıldız keşfedilmiştir. En ünlüsü şüphesiz İngiliz Gökbilimci Edmond Halley tarafından keşfedilen; 1758, 1910, 1986 yıllarında gözlenen ve 75 yıllık bir çevrimi olduğu anlaşılan Halley kuyrukluyıldızıdır. (Aslan v.d., 2020: 90–93). Özellikle 1600'lü yıllar kuyrukluyıldızlarla ilgili tarihi çalışmaların yoğun olarak yapıldığı bir dönemdir. Bu parlak ateş toplarının yapısı, nereden geldiği, periyotları ve hatta kuyrukluyıldızların geçişlerinden önce el ilanları yoluyla insanların bilgilendirildiği bilinmektedir (Fotoğraf 1.11.). Bir diğer ifadeyle, gökyüzünde gerçekleşen ve anlam verilemeyen sıradışı olaylarla yer olayları arasında bir ilişki kurmak ve bu sayede o kuyrukluyıldızın bulunduğu gökyüzü bölgesinden astrolojik anlamlar çıkartılmaktadır (Stephenson v.d., 2010: 34-35).

Fotoğraf 1.11. 1682 tarihinde hazırlanmış bir kuyrukluyıldız el ilanı, Adler Planetarium & Astronomy Müzesi'nde görülebilir (Stephenson, 2010: 35).



[44] 1 AB = Yer – Güneş uzaklığı, yaklaşık 150 milyon km.

Gökyüzüne yüklenen olumlu, olumsuz pek çok anlamı kodlayan insanlık için kuyruklu yıldızlar söz konusu olduğunda gökyüzündeki yıldızla sevdiğine duyduğu hayranlık duygusunun yerini korku almıştır. M.Ö. 44 yıllarında Sezar'ın cinayete kurban gitmesi o yılın ilkbaharında gökyüzünde görülen bir kuyrukluyıldıza bağlanmış; üvey oğlu İmparator Augustus, babasının ölümü için düzenlediği geleneksel mezar oyunlarında gündüz vakti gökyüzünde, kuyrukluyıldızlara benzer ışık oyunları yaptırmıştır[45]. Osmanlı İmparatorluğu'nda ise 16. yüzyılın ikinci yarısında baş gösteren veba salgınından yine bir kuyruklu yıldız sorumlu tutulmuştur (Akdeniz, 2021: 2). İnsanlık tarihi, kuyrukluyıldızların günah keçisi olarak görüldüğü bu tür pek çok örnekle doludur.

Bu olumsuz aktarımlar, yalnızca eski metinlerde, belgelerde karşımıza çıkmaz; kültürün içersine yerleşen ve gökyüzünden yeryüzüne doğru hareket eden kuyruklu yıldızlara olumsuzluk atfetmek Avustralya Yerlileri olan Aborjinler için de geçerlidir. Avustralya'nın güneyinde yaşayan Tanganekald Halkı, gökyüzünden gelen bu ziyaretçilerin yeryüzüne hastalık, ölüm ve büyük bir korku taşıdıklarına inanmaktadırlar. Bu durum Avustralya'da yaşayan farklı Aborjin halkları için günümüzde hala devam etmektedir (Hamacher, 2014: 1).

Harvard Üniversitesi'ne bağlı Uluslararası Üç Ayda Bir Kuyruklu Yıldız Bilgilendirme (ICQ) platformu, 1935–2004 tarihleri arasında görülen en parlak 45 kuyruklu yıldızın, zahiri büyüklüklerini de içeren uzun bir liste yayınlamıştır[46]. 2020 yılı mart ayında NASA tarafından keşfedilen NEOWISE Kuyruklu Yıldızı'nda (bkz. s.223) olduğu gibi kuyruklu yıldız gözlemleri için NASA başta olmak üzere, günümüzde kuyrukluyıldızların geçiş zamanları, kuyrukluyıldızı oluşturan malzemeler, gözlem süreleri, Dünya üzerinde en iyi gözlemlenecek alanlar gibi detaylar kamuoyuyla paylaşılmaktadır[47]. Bu sayede geçmişte ve az da olsa günümüzde bazı kültürlerde hala geçerliliğini koruyarak yeryüzünde yaşayan insanlara kötülük ve ölüm taşıdığına inanılan bu ışık saçan buz ve toz bileşenleri Astronomi Turizmi için özel, hatta sıradışı gök olaylarından biri olarak gökyüzüne ilgi duyan herkesin ve bilhassa astrofotoğrafçıların hayallerini süslemektedir.

[45] (Çevrimiçi), https://www.evrensel.net/haber/361002/eski-kulturler-kuyruklu-yildiz-ve-goktaslarini-nasil-acikliyordu, 11 Mayıs 2021.
[46] (Çevrimiçi), http://www.cometwatch.co.uk/brightest-comets-through-history/, 9 Mayıs 2021.
[47] (Çevrimiçi), https://www.hurriyet.com.tr/galeri-neowise-kuyruklu-yildizi-nasil-gorulur-dunyaya-cok-yakin-konumdan-gececek-41561541/2, 11 Mayıs 2021.

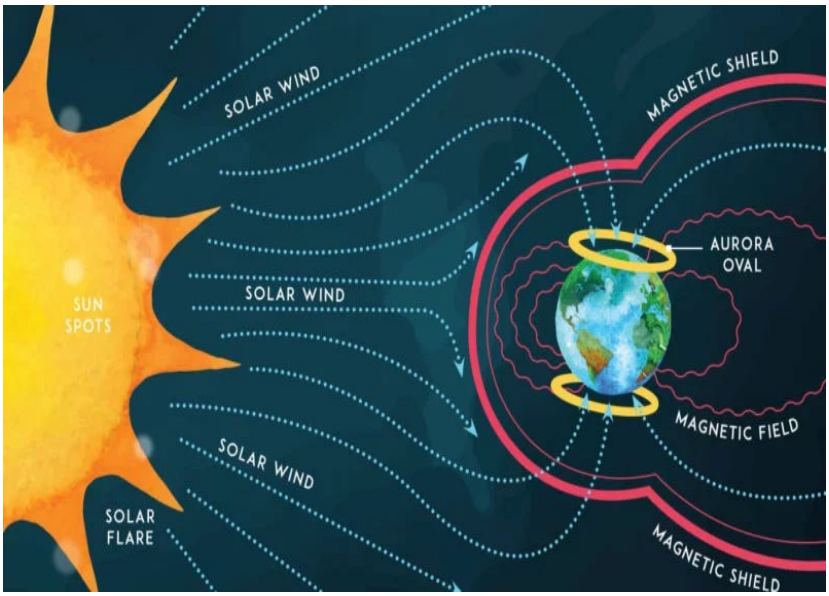
Modern astronominin perspektifinden bakıldığında kuyrukluyıldızlara atfedilen olumsuzluklardan her geçen gün vazgeçilmekte; kuyrukluyıldızları gözlemlemek Astronomi Turizmi'nin uzun aralıklı merak uyandıran unsurlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.3.7 Kutup Işıkları

Astronomi Turizmi ile ilgili olarak en etkileyici gök olaylarından biri de gökyüzü ile yeryüzü arasında adeta masalsı bir yol oluşturan Kutup Işıkları'dır. Bu ilginç doğa olaylarının gerçekleşmesinde Güneş'ten gelen ışınlar, gezegenimizin kalkanı olarak adlandırılan manyetik alanına girerek, Kuzey ve Güney Kutupları'na doğru hareket ederler. Bu yüksek enerjili parçacıklar atmosferimizdeki atom ve moleküllerle girişimde bulunur ve tekrar yayımlanırlar. Bu yayımlanan ışınlar kutup ışımalarını meydana getirir (Baranoski v.d., 2005: 37), (Şekil 1.10). Geceleri gökyüzünde görülen bu muhteşem görüntüler bazen kısa bazen saatler sürer ve parlaklıkları değişebilir.

Söz konusu gök olayları, Güneş'in üzerindeki lekelerin maksimum ya da minimum evreleri ile ilişkilidir. 11 yıllık leke çevriminin maksimum olduğu yıllarda daha çok kutup ışıması gözlenmektedir. Hatta Güneş'ten yayılan çok üst düzeyde ışınımlar sırasında bu Kutup Işımaları Ekvator Bölgeleri'nde bile görülebilmektedirler.

Şekil 1.10. Kutup Işıkları'nın oluşum grafiği[48]



[48] (Çevrimiçi), https://www.meteoregionelazio.it/2019/02/21/aurore-polari-o-boreali-cosa-sono-e-come-si-originano/, 14 Mayıs 2021.

Güneş'ten Dünya'nın uzaydaki çevresine doğru bir enerji akışının imzası olarak da tanımlanan Kutup Işıkları (Moldwin, t.y.: slayt 28) iki farklı şekilde isimlendirilmektedir:

1. Kuzey Yarımküre'de oluşan Kuzey Işıkları'na **Aurora Borealis** (Kuzey Işıkları);
2. Güney Yarımküre'dekilerine ise **Aurora Australis** (Güney Işıkları).

Antik Yunan'da *Eos* olarak adlandırılan Şafak Tanrıçası, Romalılar zamanında *Aurora* olarak adlandırılmış; Kutup Işıkları'nın literatürdeki ismi olan *Aurora*, gece karanlığını parlak ışıklarıyla sisler perdesinin arkasına gizleyen Gün Doğumu'nu temsil etmektedir[49] (Fotoğraf 1.12.). İlk Kutup Işıkları'na dair kayıt, M.Ö. 340'lı yıllarda Aristotales'in, *Meteorologica* (Meteoroloji) eserinde göze çarpmaktadır. Aristotales, onları **akkor halindeki bulutlar** olarak tanımlamıştır (Bone, 2007: 105).

Fotoğraf 1.12. M.Ö. 320–310 yıllarına tarihlenen Capodimonte Ressam'ı tarafından boyanmış bir Apulya Kırmızı Figürlü Krater üzerinde Nyx (Gece) ile Eos/Aurora (Gündüz) betimlenmiştir[50].



Geçmişte Kutup Işıkları'na atfedilen pek çok alamet vardı:

- Güney Işıkları'ndan bihaber olan Antik Yunanlılar'ın bu ışıkları görebilmeleri için inanılmaz derecede güçlü Güneş aktivitesinin gerçekleşmesi gerekiyordu. Romalılar ise bu parlak ve renkli gökyüzü ışıkları (Auroralar)'nın Güneş/Helios ve Ay/Selene'nin kızkardeşi olduğuna inanıyorlar; iki tekerlekli renkli

[49] (Çevrimiçi), https://www.theoi.com/Titan/Eos.html, 12 Mayıs 2021.
[50] (Çevrimiçi), https://www.theoi.com/Gallery/T19.13.html, 12 Mayıs 2021.

arabasıyla kız kardeşlerine yeni günün doğuş müjdesini vermek üzere gökyüzünü baştan başa katettiğini düşlemekteydiler.

- Kuzey Amerika yerlilerinden Cree Halkı için Kuzey Işıkları, hayat döngüsünün bir parçası olarak kabul edilmekte; kaybettikleri sevdiklerinin gökyüzünde gezinen ruhları olarak görülmekteydiler.
- Kuzey Işıkları'nın çok nadir rastlandığı Avrupa'da ise gökyüzündeki bu yoğun ışık oyunları özellikle Fransa'nın ve İtalya'nın yoksul halkı tarafından savaş, veba, ölüm gibi katastrofik durumların habercisi olarak yorumlanmaktaydı[51].

Dünya'da Kuzey Işıkları'nın İzlenebileceği En İyi 10 Yer Listesi aşağıdaki tabloda görülebilir (Tablo 1.8):

Tablo 1.8. Kuzey Yarımküre'nin en ünlü Kutup Işıkları gözlem yerleri ve Kutup Işıkları'nın en iyi izlendiği dönem aralığı[52].

Ülke	**Yer**	**Dönem Aralıkları**
Alaska	Fairbanks	21 Ağustos–21 Nisan
Norveç	Tromsø	Eylül Sonu–Mart Sonu
Finlandiya	Lapland	Eylül–Mart
İskoçya	Orkney	Sonbahar ve Kış Mevsimleri
Kanada	Yellowknife	Ocak–Mart Sonu
İsveç	Jukkasjärvi	Ağustos Sonu, Eylül Başı–Nisan Ortası
İzlanda	Reykjavik	Eylül–Nisan
Greenland	Kangerlussuaq	Eylül–Haziran Başı
A.B.D./Michigan	Yukarı Yarımada	İlkbahar–Sonbahar

Gökyüzü Bilimi, çeşitli dalları bünyesinde barındıran bir sanat disiplini olarak ele alınmış olsaydı, şüphesiz Kutup Işıkları, dans dalında birinciliği göğüslemişti. Zira bu benzersiz ışımalar, öngörülemez renk tayfları ve hareketliliği ile izleyenlere gerçek bir görsel şölen sunmaktadır (bkz. EK-IV). Bu yüzdendir ki turizm söz konusu olduğunda, klasik "deniz–kum–güneş" kombinasyonundan yoksun olan pek çok kar ülkesi, sahip olduğu bu coğrafi meziyeti, eşsiz bir astroturizm paradigmasına dönüştürmüştür.

Bu yeni **Turizm–Mekân Öznelliği**'nin en iyi örneklerinden biri Kanada'nın kuzeybatısında yer alan Yellowknife şehridir (Fotoğraf 1.13.). Çünkü yaklaşık yirmi bin

[51] (Çevrimiçi), https://www.theaurorazone.com/about-the-aurora/aurora-legends, 14 Mayıs 2021.
[52] (Çevrimiçi), https://travel.usnews.com/gallery/the-13-best-places-to-see-the-northern-lights, 14 Mayıs 2021.

nüfuslu kasaba, yavaş yavaş "maden şehri" olmaktan çıkıp, **astroturizm kenti** olma yolunda ilerlemekte[53]; bu konu üzerinde bilimsel çalışmalar yapılmakta, hatta Kuzey'in Mücevheri olarak ifade edilen Yellowknife için Kuzey Işıkları'nı izlemeye gelen astroturistler için kar motosikleti ve köpek kızaklarıyla gezinti turlarıyla Astronomi Turizmi'ni daha da cazibeli hale getirmek üzere projeler üretilmektedir (Rudkevitch, 2017: iv–58). Bu konudaki girişimler yavaş yavaş, sert ama tatlı bir rekabete bile dönüşebilmekte; Kanada'nın gezi dergilerinden biri "Doğa Anamız'ın göksel şölenini izlemek için İzlanda veya Norveç'e gitmenize gerek yok, Kanada'da en ön sırada koltuğunuz hazır!" sloganını kullanabilmektedir[54].

Fotoğraf 1.13. *Dünya'nın Kuzey Işığı Başkenti* olarak bilinen Kanada'nın Yellowstone şehrinde her yıl 250'den fazla gökyüzü şölenine tanık olunmaktadır[55].



Güney Yarımküre'de yer alan Batı Avustralya ise sadece sahip olduğu karanlık gökyüzü özelliğini değil; aynı zamanda Güney Kutup Işıkları potansiyelini de astroturizm ile değerlendirmek üzere strateji geliştirmekte; bu konuda hazırlamış olduğu 2019–2023 Stratejik Plan olarak gündeme getirdiği projeyle Astronomi Turizm Hareketi'ni ulusal turizm politikasına dahil etmeye çalışmaktadır (y.y., 2019*iii*), (Fotoğraf 1.14.).

[53] (Çevrimiçi), https://boldmagazine.ca/travel-inspiration/bucket-list/astrotourism-the-top-5-places-to-see-the-aurora-borealis-in-canada/, 13 Mayıs 2021.
[54] Ibid.
[55] (Çevrimiçi), https://www.yellowknifevacations.com/, 14 Mayıs 2021.

Fotoğraf 1.14. Batı Avustralya'daki Contos Sahili'nde izlenen Güney Kutup Işıkları ile birlikte Samanyolu, Geniş ve Küçük Macellan Bulutları'nın görüldüğü fotoğraf Colin Legg'e aittir[56].



1.4 Astronomi Turizminde Planlamalar

Yüzyıllardan beri kişisel fenomen ve insan aktivitelerinin bir parçası olan astronomi ilişkili seyahatlere rastlanmaktadır. Özellikle astronomların, astrofizikçilerin, macera severlerin ve kâşif ruhlu turistlerin belli bir amaçla seyahat etmesi 'Astronomi Turizmi'nin doğmasına neden olmuştur. Astronomi Turizmi, aktif olarak özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra kişisel bir olgu olmaktan çıkıp ticari olarak turizm endüstrisine katılmıştır (Wen, 2017: 125).

Eklips kovalayıcıları, aurora avcıları, meteor takipçileri veya gözlemevi ziyaretçileri olarak sınıflandırabileceğimiz astroturistler hava koşullarının değişimi ve gözlem sırasında değişen görüş mesafeleri gibi beklenmedik seyahat koşullarını da tecrübe etmektedirler. Astronomi öyle bir konudur ki, farklı astronomi olaylarına ve atraksiyonlarına ilgi duyan astroturistler – örnekse yarı-zamanlı başladıkları eklips avcılığının etkisine kapılarak tam-zamanlı yıldızbilimciye yani bir astrofotoğrafçıya dönüşebilmektedirler (Wen, 2017: 119, 120).

Astroturistlerin seyahat motivasyonlarını gözönüne alarak Astronomi Turizmi'ni, seyahat – sever astronomi meraklılarına cazip hale getirebilmek,

[56] (Çevrimiçi), https://www.reddit.com/r/space/comments/1anotm/contos_beach_in_western_australia_aurora/, 14 Mayıs 2021.

Astronomi Turizmi'ni geliştirmek açısından son derece önemlidir. Özel – merak turizmlerinden biri olan astronomi turizmine dair yapılacak planlamalar arasında Karanlık Gökyüzü Park yerlerinin belirlenmesi, astrokamplar, astronomi şenlikleri ve müzeler atılacak adımların en başında gelmektedirler.

Fotoğraf 1.15. TWAN grubu fotoğrafçılarından Tunç Tezel'in 27 Haziran 2009 yılında Çanakkale, Assos'taki Athena Tapınağı üzerinde fotoğrafladığı Samanyolu[57].



1.4.1 Karanlık Gökyüzü Park Yerlerinin Belirlenmesi

> *Dünyanın dört bir yanında sahip olduğumuz karanlık gökyüzü alanları, tarih boyunca olduğu gibi bugün hala tüm insanlık için daha büyük bir evren bilgisine açılan pencerelerdir.*
>
> *(Marín v.d., 2010: 241)*

Bölüm I'in başlangıcında Astronomi Turizmi ile ilgili tanımlar ve kavramlardan bahsederken Karanlık Gökyüzü Parkları'na değinilmişti (bkz. s.8). Bu konuya biraz daha belirginlik kazandırmak için, bir yerin *Karanlık Gökyüzü Parkı* olabilmesine ilişkin gerekli koşullardan kısaca bahsetmek yerinde olacaktır. Bu koşullar, IDA'nın internet sitesinde, PDF formatı şeklinde yayınlanmış olan *Karanlık Gökyüzü Parkı Rehberi* kitapçığında şu şekilde aktarılmıştır:

- Ulusal, eyalet, vilayet veya yerel kurumlar tarafından yönetilen tüm kamu arazileri *Karanlık Gökyüzü Parkı* olabilir. Bu yerler, parklar, sığınaklar, ormanlık alanlar, vahşi hayata ait yerler, anıtlar, korunan nehirler veya farklı kategorilerde korunan topraklar olarak sınıflandırılabilir. Özel mülk ise, mülk sahibi geceleri arazisine ziyaretçilerin girişine izin vermeli, bu statüye sahip

[57] (Çevrimiçi), https://twanight.org/gallery/aristotle-nightscape/, 8 Şubat 2021.

özel mülkler kamu erişimine her daim açık olmalıdır. Toplu olarak, bu bölümde düşünülen tüm kamu veya özel araziler bundan sonra genel olarak "parklar" olarak anılacaktır.

Parkın kamuya gece erişimi gözetimsiz sağlanmalıdır. Belirlenen arazinin bir kısmı bu ihtiyacı karşılayabilir. Yaban hayatın korunduğu alanlar, arkeolojik siteler ve diğer hassas kaynakların varlığı durumunda erişim bu özel durumlara göre ayarlanabilir. Kamu veya özel arazilere ziyaretçiler nominal bir giriş ücretine tabi olabilir ancak; park alanı içindeki herhangi bir ürün, servis, program veya tesis kullanımı ücretli kullanıma bağlı olmamalıdır.

- *Karanlık Gökyüzü Parkları* için minimum veya maksimum arazi alanı kısıtlaması yoktur. Min. 1000 km² büyüklüğündeki daha büyük parkların tüm alanı yerine küçük bir kısmı özel izinle kamu erişimine açılabilir. Parkın özellikle neden o kısmının ziyaretçiye gece erişimi için açıldığına ilişkin gerekçe *Uluslararası Karanlık Gökyüzü Yerleri Programı Yöneticisi* tarafından önceden onaylanmış olmalıdır.

Fotoğraf 1.16. Helper (Utah), 2020 yılında Karanlık Gökyüzü Topluluğu'ndan sertifika alan ikinci yerdir. Utah'ta pek çok karanlık gökyüzü alanı bulunmaktadır. Fotoğrafta, Wasatch Dağları'nda gece gökyüzü panoraması görülmektedir[58].



[58] Republic Americas, **"A World of Darkness: 20 New Destinations Protecting Dark Skies in 2020"**, (Çevrimiçi) https://republicamericas.com/science/a-world-of-darkness-20-new-destinations-protecting-dark-skies-in-2020/, 5 Şubat 2021.

- Seçilen park, etrafında onu çevreleyen topraklar ve yaşayan sakinlerle birlikte olağanüstü bir karanlık gökyüzü kaynağı sağlamalıdır.

Bu üç temel koşuldan sonra aynı rehber üzerinde *Tüm Parklar için Minimum Gereksinimler* başlığıyla bazı detaylara yer verilmiştir. Bunlardan bazıları:

- Parkta, kaliteli ve kapsamlı bir *Aydınlatma Yönetim Planı* (LMP) oluşturulmalıdır. Bu standartlar aynı rehberin *Aydınlatma Yönetim Planı Yönergeleri* başlığı altında açıklanmıştır.
- Tipik gece koşulları aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır:
    - Samanyolu çıplak gözle kolaylıkla görülebilir olmalı,
    - Park yakınlarında önemli bir parlama yaratan yapay ışık kaynakları olmamalıdır,
    - Loşluk yaratan yükseltiler, ışık kubbeleri, ufuk çizgisini kapatan engeller bulunmamalıdır.

Fotoğraf 1.17. Almanya'daki Karanlık Gökyüzü Parkı Winklmoosalm'da Alpler üzerinden Kış takımyıldızları panoraması görülmektedir. (Fotoğraf: Sebastian Voltmer)[59].



- Park, karanlık gökyüzü ve kaliteli dış mekân aydınlatlamaları konusunda aynı rehberde belirtilen koşulları yerine getirmelidir.
- Park, halkı bu konuda eğitmekle sorumludur.
- Karanlık Gökyüzü / doğal karanlığın önemi ve kaliteli aydınlatmanın faydaları konuları, Park'ın uygulamalarının ve sosyal yardım programının bir parçası

[59] (Çevrimiçi), https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/parks/winklmoosalm/, 5 Şubat 2021.

olmalıdır. Bu konuda parkın görevleri ilgili rehber üzerinde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

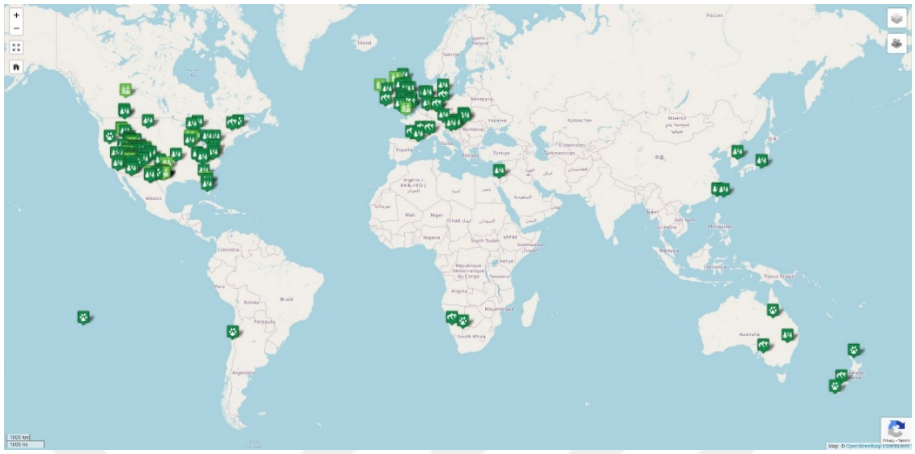
- Yılda en az dört kez Park'ta etkinlikler düzenlenmelidir. Şüphesiz daha fazla sayıda organizasyon tercih edilmektedir. Bu etkinlikler doğal gece karanlığının önemini vurgulamalıdır.
- Park, bir kez kurulduktan sonra, alan içinde uygun bir noktaya (giriş, giriş yok ise yol boyunca yürüyüş yolu üzerine veya bir ziyaretçi iletişim merkezine) **Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkı** ibareli bir tabela yerleştirmeli ve bu tabelayı muhafaza etmelidir. IDA tarafından onaylandığı taktirde bu ifade, çeviri yapılan dilin uygunluğuna göre değiştirilebilir. Tabela dikildikten sonra bir fotoğrafı çekilmeli ve yerin detaylı tarifi yapılarak kayıtlar için IDA'ya gönderilmelidir.
- Park, her yıl 1 Ekim'e kadar, IDA'ya yıllık rapor göndermelidir. Etkinliklerin takibi IDA ve IDSP hedeflerinin gerçekleştirilmesine yönelik ilerleme sağlanması açısından son derece önemlidir. Raporlar, Park'ın düzenlediği etkinliklerinin devam ettiğini belgelemek, minimum program gereksinimlerini karşılamak, ortaklıkları/sosyal yardımları sürdürmek, LMP uyumluluğunda yeterli ilerleme sağlamak gibi konuları içermekte ve canlı tutmaya yaramaktadır. Karanlık gökyüzü parlaklığı ölçümleri yenilenerek rapora eklenmeli ve gelecekte arazinin satış ihtimaline dair potansiyel arazi satışı gibi olası durumlara da aynı raporda yer verilmelidir.

IDA'nın yayınladığı IDSP Rehberi, yukarıdaki açıklamalardan sonra Park'ta yapılması gerekli dış mekân aydınlatmalarının teknik detaylarına yer vermektedir. Bazı durumlarda, *Uluslararası Gökyüzü Parkı* olmakla ilgilenen bir Park, başarılı bir başvuru yapmak için gerekli kaynaklardan yoksun olabilir. *Geçici Durum Önerisi*'ne dair detaylar yine bu rehberde bulunmaktadır. *IDSP Başvuru Süreci*'ne dair adımlar, başvuru için gerekli belgelerin listesi, *IDA İnceleme Süreci ve Onay* detaylarıyla ilgili genel açıklamalarla *Karanlık Gökyüzü Parkı Rehberi* sonlanmaktadır.

Unutulmamalıdır ki, IDSP unvanı kalıcı olarak verilmemektedir. IDA tarafından düzenli olarak kontrol edilen, minimum program gereksinimleri gerçekleştirilmeyen olası durumlarda bu unvan iptal edilmektedir[60] (Harita 1.5.).

[60](Çevrimiçi), https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/parks/, 5 Şubat 2021.

Harita 1.5. IDA sertifikalı Karanlık Gökyüzü Parkları, tüm dünyada Şubat 2020 kayıtlarına göre yüz otuz adettir[61].



Karanlık Gökyüzü Alanları'nın gökyüzü nitelikleri, yapay ışık ve gök ışıması, gözlenebilir gök olayları, görsel sınır kadiri, Bortle gökyüzü sınıfı, Unihedron gök parlaklığı ölçeri konularında 'altın', 'gümüş' ve 'bronz' olarak üçe ayrılmaktadır. Bu ölçeklendirme Tablo 1.9.'da açıklamalı olarak gösterilmiştir (Aslan, 2018: 130).

[61] (Çevrimiçi), https://www.darksky.org/maps/fullscreen/7/, 2 Şubat 2021.

Tablo 1.9. Karanlık Gökyüzü Parkları için gökyüzü nitelik sınıflandırmaları (Aslan, 2018: 130).

	ALTIN	GÜMÜŞ	BRONZ
Yapay ışık ve gök ışıması	Olağan gözlemciyi göz alıcı ışık kaynakları rahatsız etmez. Işık kubbeleri sönüktür ve ufka yakın gökyüzü ile sınırlıdır.	Nokta ışık kaynakları ve göz alıcı ışıklar gece manzarasında baskın değildir. Ufuk civarında ışık kubbeleri mevcuttur fakat başucuna uzanmazlar.	Yapay ışıklı ve gök ışımalı alanlar, Gümüş'ten fazla fakat buralarda doğal gökyüzü özellikleri hala belirgindir.
Gözlenebilir Gök Olayları	Tüm görsel gök olayları dizisi seyredilebilir. Örnek: kutup ışıması, Samanyolu, Zodyak Işığı ve sönük meteorlar	Parlak gök olayları düzenli olarak seyredilebilir, bazen daha sönükler görülebilir. Yazın ve kışın Samanyolu görülür.	Birçok gök olayı görülemez. Andromeda Gökadası gibi işaret edildiği zaman Samanyolu sönükçe görülür.
Görsel sınır kadiri* (parlaklığı)	6,8 ve üstü	6,0–6,7	5,0–5,9
Bortle Gökyüzü Sınıfı	1–3	3–5	5–6
Unihedron Gök Parlaklığı Ölçeri (SQM)	21,75 ve üstü	21,74-21,00	20,99–20,00

* Açık gökyüzü ve iyi görüş koşulları altında

Tablo 1.9.'da yapay ışık ve gök ışıması satırındaki açıklamalardan anlaşıldığı üzere yapay ışık kullanımı, bu ölçeklendirmede son derece önemlidir. Işık kirliliğinin temel kaynağı dış alanda kullanılan yapay aydınlatmalardır (Uğurlu, 2018: slayt 19). Yapay gök parlaklığına ait haritalar hazırlanırken ölçüm zamanlaması ve koşulları belli kurallar dahilinde yapılmakta (Tablo 1.10.); bu haritalarda parlaklık değerlerine ilişkin bir de renk kodları kullanılmaktadır (Tablo 1.11.).

Tablo 1.10. Işık kirliliği ölçüm zamanlaması ve koşulları (Uğurlu, 2018: slayt 53).

Işık Kirliliği Ölçüm Zamanlaması ve Koşulları
Astronomik tan dışında kalan zaman diliminde ve Ay'ın olmadığı zamanlarda yapılmalıdır.
Saat aralığı: 21:00–24:00 olmalıdır.
Bulutluluk oranı göz önünde bulundurulmalı; ölçümler bulutsuz ve açık havada yapılmalıdır.
Ölçüm cihazı (SQM) doğrudan başucuna bakacak şekilde yere dik olarak tutulmalı ve üzerine doğrudan ışık gelmediğinden emin olunmalıdır.
Kent merkezindeki yapılaşma ve aydınlatmaların konumları zorluklara neden olur.
Aydınlatmaların doğrudan etkisinden olabildiğince uzak koordinatlardan ölçüm alınırken otomobil, fasılalı yanıp sönen bozuk aydınlatmalar gibi sürekliliği olamayan geçici aydınlatmaların olmadığı zamanlarda ölçüm alınmalıdır.

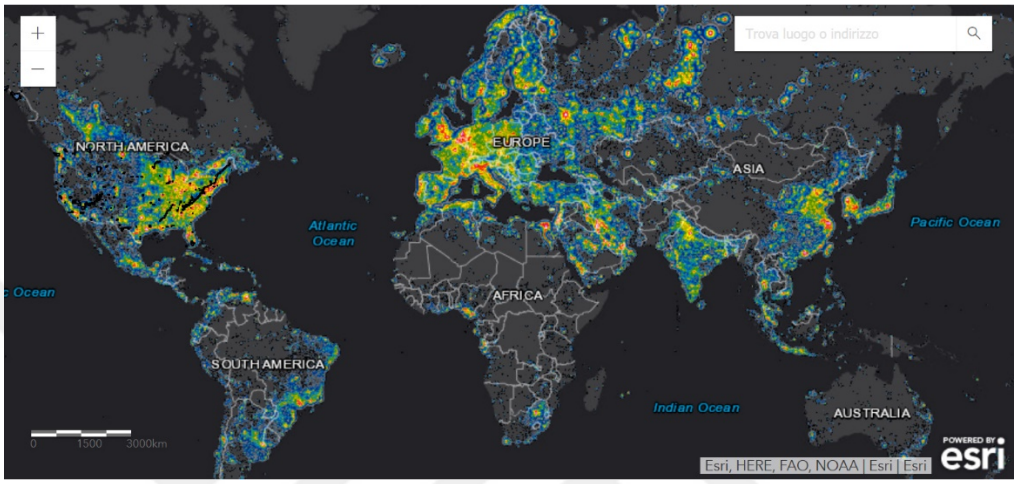
Tablo 1.11. Yapay gök parlaklığı haritalarında kullanılan renk kodlarına karşılık gelen parlaklık değerleri ve kısa açıklamaları (Aslan, 2018: 11).

Yapay Parlaklık ($\mu cd/m^2$)	Göstergeler ve Etkiler	Renk
< 1,74	• Yapay aydınlatma etkisinin olmadığı bozulmamış (mükemmel) gökyüzü. • Yıldızlarla dolu gökyüzü ve Samanyolu'nun hayranlık uyandıran görüntüsü.	Siyah
1,74 – 13,9	• Yapay aydınlatmalar tehdit etmeye başlar. • Ufka doğru bozulmalar fark edilir. • Gökyüzü neredeyse mükemmeldir ancak bunu kaybetmemek için dikkat edilmesi gereken seviyedir.	Koyu Gri
13,9 – 55,7	• Astronomi bilimi için kirli gökyüzü (Uluslararası Astronomi Birliği Komisyonunun kabul ettiği değer). • Amatör astronomi ve basit gece gözlemleri yapılabilir. • Özellikle şehirde yaşayan insanlar için hala çok etkileyici bir gökyüzü görüntüsü vardır. • Başucunda doğru bozulmalar fark edilir.	Mavi
55,7 – 111		K. Yeşil
111 – 223		Yeşil
223 – 445	• Samanyolu daha sönük olduğu kış aylarında görünmez.	Sarı
445 – 890	• Samanyolu görünürlüğü (daha parlak olduğu yaz dönemi dâhil) tamamen kaybolur.	Turuncu
890 – 1780	• Gece boyunca yapay bir alacakaranlık durumu vardır. • Canlılar gerçek gece (karanlık) koşullarına benzeyen koşulları tecrübe edemezler. • Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun karanlıkta (skotopik) görüşten az karanlıkta (mezopik) görüşe geçiş için kabul ettiği eşik değerdir.	Kırmızı
1780 – 3560	• Gözdeki gün ışığında (fotopik) görüşten sorumlu koniler uyarılmıştır.	Mor
3560 – 7130	• Karanlık kaybolmuştur. • İnsan gözü için karanlık uyumu yoktur. • Gözdeki gün ışığında (fotopik) görüşten sorumlu koniler aktiftir.	Pembe
> 7130	• Aşırı derecede ışık kirliliği.	Beyaz

Kent merkezlerindeki ışık kirliliği, yıldızların görülmesini engelleyen bir gökyüzü parıltısı yaratmaktadır. Harita 1.6.'da görülen alan ne kadar parlaksa, gece

gökyüzünde yıldızları ve takımyıldızları görmek o kadar zorlaşır. A.B.D.'de milli parklar genellikle karanlığın biricik sığınaklarıdır[62].

Harita 1.6. Yapay Gök Parlaklığı Dünya Atlası. Milli parklar mor renkte gösterilmiştir. Bu harita Fabio Falchi, NOAA'dan Chris Elvidge ve CIRES'ten Kimberly Baugh'un liderliklerinde bir ekip tarafından hazırlanmıştır[63].



Tablo 1.11.'de görülen renk kodlarıyla hazırlanmış yukarıdaki yapay gök parlaklığı dünya atlasına göre:

> *"Dünya nüfusunun %83'ünden, Avrupa ve Amerika nüfusunun %99'undan fazlası ışık kirliliği altında yaşıyor. Dünya nüfusunun üçte biri, Avrupalıların %60'ı ve Kuzey Amerikalıların %80'i dahil olmak üzere, Samanyolu'nu göremiyor. Dünya topraklarının 75° kuzey ve 60° güney enlemleri arasında kalan kısmının %23'ü, Avrupa'nın %88'i ve A.B.D.'nin yarısı ışık kirliliği ile karşı karşıyadır. Işık kirliliğinden nüfusun tamamının (%100) etkilendiği Singapur'da gece gökyüzü, insanların gözlerinin hiçbir zaman uyum sağlamayacağı kadar parlaktır."*
>
> (Aslan, 2018: 12).

1.4.2 Astrokamplar

Dünyada astronomi turizmine yönelik organize edilen astrokampların hedef kitlesi çoğunlukla 2 – 12. sınıf öğrencileridir. Küçük astroturistlere bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) dallarında tecrübe edindirmek amacıyla geleceğin astronomları ve mühendislerine uzay ve gökyüzü hakkında bilgi veren eğlenceli kamplardır. NASA Stennis Space Center'in öğrencilere odaklı düzenlediği astrokamplar sayesinde NASA SSC Astro Camp ekibi NASA kaynaklarını kullanarak kaliteli bir STEM öğrenme, gelecekteki kariyer planlarını geliştirme imkânı

[62] (Çevrimiçi), https://cires.colorado.edu/Artificial-light, 14 Mart 2021.
[63] (Çevrimiçi), https://cires.colorado.edu/Artificial-light, 14 Mart 2021.

sunmaktadır. Örneğin; Los Angeles'teki St. Tammany Çocuk Müzesi, 2 ve 4. sınıf öğrencileri için NASA SSC ekibiyle işbirliği yaparak organize ettiği dört gece beş günlük bir astrokamp için 250 $ ücret talep etmektedir[64].

Bir başka astrokamp projesi de Tunus El Manar Üniversitesi, Jeoloji Bölümü'nden dört akademisyenin, 2018 yılında Viyana'da gerçekleştirilen IAU GA astronomi etkinliklerinde sundukları, *Astronomi Turizmini Geliştirmenin İlk Adımı: Djerba'da Astro Kamp Projesi* isimli posterde Tunus'un ışık kirliliği son derece düşük olan Djerba Adası'nda hem çocuklar hem de aileleri için bir astrokamp fikridir. Tunus'ta mevcut on iki üniversitenin hiçbirinde fizik dersleri dışında astronomi ve astrofizik dersleri verilmemektedir. Oldukça basit seviyede öğretilen astronomi konusunda ne profesyonel cihazlar ne de profesyonel bir gözlemevi mevcuttur. Yalnızca birkaç küçük teleskop, halka yönelik düzenlenen etkinliklerde kullanılmaktadır. Böylesi olanaksızlıklar içinde bahsi geçen bu projede yer alan aktiviteler arasında Tunus Astronomi, Gençlik ve Bilim Derneği–Djerba Kulübü 2017 yılında Djerba ve Tataouine arasında, polis kontrolünde tamamen güvenli 4 gece 5 günlük bir Astrofotoğrafçılık Kampı organize etmiştir (El Yazidi v.d., 2018).

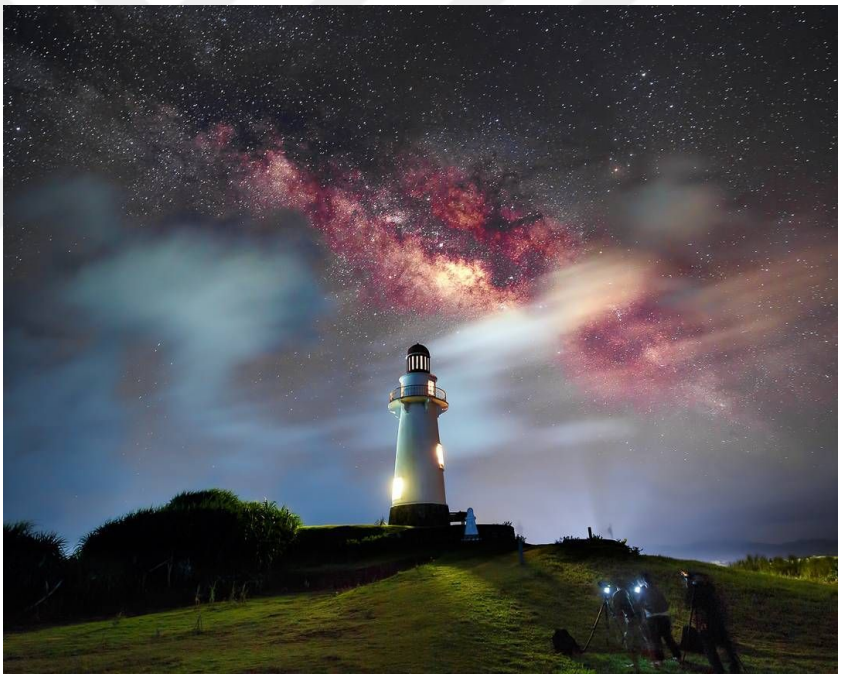
Kaliforniya'da bulunan ve 1979 yılından bu yana yaz kampları düzenleyen, 1988 yılında ise ilk pilot Astrokampı yöneten Astrocamp Yaz Macera Kampı, her yıl 17.000'in üzerinde öğrenciye hizmet vermektedir. Astrokamplar bir haftalık, iki haftalık ve inek (!) öğrenciler için özel olmak üzere üç farklı şekilde gruplandırılmıştır. Kaliforniya'daki San Bernardino Jacitonto Dağları'nda orman içindeki kamp yerinde 8 – 13 ve 12 – 17 yaş grubundaki öğrencilerin saklı yeteneklerini ortaya çıkartacak, onlara cesaret aşılayan, bilim ve eğlence dolu etkinliklerle yaşamları boyunca hep hatırlarında kalacak bir tecrübe imkânı sunmaktadır. Astrokamplara katılan öğrenciler konusunda uzman profesyonel bir ekiple astronomi, 3D Baskı Teknikleri, Astrofotoğrafçılık, Dağ Bisikleti, Bouldering, Yaban Ortamlarda Hayatta Kalma, Astro Aşçılık, GPS ile Nesne ve Saklı Yerleri Bulma gibi konularda bilimsel kurslar görmekte; yanı sıra kamp ateşi, animasyon ve şarkılar, Astro Karnaval, golf gibi eğlenceli zaman geçirmek için hazırlanmış etkinliklere de katılmaktadırlar[65].

Dünyadan bir diğer örnek ise Filipinler'deki astrofotoğrafçılık için belirlenmiş en iyi 10 yere ilişkin listedir:

[64] (Çevrimiçi), https://cmstkids.org/play/events/astro-camp-2019, 8 Şubat 2021.
[65] (Çevrimiçi), https://astrocampsummer.org/, 8 Şubat 2021.

- WK Orman Rezervi ve Kamp Alanı (Tanay, Rizal)
- Gulugod Baboy Dağı (Mabini, Batangas)
- Laiya, Batangas
- Cagbalete Adası
- Cloud 9 Boardwalk (Siargao)
- Tinalisayan Adası (Masbate)
- Zambales
- Pulag Dağı (Benguet)
- Calaguas Adası (Camarines Norte)
- Batanes

Fotoğraf 1.18. Filipinler'de astrofotoğrafçılık ve yıldız gözlemciliği için en iyi yerlerden biri Batanes'dir[66].



Ülkemizdeki astrokamplara en iyi örnek, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Fotoğraf Ana Sanat Dalı mezunu, astrofotoğrafçılık üzerine uzmanlaşmış Kubilay Akdemir'in kurduğu Tutulma Avcıları – Eclipse Hunters projesi kapsamında; Ege Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Serdar Evren ile 2016 yılından bu yana Muğla Bafa Gölü etrafında Gökyüzü Fotoğrafçılığı ve Gökbilim meraklıları için Yıldızlara Safari etkinlikleri

[66] (Çevrimiçi), https://www.wkadventures.com/others/the-top-places-for-astrophotography-in-the-philippines/, 7 Mayıs 2021.

düzenlenmektedir. Bu etkinliklere katılanlar, Karia Uygarlığı'nın Heraklia Kenti kalıntıları arasında, Latmos Dağı eteklerinde, ışık kirliliğinden uzak bir coğrafyada, kayıklarla gidilen Bafa Gölü'nün en karanlık noktasında[67]; Gaziantep'teki Rumkale'de, Zeugma'da fotoğraf, astronomi, gökyüzü, teleskop, mitoloji ve arkeoloji konularında unutulmaz deneyimler yaşamaktadırlar. *Yıldızlara Safari,* karanlık gökyüzü altında yapılan ülkemizdeki en ciddi astrokamp etkinliklerindendir.

Ülkemizdeki bir diğer son derece önemli astro - tur ve uzay kampı örneği İzmir Gaziemir'deki *Uzay Kampı Türkiye*'de gerçekleştirilmektedir. Günlük Gezi Programları, Yetişkin Programları ve Çocuklara Özel Kamp Programları ile uluslararası onaylı dünyanın ikinci, Türkiye'nin ilk ve tek uzay kampıdır (Fotoğraf 1.19.). Gençleri bilim, matematik ve teknoloji alanında kariyer yapmaları için motive etmeye odaklanan, STEAM konularıyla zenginleştirilmiş kurslarla, katılımcıların fen bilimlerine olan ilgileri pekiştirilmekte; diyalog kurma, sorgulama, eleştirel düşünme konularında yol gösterici olmak hedeflenmektedir. Gerek çocuklar, gerekse yetişkinler, uzay simülasyonlarıyla dinamik, eğlenceli, interaktif bir ortamda takım çalışması ve liderlik alanlarında kendilerini eğitme imkanı bulmaktadır.

Fotoğraf 1.19. Dijital Yıldız Evi, Planetaryum. İzmir, Gaziemir'deki Uzay Kampı Türkiye, merkezi Hunstville Alabama'da bulunan Amerika Uzay Bilimleri Sergi Komisyonu Lisansı'na sahip ve Türkiye Kamplar Derneği üyesidir.



[67] (Çevrimiçi), http://serdarevren.com/category/etkinlikler/yildizlara_safari/, 8 Şubat 2021.

1.4.3 Astronomi Şenlikleri

Astronomi turizminin popüler ritüellerinden biri olan astronomi şenlikleri, Wen Junjie'nin *Astronomy Tourism: Exploring an Emerging Market* isimli Felsefe Doktorası Tezi'nde şöyle tanımlanır: Bu şenlikler, genellikle dernek ve kulüpler tarafından düzenlenmekte ve yeni üyeler bulma, yeni arkadaşlar edinme; astronomi bilgilerini paylaşma, pratik gözlem becerilerini geliştirme, diğer meraklılarla birlikte gece gökyüzü gözlemleri yapma amaçlarıyla organize edilen *'yıldız partileri'*dir. Çoğunlukla, gökbilim sahnelerine benzer aktivitelerin gerçekleştirildiği yerlerde gece karanlığında yapılmaktadır (Wen, 2017: 122, 123).

Amerika Birleşik Devletleri'nin en karanlık yeri olan Batı Teksas'ta kırk iki yıldan beri Teksas Yıldız Partisi ismiyle gelenekselleşmiş bir astronomi şenliği organize edilmektedir. Bu organizasyonda McDonald Gözlemevi turları, yüzme havuzu, binicilik, tenis ve yürüyüş aktiviteleri, Big Bend Milli Parkı, Carlsbad Mağaraları, Marfa Işıkları turları ve Rio Grande Nehri'nde rafting, hava uyduları kapsamında dünya çapında amatör radyo linkleri, üç yüzden fazla astronomi meraklısıyla tanışma ve sohbet imkânı sunulmakta; motel konaklamaları, ailelere özel kabinler, karavan yerleri, banyolu kamp alanları bulunmaktadır[68]. 2011 yılında, öğretmenler ve öğrenciler için kaynak teşkil eden *Teksas Parkları ve Yaban Hayatı Dergisi*, **Keep Texas Wild**'da yıldız gözlemlerine ilişkin şöyle bir çağrı yapılmıştır:

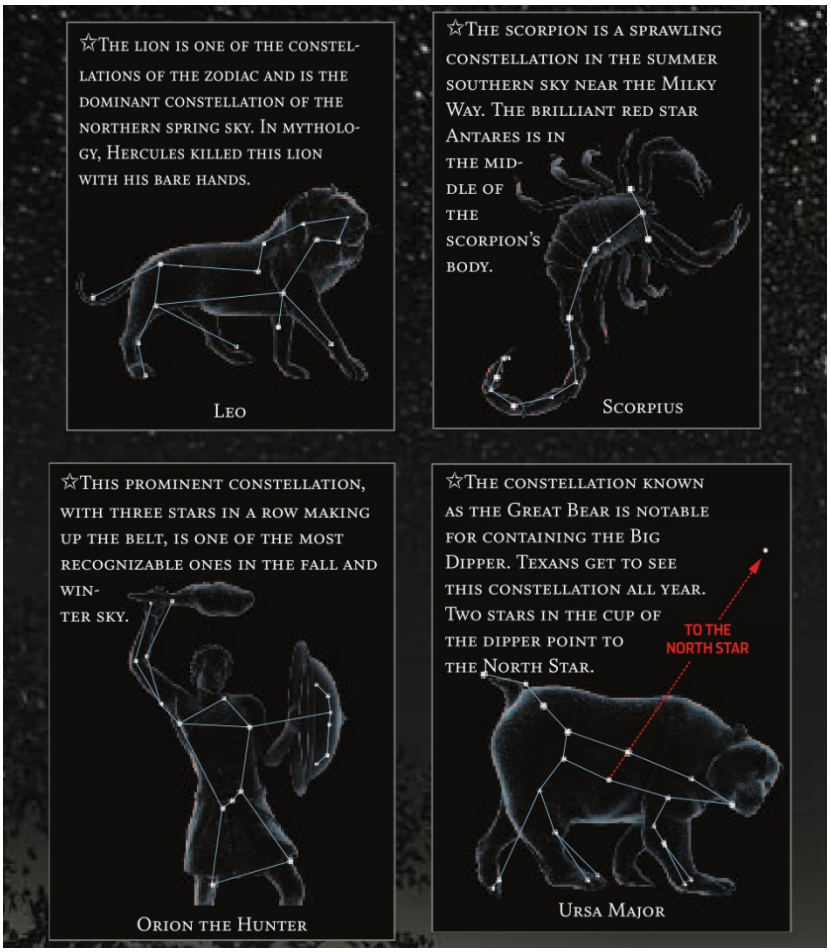
> *Karanlıktan Korkma!*
> *Yıldız gözlemleme zamanı geldiğinde, gökyüzünün en karanlık noktası en iyisidir. Işık kirliliği, yıldızları görmeyi engelleyebilir. Ancak, yaşadığın şehirde bile açık ve Ay'sız bir gecede binden fazla yıldız görebilirsin. Kıtanın en karanlık gökyüzüne sahip Batı Teksas'ta gökyüzüne bir bak! Ne göreceksin? Hangi yöne baktığına bağlı olarak gördüğün yıldızlar değişecek. Gökyüzünde yılın belli zamanlarında farklı takımyıldızlar ortaya çıkar. Batı Teksas, dünyaca ünlü Teksas Üniversitesi, McDonald Gözlemevi'ne ev sahipliği yapıyor. Oradaki bilim insanları, uzay bilimi yani "astronomi" üzerine çalışan "astronomlar"dır.*
>
> *(y.y., 2011: 43).*

Aynı dergide Teksas üzerindeki yıldızların birkaçına ait son derece etkileyici ve açıklayıcı grafiksel çizimlere yer verilmiş ve her yıl binlerce yıldız gözlemcisinin *Yıldız Partisi Programları* kapsamında Batı Teksas'a geldiğinden bahsedilmiştir. Gün batımından sonra astronomi fanlarının gökyüzünün mümkün olabilecek en karanlık

[68] (Çevrimiçi) https://texasstarparty.org/welcome/, 9 Şubat 2021.

yerinde son derece keyifli vakit geçirdiğinden söz edilmiştir. Peki şenliğe katılan o insanlar Teksas'ın üzerinde ne görmektedirler (Şekil 1.11.)?

Şekil 1.11. Batı Teksas'a Astronomi Şenlikleri'ne gelen yıldız gözlemcileri, Teksas'ın üzerinde pek çok takım yıldızı görebilir. Bunlardan Aslan, Akrep, Avcı Orion, Büyük Ayı Takımyıldızları bu ilginç grafikte gösterilmiş; yılın hangi döneminde görüldüklerine, mitolojiyle olan ilişkilerine ve bu takım yıldızlarının nasıl tespit edileceğine dair detaylar verilmiştir (y.y., 2011: 44).



Batı Teksas'taki astronomi şenliklerinin bir benzeri de ülkemizde, ulusal platformda yirmi yılı aşkın bir süredir TÜBİTAK–TUG Ulusal Gözlem Evi tarafından 2000 metre rakıma sahip Antalya–Saklıkent'te her yıl gerçekleştirilmektedir (Fotoğraf 1.20.). Her yıl Mart ayında tüm gökyüzü meraklılarının başvurusuna açılan, Temmuz/Ağustos ayında katılımcıların kura ile belirlenerek seçildiği ve tüm gökbilim meraklılarının/amatör astronomların buluştuğu şenlikte dört gün süre ile pek çok atölye, teleskoplarla gökyüzü gözlemleri, astronomi ile ilgili dersler, popüler gök bilim etkinlikleri, bilimsel farkındalığı arttıran yarışmalar ve astronomi ile ilgili firmaların sergileri organize edilmektedir.

Fotoğraf 1.20. 20. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği katılımcıları hatırası. (Fotoğraf: Ufuk Kırca Arşivi).



7 'den 77'ye tüm bilim meraklılarını buluşturan (Fotoğraf 1.21.), 2020 yılında küresel salgın nedeniyle gerçekleştirilemeyen şenlik programının 2021 yılında yurt dışından katılımcıları da ağırlayacak bir planlama ile uluslararası bir niteliğe sahip olması hedeflenmektedir[69]. Şenliğin uluslararası bir boyut kazanması, ülkemizin sahip olduğu Astronomi Turizmi potansiyelinin vurgusu ve tanınırlığı açısından son derece önemlidir (Fotoğraf 1.22.).

Ülkemizde gerçekleştirilen diğer Astronomi Şenlikleri'ne ilişkin örneklemelere Bölüm III'te Karanlık Gökyüzü Parkları konusunda değinilmiştir (bkz. s.237).

[69] (Çevrimiçi), https://senlik.tug.tubitak.gov.tr/, 15 Mayıs 2021.

Fotoğraf 1.21. 20. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği sırasında küçük astroturistlerin teleskopla gökyüzü gözlemi. (Fotoğraf: Ufuk Kırca Arşivi).



Fotoğraf 1.22. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin organize ettiği 20. TÜBİTAK Ulusal Gözlem Şenliği Astrofotoğraf Eğitimi, 29 Temmuz 2017 tarihinde gerçekleşmiştir. (Fotoğraf: Kubilay Akdemir).



Astronomi bağlantılı seyahatlerde turistlerin tercih ettiği on iki aktivite arasında astronomi şenlikleri ilk üçte yer almaktadır (Tablo 1.12.). Ampirik bir çalışma olan Wen'in doktora tezinde yıldız gözlemciliği ve astronomi şenlikleri, meraklıları seyahat

etmeye teşvik eden en çekici astronomi bağlantılı aktivitelerden sayılmaktadır. Bağımsız, herhangi bir tura katılmayan bireysel yıldız gözlemcilerinin ve astronomi şenliklerine katılanların sayısı, astroturistlerin en büyük yüzdesini oluşturmaktadır. Ancak ne yazık ki, bu iki grup araştırmacıların gözünden kaçmaktadır (Wen, 2017: 219).

Tablo 1.12. Astronomi bağlantılı 12 aktivitenin astronomi turizminde tercih edilme sırasına göre dizilim tablosu (Wen, 2017: 219).

Astronomi Bağlantılı Aktiviteler		
1. Yıldız gözlemi	**5.** Astronomi bağlantılı Konferans /forum/toplantı	**9.** Planetaryum ziyareti
2. Astronomi şenlikleri (Yıldız Partileri)	**6.** Astronomi bağlantılı eğitim (workshop/kurs/yarış)	**10.** Gece gökyüzü altında yürüyüş/Dolunay yürüyüşü
3. Gözlemevi ziyareti	**7.** Roket fırlatılış anını izlemek	**11.** Meteorit izleme
4. Astrofotoğrafçılık	**8.** Astronomi bağlantılı tarihi yerler	**12.** Astronomi bağlantılı cruise/tatil

1.4.4 Müzeler

Taş Devri'nden Uzay Çağı'na kadar, insanlık yıldızları izlemiş ve onlar üzerinde çalışmıştır. Gökyüzü bizler için bir saattir; bir pusuladır; her şeyden öte içimizdeki göksel / ilahi merakın kaynağıdır[70]. İşte bu merakla başlayan astronomi araştırmaları ile halk arasında etkileşimi sağlayan ziyaretçi merkezleri veya müzeler gibi kamusal alanlar; teknolojinin son araştırma adımlarını kamusal ve yerel topluluklarla paylaşan bir arayüzdür[71].

Evrenin tüm uzayı ve zamanı kapsadığı düşünüldüğünde en muazzam kozmik yapılar – kümeler ve üst kümeler halinde toplanan galaksiler, baktığımız her yerde evrene hakimdir. Gökbilimciler bu yapıları anlamak için sürekli çalışmaktadırlar[72]. Gökbilimcilerin elde ettikleri astronomik verilerle, evreni izleyicilerin gözleri önüne sermenin ve görselleştirmenin yanı sıra astronomik araştırmalarda kullanılan aletleri, dokümanları, bu araştırmalara destek olan malzemeleri müzelerde sergilemek, astronomiye ilgi duyanlar için son derece bilgilendiricidir. Aynı zamanda astronomi müzeleri, planetaryumlar didaktik rolü gereği, geleceğin astronomlarına,

[70] (Çevrimiçi), https://www.sciencemuseum.org.uk/objects-and-stories/astronomy-and-cosmology, 23 Şubat 2021.
[71] (Çevrimiçi), https://www.communicatingastronomy.org/visitorexperience/, 23 Şubat 2021.
[72] (Çevrimiçi), https://4d2u.nao.ac.jp/english/index.html, 23 Şubat 2021.

coğrafyacılarına, matematikçilerine, astrofizikçilerine evrenin farklı bir bakış açısıyla değerlendirilmesine vesile olan yeni pencerelerdir. Uzay, insanlık için Harikalar Mücevher Kutusu (Itoh v.d., 2009: 17) ise uzayı araştıran Astronomi Bilimi'ne ait müzeler ve planetaryumlar, amatör ve profesyonel tüm astronomi meraklılarının bu Harikalar Mücevher Kutusu'nu açmak için kullanacakları anahtarları bünyelerinde saklayan mekanlardır.

Bölüm II'de Dünya Astronomi Müzeleri (bkz. s.147), Bölüm III'de ise Türkiye Astronomi Müzeleri ele alınmış (bkz. s.227) ve bu müzelerin Astronomi Turizmi'ne olan katkısı üzerinde durulmuştur. Her iki bölümde planetaryumlardan ayrı başlıklar altında bahsedilmiş (bkz. s.144); ayrıca Bölüm III'de ülkemizdeki mevcut planetaryumların listesine de yer verilmiştir (bkz. s.206).

İKİNCİ BÖLÜM
DÜNYA'DA ASTRONOMİ TURİZMİ

Astronomi Turizmi'ne ilham veren, tarihin hiç tozlanmayan sayfalarında nam salmış, pek çok isme ve mekâna rastlamaktayız. Bu bölümde; yeryüzünün ve gökyüzünün bir arada rehberliğini esas alan cesur, kaşif ruhlu denizcilerinden, Venedik'te keşfettiği teleskopunun ilk sunumunu yaptığında astronomi dünyasını sarsan (Bonechi, 2008: 33) Galileo Galilei'ye; sonrasında genç astronom Edmund Halley'in çalışmalarına (Halley, 1705); uzak diyarları keşfetme arzusuyla 18. yüzyılda Kaptan James Cook'un ilham veren efsanevi deniz seyahatinden, İngiliz Kraliyet Topluluğu'nun iki önemli misyonuna kadar, astroturizmin ortaya çıkmasına katkı sağlamış keşiflerden, önemli kişilerden bahsedilmiş; sonrasında dünya astronomisine kronolojik bir şekilde göz atılmıştır.

Dünyadaki Astronomi Turizmi'ne iz bırakan kişilerin yanı sıra, arkeolojik, astronomik, coğrafik değerleriyle ve tarihsel süreçteki özel konumları dolayısıyla Astronomi Turizmi için son derece önemli dünya miras alanlarından en dikkat çekici olanlarına yer verilmiştir. **UNESCO Dünya Astronomi Miras Alanları Listesi**'ndeki altmış dört yerin listesi de bu bölümde yer almaktadır (Tablo 2.3) Sonrasında Astronomi Turizmi'nde mekânsal izlerin peşine düşülmüş; astronomi tarihinin kilometre taşlarından, Astronomi Turizmi'ne ilham veren bilim insanlarından söz edilmiş; ilerleyen konu anlatımlarında astronomi saatleri, rasathaneler, meteor alanları, modern gözlemevleri ve dünyadaki planetaryumlara değinilmiştir.

Dünya müzelerindeki Astronomi Turizmi'ne dair durum değerlendirildikten sonra Uluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervleri'nin önemi vurgulanmış; tüm dünyadaki IDA sertifikalı Uluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervleri'nin bir listesi, konu anlatımına eklenmiştir (Tablo 2.12). Son olarak Astronomi Turizmi'ni Dünya dışında devam ettiren Uzay Turizmi alanı ele alınmıştır.

Bölüm II'de üzerinde durulan tüm konular, Astronomi Turizmi'nin uluslararası platformdaki hareketlerini, gelişmelerini anlamaya çalışmakta; böylelikle Türkiye'deki ***astroturizm potansiyeli'***nin belirlenmesi, gökyüzü ve yeryüzündeki ilgi alanlarının tespiti sayesinde Astronomi Turizmi'nin Türkiye'deki gelişimi için atılacak adımlarda son derece aydınlatıcı olacağı öngörülmektedir.

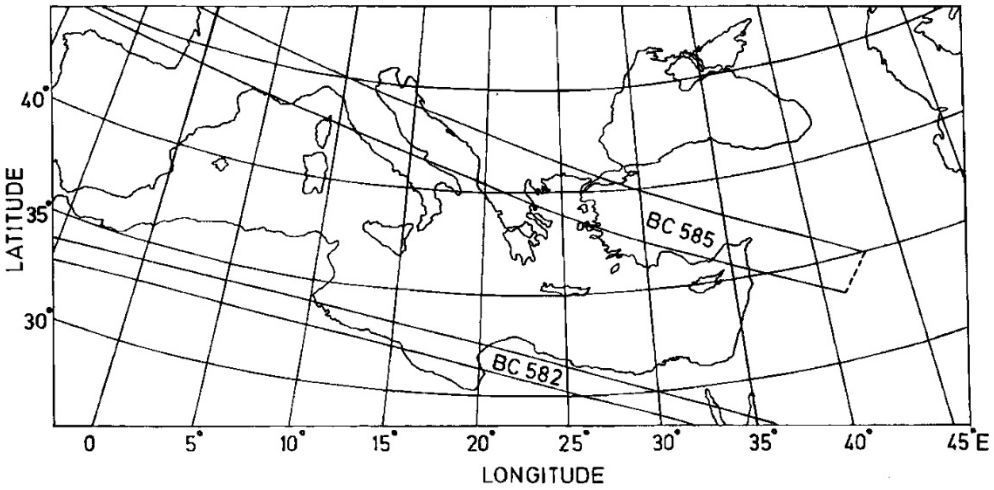
2.1 Dünya Astronomi Tarihine İz Bırakan Kişiler

Dünyada astroturizm tarihine iz bırakan kişilerin en başında belki de Antik Yunanistan'ın yedi bilgesinden biri[73] olan **Miletoslu Thales** (M.Ö. 7- M.Ö. 6. yüzyıl) gelmektedir. Thales, Güneş Tutulmaları'nın periyodik tekrarlarını hatalı hesaplamalarla da olsa ilk tahmin eden Yunan gök bilimci olarak kabul edilmektedir (Nicolaidis v.d., 2010: 139). Aristo'ya göre Thales, metafizik soruları hesaba katan, Yunan Geleneği'nin ilk filozofudur. Kant'a göre bir ikizkenar üçgenin taban açılarının eşitliğini kanıtlarken bilimin su götürmez kesinliği üzerine matematiği oturtan bir matematikçidir. "Miletoslu Thales: Batı Biliminin ve Felsefesinin Başlangıçları" isimli kitabın yazarı Patricia F. O'Grady ise Thales'in tüm tanımlamalardan öte, çok daha başarılı "Batılı" bir bilim insanı olduğunu düşünmekteydi (Sherry, 2005: 103). Güneş Tutulması'na dair tahminleri, başarılı bir astronom olduğunu da kanıtlamaktadır!

İlkçağ felsefesi, doğa felsefesidir, dünyayı ve onun yaradılışını sorgulamayı amaçlar: Bu Thales'e göre "su", Anaximenes'e göre "hava", Pythogaras'a göre "sayı", Demokritos'a göre "atom"dur. Miletli *(Miletoslu)* Thales, Güneş Tutulması'nı hesaplamış; dünyanın tanrılar tarafından değil fiziksel oluşumlar sonucu meydana geldiğini öne sürmüştür (Alanyalı v.d., 2009: 35). İnsanlık tarihinde yeni eylem ve düşünce biçimlerinin bir tür patlama denilecek kadar ani olarak ortaya çıktığı dönemler vardır. M.Ö. 6. yüzyılın sonunda, Anadolu'da, Ionia'da Miletoslu Thales ve okulu ile bilimin ortaya çıkış hikayesi heyecan vericidir (Kürklü, 2019: 78). Thales, kendi çağdaşları arasında, matematikçiden çok bir astronom olarak ünlüydü. Onun M.Ö. 28 Mayıs 585 tarihinde olagelen Güneş Tutulması'nı önceden bildirdiği (Harita 2.1), bu sırada birbiri ile savaşmakta olan Medler'le Lidyalılar'ın "kehanet"in doğru çıkması üzerine savaşa son verdiği söylenir. Bu olay, bir doğa olayının önceden hesaplanarak saptanmasının ***dünya tarihindeki ilk örneğidir*** (Tez, 2009: 27).

[73] (Çevrimiçi) https://en.wikipedia.org/wiki/Seven_Sages_of_Greece, 22 Aralık 2020.

Harita 2.1. Akdeniz Bölgesi'nde M.Ö. 28 Mayıs 585 ve M.Ö. 21 Eylül 582 yıllarında gerçekleşmiş güneş tutulmalarının tüm izlerini gösteren harita (Stephenson v.d.,1997: 281).



Mısır'ı, Ön Asya'yı, Kalde'yi dolaşan Thales, André Bonnard'a göre, bu ülkelerde eski bilgi kalıntıları, özellikle de gök ve yerle ilgili çok sayıda olgu derlemiş ve bunları özgün bir biçimde bir araya getirmeyi düşünmüştür. Her şeyden önce Thales, yıldızları tanrı saymak yerine onları doğal nesneler olarak görmekteydi. Ona göre yıldızlar topraksı yapıda veya ateş halindeydiler. Ayın düz bir çizgi üzerinde Dünya ile Güneş arasına girerek Güneş'in tutulmasına neden olduğunu ilk olarak Thales söylemiştir. Belki Babilliler'in hesaplarına dayanarak, olası bir Güneş Tutulması'nın yılını bildirmiştir. Astronomi bilgisi o gün için onun daha kesin konuşmasına pek de olanak vermiyordu (Tez, 2009: 80, 81).

Thales'in yanısıra, Milet Okulu'nun ikinci temsilcisi, Thales'in öğrencisi **Anaksimandros** (Kürklü, 2019: 81) günümüzde bildiğimiz tutulma eğikliğini tarif etmesiyle; **Pitagor**, Dünya, Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn olarak bildiğimiz yer merkezli sistem içinde yer alan gezegenleri doğru şekilde sıralamasıyla son derece önemlidir. **Aristoteles**'in, sonrasında bu sıralamayı değiştirerek Güneş'i Ay ile Merkür arasında konumlandırmasıyla; Sokrates'in çağdaşı olan ama çok az tanınan **Meton**'un ise yaklaşık M.Ö. 432 yılında Pynx Tepesi'nden yaptığı gözlemlerle 19 yıllık Güneş–Ay Döngüsü'nü tespit etmesiyle (Nicolaidis, 2010: 139) astroturizme ilham veren Antik Yunan astronomlarını anmadan geçmek söz konusu olamaz.

Yunan dünyasından bir isim olan **Eratosthenes**'in Dünya'nın çevresini hesaplayan ilk kişi oluşu ve Batlamyus'tan tam üç yüz elli yıl önce "Geographika" terimini kullanması (Luminet, 2002: 78, 80) astroturizm adına ilham vericidir.

Aristoteles'in Dünya'nın küreselliğini kanıtlamasından sonra Dünya'nın çevresinin ölçülmesi ile ilgili çalışmalar başlamıştır. Örneğin Aristoteles Yer'in çevresinin 400.000 stadyum (63.000.000 metre) olduğunu söylemiş; ancak nasıl bir yöntem uyguladığını bildirmemişti. Yer'in çevresinin ölçülmesine ilişkin ilk güvenilir çalışma Eratosthenes (M.Ö. 275-194) tarafından yapılmıştır.

Eratosthenes, aynı meridyen üzerinde bulunan iki şehri (Syene ve İskenderiye) ölçüm için kullanır. Aynı boylam üzerinde bulunan iki kentten Syene'de yaz dönencesinde öğle vakti Güneş bir kuyunun dibini aydınlatıyorken, yani zenitte (tepe noktasında) bulunuyorken, İskenderiye'de zenitten 7 derece 12 dakika uzaklıktaydı. Bu iki şehir arasındaki uzaklık ise 5.000 stadyumdu. Bu verilerden hareketle Eratosthenes Yer'in çevresini 250.000 stadyum (yaklaşık 46.250.000 metre) olduğunu belirledi. Ancak Eratosthenes'in ölçüm yöntemi doğru olmasına rağmen, bazı verileri hatalı olduğundan gerçek değerden fazla bir değer bulmuştur (Unat, 2002: 4,5).

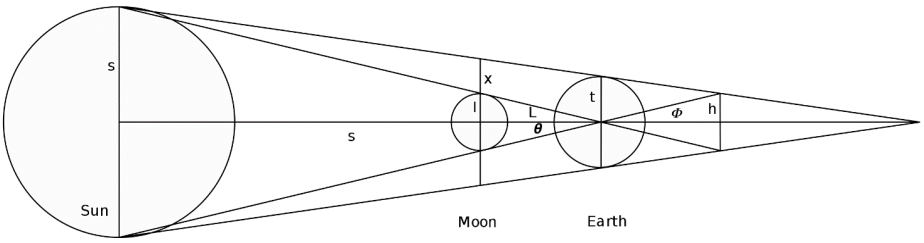
Aslında Yunan astronomisinin zirvesi, Yunan astronomisinin son temsilcisi M.S. 2. yüzyılda yaşamış olan, Türk literatüründe İskenderiyeli Batlamyus (Unat, 2003: 640) olarak tanınan **Claudius Ptolemy**'nin (M.S.100- M.S. 170) *Astronominin Önemli Matematiksel Sentaksı*[74] isimli eseridir. Bu eser, bilim tarihinde herkes için bir referans olmuştur. Yazıldıktan neredeyse 1500 yıl sonra dahi Tycho Brahe ve Kepler'in çalışmalarına ışık tutmuştur. Bu yüzdendir ki, Yunan, İslam ve Roman astronomileri, Kepler'e kadar Ptolemaik olarak nitelendirilmişlerdir. Ptolemy (Batlamyus), birkaç olası çözüm arasından seçim yapabileceği zaman en basitini tercih ederdi. Böylece Hipparchus'un Güneş modelini benimsedi (Nicolaidis v.d., 2010: 141), (Şekil 2.1.).

M.S. 140 yılında, Claudius Ptolemy, bulunulan yeri tespit etmekte yıldızları kullanan matematiksel bir sistem keşfetti. Bu sistem "göksel navigasyon" olarak isimlendirilmektedir. Göksel navigasyonun kullanımı sayesinde denizciler yıldızların görüldüğü gecelerde ve Güneş'in yüksekliğini ölçümlendirdikleri gündüz vakitlerinde bulundukları noktanın tam yerini tespit edebilmekteydiler. Lakin bulutlu bir gecede veya fırtınalı günlerde bu metot işe yaramıyordu (Burnett, 2003: 11). Yıldızların

[74] Literatürde **Almagest** olarak bilinen eserin İngilizce ismi *Great Mathematical Syntaxis of Astronomy*'dir.

rehberliği insanoğlunun keşif yolculuklarında çok önem taşımaktaydı (Aughton, 2014: 12).

Şekil 2.1. Hipparchus'un saptadığı Güneş ve Ay arasındaki mesafeyi gösteren geometrik çizim[75].



Yunan modelinde coğrafya, küresel gökbilimin bir çeşit yan dalı gibiydi. Basit bir anlatımla gökbilim ve coğrafya gibi betimleyici disiplinler, olası betimleyici girişimler olarak on sekizinci yüzyılda saygın bir konuma gelmişlerdir. Dünya küresinin görünümü, bilgi girişimlerinin yerellik ve mekânı içerdiği durumları anlamak bakımından çekici bir modeldir. Tıpkı bir küre gibi, devrim olduğu varsayılan her gelişme sınırlı bir araştırma konusudur; oysa bu gelişmenin etrafında yolculuk yapmak ve yerel özelliklerinin haritasını çıkarmak, sınırsız imkanlar sunan bir sahadır (Livingstone, 2018: 49). Haritacılık ve gemicilik bu bakımdan coğrafi anlamda birbirlerine sıkı sıkıya bağlıydı; zira her ikisi de hem uygulamalı geometriye duyulan ilginin ifadesiydi, hem de yaklaşık 1500 yılından itibaren karasal mekân ve insan çeşitliliği kavramlarının dramatik biçimde genişlemesini sağlayan keşif yolculukları için son derece önemliydi (Livingstone, 2018: 88). Belki de ilk Astronomi Turizmi'ni başlatan bu keşif yolculukları; engin astronomi bilgisine sahip, doğayı, okyanusları gökyüzü aracılığıyla okuyan cesur denizciler sayesinde gerçekleşti.

> *"Zorlu denizleri aşmak arzusuyla bağrın yanmışsa bil ki, Ülker Takımyıldızı, Orion'un muazzam gücünden kaçıp sis deryasına gizlendiğinde şiddetli rüzgarlar patlak verir. Ölümlülerin denize açılması için en uygun mevsim, yazın zahmetli günlerinin sona erdiği, yaz gün dönümünden elli gün sonra başlayan zamandır. Böyle bir zamanda yelken açarsan dünyayı sarsan Poseidon veya ölümsüzlerin kralı Zeus istemedikçe ne senin gemine ne de geminde yolculuk edenlere denizden zarar gelir."*
>
> (Aughton, 2014: 11)

Dünyanın çehresini değiştiren, astroturizme ilham veren deniz seyahatleri düşünüldüğünde, dört büyük denizciden bahsetmek gerekir. Onlardan biri ve ilki hiç

[75] (Çevrimiçi), https://en.wikipedia.org/wiki/Hipparchus, 22 Aralık 2020.

şüphesiz **Kristof Kolomb**'tur. Düz Dünya Teorisi, Kolomb sahneye çıkmadan çok önce alt edilmişti. Rub'u tahtası ve usturlap gibi, Kolomb'un üstünden ayırmayıp yararlandığı navigasyon gereçleri, yüzyıllardan beri kullanılmaktaydı. Bu aletlerin sistemleri, Dünya'nın yuvarlak olduğu varsayımına dayanıyordu. Üzerinde Dünya haritası bulunan küreler Ortaçağ'da kesinlikle mevcuttu. Bu gereçlerle enlem ölçen herhangi bir denizci, bu gereçlerin dayandığı teorinin ne olduğunu; bunların Ekvator'un kuzey ve güneyine yönelik ölçümler yapabildiğini gayet iyi bilirdi. Düz Dünya yanlılarıysa, toplumun çoğunluğunu oluşturan cahillerle, hayatında hiç denize açılmaya cesaret edememiş birkaç filozoftan ibaretti (Aughton, 2014: 89).

Ortaçağ'ın sonlarında birçok gemici, Yer'in yuvarlak olduğu düşüncesinden yararlanarak açık denizlere açılmışlar; böylece tarihe geçen coğrafya keşiflerini gerçekleştirmişlerdir. Kolomb, yolcukları sırasında sürekli Batı'ya gidilerek Hindistan'a ulaşılabileceğini düşünüyordu. Bu nedenle yolcuğu sırasında ulaştığı adalara Batı Hint Adaları adını vermişti. Oysa vardığı yer Hindistan değildi. Kolomb'un ulaştığı yerin yeni bir kıta olduğu Amerigo Vespucci tarafından anlaşılmıştır (Unat, 2002: 10, 11).

Konumuza kronolojik olarak devam etmek istediğimizde, deniz seyahatlerine biraz ara verip astroturizme ilham veren isimler arasında **Isaac Newton**'dan söz etmek yerinde olacaktır. Gezegen hareketlerine ilişkin dinamik astronomi alanındaki önemli çalışmaları son derece ilham verici ve yol göstericidir. Kepler'in kinematik ve Newton'un dinamik yasaları gezegen yörüngelerinin kapalı yani sabit elipsler olduğunu söylemekteydi (Unat, 2003: 646). Cambridge'de, matematik ve doğa felsefesi kürsüsü başkanı Isaac Newton; ders verme sorumlulukları kapsamında, Coğrafya dersi vermekle görevlendirilmişti (Livingstone, 2018: 93).

Entelektüel ve uygulamalı bir alan olarak Coğrafya, 17. yüzyılda özellikle doğa felsefesindeki gelişmelerle ilişkilendiriliyordu. Gökbilimle birlikte öğretiliyor, esas olarak uygulamalı matematiğin bir bölümü olarak görülüyor, daha dar bir çerçevede ise tarih öğretiminde kullanılıyordu. Coğrafya matematiksel ve betimleyiciydi: Edinburg'da, ileri gelen Newton savunucuları tarafından sınıflarda ve hatta belki de sokaklarda, Newton'ın matematiksel mantık ilkelerini aşılamak için kullanılıyordu (Livingstone, 2018: 114).

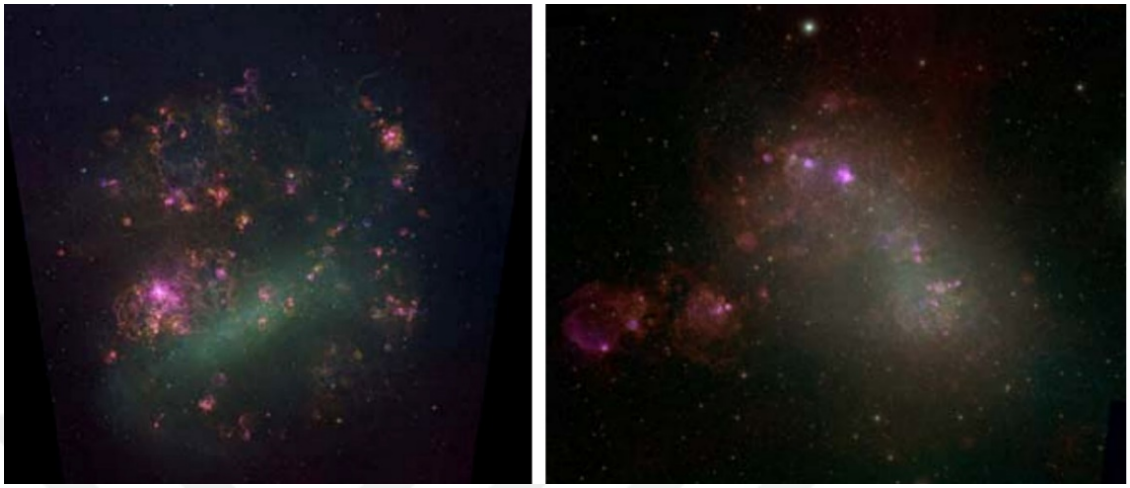
1666'da yerçekimi üzerine çalışmaya başlayan Newton, Galileo'nun değişime uğrayan hareket problemini yeniden ele almıştır. Uzun yıllar Aristoteles'in görüşlerinin

etkisinde kalmış olan bu problemi Galileo, eylemsizlik ilkesiyle kökten değiştirmeyi başarmıştı. Ancak problemin gök mekaniğini ilgilendiren boyutu hala tam olarak açıklanamamıştı. Newton, bu sorunun yanıtını, Platon'dan beri bilinmekte olan ve miktarını Galileo'nun ölçtüğü 'gravitasyon'da bulmuştur. Ona göre, Yer'in çevresinde dolanan Ay'ı yörüngesinde tutan kuvvet, yeryüzünde bir taşın ya da bir elmanın düşmesine neden olan kuvvettir! Böylece Newton Dünya'yı avcunun içine alan yegâne kanunu bulan bilim insanı olarak astronomi tarihine geçmiştir (Unat, 2003: 645).

Astroturizme ilham veren ikinci önemli deniz seyahati, Kolomb'un Amerika'yı keşfinden yirmi yedi yıl sonra **Macellan** tarafından gerçekleştirilmiştir**.** Portekizli denizci, Amerika'nın güneyinden geçip Büyük Okyanus'a açılan bir deniz yolu keşfetmiş; Kolomb'un ortaya koyduğu fakat sonuç alamadığı şeyi yani batıya doğru yelken açarak doğuya ulaşılabileceğini ispatlamıştır. Ayrıca, coğrafyacıların kuşkulanmaya başladığı bir hususu yani Dünya'nın zannedilenden çok daha büyük olduğunu, batıya doğru yolculuğun iyimserlerin tahmin ettiğinden çok daha uzun süreceğini ve dünyanın sularla çevrili olduğunu ortaya koymuştur.

Dünya'nın çevresini karadan dolaşmak mümkün değildi; Dünya'nın etrafı ancak deniz yoluyla dolaşılabilirdi. Macellan, sadece Dünya'nın en güney noktalarında görülebilen ve yüz elli bin ila iki yüz bin ışık yılı mesafede yer alan galaksi kümelerini keşfetmiş ve bunlara Macellan Bulutları (Fotoğraf 2.1. MCELS (Magellanic Cloud Emission-line Survey) Macellan Bulutları mozaiği (Scowen v.d., 2010: 2). (Fotoğraf 2.1.) adını vermiştir (Aughton, 2014: 123, 124). Macellan Bulutları, galaksideki en büyük uydular olarak bilinmektedir ve tartışmasız ekstra galaktik mesafelerle ilgili atılan en önemli adımdır (Bergh, 1998: 1377).

Fotoğraf 2.1. MCELS (Magellanic Cloud Emission-line Survey) Macellan Bulutları mozaiği (Scowen v.d., 2010: 2).



20 Eylül 1519 yılında başlanan yolculuk, Macellan'ın Filipin Adaları'nda yerliler tarafından öldürülmesinden sonra yardımcısı Elcano tarafından üç yıl sonra 6 Eylül 1522'de tamamlanmış; gerçekleştirilen bu yolculukla Yer'in küre biçiminde olduğu ispatlanmıştır (Unat, 2002: 11).

Antik Yunanlılar, Dünya'nın karelere bölündüğü enlem boylam fikrini ortaya atmışlardı; ancak denizciler tarafından denenene kadar sadece bir tahmin oyunuydu. Macellan döneminde Dünya'nın çevre ölçümü bilinmediği için boylam saptanamamaktaydı. Macellan'ın katkıları sayesinde navigasyon sırasında boylam ölçümü yapabilmek mümkün olmuştur (Burnett, 2003: 12).

Macellan'dan yaklaşık iki yüzyıl sonra astroturizme ilham veren denizcilerden **James Cook** sahneye çıkar. Aslında Cook'u tüm zamanların en büyük deniz kâşifi olarak adlandırmak için yeterince neden mevcuttur: Yerküre üzerindeki konumu birkaç deniz millik farkla bilen ilk kaptan (Aughton, 2014: 259) James Cook'un hikayesi, Peter Aughton'un ifadeleriyle şöyle başlamıştır:

> *"1769 Yılının Haziran ayının üçüncü günüydü. Gökbilimci Charles Green, Büyük Okyanus'taki Tahiti Adası'nda, Güneş'in görünümünü bir ekrana yansıtmak amacıyla teleskopu kullanıyordu. Saati ilerlerken, Green, teleskoptan dikkatle gökyüzünü izliyordu. Nihayet, küçük siyah bir yuvarlağın Güneş'in parlak görünümüne temas ettiğini gördü. Venüs gezegeninin Güneş'in önünden geçmesi o kadar ender görünen bir olaydı ki iki geçiş arasında yüz yıllık bir süre olabiliyordu. Gökbilimciler, Dünya yüzeyinde iki farklı noktadan Venüs Geçişi'nin gözlemlenmesi halinde, Dünya'dan Güneş'e olan–astronomik bir birim olarak bilinen–mesafenin ölçülebileceğini hesaplamışlardı. İşte bu nedenle İngiliz hükümeti, Royal Society'nin desteğiyle, Venüs'ün bu geçişini gözlemlemek üzere güney yarım küreye bir gemi göndermişti. Sonuçlarının başarılı olması halinde, bütün Güneş Sistemi'nin büyüklüğü belirlenebilecek ve bunun ardından da en yakın yıldızlara olan mesafeleri ölçmek*

mümkün olacaktı. Keşif heyetinin başında kırk bir yaşında bir adam vardı. Adı James Cook ve gemisinin adı Endeavour'du."

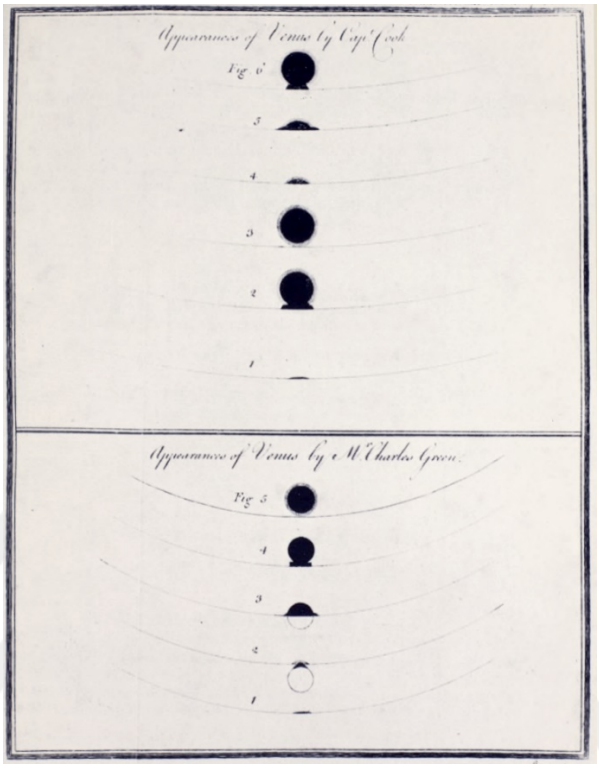
(Aughton, 2014: 249).

Aslında astronomi, Avrupa'nın Yeni Zelanda'ya gelişiyle bağlantılıydı. Kaptan James Cook, Tahiti'de Venüs Geçişi'ni gözlemledikten sonra 1769'da bir araştırma için ilk kez Yeni Zelanda'ya yolu düştü ve böylece büyük bir güney kıta buldu. Orada enlem ve boylamları belirlemek için kapsamlı astronomik gözlemler yaptı; bulduklarını haritalaştırdı. Sonrasında o kıtaya üç kez daha gitti; her gidişinde kaşifleri, gökbilimcileri ve botanikçileri de beraberinde götürdü (Austin v.d., 2017: 245).

Venüs Geçişi ilk kez 1631 yılında **Kepler**[76], 1639'da Jeremiah Horrocks tarafından gözlemlendi. 1670'lerde **Edmond Halley**, Venüs Geçişi sayesinde Güneş'in uzaklığının nasıl bulunacağını ortaya koydu. 1761 yılında bahsi geçen gökyüzü olayı Atlas ve Hint Okyanusları'nda; 1769'da ise Tahiti Adası'nda gözlemlendi. Venüs Geçişi ile ilgili gözlem çalışmaları tamamlanır tamamlanmaz James Cook (Şekil 2.2.), Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'ndan aldığı gizli talimatları açıkladı. Asıl amacı güney denizlerinde yeni keşifler yapmak, Tahiti'den 40° enlemine kadar güneye yol alarak, Meçhul Güney Toprakları (*Terra Australis Incognito)*'nı keşfetmekti (Aughton, 2014: 250). Hem Avusturalya'nın hem de Yeni Zelanda'nın aynı yolculukta keşfedilip haritalandırılmaları son derece şaşırtıcıdır (Aughton, 2014: 258).

[76] (Çevrimiçi), https://skyandtelescope.org/astronomy-news/transits-of-venus-in-history-1631-1716/, 20 Aralık 2020.

Şekil 2.2. Üstte Kaptan James Cook ve altta Endeavour gemisindeki resmi gök bilimci (Aughton, 2014: 250) Charles Green'e göre Venüs Geçişi fenomeninin çizimleri görülmektedir (Woolley, 1969).



James Cook'u; Kristof Kolomb, Macellan ve hatta kendisinden sonra gelen Kaptan Arthur Stanley Eddington gibi tezimizde yer verdiğimiz diğer kaşiflerden ayıran özellikleriyle ayrı tutmak yerinde olacaktır. Cook, yalnızca cesur bir denizci, harika bir kartograf değildi; İngiliz Kraliyet Akademisi tarafından ona verilen iki görevi de yerine getirmeye yetecek kadar güçlü bir araştırma duygusuna; ayrıca engin bir astronomi bilgisine sahipti[77]. 243 yılda sadece 4 kez ve çiftler halinde (8 yılda bir) meydana gelen Venüs Geçişi'ni (Dick, 2004: 100) gözlemleyen Halley'in Dünya–Güneş mesafesinin ölçülebileceğine ait kuramı (y.y., 1970: 12) ile uygun gözlem alanlarını belirlediği bu çalışması, astronomi tarihi adına çok önemli bir başlangıç noktası sayılmaktadır. Sonrasında Fransız astronom Joseph-Nicolas Delisle tarafından daha da geliştirilen Edmond Halley'in bu çalışması sayesinde Dünya'da ilk kez Venüs Geçişi, 62 farklı noktadan 122 profesyonel astronom tarafından gözlemlenmiştir (Teets, 2003: 338).

[77] (Çevrimiçi), http://hakansemiz.blogspot.com/2016/11/kaptan-james-cook-ve-gizemli-yolculuklar.html, 18 Ocak 2021.

Kaptan James Cook'un yıldızlı gökyüzü altında gemisi Endeavour ile yaptığı bu keşif yolculuğundan bugüne tüm bilimsel kahramanlarıyla yeryüzünden gökyüzüne bakarak başlattıkları bu hiç bitmeyecek serüven, günümüz uzay araştırmalarına ve hatta Uzay Turizmi'ne dek uzanan pekçok çalışmada yeni ürünler ortaya koymaya devam etmektedir. Mayıs 1989'da ilk kez bir uzay aracının adı için, ilkokul ve ortaokul öğrencileri tarafından tarihteki keşif / deniz / araştırmalardan ilham alacakları bir isim seçmeleri istenmiş; kazanan isim, dönemin Amerikan Başkanı George Bush tarafından ilan edilmiştir[78]: Space Shuttle **Endeavour** (Fotoğraf 2.2.)!

Fotoğraf 2.2. Space Shuttle Endeavour, NASA Kennedy Space Center'dan ilk kez 7 Mayıs 1992 tarihinde fırlatılıyor[79].



Dünyanın çehresini değiştiren seyahatler içinde yer alan James Cook'un Güney Pasifik'te yaptığı bu yolculuk adeta 18. yüzyılın Apollo Programı'ydı. Kaptan Cook, farklı alanlardan bilim insanlarıyla çıktığı bu keşif yolculuğu ile gökbilimcilerin Yer – Güneş mesafesini okumasını sağlayarak adeta bir astronomik cetvel oluşturmuştu. Kendisinden yaklaşık 200 yıl sonra 7 Mayıs 1992'de (Seil, 2011: 30) bu kez NASA tarafından yeni keşifler için bir başka *Endeavour* uzaya fırlatıldı ama bu kez "Uzay Aracı Endeavour" olarak!

[78] (Çevrimiçi), https://www.nasa.gov/centers/kennedy/shuttleoperations/orbiters/endeavour-info.html, 18 Ocak 2021.
[79] (Çevrimiçi), http://spacecoastdaily.com/wp-content/uploads/2019/05/Space-Shuttle-Endeavour-Kennedy-Space-Center-580-2.jpg, 18 Ocak 2021.

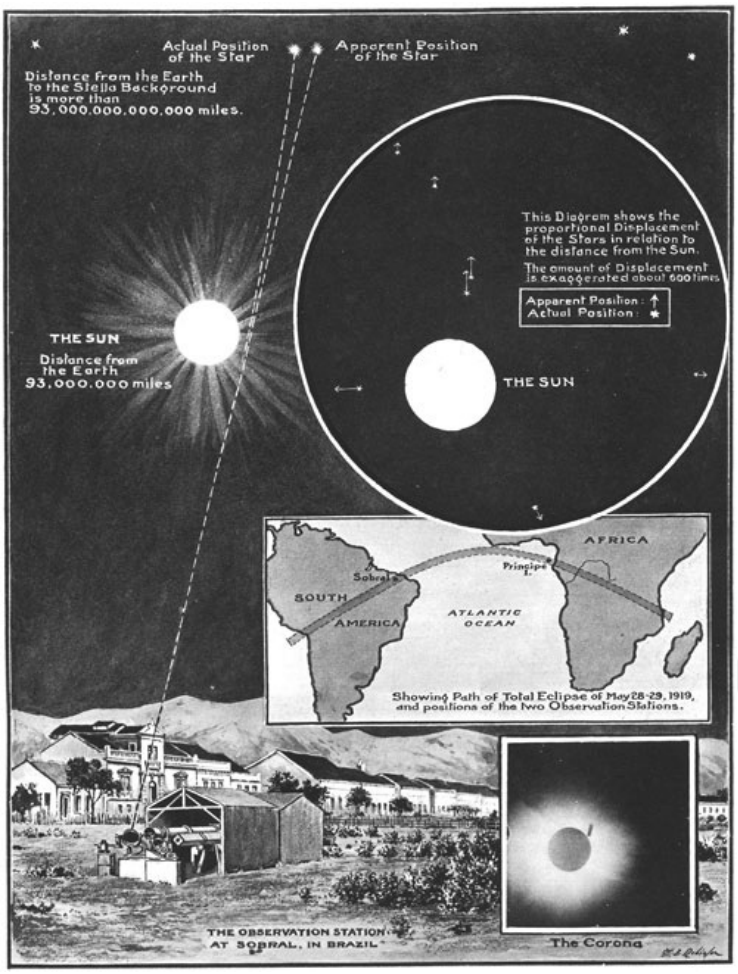
20. yüzyılın en önemli fizik deneylerinden biri, pek çok fizikçi için yeni bir gelişme olarak kabul edilen olay 29 Mayıs 1919 tarihinde birbirinden uzak ve ekvatora yakın iki noktada gerçekleştirilmiştir. Bu noktalardan biri Brezilya'nın kuzeyindeki Sobral şehrinde; diğeri ise Afrika'nın batı kıyısındaki Principe Adası'ydı. Söz konusu deney, ışık ışınlarının yerçekimi kuvveti tarafından saptırılıp saptırılmadığı ve Tam Güneş Tutulması sırasında Güneş'e yakın yıldızların konumlarının astrometrik gözlemlerine ilişkin şekilleriyle ilgilidir. Tutulmayı gözlemlemeye dair yapılan keşif gezisi nadir bir gök olayını kanıtlamaktaydı. Hatta bu astronomik gözlemler fiziğin temel esaslarını yerle bir etmiş ve bu gözlem temel yerçekimi teorisi olarak kabul edilen Einstein'ın Genel Görelilik Teorisi ile Newton'un Yerçekimi Yasası'nın yerini almıştır. Öyle ki tüm dünyada kamuoyunun dikkatini çeken bilimsel bir çaba olarak tarihe geçmiştir (Kennefick, 2007: 1).

1919 Mayıs ayında gerçekleşen tam güneş tutulması (Şekil 2.3.) (Şekil 2.3. 28–29 Mayıs 1919 tarihinde gerçekleşen Tam Güneş Tutulması'nın iki gözlemevinden izlenme pozisyonunu gösteren bir harita ile yıldızların Güneş'ten uzaklık ilişkilerini gösteren, görünüm ve aktüel pozisyonlarını belirten bir diyagram yer almaktadır. Ayrıca Illustrated London News (22 Kasım 1919) tarafından hazırlanan bu posterin altında Brezilya'nın Sobrail şehrindeki gözlemevi de görülmektedir.) olayından hemen sonra Eddington'un kaleme aldığı *Yıldızların İç Anayasası** isimli rapor 2 Eylül 1920 yılında Nature dergisinde yedi sayfa (Eddington, 1920: 14–20), yine aynı yıl aylık astronomi makalelerinin yayınlandığı The Observatory'nin 557. sayısında ise on sekiz sayfa (Eddington, 1920*i*: 341–358) olarak yayınlanmıştır. Bu rapora göre:

1. Başlıca yıldız enerjisi teorisi, yapı hipotezi, açısal momentumun korunmasına bağlı olarak yıldızların dönüşünün gözle görülür şekilde hızlanmasına neden olmalıdır. Ancak Cepheid değişken yıldızlarının gözlemleri bunun olmadığını göstermiştir.
2. Bilinen diğer enerji kaynağı, maddenin enerjiye dönüştürülmesiydi; Einstein birkaç yıl önce az miktarda maddenin çok miktarda enerjiye eşdeğer olduğunu göstermişti.
3. Bir yıldız yalnızca %5 eriyebilir hidrojen içeriyorsa, yıldızların enerjilerini nasıl elde ettiklerini açıklamak kolaylaşacaktır. (Günümüzde normal yıldızların çoğunun %5'ten daha fazla hidrojen içerdiğini biliyoruz.)[80]

[80] (Çevrimiçi), https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur_Eddington, 6 Ocak 2021.

Şekil 2.3. 28–29 Mayıs 1919 tarihinde gerçekleşen Tam Güneş Tutulması'nın iki gözlemevinden izlenme pozisyonunu gösteren bir harita ile yıldızların Güneş'ten uzaklık ilişkilerini gösteren, görünüm ve aktüel pozisyonlarını belirten bir diyagram yer almaktadır. Ayrıca Illustrated London News (22 Kasım 1919) tarafından hazırlanan bu posterin altında Brezilya'nın Sobrail şehrindeki gözlemevi de görülmektedir[81].



Makalenin sonlarına doğru Eddington, antik çağlardaki iki havacıdan söz eder: Daidalos ve İkarus. Daidalos kendisine ve oğlu İkarus'a yaptıkları kanatlarla ne çok alçaktan ne de çok yüksekten uçarak İyon Denizi'ni aşmayı başarır. Oysaki İkarus'un balmumu kanatları, Güneş'e yaklaştığında erimiş ve bu uçuş denemesi fiyaskoyla sonuçlanmıştır. Klasik kaynaklar İkarus'u "akrobatik bir uçuş yapmak"la nitelendirir. Oysa ki Eddington'a göre bu uçuş, o dönemin uçuş için tasarlanan makinelerinde yapılmış yapısal bir hatayı gün yüzüne çıkarmıştır. Bu mitolojik hikaye (Resim II.7), bilimde de yapılan yapısal hatalara ışık tutmaktadır (Eddington, 1920*i*: 357).

[81] (Çevrimiçi), http://www.astro.dur.ac.uk/~rjm/Principe/1919eclipse.php, 29 Ocak 2021.

Fotoğraf 2.3. Merry–Joseph Blondel'ın 1819 yılına tarihlenen İkarus'un Düşüşü isimli tablosu Louvre Müzesi'nde görülebilir[82].



Eddington, Batı Afrika'daki Principe Adası'na yaptığı deniz seyahati sonucu, evrene bakışımızı değiştiren yüz fotoğraftan birini[83] çekmiştir (Fotoğraf 2.4.). Takvimler 29 Mayıs 1919 tarihini gösterdiğinde Eddington, günlüğüne şunları yazmıştır:

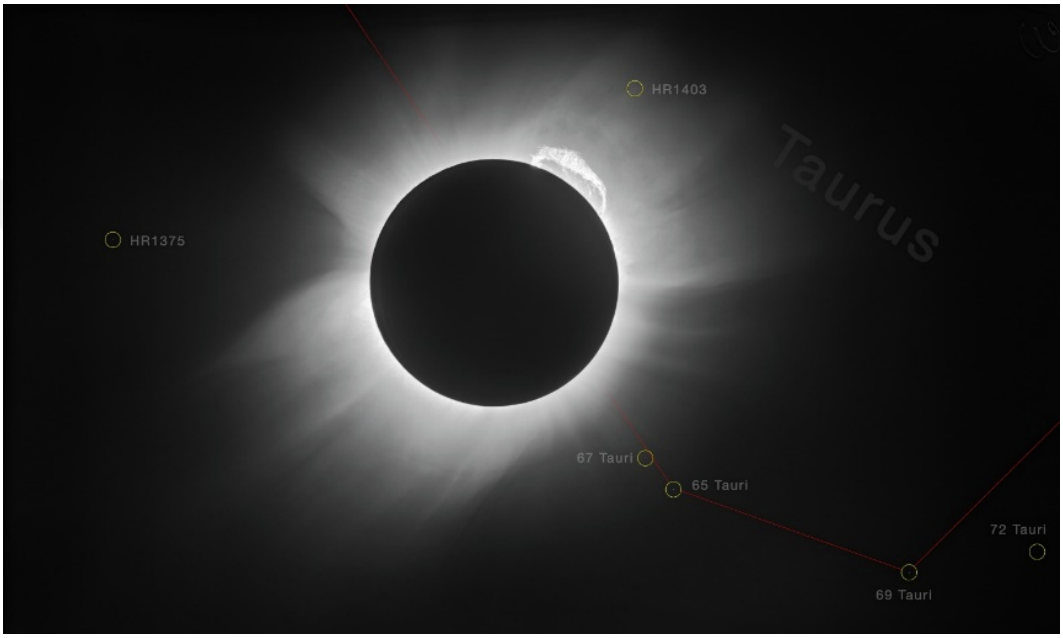
> *"Yağmur, öğlen 1:30 sularında durdu... Güneşi bir an için görmeye başladık. Fotoğraflarımızı imanla çekmek durumundaydık. Bulutların arasındaki tutulmayı, fotoğraf plakalarını değiştirmekle meşgul olduğum için görmedim. On altı fotoğraf çektik. Fotoğrafların tümü güneşli ancak bulutlar yıldızları görmemize engel oldular. Son birkaç fotoğrafın, bize ihtiyacımız olanı göstereceğini umuyorum..."*
>
> (Milotti, t.y.: 8)

[82] (Çevrimiçi), https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fall_of_Icarus_Blondel_decoration_Louvre_INV2624.jpg, 6 Ocak 2021.

[83] (Çevrimiçi), https://www.theguardian.com/science/2019/may/12/100-years-on-eclipse-1919-picture-that-changed-universe-arthur-eddington-einstein-theory-gravity, 6 Ocak 2021.

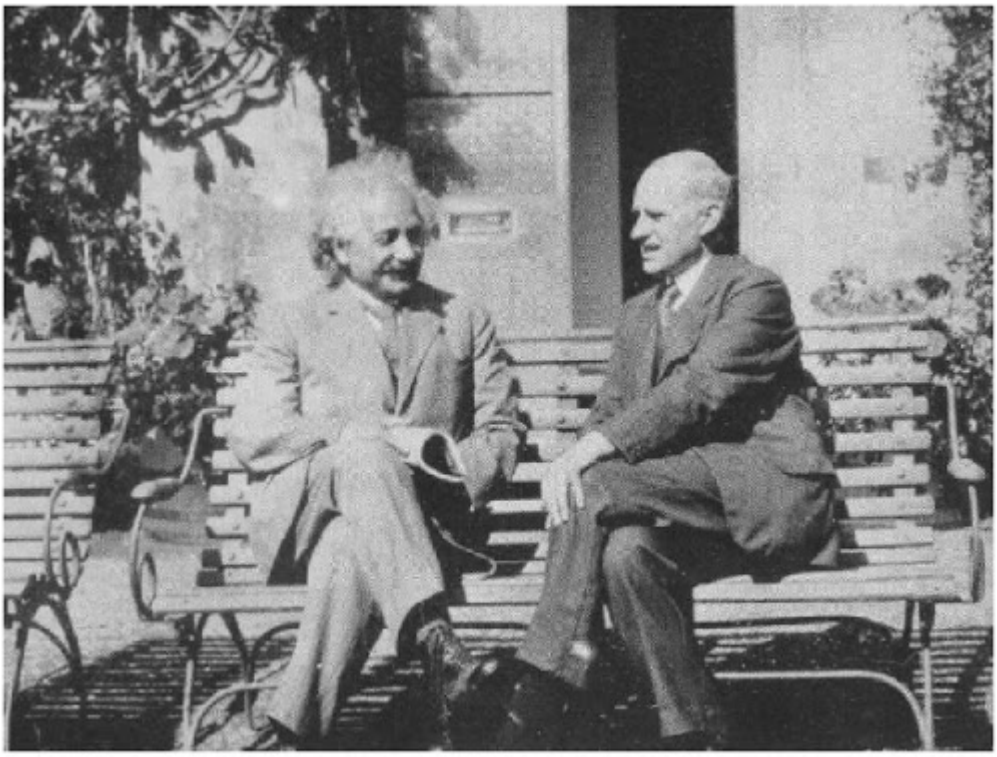
Eddington fotoğraflara ait tüm plakaları adada banyo eder ve bir plaka üzerindeki tam Güneş Tutulması'na ilişkin yaptığı ölçümlerin Einstein'la (Fotoğraf 2.5.) hem fikir bir sonuç verdiğini belirtir[84].

Fotoğraf 2.4. 29 Mayıs 1919 Tam Güneş Tutulması yüksek çözünürlüklü olarak görülmektedir. O tarihte çekilmiş fotoğrafların orijinal cam plakaları ne yazık ki kayıptır. Ancak kopyaları mevcuttur. Fotoğraf: ESO/Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl/F. W. Dyson, A. S. Eddington, & C. Davidson'a aittir[85].



[84] (Çevrimiçi), https://en.wikipedia.org/wiki/Eddington_experiment, 6 Ocak 2021.
[85] (Çevrimiçi), https://www.eso.org/public/images/potw1926a/, 6 Ocak 2021.

Fotoğraf 2.5. Tarihler Haziran 1930'u gösterdiğinde Einstein, Eddington'u Cambridge'de ziyaret eder. Eddington, o dönemin en göze çarpan astrofizikçilerindendi. Fotoğraf, Eddington'un kızkardeşi W. Eddington tarafından çekilmiştir (Nussbaumer, 2014: 41).



2.2 Dünya Astronomi Turizminin Tarihçesi

İnsanın bulunduğu evreni ve yaşadığı gezegeni bilimsel süreçleri kullanarak anlama serüveni her geçen gün yeni merak alanlarına ve disiplinlerarası çalışmalara evrilmektedir. Yeryüzü ve gökyüzü araştırmalarını birbirinden kesin çizgilerle ayıran çalışmaların yeri günümüz dünyasında bütüncül ve birleştirici çalışmalara bırakmış olması, bilimsel çalışmaların etki alanlarını daha da güçlendirmektedir.

Astronomi Turizmi açısından bakıldığında bu farkına varma, anlama süreci, insanlık tarihinin çehresini değiştiren deniz yolculuklarında gizlidir. Yeryüzü ile gökyüzünü buluşturan, yeryüzünün ve gökyüzünün rehberliğini esas alan cesur, kaşif denizcilerin rüzgarlı yelkenlileriyle açık denizlerde gerçekleştirilen keşiflerden (Wen, 2017: 2–3) yüzyıllar öncesinde; M.Ö. 4. yüzyıldan 18. yüzyıla kadar geçen süreçte astronomi tarihinde neler olduğuna kronolojik bir zaman tüneliyle bakmak; dünya astronomi tarihine ilişkin bir önceki başlıkta değindiğimiz ve değinemediğimiz önemli olayları bir zaman tüneli içinde listelemek ve kitaplar, ansiklopediler dolusu bir tarihi, kronolojik bir listeyle sunmak faydalı olacaktır.

Aşağıdaki kısa zaman tüneli, Marc Read'in 2013 yılı basımı, *New Stars for Old: Stories from History of Astronomy* isimli e–kitabından alınmıştır (Read, 2013: 146–249).

M.Ö. 4. Yüzyıl: Yunan filozof ve bilim adamları Eudoxus ve Callipus gezegenlerin hareketlerine ilişkin ilk matematiksel tanımlar yapmıştır ve dönemin en büyük filozofu Aristoteles bu teoriyi geliştirmiştir.

M.S. 140-150: Hem Yunan hem Mısırlı olan Claudius Ptolemy[86] (Fotoğraf 2.6.), gezegenlerin hareketlerini, dünya etrafındaki dönüş hızlarını analiz eden birkaç kitap yazmıştır. Teorisi, binlerce yıl boyunca ilham kaynağı olmuş ve yankı bulmuştur.

Fotoğraf 2.6. Solda Ptolemy Hanedanı (M.Ö. 305- 30) kurucusu I. Soter Ptolemy[87]; sağda ise M.S.100 yılında doğmuş, Geç Bizans, İslam ve Batı Avrupa için büyük öneme sahip matematikçi, astronom, doğa filozofu, coğrafyacı ve astrolog Claudius Ptolemy[88] görülmektedir.



300: Roma İmparatoru Konstantin Hıristiyanlık dinini kabul ettiğinde, bu dinin Roma İmparatorluğu'nun dini olduğunu bildirdi.

390–410: Ptolemy'nin çalışmalarına ait editörlerin, eleştirmenlerin ve teorisini öğretenlerin arasında Mısırlı ve Yunan olan iki kişi daha vardı: biri Theon, diğeri Theon'un kızı Hypatia'dır -ki kendisi en önemli ilk kadın bilim insanlarındandır. Hypatia

[86] Mısır'daki Ptolemy Hanedanı'yla ilgili bir bağlantısı yoktur. Genellikle Karanlık Çağ'daki tarihçiler, Claudius Ptolemy ile astronom-kral Ptolemy'i birbirine karıştırır. Bu konuyla ilgili detaylara yukarıda adı geçen e-kitabın, 584. Pozisyonunda yer alan "Notes on Chapter Two-Ptolemy" bölümüne göz atılabilir.
[87] (Çevrimiçi), https://en.wikipedia.org/wiki/Ptolemy_I_Soter, 6 Ocak 2021.
[88] (Çevrimiçi), http://rd.uqam.ca/Ptolemy/Reisch.html, 6 Ocak 2021.

ve babası ne yazık ki, çalışmaları dolayısıyla yerel politikalarla mücadele etmişlerdir ve trajik bir sonları olmuştur.

400'lü yılların ilk yarısı: Batı Roma İmparatorluğu'nun yarısı istikrarsızlığının artması neticesinde çökmüş ancak astronomik araştırmalar imparatorluğun diğer yarısında, doğuda Bizans da denilen Constantinople*'da devam etmiştir.

Erken Orta Çağ (Karanlık Devir): Kuzey Afrika ve İspanya'daki Müslüman Dünyası, bilimsel alanda özellikle astronomide büyük gelişmeler göstermiştir. Yunan kaynakların Arapça çevirileri son derece önemlidir. Bu çeviriler, Latince çevirilerde sunulmaya başlanmış ve Avrupa'daki üniversitelere ışık tutmuştur.

1054: Çinli astronomlar Yengeç Nebulası'nı yaratan Supernova Patlaması'nı gözlemlemişlerdir.

1070'li yıllar: Kuzey Fransa'daki Bayeux şehrinde Bayeux dokumasının gerçekleştirildiği tarihler (Fotoğraf 2.7.).

Fotoğraf 2.7. 2007 yılında UNESCO Dünya Hafızası Listesi'ne kaydedilmiş, 68,30 metrelik bir dokuma. Yün ipliklerle, ipek üzerine hazırlanan dokumada Nisan 1066 yılında gerçekleşen Halley Kuyrukluyıldız'ın gözlemlendiği sahne de yer almaktadır.



1088: İtalya'nın Bologna şehrinde Avrupa'nın ilk üniversitesi açılıyor.

1167: Oxford Üniversitesi açılıyor.

1202: İtalya'nın Pisa şehrinde Leonardo Fibonacci "Liber Abbaci" isimli kitabını yayınlıyor.

1277: Paris Piskopos'u Stephen Tempier, akademik yayınları kontrol etme teşebbüsünde bulunup inanışa ters düşen 219 metne el koyuyor. Katolik doktrinlerin beklentilerine dönemin bilim insanlarından karşıt görüşler sunulduğu için anahtar figür diyebileceğimiz Romalı Katolik peder Thomas Aquinas yirmi kitabı yasaklıyor.

1300'lü yıllar: Rönesans'ın başlangıcı sayılan bu yıllarda Avrupa'nın zengin yaşayışı kıtlıklara, vebaya ve başkaldırılara neden oluyor. Huzursuzluk yaratan genel problemler Fransa ve İngiltere'ye de ulaşıyor. Oxford Üniversitesi, bilimsel araştırmalarda dünya lideri haline gelmesine rağmen Paris'te kraliyet himayesi bilim insanlarının çalışmalarını destekliyor.

1337: İngiltere ve Fransa arasındaki Yüzyıl Savaşları başlangıcı.

1370: Kral V. Charles, Paris'te zamanı standart hale getiriyor ve tüm kiliselerdeki çanların aynı zamanlarda çalmasını emrediyor.

1381: İngiltere'de köylü ayaklanması yaşanıyor ve köylü sınıfı geleneksel feodal uygulamalara meydan okuyor.

1424: Al-Kashi '*pi sayısı'*nı tanıtıyor.

1450'li yıllar: Johannes Gutenberg, matbaayı buluyor. Böylece kitapların çok sayıda üretimi, akademik fikirlerin kolayca yayılması sağlanıyor. Astronomlar, Ptolemy'nin teorileri üzerinde sorular soruyorlar ve bu teoriye ait fikirleri geliştirmeye başlıyorlar.

1453: Osmanlı Ordusu Bizans İmparatorluğu'nun sonunu getiriyor. Yüzyıl Savaşları Fransa'nın sahip olduğu topraklarını geri almasıyla sonuçlanıyor.

1473: Nicholas Copernicus (Kopernik) doğuyor. Büyüdüğünde kilise memuru oluyor ve Ptolemy'nin dünya merkezli sistemine alternatif, sağlam temellere oturmuş ilk farklı görüşünü takdim ediyor.

1476: William Caxton İngiltere'ye ilk matbaayı götürüyor.

1492: Colombus (Kolomb) seyahatleri ile, yeni bir kıta, Amerika kıtası keşfediliyor. Antik Yunan ve Romalılar'dan sonra Rönesans, sanatsal olduğu kadar bilimsel bir buluşa da tanıklık ediyor.

1517: Luther, Almanya'nın Wittenberg şehrindeki Kilise Kalesi'nin kapılarına Protestan Reformu'nu çürüten 95 maddelik bir önerme çiviliyor.

1534: Luther, İncil'i Antik Yunanca'dan Almanca'ya, daha kolay anlaşılır bir dilde çeviriyor.

1543: Kopernik, "Gökyüzü Katmanlarının Devrimleri Üzerine"[89] isimli kuramsal kitabını yayımladığı aynı yıl ölüyor.

Andreas Vesalius *De Humani Corporis Fabrica*'yı yazıyor. Bu kitap tarihteki ilk insan anatomisini çizimli detayla anlatan kitaptır.

1546: İlk bilimsel araştırma enstitüsünü kuran ve göksel cisimlerin hareketlerini ölçen enstrümanları geliştiren astronom Tyco Brahe doğuyor. Kuyruklu yıllдızların hareketlerini gösteriyor ve yıldızların konumlarına dair bir katalog hazırlamak için farklı araçlar geliştiriyor. Brahe'nin çalışmaları Kopernik ve Ptolemy'nin teorilerinin bir harmanıdır.

1564: İlk teleskopu geliştiren Galileo Galilei doğuyor. Her bir gezegenin kendine ait uydusu olduğunu keşfediyor. Ay'ın dağlara ve güneşin de dönüşlere sahip olduğunu görüyor. Bu keşifler, Kopernik teorisini destekliyor ve Roma Katolik Kilisesi ile ters düşmesine neden oluyor.

1571: Sonradan Tycho'nun asistanlarından biri olan Johannes Kepler doğuyor. Tycho'nun verilerini titizlikle analiz ederek Ptolemy ve Kopernik'in hatalı olduğu sonucuna varıyor. Yani yörüngeler dairelerin kombinasyonları değil, elips şeklindedir.

1582: Cristopher Clavius, *'artık yıl sistemi'*ne ait reformu ileri sürüyor.

1600: Giordano Bruno, Kopernik'in Güneş merkezli teorisini yaydığı için Roma Katolik inancına ters düşmesi dolayısıyla kafir olmakla suçlanıyor (Read, 2013: 226) ve Roma'da *Campo dei Fiori Meydanı*'nın ortasında yakılarak öldürülüyor.

1601: Tycho Brahe ölür ve asistanı Johannes Kepler İmparatorluk Matematikçisi olarak atanır.

1608: Hans Lippershey kırılmalı teleskopu icat eder.

1630: Johannes Kepler ölür.

1642: Kopernik'in teorisini savunduğu için kiliseye karşı geldiği suçlamasıyla tutuklanan Galileo, tutuklu olduğu evde yaşamını yitirir.

Aynı yıl Isaac Newton doğar. Aristoteles zamanından beri kabul gören teorileri alaşağı eder. Gezegenlerin dünya üzerindeki cisimlerde görülen yerçekimi gücü kanununa

[61] Kitabın orijinal ismi, Latince ***De revolutionibus orbium coelestium*** **(On the Revolutions of Celestial Spheres)**'dir.

göre hareket ettiğini göstermiştir. Bu fenomenlerle ilgili yeni matematiksel metotları bulmuştur.

1647: Johannes Hevelius ay yüzeyine ait haritaları hazırlar.

1676: Ole Romer ışık hızını ölçer.

1682: Edmond Halley, kendi ismini verdiği Halley Kuyruklu Yıldızı'nın belli Aralıklarla görüldüğünü öne sürer.

1714: Gabriel Fahrenheit, civa termometresini icat eder.

1727: Sir Isaac Newton ölür.

Uzak diyarları keşfetme arzusu, coğrafi zorluklar insan aklının sınırlarını aşmasına ve yeni icatlar yoluyla yalnızca yeryüzünü değil gökyüzünü de yepyeni bir öğrenme alanı haline getirmesine olanak sağlamıştır.

Modern Astronomi'nin doğuşunda son derece önemli yere sahip olan teleskobun icadı ile özellikle Venüs Geçişleri arasında kurulan bilimsel bağ dün olduğu gibi bugün de Astronomi Bilimi'nin sınırlarının genişlemesinde ve tez konumuz olan Astronomi Turizmi'nin ortaya çıkmasında hayli önem taşımaktadır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. 1600–2400 yılları arasında gerçekleşmiş ve gerçekleşecek olan Venüs Geçişleri[90].

Yıl	Gün ve Ay	Saat (UTC)	Güneş ve Venüs Mesafesi*
1631	7 Aralık	05:19	940"
1639	4 Aralık	18:25	522"
1761	6 Haziran	05:19	573"
1769	3 Haziran	22:25	608"
1874	9 Aralık	04:05	832"
1882	6 Aralık	17:06	634"
2004	8 Haziran	08:19	627"
2012	6 Haziran	01:28	553"
2117	11 Aralık	02:48	724"
2125	8 Aralık	16:01	733"
2247	11 Haziran	11:30	693"
2255	9 Haziran	04:36	492"
2360	13 Aralık	01:40	628"
2368	10 Aralık	14:43	835"

*Güneş ve Venüs merkezlerinin arasındaki uzaklık *yay saniyesi* cinsinden.

[90] (Çevrimiçi), https://eclipse.gsfc.nasa.gov/transit/transit.html, 4 Mayıs 2021.

Venüs'ün Güneş'in önüne geçmesiyle ve Dünya'dan küçük siyah bir nokta gibi görünmesiyle ortaya çıkan, Venüs Geçişi tabir edilen bu olay, teleskoplu gözlemlerin başlamasından bu yana sadece sekiz sefer gözlenmiştir. Aksamalar olsa da bir düzene sahip olan bu geçişlerle ilgili yapılan hesaplamalara göre iki geçiş arasında 8, 121.5, 8, ve 105.5 yıl geçmesi gerekiyor; geçişler sadece Haziran başı veya Aralık başında gerçekleşmektedir[91].

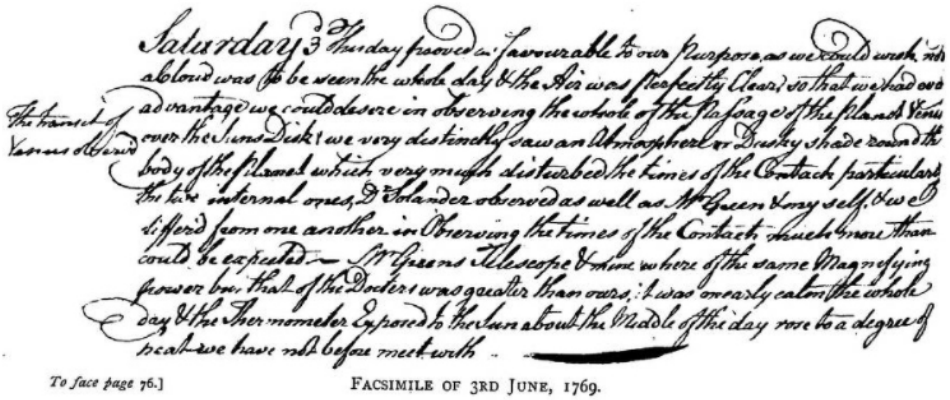
1761 yılında gerçekleşen Venüs Geçişi'ni gözlemleyerek, ölçümler yapmaya Halley'in ömrü yetmemiş, ancak; oluşturduğu bilimsel devinim ve heyecan, yaşanmakta olan Yedi Yıl Savaşları'na ve deniz yollarının sahip olduğu ciddi tehlikelere rağmen Dünya'nın çeşitli ülkelerinden bilim insanlarının yola çıkmasına ve Sibirya, Kanada, Güney Afrika, Hindistan ve Avrupa'nın çeşitli yerlerinde toplam altmış iki ölçüm yapmalarına vesile olmuştur (Teets, 2003 :338). Sekiz yıl sonra bu kez 1769 yılında, 18.yüzyılın **Apollo Programı** olarak da nitelendirilebilecek bu geçişlerden biri daha yaşanmış ve bu Venüs Geçişi'ni izlemek isteyen İngiliz, Fransız, İspanyol, Rus ve Koloniler'den Amerikalı bilim insanları Dünya'nın tehlike ve maceralarla dolu uzak coğrafyalarına gözlem yapmak için dağılmışlar[92]; 3 Haziran 1769 yılında yetmiş yedi farklı noktada yüz elli gözlemci rasat yapmışlardır (Westfall, 1992: 236).

Kaptan James Cook için bilim tarihi açısından bakıldığında Dünya'nın çehresini değiştiren seyahatlerden ilki ve pek çok ilke imza atması nedeniyle en özeli sayılanı, 25 Mayıs 1768 yılında Endeavour (Gayret) gemisiyle yaptığı efsanevi seyahattir (1768- 1771), (Cook, 1893: 46). Aynı zamanda bu seyahat, Astronomi Turizmi'ni oluşturan iki ana ekseni yeryüzü ve gökyüzünü birleştirerek coğrafya ve astronomi bilimlerinin insanoğlunun keşfetme, doğayı anlama, merak ve becerilerini geliştirmesine ilham kaynağı olmuştur (Cook, 1893: 88).

1 Haziran 1769 tarihinden itibaren Cook, birkaç gün boyunca son derece elverişli hava koşullarında Venüs Geçişi'ni gözlemleme imkânı bulmuştur (Cook, 1863; 76) (Fotoğraf 2.8.).

[91] (Çevrimiçi), http://www.acikbilim.com/2012/06/dosyalar/venus-gecisi.html, 26 Mart 2021.
[92] (Çevrimiçi), http://www.acikbilim.com/2012/06/dosyalar/venus-gecisi.html, 16 Mart 2021.

Fotoğraf 2.8. Kaptan James Cook'un 3 Haziran Cumartesi 1769 yılında Venüs Geçişi'ne ilişkin Endevaour Gemi Günlüğü'ne kaydettiği detaylar (Cook, 1863: 77).



To face page 76.] FACSIMILE OF 3RD JUNE, 1769.

Cook, 3 Haziran 1769 yılındaki Venüs Geçişi izleniminden sonra Yeni Zelanda'nın muhtelif adalarına gerçekleştirdiği seyahatler sırasında yüzlerce kez yaptığı Güneş ve Ay gözlemlerine dair notları da gemi günlüğüne kaydetmeye devam etmiştir (Cook, 1863: 214).

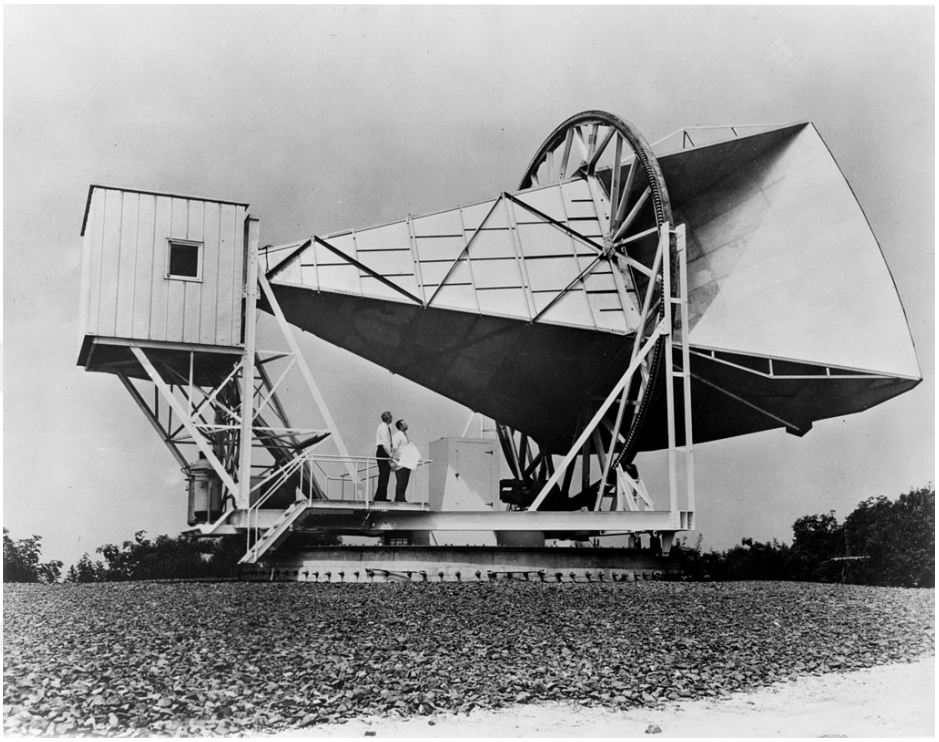
Astronominin gelişiminde en önemli tarihsel anlardan bir diğeri de Bavyeralı optikçi Joseph von Fraunhofer'in adını taşıyan Güneş spektrumu üzerindeki karanlık çizgileri 1814 yılında keşfetmesidir[93]. Bu keşif, 1859 yılında yıldızların fiziksel özellikleri üzerine çalışan Kirchhoff ve Bunsen için yol gösterici olmuştur[94]. 1920 yılında gündeme oturan ve astronomi tarihine Büyük Tartışma olarak geçen konu evrenin ölçeğine ilişkin iki astronom olan Harlow Shapley ve Heber Curtis arasında, Washington'da 26 Nisan akşamı başlamıştır. Tartışma sonrasında astronomi tarihini derinden etkileyen "Evrende Samanyolu'ndan başka bir oluşum yoktur" görüşü çürütülmüştür[95]. Yine aynı yıl Eddington, nükleer füzyonun yıldız enerjisi için bir kaynak olduğunu çalışmalarında göstermiştir.

1926 yılında Edwin Hubble, Büyük Patlama (*Big Bang*) Teorisi'ne ön ayak olan "Dünya ile arasındaki mesafe arttıkça galaksilerin küçüldüğüne ve hızlarının arttığına ilişkin kanunu (*redshift*) bulduktan (Fofai, 2018:32) otuz sekiz yıl sonra 1964 yılında Robert Wilson ve Arno Penzias New Jersey'de Bell Laboratuvarları'nda kurdukları dev bir iletişim anteni sayesinde (Fotoğraf 2.9.) kozmik arka plan radyasyonu

[93] (Çevrimiçi), https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/andp.201400807, 8 Mayıs 2021.
[94] (Çevrimiçi), https://www.sciencehistory.org/historical-profile/robert-bunsen-and-gustav-kirchhoff, 8 Mayıs 2021.
[95] (Çevrimiçi), https://www.skyatnightmagazine.com/space-science/great-debate-1920-curtis-shapley-astronomy/, 8 Mayıs 2021.

titreşimlerini keşfederek hem Büyük Patlama Teorisi'nin hakkını vermişler (Jacobs, 2018 : 86) hem de 1978 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanmışlardır[96].

Fotoğraf 2.9. 1978 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanan iki astronom Wilson ve Penzias, bilim dilinde kozmik arka plan ışıması olarak tanımlanan radyo parazitlerini (Alyürük, 2012: 73) bulmalarına vesile olan dev antenin üzerinde görülüyorlar[97]. Fotoğraf NASA arşivine aittir.



20. Yüzyıl, astronomi biliminde büyük buluşların yapıldığı önemli bir dönemdir. Yüzyıl başında sınırlı bir veri kümesinden bir kuyrukluyıldız yörüngesini hesaplamak yaklaşık üç hafta sürerken 2000'li yıllara gelindiğinde bu hesaplama üç dakikadan daha kısa bir sürede gerçekleştirilmektedir (Hughes v.d., 2007: 12), (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. 20. yüzyıl boyunca astronomi bilimi alanında yapılan en önemli on buluş (Hughes v.d., 2007: 13–15).

20. Yüzyılın En İyi On Buluşu
Samanyolu
Genişleyen Evren
Yıldız Enerjisinin Üretimi
Yalnızca İki Yaygın Yıldız Türünün Varlığı
Evrendeki Baryonik Madde Kompozisyonu
Supernova Patlamaları, Nötron Yıldızları, Kara Delikler

[96] (Çevrimiçi), https://epistemturkiye.org/evrendeki-en-eski-isik/, 11 Mayıs 2021.
[97] (Çevrimiçi), https://explainingscience.org/2016/08/27/the-cosmic-microwave-background-part-i/, 11 Mayıs 2021.

Kozmik Arka Plan Işıması
Karanlık Madde
Gezegen Dışı Sistemler
Güneş Nötrinoları ve Heliosismoloji

Dünya'da yaklaşık 3.6 milyar yıl önce rastlanan ilk yaşam izlerinden bu yana astronomi biliminde yapılan atılımlar öylesine şaşırtıcı hale gelmiştir ki, 20. yüzyılın ortalarında Mars gezegeninin bir atmosfere, su ve CO_2 buzlarına sahip olduğu keşfedilmiş; 1990'larda başlayan Mars yüzeyine ait haritalandırma çalışmalarından sonra 2008 yılında NASA'ya ait uzay gemisi Phoenix gönderilmiş; gezegen yüzeyinde toprak analizleri yapılmıştır (Kay v.d., 2013: 725, 734). Günümüzde ise Mars'a yapılacak turistik seyahatlerden, uzayda yapılacak otellere kadar geçmişte akla - hayale sığmayan projelerden bahsedilmekte (bkz. 2.7. s.158)

Karasal Astronomi Turizmi'nin sınırları aşılıp Uzay Turizmine dair planlar yapılmaktadır (Jacobs, 2018: 91 – 96).

Bu çalışmanın belkemiğini oluşturan, gökyüzünde meydana gelen tüm astronomik olaylar, medeniyetlerin gelişim ve yayılış alanlarını belirleyen tarihi paralelleri referans alarak, gözlem yapabilmek için dünyanın bir ucundan diğerine seyahat etmeyi göze alan bilim – sever insanların astro – hayallerini gerçekleştirmekte; astroturistler olarak tanımlanan astronomi sevdalılarının sayısı her geçen gün arttıkça insanın varoluş yolculuğunun içsel rotalarını Astronomi Turizmi bağlamında çizmeye çalıştığı görülmektedir.

2.3 Dünya Astronomi Turizminde Miras Alanlar

Astroturizm için önem arz eden vazgeçilmez mekanlar, 2010 yılında ICOMOS tarafından hazırlanan *"UNESCO Dünya Miras Kongresi Bağlamında Astronomi ve Arkeoastronomi Miras Alanları"* isimli tematik çalışmada ayrıntılı olarak ele alınmıştır (Ruggles v.d., 2010). Bu çalışmada, astroturizme ilham veren, erken prehistoryadan başlayıp günümüze uzanan oldukça geniş bir spektrumda, altmış dört mekândan söz edilmektedir. Astroturizm alanında kabul gören, bu turizm koluna örnek teşkil edecek dünyadaki belli başlı yerler, coğrafi konumlarıyla, arkeolojik ve astronomik değerleriyle bir bütün olarak bu başlık altında irdelenecektir.

Son yıllarda disiplinler arası araştırmalar göstermiştir ki, insanların belirli göksel fenomenleri gözlemlemeleri, dünyanın uzay-zaman yapısı hakkında düşünmeleri ve mesken olarak bu dünyada yaşadıklarını ayrımsamaları erken prehistorya (M.Ö. 35.000-9.000) dönemine kadar geriye gitmektedir. Aslında

tamamlayıcı öğe olarak basit tabiat takvimleri, yıldız kümelerine dair bilinenler olarak örneklendirebileceğimiz astronominin arkaik formu, erken prehistorya boyunca var olmuştur. Özellikle dere yatakları ve kayalardan oluşan mağaralar gibi doğal alanlardaki kaya-sanatı-boyamaları, oymaları ve heykelleri, insan eliyle yapılmış arkeolojik buluntuların kayıtlarına dahi yine erken prehistorya döneminde rastlanmaktadır (Rappenglück, 2010: 13).

Miras alanlar konsepti, nadir olarak astronomi gözlemleriyle bağlantılıdır. UNESCO Dünya Miras Konvansiyonu'nun Astronomi ve Arkeoastronomi Miras Alanları temalı çalışmasında, astronomiyle ilişkilendirilmiş 21 adet miras alandan bahsedilmektedir (Harita 2.2.), (Beconytė v.d., 2015: 520).

Harita 2.2. UNESCO Dünya Miras Konvensiyonu'nun Astronomi ve Arkeoastronomi Miras Alanları temalı çalışmasında astronomiyle ilişkilendirilmiş 21 adet miras alanın bulunduğu yerlere ilişkin harita (Beconytė v.d., 2015: 520).



2008 yılında, IAU'nun Astronomi ve Dünya Mirası Çalışma Grubu üyeleri, daha sonra Dünya Mirası ve Astronomi Üzerine IAU C4 Komisyonu ismini aldı ve astronomiyle bağlantılı alanlar için UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ni yeniden inceledi. Hazırladıkları listede en göze çarpan durum, listelenen yerlerin büyük çoğunluğunun modern bilimsel astronomi veya onun tarihiyle ilgili olmayışıdır[98].

Yerli veya yöreye has diyebileceğimiz astronomi, Astronomi ve Dünya Mirası Girişimi için bir meydan okuma niteliğindedir. Çünkü genellikle bu yerlerde astronomiyle ilişkili hiçbir materyalistik veya somut miras kalıntılarına rastlanmaz. Somut mirasın olduğu yerlerde çoğunlukla aktif olarak gökyüzünü gözlemleme eylemi gözardı edilmektedir. Bu sebepten ötürü bu yerlerin astronomiyle olan dolaylı bağlantılarının doğasını kavramak açısından bu liste son derece önemlidir[99].

UNESCO Dünya Mirası Listeleri'nde her yer için bir kayıt numarası bulunmaktadır. Bazı numaraların yanında görülen ***bis***, ***rev***, ***ter*** gibi üç harfli son ekler, o yerlerin kayıt sürecindeki durumlarına ilişkin (ertelenmiş/revize edilmiş/tescillenmiş v.b.) bilgiler içermektedir (Severo, 2018: 175), (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. UNESCO Dünya Miras Alanları içerisinde yer alan astronomiyle ilgili yerlerin listesi[100]

Ülke	No.	İsim
Arjantin	936	Cueva de las Manos, Río Pinturas
Avustralya	447	Uluru-Kata Tjuta Milli Parkı
Bolivya	567	Tiwanaku Kültürü'ne Ait Ruhani ve Siyasi Merkez
	883	Fuerte de Samaipata
Botsvana	1021	Tsodilo
Kamboçya	668	Angkor
Şile	715	Rapa Nui Milli Parkı
Çin	881	Cennet Tapınağı: Beijing'te Bir İmparatorluk Adak Sunağı
	441	I. Qin İmparator Mozolesi
	1003	Longmen Mağaraları
	439bis	Beijing ve Shenyang'taki Ming ve Qing Hanedanlıkları'na Ait İmparatorluk Sarayları
	707	Potala Sarayı'nın Tarihi Topluluğu, Lhasa

[98] (Çevrimiçi), https://www3.astronomicalheritage.net/index.php/world-heritage-list, 11 Şubat 2021.
[99] (Çevrimiçi), https://www3.astronomicalheritage.net/index.php/show-theme?idtheme=9, 11 Şubat 2021.
[100] (Çevrimiçi), https://www3.astronomicalheritage.net/index.php/show-theme?idtheme=9, 20 Aralık 2020.

Ülke	No.	İsim
Kolombiya	744	San Agustín Arkeolojik Parkı
	743	Tierradentro Milli Arkeolojik Parkı
Mısır	88	Abu Simbel'den Philae'ye Kadar Tüm Nubian Anıtları
	86	Memphis ve Nekropolü - Giza'dan Dahshur'a Kadar Tüm Piramitler Sahası
	87	Nekropol Alanıyla Birlikte Antik Thebes
Etiyopya	12	Tiya
	15	Aksum
Fransa	83bis	Versailles Sarayı ve Parkı
	85	Vézère Vadisi'ndeki Tarih Öncesi Alanlar ve Mağara Resimleri
Yunanistan	392	Bassae'deki Apollo Epicurius Tapınağı
	595	Samos'taki (Sisam) Pythagoreion ve Heraion
	530	Delos
	941	Mycenae ve Tiryns Arkeolojik Alanları
	517	Olympia Arkeolojik Alanı
	491	Epidaurus'daki Asklepios Tapınağı
	393	Delphi Arkeolojik Alanı
	404	Atina Akropolis
Guatemala	64	Tikal Milli Parkı
	149	Quirigua Arkeolojik Parkı ve Harabeleri
Honduras	129	Copan Maya Alanı
Hindistan	246	Güneş Tapınağı, Konârak
	243	Ellora Mağaraları
	244	Elephanta Mağaraları
Endonezya	592	Borobudur Tapınaklar Yerleşkesi
İrlanda	659	Brú na Bóinne Arkeolojik Alanlar Topluluğu
İran	114	Persepolis
İtalya	787	Alberobello'daki "Trulli" Evleri
	94	Valcamonica Kaya Resimleri
	829	Pompei, Herculaneum ve Torre Annunziata Arkeolojik Alanları
	831	Agrigento Arkeolojik Alanı
Kenya	801bis	Turkana Gölü Milli Parkları
Kore	977	Gochang, Hwasun ve Ganghwa Dolmen Alanları
Lübnan	294	Baalbek
Mali	119	Timbuktu
	516	Bandiagara Falezi (Dogons Toprakları)

Ülke	No.	İsim
Malta	132bis	Malta'nın Megalitik Tapınakları
Meksika	714	Sierra de San Francisco Kaya Resimleri
	415	Oaxaca Tarihi Merkezi ve Monte Albán Arkeolojik Alanı
	791	Uxmal İspanyol–Öncesi Kasabası
	414	Teotihuacan İspanyol–Öncesi Şehri
	483	Chichen-Itza İspanyol–Öncesi Şehri
	411	İspanyol–Öncesi Şehri ve Palenque Milli Parkı
	412	Mexico City Tarihi Merkezi ve Xochimilco
	631	El Tajin, İspanyol–Öncesi Şehri
	939	Xochicalco Arkeolojik Yapılar Kuşağı
	1061	Calakmul'daki Antik Maya Şehri, Campeche
Norveç	352	Alta Kaya Sanatı
Peru	548	Río Abiseo Milli Parkı
	700	Nasca ve Pampas de Jumana Çizgileri ve Jeoglifleri
	274	Machu Picchu Tarihi Tapınağı
	273	Cuzco Şehri
	330	Chavin (Arkeolojik Alanı)
G. Afrika	985	uKhahlamba/Drakensberg Parkı
Sudan	1073	Gebel Barkal ve Napatan Bölgesi Arkeolojik Alanları
İsveç	557	Tanum'daki Kaya Resimleri
Suriye	23	Palmyra Arkeolojik Alanı
Togo	1140	Koutammakou, Batammariba'nın Toprak Evleri
Türkiye	448	Nemrut Dağı
İngiltere	373bis	Stonehenge, Avebury ve civarındaki Arkeolojik Alanlar
	795	Greenwich Denizcilik Müzesi, Eski Kraliyet Gözlemevi ve Parkı
	514	Neolitik Orkney'in Kalbi (Anıtlar Topluluğu)
A.B.D.	27	Mesa Verde Milli Parkı
	353	Chaco Kültürü
	198	Cahokia Höyükleri Eyalet Tarihi Alanı
Özbekistan	603	Semerkant–Kültürlerin Dönüm Noktası
Zimbabve	306	Matobo Tepeleri
	364	Büyük Zimbabve Milli Anıtı

2.3.1 Virunga Milli Parkı

Afrika'nın Demokratik Kongo Cumhuriyeti sınırları içindeki en eski parklarından biri unvanını taşımaktadır.[101] Yaklaşık 45 hektarlık alanı kapsayan milli park; Kiwu ve Edward Gölleri'ne, Virunga, Ruwenzori Range Volkanları'na ve Great Rift Vadisi'ne ev sahipliği yapmaktadır (Fotoğraf 2.10.). Olağanüstü *flora ve fauna* zenginlikleriyle dünyada varolan gorillerin üçte birine sahiptir. 1979 yılında Dünya Miras Listesi'ne dahil olan Virunga Milli Parkı'nda bulunan **Ishango Kemiği** üzerinde üç sütun halinde toplam 168 adet birbirine paralel kazınmış çentiklerin (IOCD, t.y.:2) insan eliyle yapılmış en eski ay takvimi olduğu düşünülmektedir (Rappenglück, 2010: 21, 22), (Fotoğraf 2.11.), (Şekil 2.4.).

Fotoğraf 2.10. Virunga Milli Parkı. (Fotoğraf: Scott Ramsay)[102].



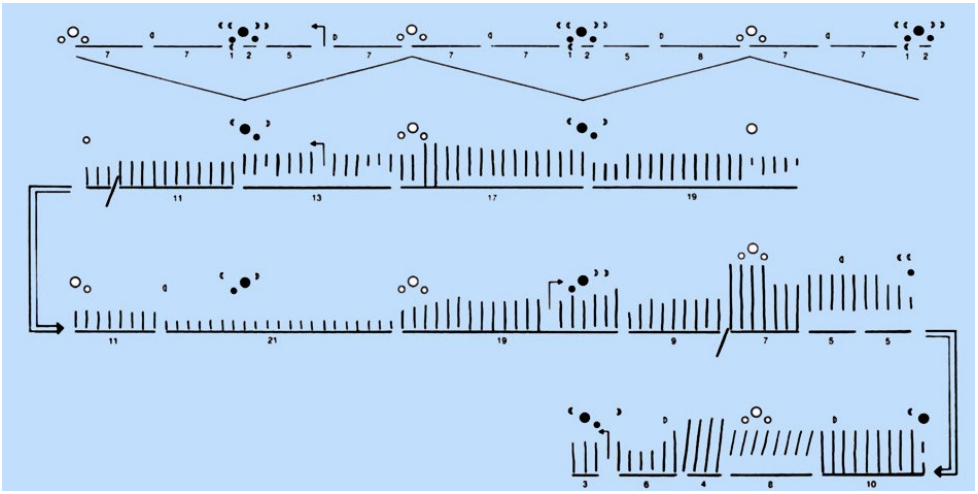
[101] (Çevrimiçi), https://www.mountnyiragongo.com/information/virunga-national-park/, 7 Nisan 2020.

[102] (Çevrimiçi), https://blog.nationalgeographic.org/2017/05/12/interview-with-emmanuel-de-merode-director-of-virunga-national-park/, 7 Nisan 2020.

Fotoğraf 2.11. Ishango Kemiği, Royal Institute for Natural Sciences of Belgium, Brüksel, (Rappenglück, 2010: 23).



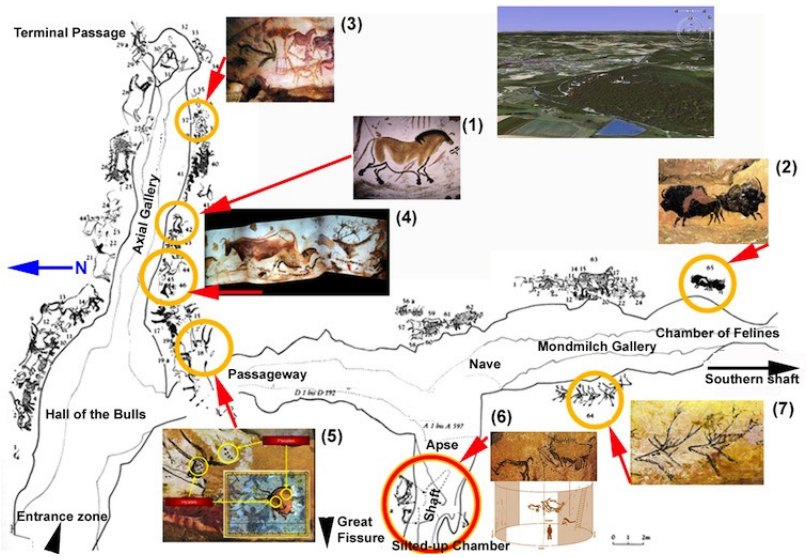
Şekil 2.4. Ay takvimini simgeleyen çentiklerin dizilişine ait çizim. A. Marshack, *The Roots of Civilation*, New York, (Rappenglück, 2010: 24).



2.3.2 Lascaux Mağarası

1940 yılında Fransa'da keşfedilen ve 1979 yılında UNESCO Dünya Miras Listesi'nde yeralan mağara, 1963 yılında biyolojik kirlenmeye maruz kalan toprak ve kaya duvarları üzerinde geri dönüşü olmayan değişiklikler oluştuğu için ziyaretlere kapatıldı. 2001 yılında ise nemden kaynaklı mantar saldırıları nedeniyle mağara duvarlarındaki paleolitik döneme ait çizimler hızlı bir şekilde bozulmaya uğradı. Buna rağmen, Fransa devleti, 1972–1983 yılları arasında[103] mağaranın *Lascaux II* isimli birebir kopyasını inşa etti. Bu replika mağarayı, her yıl 250.000'den fazla ziyaretçi görmeye gidiyor (Rappenglück, 2010: 24–27). Mağara içinde insan ve hayvan figürleri ile soyut çizimler dahil 6000'e yakın duvar resmi bulunmaktadır[104]. Bu çizimlerin bazılarının astronomik sembollere sahip olduğu varsayılmakta ve bu bilimsel çalışmalar güçlü kanıtlar neticesinde kabul görmektedir (Şekil 2.5.).

Şekil 2.5. Lascaux Mağarası'nın duvarlarında görülen olası astronomik bağlantılı çizimler. (1) "Çin atı"; (2) "çapraz bizonlar"; (3) "öndeki dağ keçisi"; (4) "böğüren erkek geyik ve hamile at motifi"; (5) "Avrupa bizonu"; (6) "olası kozmik anlama sahip olan iki resim paneli" ve (7) "beş adet yüzen erkek geyik". Michael Rappenglück tarafından hazırlanmıştır (Rappenglück, 2010: 26).



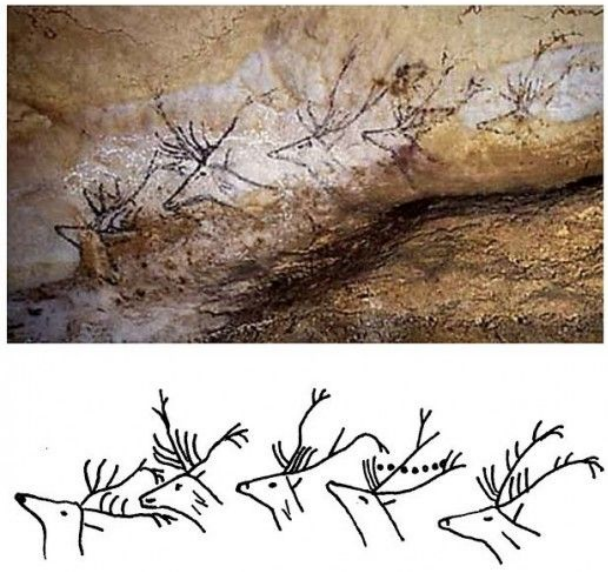
Lascaux Mağarası'ndaki astronomik bağlantılı sembolleri dört grupta inceleyebiliriz:

1. *Doğal Takvimler:* Lascaux Mağarası'nda resmedilen hayvanların birçoğu mevsimseldir. Geyikler, kızışma dönemi olan yaz sonu/sonbahar

[103] (Çevrimiçi), https://archeologie.culture.fr/lascaux/en, 3 Nisan 2019.
[104] (Çevrimiçi), https://en.wikipedia.org/wiki/Lascaux, 3 Nisan 2019.

başlangıcında; atlar, çiftleşme ve tayların doğduğu mevsim kış sonu/ilkbahar başlangıcında; dağ keçileri ise aynı cinsiyetteki türlerinin bir sürü oluşturmaya başladığı yaz sonu/sonbahar başlangıcında resmedilmiştir. Örneğin; Çin atı, yaz kürküyle, hamileliğinin son dönemini vurgulayan şişkin karnıyla çizilmiştir. Etrafı stilize edilmiş dallarla çevrilmiştir. Buradan da anlaşıldığı üzere bir tay doğurma zamanı olan yaz gündönümünde resmedilmiştir (Rappenglück, 2010: 25 – 27).

Fotoğraf 2.12. Lascaux Mağarası'nın duvarlarındaki erkek geyikler ve çizimi[105].



2. *Astronomik Almanaklar:* Lascaux Mağarası'ndaki mevsimsel hayvanlarla ilişkilendirilen bazı soyut çizimler, astronomik takvimlerle bağdaştırılabilir. *Axial Galeri* içinde bulunan böğüren bir erkek geyiğin ve hamile atın alt kısımlarında görülen 13 adet ve 26 adet nokta kümeleri 13 ve 26 yaz gündönümünden sonbahar ekinoksu arasındaki ve ardından gelen ilkbahar ekinoksuna olan süreyi simgelemektedir. Buradaki her nokta yedi gün olarak hesaplanır.

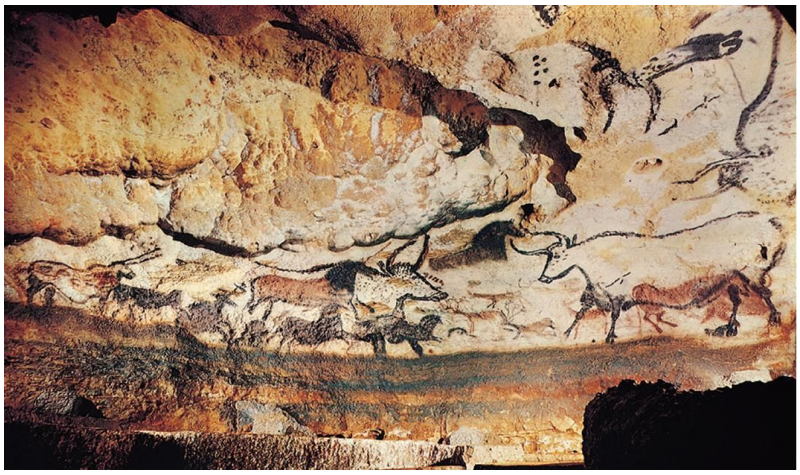
[105] (Çevrimiçi), https://www.researchgate.net/figure/Swimming-stags-at-Lascaux-Cave-which-may-represent-either-several-individual-stags-or_fig8_312210998, 20 Ocak 2021.

Fotoğraf 2.13. Lascaux Mağarası, Axial Galeri'de bulunan böğüren geyik[106] ve hamile at[107] duvar resimleri.



3. *Yıldız İşaretlerinin Temsilleri (Özellikle Pleiades ve Hyades): Boğalar Salonu*'nda (Fotoğraf 2.14.) görülen yaban öküzünün arka kısmında, yukarıya doğru görülen noktalar kümesi Pleiades'e benzemektedir. Aynı yaban öküzünün gözü etrafındaki noktalar ise Aldebaran (astronomide Boğa Burcu'nu simgeleyen yıldız kümesi) ve Hyades'le ilişkilendirilmektedir (Şekil 2.6.). Bu da yaban öküzünün boğa takımyıldızının uzak bir öncüsü olabileceğini düşündürmektedir.

Fotoğraf 2.14. Boğalar Salonu'ndaki çizimler[108].



[106] (Çevrimiçi), https://www.cavescript.org/research/astronomy-at-lascaux/axial-gallery-transport/, 20 Ocak 2021.
[107] (Çevrimiçi), https://phys.org/news/2011-11-ancient-dna-insights-cave-horses.html, 20 Ocak 2021.
[108] (Çevrimiçi), http://arthistoryworlds.org/ARTANDARCHITECTUREFOUNDATION.ORG/3LascauxHallofBulls.html, 20 Ocak 2021.

Şekil 2.6. Boğalar Salonu'ndaki boğa çizimlerinden yola çıkılarak elde edilen yıldız kümeleri[109].



4. *Arkaik Kozmografya*: *Shaft* olarak adlandırılan bölümde iki resim paneli Lascaux Tepesi'nde yaşayan dönemin Magdalen olarak anılan topluluğu tarafından çizilen yaz gündönümüne ait bir gece yarısını gösteren bir gökyüzü panoraması olduğu düşünülmektedir (Rappenglück, 2010: 24 – 27).

Fotoğraf 2.15. Lascaux II Mağarası'nda görülen gökyüzü panoraması[110].



[109] (Çevrimiçi), https://issuu.com/lightmediation/docs/the_lascaux_cave___a_prehistoric_sky-map_3390/3, 20 Ocak 2021.
[110] (Çevrimiçi), https://www.ancient.eu/image/8664/lascaux-ii-cave-today/, 20 Ocak 2021.

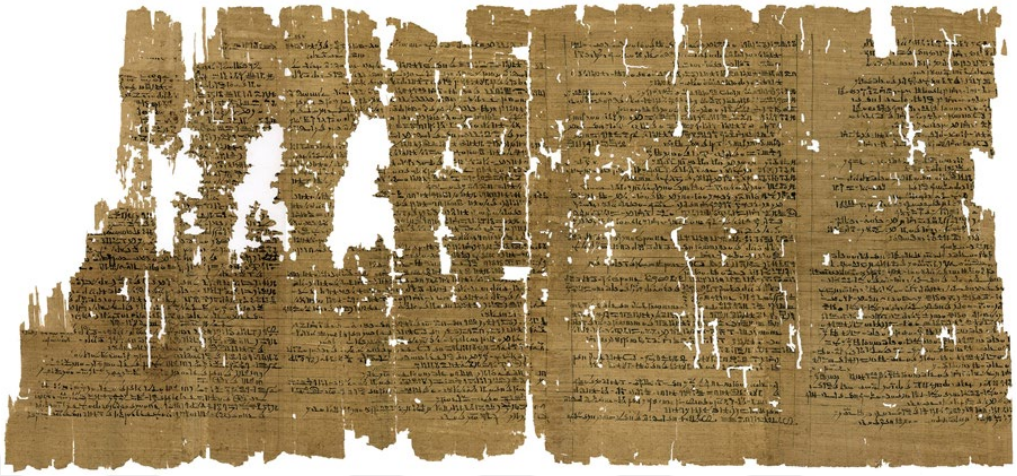
2.3.3 Senenmut Mezar Odası

Otto Neugebauer, Mısır'da yaptığı geniş yüzey araştırmasında matematiksel astronomi tarihiyle ilgili herhangi bir buluntuya rastlanmadığını belirtir. Bu doğrudur; eş zamanlı Babilonya Medeniyeti'ndeki gibi matematiksel modellere ait kayıtlara benzer buluntular Antik Mısır'da bulunmamıştır. Ancak Güneş Tutulması'yla ilgili ilk başarılı tahmini yapan Miletoslu Thales, geometri ve astronomi bilgilerini Mısır'da edindiğini söylemiştir. Yine Demokritos, beş yıl boyunca aynı konular üzerinde, Mısır'da çalışmıştır. Platon ise on üç yıl boyunca Mısırlı din adamlarıyla birlikte yaşamış; bu süreç boyunca matematik ve teoloji metinleri okumuştur. Din adamlarının astronomi üzerine yaptığı çalışmalardan da haberdar olmuştur (DeYoung, 2000: 475).

Mısır'daki astronomik buluntular genellikle Babilonya astronomisiyle karşılaştırılır ancak Mısır bu konuda oldukça geride sayılır. Eski Mısır'a dair astronomi çalışmalarına bakıldığında Mezopotamya'daki buluntulardan çok daha azdır. *Carlsberg Papirüsü* (I)[111] üzerinde oldukça basit bir dille, çok da açıklayıcı olmayan bir üslupla göksel olaylar tarif edilmektedir (Fotoğraf 2.16.). Mezopotamya'da bulunanlardan farklı olarak adı geçen papirüste kesin tarihlendirilmiş eklips gözlemlerine ilişkin herhangi bir listeye rastlanmamaktadır. Yıldızlar ve gezegenlerin gözlemlendiği, güneş ve ay tutulmalarının ve diğer belirgin göksel olayların notlarından oluşan (kuyrukluyıldızların görülmesi vb.) bir listenin var olduğu düşünülse de çivi yazısıyla dayanıksız bir malzeme olan kil tabletlerin üzerine kaydedilmeleri yüzünden belki de günümüze ulaşamadılar. Aynı zamanda çok daha dayanıksız bir malzeme olan papirüs üzerine de bu notları aldılar.

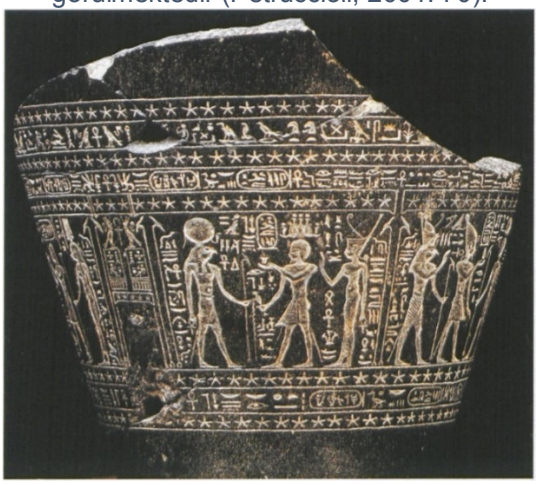
[111]**Carlsberg Papirüsü**, çivi yazısıyla yazılmış Antik Mısır'daki tıbbi bilgileri içeren bir papirüstür. Sağ sayfada, göz hastalıklarıyla; sol sayfada ise kadınların nasıl hamile olduklarını anlamaları, doğacak çocuğun cinsiyetini belirleme gibi doğum süreciyle ilgili bilgiler bulunmaktadır. Sağ sayfa 18. Hanedan Dönemi'ne aittir; sol sayfa ise bir kaç jenerasyon sonrasına tarihlenmektedir. Firavun döneminden günümüze kadar gelebilmiş, dönemin tıp bilimiyle ilgili bir kaç metninden biri olan bu papirüsün sol sayfası Erik Iversen tarafından 1939 yılında yayınlanmıştır. Sağ sayfa ise şimdiye kadar yayınlanmamıştır. (Çevrimiçi) https://en.wikipedia.org/wiki/Carlsberg_papyrus, 20 Aralık 2020.

Fotoğraf 2.16. M.S. 1. yüzyıla ait *Carlsberg Papirüsü* üzerinde göksel fenomenler tarif edilmektedir. Danimarka'daki Carlsberg Vakfı Arşivi'nde bulunmaktadır[112].



Bu yüzdendir ki, günümüze ulaşan elimizdeki belge ve buluntulardan Mısırlıların astronomi bilgisi hakkında kesin bir fikir edinmek oldukça zordur ama imkânsız değildir. Bugün, Antik Mısır'ın kullandığı güneş takviminden bahsetmek mümkündür. Ancak Ay Takvimi konusunda araştırmacılar şimdiden ikiye bölünmüştür. Güneş ve su (Fotoğraf 2.17.) olmak üzere iki tip yıldız saatinden, bazı tapınakların mimari konumlarında astronomik hesaplamalar yapıldığından, dünyanın çevresine ait ölçümlemelerden, hatta çok ilginçtir ki Güneş Tanrısı ile birlikte bir mezarın ötesine geçilen bir gece yolculuğunun neredeyse kriptik bir dille anlatıldığı bir metinden söz edebiliriz (Petruccioli, 2001: 65, 66).

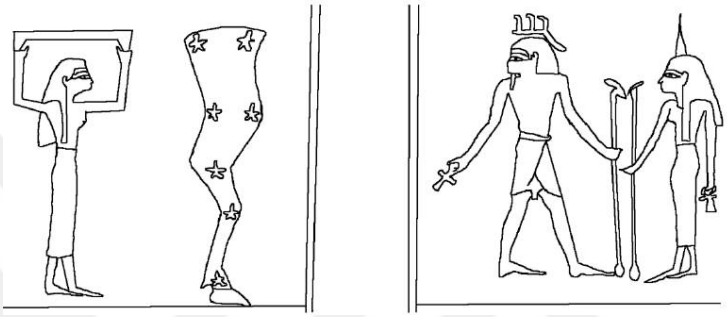
Fotoğraf 2.17. Ptolemaik Hanedanı Dönemi'ne ait bir su saati. Çanağın içindeki ve çanağın dışına taşan suyun seviyesine göre ölçülen bir saat biçimi. Ağırlıklı olarak gece için 12 saat kullanılmaktaydı. Çanak üzerinde 12 adet tanrısal ay ve yıldızlardan oluşan iki şerit görülmektedir (Petruccioli, 2001: 70).



[112] (Çevrimiçi), https://www.carlsbergfondet.dk/en/Forskningsaktiviteter/Research-Projects/Other-Research-Projects/Kim-Ryholt_The-Papyrus-Carlsberg-Collection-and-Project, 20 Ocak 2021.

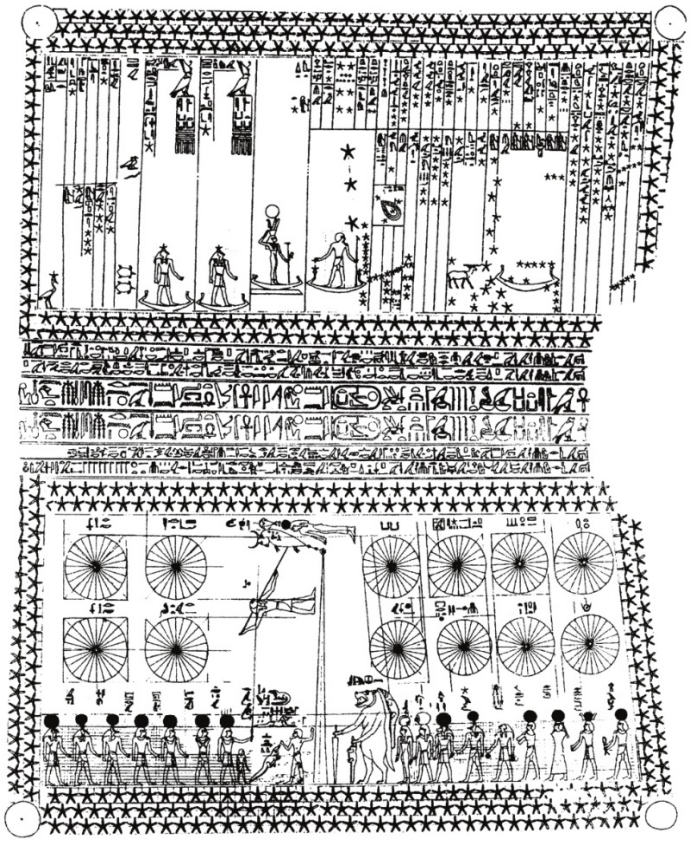
Takımyıldızlara dair betimlemeler, M.Ö. 2000'li yıllara tarihlenen bazı tabut kenarlarında göze çarpar (Şekil 2.7.). Bunlar, gökyüzünün ikisi kuzey, ikisi güney yönünde olmak üzere yalnızca dört takımyıldızına dair betimlemelerdir (Priskin, 2019: 137).

Şekil 2.7. Idy'e ait mezar tabutunun kenar süslerinde takımyıldızları figürleri (Asyut, Orta Krallık) görülmektedir. (Çizim: Gyula Priskin), (Priskin, 2019: 138).



Pek çok hatayı barındırsa da Senenmut'un astronomik diyagramı da Mısır takımyıldızlarına ilişkin gökyüzündeki yerlerini belirleyen kapsamlı bir içeriğe sahiptir ve incelenmeye değerdir (Priskin, 2019: 140), (Şekil 2.8.). Antik Yunan'da Yeni Krallık'ın ilk yıllarında gökyüzünün görünüşünü tasvir eden betimlemeler, Kraliçe Hatshepsut'un favorisi Senenmut'a ait mezar odasının tavan süslemelerinde detaylı olarak göze çarpmaktadır. M.Ö. 1470'li yıllara tarihlenen Mısır Seması Tasviri'nin alt kısmında kuzey gökyüzü takımyıldızları panelin merkezinde arka ayakları üzerinde duran dişi bir hipopotam, aslan veya boğa, sivil takvimlerindeki on iki ayla çevrelenmiştir ve daha aşağıda başlarının üzerinde Ay taşıyan on beş veya on altı tanrı görülmektedir. Yukarıdaki betimlemelerde ise tanrıça Isis–Sopdet'i simgeleyen yıldız grupları göze çarpmaktadır. Ayrıca dört gezegen ve üç sıralı yıldız grupları yanı sıra, başının üzerinde üç yıldızın görüldüğü tanrı Sah'ın güney takımyıldızları, bir koyun ve koyunun sağında boş bir sandal tasviri bulunmaktadır (Lull v.d., 2006: 158).

Şekil 2.8. Senenmut mezar odasının astronomik çizimlerden oluşan tavan diyagramı, güney ve kuzey panelleri. (Çizim: Lull ve Belmonte), (Lull v.d., 2006: 158).



Tablo 2.4 üzerinde Antik Mısır'ın bazı yıldızları ve yıldız kümelerine dair hiyeroglif simgelerinin, Lull ve Belmonte tarafından yapılmış tanımlamalarını görmek mümkündür. Tablonun alt kısmında iki araştırmacının farklı görüşlerine de yer verilmiştir.

Tablo 2.4. Antik Mısır'da, astronomik hiyerogliflerin çevirisi ve tanımları yanı sıra son bölümde iki araştırmacı José Lull ve Juan Antonio Belmonte'nin bazı hiyeroglifler hakkındaki fikir ayrılıkları görülmektedir. Soldaki ilk sütunda görülen harflerden (T) harfi, her iki araştırmacının su götürmez şekilde aynı fikirde olduklarını (Totally aggrement); (C) harfi, yakın fikirlere sahip oldukları (close aggrement); (L) harfi Lull'un fikrinin aklında başka fikirler olmasına rağmen Belmonte tarafından kabul edilmesi; (B) harfi ise Belmonte'nin görüşünü Lull'un bir kaç şüpheyle kabul etttiği anlamları taşımaktadırlar (Lull v.d., 2006: 162, 163).

	Takımyıldızlar	Çeviri	Tanım
T	*spdt*	Triangle	Sirius & its companions
T	*s3ḥ*	Sah	Parts of Orion. Head at the Belt
T	*ʿrt*	Jaw	Hyades Cluster, with Aldebaran
T	*ḫ3w*	Myriad or Flock	The Pleiades Cluster
C	*ḳd*	The Circle or Sheepfold	Head of Cetus
C	*sb3 n sʿr*	Star of fire	Capella
T	*3pd*	The Bird	Triangulum & Perseus
C	*ʿryt*	(The 2) Jaw(s)	Cassiopeia
C	*nḫt*	The Giant	From Aquila to the Square of Pegasus
L	*ṯms n ḥntt*	The Red One of the Prow	Antares
L	*srt*	The Sheep or Goat	Capricornus, perhaps extending to the area of Grus
L	*wi3*	The Boat	Sagittarius
T	*sb3w ʿš3w*	Many Stars	Coma Berenices
T	*rrt (3st ḏ3mt)*	The Female Hippopotamus	Big area near the Pole covering from Lyra to Bootes
C		Crocodile on back of *rrt*	Area of Serpens Caput
C	*ṯ3 nfr*	Beautiful Child	Spica
C	*mnit*	Mooring Post	Area of Bootes, including Arcturus
T	*mshtyw*	The Bull's Foreleg	The Plough
C	*3n(w)*	Anu, an avatar of Horus	From Lynx to Canes Venatici
C	*ipdṯ*	Its Own Count or Bright Star	βCen (Hadar)
C	*sbšsn*	Sage's Star	αCen (Rigil Kent or Toliman)
C	*wš3ty bk3ty*	Twins and Two Ladies	Southern Cross
C	*ḏ3t*	The Ferryboat	Area of Argo Navis.
T	*ḥtp rdwy*	Lying on His Feet	Hydra
T	*m3i*	The (Divine) Lion	Leo
C	*ḫḳw n sʿḳ*	The Plunderer	Leo Minor
B	*sb3w nw mw*	Stars of Water	The Praesepe Cluster (M44)
B	*tpy-ʿ sb3wy*	Predecessor of the Two Stars	Alhena, in Gemini
B	*sb3wy*	Pair of Stars	Castor and Pollux
L	*štwy*	The Two Tortoises	Procyon and Gomeisa
C	*knmt*	Cow?	Canis Major & Puppis
C	*nwt*	The Goddess Nut	The Milky Way

	Takımyıldızlar	Lull'un Yorumu	Belmonte'nin Yorumu
	Standing man of celestial diagram	Gemini	It may be identical to the Giant
	Triangular shape of celestial diagram	An astronomical instrument similar to a gnomon	The constellation *mnit* of Ramesside clocks
	mnitwy The Mooring Posts	One of them is the *mnit* of Ramesside clocks	The posts held by the Hippopotamus. In Ursa Minor and Draco. They might represent the Celestial and Ecliptic Poles
	srkt Selkis Goddess	Ursa Minor	Virgo
	ḳdty The 2 Nets	Between Sgr and Sco CrA could be one of them	One of them might be Corona Australis
	ḫnwy 2 Khanuwy Fishes	Region of λ Sco	αSgr & βSgr
	ṯm3t The Wings	In Corvus and Crater	In the area of Argo Navis
	3ḫwy The Two Spirits	Scheat and Markab, in the Square of Pegasus	Faint Stars in the Area of Sculptor or Pisces
	b3wy The Two Souls	Alferatz and Algenib, in the Square of Pegasus	Two stars in Cetus

Antik Mısır'daki astronomiyi anlamak birkaç faktörden dolayı güçtür. Takımyıldızların en azından bazılarını gözlemlemek için ilham kaynağı olan Nil Vadisi'nin ve etrafındaki çöllerin fiziksel çevre koşulları, Mezopotamya veya Akdeniz'den oldukça farklıdır. Mısır'daki takımyıldızları hakkındaki çalışmalara dair en büyük engel temeldeki kavramsal farklılıktır; bizim takımyıldızlarına ve gökyüzüne

bakışımızda öncelik boşluktur. Takımyıldızının dışında bir dizi yıldız sıralandığında, gökyüzünde kapladıkları alandaki yıldız grubundan ziyade, kendi etrafında görülen boş alanlardır. Hiçbir yıldız kümesi bir diğerinin alanına girmez. Bu, 20. Yüzyılda modern yıldız haritalarıyla ilgili altı çizilmesi gereken bir görüştür. Her takımyıldızı kendi desenine sahiptir. Gökyüzü küresinde kesin çizgilerle tanımlanırlar ve her görünen yıldız bir takımyıldızına aittir. Sadece popüler bir görüş anlam bulanıklığı yaratabilir; o da Kuzey Kutbu'ndaki yıldız takımının bir ayı mı yoksa bir saban mı olduğudur.

Antik Mısır'daki gökyüzüne bakış ise tarihsel süreci içerisinde zamanla ve beklentilerle şekillenmiştir. Bir gecenin başlangıcında, gökyüzüne bakan Mısırlılar gökyüzünün güneyinde geniş bir gemi görmüşler ve geminin ortasında kısmen parlak bir yıldız işaretlemişler. Bu yıldız, günümüzde Libra Takımyıldızı içindeki en parlak yıldıza denk gelmektedir. Zaman geçtikçe daha fazla yıldız yükselmiş, Mısırlılar yine aynı yöndeki gökyüzüne baktıklarında bu kez bir gemi silüeti görmüşler ve aynı parlak yıldız bir hayvanın boynuzuna ait bir parçaya dönüşmüştür (Priskin, 2019: 179). Bu örnekler daha da çoğaltılabilir ancak Mısır'a her yıl milyonlarca[113] ziyaretçi çeken Giza Piramitleri'nin Astronomi Turizmi açısından önemine de değinmek yerinde olacaktır.

2.3.4 Giza Piramitleri

Literatürde Büyük Piramit, Keops Piramitleri veya Khufu Piramitleri (Morishima v.d., 2017: 1) olarak anılan Giza Piramitleri, bugüne kadar insan eliyle yapılmış en harikulade yapılardan biridir. Ayakta kalan dünyanın yedi harikasından biri olan piramitler, Kahire'nin yaklaşık on altı kilometre batısında, Giza Ovası'nda, 4500 yıl önce etrafında küçüklü büyüklü yaklaşık altmış piramidin daha bulunduğu yerde inşa edilmiş. İnşasında iki milyondan fazla kireçtaşı kullanılan Büyük Piramit'in tabanı on üç dönümlük bir alanı kaplamakta, her biri 2-3 ton ağırlığında olan iki yüz bir basamakla göğe doğru yükselmektedir. 19. Yüzyılda Eiffel Kulesi yapılana dek dünyanın en uzun yapısı unvanını taşımaktaydı (Fernie, 2004: 2). Kuşkusuz Giza Piramitleri, üç soyut geometrik sembol olarak çölün kenarında yükselmesi ve güneşin

[113] Mısır'ı ziyaret eden turist sayısında gittikçe bir düşüş yaşanmaktadır. 2010 yılında yaklaşık 15 milyon turist sayısı, 2018 yılında 9 milyona düşmüştür. Bunun sebebi 2011'den itibaren Hüsnü Mübarek'in yönetimdeki giderek artan başarısızlığına bağlanmaktadır. Hamza Hendawi, **"Egypt Tourism Numbers Surge After Eight-year Slump, But Downturn Leaves a Lasting Mark"**, N World, 24 February 2019 (Çevrimiçi), https://www.thenationalnews.com/world/mena/egypt-tourism-numbers-surge-after-eight-year-slump-but-downturn-leaves-a-lasting-mark-1.829583, 22 Aralık 2020.

kör edici ışığını devasa parlak beyaz üçgenler olarak yansıtmasıyla inanılmaz görsel bir etki yaratmış olmalıydı[114].

Modern Avrupa'nın ilk astronomlarından John Greaves, 1637 yılında, Büyük Piramit'in ölçümlerini yapma misyonunu alır almaz Gresham Koleji'ndeki geometri profesörlüğünü bırakır. Çünkü bu iş oldukça titiz ve kapsamlı bir çalışmadır. Newton dahil pek çok bilim insanı Greaves'in yayınladığı verileri kendi teorilerini geliştirmek için kullanmıştır. Bu iş profesöre dünyaca önemli bir prestij kazandırmıştır ve 1640'da İngilitere'ye geri döndüğünde Greaves'e Oxford'da Savillion Astronomi Profesörlüğü'ne atanmıştır (Fernie, 2004: 3).

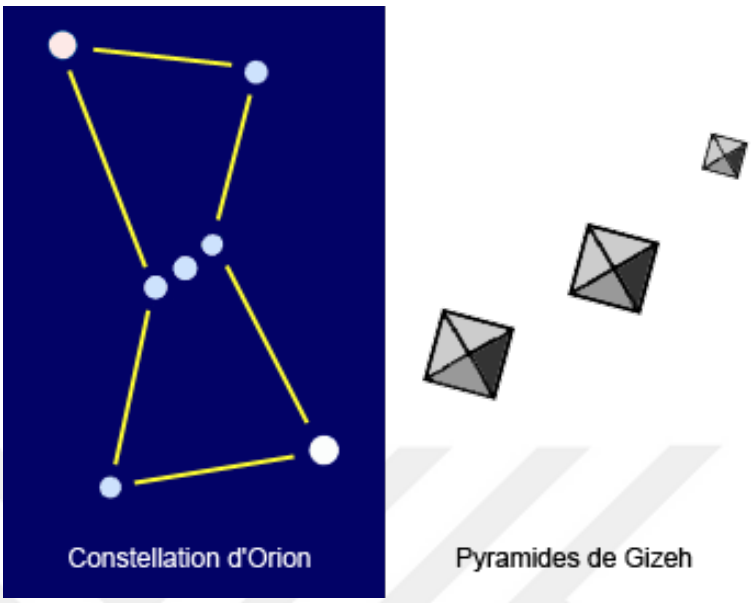
Büyük Piramit içindeki kral odasında dini anlamlar içeren iki geçit vardır. 1964 yılında Badawi ve Trimble güneydeki geçitin Orion Kemeri'ndeki (Alnilam) merkez yıldıza işaret ettiğini; kuzey geçitinin ise Kuzey Kutbu'nu gösterdiğini iddia etmişlerdir. Geçit yollarının eğimi güneydeki için 44° 30´ 00´´; kuzeydeki içinse 31° 00´ 00´´ olarak verilmiştir. Bu değerler, diğer *Egyptologist*'ler* ve diğer astronomlar tarafından da onaylanmıştır. Özellikle güney kısımdaki geçitin değerlerine dikkat edilecek olunursa "Sah-Osiris"i yani ölü kralın göğe yükselen yüce ruhunu (Ba) işaret etmektedir. Kuzey sütun ise Alfa Dragonu'nu ve ölü kralın kendisini tanımladığı gibi kutup etrafındaki "ölümsüz" yıldızları göstermektedir (Bauval, 1993: 5). Graham Hancock ve Robert Bauval'ın *Orion Bağlantı Teorisi*'ne göre Giza'daki üç piramit, Orion Kemeri'ni şekillendiren Zeta Orionis, Epsilon Orionis ve Delta Orionis isimlerindeki üç yıldızla eşleştirilmekteydi. Tabii ki piramitler M.Ö. 10500 yılında bu yıldızların pozisyonunda olan yıldızlara göre inşa edilmişlerdi. Aynı araştırmacılar Sfenks, Giza Piramitleri ve Nil Nehri'nin de Aslan Takımyıldızı, Orion ve Samanyolu'yla eşleştiğini düşünmektedirler (Grafik II.6). Bu teori, modern bilim dünyasında *pseudo** arkeolojiye ait bir argüman olarak kabul görmektedir[115].

*Antik Mısır üzerine bilimsel çalışmalar yapan bilim insanları (Kaynak: https://www.dictionary.com/browse/egyptologist, 22 Aralık 2020)

[114] (Çevrimiçi), https://www.cheops-pyramide.ch/khufu-pyramid/print/khufu-numbers.html, 22 Aralık 2020.

[115] (Çevrimiçi), https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Sphinx_of_Giza, 22 Aralık 2020.

Şekil 2.9. Orion Takımyıldızı ile Giza Piramitlerinin karşılaştırmalı çizimi[116].



Piramitlerin gizemi üzerine bugün hala araştırmalar yapılmaktadır. Her yıl piramitlerin bulunduğu yerden gökyüzüne doğru bakan milyonlarca ziyaretçi, yokluğu çağrıştıran çölün üzerindeki bu mucizevi insan yapılarının gökyüzüyle olan ilişkisini kavramaya çalışmaktadır. Piramitler, ileri düzey matematik, fizik, kimya, coğrafya, astronomi ile birlikte ciddi bir inşaat mühendisliği ve karmaşık bir sanat bilgisinin bütünüdür (Spivey, t.y.: 7). Mümkün olsa da Ay'dan piramitlere doğru bakılsaydı, şüphesiz dünyadaki en parlak yıldız olarak görülürdü. Bu bakımdan Antik Mısırlılar'ın Giza Piramitleri'ni "Ikhet" yani "Görkemli Işık" olarak adlandırması son derece yerindedir[117] (Fotoğraf 2.18.).

[116] (Çevrimiçi), http://www.egypte-antique.wikibis.com/pyramides_de_gizeh_et_constellation_d_orion.php, 20 Ocak 2021.
[117] (Çevrimiçi) http://www.gizapyramid.com/general.htm, 22 Aralık 2020.

Fotoğraf 2.18. Sfenks ve Piramitler, "Eski Mısır", 2012. Fotoğraf Mark Tisdale'e aittir[118].



2.3.5 Stonehenge

UNESCO Kültürel Miras Listesi'ne 1986 yılında[119] dahil olan İngiltere'deki Stonehenge (Fotoğraf 2.19.), 2665 hektarlık bir alan içinde (Chadburn v.d., 2017: 41), mezar höyükleri ve önemli anıtlardan oluşan 700'den fazla arkeolojik öğe içermektedir (Chadburn, 2010: 36).

Burada bahis konusu olan, dünyanın her yerinden Stonehenge arkeolojik alanını ziyaret eden milyonlarca kişinin *Stonehenge Yaz Dönümü Festivali* ve *Stonehenge Kış Dönümü Festivali*'ne olan ilgileri ve **Göksel Stonehenge**'in (Fotoğraf 2.19.) astroturistik bir aktivite olarak ne şekilde ele alındığını incelemektir.

Stonehenge'teki dolmenlerin sıra düzenine dikkat edildiğinde Güneş'in konumuna göre hizaya dizildikleri dikkat çekmektedir. Bu da Stonehenge'i inşa edenler için Güneş'in hareketlerinin son derece önemli olduğunu göstermektedir. Ancak burada hangi törenlerin yapıldığına dair çok az kanıt bulunmuştur. Taş çemberdeki kazılardan yaz ve kış dönümlerini kutlamak üzere toplanılan bir alan olduğu sonucuna varılmıştır[120]. Anıt mimarisinin atası olarak görülen dolmenlerde taşlar arasında harç kullanılmamış; taşlar birbirine geçme olarak yerleştirilmiştir. Günümüzde dolmenlere antik çağın bilgeliği gözüyle bakılmalıdır. Stonehenge Güneş

[118] (Çevrimiçi), https://pixels.com/featured/the-sphinx-and-pyramids-vintage-egypt-mark-e-tisdale.html, 20 Ocak 2021.
[119] (Çevrimiçi), http://blog.english-heritage.org.uk/stonehenge-21st-century/, 27 Mayıs 2019.
[120] (Çevrimiçi), https://www.english-heritage.org.uk/visit/places/stonehenge/things-to-do/stone-circle/celestial-stonehenge/, 27 Mayıs 2019.

Tapınağı, astronomi, paganizm, geometri ile ilgili olan dolmenlerin en tanınmış olanlarından biridir. Bu ismi almasının nedeni taşların diziliminin ekinokslara göre tasarlanmış olmasıdır. Bu tip arkaik tapınakların bir nevi Güneş Saati olduğunu iddia eden tezler de mevcuttur (Yıldırım, 2018: 21).

Stonehenge'i inşa edenler çobanlıkla ve çiftçilikle uğraşmaktaydı. Dolayısıyla bu insanlar için mevsim değişiklikleri büyük önem taşımaktaydı. Mevsimler, pratik açıdan hangi sebze ve meyveyi ekme–biçme konusunda yol gösterici olduğu kadar aynı zamanda tanrısal ve ruhani açıdan da yöre insanı için mühimdi. Bu sebepten dolayı, Stonehenge'i yalnızca bir Neolitik Takvim olarak ele almak yanlıştır[121].

Fotoğraf 2.19. Gün batımında Stonehenge'in silüet görünüşü (Chadburn, 2010: 38).



Dünya üzerinde şimdiye kadar bulunmuş, bir daire şeklinde dizilmiş prehistorik taş yapılardan oluşan Stonehenge *Dünya Mirası Mülkü*[122] yüzlerce anıt ve arkeolojik alandan oluşmaktadır (Harita 2.3.). Tüm bu buluntular İngiltere'deki Neolitik ve Bronz Çağlar'a ait kutlamalarla ve ölümle ilgili pratiklerin coğrafi konum ve göksel olaylarla olan bağlantısını anlamamızı kolaylaştırmaktadır (Chadburn v.d., 2017: 42).

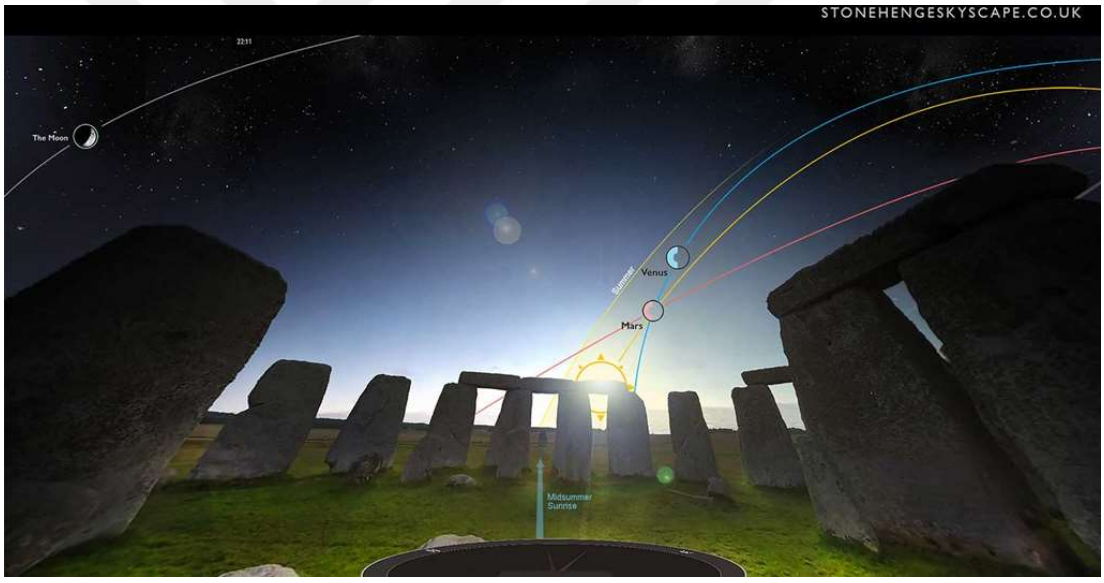
18. yüzyıldan bu yana tarih tutkunu William Stukeley tarafından farkedilen, Stonehenge'e dair en önemli özelliklerden biri kış gün dönümündeki gün batımı ve yaz gün dönümündeki gün doğumu sırasında Güneş ışınları simetrik olarak ana

[121] (Çevrimiçi), https://www.english-heritage.org.uk/visit/places/stonehenge/things-to-do/stone-circle/celestial-stonehenge/, 27 Mayıs 2019.
[122]Literatürde kısaltması **WHP** olan tanımın açılımı World Heritage Property'dir. Stonehenge WHP denildiğinde 2665 hektarlık alandan söz edilmektedir. Kaynak: (Chadburn v.d., 2017: 41).

eksen üzerine düşer (Şekil 2.10.). Stonehenge WHP sınırları içinde astronomik hareketlere göre sıralanmış altı adet anıt bulunmaktadır (Tablo 2.5):

1. Stonehenge'deki taş dizilişi (Bluestone horseshoe, Trilithon horseshoe, Bluestone Circle, Sarsen Circle, Slaughter Stone ve onu takip eden taşlar, Heel Stone ve onu takip eden taşlar)
2. Stonehenge Avenue (Stonehenge'e en yakın düz segment)
3. Woodhenge (Ahşap Çember Halkalar C–F Mezarı)
4. Southern Circle, Durrington Duvarları
5. Southern Circle Avenue, Durrington Duvarları
6. Stonehenge İstasyonu–Taş Dikdörtgen

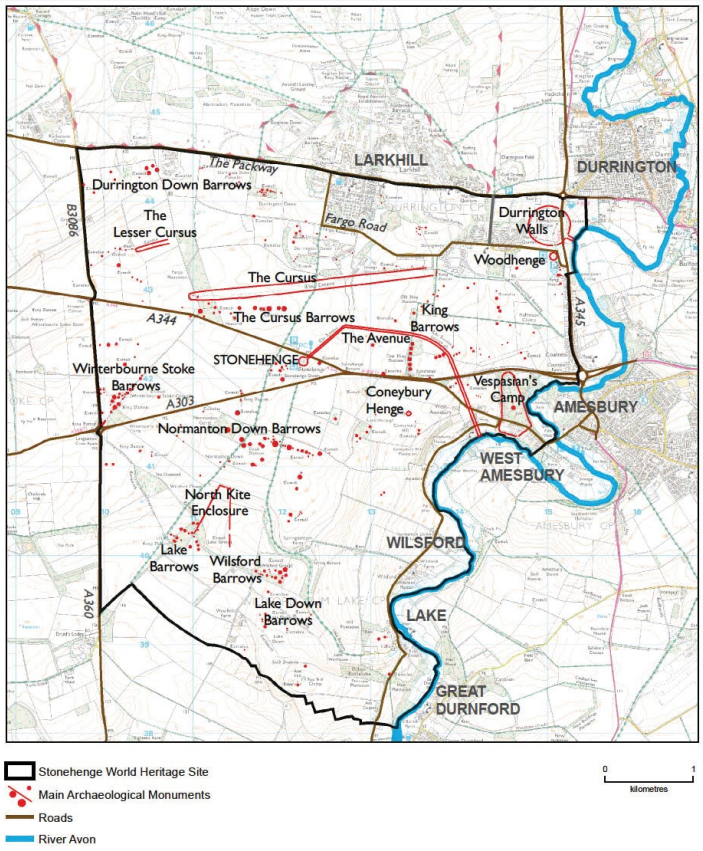
Şekil 2.10. Stonehenge üzerindeki gökyüzü manzarası.



Buradan da anlaşıldığı üzere, Stonehenge'in tüm mimari düzeni gün dönümlerine veya Güneş'in hareketlerine göre konumlanmıştır. Gün dönümü kelimesi Latince'de *sol* (Güneş) ve *sistere* (hareketsiz durmak) kelimelerinden gelmektedir. Peki neden o dönemin insanları kış dönümünde bir kutlama (ölüm veya başka bir tören amaçlı) için toplanmaktaydılar? Gecelerin uzun, günlerin soğuk, yaz ve sonbahar bereketinden sonra yiyecek stoklarının azalmaya başladığı bu dönemde zemin donmuş ve toprakta hiçbir şeyin büyümediğini farkeden insanlar Güneş'in loş ışığını ufuk çizgisi üzerinde zar zor görebilmekteydiler. Gün dönümünün etrafında Güneş hareketini yitirmiş; sanki gökyüzünde artık hareket etmez olmuştu. İnsanlar Büyük Trilithon'un dikilitaşları arasında, ova boyunca hareketsiz Güneş'i izlemek için toplanmıştı. Işık, sıcaklık ve hayat veren Güneş adeta ölüyor gibi görünmekteydi.

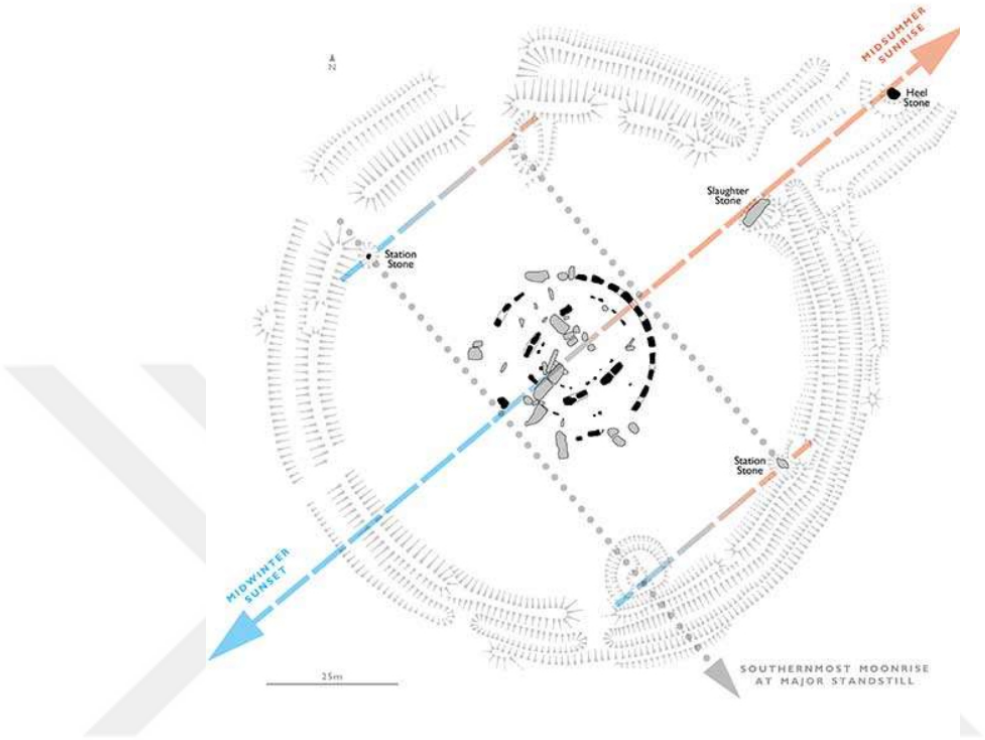
Sonrasında “şükürler olsun ki!” Güneş yeniden kuzeye doğru hareket etmeye başlar ve birkaç gün sonra iki büyük taş arasında yükselmez. Hava hala soğuk, geceler hala uzundur. Ancak Güneş, kuzeye doğru yolculuğuna devam ederken günler uzamaya başlar, sıcaklığın geri gelmesine az kalmıştır. Böylece Güneş’in yeniden doğuşu, insanlara bir yaşam yılı daha vaat etmektedir[123] (Şekil 2.11.).

Harita 2.3. Historic England (English Heritage) tarafından hazırlanmış Stonehenge Dünya Mirası Mülkü’ne ait harita (Chadburn v.d., 2017: 42).



[123] (Çevrimiçi), English Heritage, https://www.english-heritage.org.uk/visit/places/stonehenge/things-to-do/stone-circle/celestial-stonehenge/, 27 Mayıs 2019.

Şekil 2.11. Stonehenge dikilitaşlarının yaz ve kış gün dönümleriyle olan ilişkisi[124].



İngiltere'deki böylesi paganik bir ritüel, Neolitik Çağlar'dan günümüze bu kez Astronomi Turizmi aktivitesi olarak festivaller organize edilerek sürdürülmektedir. Yılda iki kez, Haziran ve Aralık aylarında gün dönümünde organize edilen turlar sayesinde, dünyanın dört bir yanından Stonehenge'e binlerce turist akın etmekte; birkaç güne yayılan reiki, yoga, meditasyon aktivitelerine katılmaktadırlar. Konserlerle renklendirilen gün dönümü turlarının biletleri[125] "Gün Dönümün Sırlarını Ortaya Çıkar" sloganıyla satılmaktadır (Fotoğraf 2.20.).

[124] (Çevrimiçi), https://www.english-heritage.org.uk/visit/places/stonehenge/things-to-do/stone-circle/celestial-stonehenge/, 13 Aralık 2019.
[125] (Çevrimiçi), https://www.stonehengefestivals.co.uk/, 10 Aralık 2020.

OUV* Bağlamındaki Tanımı	İçerik	İşaret Ettiği Sembol Yapılış Tarihi
Neolitik ve Bronz Çağları'nda astronomik ve gökyüzü bağlantılı ölüm ve kutlama alanları ve anıtlar	Stonehenge'deki taş dizilişi (Bluestone horseshoe) Trilithon horseshoe Bluestone Circle, Sarsen Circle Slaughter Stone ve onu takip eden taşlar, Heel Stone ve onu takip eden taşlar	Kış gün dönümünde gün batımı Yaz gün dönümü gün doğumu da olabilir Yaklaşık M.Ö.2500
	Stonehenge Avenue Stonehenge'e en yakın düz segment ve	Kış gün dönümünde gün batımı Yaz gün dönümünde gün doğumu da olabilir Yaklaşık M.Ö. 2300
	Woodhenge	Kış gün dönümünde gün batımı (Yaz gün dönümünde gün doğumu da olabilir) Yaklaşık M.Ö. 2500
	Southern Circle Durrington Walls	Kış gün dönümünde gün doğumu Yaklaşık M.Ö. 2500
	Southern Circle Avenue Durrington Walls	Yaz gün dönümünde gün batımı Yaklaşık M.Ö. 2500
	Stonehenge Station Taş Dikdörtgen	En güney uçtaki Ay doğumu En kuzey uçtaki Ay batması ve Yaz gün dönümünde gün doğumu Kış gün dönümünde gün batımı Yaklaşık M.Ö. 2500

Tablo 2.5. Stonehenge WHP alanındaki astronomik işaretlere dair bir özet (Chadburn, 2017: 44).



Fotoğraf 2.20. Gün dönümünün Sırlarını Ortaya Çıkar sloganıyla şimdiden 2021 Stonehenge Gün Dönümü Festivallerinin biletleri satışa çıkmış durumda[126].

[126] (Çevrimiçi), https://www.facebook.com/solsticefest/, 20 Ocak 2021.

2.3.6 Yedi Taş Antas

İspanya sınırlarına yakın Lizbon kıyı şeridi boyunca doğudan batıya uzanan yaklaşık 100 kilometrelik bir alana yayılan Yedi Taş Antas (Belmonte v.d., 2017: 17), 6000 yıllık geçmişe uzanan megalit düzenli mezar yapılarıdır ve astronomların iddiasına göre belki de dünyanın ilk teleskoplarıydılar (Doble, 2016: 2). Buluntular, Portekiz'de Alentejo Bölgesi'nin merkezinde, İspanya'nın Extramadura Bölgesi'ndeki Badajoz, Cáceres şehirlerinde yoğunlaşmış; 186 farklı alan içinde (Harita 2.4.) yer almaktadırlar (Belmonte, 2017: 17).

Yedi Taş Antas arkeolojik alanındaki 177 yapının yönleri, Güneşin doğuş pozisyonuna göre neredeyse kesin denilebilecek kadar hizalı bir şekilde konumlanmışlardır. Bir başka deyişle, grup mezarların istisnasız her biri, gün doğumu yayı içinde yer almaktadır (Ruggles, 2010: 41).

Megalitik mezarların altındaki geçit yollar, gece vakti gökyüzünün özellikle belli bir bölümünü gören pencereler şeklinde inşa edilmişti. Mimari formları itibariyle gökyüzünü gözlemlemeyi destekleyen ilk astronomik enstrümanlar olabileceği üzerinde durulmaktadır. Wales Trinity Saint David Üniversitesi'nden Fabio Silva'ya göre mezarların konumları, alacakaranlıkta yıldızları görebilmek için özellikle Boğa Takımyıldızı içindeki en parlak yıldız Aldebaran ile aynı hizaya bakacak biçimde yerleştirilmiştir[127]. Araştırmacılar, Boğa Takımyıldızı'ndaki kırmızı dev yıldız Aldebaran'ı görebilmek için Yedi Taş Antas koridorunun (Fotoğraf 2.21.) kullanıldığı sonucuna varmıştır. Aldebaran, ilk olarak Nisan ayı sonlarında sabahın erken saatlerinde güneşin doğuşundan hemen önce Kuzey Yarımküre'de görünür hale gelir. Yedi Taş Antas geçidi öylesine bir konuma sahiptir ki, geçit içinden gökyüzüne bakıldığında Alderbaran'ın ortaya çıkmasından günler önce o yıldızı görebilmek mümkündür. Aldebaran yıldızı, prehistorik insanlar için mevsimsel bir işaret, göç etme zamanının göstergesi veya mevsim değişikliklerinin habercisi olabilirdi[128].

The Atlantic Dergisi editörü Adrienne Lafrance, Nottingham Trent Üniversitesi'nde astronomi profesörü olan Daniel Brown'la olan yazışmalarında Brown'ın bu tip megalitik yapıların Akdeniz'de ritüeller için kullanılan Neolitik Çağ mağaralarında olduğu gibi törensel geçişler sırasında da kullanılmış olabileceğini

[127] (Çevrimiçi) https://issuu.com/myanmarnewspaper/docs/4_july_16_gnlm, 20 Ocak 2021.
[128] (Çevrimiçi) https://www.popularmechanics.com/science/a21612/6000-year-old-telescope/, 27 Kasım 2019.

ifade etmiştir. Yine Brown, Yedi Taş Antas'ın koridorlarının gökyüzüne açılan pencerelerinden karanlık gökyüzüne bakan birinin, Aldebaran yıldızını, ortaya çıkmasından günler hatta haftalar önce görebileceğini vurgulamıştır[129].

Brown'a göre eski toplumlarda geçitli mezarların kutsal yerler olduğu düşünülmekteydi ve örneğin bu alanlar ergenliğe adım adan kişinin mezarda bir gece geçirdiği çeşitli ergenliğe geçiş törenlerinde kullanılmış olabilirdi. Burada geceyi geçirirken kişi, dar geçitten içeri gelen ışık dışında hiçbir ışık olmadan, atalarının kalıntılarıyla birlikte kalıyor olurdu.

Nottingham Trent Üniversitesi'nde öğrenci olan ve projeyi yürüten Kieran Simcox:

> *"Bu zamana kadar kimsenin, gece gökyüzünün renginin çıplak gözle görmeyi nasıl etkilediği gibi konularda ayrıntılı bir araştırma yapmamış olması çok şaşırtıcı"* diyor.[130]

RAS'in National Astronomy Meeting'inde konuyla ilgili sunum yapan Fabio Silva;

> *"Burada anahtar olarak gördüğümüz şey, lensi olmayan bir teleskop gibi uzun koridorlu bir mezar geçididir (*Fotoğraf 2.21.*). Sanki uzun bir tüpün içinden gökyüzüne bakar gibiyiz. Bu mezar geçidinin karakteristik yapısı, gökyüzüne üç veya dört farklı şekilde bakış açısıyla bakabilmenizi sağlar."*[131]

Ayrıca dışarıdaki doğal ışık, yalnızca mezarın giriş tünelinin ucundaki delikten geliyor olurdu. Bu teleskopik tertibat sayesinde, dışarıda duran birinin göremeyeceği sönük yıldızlar, mezar odasına giren bir kişi tarafından kolaylıkla görebilmekteydi. Eğer bu hipotez doğruysa mezarlar, ilk teleskopun keşfedilmesinden binlerce yıl önce yıldızların gözlemlenmesini sağlamış olabilir[132].

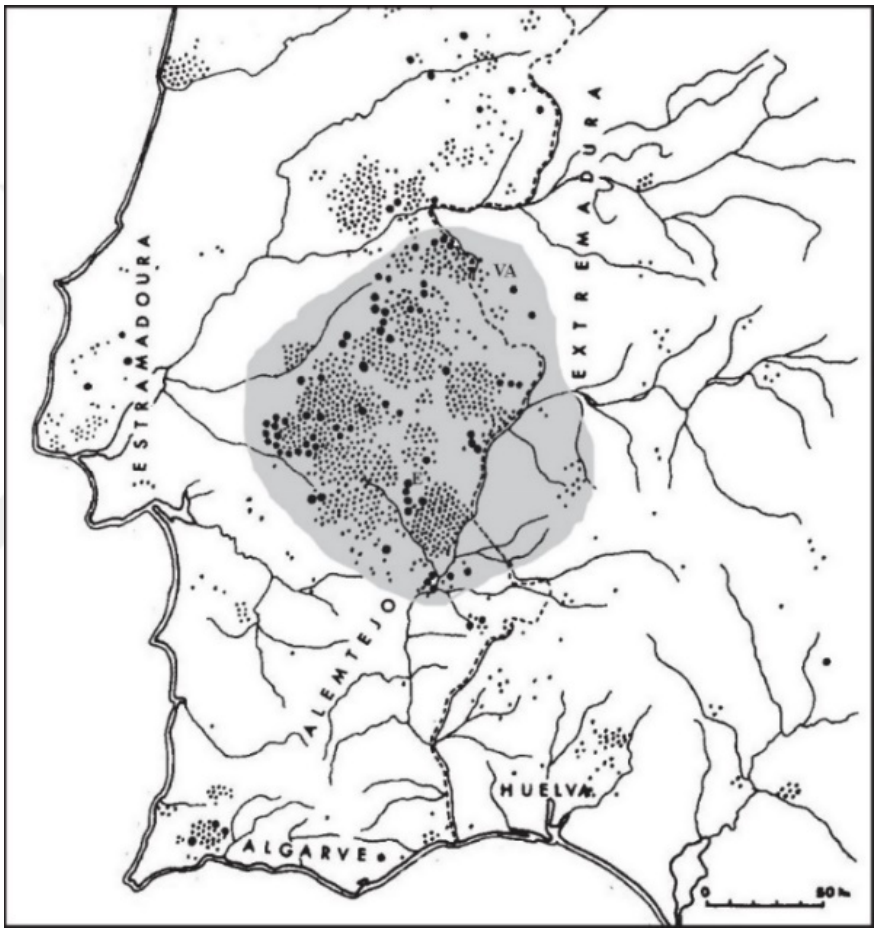
Şimdilerde Bournemouth Üniversitesi'nde Arkeoloji Modellemesi üzerine dersler veren öğretim görevlisi Fabio Silva'nın Yedi Taş Antas ile ilgili bir saptaması, bu tip megalitik mezar yapılarının Astronomi Turizmi açısından önemini vurgulamaktadır:

---

[129] (Çevrimiçi), https://www.theatlantic.com/technology/archive/2016/06/oldest-telescope/489362/, 27 Kasım 2019.
[130] (Çevrimiçi), https://arkeofili.com/6000-yillik-megalitik-mezarlarda-astronomik-gozlem-yapilmis-olabilir/, 27 Kasım 2019.
[131] (Çevrimiçi), https://www.theguardian.com/science/2016/jun/30/the-prehistoric-tombs-that-may-have-been-used-as-telescopes, 27 Kasım 2019.
[132] (Çevrimiçi), https://arkeofili.com/6000-yillik-megalitik-mezarlarda-astronomik-gozlem-yapilmis-olabilir/, 27 Kasım 2019.

"Yedi Taş Antas'ın antik yerler ve astronomi arasındaki bağı en iyi şekilde gözler önüne seren yeni bir Stonehenge olduğunu söylemek yanlış olmaz. Ancak bu tür arkeolojik yerlerin amacını çözmek oldukça zordur."[133]

Harita 2.4. Portekiz ve İspanya sınırları içinde bulunan Yedi Taş Antas buluntularının görüldüğü alan. A*ntas* Portekiz'de Évora civarında (haritadaki E noktası, "Antas Alentejanas" olarak isimlendirilirler.) yoğunlaşmışlardır. İspanya'da ise Valencia de Alcántara (VA)'da yoğun bir şekilde görülmektedirler (Belmonte v.d., 2017: 18).



[133] (Çevrimiçi), https://www.theguardian.com/science/2016/jun/30/the-prehistoric-tombs-that-may-have-been-used-as-telescopes, 27 Kasım 2019.

Fotoğraf 2.21. Yedi Taş Antas'ı oluşturan megalitik mezarların, Boğa Takımyıldızı içindeki, boğanın gözü olarak tanımlanan kırmızımsı en parlak yıldızı Aldebaran'ı görmeye hizalanmış koridor girişi. (Fotoğraf: Wales Trinity Saint David Üniversitesi/Nottingham Trent Üniversitesi)[134].



2.4 Dünya Astronomi Turizminde Mekânsal İzler

Antik rasathanelerden planetaryumlara, astronomi saatlerinden, meteoritlere, meteor alanlarından modern gözlemevlerine uzanan Astronomi Turizmi'nin dünyadaki mekânsal izlerini takip etmek, insanoğlunun gökyüzü ile yeryüzü arasında antik çağlardan günümüze değin kurduğu ilişkiyi anlamak açısından son derece önemlidir. Antik kültürlerin Güneş ve Ay'a verdiği önemin New Mexico'daki Chaco Kanyonu'ndan Almanya'da yapay bir kubbe üzerinde gökyüzü yaratma çabasına dönüşmesi, yaşadığı süreci dilimleyerek Güneş Saatleri yardımıyla günümüzün en turistik noktalarına, şehirlerin en geniş meydanlarına "zaman kavramı"nı yerleştirmesi; böylelikle yaşamın merkezine "zaman"ı koyması dikkat çekicidir.

M.Ö. 1000'li yıllarda gökyüzünden dünya atmosferine girip yaşam alanlarına düşen meteoritlerin işlevsel aletlere dönüşmesinden öte, günümüzde bir koleksiyon nesnesi olması, meteor alanlarına yapılan meteorit arama turları, bir meteor krateri içinde bir yaşam alanı yaratılması, doğanın, kozmosun bir parçası olmaya çalışan insanın romantizmini ele verir. Ancak bununla da kalmaz; dev teleskoplarla gök cisimlerini gözlemlemek, belgelemek ve analiz etmek niyetiyle kurulan modern

[134] (Çevrimiçi), https://www.theguardian.com/science/2016/jun/30/the-prehistoric-tombs-that-may-have-been-used-as-telescopes, 27 Kasım 2019.

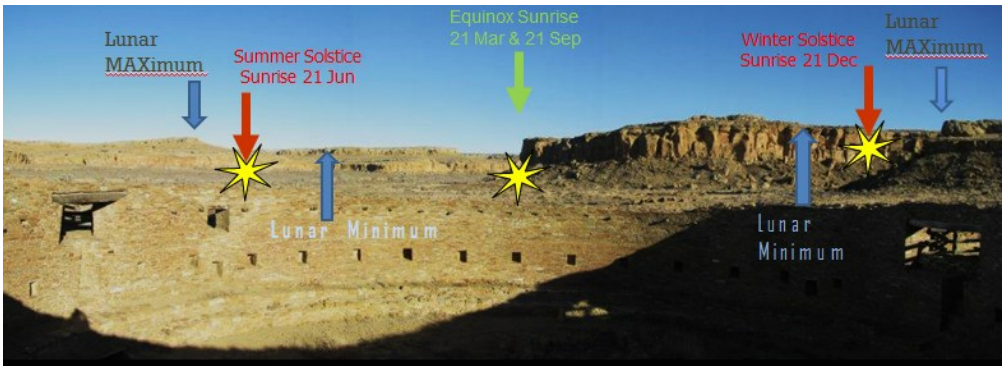
gözlemevleri aracılığı ile, dünyadaki yaşam telaşından apayrı olaylar zincirinin varlığından haberdar olmak, insanlığa rasyonel bir kimlik de kazandırır.

Astronomi Turizmi, gökyüzüne ilgi duyan insanoğlunun romantizmini ve rasyonel kimliğini biraraya getiren bir turizm dalıdır ve seyahatlerde tercih edilen mekanların farklı merak alanlarına hitap etmesi bu turizm dalını son derece ilginç hale getirmektedir.

2.4.1 Antik Rasathaneler

NASA, partnerleri Exploratium, Maryland Bilim Merkezi, NASA CONNECT ile birlikte Güneş–Dünya bağlantısına ilişkin internet üzerinden multimedya, okullar, A.B.D. ve uluslararası eğitimciler, müze personelleri, amatör astronomlar için yayınlar hazırlamaktadır. Bu yayınlar arasında 2005 yılından bu yana ekinoks ve/veya gün dönümleri gibi Güneş hizalamalarını içeren Antik Rasathaneler konusuna da değinilmektedir. Bu konuların başında Amerikan Yerli Kültürü'ne ait Chaco Kanyonu (New Mexico), (Fotoğraf 2.22.), Hovenweep (Utah) ve Chichen Itza (New Mexico) gibi otantik kültürlerin çağlar boyunca Güneş'e verdikleri önem yer almaktadır[135].

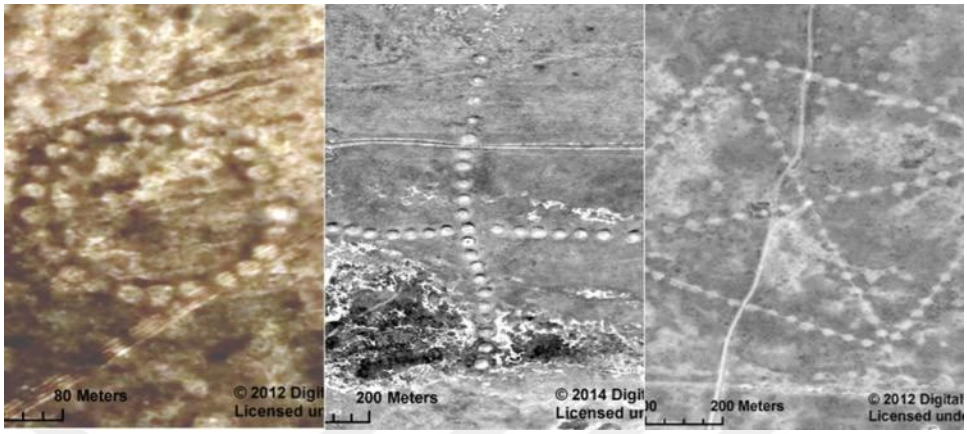
Fotoğraf 2.22. Chaco Kanyonu'nda çıplak gözle gözlemlenen Ay ve Güneş hareketlerinin gerçekleştiği noktalar (y.y., 2016: 11).



Kuzey Kazakistan'ın Turgai bölgesinde yükselen Güneş'in hareketlerini takip etmek için yatay olarak konumlandırılmış 260 adet bozkır jeoglifleri yaklaşık 8000 yıl öncesine tarihlenmektedir ve çöl toprağı üzerinde insan eliyle inşa edilmiş böylesine sabit ve sağlam yapıların kapladığı alan Mısır Piramitleri alanından çok daha geniştir (Fotoğraf 2.23.).

[135] (Çevrimiçi), https://www.nasa.gov/audience/foreducators/k-4/features/F_Ancient_Observatories.html, 14 Şubat 2021.

Fotoğraf 2.23. Kuzey Kazakistan'ın Turgai bölgesindeki çöl toprağı üzerinde insan eliyle inşa edilmiş bozkır jeolifleri[136].

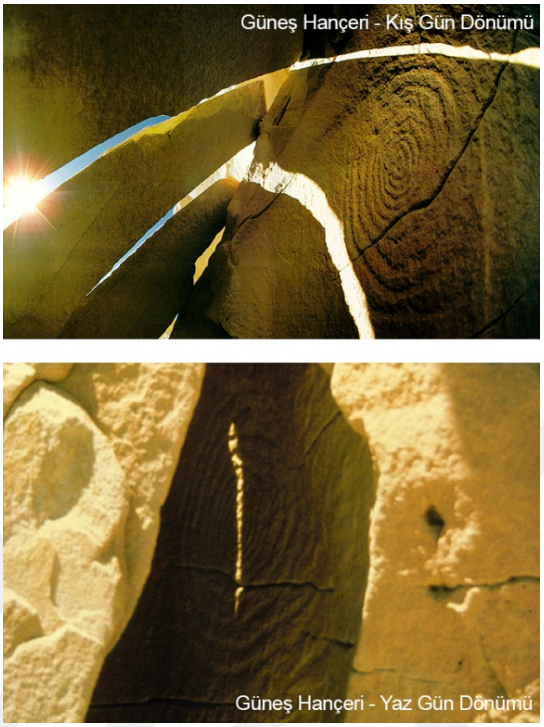


Antik rasathanelere ilişkin Deborah Scherrer'in indeks çalışmasında dünya üzerindeki en eski rasathanelerden biri olan Bozkır Jeoglifleri'nden New Mexico'daki Chaco Kanyon'da görülen Güneş Hançeri petroglifine (Fotoğraf 2.24.) kadar geniş bir liste yer almaktadır. Bu listede bulunan antik rasathanelerin kronolojik dizilimi aşağıdaki gibidir:

- Bozkır Jeoglifleri, New Mexico (A.B.D.)
- Goseck Dairesi, Germany
- Nabta Playa, Mısır
- Mnajdra Tapınakları, Malta
- Newgrange, İrlanda
- Majorville Tıp Çarkı, Kanada
- Stonehenge, İngiltere (bkz. s.112)
- Brodgar, İskoçya
- El Karnak, Mısır
- Abu Simbel, Mısır
- Gotland Olukları, İsveç
- Chankillo, Peru
- Rapa Nui/Paskalya Adası, Şile
- Chaco Kanyonu/Güneş Hançeri, New Mexico (A.B.D.) (Scherrer, 2018).

[136] (Çevrimiçi), https://alchetron.com/Steppe-Geoglyphs, 14 Şubat 2021.

Fotoğraf 2.24. New Mexico'daki Chaco Kanyonu'nun en doğusunda Fajada Butte denilen yerdeki petroglifler astronomik işaretler taşıyor olabilirler[137].



1977 yılında Anna Sofaer tarafından keşfedilen Resim 1.3'te görülen Güneş Hançeri, Sofaer ve ekibinin kapsamlı araştırmaları sonucu kayalar üzerindeki dev spirallerin 18.6 yıllık Ay Döngüsü izleri olabileceklerine dair veriler yayınlamışlardır. 1989'da kaya levhalarının fazla ziyaretçi nedeniyle artan erozyon yüzünden kayma yapması, Güneş ışıklarının Yaz ve Kış Gün Dönümleri'ndeki yansıdıkları noktanın yönünü değiştirmiş ve ne yazık ki etki bozulmuştur. Chaco Canyon'undaki Güneş Hançeri alanı bugün ne yazık ki ziyaretçilere kapalıdır[138].

2.4.2 Astronomi Saatleri

"Saatleri saptamayı ilk bulan insana Tanrı bildiğini yapsın! Benim bu dileğim, güneş saatini yapıp buraya koyarak günlerimi dilimleyip bölen için de geçerli. Ben çocukken karnım güneş saatiydi; şimdikinden daha kesin ve daha güvenli. Acıkınca bilirdim ki yemek saatiydi. Ama şimdi tok olsam bile, eğer saat derse ki yemek vakti geldi, kimse hayır demiyor..."

Plautus (Yüksel, 2011: 58, 59).

[137] (Çevrimiçi), http://www.geocities.ws/donperry44111/sundagger.html, 14 Şubat 2021.
[138] (Çevrimiçi), https://www.exploratorium.edu/chaco/HTML/fajada.html, 14 Şubat 2021.

Tarih öncesinden beri insanlık, zamanı ölçmeye çalışmaktadır. Özellikle göçebe yaşamdan yerleşik düzene geçildikten sonra ibadetlerini aynı anda yapabilmek, tarımsal faaliyetleri belli düzende gerçekleştirebilmek için daha da önem kazanan zamanı (Üçsu, 2012: 145) ilk olarak güneş saatleriyle belirlemeye başlamışlardır (Kürklü, 2019: 90).

Güneş ile yön belirlemek modern navigasyona göre nispeten daha kolaydır. Genel olarak Güneş'in doğudan doğup batıdan battığını herkes bilir. Ancak bu bilginin yalnızca gün dönümlerinde geçerli olduğunu söylemek yerinde olacaktır. Yaz boyunca Güneş daha kuzeydoğudan doğmakta ve daha kuzeybatıdan batmaktadır. Kış boyunca ise daha güneydoğudan doğmakta ve daha güneybatıdan batmaktadır (Scherrer, 2018: 56). Akdeniz Havzası, Mısır ve Mezopotamya gibi Güneş ışığının bol göründüğü orta kuşaktan çıkıp geliştiği düşünülen Güneş Saatleri (Kabaş, 2004: 2), dünyadaki Astronomi Saatleri'nin ilk örnekleridir (Kürklü, 2019:91), (Fotoğraf 2.25.).

Fotoğraf 2.25. M.Ö. 3000 yılına tarihlenen ve günümüzde bilinen en eski güneş saati olduğu düşünülen taş, İrlanda'nın Knowth şehrinde, Brú na Bóinne isimli en geniş geçit mezarlara sahip alanında bulunan bulunan bir geçit mezara aittir[139].



Güneş Saatleri içerisinde yer alan ve ***obelisk*** adı verilen M.Ö 3500'lü yıllara tarihlenen mimari öğelerde, aşağıdan yukarıya doğru incelen gövdesinin üst kısmında oluşan sivrilik gövdenin tam merkezinde değil; biraz daha yana doğru, yamukmuş gibi birleşmektedir. Bu sayede güneşli günlerde yerde oluşturduğu gölgesiyle zamanı

[139] (Çevrimiçi), https://www.sundials-ireland.com/aprehistoric/knowth.htm, 14 Şubat 2021.

ölçmek; yıl boyunca gölge uzunluklarının işaretlenmesiyle de yılın en uzun ve en kısa günlerini belirlemek mümkündü (Çevik, 2018: 8), (Fotoğraf 2.26.).

Fotoğraf 2.26. Sultanahmet Meydanı'ndaki obeliskin üstteki sivrilen kısmı tam merkezde değil, yana doğru yatık biçimde yapılmıştır. Bu obelisk, geçmişte güneş saati işlevi görmekteydi (Meyer, 1985: 15).



Doğu medeniyetlerinde güneş ile zamanı ölçümleyen bu astronomik saatler, Batı Medeniyetleri'nde değişerek ve daha da gelişerek kule formu ile karşımıza çıkmaktadırlar (Çevik, 2018: 8). Astronomi turizminde önemli yere sahip olan günümüzdeki Güneş Saatleri'nin dünyadaki belli başlı örnekleri şunlardır:

- ***Zytglogge Saat Kulesi (İsviçre)***, 13. yüzyılda inşa edilmiş olan kule UNESCO'nun Dünya Kültür Mirası Listesi'nde yer almaktadır (Çevik, 2018: 8). Kule, İsviçre'nin Bern şehrinde bulunmaktadır (Fotoğraf 2.27.). Yaklaşık 100 yıldan fazla süre ile Eski Şehir (Altstadt)'ın Batı Kapısı olarak da kullanılan ve inşa edildiği tarihten günümüze yaklaşık 800 yıldır geçirmiş olduğu restorasyon çalışmaları ile halen çalışmakta olan saat

kulesi hem gotik tarzı hem de sahip olduğu farklı kadranları ile Avrupa kıtasında yer alan özel bir saat kulesi olarak dikkat çekmektedir[140].

Fotoğraf 2.27. 130 basamakla çıkılan Zytglogge Saat Kulesi, geçmişte savunma amaçlı inşa edilmiş; sonrasında hapishane olarak kullanılmış; gözetleme ve güvenlik amaçlarına da hizmet etmiştir. 1405 yılında yaşanan yangında kule ağır hasara uğramıştır ancak hemen yeniden aslına uygun şekilde restore edilmiştir[141].



- ***Padova Astronomik Saat Kulesi (İtalya),*** 1344 yılında Jacopo de' Dondi tarafından inşa edilen saatin 24 saatlik kadranı vardır; bu nedenle akrep iki kez değil, günde yalnızca bir kez tam dönüş yapmaktadır (Fotoğraf 2.28.). Normal hızın yarısı ile hareket etmektedir. Öğlen saatini yukarı değil, aşağı göstermektedir. Saat kadranı aynı zamanda bulunulan aydaki günü, Ay'ın o anki evresini, gezegenlerin hareketini ve Güneş'in zodyaktaki konumunu göstermektedir[142].

Fotoğraf 2.28. Padova Astronomik Saat Kulesi'nin genel görünüşü ve detay[143].



[140] (Çevrimiçi), https://www.bern.com/it/detail/la-torre-dellorologio-zytglogge, 8 Şubat 2021.
[141] Ibid.
[142] (Çevrimiçi), http://lisaandherworld-lisah.blogspot.com/2018/12/padua-italy-padua-astronomical-clock.html, 7 Mart 2021.
[143] (Çevrimiçi), https://www.atlasobscura.com/places/padua-astronomical-clock, 7 Mart 2021.

- ***Prag Saat Kulesi (Çekya),*** 1410 yılında inşa edilen astronomik saat kulesi, dünyanın en eski üçüncü saati, aynı zamanda çalışır durumda olan en eski saatidir[144] (Fotoğraf 2.30.). Halihazırda çalışır durumda olan Prag Astronomik Saat Kulesi, 15. yüzyılın başında (1410) ünlü saat ustası Jan Hanus Ruze ve asistanı Jakub Cech tarafından yapıldığında; ne yaratıcıları ne de görenler bu tasarımın dünyanın en eski üçüncü saati olabileceği[145] ve her yıl pek çok turistin bu özel saatin ustasının kör olmasına neden olan hikayesini dinleyebileceğine dair en ufak bir bilgiye sahip değildi (Theodossiou, v.d., 2015: 1 – 2). Eski Şehir Meydanı'nda Belediye Binası'nın güney cephesinde[146] yer alan bu saat, ilk kez zamanı gösterişinden sonraki 600 yıl boyunca yangınlar başta olmak üzere pek çok nedenle hasar görmüş; en ciddi hasarı, 2. Dünya Savaşı sırasında Naziler'e karşı gerçekleşen Çek Ayaklanması'nda almış; ardından 1948 yılında yeniden çalışır hale gelecek biçimde tamir edilmiştir. Günümüze ulaşıncaya kadar yapıldığı andan itibaren parçalarının %75'inin orijinalliğini koruduğu saat toplam 350 parçadan oluşmaktadır. Prag Astronomik Saati'nde adeta iç içe geçmiş üç kadran bulunmaktadır. Kadranlarda kullanılan mavi renk gökyüzünün üzerindeki ufku sembolize ederken, kahverengi parçalar gökyüzünün altında yer alan bölümü sembolize etmektedir. Bu sayede kadran üzerinde Latin sembolleriyle yönler, alacakaranlık ve şafak belirtilmektedir. Dünya'da Babil saatini gösteren tek saat olma özelliğine sahip olan saat, günü, Dünya'ya ve Güneş'e ait astronomik çevrimleri, Hristiyanlar açısından özel günleri göstermekte ve en dış kadranında 12 burç resmedilmiş bulunmaktadır.

  Usta Hanus Ruze'nin bu saati yapışından 80 yıl sonra gerçekleştirilmiş eklemeler heyecan vericidir. Bu eklemeler içinde heykeller ve onlara yüklenen anlamlar saati görmeye gelen turistlerin dikkatini çekmektedir: Saatin sol tarafında yer alan iki heykelde, elinde ayna tutmakta olan figür kibir ve kendini beğenmişlik iken diğer figürde bir elinde para kesesinin ve diğerinde bastonun varlığı aç gözlülüğü sembolize etmektedir. Saatin üst

[144] (Çevrimiçi), https://www.tarihlisanat.com/astronomik-saat-kulesi-prag/, 8 Şubat 2021.
[145] İtalya'nın Padova şehrindeki Astronomik Saat (1344) ve Strasburg Astronomik Saati'nden sonra dünyanın en eski Astronomik Saati, Prag'ta bulunmaktadır (Theodossiou, v.d., 2015: 1).
[146] (Çevrimiçi), https://www.prague.eu/en/object/places/188/old-town-hall-with-astronomical-clock-staromestska-radnice-s-orlojem, 8 Şubat 2021.

sağ tarafında yer alan figürden biri olan iskelet figürü hareketlidir ve her saat başında bir elindeki çanı çalarak, diğer elindeki kum saatini çevirmekte; onu izleyen insanlara zamanın hızla geçtiğini, ölümün her an gelebileceğini hatırlatmaktadır. İskelet figürünün yanında duran, yüzü kadranın dışına dönük halde elinde tuttuğu mandolini çalan Türk ise zevk ve sefayı çağrıştırmaktadır.

Saatin alt kısmında yer alan dört figür, üst bölümde görülen heykellerde olduğu gibi simgesel anlamlara sahiptir: altta sağda yer alan figür, elinde tuttuğu teleskopla Astronomi Bilimi'ni sembolize ederken (Fotoğraf 2.29.), kadranın hemen yanında kanatları altın yaldızlı baş melek Mikail, elindeki kılıcıyla adaleti temsil etmektedir.

Fotoğraf 2.29. Prag'taki Astronomi Saati üzerindeki figürlerden ikisi: elindeki teleskopuyla bir astronom ve elindeki kitabıyla bir filozof görülmektedir[147].



Eli teleskoplu figürün yanında, kitap tutan heykel ise felsefeyi sembolize etmektedir. Saat öylesine dinamik ve sürprizlerle doludur ki, bu heykellerin barındırmış olduğu sembolik anlamlara her saat başında iskeletin elindeki çanı çalarak kum saatini ters çevirmesiyle başlayan seremoni, saatin üzerinde bulunan iki adet pencerenin açılarak İsa'nın On İki Havarisi'nin sırasıyla geçişiyle en üst noktaya ulaşır. Her yıl çok sayıda turistin ilgisini üzerine çeken bu Astronomik Saat, sahip olduğu devinimini yüzyıllardır sürdürmeye ve eşsizliğini korumaya devam etmektedir[148].

[147] (Çevrimiçi), http://www.coloringwithoutborders.com/2016/12/monday-exposure-pragues-astronomical.html, 8 Şubat 2021.
[148] (Çevrimiçi), https://www.tarihlisanat.com/astronomik-saat-kulesi-prag/, 8 Şubat 2021.

Fotoğraf 2.30. Solda Orloj olarak da bilinen Prag Astronomik Saati'nin genel görünüşü[149]; sağ üstte dört farklı zamanı işaret eden usturlap (Eski Çekya Saati ilk kadran tarafından temsil edilirken, ikinci kadran Güneş'in imleci tarafından ölçülen Orta Avrupa zamanını; İbranice olan üçüncü kadran Babil Saati'ni göstermektedir[150]); sağ altta ise saati izleyen kalabalık turistler görülmektedir[151].



- ***San Marco Astronomik Saat Kulesi (İtalya),*** şehrin simgesi olan bu saat, İngiltere'deki Big Ben'den sonra yalnızca estetik görüntüsünden dolayı değil; aynı zamanda yaşı ve ülkenin en popüler turistik mekânında yer almasından ötürü dünyadaki en meşhur saat kulesidir. Venedik'te bulunan, 15. yüzyılın sonlarına tarihlenen, saat ustası Gian Carlo Rainieri'ye ısmarlanan saatin en göze çarpan özelliği şüphesiz astronomik göstergeleridir. Büyük kadranda beş gezegen; Satürn, Jüpiter, Mars, Venüs ve Merkür'ün göreceli konumları eş merkezli çemberler üzerinde, Ptolemik Sistem esasına dayanan Ay Evreleri ve Güneş'in zodyak içindeki pozisyonuyla birlikte okunmaktadır. Saatin yapımı tamamlandıktan sonra Venedik Hükümeti, Rainieri ve ailesinin saat kulesi içinde yaşamasına izin vermiş; belli bir maaş karşılığında böylece saatin karmaşık çalışma sistemi her daim Rainieri tarafından kontrol edilmiştir. Rainieri'nin ölümünden sonra iki yüzyıl daha çalışan saat 1755 yılında astronomik göstergelerinin sekteye uğraması sonucu dönemin diğer başarılı ve ünlü ustası

[149] (Çevrimiçi), http://www.coloringwithoutborders.com/2016/12/monday-exposure-pragues-astronomical.html, 8 Şubat 2021.
[150] (Çevrimiçi), https://www.tarihlisanat.com/astronomik-saat-kulesi-prag/, 8 Şubat 2021.
[151] (Çevrimiçi), http://www.coloringwithoutborders.com/2016/12/monday-exposure-pragues-astronomical.html, 8 Şubat 2021.

Bartolomeo Ferracina tarafından orijinalliğini yitirircesine sadeleştirilmiş; gezegenlerle ilgili kısım çıkarılmış, geriye yalnızca Ay Evreleri ve zodyaktaki burç sembolleri bırakılmıştır (Zamberlan, 2001: 11, 12).

Fotoğraf 2.31. Sol tarafta Venedik'in San Marco Meydanı'ndaki Astronomik Saat'in genel görünüşü[152]; sağda ise ön yüzündeki saat detayı[153] görülmektedir.



- ***Strasbourg Astronomik Saati (Fransa)***, Place Katedrali içinde konumlanmış bir Rönesans şaheseri olan bu astronomik saat, sanatçıların, matematikçilerin ve teknisyenlerin birleşik çalışmalarının bir sonucudur. İsviçreli saat ustaları, heykeltıraşlar, ressamlar ve mekanik tasarımcıları bu muhteşem cazibeyi yaratmak için birlikte çalışmışlardır. Mevcut mekanizma 1842 yılından kalmadır (Resim 2.6). Saatin ana cazibesi, her gün öğle saatlerinde halkı memnun etmek için ortaya çıkan hareketli figürleridir. Bu performans sırasında ölüm; geçip giden bir çocuk, bir genç, bir yetişkin ve bir yaşlı adam tarafından kişileştirilen farklı yaş gruplarıyla temsil edilmektedir. Daha yukarı kısımda, havarilerin İsa'dan önce kendi geçit törenleri görülmektedir. Yolculuklarına kanat çırpışları ve büyük bir horoz ötme sesi eşlik eder. Saatin önünde ziyaretçiler, *Son Yargı*'nın oldukça orijinal bir temsilini sunan devasa Melekler Sütunu'na hayran kalmaktadırlar[154].

[152] (Çevrimiçi), https://www.spottinghistory.com/view/7208/st-marks-clocktower/, 7 Mart 2021.
[153] (Çevrimiçi), https://www.picturesfromitaly.com/venice/piazza-san-marco-clock-tower, 8 Mart 2021.
[154] (Çevrimiçi), https://www.visitstrasbourg.fr/en/things-to-see-and-do/visiting/places-to-visit/other-places-to-visit/f223007613_the-astronomical-clock-strasbourg/, 8 Şubat 2021.

Fotoğraf 2.32. Strasbourg Astronomik Saati genel ve detayları



- ***Kopenhag Astronomik Saati (Danimarka),*** 20. yüzyılın ortalarında Jens Olsen tarafından yapılan bu saat sadece zamanı değil; Güneş, Ay ve yıldızların göreceli pozisyonlarını, Güneş ve Ay Tutulma zamanları gibi ilginç özellikleri de gösterebilmektedir (Fotoğraf 2.33.). Kopenhag şehir salonunda sergilenen saat yaklaşık 14.000'den fazla parçadan oluşmaktadır. Saatin en hızlı çarkı bir turunu 10 saniyede tamamlarken, en yavaş olanı ise 25.753 yıla ihtiyaç duymaktadır (Çevik, 2018: 9).

Fotoğraf 2.33. Jens Olsen'in Dünya Saati olarak da bilinen Kopenhag Astronomik Saati Belediye Binası'nda sergilenmektedir. Yapımında 4 kilogram altın kullanılmıştır ve dünyadaki en değerli mekanik saatlerdendir. Üst fotoğrafta saatin ön yüzü; alt kısımda ise arka yüzündeki mekanizmasına ait detaylar görülmektedir[155].



[155] (Çevrimiçi), https://greatwristwatches.com/jens-olsens-world-clock/, 8 Şubat 2021.

Dünyada bulunan belli başlı örneklerini yukarıda incelediğimiz Güneş Saatleri, eşsiz çekicilikleriyle Astronomi Turizmi açısından potansiyel anlamda yerli ve yabancı turistler için cazibeli mimari yapılardır. Güneş Saatleri'nin gelişimi içerisinde değerlendirdiğimizde başta Çin, Yunan, Mısır ve Roma toplumsal yaşamındaki yerinin yanı sıra İslam Coğrafyası'nda gelişimini sürdürmüş ve geçtiğimiz yüzyıla kadar başta Akdeniz ülkeleri olmak üzere Güneş'in aydınlattığı coğrafyalarda kullanılmıştır (Kabaş, 2004: 46). Türkiye'deki Güneş Saatleri'ne ilişkin detaylı konu anlatımı Bölüm III'de yapılacaktır (bkz. s.180).

2.4.3 Meteoritler ve Meteor Alanları

Meteorit adı verilen ve erime derecesi demirden daha düşük olan nesneleri insanoğlunun hayatta kalma süreci içerisinde ve arkeolojik kazılar ışığında incelediğimizde ortaya çıkan izler bizi yaklaşık olarak M.Ö. 1000' lere, Demir Çağına kadar götürmektedir. Çoğunca düşerken gözlemlenen ya da tesadüfen bulunan bu meteor parçaları dönemin insanınca alet olarak kullanılmıştır. Arkeolojik araştırmalarda bulunan bazı cisimlerin bulundukları yerler, ait olduğu dönem ve içerikleri Tablo 2.6'da verilmiştir (Çalışkan, 2019: 3).

Tablo 2.6. Meteroit demirden yapıldığı düşünülen cisimler (Çalışkan, 2019: 4)

Cisim	Bölge	Tarih	Fe (%)	Ni (%)	CO (%)	Cu (%)
Hançer	Ur	M.Ö. 3000	89,1	10	---	---
Tesbih Tanesi	Gerzeh	M.Ö 3500	---	7,5	---	---
Bıçak	Eskimo	Günümüz	91,47	7,78	0,53	0,016
Bıçak	Deir el Bahari	M.Ö. 2000	---	10	---	---
Bıçak	Eskimo	M.S. 1818	88	11,83	Eser	Eser
Balta	Ras Shamra	M.Ö. ~1400	84,9	3,25	0,41	Eser
Hançer	Tutankhamun	M.Ö. 1340	---	---	---	---
Kafa Dayanağı	Thebes	M.Ö. 1340	---	---	---	---
Plaka	Alacahöyük	M.Ö. ~2300	---	3,44(NiO)	---	---
Gürz Başı	Troya	M.Ö. ~2300	---	3,91(NiO)	---	---

Günümüzde hali hazırda devam eden meteorit çalışmaları, üniversitelerin bünyelerinde yapılan ulusal bazlı küçük çaplı çalışmaların yanı sıra; bu konu ile ilgili enstitüler, farklı ülkelerce desteklenen meteorit programları ve özellikle IAU tarafından

yürütülmektedir (Çalışkan, 2019: 5). Bu çalışmalar aşağıda (Tablo 2.7) yer alan, düzenli yayınlanan dergilerde paylaşılmaktadır (Çalışkan, 2019: 7).

Tablo 2.7. Meteorit çalışmalarına dair yayın yapan bazı uluslararası dergiler ve yayıncıları (Çalışkan, 2019: 7).

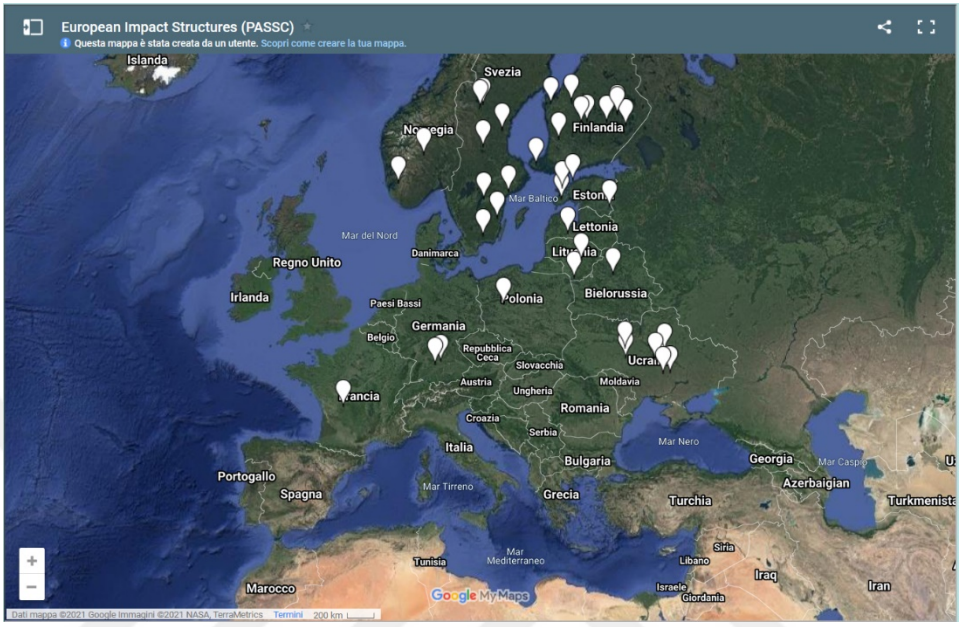
Dergi	Yayıncı
MAPS (Meteoritics and Planetary Science	The Meteoritical Society
Geochimica et Cosmochimica Acta	The Meteoritical Society, The Geochemical Society
Elements	17 Farklı Kurum
JGR (Journal of Geophysical Research)	American Geophysical Union
Icarus	The American Astronomy Society
WGN (Werkgroepnieuws)	International Meteor Organization

Düşen ve bulunan meteoritlere ek olarak bir de "süper–bulunan" meteoritler vardır. Bu terim meteoritlerin yoğun olarak bulunabileceği bölgeler için kullanılmaktadır. Bu alanlar toprak ya da bitki örtüsünün olmadığı (çöl, buzullar) alanlardır ve bu alanlara "Yoğun Meteorit Bölgesi" de denilebilir. Meteoritler bu gibi alanlarda renkleriyle kolayca ayırt edilebildiğinden meteorit araştırmaları bu alanlarda yoğunlaşmaktadır. Antarktika dünyada bu özelliğiyle oldukça dikkat çekicidir. (Çalışkan, 2019: 12). Özellikle Antarktika'nın doğusunda yer alan ve tüm kıtanın yaklaşık %0,02'sini kaplayan Grove bölgesinde, CHINARE (Çin Ulusal Antarktika Araştırma Keşif Gezisi) 2011 yılında Wang ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda 11400 meteorit toplayarak, o zamana kadar Antarktika'da toplanan tüm meteoritlerin neredeyse %45.6' lık değerine ulaşmışlardır (Wang v.d., 2011: 1).

Nisan 2001 tarihinde Kanada'da açılan Gezegen ve Uzay Bilimleri Merkezi (PASSC), Dünya, Ay, Mars ve asteroit malzemeler gibi gezegenlere ait konular, gezegen toprak yapıları ve krater süreçlerini araştıran bir kuruluştur. PASSC'a ait bilimsel topluluk ve uzay meraklıları için doğrulanmış etki yapıları hakkında bilgi sağlayan, dünyanın dört bir yanından – son 25 yılda derlenen görüntüler, yayınlar ve özetlerden oluşan bir koleksiyon olan Dünya Etki Veritabanı (EID)'nda Avrupa'daki meteor kraterlerine dair bir harita ve liste bulunmaktadır[156] (Harita 2.5.).

[156] (Çevrimiçi), https://www.unb.ca/fredericton/science/research/passc/, 8 Mart 2021.

Harita 2.5. Avrupa'da bulunan meteor kraterlerine ait 2021 yılında güncellenmiş harita üzerinde görülen 41 krater noktası görülmektedir. Bu meteor kraterlerinin bulunduğu ülkeler, koordinatları, çapları, yaşları, pozisyonları, açtıkları deliklerin yönleri, hedef aldıkları toprak yapısı ve ateş topu türü gibi detayları içeren liste aynı internet linki üzerinde incelenebilir[157].



PASSC'ın web sayfasındaki EID'te tüm dünyada doğrulanmış 190 çarpma yapısı olarak isimlendirilen meteor krateri yer almaktadır. Ottawa'da Dr. Carlyle S. Beals yönetimindeki Dominion Gözlemevi tarafından 1955 yılında çarpma kraterlerine dair sistematik araştırmalarla ilk verilerini toplamaya başlayan veritabanında:

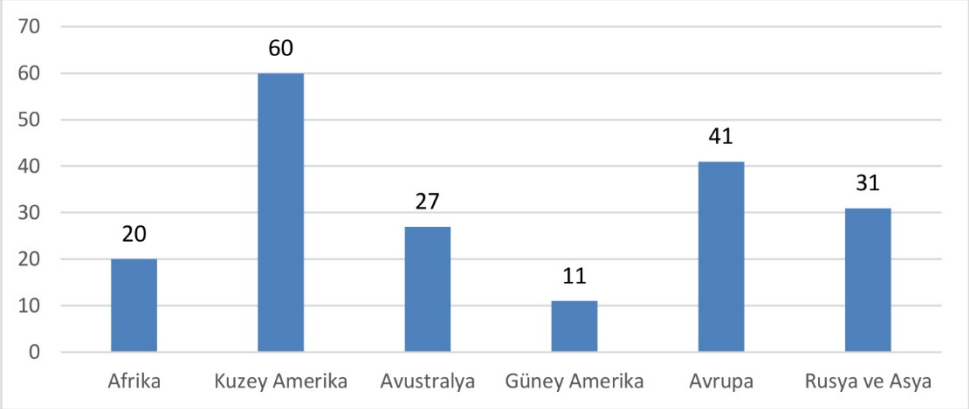
- Dünya haritası,
- Grafik 2.1'de görülen Avrupa haritası ve listesi,
- Kuzey Amerika haritası ve listesi,
- Güney Amerika haritası ve listesi,
- Asya ve Rusya haritası ve listesi,
- Afrika haritası ve listesi,
- Avustralya haritası ve listesi

bulunmaktadır[158]. Ayrıca Yiğitbaşoğlu'nun "Türkiye'de Jeomorfolojik Açıdan Doğru Bilinen Yanlışlar (1): Meteor Çukuru" isimli makalesinde, dünyada bulunan yirmi kilometreden büyük çaptaki meteor kraterlerine ilişkin bir liste yer almaktadır

[157] (Çevrimiçi) http://www.passc.net/EarthImpactDatabase/New%20website_05-2018/Europe.html, 8 Mart 2021.
[158] (Çevrimiçi), http://passc.net/EarthImpactDatabase/New%20website_05-2018/Index.html, 8 Mart 2021.

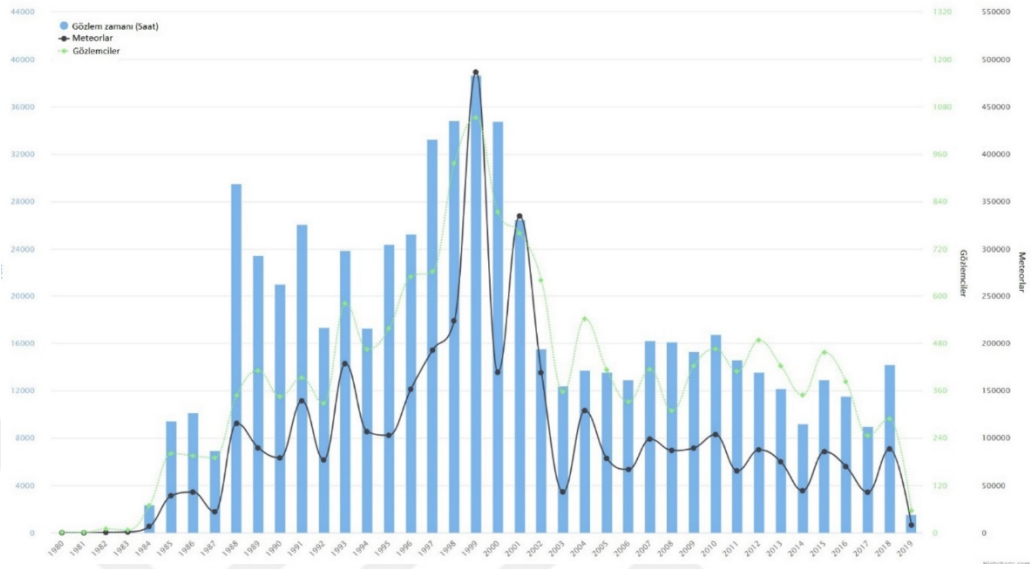
(Yiğitbaşoğlu, 2020: 18). Unutulmamalıdır ki Türkiye Cumhuriyeti topraklarında meteor kraterlerine rastlanmamaktır (Tablo 2.8.).

Tablo 2.8. Meteor çukurlarının dünya üzerindeki dağılım oranları (Çalışkan, 2019: 25).



Dünyanın pek çok yerinde kurulmuş yüksek çözünürlüklü ve saniyede çok sayıda görüntü kaydebilen kameralar sayesinde meteor yağmurlarının yoğunlukları ve zamanları hatta olası bir meteoroid düşmesi tespit edilebilmektedir. Bu kameraların dışında meteor yağmurları ve meteor olayları için radarlar, görsel olarak fotoğraf makineleri ve video kayıt cihazları ile teleskoplar kullanılmaktadır (Çalışkan, 2019: 17). Ayrıca meteor gözlemlerinde Ay'ın evresi, diğer gökcismi gözlerinde olduğu gibi son derece önemlidir. Örneğin; Yeni Ay Evresi ve açık bir gökyüzü ile çok daha fazla meteor görme şansı vardır. Uluslararası Meteor Organizasyonu (IMO), 1980 yılından 13 Mayıs 2019 yılına kadar yapmış olduğu meteor gözlemlerini, etkin gözlem saatleri ve gözlemci sayısıyla birlikte belirttiği grafiği incelemeye değerdir (Çalışkan, 2019: 18, 19), (Tablo 2.9.).

Tablo 2.9. IMO'nun çeşitli tekniklerle gözlemlediği meteorlara, gözlem saatlerine ve gözlemci sayılarına ilişkin grafik (Çalışkan, 2019: 19).



Dünyadaki meteor alanlarından en ilginci Almanya'nın Bavyera Bölgesi'ndeki Nördlingen şehridir. Şehir, tamamen bir kraterin içinde kurulmuştur: Dünya atmosferine 14.3 milyon yıl önce (Kenkmann v.d., 2010: 16) çarpan bir asteroidin açtığı 26 km çapında krater yarığı, günümüzde hala daha net bir şekilde görülmektedir (Fotoğraf 2.34.).

Fotoğraf 2.34. Saatte 70.000 km hızla Dünya atmosferine giren asteroidin çarpışma şiddeti 25.000 °C'nin üzerindeydi ve bu çarpışma etkisiyle 26 km çapında Ries Krateri oluşmuştur (y.y., 2019*ii*: 3). Nördlingen şehri Ries Krateri'nin içinde ve etrafında kurulan bir ortaçağ kentidir[159].



[159] (Çevrimiçi), https://evrimagaci.org/ries-krateri-icine-kurulmus-nordlingen-kenti-3660, 2 Mart 2021.

Dünyada korunmuş en iyi kraterlerden biri olan (Reimold v.d., 2010: 31) Ries Krateri olarak bilinen bu doğa oluşumu, saatte 70.000 km hızla hareket ettiği tahmin edilen bir asteroidin Dünya atmosferine girip çarptığında, çarpışmanın etkisiyle 25.000 °C'nin üzerinde yoğun basınç ve ısı meydana getirmesiyle gerçekleşmiştir. Bu çarpışma, 70.000 ton civarında, her biri yaklaşık 0.2 mm'lik mikroskobik elmas oluşumuna yol açmıştır (y.y., 2019ii: 3).

Dünyada eşi benzeri olmayan Nördlingen kentindeki binaların inşasında kullanılan gök taşı parçaları, elmas parçacıkları içerdikleri için güneş ışığında ışıl ışıldırlar[160]. 1960'lı yıllara kadar, pek çok bilim insanı Ries Krateri'nin sönmüş bir yanardağ krateri olduğunu düşünmekteydi. 1960 yılında iki Amerikalı bilim insanı Shoemaker ve Chao sayesinde kraterin yapısındaki suevit kristal parçacıkları içindeki kohezitin varlığı tespit edilmiş; 90'lı yılların ortasında ise elmas parçacıkları şok edici bir bilimsel çalışmayla ortaya çıkarılmıştır (Langenhorst, 2010: 19). Nörlingen ve Rieskrater Müzesi "elmaslar üzerinde yürümeyi" tecrübe etmek isteyen astroturistler için son derece ilginç bir Astronomi Turizmi destinasyonudur (Fotoğraf 2.35.).

Fotoğraf 2.35. Nördlingen Kilise Kulesi üzerindeki turistler ve kentin genel görünümü. (Fotoğraf: ESA–Robbie Shone)[161].



Bölüm I'de 1.4.3. Astronomi Şenlikleri konusundaki Tablo 1.12.'de 11. sırada meteorit izleme aktivitesi gelmektedir. 1.2.6. Modern Gözlemevi başlığı altında yer alan Tablo 1.2.'de ise Astronomi Turizmi'ni temsil eden aktiviteler arasında göktaşı

[160] (Çevrimiçi), https://www.hurriyet.com.tr/seyahat/binalari-elmas-taslarla-suslu-kasaba-40682748, 2 Mart 2021.
[161] (Çevrimiçi), https://blogs.esa.int/caves/2017/09/13/walking-on-diamonds/, 2 Mart 2021.

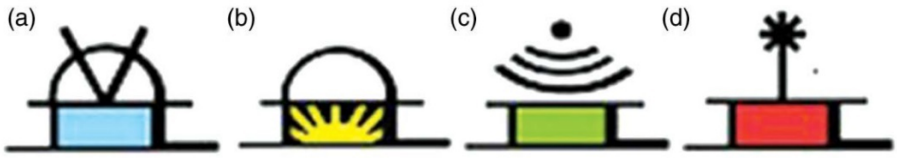
bulan biriyle birlikte meteor aramaya çıkılması, Güneş Tutulmaları'nı takip etmek ve yıldızları izlemek mevzu bahis olduğunda, Astronomi Turizmi etkinlikleri içersinde daha az tercih edilen bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır (Wen, 2017: 174).

2.4.4 Modern Gözlemevleri

Astronomik gözlemevleri, gök cisimlerinin sistematik ve düzenli gözlemine adanmış, bu gök cisimlerinin fiziksel doğasını anlamayı amaçlayan, takvim hesaplamaları yapan bir bina, enstalasyon veya kurumdur. Gözlemevlerinin temel işlevleri rastgele verilere değil; gök cisimlerinin pozisyonlarına, hareketlerine, parlaklıklarına veya kimyasal içeriklerine dair veriler toplamak, tüm astronomik teorilerin temelini oluşturan gök cisimlerinin türleri, gökyüzündeki konumları ve nasıl evrimleştiklerini gözlemlemektir (Krisciunas, 1999: 1).

Modern gözlemevleri, sahip oldukları teleskop türlerine göre dörde ayrılmaktadır (Şekil 2.12.):

Şekil 2.12. Astronomik gözlemevlerinin sahip oldukları teleskop türlerine göre sembolleri: (a) optik; (b) güneşe ait; (c) radyo; (d) lazer (Beconytė v.d., 2015: 519).

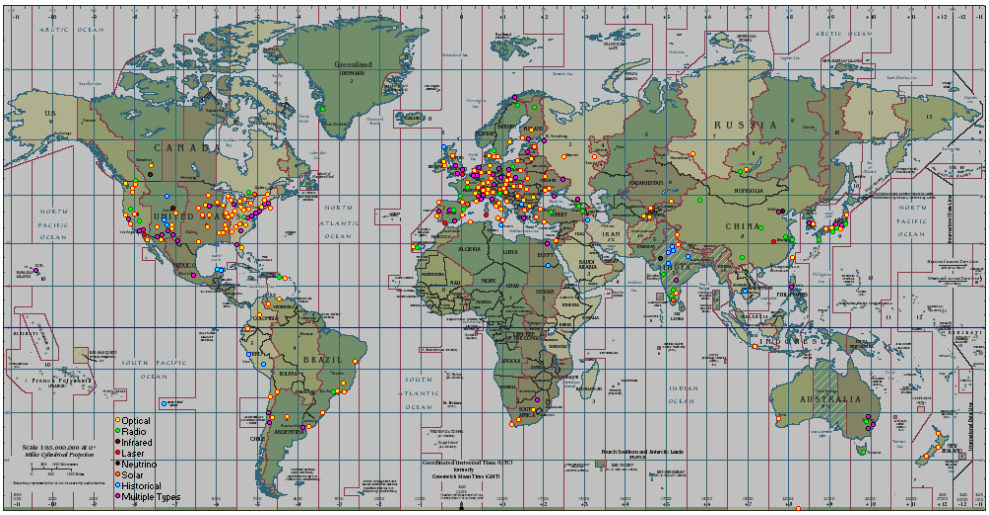


- ***Optik ve radyo teleskopları,*** yıldızlar, gezegenler ve diğer gök cisimlerinin gözlemlerinde kullanılan ilk araçlardır. Optik teleskoplar ışığı (elektro–manyetik spektrumun görünen kısmını) odaklamak, doğrudan büyütülmüş görüntüyü izlemek veya elektronik görüntü sensörleri aracılığıyla veri toplamak için kullanılmaktadır. Radyo teleskopları, radyolarda kullanılan yönlü radyo antenleridir ve optik teleskopların aksine radyo frekanslarını kullanmaktadırlar. Radyo teleskopları, diğer radyo, radar v.b. dalgalarından kaynaklanan elektromanyetik parazitlenmeyi önlemek için büyük şehirlerden uzakta konumlandırılmalıdırlar. Optik gözlemevleri ise ışık kirliliğinin etkilenmediği yerlerde konumlandırılırlar.
- ***Güneşe ait teleskoplar,*** yalnızca Güneş'i gözlemlemek için tasarlanmışlardır. Genellikle görünür spektrumdaki dalga boylarındaki ışığı algılamaktadırlar.

- ***Lazer gözlemevleri,*** uydu ve Ay lazer menzilleri için hazırlanmışlar; kara istasyonlarından retroreflektör dizisinde iki yönlü ölçüm yapmak için Dünya ve Ay yörüngelerindeki uydular üzerinde kısa darbeli lazer, optik alıcılar ve zamanlama elektroniği kullanmaktadırlar. Lazer menzilli veriler, jeodezi, jeofizik, Ay Bilimi ve temel değişmeyen nesnelere ait araştırmaları destelemek amacıyla kullanılmaktadır.

Dünyadaki gözlemevlerinin ve teleskopların listelerine, *IAU Minor Planet Center*[162] ve *Milkyweb Astronomical Observatory Guide*[163]'a internet sayfaları üzerinden ulaşmak mümkündür. ESO'nun internet sayfasında ise meridyen, paralel ve rakım bilgisi girişi yapıldığında dünyadaki tüm modern gözlemevlerine ait son derece geniş bir veritabanı yer almaktadır[164]. Kanada'daki RASC Calgary Centre'ın hazırlamış olduğu, 30 Aralık 2009 tarihinde güncellediği **Dünya Gözlemevleri Haritası** sayesinde, optik, radyo, enfraruj, lazer, nötrino, güneş, tarihi ve çoklu türlere ait gözlemevlerini görmek mümkündür (Harita 2.6.), (Beconytė v.d., 2015: 519).

Harita 2.6. Kanada'daki RASC Calgary Centre'nin hazırladığı Dünya Gözlemevleri Haritası 30 Aralık 2009 tarihinde güncellenmiştir. Harita üzerinde görülen her bir nokta optik, radyo, enfraruj, lazer, nötrino, güneş, tarihi ve çoklu türlere ait gözlemevlerini ifade etmekte; ilgili web sayfası üzerinde bu noktaların üzerine fare imleciyle dokunulduğunda gözlemevlerinin isimleri görülmektedir[165].



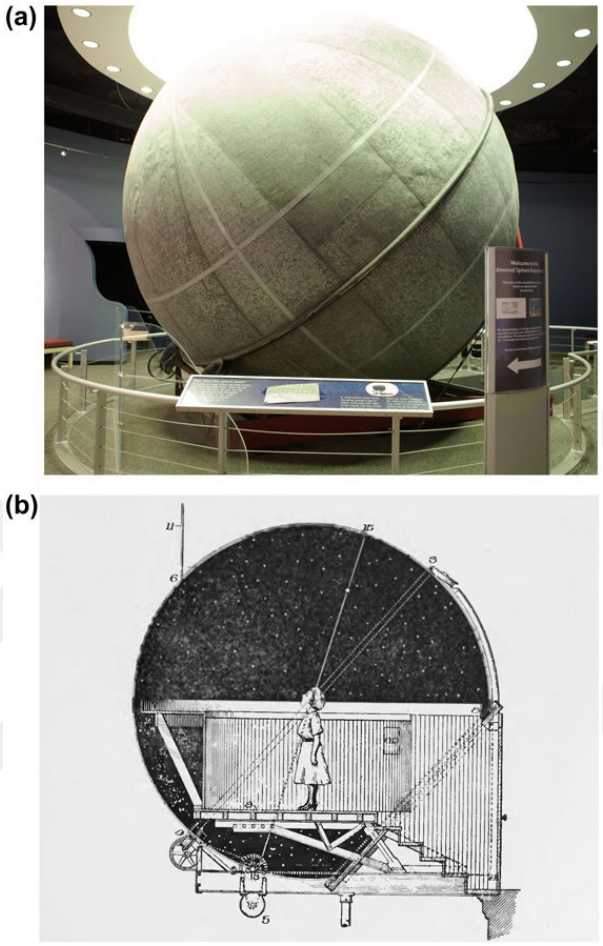
[162] (Çevrimiçi), https://minorplanetcenter.net//iau/lists/ObsCodes.html, 9 Mart 2021.
[163] (Çevrimiçi), http://www.observatory-guide.org/europa.html, 9 Mart 2021.
[164] (Çevrimiçi), http://www.eso.org/~ndelmott/obs_sites.html, 9 Mart 2021.
[165] (Çevrimiçi), https://calgary.rasc.ca/world_observatory_map/world_observatories_large.htm, 9 Mart 2021.

Bölüm I'de genel olarak bahsedilen Modern Gözlemevleri başlığı altında bahsedildiği üzere (Tablo 1.2.) Astronomi Turizmi'ni temsil eden aktivitelerden biri olan modern gözlemevi ziyaretleri, azımsanmayacak bir turizm getirisi sağlamaktadır. Wen'in yapmış olduğu çalışmada 53 ülkeden, yarısına yakını A.B.D.'de yer alan yaklaşık 500 gözlemevi her yıl üç milyon turist tarafından ziyaret edilmektedir (Wen, 2017: 5, 6).

2.4.5 Planetaryumlar

Almanya'da ilk tohumları atılan yapay bir kubbe üzerindeki yıldızlara ait proje fikrinden önce mucitler gece gökyüzünü yeniden üretmek için iğne deliği projeksiyonlarıyla farklı metotlar denemişlerdir. Gerçekliği modellemeye çalışan bu ilk girişimler, izleyicilerin etrafında dönebilen bir küreyle o küreyi izleyenlerden oluşmaktaydı. İğne deliğinden görülen yıldızlar kürenin dışından ışıklandırılıyordu. 1913 yılının Haziran ayında Chicago Bilimler Akademisi, hareketli cihaz çalışmasında gök kubbedeki en üst noktayı gözler önüne sermiştir. Wallace W. Atwood tarafından tasarlanan bu Gökyüzü Küresi, Atwood Göksel Küresi olarak kendi adıyla adlandırılmıştır (Fotoğraf 2.36.). Bu küre 1995 yılında Adler Planetaryumu'na transfer edilmiş ve bugün hala kullanılmaktadır (IPS, 2018: 11).

Fotoğraf 2.36. (a) Adler Planetaryumu'na taşınmış Atwood Küresi; (b) Atwood Küresi'nin enine kesit diyagramı (Belisle, 2016: 326).



Avrupa'da planetaryumlara en fazla Fransa'da, İtalya'da, Almanya'da ve İngiltere'de rastlanmaktadır. Otuz üç Avrupa ülkesinde 656 adet planetaryum bulunmaktadır (Beconytė v.d., 2015: 519). 1971 yılında kurulan, şimdiki yerleşkesi Florida'da bulunan Uluslararası Planetaryum Birliği olarak bilinen IPS, elli ülkeden yaklaşık beş yüz üyesiyle dünyanın dört bir yanında hem sabit hem de taşınabilir planetaryumlarla eğitim kurumlarında, müze ve kamu alanlarında temsil edilen planetaryumlarla ilgili olarak üyelerini konferanslar, yayınlar ve sosyal ilişkileri arttırmaya yönelik network bağlantılarıyla cesaretlendirmeyi amaçlamakta ve yeni fikirler için bir alan yaratmaktadır[166]. Yönetmenler, öğretmenler, teknisyenler, yazarlar, sanatçılar, medya uzmanları, dijital sanatçılar, yapımcılar, temsilciler, satıcılar, bilim

[166] (Çevrimiçi), https://www.ips-planetarium.org/page/about_us, 10 Mart 2021.

insanları, öğrenciler, sponsorlar; kısacası basit bir anlatımla yıldızlı gökyüzüne ilgi duyanlar ve planetaryum kubbesi hayranları IPS'e üye olabilirler.

Güney Avrupa Gözlemevi olarak bilinen ESO Supernova Planetaryum 22 Haziran 2018 tarihinden itibaren, resmi web sayfalarında *Europe to the Stars* isimli epik macera olarak nitelendirdiği ESO'nun elli yıllık gökyüzünü keşfediş hikayesini ücretsiz olarak izleme imkanı sunmuştur. Bu film, yüksek kalite planetaryum malzemeleri ile dünya çapında tanınmış astrofotoğrafçılar, sanatçılar, teknisyenler ve müzisyenlerin işbirliğiyle ortaya çıkmıştır. Ayrıca ESO Supernova üzerinde kullanıma açık, ücretsiz olarak indirilebilen yaklaşık 500 tam–kubbe (*fulldome*) planetaryum gösterilerine, 360 ° panoramalara, neredeyse 500 eserin bulunduğu yeni bir müzik arşivine, 3D modellere ve daha pek çok konuda planetaryumlara ilişkin dosyalara ulaşılabilmektedir[167].

İnsanlara planetaryumları tanıtmayı amaçlayan IPS, ilki 1991 yılında İtalya'da gerçekleşen Uluslararası Planetaryumlar Günü (IDP) ile her yıl planetaryumların önemine dair sunumlar yapmaktadır. Böylece planetaryumlar sayesinde gün geçtikçe daha çok ışık kirliliğine maruz kalan şehirlerde yaşayan ve artık yıldızları dahi göremeyen kişiler için **"yıldızları yakalama"** imkanı tanıyan planetaryumlar sayesinde gökyüzü insanların ayaklarına gelmektedir[168]. 2021 yılında 14 Mart tarihinde Uluslararası Planetaryumlar Günü gerçekleşmiştir. 7 Mart 2020 yılında Rijeka Astronomik Merkezi'nde bu özel güne ait program, fikir vermek açısından Tablo 2.10.'da paylaşılmıştır.

Tablo 2.10. 7 Mart 2020 tarihinde Hırvatistan'daki Rijeka Astronomik Merkezi'nde gerçekleştirilen Uluslararası Planetaryum Günü'ne ait program (y.y., 2020: 1).

SAAT	PROGRAM	YER
	SABAH	
9:00–10:00	Çocuklar için "Güneş Sistemi Safarisi"	Planetaryum
10:00–10:30	Bir kozmonotla buluşma: Sergej Viktorovič Zalyotin–çocuklar için	Planetaryum
11:00–12:00	"Yıldız Oyunu"	Planetaryum
10:30–11:30	Kozmonot Zalyotin: Bilim Deneyleri ve Uzay Tecrübeleri–Yetişkinler için	Ana Salon
	"Benim Gagarin'im" isimli Rus çocuklarının uzay ve kozmonot temalı sergisi	Sergi Salonu

[167] (Çevrimiçi), https://www.eso.org/public/announcements/ann18043/, 10 Mart 2021.
[168] (Çevrimiçi), https://www.fddb.org/events/international-day-of-planetariums-2020/, 10 Mart 2021.

	AKŞAM	
18:00–19:00	"Planetaryum Dünyası + "Tozlu Dinazor" Canlı Gösteri	Planetaryum
19:00–20:00	"Karanlıkta Kaybolmak" + " Bulunduğumuz Mevsimin Gökyüzüsü: Yıldızlar ve Takımyıldızlar	Planetaryum
20:00–21:00	"Gözlemevleri Dünyası" + "Bir Fotonun Uzay, Zaman, Zihin Boyunca Yolculuğu" Canlı Gösteri	Planetaryum
21:00–22:00	Tony ve Arkadaşlarının Gösterisi: Planetaryumda Mutsuz bir Palyaço Tiyatrosu	Planetaryum
22:00–22:30	Lazer Eşliğinde Glökyüzü Turu (Temiz gökyüzüyle gerçekleşen bir etkinlik) ve iyi dilekler	Planetaryum Dışındaki Park Alanı
	Kalıcı Sergi: Yuri Gagarin'in Büstü	Planetaryum Dışındaki Park Alanı

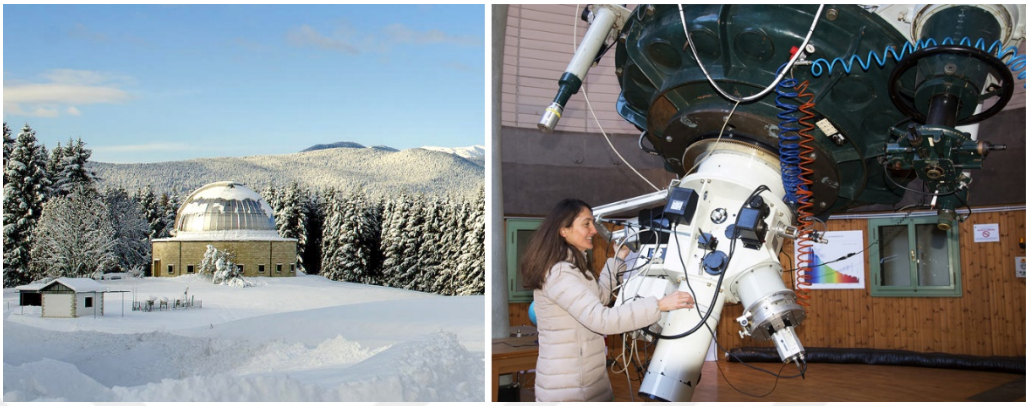
Tablo 2.10.'dan anlaşıldığı üzere, planetaryumların hedef kitlesi daha çok çocuklardır. MOP Planetaryum Sorumlusu Oğuzhan Paçacı'nın ifadesiyle (bkz. s.22) bu ***gökyüzü tiyatroları***nda yıldızları yakalama tecrübesi yaşayan çocuklar şüphesiz geleceğin astroturistleri olacaklardır.

2.5 Dünya Müzelerinde Astronomi Turizmi

1930'lu yılların başında İtalya'nın Padova Üniversitesi astronomi profesörlerinden Giovanni Silva çığır açıcı bilimsel araştırmalar için teknolojik olarak uygun olabilecek, gelişmiş bir teleskoba ihtiyaç duyulduğunu fark edip üniversite rektörü Carlo Anti'nin destekleriyle 1942 yılında **Asiago Astrofizik Gözlemevi'nin** kurulmasına ön ayak olmuştur. 122 cm çapındaki merceğiyle Avrupa'nın en büyük reflektör model teleskopuna sahip olan gözlemevi, Galileo'ya adanmış bu olağanüstü enstrümanı kullanarak (Fotoğraf 2.37.) değişken yıldızları, novaları, süpernovaları ve galaksileri gözlemleyerek son derece değerli bir veri arşivinin oluşturulmasına vesile olmuştur. Asiago Astrofizik Gözlemevi dışında, Padova Üniversitesi on yıllarca süren araştırmalar sonucunda astronomi enstrümanlarını toplayarak bir müzede bir araya getirmiştir. Astronomi Enstrümanları Müzesi'nde (IT: *Museo degli Strumenti dell'Astronomia - MUSA*) bulunan koleksiyon iki sektöre ayrılarak sergilenmektedir:

- Veri toplama araçları
- Veri işleme cihazları.

Fotoğraf 2.37. Sol fotoğrafta Asiago Astrofizik Gözlemevi'ndeki Galileo Teleskopu'na ait kubbe; sağda ise astrofizikçi ve gözlemevi koordinatörü Lina Tomaselli, Galileo Teleskopu'nun yanında. Fotoğraflar Sergio Dalle Ave'ye aittir[169].



Müze zamanının çoğunu, sahip olduğu koleksiyon üzerinde koruma çalışmalarını sürdürmeye, yeni enstrümanların, cihazların, öğelerin edinilmesine, rehberli turlar sağlamaya ve kamu hizmeti gönüllülerini eğitmeye adamaktadır[170]. Ayrıca İtalya'da sadece INAF'a bağlı Bologna, Catania, Milano, Padova, Roma, Torino, Cagliari, Firenze, Napoli, Palermo ve Teramo olmak üzere 11 şehirde geniş kütüphanelere sahip astronomi müzeleri bulunmaktadır[171]. Yine İtalya'da pek çok şehirde özellikle öğrenciler, astronomi meraklıları ve gök olayları hakkındaki bilgilerini geliştirmek ve derinleştirmek isteyenler için astronomiyi son derece yenilikçi bir bakışla sunan planetaryumlar da bulunmaktadır[172].

Bu tezde aynı bölüm içinde bahsedilen Dünya Astronomi Turizminde Mekansal İzler başlığı altındaki Planetaryumlar'a da örnek teşkil edecek Adler Planetaryum ve Astronomi Müzesi, kurucusu Chicago'lu iş adamı Max Adler'in adını almıştır ve A.B.D.'nin ilk planetaryumu unvanına sahip olmasıyla bilinmektedir. Adler Galaksi Duvarı (*Adler's Galaxy Wall*), Samanyolu'nun şimdiye kadar yapılmış en büyük ve en eksiksiz görüntüsüdür. Üç adet tam–boyutlu tiyatroya, kapsamlı uzay bilimi sergilerine ve dünyanın en önemli antika astronomik enstrüman koleksiyonlarından birine ev sahipliği yapmaktadır[173]. Adler Planertaryum'unun müze koleksiyonlarına ve kütüphane kataloglarına şunlar dahildir:

[169] (Çevrimiçi), https://www.media.inaf.it/2020/03/26/telescopi-asiago-lina/, 19 Şubat 2021.
[170] (Çevrimiçi), https://www.musei.unipd.it/en, 19 Şubat 2021.
[171] (Çevrimiçi), https://www.beniculturali.inaf.it/musei/milano/, 23 Şubat 2021.
[172] (Çevrimiçi), https://www.museionline.info/musei/planetario-di-firenze, 23 Şubat 2021.
[173] (Çevrimiçi), https://worldstrides.com/blog/2014/11/adler-planetarium-astronomy-museum/, 15 Mart 2021.

- Teleskoplar,
- Usturlaplar,
- Güneş Saatleri,
- Tarihi Fotoğraflar,
- Gökyüzü Haritaları,
- Dünya Küreleri,
- Güneş Sistemi Modelleri ve Saatler,
- Kâğıt Üzerindeki Çalışmalar[174].

Adler Planetaryumu, dünyadaki en büyük usturlap koleksiyonlarından birine sahiptir. Resim 2.2.'de görülen usturlap, Adler Koleksiyonu'ndaki en eski usturlap olmakla birlikte, tüm koleksiyonun da en eski parçasıdır[175].

Fotoğraf 2.38. Adler Planetaryumu ve Astronomi Müzesi'nin en eski enstrümanlarından biri olan bu usturlabın ana parçaları 1130–1131 tarihlerinde Bağdat'ta yapılmıştır. Usturlap, zamanı ölçmek, yön bulmak gibi işler için kullanılan ortaçağın en gelişmiş bilimsel aletiydi[176].



[174] (Çevrimiçi), https://adler-ais.axiellhosting.com/search/simple, 15 Mart 2021.
[175] (Çevrimiçi), https://artsandculture.google.com/exhibit/highlights-of-the-adler-planetarium-scientific-instruments/7wKSiBDKz4X-LQ, 15 Mart 2021.

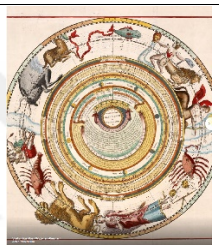
[176] Ibid.

Adler Planertaryumu ve Astronomik Müzesi'ne ait belli başlı enstrümanlar Tablo 2.11.'de incelenebilir.

Tablo 2.11. Adler Planetaryumu ve Astronomik Müzesi'nde yer alan belli başlı astronomik enstrümanlar[177].

Adler Planetaryumu ve Astronomik Müzesi'ndeki Belli Başlı Enstrümanlar		
İsim	**Açıklama**	**Enstrümanlar**
Taşınabilir Güneş Saati	1480 yılına tarihlenen fildişinden yapılan en eski güneş saatlerinden biridir. Üzerinde Hıristiyan dinine ait bir sahne yer almaktadır: İsa'nın Kırbaçlanması. Diptik denilen iki kanatlı tablo (*diptych*) formuna sahiptir.	
Hacılara Özel Güneş Saati	Bu diptik güneş saati, Roma'ya giden hacılar için haritalar yapan Alman haritacı Erhard Etzlaub tarafından 1513 yılında hazırlanmıştır. Bu saat, yürümekte olan hacının mevcut konumunu ayarlamasına yardımcı olmak için kullanılabilecek Avrupa ve Afrika'nın kuzeyini gösteren bir harita içermektedir.	
Usturlap	Bu istinai derecede nadir 16. yüzyıl usturlabın üzerinde İbranice yazılar görülmekte ve ayrıca İbranice karakterlerle yazılmış Arapça harflerini içermektedir. Muhtemelen Avrupa'da yaşayan bir Yahudi için özel olarak hazırlanmıştır.	
Gökyüzü Küresi	1551 yılına ait olan gökyüzü Küresi, kendi adıyla harita projeksiyonuyla ünlü Gerard Mercator tarafından yapılmıştır. Yerküre üzerinde görülen baskılar 12 parçadan oluşmaktadır. Gökyüzü Küresi'nde Mezopotamya'da ve Antik Yunanistan'da ortaya çıkan ve çoğu bugün hala geçerli olan takımyıldızları göstermektedir.	
Astronomi Enstrümanları Özeti	Güneş saatleri ve zamanı ölçme, değerlendirme gibi aletlerin birarada hazırlandığı, çok yapraklı, kompleks bir astronomi zaman enstrümanı. Astronomik aletlerin İsviçre çakısı şeklinde de yorumlanan bu alet 1557 tarihini taşımaktadır. Üzerinde V.C. harfleri yer almaktadır. Yapanı ve kim için yapıldığı ne yazık ki bilinmemektedir.	
Kemik Güneş Saati	Muhtemelen bir piskopos için yapılan bu güneş saati 16. yüzyıla tarihlenmektedir. İkiye katlanan ve dört azizin kemik parçalarından yapıldığı iddia edilmektedir.	
A.B.D.'nin En Eski Teleskopu	Avrupa'nın dışında bulunan, şimdiye kadar yapılmış ilk nesil teleskoplardan sayılan A.B.D.'deki en eski teleskop, İtalya'da 1630–1640 yıllarında yapılmıştır. 1650'den önce yapıldığı tahmin edilen yirmi teleskoptan oluşan bir grubun parçası olduğu düşünülmektedir.	

[177] Ibid.

Eklips Ölçer	Bu zarif ve alışılmadık enstrüman, tutulmaları tahmin etmek ve takvim hesaplamaları yapmak için hazırlanmış astronomik bir enstrümandır.	
Mekanik Güneş Sistemi	Şimdiye kadar yapılmış ilk Güneş Sistemi modelidir. Saat ustası George Graham tarafından 1704–1709 yılları arasında günümüzde Oxford'daki Bilim Tarihi Müzesi koleksiyonunda bulunan benzer bir enstrümanın prototipi olarak tasarlanmıştır. Bu Güneş Sistemi modeli, yalnızca Güneş–Dünya–Ay sistemini göstermektedir.	
Deniz Sekstantı	İngiliz John Bird tarafından yapılan beş sekstanttan günümüze ulaşmış olan bu astronomik enstrüman 1750'li yıllarda Bird'ün denizden Ay'ın boylamını bulmak üzere geliştirilmiştir.	
Ebedi Takvim	18. yüzyıla ait takvimin bazı parçaları hareketlidir. Düzgün bir şekilde monte edilip kullanıldığında haftanın günlerini, Güneş ve Ay'ın gökyüzündeki pozisyonlarını ve belirli bir tarihe ait astronomik öğeleri göstermektedir. Kalıcı takvimler olarak da bilinen bu takvimler uzun yıllar kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır.	
Yıldız Haritası	1826 yıllarına tarihlenen bu yıldız haritası, Çin'deki geleneksel takımyıldızlarını göstermektedir. Bu takımyıldızlar Çin İmparatorluğu'ndaki yaşamı yansıtmaktadır: nasıl gökyüzündeki herşey Kuzey Yıldızı'nın etrafında dönüyorsa, Dünya'daki herşey de Çin İmparatoru etrafında dönmektedir. Normalde yalnızca birlaç yıldızdan oluşan takımyıldızlar, imparatorun tahtından sıradan tuvalet sahnelerini dahi içeren imparatorluk, sosyal yaşam ve kırsal gündelik hayattan bazı detayları betimlemektedir.	

Dünya müzelerinde astronomi turizmini çekici hale getiren bir diğer malzeme meteoritlerdir. Londra'daki Doğa Tarih Müzesi (NHM)'nin meteorit koleksiyonu, dünyadaki en iyi koleksiyonlardan biridir. 2000 adet bireysel, 5000 adet kayıtlı meteorite ev sahipliği yapan müze British Museum'un 1802 yılında üç adet göktaşı satın almasıyla temelini atmıştır. İşte tam da o yıllarda insanlar göktaşlarının doğal olaylar olduğu fikrini kabul etmeye başlamışlardır. Doğa Tarih Müzesi'ne 1857 yılında bir kimyager olan Nevil Story–Maskelyne'in gelmesiyle meteorit koleksiyonundaki göktaşı sayısı üç katına çıkmış; British Museum'a bağlı olan müze 1883'te Güney Kensington'a taşındığında Mars Meteorları Chassigny ve Shergotty'den gelen malzemelerle birlikte koleksiyondaki göktaşı sayısı 250'ye ulaşmıştır. Her kıtadan

örneklere sahip olan NHM koleksiyonu satın almalar, bağışlar ve takaslarla büyümeye devam etmektedir[178].

Viyana'da bulunan bir diğer Doğa Tarih Müzesi, 1778 yılında koleksiyonuna kattığı iki parçayla dünyanın en eski ve en geniş göktaşı koleksiyonuna sahip bir müzedir. Koleksiyonunda 2400 adet bireysel, 7000'den fazla kayıtlı meteorit mevcuttur. Daimi sergisinde 2200 parçayla dünyadaki benzerlerinin en büyüğüdür (Ferrière v.d., 2012: 1). Müze girişinde Ukrayna, Karpatlar'da düşen 300 kilogramlık Knyahinya meteoriti ziyaretçileri karşılamaktadır. Aynı müzede, Ay'dan, Mars'tan kopan meteoritler görülebilir (Fotoğraf 2.39.). 2013 yılında gezegen bilimcisi Dr. Jane MacArthur'un inceleme yazısına göre Avusturya'nın meteorit koleksiyonunun en büyük parçası olduğu düşünülen, 1884 yılında Batı Avustralya'da düşen demir içerikli göktaşı 909 kilogramdı. Ancak 2013 sonbaharında keşfedilen 2625 kilogramlık göktaşı, koleksiyonun en ağır parçası haline gelmiştir[179].

Fotoğraf 2.39. Solda görülen iki meteorit Ay arazisinden; sağda görülen üç meteorit ise Mars yüzeyinden kopmuştur. Fotoğraflar Dr. Jane MacArthur'a aittir[180].



Viyana Doğa Tarih Müzesi'nin belki de en göz kamaştıran parçalarından biri, palasit denilen taş ve demir içerikli bir meteorittir (Çalışkan, 2019: 44). 2000 yılında (Connolly v.d., 2006: 1402) Çin'in Gobi Çölü'nde 1003 kilogramlık ağırlığa sahip dünyanın üçüncü büyük palasiti Fukang bulunmuştur (Fotoğraf 2.40.). Fukang'ın içerdiği olivin tanelerinin görünümü, bugüne kadar bulunmuş diğer palasitlerle tutarlılık göstermektedir ancak şekil olarak farklıdırlar. Dellagiustina ve ekip arkadaşlarının Fukang Palasiti üzerinde yaptıkları izotop, fosfit ve sülfit

[178] (Çevrimiçi), https://www.nhm.ac.uk/our-science/collections/mineralogy-collections/meteorites-collection.html, 15 Mart 2021.
[179] (Çevrimiçi), http://janemac.org/2013/04/07/meteorites-at-natural-history-museu/, 15 Mart 2021.
[180] Ibid.

ölçümlendirmeleri ve metal analizleri sonucunda fosfor, kükürt, demir, nikel, gümüş, altın gibi elementlere rastlanmıştır (Dellagiustina v.d., 2019: 1782, 1783, 1785). Palasitleri farklı dış görünümleri sayesinde diğer meteoritlerden kolayca ayırt etmek mümkündür (Çalışkan, 2019: 45).

Fukang Palasiti, 1003 kg olarak bulunduktan sonra onu bulan tüccar 20 kg'lık bir bölümünü kendine almış; geriye kalan 983 kg'lık kısmı 2005 yılında Tucson Mücevher ve Mineral Fuar'ında sergilenmiştir. Sonrasında bu büyük kütle, Arizona Üniversitesi, Ay ve Gezegenler Laboratuvarı'nda incelenmiştir. Günümüzden 4,5 milyar yıl öncesine ait olan Fukang Palasiti[181], 2 milyon dolara açık arttırmayla satışa çıkarılmış ancak hiç kimse satın almak için arttırmaya katılmamıştır[182]. Bir çok küçük parçaya ayrılan palasitin bir parçası Viyana Doğa Tarih Müzesi'nde[183] sergilenmekte; diğer parçaları da Bonhams tarafından online olarak satılmaktadır[184].

Fotoğraf 2.40. Fukang Palasiti[185].

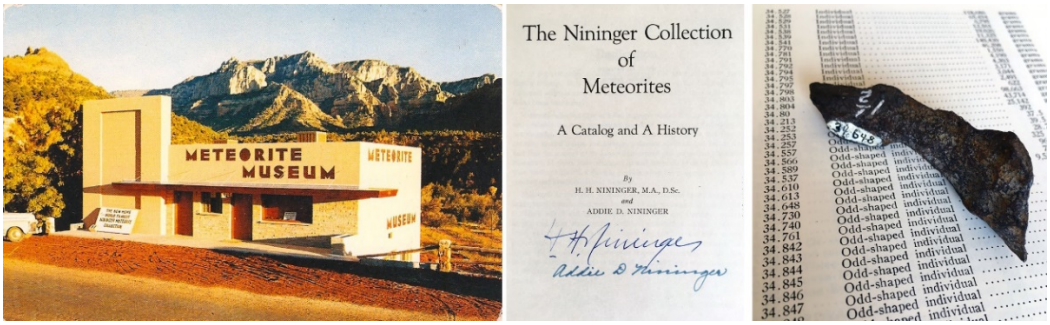


Meteorit müzelerinden söz ederken Harvey H. Nininger (1887–1986) isminden söz etmeden geçilmemelidir. Kansas'ta McPherson Koleji'nde biyoloji profesörlüğü yapan Nininger, uzaydan kopup Dünya yüzeyine ulaşan parçaların yalnızca merak uyandırdığı dönemlerde çok hızlı bir şekilde göktaşları alanında bir uzman haline gelen, onları toplayan, ticaretini yapan, inceleyen, sergileyen ve meteoritlerle geçimini sağlayan ilk kişidir. 20. yüzyıl başlarında Augustus Ward ve Foote Ailesi de meteoritleri satmaktaydı ancak bu kişilerin asıl işleri bu değildi. Yani

[181] (Çevrimiçi), https://www.keblog.it/meteorite-fukang/, 19 Mart 2021.
[182] (Çevrimiçi), http://megameteorite.com/it/alcune-meteoriti-famose/ferro-rocciose, 19 Mart 2021.
[183] (Çevrimiçi), https://it.wikipedia.org/wiki/Fukang_(meteorite), 19 Mart 2021.
[184] (Çevrimiçi), https://www.bonhams.com/search/?q=fukang&main_index_key=lot#/q0=fukang&MR0_display=search&MR0_main_index_key=lot&m0=0, 18 Mart 2021.
[185] İlk fotoğraf: (Çevrimiçi), http://megameteorite.com/it/alcune-meteoriti-famose/ferro-rocciose, 19 Mart 2021; ikinci ve üçüncü fotoğraf: (Çevrimiçi), https://www.keblog.it/meteorite-fukang/, 19 Mart 2021.

bilimsel toplulukta, bu yeni ortaya çıkan disipline katkı sağlayan çok kişi bulunmasına rağmen o zamanlar göktaşları üzerine uzmanlaşmış hiçbir araştırmacı yoktu. Örneğin meteoritiklerin babası sayılan Ernst Chladni (1756–1827) dahi akustik üzerine yaptığı çalışmalarla daha çok anılmaktadır. 1946 yılında Nininger, kendi kurumu olan Amerikan Meteorit Müzesi (AMM)'ni yaratmak için Arizona'daki Meteor Krateri'nin yanındaki Highway 66'da *gözlemevi* olarak bilinen bir binayı kiralamıştı. Bu, uzaya ait kayalara adanmış dünyadaki ilk müzeydi. Kısa sürede çok sayıda ziyaretçi kazanan müzenin yakınına yapılan otoyol projesi yüzünden AMM'nin geliri 1949 yılında yarı yarıya azalmış; bunun üzerine Nininger 1950 yılında Nininger Meteorit Koleksiyonu Kataloğu hazırlayıp koleksiyonuna alıcı aramaya başlamıştır (Fotoğraf 2.41.). 1953 yılında Nininger Koleksiyonu, Sedona'daki yeni yerine taşındıktan beş sene sonra %20'lik bir bölümü 140.000 $ karşılığında British Museum'a satılmıştır. Nininger elde ettiği bu gelir sayesinde Avustralya'ya seyahat etmiş; Wolf Creek'te ve Dalgaranga Kraterleri'nde bulduğu göktaşı örnekleriyle A.B.D.'ye döndüğünde Arizona Eyalet Üniversitesi (ASU) Nininger Koleksiyonu'nun kalan %80'lik kısmını 275.000 $ satın almıştır. Böylece AMM'nin faaliyetleri sona ermiştir[186].

Fotoğraf 2.41. Solda Nininger'e ait Sedona'daki Meteorit Müzesi Binası'nın bir kartpostalı; ortada Nininger Meteorit Koleksiyonu'na ait kataloğun kapak fotoğrafı; sağda ise Nininger'e ait meteorit listesi üzerinde duran Diablo Kanyonu Meteoriti görülmektedir[187].

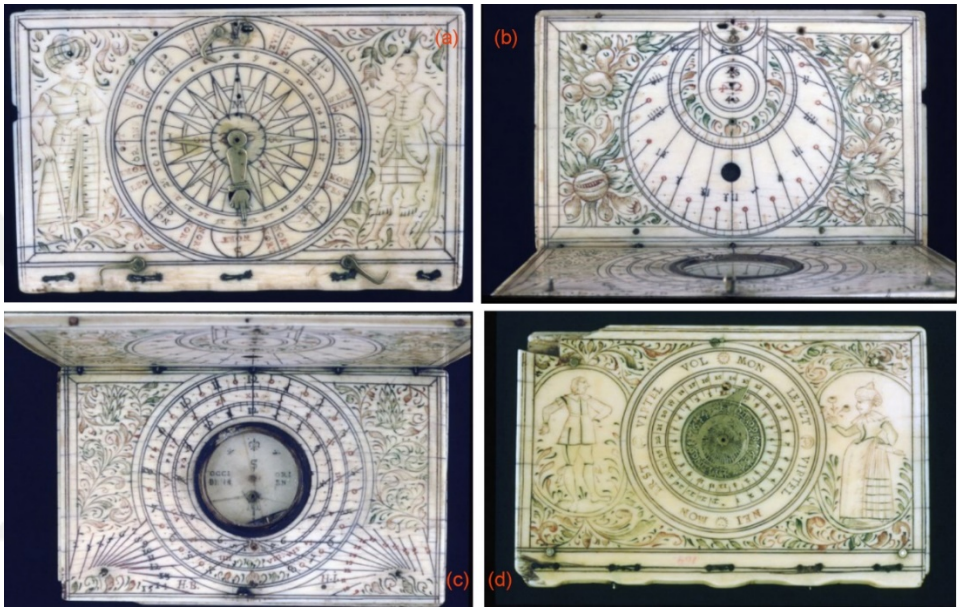


Müzeler her zaman sürprizlerle doludur! Müzelerde sergilenen astronomiyle ilgili Cep Güneş Saatleri gibi günlük yaşama veya teleskoplar, meteoritler gibi bilimsel çalışmalara hizmet etmiş malzemeler çoğu kez ziyaretçileri şaşkınlığa uğratmakta ve kusursuzluklarıyla hayran bırakmaktadır. Kim Harvard Üniversitesi'nin Tarihi Bilimsel Enstrümanlar Koleksiyonu'nunda (CHSI), Thomas Ducher'in fildişi malzemeyle hazırladığı diktörtgen diptik formdaki Güneş Saati üzerinde egzotik kültürlere ait

[186] (Çevrimiçi), https://medium.com/the-history-of-collecting/the-nininger-collection-of-meteorites-f35ebe5a27b3, 15 Mart 2021.
[187] Ibid.

karakterler arasında bir Türk'e rastladığında şaşırmaz ki (Fotoğraf 2.42.), (Schechner, 2001: 216)!

Fotoğraf 2.42. Kitap şeklinde diptik formdaki fildişi Güneş Saati 1620–1645 yıllarına tarihlendirilmektedir. Almanya, Nuremberg'li saat ustası Thomas Ducher (1590–1645) tarafından yapılan bu şaheser, Harvard Üniversitesi'nin Tarihi Bilimsel Enstrümanlar Koleksiyonu'nunda (CHSI) görülebilir[188]. Saatin ön (a) ve arka (b) bölümlerinde kavuk giymiş Osmanlı karakteri görülmektedir. Schechner, ilgili makalesinde bu Güneş Saati üzerindeki Osmanlı karakterini Türk olarak yorumlamıştır (Schechner, 2001, 216).



Harvard Üniversitesi'nin başlangıcı 1948 yılına dayanan CHSI'nda 1400 yılından günümüze kadar tarihlenen 20.000'nin üzerinde astronomi, navigasyon, horoloji, biyoloji, tıp, psikoloji, jeoloji v.b. çok çeşitli bilimsel disiplinleri temsil eden enstrüman ve malzeme bulunmaktadır[189]. CHSI'ye ait enstrümanları görebilmek, geçmişte yapılmış ve şimdi organize edilmekte olan sergileri takip etmek online olarak mümkündür[190]. Ayrıca CHSI'nin Youtube Kanalı'nda, 2018 yılında LeRoy E. Doggett Tarihsel Astronomi Ödülü'nü alan Sara J. Schechner'a ait 6 Mart 2018 yılında hazırladığı ve 26 Mart 2018'de CHSI Youtube Kanalı'nda yayınlanan 46 dakika 37 saniyelik videosunda "*Amerikan Astronomisinin Somut Öğeleri veya Bir Bilgisayarın Bir Çay Demliğiyle Nasıl Bir Ortak Yanı Vardır?*"[191] isimli sunumunda astronominin sahip olduğu, geçmişi günümüze bağlayan bilimsel araçları ve gözlemevleri gibi

[188] (Çevrimiçi), http://waywiser.fas.harvard.edu/objects/4/rectangular-ivory-diptych-sundial-in-form-of-a-book, 18 Mart 2021.
[189] (Çevrimiçi), https://chsi.harvard.edu/about, 18 Mart 2021.
[190] (Çevrimiçi), https://chsi.harvard.edu/collection-online, 18 Mart 2021.
[191] Tangible Things of American Astronomy, or What Does a Computer Have in Common with a Teapot?

somut nesnelerinden, bir Güneş Saati'nden, bir çay takımından ve teleskoplardan neler öğrenebilineceğine dair ilginç pek çok bilgi paylaşmıştır[192]. Bu bağlamda sosyal medya kanallarından pek çok müzenin düzenlemiş olduğu konferanslara, koleksiyonlarına günümüz teknolojisi sayesinde kolaylıkla ulaşılmaktadır. Böylece internet ortamında bir astroturiste dönüşmek kaçınılmazdır!

Teknolojideki gelişmeler, veri toplama ekipmanının ve buna paralel olarak elde edilen verileri işlemek için kullanılan ekipmanın sürekli olarak güncellenmesi astronomik enstrümanlara ait müzeler için son derece önemlidir. Bu dinamik sayesinde araştırma alanındaki uluslararası rekabet seviyesinin her zamanki gibi yüksek kalması sağlanmaktadır[193]. Dünyanın dört bir yanında binlerce astronomi müzesi, sergiledikleri enstrümanlar ve meteoritler sayesinde ziyaretçilerin geçmişten günümüze bir zaman tüneli içinde seyahat etmesini sağlamakta, didaktik misyonları gereği pek çok öğrenci, akademisyen ve enstitüye kapılarını açarak bilimsel araştırmalara, akademik çalışmalara ön ayak olmaktadır. Yanı sıra astronomi turizmine hizmet veren bu müzeler, astroturistleri bulundukları ülkenin astronomik geçmişlerine dair görsel anlamda bilgilendiren yegâne kuruluşlardır.

2.6 Uluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervleri

Hollandalı ressam Vincent Van Gogh, 1889–1890 yıllarında bir yıl boyunca Güney Fransa'da bir akıl hastanesinde kaldığı süre boyunca hastanedeki odasını, hastaları, hastanenin koridorlarını, bahçesini, geziye çıktığında gördüğü manzarayı ve gördüğü ağaçları resmetmiştir. O tabloların en çarpıcısı, ünlü ressamın en bilinen eserlerinden biri olan **"Yıldızlı Gece"** tablosudur. Bu tabloda Van Gogh akıl hastanesinin penceresinden gördüğü gece gökyüzünü resmetmiştir (Aslan, 2018: 4, 5), (Fotoğraf 2.43.).

[192] (Çevrimiçi), https://www.youtube.com/watch?v=kjES6gLQm7U, 18 Mart 2021.
[193] (Çevrimiçi), https://www.musei.unipd.it/en, 19 Şubat 2021.

Fotoğraf 2.43. Vincent Van Gogh'a ait MOMA'da sergilenen Yıldızlı Gece isimli tablo[194].



Amerikalı grafik sanatçısı Alex Ruiz bir soru sorar:

"Böyle bir gece resmi çizebilmesi için Van Gogh nasıl bir gökyüzü görüyordu?"

Bu soruya cevap olarak Ruiz'in yaptığı illüstrasyon Fotoğraf 2.44.'de görülmektedir. Bugün bu sorunun sorulma nedeni, dünyadaki pek çok insanın böylesine yıldızlarla dolu, özellikle Samanyolu'nun görülebildiği bir gökyüzünü göremiyor oluşu, hatta bugüne kadar hiç görmemiş olmasıdır (Aslan, 2018: 4,5).

Fotoğraf 2.44. Grafik sanatçı Alex Ruiz, Van Gogh'a ait Yıldızlı Gece tablosunu, ışık kirliliğinden yoksun kusursuz bir karanlık gökyüzü altında resmettiğini gösteren çalışmasını 2011 yılında gerçekleştirmiştir[195].



[194] (Çevrimiçi), https://www.exibart.com/attualita/quel-piccolo-problema-della-notte-stellata-di-van-gogh-al-moma/, 20 Şubat 2021.
[195] (Çevrimiçi), https://fineartamerica.com/featured/starry-night-alex-ruiz.html, 20 Şubat 2021.

Bilimsel, doğal, eğitimsel, kültürel, insanlık mirasına ait ve/veya halkın iyi vakit geçirmesi için özel olarak korunan olağanüstü veya seçkin kalitede yıldızlarla dolu bir gece ortamına sahip kamu veya özel araziler IDA Ulluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervi olma potansiyeline sahiptir. Koruma Alanı da denilen rezervler, gökyüzü kalitesi ve doğal karanlık için minimum kriterleri karşılayan çekirdek bir alanla birlikte karanlık gökyüzünün korunmasını destekleyen geniş, çevresel bir alandan oluşmaktadırlar[196]. Bahis konusu olan bu alan 700 km² yaklaşık 173.000 dönüm gibi kamuya veya özel mülke ait büyük bir toprak parçasını kastetmektedir (DSR–IDA, 2013: 2).

Tablo 2.12. IDA Sertifikalı Karanlık Gökyüzü Rezervleri'nin 20 Şubat 2021 tarihindeki mevcut alfabetik listesi[197].

Ülke	**İsim**
A.B.D.	Central İdaho
Almanya	Rhön Westhavelland
Avustralya	Murray Nehri
Fransa	Azur Mercantour Alpleri Cévennes Milli Parkı Pic Du Midi
Galler	Brecon Beacons Milli Parkı Snowdonia Milli Parkı
İngiltere	Cranborn Chase Exmoor Milli Parkı Moore Rezervi
İngiltere Krallığı	North York Moors Milli Parkı Yorkshire Dales Milli Parkı
İrlanda	Kerry
Namibya	NamibRand Doğal Rezervi
Québec	Mont – Mégantic
Yeni Zelanda	Aoraki Mackenzie

[196] (Çevrimiçi), https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/reserves/, 20 Şubat 2021.
[197] Ibid.

Karanlık Gökyüzü Rezervi sahibi ülkeler, turist potansiyeli açısından kuşkusuz bir avantaj sağlamakta; evrenle ruhsal bir iletişime geçmeyi arzulayanlar için astronomi romantizminin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Rezervler aynı zamanda ışık kirliliğini kontrol etme ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Rezerv içerisindeki aydınlatma kuralları Karanlık Gökyüzü'nü temel olarak astronomik araştırmalar için korumayı, ikinci neden olarak kamunun yıldızları gözlemlemesini hedeflemektedir. Astroturizmin gelişimi, henüz üzerinde durulan bir konu değildir.

Her gelişmiş ve medeni ülke, öğrencilerini eğitmek, yerel kitleye kamu hizmeti sunmak amaçlarıyla kendi topraklarında astronomik gözlemler yapabilmelidir. Evrenle duygusal ve ruhsal iletişim sağlamak, insanlara ilham vermek açısından astronomik gözlem yapılacak alanlar o ülkeler için aynı zamanda birer entellektüel kaynaktır (Hearnshaw, 2015: 11, 12, 26).

Düzenlemelerle ve uzun vadeli planlamalarla doğal gece ortamının değerini kavrayan çok sayıda arazi yöneticisinin ortaklığıyla oluşturulan *Karanlık Gökyüzü Rezervleri*, 2021 Şubat ayı itibariyle on sekiz adettir (Tablo 2.12.). 2021 yılı içersinde:

- 22 Şubat,
- 31 Mayıs,
- 30 Ağustos ve
- 29 Kasım

tarihlerinde Karanlık Gökyüzü Rezervi için son başvurular yapılacaktır. Dolayısıyla aynı yıl içinde rezerv sayısında değişiklikler kaçınılmazdır[198].

2.7 Dünya–dışı Astronomi Turizmi: Uzay Turizmi

> *"Dünyanın refahı arttıkça insanların zorlu maceralara talepleri daha da artar ve en ücra karasal sınırlar bile alelade yerlere dönüşür. Toplumlar, aşılacak yeni sınırlar aramak ve toplanmak için yeni yerler bulmaya yönelik imkanlarını zorlamaya devam edeceklerdir."*
>
> *Dallen J. Timothy (Timothy, 2001: 175)*

Astronomlar dışında, astronomiyle amatör olarak ilgilenen veya yalnızca uzayı merak eden astroturistlerin bir ücret karşılığında uzaya seyahat etmesi olarak tanımlanabilecek Uzay Turizmi (Yüncü: 2018: 45), yıllardır ilgi çekmiş ancak

[198] Ibid.

çoğunlukla varsayımlarla sınırlı kalmıştır. Ancak son yıllardaki gelişmelerle Uzay Turizmi sektöründe uygulanabilir bir turizm endüstrisi potansiyeli güçlü bir şekilde ortaya çıkmış; akademik açıdan da ilgi duyulan bir alan haline gelmiştir (Cater, 2010: 838). 1961 yılında uzaya giden ilk astronot Yuri Gagarin'in[199] bile hayal edemeyeceği uzayın turizm sektörüne dahil edileceği fikri, 21. yüzyılın başlarında Uzay Turizmi ismiyle şekillenmeye başlamıştır (Yüncü, 2018: 45).

Fotoğraf 2.45. 1961'de uzaya giden ilk astronot Yuri Gagarin'den[200] 21. Yüzyılın Uzay Turizmi için hazır astroturistlerine genel bir bakış[201].



Uzaya gitme çalışmaları ilk olarak askeri alanlarda başlatılmış, Soğuk Savaş Dönemi'nden (1955–1991) sonra bilimsel bir arena olarak milliyetçiliğin önem kazandığı bir prestij edinme amacıyla devam etmiş (Holland v.d., 2018: 3); günümüzde ise tamamen insanın merakından kaynaklı, bilinmeyen diyarları, Dünya–dışı yerleri keşfetme arzusuyla alternatif bir turizm dalının doğmasına ilham kaynağı olmuştur (Yüncü, 2018: 45).

Oysa ki Uzay Turizmi'nin meraklıları 1900'lü yılların ikinci yarısından itibaren kendini göstermeye başlamıştır: 1964 yılında Avusturyalı gazeteci Gerhard Pistor Viyana'daki bir seyahat acentasına yürüyerek gitmiş ve Pan American World Airways için ilk Ay Yolculuğu'na bir rezervasyon yaptırmıştır. Pistor'un rezervasyonundan yaklaşık 5 yıl sonra 1969 yılında ilk insan Ay'a ayak basmıştır (Cole, 2015: 132). 1970'li yılların başında Pan Am Havayolu Şirketi yaklaşık 100.000 insanın başvuru

[199] (Çevrimiçi), https://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/sts1/gagarin_anniversary.html, 19 Şubat 2021.
[200] Ibid.
[201] (Çevrimiçi), https://inspaceforum.ru/en/post/zavtrashniy-den-kosmicheskogo-turizma-32592, 19 Şubat 2021.

yaptığı bir uzay uçuşu listesine sahipti (Cater, 2010: 838). Ama ne yazık ki, şirket nakit sıkıntısı yüzünden 1991 yılında kapanmıştır (Cole, 2015: 132).

2001 yılının nisan ayında, Amerikan milyarder Dennis Tito, Rus Uzay Ajans'ına 20 milyon dolar ödemiş ve karşılığında bir hafta boyunca Uluslararası Uzay İstasyonu'nu (ISS) ziyaret etmiştir. Böylece Tito, kendi parasıyla dünyanın sınırları ötesine geçen ilk astroturist unvanına sahip olmuştur (Cater, 2010: 839). Aynı yıl Güney Afrikalı Mark Shuttleworth; 2005 yılında Greg Olsen; 2007 ve 2009 yıllarında Charles Simonyi gibi varlıklı iş adamları 20 – 35 milyon dolar ödeyerek Uzay Turizmi'nin nadide astroturistlerine dönüşürken NASA, kendi Rus astronotları için bu miktarın yarısını ödemektedir (Cole, 2015: 132).

Pek çok insanın fütüristik olarak yorumladığı Uzay Turizmi fikri (Cole, 2015: 133), 5 Mart 2021 tarihinde CNN Travel'da Francesca Street tarafından kaleme alınan "İhtimallerin Bitmek Bilmediği Yer" olarak nitelediği Uzay'da ***Dünya'nın İlk Uzay Oteli 2027'de Açılmak Üzere Planlandı*** isimli haberi uzay seyahatlerinin altın çağında olduğumuzun altını çizmektedir.

> *"İnsanların uzay yolculuklarının bu altın çağının hemen yanı başlarında olduğunu fark etmelerini sağlamaya çalışıyoruz. O an geliyor; hem de çok hızlı bir şekilde...!"*
>
> *John Blincow, Gateway Foundation Kurucusu*[202]

A.B.D.'li The Gateway Vakfı'na bağlı Orbital Assembly Corporation (OAC) tarafından geliştirilen Voyager İstasyonu dünyanın ilk uzaydaki oteline ev sahipliği yapmaya hazırlanmakta; Dünya'nın alçak yörüngesinde yer alacak otelin inşasına 2025 yılında başlanması ve 2027 yılında faaliyete geçmesi hedeflenmektedir. NTV Türkiye'nin kurumsal haber sayfasındaki aynı haberin detayları incelendiğinde:

> - Nazi Rejimi için çalışan Alman fizikçi Wernher Von Braun'un 1950'li yıllarda uzayda yapay bir yerçekimi yaratmak için tasarladığı dönen tekerlek şeklindeki fikrinden ilham alan Amazon'un kurucusu Jeff Bezos ile SpaceX'in CEO'su Elon Musk uzayda son derece fütürist bir otel dizaynı ile Uzay Turizmi projelerinin ilk pratik adımlarını atmaya başlamışlardır.

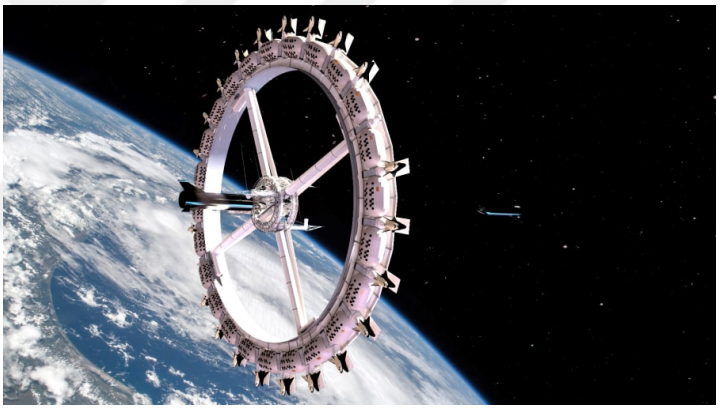
[202] (Çevrimiçi), https://edition.cnn.com/travel/article/voyager-station-space-hotel-scn/index.html, 12 Mart 2021.

- 2025 yılında Dünya'nın yörüngesine yapılması planlanan otelde sinema, spa, restoran gibi servisler bulunacak; seyir salonlarından uzay boşluğu gözlemlenebilecek; kapasitesi 400 kişi olacaktır.

- Daire şeklinde tasarlanan otel, Ay yüzeyindeki yerçekiminin bir benzerini yaratmak için her 90 dakikada Dünya etrafındaki dönüşünü tamamlayacak biçimde hareketli olacaktır (Fotoğraf 2.46.).

- Otelin 2027'de faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Şayet bu proje gerçekleşirse, uzayda şimdiye kadar insan eliyle yapılmış en büyük yapı bu otel olacaktır[203]

Fotoğraf 2.46. Alman fizikçi Wernher von Braun'un 1950'lerde uzayda yapay yerçekimi yaratmak için dönen tekerlek şeklinde bir mekanizma kullanılabileceği fikrinden yola çıkılarak yapılacak ilk uzay otelinin model görüntüsü[204].



OAC baş tasarım mimarı Tim Alatorre, ilk uzay otelini insanlar için son derece merak uyandırıcı ve cazibeli tanımlamalarla pazarlamaktadır:

> *"Dünyada yapamayacağınız şeyleri yapabileceğiniz gerçeğini vurgulamak gerek: uzayda ağırlığınızı kaybetmiş olmakla ve azalan yerçekimi nedeniyle daha yükseğe zıplayabilecek; normalde kaldıramayacağınız nesneleri kolaylıkla kaldırabilecek; Dünya üzerindeyken mümkün olmayan şekillerde koşabileceksiniz."*

Böyle bir tecrübeyi kim yaşamak istemez ki?!

Uzay Turizmi'ni çiftler için çekici hale getiren Virgin Galactic şirketi kurucusu Richard Branson, 28 Eylül 2006 tarihinde, New York'taki *NextFest Fuarı*'nda

[203] (Çevrimiçi), https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/uzaydaki-ilk-otel-aciliyor-ayni-anda-400-kisi-agirlayacak,n_MfHzQtJUWqjRp8bLDlCA/k6IvL1bz20KsbNbbe0hubw, 12 Mart 2021

[204] (Çevrimiçi), https://www.archdaily.com/958528/worlds-first-space-hotel-to-open-in-2027, 12 Mart 2021.

SpaceShipTwo (SS2) isimli projesiyle iki kişilik uzay gemisiyle çiftlere Uzay Seyahati teklifinde bulunmuştu[205]. İki buçuk saatlik bir uçuş, bu uçuşa kısa süreli uzayda kalış dahil olmak üzere tek kişilik bilet ücreti 200.000 dolar olarak belirlenmiş; 2007 Aralık ayı itibariyle 200 adet bilet satışı yapılmıştı. 2011 yılına gelindiğinde, SpaceShipTwo için rezervasyon sayısı 400'e çıkmıştı. Ancak 31 Ekim 2014 tarihinde uzay uçağının prototipi, gerçekleştirdiği uçuş denemesinde düşmüş; bu kaza, bir pilotun hayatını kaybetmesine neden olmuş; diğer pilot ise ağır yaralanmıştı. 12 Aralık 2020'de daha ileri bir uçuş denemesi daha yapılmış; ancak o da bu kez güvenli iniş yaparak ama uzaya ulaşamayarak sonlandırılmıştır[206].

Kısacası, Dünya–dışı Astronomi Turizmi olarak ifade edilen Uzay Turizmi, gerek yatırımcıları, gerekse uzaya meraklı varlıklı insanları cezbetmekte ama gerçekleştirilmesi, düşünüldüğü kadar kolay olmayan bir turizm alanıdır. Virgin Galactic veya Space Adventures gibi özel, üst düzey operatörlerin varlık nedenleri, Dünya–dışında gerçekten neler olup bittiğini bilmeyi arzu eden insanlardır (Cater, 2010: 844).

Günümüzde gerçekleştirilen Astronomi Turizmi'nin gelişim istikameti gökkubbeye ve hatta dünya–dışına; uzaya yöneliktir. Artık insanlar sosyal medyanın da etkisiyle istisnai bir fırsatın peşinden koşmaktadır ve bu eşi bulunmaz deneyimi yaşamak için yüksek ücretler ödemeye hazırdırlar (Jacobs, 2018: 91–94).

[205] (Çevrimiçi), https://it.wikipedia.org/wiki/Scaled_Composites_SpaceShipTwo, 12 Mart 2021.
[206] (Çevrimiçi), https://it.wikipedia.org/wiki/Scaled_Composites_SpaceShipTwo, 12 Mart 2021.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
TÜRKİYE'DE ASTRONOMİ TURİZMİ

Osmanlılar'dan önce Selçuklular Devri'nde, daha eski devirlerde gerek İran'da ve gerek Anadolu'da ilim kurumları ve bu kurumları besleyen bilginler vardı ve Osmanlı Devleti kurulduğu zaman Anadolu'daki bu kurumlar, hocaları, öğrencileriyle birlikte, yavaş yavaş bu yeni devlete geçmiştir.

Bugünkü Türkiye Cumhuriyeti topraklarında astronomi tarihini ele almak istediğimizde, Selçuklular Devri'ni şimdilik bir tarafa bırakmak zorunda kalıyoruz. Doğrusu o devir hakkında bugün elimizde toplu siyasi bir tarih bile yokken ilim ve medeniyet tarihini vücuda getirmek oldukça güç bir iştir. Çünkü Selçuklular Devri'nin ilim kurumları ve müspet ilimler alanında yetişmiş bilginleri hakkında henüz bir araştırma yapılmış değildir. Ara sıra çıkan yazılarda, kısacık bir kitabeden, bir mezar taşından, yahut bir darüşşifa harabesinden o devrin ilmi hakkında koskoca bir hüküm çıkarılması mümkün olamaz (Adıvar, 1981: 13). Dolayısıyla Türkiye'deki astronomi tarihçesinden söz etmek için Osmanlı Dönemi'nde yapılan astronomi çalışmalarından başlamak yerinde olacaktır.

Tez çalışmasının amacına yönelik olarak Türkiye'nin Astronomi Turizmi olanaklarına bir giriş niteliği taşıyan Bölüm III'te yer alan tüm başlıklar: Türkiye'de Astronomi Turizmi'nin tarihçesinden miras alanlarına; mekansal izlerinden astronomi turizmine ilham veren coğrafi noktalarına; bu özel–merak turizmini destekleyen müzelerden bir turizm hareketi olarak astroturizm planlamasına kadar ülkemizdeki Astronomi Turizmi potansiyelini anlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Bölüm sonunda, İstanbul'a bir bakışını bir imparatorluğa değişmeyeceğini dile getiren ünlü İtalyan yazar Edmondo De Amicis (De Amicis, 2010: 18) ve tüm İstanbul'a hayran, İstanbul'a tutkun olanlar için şehre bambaşka bir gözle bakmamamızı sağlayacak bir İstanbul Astronomi Turizm Rotası çizilmiştir.

3.1 Türkiye'de Astronomi Turizminin Tarihçesi

İnsanlar yüzyıllardan beri takvim oluşturma, zamanı ölçme konularında çalışmışlar; bunun için Ay gözlemleri yapmışlar ve elde ettikleri sonuçları kaydetmişlerdir. Geleceği merak eden insan için astronomik olayları ve gök cisimlerini, yıldızlarını incelemek, geleceğe dair öngörülerin yapılmasına da vesile olmuştur (Dinçergök, 2019: 3). İlk Müslümanlar ise gök, yıldız, Ay ve bunların

hareketleri ile ilgili olan hususları Kur'an'da açıklandığı kadarı ile anlamaya çalışmışlardır. Kur'an-ı Kerim'de Ay, Güneş, bunların tutulmaları ve yıldızlar üzerine pek çok ayet-i kerime yazılmış; yaradanın büyüklüğünü vurgulamak için yazılan bu ayetlerle inananların gökyüzü olaylarından ibret almaları istenmiştir. Kur'an astronomi gözlemlerine bir kısıtlama getirmemişken astroloji alanına giren konuların araştırılmasını nedense yasaklamıştır (Dinçergök, 2019: 8).

Osmanlı Devleti'nde, müneccimbaşılık adı altında, daha önceki İslâm devletlerinde örneğine rastlanmayan bir müessese bulunmaktadır (Aydüz, 2004: 412). Müneccimlik ilmi, astronomik ve astrolojik faaliyetleri ortak ele alır ve ikisi ile de uğraşanlara müneccim adı verilir (Dinçergök, 2019: 3). Devlet teşkilâtı içinde önemli bir yeri bulunan bu müessesede, senelik takvimler hazırlanmakta, ayrıca Ramazan ayı için imsakiye yapılmakta ve uğurlu saat tayin edilmektedir (Aydüz, 2004: 412). İslam müneccimleri, yaptıkları takvimlerde veya yaptıkları tahminlerde dine uygunluğa önem vermişlerdir. Osmanlı İmparatorluğu içinde de İslam'ın karşı durduğu müneccimlik kavramının kurumsallaşarak sarayda yer edinmesinin en önemli noktası Şeyhülislam'la uyum sağlaması ve dine karşı durmaması olmuştur (Dinçergök, 2019: 10). İslamiyet'ten sonra icra edilen haliyle falcılık çabalarını incelediğimizde falcı ve müneccimlerin sanatlarını İslam'a ters düşecek şekilde icra etmeme gayretinde oldukları gibi geleceğe dair çıkarımlarından bazılarını Kuran-ı Kerim'e dayandırmaya çalıştıklarını görmekteyiz (Morkoç, 2018: 20).

Müneccimler, takvim hazırlamakta görevli, ibadet saatlerini belirleyen, zirai işlerin düzenli yürütülmesinde önemli olan, merak edilen hususlarda kendine danışılan, önemli işler için zâyiçelerine[207] başvurulan ve hükümdarların geleceği öğrenme, hayat, ölüm gibi durumları öğrenme merakı ile itibar ettikleri kişilerdi. Ancak ilk defa Osmanlı içinde ne zaman kurumsal kimliğe kavuştuğu bilinmemektedir (Dinçergök, 2019: 11). Bilinen tek şey, Osmanlı Devleti'nin kuruluşundan (1299) Fatih'in tahta çıkmasına (1451) kadar geçen sürede müspet bilimlerin Osmanlılar'da pek ilgi görmediğidir (Unat, 1999: 411).

[207] **Zayiçe**, yıldızların belli zamanlardaki yerlerini ve hallerini gösteren cetvel e verilen isimdir. Fal, eşref saati ve uğurlu saatle ilgili çıkarımlar müneccimlerin kullandıkları bu cetvel yardımıyla yapılmaktaydı (Morkoç, 2018: 15).

Osmanlı muvakkithanelerinde[208] en çok okutulan dersler gökbilim ve matematiksel coğrafya dersleridir (Morkoç, 2018: 5). **Ali Kuşçu**, Fatih Külliyesi'nde, sultanın ricası üzerine astronomi ve matematik dersleri vermiş; İstanbul'un enlem boylamını ölçmüş; çeşitli Güneş Saatleri de yapmıştır. Astronomi üzerine yazdığı Fethiye isimli kitabın giriş kısmında geometrik kavramlar; birinci bölümde gezegenler ve gezegenlerin hareketi; ikinci bölümde Yer'in şekli ile yedi iklim; son bölümde ise geometrik hesaplamalar, trigonometri konuları yer almaktadır (Unat, 1999: 412).

Osmanlı Devleti'nde, müneccimlik kurumunun ilk izlerine II. Beyazıd döneminde (Morkoç, 2018: 4), ilk takvimlere II. Murad devrinde rastlanmaktadır. Ardından Fatih'in İstanbul kuşatması öncesi müneccimlere danıştığı ve belirlenen eşref saatine göre hareket ettiği kayıtlara geçmiştir (Dinçergök, 2019: 11). Müneccimbaşılığın en önemli görevleri arasında takvim hazırlamak vardı (Morkoç, 2018: 4). Ayrıca çalışma ve eğitim alanları olarak bilinen muvakkithanelerde (vakit belirleme evi), müneccimlerin meslektaşı muvakkitler namaz vakitlerinin tayinini belirlemek için rubu tahtası, usturlap[209], güneş saatleri ve mekanik saatler ile kronometre gibi aletler kullanmışlardır. Müneccimbaşı ayrıca, astronomi ile ilgili hadiseleri Güneş ve Ay tutulmalarını, kuyrukluyıldızlar, gökte görünen cisimler dışında zelzele ve yangın felaketleri gibi konuların üzerinde çalışmakta; bu konularda edindiği verileri yorumlayarak Saray'a bildirmekteydi (Morkoç, 2018: 36).

Osmanlı Devleti'nde başlangıçtan yıkılışa kadar otuz yedi kişi müneccimbaşılık makamında bulunmuştur (Morkoç, 2018: 4). XVI. yüzyılın en önemli müneccimbaşıları, Koca Saatçı olarak bilinen (Aydüz, 1993: 152) Mustafa b. Ali el-Muvakkıt (ölüm yılı 1571) ve Takıyyüddin Râsıd'dır (ölüm yılı 1585). Mustafa b. Ali uzun süre Yavuz Selim Camii muvakkitliğinde bulunmuş ve müneccimbaşı Yusuf b. Ömer es-Saatî'nin (ölüm yılı 1570) yerine müneccimbaşı olmuştur (Aydüz, 2004: 414).

[208] **Muvakkithaneler**, müneccimbaşılık müessesinden sonra Osmanlı astronomi kurumlarından ikincisi sayılırlar. Asıl görevleri, namaz vakitlerini, camilerin müezzinlerine bildirmek olan muvakkitler mekanik saatlerin yaygınlaşmasına kadar bu görevlerini güneş saati, kum saati, su saati veya astronomik bir takım hesaplar vasıtasıyla yaparlardı (Aydüz, 2004: 419, 420).

[209] **Usturlap** (EN: astrolab), bir gözlem aygıtı olarak güneşin ya da bir yıldızın yüksekliğini ölçmeye yarar. Usturlab ile yapılan ölçmeler yıldız haritasıyla birleştirilince enlem derecesi, gün doğuşu ve gün batışı, namaz vakti ve yolcular için kıble (Mekke'deki Kabe'nin yönü) belirlenebiliyordu. Ayrıca astronomik amaçlarla da kullanılan usturlab, uzun süre, çağının cep saati ve sürgülü hesap cetveli rolünü de üstlenmişitir (Tez, 2009: 82).

Mustafa b. Ali, 16. yüzyıl Osmanlı astronomisine dair en önemli figürlerdendir[210]. Kaynakların, Mustafa b. Ali'den çok bahsetmelerinin ilk sebebi coğrafya, astronomi ve matematik alanında otuza yakın eser vermiş olmasındandır (Aydüz, 1993: 26). Bazı astronomi aletlerinin tarifi ve kullanımı üzerine yazdığı eserleri muvakkitler ve müneccimler arasında uzun yıllar kabul görmüş ve bu eserleri çok sayıda istinsah edilmiştir. Ayrıca Rub'u Âfâkî denilen bir astronomi aleti de icat eden Mustafa b. Ali'nin eserlerinin çoğu günümüze kadar ulaşmıştır. **Takiyyüddin Râsıd** ise, Şam ve Mısır'da yetişmiş ve daha sonra İstanbul'a gelerek Mustafa b. Ali'nin vefatıyla yerine müneccimbaşı olmuş, bilahare Sultan III. Murad, Hoca Sadettin Efendi ve Sokullu Mehmed Paşaya olan yakınlığından istifade ile İstanbul'da bir rasathane kurdurmuştur (Aydüz, 2004: 414). Takiyyüddin Râsıd, rasathane kuran tek müneccimbaşıdır. Kendisinden önce ve sonra rasathane kuran veya teşebbüs eden hiçbir kimseye rastlanmamaktadır (Aydüz, 1993: 26). Takiyyüddin Râsıd çoğu Arapça olan astronomi, matematik ve tıp sahasında pek çok özgün eser yazmış ve hem matematik hem de astronomi sahasına yenilikler getirmiştir (Fotoğraf 3.1.). Yazdığı eserler ve düzenlediği astronomi cetvelleri Osmanlı bilim literatüründe önemli bir yer tutmaktadır (Aydüz, 2004: 414). Ayrıca Takiyyüddin'in kendi gözlemlerine dayanarak yaptığı Güneş Teorisi'ne ilişkin hesaplar bu yüzyılın dünya çapındaki en başarılı çalışmaları olarak kabul edilmiştir (Morkoç, 2018: 56).

Fotoğraf 3.1. Sol kısımda Takıyyüddin Râsıd'a ait astronomik aletlerin çizimi; orta bölümde kendisinin astronomik gözlem sırasındaki gravürü ve en sağdaki resimde ise yine Râsıd, Hipparchus tarafından icat edilen dioptra isimli optik aletle ölçüm yaparken görülmektedir[211].



1.1 [210] (Çevrimiçi), https://ismi.mpiwg-berlin.mpg.de/biography/Ali_al-Muwaqqit_BEA.htm, 18 Ocak 2021.

1.2 [211] (Çevrimiçi), https://muslimheritage.com/taqi-al-din-bio-essay/, 18 Ocak 2021.

Takiyyüddin Râsıd'ın kurduğu lakin üç sene gibi kısa bir ömrü olan İstanbul Rasathanesi'ne ilişkin detaylara, bu çalışmanın 3.3.2. Rasathaneler başlığında değinilmiştir.

Takiyyüddin Râsıd, yıkılan rasathanesinin ardından evine kapanmış ve yarım kalan çalışmalarına orada devam etmiştir (Aydüz, 1993: 51). Bu alın yazısı, 17. yüzyıl başlarında dünya astronomisine iz bırakan Galilei Galileo için de geçerli olacak; o da Roma (Bonechi, 2008: 55) ve Floransa'da (Bonechi, 2008: 59) sert tepkilere maruz kalınca gözlerden uzak, entellektüel dünyadan izole yaşamayı (Bonechi, 2008: 62) seçecek; dine karşı gelen bilimsel söylemleriyle üstüne üstlük hapis cezasına çarptırılacak; dahası savunduğu, Dünya'nın Güneş etrafında döndüğü görüşünü (Bonechi, 2008: 53) reddetmesi istenecekti... Ancak Galileo'nun Avrupa kıtasındaki kâhinlik veya astronomi çalışmalarıyla Osmanlı Devleti'ndeki anlamıyla müneccimliğin otoriteden gördüğü tepki farklılık göstermektedir. İslâm dininde gelecekten haber verme ve kehanette bulunma eylemleri kesin bir dille Kur'an diliyle itiraza uğrarken Avrupa engizisyonunun itirazı, gelişen bilimsel veriler karşısında gücünü yitirmekten korkan kilisenin tavrıyla alakalıydı (Morkoç, 2018: 30).

1578–1581 yılları arasında İstabul'da kalmış Salomon Schweigger'ın kaleme aldığı "Wie der Türckisch Keyser von einem nichts-wertigen Astronom in grossen vnkosten geführt worden" isimli makalede, Takiyyüddin Râsıd hakkında hayalperest ve sahtekar olarak söz edilmektedir. Sultan'ın beklentilerini karşılayamayan, geleceğe, talih ve talihsizliğe dair hiç bir kehanetinin çıkmaması üzerine ve bardağı taşıran son damla olarak Pers Kralı'nın zaferiyle sonuçlanan İran Savaşı'nı tahmin edemediği için Takiyyüddin'in rasathanesinin hemen yıkıldığını yazan Schweigger sözlerine şöyle devam eder:

> *"...bu yeni ve Türkler'de daha önce bilinmeyen astronomi son buldu..."*[212]
>
> *Johannes Heinrich Mordtmann*
> (Pulathaneli, 2009: 119, 120).

Oysaki Takiyyüddin bir hayalperest, bir sahtekar değildi. Günümüzde 61[II] olarak hesaplanan Güneş'in apogesi (yörüngesinde dolanan uydunun yere en uzak olduğu nokta. Bir gök cisminin–özellikle Ay yörüngesinin yeryüzünden en uzak

[212] Johannes Heinrich Mordtmann'ın **"Das Observatorium des Taqi ed-din zu Pera"** isimli Almanca makalesi Der Islam dergisinde 1923 yılında yayınlanmıştır. Bu makale Pulathaneli tarafından 2009 yılında Türkçe'ye çevrilmiştir.

noktası), Takiyyüddin tarafından 63" olarak, Tycho Brahe tarafından 45", Kopernik (1473-1543) tarafından ise 24" olarak olarak hesaplanmıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere gerçeğe en yakın olan ölçüm Takiyyüddin'in hesaplamasıdır (Hoşbaş v.d., 2019: 793). O yalnızca sultana kehanet üretmek yerine kendini astronomik gözlemlere adamış bir bilim insanıydı!

Osmanlı Astronomisi hakkında bilinenler oldukça azdır. Yavuz Unat tarafından yapılan araştırmaya göre bu konu üzerine 15 kitap, 88 makale yazılmıştır: Âsâr-ı Bâkiye, *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi* ve *The Observatory in Islam* bu çalışmaların en başlarında gelir. Yine Unat, Osmanlı Astronomisi'nin iki ünlü ismi Ali Kuşçu ve Takiyyüddin üzerine ciddi araştırmalar yapmış ve bunları yayınlamıştır. Ali Kuşçu, Avrupa Astronomisi üzerinde doğrudan bir etkiye sahipken Takiyyüddin Râsıd ise astronominin kurucusu idi (Küçük, 2005: 70).

Osmanlılar'ın karşılaştıkları entelektüel ve pratik problemlerin çözümünü daima İslâm kültür ve biliminde aradıkları görülmektedir. Ancak Avrupa'da yaşanan bilim ve sanayi devrimi sonucunda bilim açısından Osmanlılar ile Batı dünyası arasında bir mesafe ortaya çıkmıştı. Bunun üzerine Osmanlılar, Batı biliminden seçici bir mantıkla bazı aktarımlar yapmaya başladılar. Bu sebeple de zaman biliminde Batı geleneğine doğru bir geçiş yaşanmıştır. Bu yüzden Osmanlı bilimi, İslâm bilimi geleneği (klasik dönem, gelenekçi dönem) ve Batı bilim geleneği (modernleşme dönemi, yenilikçi dönem) olmak üzere iki başlık altında incelenebilir. Tüm bu çıkarımlar neticesinde elde ettiğimiz sonuç Osmanlı klasik döneminde bilimsel faaliyetlerin, köklü eğitim kurumları olan medreseler, darüşşifalar ve astronomi biliminin hayat bulduğu mekanlar olan rasathanelerde icra edilmiş olduğu gerçeğidir (Morkoç, 2018: 46).

Modern astronominin Osmanlılar'a girişini sağlayan ilk eserler genellikle zîc ve coğrafya tercümeleridir (Unat, 1999: 415). İslam bilimleri tarihi literatüründe astronomi cetvellerine *zîc* denilmektedir. Hazırlanan zîcler vakit tayinlerinin ve eşref saatinin belirlenmesinde en önemli rolü oynamaktaydı. Zîcler astronomik gözlem sonuçlarının tablolar halinde kaydedilmesini hedeflemektedir. Gözlemevlerinde gökyüzündeki yıldızları ve çıplak gözle görünen beş gezegeni (Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter, Satürn), güneşle ayı gözlemleyen astronomlar bunların hareketlerini, konumlarını Batlamyus'un yer merkezli kuramına uygun biçimde yorumlayıp elde ettikleri verileri küresel astronominin özelliklerine göre zîclere aktarmışlardır (Morkoç, 2018: 15).

Yapılan çeşitli zîc tercümeleriyle Osmanlı astronomlarının Batı astronomisi literatürünü takip ettiği görülmektedir. 17. yüzyılda Fransız astronom Noel Duret'in (Durret) zîcinin[213] **Tezkireci Köse İbrahim** tarafından tercümesinden sonra 18. yüzyılın ikinci yarısında 1772'de Kalfazâde İsmail Çınarî, Cassini'nin zîcini Türkçe'ye çevirmiş ve daha sonra III. Selim'in emriyle takvimler bu zîce göre tertib edilmeye başlanmış ve o zamana kadar kullanılmakta olan Uluğ Bey Zîc'i zamanla terk edilmiştir (Unat, 1999: 419). Ancak Uluğ Bey Zîc'inde (Fotoğraf 3.2.) bir saate kadar varan hata ve yanlışlıklar Cassini Zîc'inde 25 dakikayı buluyordu. Bu da gözlemlerin yanlış çıkmasına sebep olduğundan Cassini Zîci de gözden düşmüş ve yaklaşık otuz sene kullanıldıktan sonra terkedilmiştir. Onun yerine Müneccim-i Sani Hüseyin Hüsnü Efendi tarafından tercüme olunan Lalande Zîci kullanılmaya başlanılmıştır (Aydüz 1993: 80).

Fotoğraf 3.2. Uluğ Bey Zîc'inin Londra'da yapılan tercümesinin ilk sayfası[214].


EPOCHÆ
CELEBRIORES,
Astronomis, Hiſtoricis, Chronologis,
CHATAIORVM,
SYRO-GRÆCORVM,
ARABVM,
PERSARVM,
CHORASMIORVM,
USITATAE:
Ex traditione VLUG BEIGI,
Indiæ citra extráque Gangem Principis:
EAS
Primus publicavit, recenſuit,
ET
Commentariis illuſtravit
JOHANNES GRAVIUS.
LONDINI,
Typis Jacobi Fletcher, & proſtant apud Cornelium Bee, in vico vulgò voc. Little Britaine. CIↃ IↃC L.
A 2
جداول مواضع ثوابت طول عرض
برصدیافته استاد الغ بیک بن شاهرخ بن تیمور
SIVE
TABVLÆ
LONG. AC LAT. STELLARUM FIXARUM,
EX OBSERVATIONE
ULUGH BEIGHI,
TAMERLANIS Magni Nepotis, Regionum ultra citráque GIHUN (i. Oxum) Principis potentiſſimi.
Ex tribus invicem collatis MSS Perſicis jam primùm Lucem ac Latio donavit, & Commentariis illuſtravit,
THOMAS HYDE A. M. è Coll. Regine Oxon.
In Calce Libri acceſſerunt MOHAMMEDIS TIZINI TABULÆ Declinationum & Aſcenſionum Aſtronomicarum.
Additur demum ELENCHUS Nonnullarum Stellarum.
OXONII,
Typis Henrici Hall Academiæ Typographi, Sumptibus Authoris. Venales proſtant apud Richardum Davis Bibliopolam. CIↃIↃCLXV.

[213] Noel Durret'in Nouvelle Théorie des Planétes isimli kitabı, Avrupa dillerinden arapçaya çevrilen, Osmanlı Bilim literatüründeki ilk kitap olma özelliği taşımaktadır (Kaçar, 2007: 1129).

[214] (Çevrimiçi), https://www.timeturk.com/tr/makale/salim-ayduz/avrupa-medeniyetinin-islam-kokleri.html, 18 Ocak 2021.

Ne kadar ilginçtir ki, Johannes Hevelius'un 1690 yılında yazdığı *Prodromus Astronomiae* eserinde iki gravür göze çarpmaktadır (Fotoğraf 3.3.), (Fotoğraf 3.4.). Gravürde tüm dünya astronomi tarihine iz bırakmış astronomlar, astronomi tanrıçası Urania'nın etrafında oturmaktadır. Onlar arasında Uluğ Bey de yerini almıştır.

Fotoğraf 3.3. Uluğ Bey, Johannes Hevelius'un 1690 yılında yazdığı *Prodromus Astronomiae* eserindeki gravürde masanın merkezindeki Urania'nın solunda oturmaktadır[215].



Fotoğraf 3.4. Uluğ Bey, Johannes Hevelius'un 1690 yılında yazdığı Prodromus Astronomiae eserindeki gravürde sıralanmış astronomlar arasında soldan üçüncü olarak resmedilmiştir[216].



[215] (Çevrimiçi), https://webspace.science.uu.nl/~gent0113/ulughbeg/ulughbeg_star_catalogue.htm , 18 Ocak 2021.
[216] (Çevrimiçi), https://webspace.science.uu.nl/~gent0113/ulughbeg/ulughbeg_star_catalogue.htm , 18 Ocak 2021.

17. yüzyılın ilk yarısında Avrupa coğrafya biliminin eseri olan modern atlaslar İstanbul'a gelmeye başlamış; Katip Çelebi'nin 17. yüzyılın ikinci yarısında bu atlasları bilimsel olarak değerlendirmesiyle Avrupa coğrafya bilimi Türkiye'de kabul görmüştür. 18. yüzyılın ikinci yarısında baskı tekniği İstanbul'a gelmiştir. Ancak astronomiye 19. yüzyılda büyük reformcu II. Mahmud ve onun halefi Abdülmecid'in yönetimi sırasında değer verilmiş; Avrupa örnek alınarak (padişah Abdülaziz döneminde)[217] bir gözlemevi kurulmuştur (Pulathaneli, 2009: 122). Osmanlı Devleti'nin son dönemlerine gelindiğinde, devletin savaşlarda sürekli yenilgi alması ve zayıflamasına rağmen, bilimsel yönden önemli bir gerileme olmadığı görülmektedir (Özey, 1999: 331). Rasadhâne-i Âmire adıyla tanınan Kandilli Gözlemevi, 31 Mart Olayları esnasında binası ve aletleri tahrip edildiği için çalışmalarına bir süre ara vermek zorunda kalmıştır. 1910 yılında gözlemevinin yeniden kurulması, önemli bilim insanı Mehmed Fatin Gökmen'in müdürlüğüne getirildiği gözlemevine 1935 yılında getirttiği teleskop aracılığıyla astronomik gözlemlerin düzenli bir biçimde yapılması süreci başlamıştır (Unat, 1999: 418, 419). Fatin, on beş yıllık bir çaba sonucu Almanya'dan getirtmeyi başardığı bu teleskop ve ömrü boyunca topladığı matematik ve astronomiyle ilgili yazma ve basma eserlerden oluşan, bugün dahi faydalanılan bir kitaplık bırakmıştır (Unat, 2009: 183).

Astronomi tarihine ilişkin Cumhuriyet Dönemi'nden itibaren atılan ilk büyük atılım, 1933 yılında, İstanbul Üniversitesi'nde Fen Fakültesi bünyesinde Astronomi Enstitüsü'nün kurulmasıdır. Bu atılımdan on bir yıl sonra bir astronomi enstitüsü daha, bu kez Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi içinde kurulmuştur. Bundan sonra ülkenin dört bir yanındaki üniversitelerde astronomi bölümleri yaygınlaşmaya başlamış ve bilimsel çalışmalar yoğunlaşmıştır. 1933 yılındaki Üniversite Reformu ile astronomi alanındaki bilimsel çalışmalar, önce İstanbul Üniversitesi'nde başlamış; gözlemevlerinin kuruluşuyla Türk astronomlarının araştırma alanları genişlemiştir (Unat, 2009: 179–186).

16–21. yüzyıllar arasında Türkiye'de astronomi turizminin tarihçesine de dahil olan astronomik olaylar aşağıda kronolojik olarak listelenmiştir. Bu kısa zaman tüneli

[217] İlgili yazıda kurulan gözlemevi, bugünkü KRDAE'dir. Kurulduğu tarih itibariyle (1868), Sultan Abdülaziz Dönemi'ni vurgulamak gerekir.

hazırlanırken, Yavuz Unat'ın ***Modern Astronominin Türkiye'ye Yansımaları*** isimli makalesinden faydalanılmıştır (Unat, 2009: 172–187):

1575 Takiyyüddin tarafından İstanbul'da, Tophane sırtlarında bir gözlemevi kuruldu.

1580 Takiyyüddin'in gözlemevi, Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa tarafından bütün gözlem araçlarıyla birlikte bir gecede yerle bir edildi.

1660 Tezkireci Köse İbrahim Efendi, Noel Durret'in zîcinin çevirisine başlar. Bu çeviri süreci dört yıl sürer.

1685 Dimaşkî, Wilhelm Blaue ve oğlu Joan Blaeu tarafından hazırlanan on ciltlik Atlas Major seu Cosmographia Blaeuiana Qua Solum, Coelum Accuratissime Describuntur adlı kitabı çevirir. Burada Blaue, Yer Merkezli Sistem'in doğru ve Kitâb-ı Mukaddes'e aykırı olan diğer sistemlerin ise yanlış olduğunu belirtir.

1732 İlk Türk matbaasını kuran Müteferrika, Katip Çelebi'nin Cihannüma'sına ilaveler yapar. Astronomiye ilişkin bu ekte Müteferrika, Yer ya da Güneş merkezli bir evren modeli tasarlamanın bütünüyle bilimsel bir konu olduğunu, din ya da inanç konularına girmediğini belirtmiştir.

1733 III. Ahmed'in emriyle Andreas Cellarius'un Atlas Coelestis (Harmonica Macrocosmica) adlı Latince gökbilim eseri Müteferrika tarafından Mecmûa Hey'et el-Kadîme ve'l- Cedîde (Eski ve Yeni Gökbilim Mecmuası) adıyla çevrilmiştir.

1751 Osman ibni Abdulmannân, Berhard Varenius'un Geographia Generalis in Qua Affectionnes Generalles Telluris Explicantur adlı eserini özetleyerek Tercüme-i Kitâb-ı Coğrafya olarak çevirmiştir.

1767 Kalfazâde İsmail Çınarî, Alexis-Claude Clairaut'un Theorie de la Lune adındaki kitabın yalnızca cetveller kısmını Türkçeye çevirmiştir.

1772 Kalfazâde İsmail Çınarî, Osmanlı takvimciliği için önemli olan Jacques Cassini'nin zîcini (Tables Astronomiques de Soleil, de la Lune, des Planétes, de Etoiles Fixes et des Satellites de Jupiter et de Saturne) Türkçeye çevirmiştir.

1773 Mühendishâne-i Bahrî-i Hümâyun (Deniz Mühendislik Okulu)'nun kurulmasıyla astronomi dersleri devlet eliyle öğretilmeye başlanmıştır.

1793 Sultan III. Selim döneminde kurulan Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyun'un (Kara Mühendislik Okulu)'nda arapça ve farsçanın yanı sıra İngilizce, Fransızca, İtalyanca ve Latince bilen Hüseyin Rıfkı Tâmanî baş hocalık yaptı. Tâmanî, Çağdaş Batı Bilimi'nin Osmanlılar'a aktarılmasına öncülük etmiştir.

1814 Hüseyin Hüsnî İbn Ahmed Sabîh, Joseph-Jérôme Lefrançais de Lalande'ın zîcini Tercüme-i Zîc-i Laland adıyla arapçaya çevirmiştir.

1824 Seyyid Ali Paşa, Ali Kuşçu'nun Fethiye adlı eserini Mirât el-Âlem adıyla çevirmiştir.

1825 Yeni astronomi kavramları ve Kopernik Kuramı'ndan söz eden hurafelerin, dinsel ve bilimsel bilgileri içeren Erzurumlu İbrahim Hakkı'nın Mârifetnâme eseri basılmıştır.

1826 Hüseyin Hüsnî İbn Ahmed Sabîh, Joseph-Jérôme Lefrançais de Lalande'ın zîcini bu kez Türkçe'ye çevirmiştir. Çevirinin girişinde Lalande'nin zîcinin Kopernik sistemine uygun olarak hazırlandığı, Uluğ Bey ve Cassini zîclerini hükümsüz bıraktığı ve bu yeni zîcin kıyamete kadar geçerli olacağı söylenmektedir.

1830 Seyyid Ali Paşa, Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyun'dan azledildi.

1831 İshak Efendi'nin Modern Bilimler'in Osmanlılar'a geçişinde katkısı bulunan Mecmûa-i Ulûm-i Riyaziye adlı eseri Matbaa-i Âmire'de basıldı. Eserin dördüncü cildi, astronomiye ayrılmış; burada Kopernik Kuramı'na ağırlık vermiştir. Bu eser, bu sistemin o zamana kadar Osmanlılar'da en uzun ve en teknik izahını yapan kaynaktır.

1851 Mustafa Safvet Paşa'nın soru-cevap biçiminde hazırladığı Fenn-i Heyet kitabı yayınlandı.

1863 Bostanî-zâde Mehmed Tahir Paşa'nın Fenn-i Kozmografya kitabı basıldı.

1865 Yine Bostanî-zâde Mehmed Tahir Paşa'nın Mecmua-i Kozmografya eseri yayınlandı.

1867 İstanbul Beyoğlu'nda Parmakkapı'daki bir handa, Fransa'dan demiryolu yapımı için gelen Fransız mühendisi Coumbary'nin girişimleriyle, bugünkü Kandilli Gözlemevi'nin temelini oluşturan ve Rasadhâne-i Âmire adıyla tanınan bir gözlemevi kuruldu.

1867 1867'de İstanbul'da Devlet Gözlemevi'nin de kurucusu ve ilk müdürü olan Aristidi Coumbary tarafından Kamere Dair Bazı Malumat eseri yazılmaya başlandı.

1879 Şemsettin Samî'nin Gök eseri basıldı.

1880 Modern astronominin tanınmasında emek veren, bu alanda halkın da anlayabileceği türde çeşitli eserler kaleme alan Hoca Tahsin'in Esâs-ı 'İlm-i Hey'et (Astronominin Esasları, 1880) adlı kitabı yayınlandı.

1887 20 senelik meteorolojik gözlem sonuçlarını derleyen Dersaadet Rasadhâne-i Âmire'sinin Cevv-i Havaya Dâir 20 Senelik Tarassudâtı Neticesi adlı bir kitap çıkarıldı.

1891 Fransa Astronomi Derneği'nin kurucularından Nicolas Camille Flammarion'un Le Monde avant la création de l'homme eseri, Mehmed Ali tarafından Fünûn Hilkât-i Âdemden Evvel Âlem (İnsanın Yaratılışından Önce Evren) ismiyle çevirisi yapıldı.

1892 Nicolas Camille Flammarion'un Dans L'Infini eseri, Mehmed Cemal tarafından Türkçe'ye kazandırıldı. Aynı yıl, Flammarion'un bir başka eseri (Uranie) Yusuf Ziya tarafından çevrildi.

1895 Nicolas Camille Flammarion'un bir başka eseri yine Yusuf Ziya tarafından Menâzır-ı Evâlim ismiyle; Mehmed Halil ise Fransız astronomun bir başka eserini Avâlim-i Seyyarât başlığıyla çevirdiler.

1896 **Abdülgani Seniy Yurtman tarafından Zemin ve Asüman (Yer, Gök ve Çekim) ismiyle** Flammarion'un Les Teres du Ciel eserinin çevirisini yaptı.

31.3.1909 Tarihte “31 Mart Olayları” olarak geçen ayaklanmalarda Rasadhâne-i Âmire’nin binası ve âletleri tahrip edildiği için gözlemevi çalışmalarını kısa bir süre durdurmak zorunda kaldı.

1909 Nicolas Camille Flammarion’un La Fin Du Monde eseri, Ali Muzaffer tarafından Dünyanın Sonu ismiyle Türk astronomi literatürüne kazandırıldı.

1.7.1911 Rasadhâne-i Âmire’de, Mehmed Fatin Gökmen tarafından sürekli ve düzenli bir biçimde meteorolojik unsurların ölçüm ve kayıtları başlatılmıştır.

1915 Salih Zeki Bey’in astronomiye ilişkin teknik detaylar içeren Yeni Kozmografya eseri yayınlandı.

1921 Osmanlıların son döneminde yetişen ve yeni astronomi gibi eski astronomiyi de bilen son örneklerden biri, aynı zamanda Fransa Astronomi Derneği üyelerinden olan, batı astronomisini yakından takip eden Abdurrahman Aygün, Flammarion’un fikirleri etkisinde El-Musâhabât el-Felekiyye fî’l-İşârât el-Kurâniyye’ eserini yazdı.

1933 İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi Enstitüsü, Berlin Postdam Gözlemevi’nde çalışmış olan Ord.Prof. Dr. Erwin Finlay Freundlich tarafından kuruldu.

1935 Fatin Gökmen on beş yıllık bir çabayla Almanya’dan 20 milimetrelik Zeiss marka teleskop getirtti ve bu teleskopu bugünkü Kandilli Rasathanesi’ne monte ettirdi.

1935 Alman astronom Freundlinch tarafından İstanbul Üniversitesi’nde İstanbul Üniversitesi Gözlemevi (IUO) kurulmuştur.

1944 Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi’nde, Okyay Kabakçıoğlu’nun çabalarıyla Astronomi Enstitüsü kuruldu. Böylece Ankara’da Astronomi Kürsüsü’nün açılmasıyla, Türkiye Cumhuriyeti’nin ikinci kuşak astronomları yetişmeye başladı.

1962 İzmir, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Kürsüsü’nün yönetiminde Astronomi Kürsüsü kurulmuş ve öğretim faaliyetine geçmiştir.

1962 ODTÜ'de Bedri Süer tarafından astronomi dersleri verilmeye başlanmıştır.

22.6.1965 İzmir Bornova'nın Kemalpaşa dağlarının eteğinde, Kurudağ Tepesi'nde kurulan Ege Üniversitesi Rasathanesi'nden "değişen yıldız" gözlemi yapıldı.

1968 ODTÜ'de Fizik Bölümü içerisinde Astrofizik Anabilim Dalı kurulmuştur.

1979 TÜBİTAK bünyesinde "Uzay Bilimleri Araştırma Ünitesi" adı altında bir birim kuruldu.

1990 ODTÜ Fizik Bölümü Gözlemevi faaliyete geçti.

1990 Ankara'da DPT'nin isteği ile, TÜBİTAK'ın bünyesinde TÜBİTAK - MAM Uzay Bilimi ve Teknolojileri Bölümü UBİTEK kuruldu. Bir yıl sonra Gebze'ye taşınan UBİTEK, bir Uzay Bilimleri Bölümü'ne dönüştürüldü.

1992 TÜBİTAK ve DPT'nin işbirliği ile Ulusal Gözlemevi'nin kuruluş çalışmaları resmen başladı.

5.9.1997 Antalya Bakırlıtepe'de Ulusal Gözlemevi'nin inşasına başlanmış ve 5 Eylül 1997'de TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi adı ile hizmete açıldı.

2001 **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi bünyesinde Astrofizik Araştırma Merkezi (ÇAAM) ve Ulupınar Astrofizik Gözlemevi kuruldu.**

2007 Erciyes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'nde İbrahim Küçük'ün gayretleriyle bir radyo teleskop kuruldu. Böylece radyo teleskop çalışmaları da Türkiye Cumhuriyeti'nde başladı.

3.2 Türkiye Astronomi Turizminde Miras Alanlar

Bütün insanlığın ortak mirası olarak kabul edilen evrensel değerlere sahip kültürel ve doğal varlıkları dünyaya tanıtmak, toplumda söz konusu evrensel mirasa sahip çıkacak bilinci oluşturmak ve çeşitli sebeplerle bozulan, yok olan kültürel ve doğal değerlerin yaşatılması için gerekli işbirliğini sağlamak amacıyla UNESCO'nun 17 Ekim–21 Kasım 1972 tarihleri arasında Paris'te toplanan 17. Genel Konferansı

kapsamında, 16 Kasım 1972 tarihinde ***"Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme"*** kabul edilmiştir.

Uluslararası önem taşıyan ve bu nedenle takdire ve korunmaya değer doğal oluşumlara, anıtlara ve sitlere ***"Dünya Mirası"*** statüsü tanınmaktadır. Ülkemizin, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğu altında yürüttüğü çalışmalar neticesinde bugüne kadar UNESCO Dünya Miras Listesi'ne on sekiz adet varlığımız kabul edilmiştir[218] (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. 2021 yılı itibariyle UNESCO Dünya Miras Listesi'ne dahil olan varlıklarımız[219].

UNESCO Dünya Mirası Listesi	Varlıklar	Şehir	Kabul Yılı
Kültürel Miras Varlıklarımız	İstanbul	İstanbul	1985
	Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası	Sivas	1985
	Hattuşa (Boğazköy)–Hitit Başkenti	Çorum	1986
	Nemrut Dağı	Kahta, Adıyaman	1987
	Xanthos–Letoon	Antalya, Muğla	1988
	Safranbolu Şehri	Karabük	1994
	Troya Antik Kenti	Çanakkale	1998
	Edirne Selimiye Camii ve Külliyesi	Edirne	2011
	Çatalhöyük Neolitik Kenti	Konya	2012
	Bergama Çok Katmanlı Kültürel Peyzaj Alanı	İzmir	2014
	Bursa ve Cumalıkızık: Osmanlı İmparatorluğu'nun Doğuşu	Bursa	2014
	Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri	Diyarbakır	2015
	Efes	İzmir	2015
	Ani Arkeolojik Alanı	Kars	2016
	Afrodisias	Aydın	2017
	Göbeklitepe Arkeolojik Alanı	Şanlıurfa	2018
Karma (Hem Kültürel Hem Doğal) Miras Varlıklarımız	Göreme Milli Parkı ve Kapadokya	Nevşehir	1985
	Pamukkale - Hierapolis	Denizli	1988

[218] (Çevrimiçi), https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-44423/dunya-miras-listesi.html, 28 Şubat 2021.
[219] Ibid.

UNESCO Dünya Miras Listesi'ndeki on sekiz varlığımız, Astronomi Turizmi'nin ilgi alanına giren gök olaylarının izlenebildiği ışık kirliliği olmayan yerler olması kaydıyla ülkemizin hem kültürel hem doğal yönden son derece zengin bir potansiyele sahip olduğunu kanıtlamaktadır. Türkiye'den yalnızca Nemrut Dağı (Tablo 2.3.), *UNESCO Dünya Miras Alanları İçerisinde Yer Alan Astronomiyle İlgili Yerlerin Listesi*'ne girebilmiştir. Nemrut Dağı'nın Astronomi Turizmi'yle olan ilgisi Bölüm III'te *Türkiye'de Önemli Astronomi Turizmi Mekanları* başlığı altında anlatılmıştır (bkz. s.212).

> *"Amacımız insanların seyahat etme şeklini değiştirmektir: varılan noktalarda daha uzun süre kalmak, yerel kültür ve çevresini deneyimlemek, Dünya Mirası değerleri hakkında daha derin bir bilgi edinilmesi ve bu miras varlıklarının dünya için değerlerinin idrak edilmesi hedeflenmektedir."*
>
> *Mechtild Rössler,*
> UNESCO Dünya Miras Merkezi Yöneticisi

15 Eylül 2018 tarihinde UNESCO Paris Genel Merkezi'nde Avrupa Miras Günleri Kutlamaları etkinlikleri çerçevesinde, Dünya Mirası Yolculukları fikri ortaya atılmıştır. Avrupa Birliği tarafından finanse edilen bu proje Avrupa'daki en dikkat çekici Dünya Mirası Alanları'ndan bazılarına ***sürdürülebilir seyahati*** teşvik etmekte; böylece insanları büyük turizm merkezlerinin dışındaki destinasyonlara yönlendirerek, bu noktalarda daha uzun süre kalmayı ve yerel hizmetlerden faydalanmayı önermektedir. Turistlere farklı bir tatil tecrübesi kazandıran bu girişim UNESCO ile National Geographic arasında kurulan işbirliği sayesinde ortaya çıkmıştır[220]. Son yıllarda alternatif turizm seçeneklerine gösterilen ilgi ve **Dünya Mirası Yolculukları** gibi projelerle seyahat hareketliliği, alışılmışın dışındaki destinasyonlara doğru yönlenmiştir. Bu değişimi göz önünde bulundurarak ülkemizdeki astronomi turizmine ev sahipliği yapabilecek miras alanlarının değeri tartışılmazdır.

3.3 Türkiye Astronomi Turizminde Mekânsal İzler

20. yüzyılın ikici yarısında, kültürel ve tarihsel açıdan zenginliği olan, daha çok kırsal alanların tercih edildiği seyahat seçenekleri, turizm sektörünü alternatif destinasyonlar yaratmak konusunda daha yaratıcı olmaya itmiştir (Karaca v.d., 2018: 1). COVID–19 pandemi süreci de bu tercihlere katalizör olmuş; aylar boyunca evden

[220] (Çevrimiçi), https://whc.unesco.org/en/news/1879, 28 Şubat 2021.

çıkamayan kişilerin tatil anlayışı, doğa ve kültür turlarına yönelmiştir[221]. Ülkemizdeki doğal ve kırsal alanların zenginliği, sürdürülebilir turizm aktivitelerine ait pek çok seçenekten biri olan Astronomi Turizmi'nin mekânsal izleriyle birlikte düşünüldüğünde, ülkemizin bu turizm alanındaki potansiyeli yadsınamayacak kadar yüksektir.

Bu başlık altında, Bölüm II'de *Dünya Astronomi Turizminde Mekânsal İzler* konusunda incelenen astronomi saatlerinin, geçmişten günümüze Astronomi Bilimi'nin gelişme sürecinde önemli rolü olan rasathanelerin, meteor alanları ve planetaryumların ülkemizdeki durumundan ve mevcut örneklerinden bahsedilmiştir.

Türkiye Astronomi Turizminde Mekânsal İzler konusu, ülkemizde geleceğe yönelik yapılacak Astronomi Turizmi projelerine ve organizasyonlarına alt yapı teşkil etmek ve bu turizm alanında ülkemizin hali hazırda ne kadar donanımlı bir geçmişe sahip olduğunu göstermek için hazırlanmıştır.

3.3.1 Astronomi Saatleri

Antik çağlarda zamanı ölçmek için en sık kullanılan cihazların güneş saatleri olduğuna (Salman, 2009: 83) Bölüm II'de dünyadaki astronomi saatlerinden bahsederken değinilmişti. Yine Bölüm II'de yer alan Resim 2.2.'de görülen geçmişin Roma hipodromu şimdinin Sultanahmet Meydanı'nda yükselen Theodosius Dikilitaşı olarak bilinen obelisk yapıldığı ilk yıllarda Firavun III.Thutmosis (M.Ö. 1549–1503) adına Mısır'da Dair El Bahri'de dikilmişti (Meyer, 1985: 7). Prof. Dr. Atilla Bir, Prof. Dr. Mustafa Kaçar, Yüksek Mühendis Şinasi Acar'ın 2010 yılı basımı *Güneş Saatleri Yapım Kılavuzu* isimli rehber kitabı bahsi geçen obeliskin Mısır'daki Amon Tapınağı'nda bulunan bir güneş saatinin gnomonu[222] olduğundan bahsetmektedir (Bir v.d., 2010: 28). Sonrasında M.S. 390 yılında İstanbul'a getirilen ve uzun bir süre dikilemeyen obelisk, nihayetinde Roma İmparatoru Theodosius tarafından geçmişte

[221] (Çevrimiçi), https://www.ntv.com.tr/galeri/seyahat/tam-kapanma-sonrasi-doga-ve-kultur-turlarina-talep-artti,E93nOwNVf0aF3fYyrYBFqg/Sjqzo_CY_U2zL7hxtZc_sw, 19 Mayıs 2021.

[222] **Gnomon:** Gölgesinin konumu ve uzunluğu sayesinde gün içindeki zamanı gösteren nesne olarak tanımlanan gnomon'lar, bir güneş saatinin pimi veya ufka dik olarak dikilmiş bir sütun olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaynak: (Çevrimiçi), https://www.merriam-webster.com/dictionary/gnomon, 8 Şubat 2021. Gnomon'lar eski bir astronomik alettir. Kaynak: https://www.dictionary.com/browse/gnomon, 8 Şubat 2021.

imparatorluk sarayının (günümüzde Sultanahmet Camii'nin) tam önüne yerleştirilmiştir[223].

İslamiyetteki namaz vakitleri, güneşin konumuna göre belirlendiği için (Bir v.d., 2010: 28) her kılınan yere, şehre, bölgeye göre değişmekteydi. Bu sebeple her devirde İslam Dünyası'nın liderleri, inananlar için namaz vakitlerini hesaplatmak üzere muvakkitler atamışlardır (Meyer, 1985: 36), (bkz. s.164).

Sultan II. Abdülhamit için saatçibaşı olarak Yıldız Sarayı'nda çalışan Johann Meyer, üç kuşak boyunca saatçilik mesleğine İstanbul'da devam etmiştir. O dönemlerde, yirmi dört saatlik zaman dilimini gösteren Avrupa Saati ile 2 x 12 zaman dilimli Ezan Saati[224] olmak üzere iki ayrı zaman kullanılmaktaydı (Meyer, 1985:7). Her gün farklı vakitlerde batan güneşe göre ayarlanan Ezan Saati'nin Avrupa Saati'ne göre ayarlanması hiç de kolay değildi (Meyer, 1985: 7). İslamiyet'te yeni güne güneşin batışıyla başlanmaktaydı (Tabak, 2010: 24). Meyer ustanın hazırladığı özel tasarım, kadranı değiştirebilir bir saat geliştimesiyle Ezan Saati ile Avrupa Saati bir arada ölçülmeye başlanmıştır. Bu tasarım, Sultan tarafından öylesine beğenilmiştir ki, Meyer ustaya bir şeref nişanı verilmiştir (Meyer, 1985: 7), (Fotoğraf 3.5.).

Fotoğraf 3.5. Johann Meyer'e, 1886 yılında, Sultan II. Abdülhamit tarafından, iki zamanlı saat tasarımı için verdiği şeref nişanı.



[223] (Çevrimiçi), http://www.gliscritti.it/gallery3/index.php/album_055/turchia-2008-ii-619, 14 Mart 2021.

[224] Bu çalışmada Ezan Saati olarak bahsedilen saat türü bazı kaynaklarda Gurubî Saat Sistemi (Bir, t.y.: 5), Ezanî, Alaturka veya Osmanlı Saat Sistemi olarak da isimlendirilmektedir (Tabak, 2010: 24).

"Bugün televizyon ve radyo sayesinde doğru saat ayarı yapmak mümkündür. Fakat dedemin, babamın ve benim gençliğimin doğru ayarı gösteren sadece iki saat vardı ve bunlar Tünel Caddesi'ndeki dükkanımızın saatleriydi. Bu saatlerden biri Avrupa saat ayarını, diğeri ise Ezan saat ayarını gösterirdi. İkisinin de sanayi hassasiyetiyle çalışmasına büyükbabam büyük çaba sarfederdi. Müşterilerimiz gelirler ve saatlerini bizim saate göre ayarlarlardı. Hatta kapının dışında bile ayar yapan olurdu. Dükkanın damına hassas bir sekstant yerleştirildiğini, güneşli günlerde güneşten tam ayar alındığını, dolayısıyla MEYER'de hep doğru saat ayarı olduğunu tüm şehir halkı bilirdi."

Wolfgang Meyer

Meyer Ailesi, saatçilik mesleğine, tüm İstanbul halkının saatlerini ayarladığı o saat dükkanlarında devam eder. Öyle ki 19. yüzyılın ikinci yarısında Galata Kulesi'nden her gün aynı saatte indirilen saat ayarı topunun[225] zaman hassasiyeti bile, Meyer Ailesi'nin dükkanlarındaki zamanı kusursuzca ölçen saat sayesindeydi (Meyer, 1985: 7, 8).

İstanbul'daki Güneş Saatleri'ni üç tarihsel döneme ayırarak listelemek mümkündür (Tablo 3.2.), (Meyer, 1985):

1. İstanbul'un fethinden önceki Güneş Saatleri
2. Fatih Sultan Mehmet tarafından İstanbul'un 1453 yılında fetih sonrası yaptırılan Güneş ve Cami Güneş Saatleri
3. Fatih Sultan Mehmet'den Sonraki Diğer Güneş Saatleri

Tablo 3.2. İstanbul'daki Güneş Saatleri (Meyer, 1985).

İstanbul'un Fethinden Önceki Güneş Saatleri	Hipodrom'daki Obelisk (Dikilitaş) Eski Şark Eserleri Müzesi'ndeki Güneş Saati İstanbul Surları'ndaki Bizans Güneş Saati Arkeoloji Müzesi'ndeki Güneş Saati Psidia (Yalvaç)'daki Güneş Saati Roma Mezzar Taşı'ndaki Güneş Saati Aya İrini Güneş Saati
Fatih Sultan Mehmet tarafından İstanbul'un 1453 yılında fetih sonrası yaptırılan Güneş ve Cami Güneş Saatleri	Murat Paşa Camisi'ndeki Güneş Saati/Aksaray Fatih Camisi Güneş Saati/Fatih **(**Fotoğraf 3.6.**)** Kürkçübaşı Camisi Güneş Saati/Topkapı Sultan Selim Camisi'ndeki Güneş Saati/Fatih Üsküdar Mihrimah Camisi'ndeki iki Güneş Saati Ferruh Kethüda Camisi'ndeki Güneş Saati/Balat Edirnekapı'da bulunan Mihrimah Camisi Güneş Saati Sultan Ahmet Camisi'ndeki Üç Güneş Saati/Sultanahmet Hekimoğlu Ali Paşa Camisi Güneş Saati/Fatih Beyazıt Camisi'nin Dış duvarındaki Üç Güneş Saati/Beyazıt Üsküdar'daki Ayazma Camisi'nin Güneş Saati Eminönü Yeni Valide Camisi'nde Üç Güneş Saati

[225] 1913 yılında Paris'te gerçekleşen Uluslararası Saat Konferansı'na katılma kararı alan Osmanlı Hükümeti, konferansa bir temsilci gönderir. O konferans sonrası alınan kararlar neticesinde Galata Kulesi için bir **Vakit Küresi** alınacak; böylece Eyfel Kulesi'nden gönderilen sinyallerle Greenwich Saati tüm İstanbullulara duyurulacaktır. 1914 yılında 1000 liraya satın alınan Vakit Küresi 1929 yılına kadar kullanılmamıştır (Üçsu, 2012: 150, 151).

	Laleli Camisi Güneş Saati Süleymaniye Camisi'nin dış duvarındaki iki Güneş Saati Beylerbeyi Camisi'ndeki Güneş Saati Topkapı Semti'ndeki Kara Ahmet Paşa Camisi Güneş Saati Yeni Eski Eyüp Camisi Güneş Saati Paşalimanı Camisi'ndeki Güneş Saati / Üsküdar - Kuzguncuk
Fatih'ten Sonraki Diğer Güneş Saatleri	Topkapı Sarayı'nda Bulunan Yatay Güneş Saati (Fotoğraf 3.7.) Topkapı Sarayı'ndaki Taşınabilir Güneş Saati Namaz vakitlerinin hesaplandığı Güneş Saati/Kandilli Rasathanesi Kandilli Rasathanesi'ndeki Silindirik Güneş Saati Topkapı Sarayı'nda bulunan Diküçgenli Güneş Saati Ayasofya'nın Güneş Saatleri Ordu Evi'nin Avlusundaki Yatay Güneş Saati Kandilli Rasathanesi'ndeki Öğle Topuna Sahip Güneş Saati Mastaralı Ekvatoral Güneş Saati/Topkapı Müzesi–Saat Sergisi Deniz Müzesi'ndeki Güneş Saati Üniversite Rasathanesi'ndeki Güneş Saati/İstanbul Üniversitesi Beyazıt Kütüphanesi Bahçesi'ndeki Güneş Saati

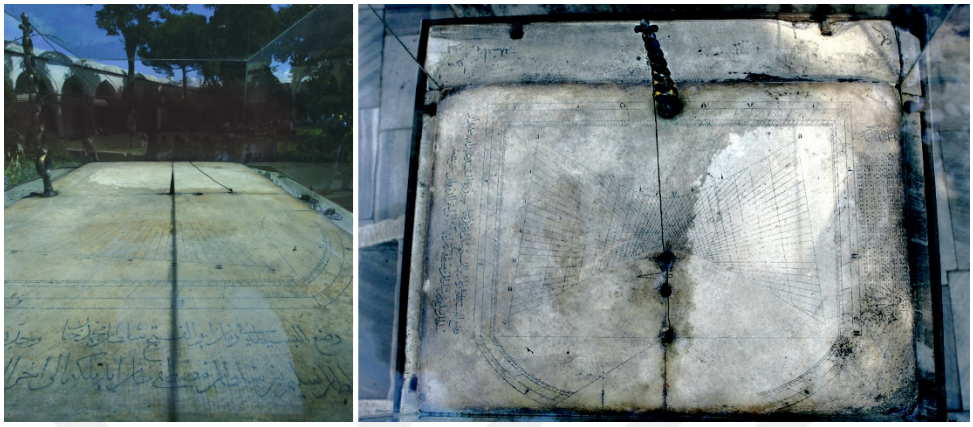
Fotoğraf 3.6. Fatih Camisi'nin batı cephesindeki güney minare kaidesi üzerinde görülen Büyük Güneş Saati bir gün batımı (gurubî) saati; Küçük Güneş Saati ise ikindi namazına ilişkin bir saattir (Bir, t.y.: 4, 5)[226].



Fatih Camisi'nin batı cephesindeki güney minare kaidesi üzerinde biri küçük, biri büyük olmak üzere, 1473 yılında Ali Kuşçu tarafından yapıldığı düşünülen iki adet düzlemsel Güneş Saati bulunmaktadır (Bir v.d., t.y.: 2–5), (Fotoğraf 3.6.).

[226] Sol fotoğraf (Çevrimiçi), https://www.istanbulunsirlari.net/fatih-caminin-minaresindeki-gunes-saatinin-sirri-nedir/; sağ fotoğraf (Çevrimiçi), https://minyatursanati.tumblr.com/page/7, 14 Mart 2021.

Fotoğraf 3.7. Topkapı Sarayı'ndaki Yatay Güneş Saati'nin iki farklı açıdan görünümleri. İkinci fotoğraf Dilruba Kocaışık'a aittir (Çakmak, t.y., 86, 90).



Türkiye'de farklı dönemlere ait yüzlerce Güneş Saati mevcuttur. Helenistik Dönem'den Roma Dönemi'ne ve dekoratif amaçlı günümüz örneklerine kadar bu Güneş Saatleri'nin bir çoğuna İstanbul şehri ev sahipliği yapmaktadır (Tabak, 2010: 4). İstanbul'un belli başlı semtlerinde sanatsal proje amaçlarıyla yerleştirilen heykellerin bazılarında antik Güneş Saatleri'nden esinlenilmekte ve tüm zamanların yaşam kaynağı kabul edilen, insanlığın ortak paydası Güneş'i astronomik bir öğe olması dışında estetik kaygılarla yeniden yorumlanmaktadır (Altıntaş, 2016: 917), (Fotoğraf 3.8.).

Fotoğraf 3.8. Solda, Prof. Dr. Hızal Meriç'in Abbasağa Mahallesi'ndeki "Herkese Barış" isimli eseri[227]; orta fotoğrafta tasarımcı Eli Bensusan'ın İKSV'in organize ettiği 5. İstanbul Tasarım Bienali için hazırladığı "Körlerin Güneş Saati" isimli heykeli[228]; sağda ise heykeltıraş Eray Okkan'ın Büyükçekmece'de sergilenen "Güneş Saati Zaman Heykeli Sundial"[229] isimli mermer heykel çalışması görülmektedir. Eserlerin tümü antik Güneş Saatleri'nden esinlenerek hazırlanmıştır.



[227] (Çevrimiçi), http://www.merichizal.com/pPages/pArtist.aspx?paID=621&section=130&lang=TR&bhcp=1&periodID=-2&pageNo=0&exhID=0, 14 Mart 2021.
[228] (Çevrimiçi), http://www.gazetekadikoy.com.tr/kultur-sanat/gunes-saati-ve-filizlendirme-dolabi-kadikoyde-h16871.html, 14 Mart 2021.
[229] (Çevrimiçi), https://www.erayokkan.com/eser/gunes-saati-zaman-heykeli-sundial, 14 Mart 2021.

3.3.2 Rasathaneler

Bu başlık altında gözlemevi olarak kullanıldığı rivayet edilen ve/veya bilinen medreselerden, Osmanlı İmparatorluğu'nun kısa ömürlü ilk ve biricik rasathanesi İstanbul Rasathanesi'nden, İslamiyet'in doğru zamanda yapılması icap eden ibadetleri için doğru saat hesaplamaları yapan muvakkithanelerinden ve nihayetinde bugün hala varlığını sürdüren Rasathane-i Amire, bugünkü ismiyle Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü'nden bahsedilmiştir. Eğitim kurumlarına bağlı modern gözlemevlerine ayrı bir başlık altında değinilmiştir (bkz. 3.3.4. s.197)

UNESCO Dünya Kültür Mirası Geçici Listesi'ne 2014 yılında giren "Anadolu Selçuklu Medreseleri" içinde yer alan on medreseden ikisi astronomi turizmi için son derece önemlidir (Ocak v.d., 2016: 146), (Tablo 3.3.).

Tablo 3.3. 2014 yılında UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesi'ne kendine has mimari ve süsleme özellikleri dolayısıyla giren 12 ve 13. yüzyıllara ait Anadolu Selçuklu Medreseleri'nin tam listesi[230]. Koyu yazılmış iki medresede astronomi çalışmalarının yapıldığına ilişkin görüşler bulunmaktadır (Bakkal, 2019: 124), (Eroğlu, 2015: 369), (Ruben, 1947: 606).

Şehir	İsim
Erzurum	Yakutiye Medresesi
	Çifte Minareli Medrese
Kayseri	Sahibiye Medresesi
	Çifte Medrese
Kırşehir	**Cacabey Medresesi**
Konya	İnce Minareli Medrese
	Karatay Medresesi
Sivas	Çifte Minareli Medrese
	Gök Medrese
	Buruciye Medresesi

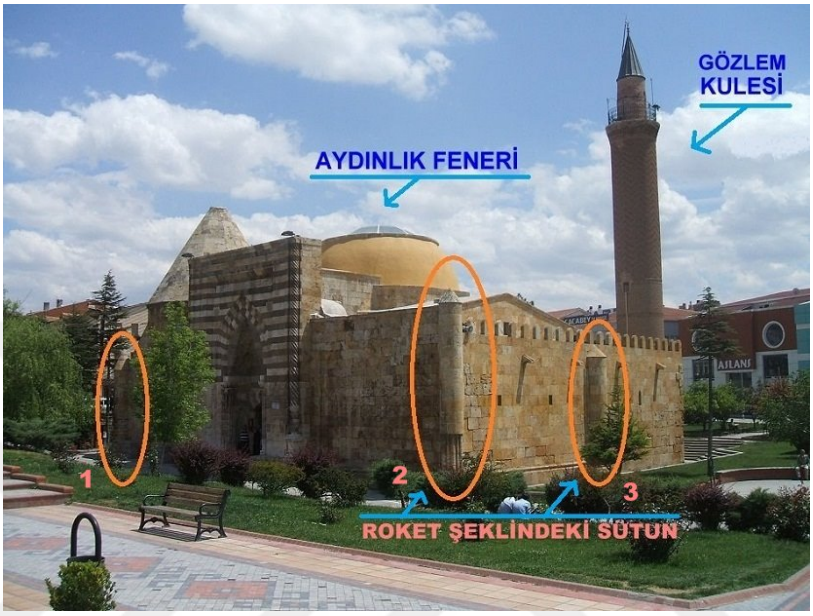
13. yüzyılın ikinci yarısında Anadolu'da Konya'daki Karatay ve Kırşehir'deki Cacabey Medreseleri'nde, 14. yüzyılda ise Kütahya'daki Vacidiye Medresesi'nde astronomi faaliyetlerinin yapıldığına dair görüşler mevcuttur (Eroğlu v.d., 2015: 369).

Cacabey Medresesi (Kırşehir) hakkında gözlemevi söylentileriyle ilgili hiçbir geçerli belgeye rastlanmamaktadır (Ocak v.d., 2016: 147) ancak mimarisindeki füze biçimli üç sütunun varlığı (Fotoğraf 3.9.) ve kubbe altında bulunan kuyu içinden

[230] (Çevrimiçi), https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-93772/anadolu-selcuklu-medreseleri-erzurum-sivas-kayseri-kony-.html, 2 Nisan 2021.

çıkartılan bazı buluntular sebebiyle medresenin bir gözlemevi olarak çalıştığına dair rivayet ve hipotezler bulunmaktadır (Şimşek, 2006: 47, 48).

Fotoğraf 3.9. Cacabey Medresesi mimarisinde görülen füze şeklindeki sütunlar[231].



1947 yılında Dr. Aydın Sayılı ve Dr. Walter Ruben'in Cacabey Medresesi'ndeki kuyuda Türk Tarih Kurumu adına yaptıkları araştırmanın raporunda, ortasında bir deliğin bulunduğu kubbenin tam altındaki kuyunun suyundaki akiste yıldız gözlemciliği yapıldığına ilişkin bir rivayetin varlığından söz edilmektedir. O dönem içi taşlarla doldurularak körleştirilmiş kuyu, yedi buçuk metre kadar boşaltılmaya çalışılmış, dibine varılamadan kuyunun çapı aşağıya inildikçe genişlemiştir. Çıkan suyun bir pompa yardımıyla boşaltılmaya çalışılmasından sonra sekizinci metrede cidar taşlarının kayma yapması sonucu medrese zeminin çökme yapma tehlikesi ortaya çıkmış, böylece araştırmaya son verilmiştir. Böylece medresedeki kuyunun işlevi hakkında anlatılan mevcut rivayet ve efsanelere teknik ve bilimsel hiç bir yeni fikir, hipotez sunulamamıştır (Sayılı v.d., 1947: 673 - 681).

1315 yılına ait Ankara salnâmesinde yazılanlar ve Kırşehir halkının anlattıklarına göre Cacabey Medresesi, astronomi araştırmaları yapan bir rasathanedir (Şimşek, 2006: 48).

Vacidiye Rasathanesi *(Kütahya)* olarak bahsi geçen medreseye ait kubbe, çağdaşı olduğu bazı medreselerin kubbeleri gibi açık vaziyettedir. Ancak bu mimari

[231] (Çevrimiçi), http://www.altuntop.org/islamvebilim/cacabeyresimleri.asp, 2 Nisan 2021.

öğe, medresenin gözlemevi olarak kullanıldığı anlamını taşımamaktadır (Ocak v.d., 2016: 159). Horasan'dan Anadolu'ya gelen Abdülvâcid bin Muhammed adına yapılan medresede Abdülvâcid'in ve 15. yüzyıldan sonra Ahmed-i Dâ'î'nin de astronomik gözlemler yaptığına ilişkin görüşler mevcuttur (Bakkal, 2019: 127).

Kırşehir'deki Cacabey ve Kütahya'da bulunan Vacidiye Medreseleri'nde gökyüzüne ilişkin bazı gözlemler yapılmasına, astronomi eğitimlerinin verilmesine dair görüşler bulunmasına rağmen bu medreselerden gerçek anlamda rasathane olarak söz etmek doğru değildir (Fettahoğlu, 2019: 4)

Bayezid Rasathanesi *(İstanbul)* bilgisine pek çok kaynakta rastlanmamasına rağmen, İhsan Fazlıoğlu'nun II. Bayezid Dönemi'nde (1447–1512) astronomik gözlemlerin yapıldığına dair kaynaklar bulunduğunu iddia etmesi üzerine, Ali Bakkal *İslam Tarihinde Rasathaneler* isimli makalesinde İstanbul'un neresinde olduğu bilinmeyen, var olup olmadığı kesinlik kazanmamış bir rasathaneye dönemi itibariyle bu ismi vermekte sakınca görmemiştir (Bakkal, 2019: 127, 128).

Trabzon Rasathanesi, 16. yüzyılın başlarında Şah İsmail'den kaçarak Trabzon'a gelen Semerkand'daki matematik okulunun temsilcilerinden biri olan Abdülalî Bircendî tarafından kurulmuştur. Afaki tahminlere göre Bircendî, Trabzon'da yirmi yılı aşkın süre boyunca yaşamış ve bu süre boyunca da gözlemevindeki çalışmalarını sürdürmüştür (Bakkal, 2016: 1022, 1023).

İstanbul Rasathanesi, 16. Yüzyılın ikinci yarısında Tophane sırtlarında, Takıyyüddin Râsıd tarafından kurulduğu bilinmektedir. Rasathanede bulunan astronomi kitapları ve aletleri dönemin oldukça ilerisindeydi. Bölüm III'ün ilk konusu *Türkiye'de Astronomi Turizminin Tarihçesi* başlığı altında Osmanlılar'ın kuşkusuz en önemli astronomu (Unat, 2008: 454) olan Takiyyüddin Râsıd'ın bir bilim insanı olarak Osmanlı Dönemi'nde astronomi konusunda yaptığı çalışmalar; ayrıca uğradığı haksız ithamlardan söz edilmektedir. Bu konuya Türkiye'de Astronomi Tarihçesi konusunda değinilmiştir (bkz. s.164).

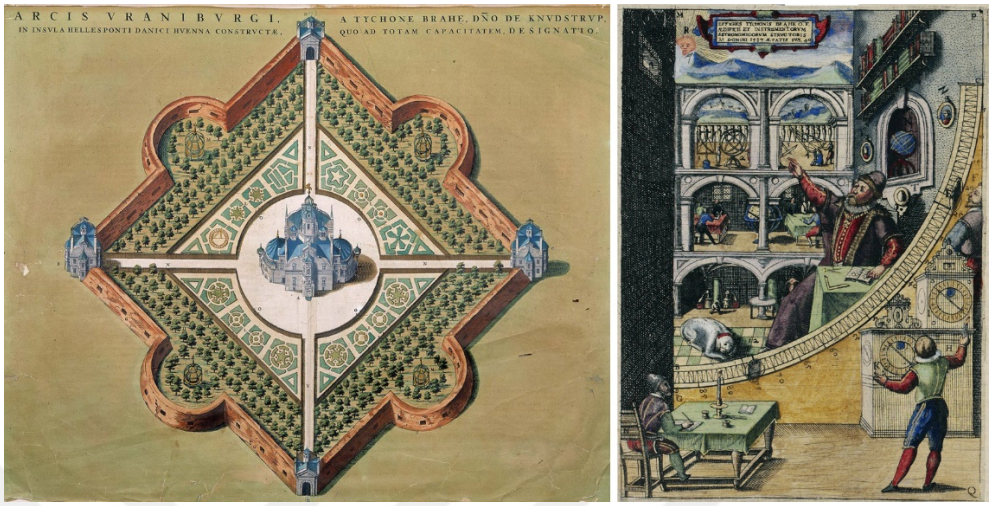
İstanbul'da ilk rasathaneyi[232] kuran ilk müneccimbaşılardan ve en büyük Osmanlı astronomlarından biri olan Takiyyüddin Râsıd'ın ilmi çalışmaları çeşitli sebeplerden dolayı İstanbul'daki bazı ulema ve devlet adamları tarafından hoş

[232] Takiyüddin Râsıd tarafından açılan ve idare edilen İstanbul Rasathanesi, Dâru'r-Rasadu'l-Cedîd olarak da isimlendirilmekteydi (Aydüz, 2004: 425).

karşılanmadığı için İstanbul Rasathanesi, 22 Ocak 1580 yılında ne yazık ki yerle bir edilmiştir (Aydüz, 1993: 51). İslam Dünyası'ndaki rasathane tarihi ve Osmanlı Bilimi açısından son derece önemli bir olay olan (Küçük, 2005: 80) rasathanede–kısa ömürlü olmasına rağmen (1577-1580) bir kütüphane oluşturan Takiyyüddin Râsıd, klasik İslâm rasathanelerinde kullanılan bütün rasat aletlerini toplamış; ayrıca birkaç tane yeni rasat aleti bile icat etmiştir (Aydüz, 2004: 414). Salim Aydüz'ün İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim Tarihi Bölümü'nde, 1993 yılında kabul edilen yüksek lisans tezinin yüz yirmi dördüncü sayfasında İstanbul Rasathanesi ile Takiyyüddin Râsıd'ın çağdaşı Tycho Brahe'nin kurduğu rasathane (Fotoğraf 3.10.) karşılaştırılmıştır:

> *"Takiyyüddin Râsıd'ın rasathanesi, aynı yıllarda Danimarka Kralı II. Frederic'in desteğiyle Hven Adası'nda ilk Ortaçağ Rasathanesi olarak inşa edilen, Batı'nın o dönemde en önemli astronomu sayılan Tycho Brahe (1546- 1601)'nin Uraniborg Rasathanesi ile karşılaştırılabilecek durumda idi. Birbirlerine yakın dönemlerde gözlemlerine başlayan bu iki astronomun aynı kaynaklardan -özellikle Almagest istifade etmeleri sebebiyle aletleri birbirine çok benzemekteydi. Brahe rasatlarını, Astronomiae Instauratae Machanicae adlı eserinde yayınlamıştır. Bu eserinde rasathanesinde kullandığı aletleri de tanıtmıştır. Her iki astronom da ilk defa olarak saati astronomi gözlemlerinde kullanmışlardır. Takiyyüddin'in kullandığı saatin Brahe'ninkine nazaran daha dakik olamsı itibariyle Takiyyüddin'in yaptığı gözlemler daha netti... Her iki rasıdın Almagest'te geçen aletlerin her birini yapmış olmalarına rağmen aletlerin sayısı itibariyle Brahe'nin rasathanesi daha üstündü..."*
>
> *(Aydüz, 1993: 124).*

Fotoğraf 3.10. Sol tarafta Uraniborg Bahçesi; sağda ise Uraniborg Rasathanesi'nde Tycho görülmektedir[233].



Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü'nden iki öğretim görevlisi Ramazan Gürsel Hoşbaş ve Atınç Pırtı'nın, 2019 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Journal of Science and Engineering dergisinde, Takiyyüddin ve Brahe ile ilgili yazdıkları makalede 1577'de iki rasıtın gözlemlediği bir kuyrukluyıldızın doğu ve batı toplumları tarafından nasıl algılandığı irdelenmiştir. Bu ilginç makalede, aynı dönemde yaşayan iki bilim insanına ait iki rasathanenin kaderleri ele alınarak her iki toplumda bilime nasıl yaklaşıldığına dair önemli çıkarımlar yapılmıştır (Hoşbaş v.d., 2019: 787–795).

İstanbul Rasathanesi'nin yıkılmasından, Takıyyüddin Râsıd'dan sonra Osmanlı İmparatorluğu'nda çok uzun bir süre hiç kimse yeni bir rasathane kurma cesaretinde bulunamamıştır (Dizer, 1994: 47). Rasathanesiz geçen bu uzun dönemde saat ayarları, oruç ve namaz gibi zamana bağlı ibadetler için vakit belirleme ve takvim yapma faaliyetlerini yeni bir kurum olan muvakkithaneler üstlenmiştir (Özer v.d., 2018: 146, 147). Dolayısıyla bu başlık altında muvakkithanelere yer verilmesinin iki ana sebebi bulunmaktadır:

1. Osmanlı İmparatorluğu Dönemi'nde son derece kısa ömürlü ama etkili olan İstanbul Rasathanesi'nin yıkılışından sonra astronomi anlamında her çalışmanın muvakkithanelerde gerçekleşmesi ve

[233] (Çevrimiçi), https://www3.astronomicalheritage.net/index.php/show-entity?identity=100&idsubentity=1 , 18 Ocak 2021.

2. Muvakkithanelerin, İslamiyet'te tehlike arz eden, özellikle astrolojiyle ilgili konulara sınırlama getirilerek Güneş ve Ay temeline dayanan namaz vakitleri ile Ramazan ayının sahur, iftar gibi orucun başlangıç ve bitiş saatlerini belirlemesi için ortaya çıkmış olması.

Türkiye'de Astronomi Turizminin Tarihçesi konusunda bahsi geçen, zamanı tayin eden, yalnızca İslam coğrafyasında varlığına rastlanılan muvakkithaneler (Eroğlu v.d., 2015: 367, 368), her ne kadar teknik anlamda rasathane kapsamında değerlendirilmeseler de (Çalışkan, 2004: 706) İstanbul Rasathanesi'nden sonra Osmanlı Dönemi'nde astronomi çalışmalarına yer verilen tek kurumdur. Fatih Sultan Mehmed'in emriyle İstanbul'da Fatih Camii Külliyesi'nin bir parçası olarak ilk muvakkithane kurulmuştur (Dayıoğlu, 2010: 20).

Ülkemizde 18. yüzyılın ilk yarısında muvakkithanelerin inşa edildiği görülmektedir (Dayıoğlu, 2010: 53). Anadolu topraklarında ve İstanbul'da kurulmuş muvakkithanelere ilişkin listeler iki ayrı tabloda gösterilmiştir. Tablo 3.4.'de Anadolu'da günümüze kadar gelebilmiş; ancak işlevini tamamen yitirmiş, başka hizmetler için kullanılmakta olan muvakkithanelerin listesi yer almaktadır (Eroğlu v.d., 2015: 375).

Tablo 3.4. Günümüzde farklı işlevler kazanan geçmişe ait Anadolu'daki muvakkithaneler listesi. Anadolu'da yaklaşık yüz otuz civarında muvakkithanenin bulunduğu düşünülmektedir. Günümüze ulaşan muvakkithanelerin on dört tanesi, bulundukları şehirlerin alfabetik sıralamasıyla yukarıda görülmektedir. Bu listede İstanbul Muvakkithaneleri hariç tutulmuştur (Eroğlu v.d., 2015: 375).

Şehir	**İsim**	**İnşa Yılı**
Afyon	Yeni Cami Mavakkithanesi	19. yüzyıl
Amasya	II. Beyazıt Muvakkithanesi	1840
Balıkesir	Zağanos Paşa Muvakkithanesi	1840
Diyarbakır	Ulu Cami Muvakkithanesi	1837
Hatay	Meydan Cami Muvakkithanesi	1880
İzmir	Şadırvanaltı Cami Muvakkithanesi	19. yüzyıl
	Hisar Cami Muvakkithanesi	19. yüzyıl
	Tire Yoğurtluğlu Muvakkithanesi	Bilinmiyor
Karabük	Safranbolu Köprülü Muvakkithanesi	
Kayseri	Kayseri Muvakkithanesi	19. yüzyıl
Kütahya	Kütahya Muvakkithanesi	1831/1832
Muğla	Muğla Muvakkithanesi	1885
Tokat	Tokat Muvakkithanesi	Bilinmiyor
Trabzon	Ortahisar Muvakkithanesi	19. yüzyıl

İslamiyet dininin vecibelerinden biri ve en önemlisi olan beş vakit namazın doğru zamanda kılınması büyük önem taşıdığı için Anadolu'nun her il ve ilçesinde en az bir adet muvakkithane olduğu düşünülmektedir. Bu muvakkithanelerde doğru zaman tahmini ve hesabını yapabilmek için matematikten anlayan; geometri, trigonometri hesaplamaları yapmasını bilen, astronomi bilgisine sahip belli bir eğitim ve zeka seviyesinde olan muvakkitler çalışmakta idi (Eroğlu v.d., 2015: 376).

İstanbul'daki muvakkithanelere değinilecek olunursa, ilk muvakkithanenin Fatih Sultan Mehmed tarafından Fatih Camii Külliyesi içinde kurulduğu bilinmektedir. İstanbul'da bugüne kadar altmış sekiz muvakkithane tespit edilmiş; ancak günümüze yalnızca otuz adeti ulaşabilmiştir. Günümüzde varlıklarını sürdüren muvakkithane mekanlarının bazıları Vakıflar İdaresi tarafından kiraya verilmiş; bazıları ise cami görevlileri tarafından kullanılmaktadır (Dayıoğlu, 2010: 20) İstanbul'daki mevcut otuz muvakkithanenin listesi Tablo 3.5.'te görülebilir.

Tablo 3.5. Günümüzde farklı işlevler kazanan geçmişe ait İstanbul muvakkithanelerinin listesi (Dayıoğlu, 2010: 53).

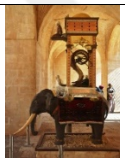
Semt	**İsim**	**İnşa Yılı**
Aksaray	Laleli Camii Muvakkithanesi	19. yüzyıl
Arnavutköy	Tevfikiye Camii Muvakkithanesi	1833
Ayvansaray	Kocamustafapaşa Camii Muvakkithanesi	1847
Beşiktaş	Dolmabahçe Camii Muvakkithanesi	1853
Beykoz	Beykoz Camii Muvakkithanesi	1857
Beylerbeyi	Beylerbeyi Camii Muvakkithanesi	1811
Beyoğlu	Galata Mevlevihanesi Muvakkithamesi	1818
Çemberlitaş	Atik Ali Paşa Camii Muvakkithanesi	1897–1898
Eminönü	Yeni Camii Muvakkithanesi	1813
Eyüp	Eyüp Sultan Camii Muvakkithanesi	1800
Fatih	Şehzade Camii Muvakkithanesi	18. yüzyıl
	Sultan Ahmed Camii Muvakkithanesi	1828
	Ayasofya Camii Muvakkithanesi	1839
	Sultan II. Mahmud Türbesi Muvakkithanesi	1840
Halıcıoğlu	Humbarahane (Halıcıoğlu) Camii Muvakkithanesi	1793
Kadıköy	Osman Ağa Camii Muvakkithanesi	19. yüzyıl
Kanlıca	Kanlıca Camii Muvakkithanesi	1851

Kasımpaşa	Kasımpaşa Camii Muvakkithanesi	19. yüzyıl
Kocamustafapaşa	19. Ramazan Efendi Camii Muvakkithanesi	19. yüzyıl
Kumkapı	Nişancı Mehmed Paşa Camii Muvakkithnesi	19. yüzyıl
Sarıyer	Emirgan Camii Muvakkithanesi	1844
Silivrikapı	Bala Süleyman Ağa Camii Muvakkithanesi	1895
Sirkeci	24. Sultan V. Murad Sebili Muvakkithanesi	1876
Suadiye	Suadiye Camii Muvakkithanesi	1907
Şişli	Teşvikiye Camii Muvakkithanesi	1853
Tophane	Nusretiye Camii Muvakkithanesi	1827
Üsküdar	Yeni Valide Camii Muvakkithanesi	1710
	Atik Valide Camii Muvakkithanesi	19. yüzyıl
	Selimiye Camii Muvakkithanesi	1905
Zeytinburnu	Yenikapı Mevlevihanesi Muvakkithanesi	1847

Osmanlı İmparatorluğu'nda 15. yüzyıl sonlarına doğru ortaya çıkan muvakkithane kurumları sayesinde astronomiyle ilgili çalışmalar yapılmıştır; ancak bu çalışmalar namaz vakitleri, kıble yönü, oruç gibi dini konuları temel aldığı için bilimsel ve evrensel anlamda ses getirecek buluşlara dönüşememiş, kısır astronomi faaliyetlerinden öteye geçememiştir (Taşdelen, 2012: 5, 6). Muvakkithanelerde yer alan, o dönemdeki astronomi hesaplamaları için kullanılan aletlere ilişkin açıklamalı liste Tablo 3.6.'da görülebilir.

Tablo 3.6. Muvakkithanelerde kullanılan zamanı belirlemeye yarayan belli başlı aletler.

Alet İsmi	Açıklama	Resim
Usturlap	Güneş ve yıldızların yüksekliğine bağlı olarak zaman hesaplaması yapmaya yarayan alet.	
Rub-u Tahtası	Muvakkitlerin en sık kullandığı zaman belirleme aleti.	
Kum Saatleri	Muvakkitler tarafından namaz vakitlerinin hesaplamalarında kullanılmıştır.	
Kıblemuma	Kıble yönünü gösteren pusulalardır.	

Sekstant	Hareket halindeki gözlemcinin gök cisimlerini ölçmesine yarayan alet.	
Oktant	Gemi seyahatlerinde kullanılan sekstanta benzeyen alet.	
Daire-i Muaddel	Güneş ve yıldızların yüksekliklerini ölçen alet.	
Küreler	Gök ve Yer Küreleri olmak üzere ikiye ayrılır. Denizcilerin kullandığı Yer Küresi İslam dünyasında ilgi görmemiştir.	
Güneş Saatleri	Osmanlıca'da "basıta" veya "mikat" denilen güneş ışığı kullanılarak zaman, şehirlerarası mesafeler ve enlem–boylam hesaplamaları yapmaya yarayan aletler.	
Su Saatleri	Güneş ışığının olmadığı zamanlarda saati gösteren, suyla çalışan aletler.	

II. Abdülhamit Dönemi'nde inşa edilmeye başlanan saat kuleleriyle birlikte önemini yitiren muvakkithanelerin işlevine, Cumhuriyet Dönemi'nde 20 Eylül 1952 tarihinde resmen son verilmiştir (Eroğlu v.d., 2015: 377), (Dayıoğlu, 2010: 23).

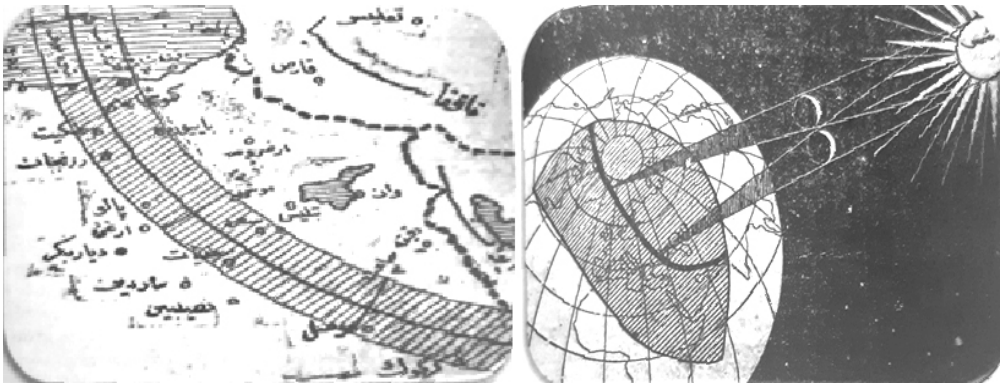
İstanbul Rasathanesi'nden sonra Osmanlı İmparatorluğu Dönemi'nde kurulan ikinci rasathane, yine İstanbul'da aslında bir gözlemevinden ziyade bir meteoroloji istasyonu misyonuyla kurulmuştur[234]. ***Rasathane-i Amire,*** Fransa Hükümeti'nin telgrafla veri aktaran meteoroloji şebekesini düzenlemesinden sonra, Osmanlı İmparatorluğu'nun telgraf şebekesini yenilemek üzere Fransa'dan gelen Aristidi Coumbary tarafından 1868 yılında meteoroloji istasyonu olarak hizmet vermeye başlamıştır (Dizer, 1994: 44, 47). Rasathane-i Amire, 1894 yılında İstanbul'u zarara uğratan deprem sonrası sismik gözlemler; 1872 yılında ise yayınlanan salnameden

[234] (Çevrimiçi), http://www.koeri.boun.edu.tr/new/tr/tarihce, 2 Nisan 2021.

anlaşıldığı üzere astronomik çalışmalar yapmaya başlamıştır[235]. Rasathanenin geçmiş ve gelecek yıllarda gökyüzünde gerçekleşecek olan olaylara bilimsel yaklaşımı, Rasathane-i Amire'yi yalnız İstanbul için değil; Anadolu için de önemli hale getirmiştir. Bu konuda özellikle 4 Ekim 1884, perşembe gece yarısına doğru, saat 23:40 civarlarında Gaziantep'in Karadeynek Köyü yakınlarına düşen göktaşı, büyük korku yaratmış; ancak hurafelere inanan ve şifa arayışlarına yönelen halk tarafından Rasathane-i Amire, böylesi ender bir gökyüzü olayına bilimsel yaklaşımı sayesinde saygın bir kurum olarak kabul görmüştür (Fettahoğlu, 2019: 115–117).

31 Mart 1909 tarihinde çıkan ayaklanmalarda çıkan bir askeri çatışmada, Maçka Silahhanesi'nin karşısındaki rasathane binası büyük zarar görmüş, faaliyetlerine bir süre ara vermek zorunda kalmıştır. 31 Mart Vakası'ndan sonra kurulan yeni hükümet öncülüğünde rasathanenin müdürlüğüne Fatin Gökmen getirilmiştir[236]. Birinci Dünya Savaşı sürecinde Rasathane-i Amire'nin yöneticiliğini yapan Mehmed Fatin Efendi'nin 21 Ağustos 1914 yılında gerçekleşecek Tam Güneş Tutulması'nı sekiz ay öncesinde tespit edişi, tutulmanın Osmanlı topraklarında en iyi izlenebilecek şehirler hattı haritasını çıkarması (Şekil 3.1.) ve bu habere istinaden İngiltere'den üçü kadın bir bilim heyetinin Tam Güneş Tutulması'nı izlemek üzere İstanbul'a gelmesi, Osmanlı topraklarında bilimsel bir nedenle astronomik bir doğa olayını gözlemlemek için gerçekleşen bir seyahat; bir diğer ifadeyle bugünkü Astronomi Turizmi hareketi olarak Anadolu topraklarında modern manada ilk adımlarını atmıştır. Ne yazık ki, Tam Güneş Tutulması, savaş dönemine rastgeldiği için izlenememiştir (Fettahoğlu, 2019: 122–124).

Şekil 3.1. Rasathane-i Amire Müdürü Mehmed Fatin Efendi'nin 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332 yılında gerçekleşecek Tam Güneş Tutulması Geçiş Hattı'nın haritası ve çizimi (Fettahoğlu, 2019: 125).



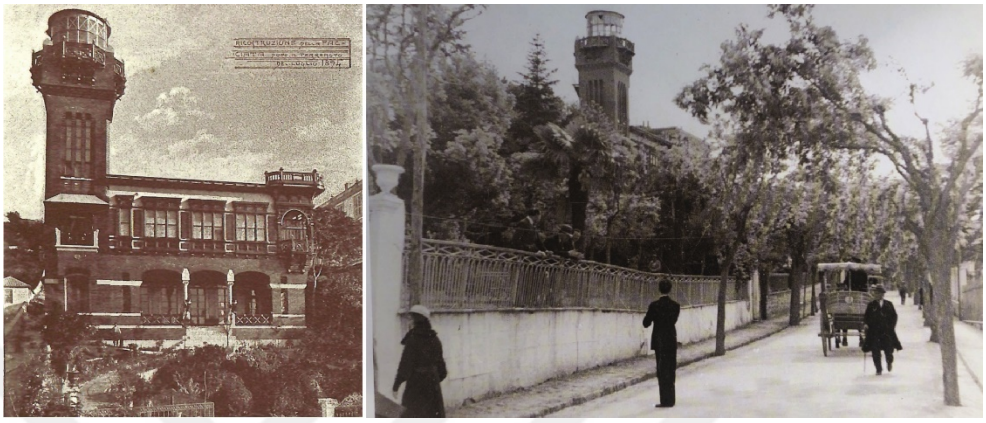
[235] Ibid.
[236] (Çevrimiçi), http://www.koeri.boun.edu.tr/new/tr/tarihce, 2 Nisan 2021.

Meteorolojik gözlemlere yoğunlaşan rasathane faaliyetlerine deprem, astronomik ve manyetik konuları üzerinde de çalışmalar yapılması hedeflenmiş; ancak Birinci Dünya Savaşı'nın etkileri 1918 yılına kadar devam ettiği için bu projeler gerçekleşememiştir. Cumhuriyet'in ilanından sonra Kandilli Rasathanesi ismini alan Rasathane-i Amire'de, tüm bu yeni projelere: 1934 yılında sismoloji faaliyetlerine, 1947 yılında da astronomik çalışmalarına başlanmıştır. 1982 yılından bu yana Kandilli Rasathanesi, Boğaziçi Üniversitesi yönetiminde bugünkü adıyla Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) olarak varlığını sürdürmektedir (Fettahoğlu, 2019: 68, 69).

Rasathaneler konusunu KRDAE ile bitirmeden önce 1881 yılında, II. Abdülhamit emriyle Yıldız Sarayı'nda kurulması istenen, Osmanlı İmparatorluğu'nun ilk ve tek saray rasathanesi olan **Rasathane-i Şahane**'den de birkaç cümleyle bahsetmek yerinde olacaktır. 1884 yılında faaliyete geçen Rasathane-i Şahane'ye Paris ve Londra'dan astronomi aletleri getirilmiş; Rasathane-i Amire'nin kurulmasına öncülük eden Coumbary bu yeni rasathanede şehzadelere astronomi dersleri vermiştir. Varlığını II. Abdülhamit'in tahttan indirilmesine kadar sürdüren rasathane, gökyüzüne merak duyan ve bu konuda bilinmeyenleri bilimsel yöntemlerle öğrenmeye çalışan bir padişahla birlikte döneme damgasını vurmuştur (Fettahoğlu, 2019: 108–113).

Ülkemizde, Astronomi Turizmi'nde mekânsal izlerin peşine düşüldüğünde gizli kalmış rasathanelere dair bilgilere de rastlamak kaçınılmazdır. Özellikle İstanbul'da Büyükada'da, kendi döneminde ada mimarisine yeni bir soluk getiren, 1860'lı yıllarda inşa edilen **Mizzi Köşkü**'ndeki rasat kulesi dikkat çekicidir. İnşasından yaklaşık otuz dört yıl sonra Lewis Mizzi'nin isteği üzerine köşke eklenen rasat kulesi, Pera'daki Rasathane-i Amire'nin bulunduğu yerin uygun olmayışı ve kapasite olarak darlığı yüzünden yeni bir rasathane kurulması için ön görülen çalışmalarda mimar olarak görev alan Raimondo D'Aronco tarafından yapılmıştır (Adıgüzel, 2020: 7, 21–22), (Fotoğraf 3.11.). Lewis Mizzi, bu camekanlı gözlemevinde, Halley kuyrukluyıldızının dünyamıza yakın olduğu zamanlarda geceleri yıldızları gözlemlemiştir (Akpınar, 2014: 87).

Fotoğraf 3.11. Sol tarafta, Mizzi Köşkü'nün 1896 yılındaki hali; sağ tarafta ise 1930'lu yıllarda Çelik Gülersoy'un çektiği Mizzi Köşkü'ne ait rasat kulesi görülmektedir (Adıgüzel, 2020: 10, 15).



İstanbul şehrinin efsanelerle dolu coğrafyasında Haliç özel bir yere sahiptir. Bu çok katmanlı şehri çevreleyen tarihi yarımadada, tarih ve kültürün buluştuğu Altın Boynuz'un en görkemli binalarından biri yüksekten bakıldığında adeta kanatlarını açmış bir kartal görünümünde olan, kırmızı, kendine has tuğlaları, granit taşları ve özel mimarisi ile Haliç'in en görkemli yapısı olan şüphesiz **Kırmızı Mektep**'tir.

1883 yılından bu yana lise olarak eğitim–öğretim faaliyetinde bulunan; hali hazırda Fener Rum Lisesi ve İlkokulu olarak azınlık okulları statüsünde eğitimin devam ettiği; yaklaşık 600 yıllık eğitim yuvasında astronomi derslerinin uygulamalı olarak anlatıldığı bir de astronomi sınıfı yer almakta idi. Üç katlı olan ana binaya bağlı olan bir rasat kulesinde o dönemde teleskoplar bulunmakta; İstanbul semaları gözlemlenmekte idi. Günümüzde faal olmayan bu kule ve astronomi sınıfı aktif olduğu dönemde İstanbul'un gizli kalmış rasathanelerinden biri olarak dikkat çekmektedir[237] (Fotoğraf 3.12.).

[237] (Çevrimiçi), https://listelist.com/halic-kirmizi-mektep/, 3 Mayıs 2021.

Fotoğraf 3.12. İstanbul'un Fener semtindeki Kırmızı Mektep olarak bilinen Fener Rum Lisesi'ndeki rasat kulesi. Fotoğraf Nurten Bengi Aksoy'a aittir[238].



3.3.3 Meteor Alanları

Her meteorit bulunduğu/düştüğü şehrin ya da coğrafi bölgenin ismini almaktadır. Eğer bulunan meteorit iki ya da daha fazla ise, her bir meteorit (a), (b), (c) gibi harfler bölge adına eklenerek temsil edilir. Meteoritlerin yoğun olarak bulunduğu bölgelerde ise numaralandırma yöntemi uygulanır. Coğrafi bölgenin ismi ya da kısaltmasının ardından, o yıl bulunan kaçıncı meteorit olduğu yazılarak meteoritin ismi oluşturulur. Resmi olarak onaylanan meteoritler, isimleri, gerekli fiziksel ve kimyasal özellikleri ile veritabanına kaydedilirler. Tablo 3.7.'de Türkiye'ye düşen ya da bulunan meteoritlerin listesi verilmiştir. Bu veritabanında şüpheli meteoritler de yer almaktadır. Bunlar aksi ispatlanmadığı sürece şüpheli olarak bu veritabanında yer almaya devam edeceklerdir (Çalışkan, 2019: 14, 15).

[238] Ibid.

Tablo 3.7. Türkiye'de bulunan/Türkiye'ye düşen meteoritlerin bilgileri (Çalışkan, 2019: 15).

İsim	Durum	Yıl	Bölge	Kütle	MetBull No
Adalia	Resmi	1883	Antalya	1 g	
Aidin	Şüpheli	1340	Aydın	50 kg	
Akyumak	Resmi	1981	Ağrı		68
Birgi	Şüpheli	1332	İzmir	50,8 kg	
Bursa	Resmi	1946	Bursa	25 kg	39
Çanakkale	Resmi	1964	Çanakkale	4 kg	33
Caratash	Resmi	1902	İzmir	8 g	
Constantinople	Şüpheli	1805	İstanbul		
Didim	Resmi	2007	Aydın	3,4 kg	94
Domanitch	Resmi	1907	Bursa	438 g	
Ephesus	Şüpheli	?	İzmir		
Ibrisim	Resmi	1949	Niğde		
Kayakent	Resmi	1961	Eskişehir	85 kg	40
Kemer	Resmi	2008	Muğla	5,76 kg	99
Magnesia	Resmi	1899	Aydın	5 kg	
Mahmutlar	Resmi	2014	Antalya	223 g	105
Sarıçiçek	Resmi	1015	Bingöl	15,24 kg	105
Sediköy	Resmi	1917	İzmir	240 g	
Sivas	Resmi	1989	Yozgat	40 kg	88
Turgut	Resmi	199	Konya	152 kg	103

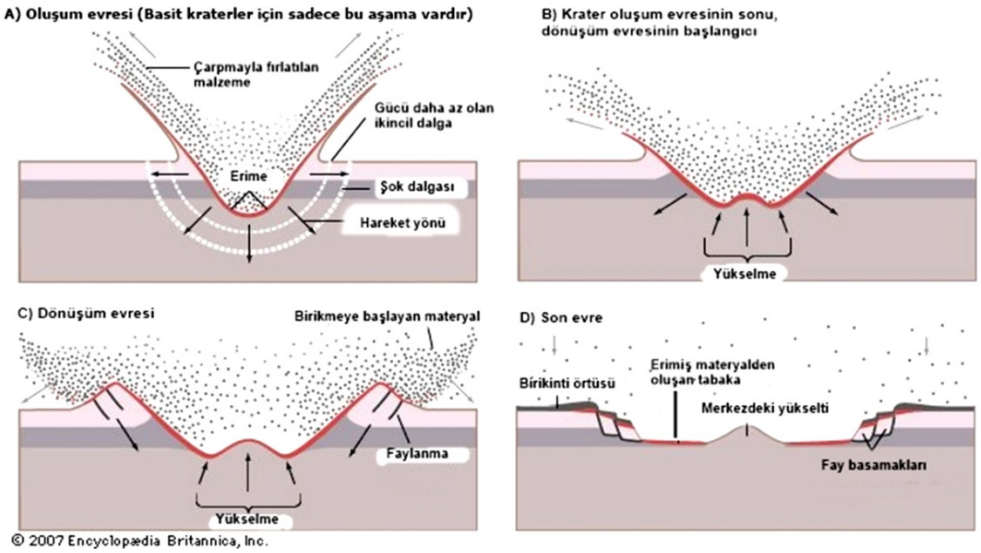
Meteor çukuru çalışmalarında–özellikle uydu görüntüleri ile olası meteorit çukuru araştırmalarında obruklar göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkemizde de oldukça fazla sayıda bulunan obruklar, uydu görüntüleri ile tarama yaparken meteorit çukurları ile karıştırılabilirler.

Obruklar, yeraltı sularının, kireçtaşlarını çözmesi sonucu oluşan mağaraların zamanla çökmesi sonucunda oluşurlar. Fotoğraf 3.13.'de Konya'da bulunan bir obruk görülmektedir (Çalışkan, 2019: 25). Oysa ki meteor kraterlerinin oluşumunda meteorun sahip olduğu kinetik enerji, büyük bir ısı ve şok dalgasına dönüşmekte; bu açığa çıkan enerji, çarpma alanında erimeye, camlaşmaya ve büyük miktarda materyalin atmosfere saçılmasına yol açmaktadır. Küçük meteorların çarpması basit kratelerin, büyük meteorların çarpması ise karmaşık kraterlerin oluşumuna neden olmaktadır (Yiğitbaşoğlu, 2020: 16), (Şekil 3.2.).

Fotoğraf 3.13. Konya Çifteler Obruğu (Çalışkan, 2019: 25).



Şekil 3.2. Bir meteor kraterinin oluşumuna ilişkin grafik: (A) Basit kraterlerin oluşum evresi; (B) Krater oluşum evresinin sonu, dönüşüm evresinin başlangıcı; (C) Dönüşüm evresi ve birikmeye başlayan materyal; (D) Son evredeki birikinti örtüsü, erimiş materyalden oluşan tabaka , merkezdeki yükselti ve fay basamakları görülmektedir (Yiğitbaşoğlu, 2020: 17).



Tablo 2.7.'deki uluslararası meteorit dergilerini ve yayıncılarını göz önüne alacak olursak ne yazık ki ülkemizde henüz meteorit alanında bir enstitü ya da kurum bulunmamaktadır. Bu alanda çalışan bilim insanları üniversitelerin çeşitli bölümlerinde genelde bireysel olarak araştırmalarını sürdürmektedir. Örneğin; ülkemizde ilk kez Abdullah Kızılırmak tarafından 1957 yılında meteor tozları üzerine bir doktora tezi hazırlanmıştır. Daha sonra Ege Üniversitesi Dünya'nın ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden temin edilen meteorit örneklerini bir araya getirerek bir koleksiyon

oluşturmuştur. Bu koleksiyon Ege Üniversitesi Gözlemevi Müzesi'nde halen sergilenmektedir. Sonrasında 90'lı yılların başında *Sivas Meteoriti* üzerine yapılan çalışmalarla meteoritler üzerine pek çok yüksek lisans tezi hazırlanmış; hatta meteor olaylarının tespiti ve incelenmesi ile ilgili bir ulusal meteor ağı kurulmuştur. Yüksek çözünürlüklü kameralarla bir nevi meteor avcılığı yapılmaktadır, 2018 yılında, Kırklareli Üniversitesi'nden Yeşiltaş'ın önderliğinde Türk Meteorit Çalışma Grubu kurulmuş; böylece Türk Meteorit Veritabanı oluşturulmuştur (Çalışkan, 2019: 7, 8).

Ülkemizde turistik cazibe yaratma amacıyla bazı obruklar, meteorit çukurları şeklinde, hatalı jeomorfolojik tanımlamalarla hem bilimsel platformlarda hem de internet ve basın organlarında yer almaktadır (Yiğitbaşoğlu, 2020: 15, 20):

> *"Dünyada **Alaska'daki meteor çukurundan** sonra **ikinci büyük meteor çukuru** da milli park sınırları içerisinde yer almaktadır."*
>
> *Ağrı Dağı Milli Parkı*[239]

3.3.4 Modern Gözlemevleri

John Freely'nin ***Işık Doğudan Yükselir*** isimli kitabında anlattığı, bilim ve kültürün Dünya'nın en doğusundan; Çin'den Hindistan'a, Anadolu topraklarımızı içine alan Mezopotamya'dan Yunanistan'a ve oradan Avrupa kıtasına olan yolculuğu, insanoğlunun gökyüzüne açılan pencereleri olan gözlemevlerinin gelişimine tarihsel dönemleri içerisinde baktığımızda biraz olsun ışık tutmaktadır. Bu eserde, aslında bir yönüyle Güneş'in ufuk üzerine çıkarak aydınlattığı coğrafyalardan bahsedilmektedir (Freely, 2014, s.12). Bu gelişim yalnızca yeryüzünü konu alan bilimler için değil; bu bölümde inceleyeceğimiz Astronomi Bilimi'nin gelişmesinde önem taşıyan rasathanelerden modern gözlemevlerine olan yolculuğu, bir diğer ifadeyle bu kadim ışığın insanla olan macerasını da açıklama noktasında önem taşımaktadır.

İlk kez İslam Coğrafyası'nda ortaya çıkan gözlemevleri en yalın ifade ile gündüz Güneş'i, gece yıldızları, gök cisimleri ve gök olayları ile ilgili gözlem yapmak amacıyla kurulmuşlardır. İnsanlık tarihi kadar eski olan astronomi tarihi, gökbilimcilerle olduğu kadar sahip oldukları toprağı kuşatan gökyüzünün de kendilerine ait olduğunu sanan hükümdarlar, sultanlar ve krallar ile doludur. Gelecek ile ilgili kehanetleri gökyüzünde arayanlar, hükümleri altındaki halkları, gökyüzündeki yıldızlarla bir tutacak kadar

[239] (Çevrimiçi), http://agridagi.tabiat.gov.tr/, 14 Mart 2021.

bilimden uzak yaşamışlardır. 1577 yılında İstanbul semalarında gözlenen bir kuyruklu yıldızın ardından gerçekleşen veba salgınını Takiyyüddin tarafından yapılan gökyüzü gözlemlerine bağlayan hurafe kültürü yüzünden İstanbul Rasathanesi, Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa'nın top atışlarına hedef olmuş ve Osmanlı İmparatorluğu'nun bu önemli gözlemevi yerle bir edilmiştir (Unat,1999: 411–420), (bkz. s.164 ve s.185).

İstanbul Rasathanesi'nin yıkılmasının Osmanlı İmparatorluğu'nda gök bilimi ile ilgili sonuçları öylesine olumsuz olmuştur ki ülkemizde modern anlamda bir gözlemevi kurulması rasathanenin yıkılışından yaklaşık üç yüz yıl sonrasına nasip olmuştur (bkz. s.164). Kandilli Rasathanesi'nin ilk adımları olan Rasathane-i Amire (Dizer, 1994: 44–46), tarihsel süreç içerisinde yaşadığı 31 Mart Olayları yüzünden uğradığı zarar, dönemin ünlü bilim insanı Mehmed Fatin Gökmen sayesinde yeniden toparlanması ve üniversite bünyesine dahil edilmesi modern anlamda astronominin ve gözlemevlerinin başlangıcını teşkil etmektedir (İhsanoğlu v.d., 1997: 720–722).

Esasen Cumhuriyet'in ilanı ile birlikte temel bilimlerin gelişmesine paralel olarak **1933 Üniversite Reformu** sürecinde, özellikle 1935 yılında Türkiye Cumhuriyeti'nde astronomi alanında yabancı bilim insanlarıyla yapılan işbirliklerinin de katkılarıyla modern gözlemevlerinin kurulmasında öncülüğü üniversiteler gerçekleştirmiştir. Bunda ülkemizde yer alan üniversitelerin özellikle Astronomi Kürsüleri'nde okutulan derslerin uygulamalı çalışmalarına destek olmak, bu alanda bilimsel araştırmalar yaparak başka ülkelerle işbirliği gerçekleştirmek, halkın astronomiye olan merakını arttırmaya ve yaygınlaştırmaya yönelik etkinliklerde bulunmak gibi hedefler rol oynamış; günümüzde hali hazırda inşası devam eden Doğu Anadolu Gözlemevi'ne giden bu zorlu ve bilim dolu yolda aşağıda tablolaştırılarak verilmiş olan gözlemevleri kurulmuştur (Unat,1999: 901–910), (Tablo 3.8.).

Tablo 3.8. Türkiye'deki mevcut üniversitelerin bünyesinde bulunan modern gözlemevleri[240].

ŞEHİR	ÜNİVERSİTE BÜNYESİNDEKİ GÖZLEMEVLERİ	KURULUŞ TARİHİ	GÖZLEMEVİNDE BULUNAN BAZI CİHAZLAR VE MATERYALLER
Adana	Çukurova Üniversitesi, Uzay Bilimleri ve Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi (UZAYBİMER)	1980–1981	Teleskoplar ve ilgili ekipmanlar

[240] (Çevrimiçi), https://tug.tubitak.gov.tr/tr/turkiyedeki-gozlemevleri, 7 Mayıs 2021.

Adıyaman	Adıyaman Üniversitesi Gözlemevi (ADYÜ)	22 Şubat 2015	60 cm çaplı aynalı Teleskop (ADYÜ60) ADYÜ 15
Ankara	Ankara Üniversitesi Kreiken Gözlemevi (Ahlatlıbel)	1963	Casegrain Teleskopu Coude Teleskopu Radyo Teleskopu Mikrometre İris Fotometresi
Antalya	TÜBİTAK TUG Ulusal Gözlemevi	5 Eylül 1997	T40 Teleskopu RTT150 Teleskopu (150 cm'lik Rus Teleskopu) T100 Teleskopu (Tam Otomatik) T60 Teleskopu 45 cm ROTSE III-d robotik Teleskobu
Çanakkale	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Astrofizik Araştırma Merkezi ve Ulupınar Gözlemevi	2012	Robotik Teleskoplar Meteoroloji İstasyonu 122 cm çaplı Aynalı Teleskop
Erzurum	Atatürk Üniversitesi Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü (ATASAM)	6 Mart 2021	Teleskop, kubbe, binalar ve alt yapıyı kapsayan ilk aşamanın gerçekleşmesi için 2012–2019 tarihleri arası hedeflenmiş olup, hali hazırda çalışmalar devam etmektedir.
İstanbul	İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi	1935	Astrograf Güneş Dürbünü Portatif Teleskoplar Saatler İST40 Teleskopu İST60 Teleskopu Kütüphane ve Müze
	İstanbul Aydın Üniversitesi Gökbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi	27 Kasım 2016	2 adet teleskop ve ekipmanları
İzmir	Ege Üniversitesi Gözlemevi	1965	Teolitler Kuvars Saati Fucoult Sarkacı İris Işık Ölçer Teleskoplar
Kayseri	Erciyes Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi (UZAYBİMER)	2007	T35–T40 Ayna Çaplı İkiz Optik Teleskoplar
Samsun	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gözlemevi	1 Haziran 2006	Teleskoplar CCD'ler Kütüphane

- ***İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi***, Alman astronom E.F. Freundlinch tarafından İstanbul Üniversitesi'nde açılmıştır. 1936 yılında ana merkez bina içerisinde Güneş Gözlemevine 2013 yılında yeni kurulan binada bir yeni teleskop ve Planetaryum bulunmaktadır. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ile gerçekleşen bir protokol ile Çanakkale Ulupınar Astrofizik Gözlemevinde bir teleskop ve gözlemevi de bulunmaktadır.
- ***Ankara Üniversitesi Kreiken Gözlemevi***, Prof. Dr. E. A. Kreiken tarafından kurulmuş ve gözlemevi 1964 tarihinde, bağımsız bir araştırma enstitüsüne dönüşmüştür.
- ***Ege Üniversitesi Gözlemevi***, Doç. Dr. Abdullah Kızılırmak, Doç. Dr. Recep Egemen ve D. Fleckenstein tarafından İzmir İli'nin Bornova İlçesi'nin doğusunda, Kemalpaşa Dağı eteğinde yer alan Kurudağ Tepesi'nde gözlem gerçekleştirilmiş ve 1967 yılında Ege Üniversitesi Rasathanesi adı ile Fen Fakültesi'ne bağlanmıştır. 1982 yılında ise ***Ege Üniversitesi Gökbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi*** olarak günümüzdeki halini almıştır.
- ***Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Astrofizik Araştırma Merkezi (ÇAAM) ve Ulupınar Gözlemevi***, Çanakkale Ulupınar Köyü yakınında 450 metre rakımda Radar Tepesi'nin güney yamacında kurulmuştur.
- ***Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gözlemevi***, Samsun ve çevresinin tek aktif Gözlemevi durumundadır.
- ***Erciyes Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi***, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığınca desteklenen bir proje ile kurulan Türkiye'nin hali hazırda Radyoastronomi alanında faaliyet gösteren tek gözlemevidir. Gözlemevi bu alanda sahip olduğu yeni teleskoplar ile gerek bilimsel araştırmalar gerekse bilim toplum çalışmalarına devam etmektedir.
- ***Adıyaman Üniversitesi Gözlemevi***, Adıyaman Üniversitesi yerleşkesi içerisinde yer alan gözlemevi bilimsel araştırmalar ve bilim–toplum hizmetlerine devam etmektedir.
- ***Atatürk Üniversitesi Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü***, Merkez Atatürk Üniversitesi bünyesinde Anadolu'nun zirvesi Erzurum'da (Karakaya Tepeleri, 3170 metre rakım) astronomi ve uzay bilimleri

alanında gözlemler yapmak, ulusal ve uluslararası projeleri geliştirmek ve yürütmek, özellikle mühendislik, tasarım ve disiplinle arası çalışmalarda buluşturucu olmak ve ülkemizin en büyük ve ilk kırmızı ötesi teleskobuna sahip olacak olan, üç aşamalı bir projeden oluşan Doğu Anadolu Gözlemevi'nin (DAG Projesi) ilk adımı olarak kurulmuştur.

- ***Çukurova Üniversitesi, Uzay Bilimleri ve Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi***, Prof. Dr. Hakkı Ögelman ve arkadaşları tarafından üniversite yerleşkesinde Güneş Enerjisi'nden yararlanma ve iklimlendirme temel hedefleriyle "Güneş Evi" olarak açılmış; 1991 yılında *Uzay Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi* adını alan kurum, 2009–2010 arasında eklenen kubbe ve 2013 yılında yerleştirilen 50 cm ayna çaplı teleskop ile araştırmalarına devam etmektedir.
- ***TÜBİTAK TUG Ulusal Gözlemevi***, Ulusal bazda ve ülkenin tüm gökbilimcilerine fayda sağlayacağı düşünülerek, ilk fikri adımları 1960'lı yıllarda atılmıştır. Sonrasında İstanbul Üniversitesi Akademisyenleri'nden Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan ve Ege Üniversitesi Akademisyenleri'nden Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak tarafından ortaya konan TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Astronomi ve Uzay Bilimlerine gönül vermiş, mücadeleden yılmayan, çalışma azmi ile her türlü zorlu şartın üstesinden gelen, Türk Astronomi Tarihi'nin gelişimine sayısız faydalar sağlayan bilim insanlarının üstün gayretleri ile 5 Eylül 1997 tarihinde Antalya - Bey Dağları/Bakırlıtepe–2547 metre rakımda kurulmuştur. Kurucu Müdürü Prof. Dr. Zeki Aslan halen hayattadır ve bilim–toplum çalışmalarına yine gözlemevinin gelişiminde büyük payları olan birbirinden değerli akademisyenler ile devam etmektedir. TÜBİTAK TUG Ulusal Gözlemevi, tüm bilimsel çalışmalarının yanı sıra her yıl Türkiye'nin en geniş katılımlı Gökyüzü Şenliği'ne ev sahipliği yapmakta ve bu sayede ulaştığı kitle ile gökbilimlerine duyulan ilgi ve farkındalığın yaygınlaşmasına temel teşkil etmektedir[241]

Türkiye'de yer alan Gözlemevleri ile ilgili olarak üniversiteler dışında diğer eğitim kurumlarının listesi ve kullanılmakta olan teleskoplarının özelliklerini gösteren liste ise Tablo 3.9.'da görülebilir.

[241] Ibid.

Tablo 3.9. Üniversite dışındaki tüm kurum ve birimlerde yer alan gözlemevleri listesi[242].

ŞEHİR	EĞİTİM KURUMLARI	TELESKOP CİNSİ
Aksaray	Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi	14" LX200
Ankara	Ankara Sınav Koleji	14" LX200
Antalya	Antalya Sınav Koleji	14" LX200
	Manavgat Bahçeşehir Koleji	14" LX200
Artvin	Artvin Bilim ve Sanat Merkezi	14" LX200
Bolu	Bolu Bilim ve Sanat Merkezi	12" LX200
Bursa	Bursa Mudanya Hazar Koleji	14" LX200
	Bursa Mudanya Yedirenk Koleji	14" LX200
Hatay	Hatay Sınav Koleji	14" LX600
Iğdır	Iğdır Hazar Koleji	14" LX850
İstanbul	Açı Okulları Bahçeköy	14" LX200
	Bahçeşehir Fen ve Teknoloji Lisesi	12" LX200
	Darüşşafaka Eğitim Kurumları	14" LX200
	İstanbul Eyüboğlu Okulları (Çamlıca Kampüsü)	16" LX600
		14" LX600
	İhsan Mermerci Anadolu Lisesi	12" LX200
	Nun Vakfı Okulları	16" LX600
	İstanbul Özel Aka Koleji	14" LX200
	Sancaktepe Bilim Merkezi	14" LX200
İzmir	İzmir BİLİMSEV Koleji	14" LX200
	İzmir Çakabey Okulları	14" LX200
Konya	Konya Bilim ve Sanat Merkezi	14" LX600
Kütahya	Kütahya Bilim ve Sanat Merkezi	14" LX200
Mardin	Mardin Bilim ve Sanat Merkezi	12" LX200
	Mardin Kızıltepe Sınav Koleji	14" LX200
Sivas	Sivas Bilim ve Sanat Merkezi	8" LX200
Tekirdağ	Çorlu Özel Aka Koleji	14" LX200

Kurulmuş olan tüm modern gözlemevleri, ülkemizin astronomi ve uzay bilimleri alanında gelişimine büyük katkılar sağlamakta; gerçekleştirdikleri bilim–toplum hizmetleriyle bugünü ve geleceği kodlayacak nesillere, teleskoplarıyla gökyüzündeki ışık yılları kadar uzak gök cisimleri büyüterek yol gösterici olmaktadırlar. Bu temel misyonlarının bilime ve kültüre dair olumlu yansımaları kaçınılmazdır; herşeyden önce her bir gözlemevi, gökyüzünü keşfe davet etmekte; yeryüzü ile gökyüzünü buluşturmakta; içinde yaşadığımız gezegenler sisteminin kavranmasına ön ayak

[242] **Tablo 3.9.**, Astromed Ltd. Şti. çalışanı sayın Engin İnanç'ın yardımlarıyla hazırlanmıştır, 7 Mayıs 2021.

olmakta; ilk insanın merakından bu yana gökyüzünün izini sürmekte ve tüm bu faaliyetleriyle şüphesiz Astronomi Turizmi'ni desteklemektedir.

3.3.5 Planetaryumlar

Bu tez çalışmasında Türkiye'deki Astronomi Turizmi alanındaki son mekânsal iz olarak planetaryumlar incelenmiştir. Dev bir kubbeye yansıtılan projeksiyon ekranlarına sahip sinema salonlarında uzayın enginliklerine, yalnızca astronomik alemlere değil; örneğin bir DNA molekülünün veya bir mikroçipin detaylarına yapılan seyahatlere yanısıra biyoloji ve kimya konularında büyülü keşif gezilerine[243] vesile olan planetaryumlar, her ne kadar dünyada karşımıza çıkan örnekleri kadar olmasa da, ülkemizde sıklıkla küçük ölçekli versiyonlarıyla dikkat çekmektedir[244].

Türkiye'deki mevcut planetaryumlarla ilgili liste, güncellenmiş şekliyle Tablo 3.10.'da görülmektedir.

Tablo 3.10. Türkiye'deki mevcut planetaryumların listesi[245] güncellenmiş olarak yeniden düzenlenmiştir[246].

Şehir	İsim
Amasya	- Amasya Planetaryumu
Ankara	- Polatlı Belediyesi Alparslan Türkeş Bilim Merkezi ve Uluğ Bey Gökevi
Bursa	- Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi Planetaryumu - Cacabey Planetaryumu
Elazığ	- Elazığ Bilim Merkezi Planetaryumu
Eskişehir	- Eskişehir Uzayevi
Gaziantep	- Gaziantep Planetaryumu
İstanbul	- Ali Kuşçu Uzay Evi - Bağcılar Belediyesi Planetaryumu - Darüşşafaka Eğitim Kurumları Hayalden Gerçeğe Fatin Gökmen Planetaryumu - Eyüboğlu Kemerburgaz Planetaryumu - FMV Erenköy Işık Lisesi Planetaryumu - İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi

[243] (Çevrimiçi), https://www.cacabey.com.tr/, 14 Şubat 2021.
[244] (Çevrimiçi), https://bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr/Icerik/planetaryum-17, 14 Şubat 2021.
[245] (Çevrimiçi), https://www.astronomi.org/?page_id=527, 10 Şubat 2021.
[246] (Çevrimiçi), http://okuldisiogrenme.com/planetaryumlar/, 10 Şubat 2021.

	- İstek Okulları Planetaryum - Milli Savunma Üniversitesi Deniz Harp Okulu Uluğ Bey Planetaryumu - Okyanus Kolejleri Uzay Bilimleri Araştırma Merkezi Gözlemevi - Rahmi M. Koç Müzesi - Sancaktepe Bilim Deney Merkezi, Gözlemevi ve Planetaryum - Sultangazi Belediyesi Necmettin Erbakan Bilim Merkezi –Planetaryum - Üsküdar Bilim Merkezi Planetaryumu
İzmir	- İzmir Özel Türk Koleji Planetaryumu - İzmir Uzay Kampı Türkiye Planetaryumu
Konya	- Konya Bilim Merkezi Planetaryumu
Mersin	- Çağ Üniversitesi Planetaryumu
Samsun	- Ondokuz Mayıs Üniversitesi Planetaryumu - Serdivan Planetaryumu

İnternet üzerinde ismi bulunup 2021 şubat ayı itibariyle faaliyetlerine ve varlığına dair hiç bir ize rastlanmayan Türkiye'deki planetaryum ve planetaryum malzemeleri satışı yapan firmalar:

1. Ses Okulları Planetaryumu (Samsun),
2. Derin Mavi Yıldızevi (Şehir bilinmiyor),
3. Ali Kuşçu Gökbilim Merkezi (Ankara), 2017 yılında faaliyete geçmiş; 3 Kasım 2019 günü yaşanan talihsiz bir yangın sonucu kullanılamaz hale gelmiştir[247].
4. 2005 yılından bu yana NFS Fotoğrafçılık, Bilişim Teknolojileri Ltd. Şti. bilişim, fotoğraf ve çeşitli organizasyonlar ile ilgili çalışmış olup, 2009 yılından bu yana e-ticaret sektöründe de faaliyet göstermektedir. 2015 yılından bu yana yeni bir ekip ile araştırmacı, samimi ve yenilikçi özellikleriyle okullarda etkinlikler düzenleyerek organizasyon çalışmalarına hız vermiştir. Bu organizasyonlar arasında **İzmir Planetaryum** ismiyle planetaryum çadırlarıyla yapılan etkinlikler de bulunmaktadır. Web sayfaları aktiftir.

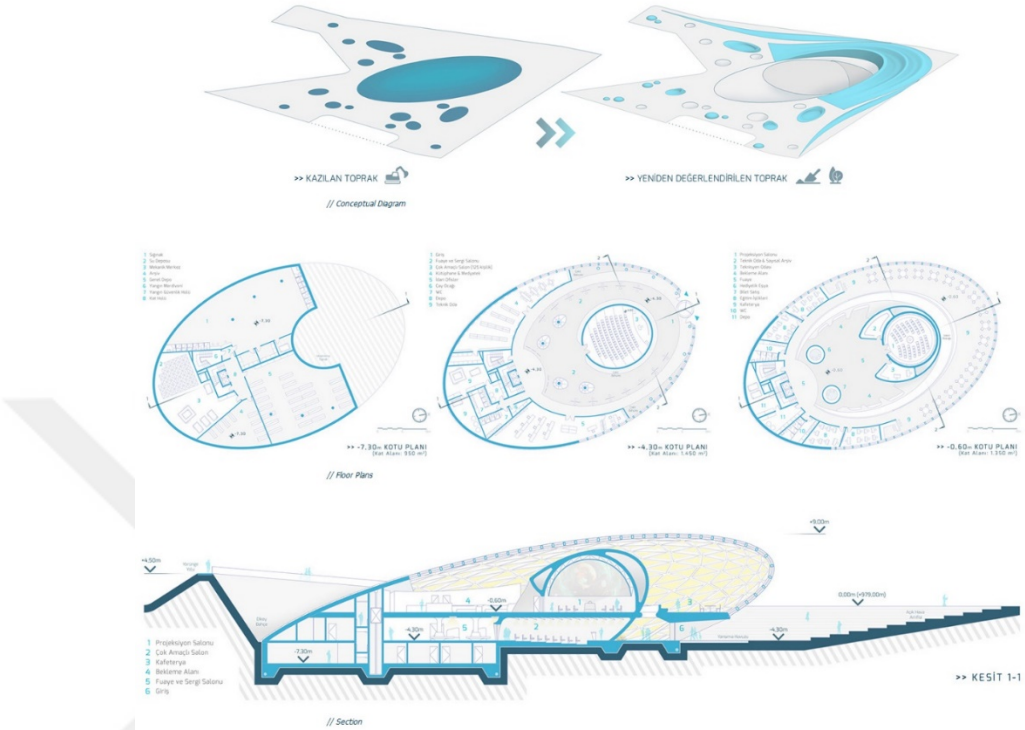
[247] (Çevrimiçi), https://www.alikuscugokbilim.com/, 24 Şubat 2021.

5. 2007 yılında faaliyete başlayan **Uzay Gezgini** İnteraktif Eğitim ve Sunum Sistemleri, Astronomi ve Uzay Bilimleri ile Yer Bilimleri'ne dair Digital Starlab Planetaryumu ve Sihirli Küre/Magic Planet ürünleri satan bir firmadır. Web sayfaları aktif olmasına rağmen 7 Aralık 2016 yılından bu yana sosyal medyada varlıklarına rastlanmamaktadır. 25 Şubat 2021 tarihinde sosyal medya üzerinden ilgili firmaya gönderilen mesaja 15 Nisan 2021 tarihine kadar bir yanıt verilmemiştir.
6. 2008 yılından bu yana Sabit Planetaryum, Taşınabilir Planetaryum, Planetaryum Sistemleri Satışı ve Kiralanması, Planetaryum Projelendirme ve Planetaryum Filmleri Satışı alanlarında hizmet veren **Ka Planetaryum** firmasına ulaşılamamaktadır. Web sayfaları hata vermektedir.
7. Başakşehir, İstanbul adresinde hizmet verdiğine ilişkin bilgi içerikli **Sky Planetarium**'un broşüründe taşınabilir planetaryumlar sattıkları, bilim kampları, konferanslar, yayın faaliyetleri, öğrencilere yönelik yarışma, şenlik ve benzeri etkinlikler düzenledikleri; üniversiteler, öğretim kurumları, AVM'ler ve iş dünyasına uzay teknolojileri alanında hizmet verdikleri yazmaktadır. Ancak 5 Nisan 2019 tarihinden bu yana internet ortamında izlerine rastlanmamaktadır. Web sayfaları dahi yoktur. 25 Şubat 2021 tarihinde sosyal medya üzerinden ilgili firmaya gönderilen mesaja 15 Nisan 2021 tarihine kadar bir yanıt verilmemiştir.

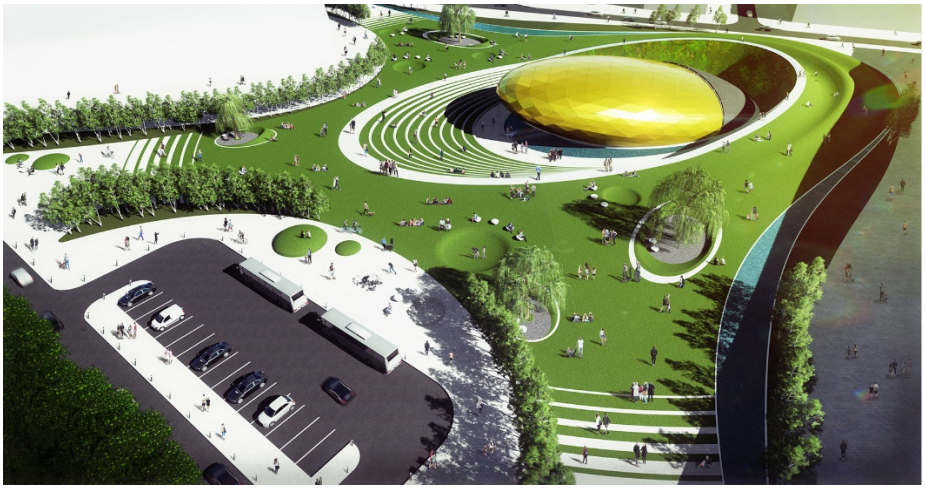
Kırşehir Belediyesi tarafından 17 Mart 2016 tarihinde Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması düzenlenmiştir[248]. Bu projeler arasında mansiyon ödülü alan Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'ın projesi fütüristik olduğu kadar Astronomi Turizmi açısından son derece heyecan vericidir. Yaşam tohumu, çarpışma, krater kavramlarından ilham alınarak tasarlanan planetaryum, kent parkı içine düşmüş bir meteor kapsülünü andırmaktadır (Şekil 3.3.), (Şekil 3.4.).

[248] (Çevrimiçi), https://www.yarismo.org/odul-detay.php?id=52&oid=284, 14 Şubat 2021.

Şekil 3.3. Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması'nda Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'ın mansiyon ödülü kazanan peyzaj mimarisi çizim planı[249].



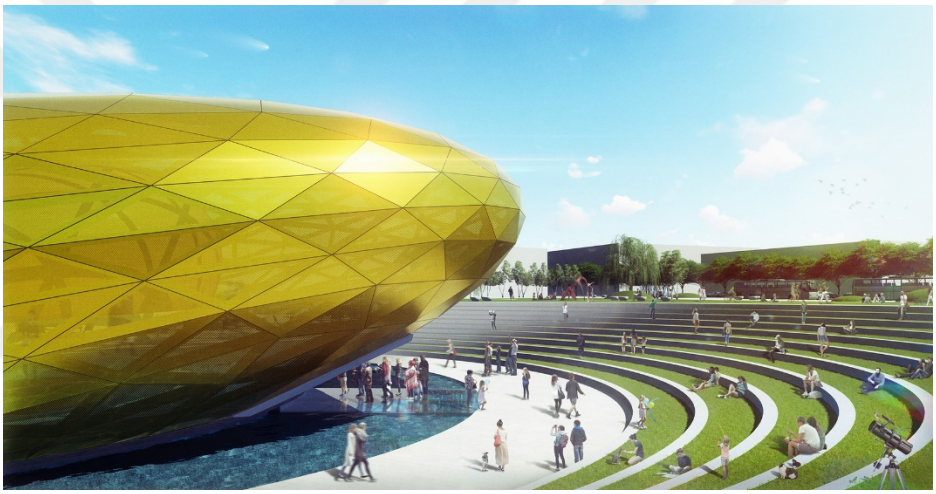
Şekil 3.4. Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması'nda Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'ın mansiyon ödülü kazanan peyzaj mimarisi planı, genel görünüm. Meteor kapsülü şeklinde tasarlanan bir planetaryum binası, kent parkının içine düşmüş ve yarısı toprağa gömülmüş şekilde kent parkı içerisine yerleştirilmiştir[250].



[249] (Çevrimiçi), https://www.behance.net/gallery/41049569/P-L-N-E-T-R-I-U-M, 30 Mart 2021.
[250] Ibid.

Alışılmışın dışında kullanılan park planlamalarından çok farklı bir toplanma alanı tasarlayan Batırbek ve Kırılmaz'ın projesinde, yarı saydam bir meteorun hemen hemen yarısı toprağa gömülmüş vaziyette konumlandırılmıştır (Şekil 3.5.). Tasarlanan planetaryumun etrafındaki kent parkı gündüzleri dinlenme alanı olarak kullanılacak; gece ise gezegenevinin dış cephesinde yapılacak özel gösterimlerle Kırşehir halkı için özel bir toplanma alanına dönüşecektir.

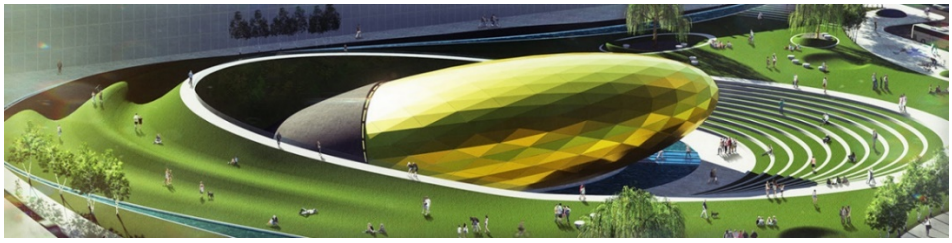
Şekil 3.5. Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması'nda meteor kapsülü şeklinde tasarlanan planetaryumun yerı saydam gövdesi. Proje Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'a aittir[251].



Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'ın Gezegenevi ve Kent Parkı tasarımları, düşünülen yaşam tohumu fikri bağlamında topografik olarak geniş bir kraterin içindeymişçesine hazırlnamıştır. Detaylı çizimlerden görüldüğü üzere planetaryumun etrafında meteoritin dünyaya çarptığı anda yarattığı şok dalgalarını simgeleyen amfi tiyatro çağrışımı yapan oval basamaklar görülmektedir. Meteor kapsülü şeklindeki gezegenevinin bir bölümü doğal yapı malzemesi bazaltla; diğer yarı saydam bölümü ise gezegenevinin etrafa yayacağı bilgiler doğrultusunda parlak bir metal olan pirinçle kaplanmıştır[252] (Şekil 3.6.).

[251] Ibid.
[252] Ibid.

Şekil 3.6. Meteor kapsülü olarak düşünülen gezegenevi tasarımı. Proje Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'a aittir[253].



Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı Mimari Proje Yarışması'nda mansiyon ödülüne layık görülen Erdem Batırbek ve Keremcan Kırılmaz'ın fütüristik planetaryumla birlikte tasarladığı Kent Parkı Projesi, detayları itibarıyla heyecan vericidir. Ne yazık ki bu yarışma sonrasında Kırşehir Gezegenevi ve Kültür Parkı gerçekleştirilmemiştir.

3.4 Türkiye'de Önemli Astronomi Turizmi Mekânları

Bu başlık altında, ülkemizde henüz Astronomi Turizmi kavramından bahsedilmez iken 1987 yılında UNESCO Dünya Kültür Mirası olarak tescillenen Nemrut Dağı'ndan (Tablo 2.3.) Göbeklitepe'ye; Salda Gölü'nden Ayvalık'a uzanan kısa ancak oldukça kapsamlı bir liste sunulmuştur.

Elbette ki gökyüzünün bir turizm kaynağı olarak kabul edildiği Astronomi Turizmi (Karaca v.d., 2018: 2) dikkate alındığında, nüfus yoğunluğunun olmadığı, ışık kirliliğinin en düşük seviyelerde tespit edildiği, radyo frekanslarının minimal düzeyde etkilerinin hissedildiği, atmosferik berraklığa sahip mekânlar; bir başka deyişle Astronomik ve Coğrafi Açıdan Avantajlı yerler (Jacobs, 2018: 2) Türkiye Cumhuriyeti söz konusu olduğunda saymakla bitmez.

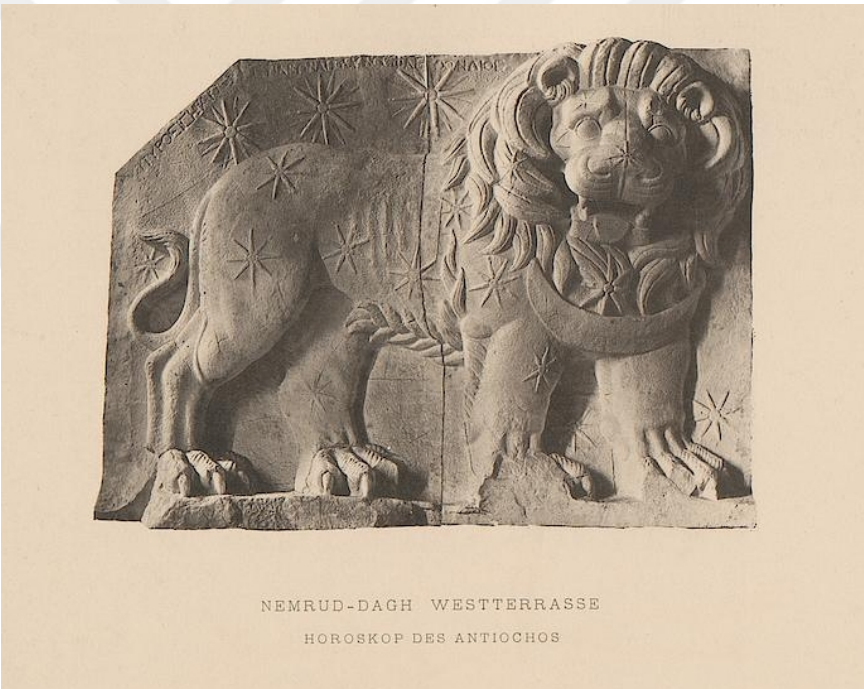
Sürdürülebilir kırsal turizm gelişimine, *Niş Market* olarak seçilen turizm rotalarına, turizmde astronomi içeriğine (Jacobs, 2018: 16) uygun uluslararası önemi gözönüne alındığında bellibaşlı dört mekân seçilmiştir. Astronomi Turizmi kapsamında farklı özellikler taşıyan Nemrut Dağı, Göbekli Tepe, Salda Gölü ve Ayvalık örnekleri dünya çapında eşine az rastlanan önemli Astronomi Turizmi mekânları olmayı hak eden yerlerdir.

[253] Ibid.

3.4.1 Nemrut

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Adıyaman şehrinin 33 kilometre doğusundaki Kahta İlçesi'ne bağlı Karadut Köyü'nde yer alan Nemrut Dağı, 2206 rakıma sahiptir (y.y., 2009*i* : 72, 73). Nemrut Dağı'ndaki tümülüsün batı terasındaki beş adet heykel dizisinden biri olan Aslanlı rölyef (Saygaç, 2008: 1323), Alman arkeolog Puchstein'a göre Kral Antiochos'un doğum yılını; bazı araştırmacılara göre Nemrut Dağı'nın kuruluş tarihini; diğer bilim insanlarına göre ise Antiokhos'un tahta çıktığı zamanı gösteren bir horoskoptur (Kürklü, 2019: 31–34), (Fotoğraf 3.14.).

Fotoğraf 3.14. Aslanlı Horoskop'un Berlin Müzesi'nde sergilenen kopyası[254]. Aslanın üzerinde görülen 16 ışınlı 3 büyük yıldız, aslında gezegendir. En soldaki Herakles'in Mars, ortadaki Apollon'un Merkür, en sağdaki ise Zeus'un Jüpiter gezegenleridir. Stel üzerinde her bir gezegenin ismi Grek Alfabesi ile belirtilmiştir[255].



Arkeoastronomik açıdan son derece önemli olan (Kürklü, 2019: 2), dünyadaki en eski horoskop unvanına sahip Aslanlı Horoskop, 1883 yılında bulunmuştur (Saygaç v.d., 2008: 1323) ve 1987 yılında UNESCO Dünya Kültür Mirası Listesi'ne 448 numarasıyla dahil edilmiştir[256]. Kültürel Miras olmasının üç nedeni mevcuttur:

[254] (Çevrimiçi), https://astrologicalworldmap.com/2011/07/14/the-lion-horoscope-of-nemrut-dagi/, 11 Mart 2021.
[255] (Çevrimiçi), http://nemrud.nl/index.php/tourist-information/lion-horoscope/, 4 Mart 2021.
[256] (Çevrimiçi), https://whc.unesco.org/en/list/448/, 11 Mart 2021.

1. Komogene Kralı I. Antiochos'un mezarının, eşi benzeri olmayan bir sanat eseri oluşu,
2. Nemrut Dağı'nın Komogene Krallığı medeniyetine tanıklık etmesi ve tümülüs üzerinde bulunan heykellerle I. Antiochos'a ait soyağacının sunumuyla, kralın kendi hanedanlığını doğuda ve batıda ilan etmesi,
3. Yunan tanrıları Zeus ve Herkül'ün Ahuramazda ve Verathranga isimlerindeki iki İran tanrısı olarak gösterilmesiyle Yunan, İran, Anadolu estetiğinin Nemrut Tümülüsü'ndeki heykel ve rölyeflere yansıması (y.y., 2009*i* : 72).

Bu çalışmada Nemrut Dağı'ndan söz edilmesinin başlıca iki sebebi vardır:

1. Astronomi Turizmi açısından değerlendirildiğinde Aslanlı Horoskop'a ev sahipliği etmesi,
2. UNESCO Dünya Miras Değerleri içinde yer alması.

2006 yılında ODTÜ öncülüğünde kurulan ***Kommagene Nemrut Koruma ve Geliştirme Programı*** (KNKGP)'na ilişkin proje önerisi, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nca uygun görülmüş ve ODTÜ'ye bağlı veya diğer üniversite çalışanları ve danışmanlar olmak üzere başlangıçta 46 kişilik bir ekiple Nemrut Dağı Alanı'na yönelik bilimsel çalışmalara başlanmıştır[257]. 2007 yılında, KNKGP program koordinatörü Dr. Neriman Şahin Güçhan ve ekibi tarafından kaleme alınan *"Kommagene Nemrut Koruma Geliştirme Programı–Nemrut Dağı ve Tümülüsü ve Anıtları, Malzeme, Yapısal Durum, Jeolojik Araştırmalar ve Koruma Önerileri Geliştirme ve Yönetim Planı Hazırlığı"* sunumunda Aslanlı Horoskop ile ilgili bir astronomik tarihlendirmeye yer verilmiştir (Saygaç v.d., 2008: 1324, 1325). Bu bilgiler ve diğer kaynaklar esas alınarak Aslanlı Horoskop'la ilgili şu tanımlamalar yapılabilir:

- Yaklaşık 2.40 metre genişliğinde, 1.70 metre yüksekliğinde, kumtaşından yapılmış bir steldir (Kürklü, 2019: 30).
- Aslanın gövdesi sağ yandan, yüzü önden görünecek şekilde betimlenmiştir.
- Aslanın üzerinde ve çevresinde 19 adet yıldız ve boynunda hilal şeklinde bir Ay görülmektedir.

[257] (Çevrimiçi), http://nemrut.org.tr/gunce/, 11 Mart 2021.

- Aslanın sırtı üzerinde Grek harflerle Mars, Merkür, Jüpiter adlarının yazıldığı üç adet büyük yıldız göze çarpmaktadır (Saygaç v.d., 2008: 1324, 1325), (Resim 3.1).
- Aslan rölyefinin boynundaki Yeni Ay'ın hemen üzerinde Regulus isimli Kral Yıldızı parlamaktadır.
- Aslanlı Horoskop üzerinde 19 adet yıldız görülmektedir. Bu Aslan takım yıldızında gözlemlenen yıldız sayısıdır[258].

Nemrut Ören Yeri'nde çalışan arkeolog ve mimarların kazı alanındaki çalışma yılları ve Aslanlı Horoskop'u tarihlendirmek üzere kullanılan astronomik hesaplamalara dair tarih hipotezleri Tablo 3.1.'de görülebilir.

Tablo 3.11. Bu tablo farklı kaynaklardan derlenerek hazırlanmıştır[259] (y.y., 2009i; 79–91), (Saygaç v.d., 2008: 1326, 1327), (Güney, 2008: 1).

Nemrut Ören Yeri'nde Çalışan Bilim İnsanları ve Aslanlı Horoskop'a Dair Tarih Hipotezleri			
Araştırmacı	**Ören Yeri Çalışma Yılı**	**Aslanlı Horoskop'a Dair Tarihlendirme**	**Yorum**
Karl Sester	1881	-	-
K. Sester ve Otto Puchstein	1882	-	-
Osman Hamdi Bey	Nisan 1883	M.S. 38–72	IV. Antiochos Dönemi'ne işaret edilmiştir.
Karl Humann ve Otto Puchstein	Mayıs–Temmuz 1883[260]	M.Ö. 17 Temmuz 98	-
Friedrich Karl Dörner	1936–1937	-	M.Ö. 7 Temmuz 62 tarihinin yanlış olduğunu düşünmüştür.
F. K. Dörner ve Rudolff Naumann	1938	-	-
Theresa Goell	1947–1973	-	Nemrut Dağı'nın Kraliçesi olarak tanınmaktadır[261].
F. K. Dörner	1951	-	-

[258] (Çevrimiçi), https://greekastrologer.com/2015/12/13/the-antiochus-of-commagene-lion-horoscope/, 4 Mart 2021.
[259] (Çevrimiçi), http://nemrud.nl/index.php/tourist-information/lion-horoscope/, 4 Mart 2021.
[260] Humann ve Puchstein'ın arazi çalışmaları 1883 tarihinde gerçekleşmiş; ancak elde ettikleri sonuçları 1890 yılında yayınlamışlardır. Diğer kaynaklarda "Araştırma Tarihi" olarak belirtilen 1890, *"Reisen in Kleinasien und Nordsyrien-ausgeführt im Auftrage der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften, beschrieben von Karl Humann and Otto Puchstein"* isimli iki ciltlik eserlerinin yayınlanma tarihidir; ören yerindeki çalışma yılları 1883'tür (y.y., 2009i; 80).
[261] (Çevrimiçi), http://nemrut.org.tr/en/about-nemrut/, 4 Mart 2021.

Theresa Goell ve Albrecht Goetze	1951	-	-
F. K. Dörner ve T. Goell	1953–1958	M.Ö. 7 Temmuz 62	Antiochos'un taç giyme tarihi
F. K. Dörner	1983–1984	-	-
Sencer Şahin	Ekim 1987–1988	-	-
Maurice Crijins	Şubat 1998	M.Ö. 14 Temmuz 109	-
Herman Brijder ve M. Crijins	2001–2004	M.Ö. 14 Temmuz 109	-
KNKGP	2007	-	-

Hollanda'nın Nijmegen şehrindeki Radboud Üniversitesi, Klasik Arkeoloji Bölümü öğretim görevlilerinden, aynı zamanda Nemrut Dağ Project'in proje yöneticisi olan Prof. Dr. Eric M. Moormann (Brijder v.d., 2005: 2), 2005 yılında Adıyaman Arkeoloji Müzesi deposunda Nemrut Ören Yeri'nden getirilen elli sandıkta bulunan arkeolojik buluntular üzerinde yaptığı belgeleme çalışması neticesinde, Nemrut Tümülüsü'nün Batı Cephesi'ndeki bilinen Aslanlı Horoskop'a benzer bir horoskopun daha, Doğu Cephesi'nde de olduğunu ortaya çıkarmıştır[262]. Bu, Astronomi Turizmi için son derece heyecan verici bir tespittir. Hiç şüphesiz ki, müze deposundaki bu buluntular üzerinde yapılacak bilimsel araştırmalar ve restorasyon çalışmaları sayesinde elde edilecek sonuçlar Astronomi Turizmi'ni, astroarkeoloji alanında güçlü bir şekilde destekleyecektir.

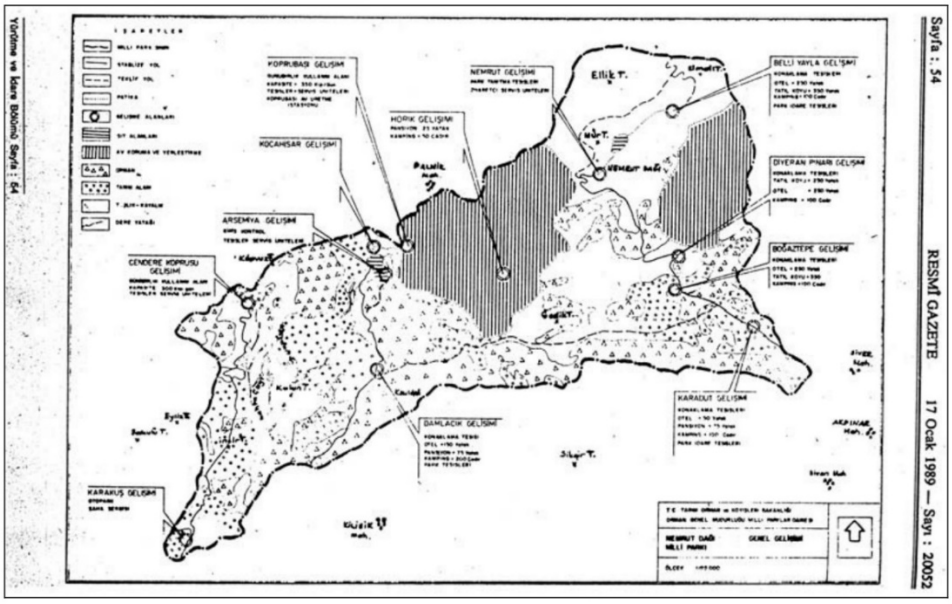
Batı cephesinde, aralarında Aslanlı Horoskop'un da bulunduğu rölyefler 2002 yılında kar yoğunluğu sebebiyle tümülüsün zirvesinden aşağıya kayarak devrilmişlerdir. 2003 yılında *dexiosis* olarak bilinen el sıkışma sahnesini betimleyen rölyefle birlikte Aslanlı Horoskop ve diğer iki kabartma; toplamda dört rölyef açık havada gittikçe kötüleşen durumlarından dolayı Geçici Restorasyon Laboratuvarı'na taşınmışlardır. Bugüne kadar ne yazık ki bu kabartmalar ait oldukları ören yerine nakledilmemişlerdir[263].

10 Eylül 2006 yılında organize edilen Adıyaman Festivali, 10–11 Ekim 2008 tarihlerinde gerçekleşen Adıyaman Sempozyumu, 14 Temmuz 2011'de Kahta'da düzenlenen **Yıldızlar Nemrut'ta Buluşuyor Festivali** gibi organizasyonların uluslararası platformlarda ses getirememesi son derece üzücüdür. Üstelik Aslanlı Horoskop için organize edilen *Yıldızlar Nemrut'ta Buluşuyor Festivali*'nin tatsız

[262] (Çevrimiçi), https://www.turkiyeturizm.com/aslanli-horoskop-tartismasi-36064h.htm, 4 Mart 2021.
[263] (Çevrimiçi), https://turkisharchaeonews.net/site/mount-nemrut, 4 Mart 2021.

tartışmalarla sonlanması, festivalin anafikrini oluşturan Aslanlı Horoskop'un, böylesine görkemli bir eserin, yapılan spekülatif tartışmaların gölgesinde kalmasına neden olmuştur[264]. Oysaki dünyadaki en eski horoskobun Kahta'da olması, Adıyamanlılar için Astronomi Turizmi'ne ev sahipliği yapma potansiyelleri düşünüldüğünde büyük bir şanstır.

Harita 3.1. Nemrut Dağı Milli Parkı'na ait harita (y.y., 2009*i*: 83).



3.4.2 Göbeklitepe

Şanlıurfa'nın kuzeydoğusundaki Örencik (Karaharabe) Köyü'nün 2,5 kilometre doğusunda yeralan (Bayram, 2018 :72) Göbeklitepe'de 1995 yılında başlayan kazılara Klaus Schmidt başkanlık etmiş (Schmidt, 2012: 319); 2014 yılında Schmidt'in yaşamını yitirmesiyle kazılara Alman Arkeoloji Enstitüsü (DAI), bir Türk Heyeti ve Urfa Müzesi ile birlikte devam etmektedir (Bayram, 2018: 72).

[264] (Çevrimiçi), https://www.turkiyeturizm.com/aslanli-horoskop-tartismasi-36064h.htm, 4 Mart 2021.

Fotoğraf 3.15. Göbekli Tepe'nin genel görünüşü ve D Alanı'nın doğu merkez sütunu. (Fotoğraflar: N. Becker)[265].



Betz, Kalmbach Media'ya ait internet dergisi Astronomy'de yayınlanan 4 Eylül 2020 tarihli yazısında "Göbeklitepe dünyanın ilk astronomi gözlemevi mi?" sorusunu ortaya atmıştır. Yazıdaki ifadelere göre Göbeklitepe'nin göksel bağlantıları olduğunu iddia eden araştırmacıların ortaya attığı iki güçlü iddia bulunmaktadır:

- Göbeklitepe'nin konumu Sirius yıldızıyla aynı hizadadir!
- Göbeklitepe'deki oymalardan biri Buz Devri'nin sonunda Dünya'ya çarpan bir kuyrukluyıldızı işaret etmektedir[266].

Dünyanın en eski ve en önemli megalitik alanlarından biri olan M.Ö. 10. bin yılının 2. yarısında inşa edilmiş Göbeklitepe'deki anıtsal kompleks yapı Stonehenge ve Giza Piramitleri'nden 7000 yıl öncesine tarihlenmektedir (De Lorenzis v.d., 2015 : 40, 41). Milano'daki Politecnico Üniversitesi'nin Sivil Mimarlık Fakültesi'nden Giulio Magli'nin makalesine göre Göbeklitepe ya özel olarak gökyüzünün güneyinde konumlanmış en parlak yıldız olan Sirius'a göre konumlandırılmış ya da Sirius'un ortaya çıkmasını takip etmek ve kutlamak için inşa edilmiş olabilirdi (Magli, 2015: 1).

[265] (Çevrimiçi), https://www.dainst.blog/the-tepe-telegrams/the-research-project/, 18 Mart 2021.
[266] (Çevrimiçi), https://astronomy.com/news/2020/09/gobekli-tepe-the-worlds-first-astronomical-observatory, 10 Şubat 2021.

Bir diğer görüş ise, Göbeklitepe'de yaz gün dönümü ve sonbahar ekinoksunun tam ortasındaki gün Hasat Festivali'ne denk gelmekteydi ve Göbeklitepe'yi inşa edenler yılın ilk hasatını festival şeklinde kutlamaktaydı. F kazı alanındaki merkezi sütunlar, tam da bu özel günde Güneş'in yükseldiği noktaya doğru dikilmişlerdi (De Lorenzis v.d., 2015 : 48). Bu iddia, Salamini ve ekip arkadaşlarının Göbeklitepe'yi de içine alan Yakın Doğu'da bulunan yabani buğdayların coğrafyası ve genetiğine yönelik yaptıkları çalışmayı göz önüne almıştır (Salamini v.d., 2002: 429–441).

Göbeklitepe İkonografisi'nde astronomiyle ilgili en gizemli iddiaların yapıldığı resimler, D yapısının 43 numaralı megaliti üzerinde görülmektedir. Magli bu oymayı **Sirius'un Doğuşu** olarak betimlemektedir (Magli, 2015: 7), (Fotoğraf 3.15.). Beltz'in yazısında ise, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* dergisinde yayınlanan bir makalede, Akbaba Taşı olarak da isimlendirilen 43. sütun üzerinde 13.000 yıl önceki felaket kuyrukluyıldız çarpışmasını belirten bir **tarih damgası**nın oyulduğundan söz edilmektedir. Bu fikir Grönland'a çarpan bir kuyrukluyıldızla Genç Dryas Dönemi'nin tetiklendiğini savunan bilim insanları tarafından oldukça dikkat çekmiştir[267].

[267] Ibid.

Fotoğraf 3.16. T biçimli 43 numaralı sütun hakkında astronomik açıdan pek çok iddia ortaya atılmıştır. Arkeologlar, bu sütun üzerindeki oymaların kesin anlamını çözmenin imkansız olduğu kanısındadırlar. Fotoğraf Klaus Schmidt tarafından Alman Arkeoloji Enstitüsü arşivine aittir[268].

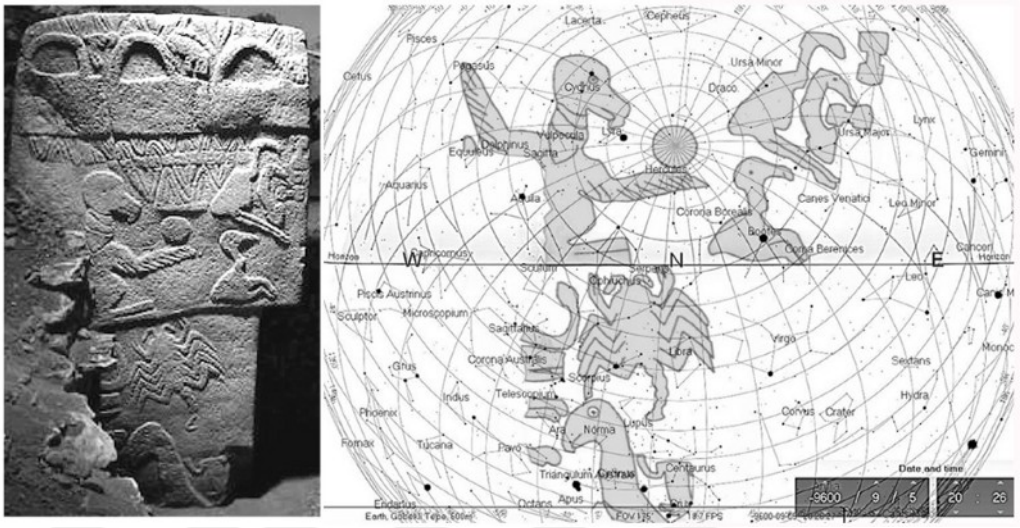


Elçin Ekşi'nin Göbeklitepe üzerine yazılan safsatalar olarak ifade ettiği iddialardan biri tam da bu 43. sütunla ilgilidir. Ekşi'ye göre Edinburg Üniversitesi Mühendislik Okulu'ndan Martin B. Sweatman ve Dimitrios Tsikritsis'in 43. sütunla ilgili ortaya attıkları iddia tamamen yersizdir (Şekil 3.7.). Ekşi'nin yazısında kesin dille, şimdiye dek uluslararası bilimsel yayınlarda yayımlanmış makalelerin pek çok iddiasına gülünüp geçilmektedir[269]. Doğru veya yanlış olsun, Göbeklitepe'nin Dünya üzerindeki varlığı öylesine heyecan vericidir ki bu tip iddialarla daha da merak edilen bu arkeolojik alan Astronomi Turizmi için büyük bir potansiyeldir.

[268] Ibid.

[269] (Çevrimiçi), https://www.bilimma.com/gobeklitepe-hakkinda-kisaca/, 18 Mart 2021.

Şekil 3.7. Bahsi geçen 43. sütun üzerinde görülen akbaba, Sweatman ve Tsikritsis'in iddiasına göre Yerküre'yi tutmakta; diğer hayvan figürleri de takımyıldızları sembolize etmektedirler[270].



3.4.3 Salda Gölü

Türkiye'nin güneybatısında, Burdur ili sınırı içinde, Yeşilova İlçesi'nde 44 km²'lik bir yüzey alanına sahip kapalı havza bir göldür (Kırkayak, 2021: 7), (Harita 3.2.). Jeolojik miras alanlarından biri olarak tanımlanan Salda Gölü (Kırkayak, 2021: 7), yaklaşık üç buçuk milyar önce dünyada var olmuş ilksel yaşam formlarını bünyesinde barındırması dolayısıyla[271], Kanada'daki Cariboo Platosu ile birlikte dünyada bulunan yalnızca iki örnekten biridir (Garczynski v.d., 2019: 1).

Harita 3.2. Salda Gölü'nün coğrafi yeri (Kırkayak, 2021: 8).



[270] Ibid.

[271] (Çevrimiçi), https://evrimagaci.org/salda-golu-ve-jezero-krateri-nasadan-uzmanlar-marsta-yasam-arayacak-olan-perseverance-gorevi-icin-neden-salda-golune-geldi-10174, 1 Nisan 2021.

Uzay Turizmi için umut ışığı olan Mars gezegeninde hayat izlerine rastlamak için yapılan son araştırmalardan biri gezegen üzerindeki Jezero Krateri'nde gerçekleşmiştir. Bu kraterde bir paleogöl yatağı tespit edilmiş; göl yatağı özelliklerinin, "Dünya Üzerindeki Mars"[272] olarak adlandırılan Salda Gölü (Fotoğraf 3.17.) jeolojisi ve minerolojisiyle birebir örtüştüğü gözlemlenmiştir. Salda Gölü, Mars'taki Jezero Krateri'yle olan yüksek benzerliği nedeniyle, Mars'ta önceden hayat olup olmadığını ve gelecekteki yaşam potansiyelini anlamak açısından yapılacak araştırmalara ışık tutan (Garczynski v.d., 2020: 1) en uygun modeldir (Kırkayak, 2021: 14).

Fotoğraf 3.17. Salda Gölü'nün kuşbakışı genel görünüşü[273].



NASA'nın robot kaşif aracı *Perseverance*, Mars yüzeyine 30 Temmuz 2020 tarihinde fırlatıldıktan yedi ay sonra 18 Şubat 2021 tarihinde gezegen üzerindeki hedefi Jezero Krateri'ne iniş yapmayı başarmıştır[274]. *The Mars 2020 Preseverance Rover* projesinin amacı, Mars üzerinde geçmişe yönelik bir yaşam belirtisi keşfetmek için mikrobiyal yaşam işaretleri aramaktır. Bunu Mars yüzeyinden kaya ve toprak örnekleri toplayarak; sonrasında robot kaşif aracının dünyaya döndükten sonra tüm kaya ve toprak örneklerini analiz ederek gerçekleştirecektir[275]. Gelecekte olası Uzay Turizmi'ni destekleyecek böylesi heyecan verici bir projede Salda Gölü'nün

[272] (Çevrimiçi), https://www.reuters.com/article/us-space-exploration-mars-turkey-idUSKBN2B10N7, 1 Nisan 2021.
[273] (Çevrimiçi), https://learningenglish.voanews.com/a/turkish-lake-helps-scientists-search-for-ancient-life-on-mars-/5808074.html, 1 Nisan 2021.
[274] (Çevrimiçi), https://mars.nasa.gov/mars2020/, 1 Nisan 2021.
[275] (Çevrimiçi), https://mars.nasa.gov/mars2020/mission/overview/, 1 Nisan 2021.

yadsınamaz rolünü NASA'nın Yardımcı Müdürü Thomas Zurbuchen'in sözleri açıkça gözler önüne sermektedir:

> *"Preseverance'in Mars'tan getirdiği kaya ve toprak örneklerinde bulduğumuz verilerle Salda Gölü arasındaki benzerlik ve farklılıkları kıyaslamak için Salda Gölü'ne geri dönme şansımız var. Hakikaten böylesi bir göle, uzun süre varlığını sürdüreceğini düşündüğüm için dünya üzerinde sahip olmaktan son derece mutluluk duyuyoruz."*[276]

Uzay Bilimleri ve Uzay Turizmi araştırmalarına destek olan, dünyada eşine ender rastlanan Salda Gölü'nün ülkemiz sınırları içinde olması son derece sevindiricidir. Mars üzerindeki Jezero Krateri'ne gidemeyiz belki ama İstanbul'dan yalnızca sekiz saat mesafedeki[277] Salda Gölü'nü ziyaret edebilme fikri[278], tüm Mars meraklıları için oldukça heyecan verici olsa gerek. Salda Gölü'nü ülkemizde gerçekleştirilecek olan Astonomi ve hatta Uzay Turizmi etkinliklerinde protagon bir yer olarak ele almak, bir Mars modeli olarak korumak şarttır. Gölde yüzmek, yüzey sularının çevre köylülerce tarım arazilerini sulamak amacıyla yönünü değiştirmek, Millet Bahçesi Projesi kapsamında göl etrafında 140.000 m²'lik alana inşaat yapmak gibi ekosistemine zarar veren (Kırkayak, 2021: 16) her hamle engellenmelidir (Fotoğraf 3.18.), (Fotoğraf 3.19.).

Fotoğraf 3.18. Salda Gölü kenarına yapılması planlanan Millet Bahçesi Projesi'nin Salda Gölü kıyısında tanıtımı[279].



[276] (Çevrimiçi), https://learningenglish.voanews.com/a/turkish-lake-helps-scientists-search-for-ancient-life-on-mars-/5808074.html, 1 Nisan 2021.
[277] (Çevrimiçi), https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2020/Q3/has-life-existed-beyond-earth-purdue-professor-going-to-great-lengths-to-find-out.html, 1 Nisan 2021.
[278] (Çevrimiçi), https://earthobservatory.nasa.gov/images/147041/jez-like-mars, 1 Nisan 2021.
[279] (Çevrimiçi), https://www.bilimma.com/salda-golu-millet-bahcesi-projesi-tepki-cekiyor/, 1 Nisan 2021.

Fotoğraf 3.19. Salda Gölü kıyısında inşaatı gerçekleştirilen Millet Bahçesi Projesi[280], 140.000 m² alanda 43 binadan oluşan bir kompleks yapıyı içermektedir (Kırkayak, 2021: 16).



3.4.4 Ayvalık

Astronomların **Büyük Kuyrukluyıldız** olarak tanımladığı NEOWISE (Comet C/2020) Kuyrukluyıldızı, gökyüzü karardığında 2020 yılının Temmuz ayı boyunca izlenmiştir (Fotoğraf 3.20.). Özellikle 23 Temmuz'da Dünya'ya en yakın haliyle gözlemlenen kuyrukluyıldız, Dünya'ya yüz üç milyon kilometre mesafeden geçmiştir. 2020 yılının en iyi gözlemlenen kuyrukluyıldızı NEOWISE İtalya'dan, Güney Afrika'dan, A.B.D.'den, Kanada'dan, Avusturya'dan, Almanya'dan, kısacası dünyanın neredeyse her noktasından heyecanla izlenmiştir[281] (Fotoğraf 3.21.).

[280] (Çevrimiçi), https://burdur.csb.gov.tr/burdur-ve-salda-millet-bahceleri-haber-238515, 1 Nisan 2021.
[281] (Çevrimiçi), https://earthsky.org/space/how-to-see-comet-c2020-f3-neowise, 20 Nisan 2021.

Fotoğraf 3.20. Ayvalık, Şeytan Sofrası'nda NEOWISE Kuyrukluyıldızı'nın görüntülenmesi. (Fotoğraf: Oğulcan Temiz, 27 Temmuz 2020 tarihinde kişisel facebook sayfasında yayınlanmıştır)[282].



Fotoğraf 3.21. NEOWISE Kuyrukluyıldızı'nın 12 Temmuz 2020 tarihinde Almanya'nın Flein şehrinde görüntülenmiş hali. (Fotoğraf: Kai Noeske)[283].



Altı bin yıl (6800) sonra yeniden görülecek olan son yirmi beş yılın en etkileyici kuyrukluyıldızı[284], Türkiye'de Sabancı Üniversitesi öğretim görevlilerinden Prof. Dr.

[282] (Çevrimiçi), https://www.facebook.com/photo/?fbid=10158281283440900&set=a.10152819530575900, 27 Nisan 2021.
[283] (Çevrimiçi), https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2020/07/Comet_NEOWISE_on_12_July_2020, 20 Nisan 2021.
[284] (Çevrimiçi), https://www.cnet.com/how-to/how-to-see-fading-comet-neowise-before-it-leaves-for-6000-years/, 20 Nisan 2021.

Ersin Göğüş anlatımıyla, İstanbul Kültür Üniversitesi'nden Ayşegül Yelkenci ve İstanbul Üniversitesi'nden Korhan Yelkenci'nin izleyici olarak katıldığı; İzmir, Manisa ve memleketin farklı şehirlerinden gelen 7'den 70'e üç yüzden fazla gökyüzü sevdalısının hazır bulunduğu Ayvalık'ta ışık kirliliğinden uzak Cennet Tepesi'nde izlenmiştir (Fotoğraf 3.22.). İki astrofotoğrafçı bu tarihi gök olayını belgelemek üzere gözlem yapılan Cennet Tepesi'ne gelmiş; üç teleskop da Neowise Kuyrukluyıldızı'nı daha net gözlemlemek üzere katılımcıların kullanımına sunulmuştur. İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Sabancı Üniversitesi ve Ayvalık Belediyesi'nin işbirliği ile gerçekleştirilen bu gözlem, İstanbul Öğretmen Akademileri Youtube Kanalı'nda 18 Temmuz 2020 tarihinde canlı olarak yayınlandığında yüzlerce gözlemci de ayrıca bu yayına online olarak katılmışlardır. Moderatörlüğünü üstlenmiş olduğum yayına, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü Öğretmen Akademileri Teknoloji Akademisi Koordinatörü Bayram Gaygusuz İstanbul'dan destek vermiş; yayın boyunca Profesör Göğüş, kuyrukluyıldızların tarihsel süreciyle ilgili bilgilerin yanısıra fiziksel oluşumlarını zengin görsel malzemelerle bilimsel olarak hem Cennet Tepesi'ndeki hem de Youtube Kanalı'ndaki izleyicilere açıklamıştır[285].

Fotoğraf 3.22. Neowise Kuyrukluyıldızı Gözlemi'ne ait afiş, 18 Temmuz 2020, Ayvalık.



2020 yılında Ayvalık Cennet Tepesi'nden izlenen NEOWISE Kuyrukluyıldızı aslında bir Astronomi Turizmi aktivitesidir. Bu organizasyondan elli dört yıl önce yine Ayvalık'ta, bu kez Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Servisi'nin (Fotoğraf 3.23.) ve

[285] (Çevrimiçi), https://www.youtube.com/watch?v=sJ7lwcyXHhE&t=29s, 20 Nisan 2021.

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Kürsüsü'nün 20 Mayıs 1966 yılında Halkalı Güneş Tutulması'na ilişkin gözlemleri gerçekleştirilmiştir.

Fotoğraf 3.23. Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Servisi'nin 20 Mayıs 1966 yılında Halkalı Güneş Tutulması'na ilişkin gözlemi[286].



1966 yılında gerçekleşen Halkalı Güneş Tutulması'nın izleneceği en iyi yerin tespitini yapan iki önemli kurumdan biri bölüm başkanlığını Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan'ın yaptığı İstanbul Üniversitesi Uzay Bilimleri ve Astronomi Bölümü; diğeri ise Kandilli Rasathanesi'dir. Kandilli Rasathanesi, gözlem için teknik malzeme anlamında çok daha donanımlıdır. Her iki kurum Halkalı Güneş Tutulması'nı izlemek için Cennet Tepesi'nin karşı tarafında, yine yüksek bir alanda toplanmışlardır. İstanbul Üniversitesi, Astronomi Kürsüsü'nün tüm öğretim üyeleri ve pek çok öğrencisi, tutulma gözlemleri konusunda bilgi sahibi olan Zürih Gözlemevi Müdürü Ord. Prof. Dr. M. Waldmeier'ın verdiği bilgiler ışığında (Menteşe v.d., 2002: 17), ellerindeki isli camlarla tutulmayı izlemeye çalışan Ayvalık sakinlerinden oluşan kalabalık bir grubun katılımıyla bu gözlem süreci tamamlanmıştır. 20 Mayıs 1966 yılında Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Servisi'nin organize ettiği Halkalı Güneş Tutulması gözlemindeki tutulma heyetinde ise Doç. Dr. Dizer Öz, Özgüç Taner, Uyar Altınsapan bulunmaktadır. Tutulmaya ait film kayıtlarını Prof. Dr. Akpinar yapmıştır.

1966 yılında iki kurumun iki grup şeklinde aynı gün gerçekleştirdiği bu organizasyondan sonra 2020 yılında NEOWISE Kuyrukluyıldızı'nı izlemek, elli dört yıl aradan sonra Ayvalık için kurumsal, bilimsel ve her ne kadar 1966 yılında "Astronomi

[286] (Çevrimiçi), https://www.youtube.com/watch?v=Bge92Wuifh4&t=3s, 20 Nisan 2021.

Turizmi" kavramı bilinmiyor olsa da astroturizm açısından ikinci önemli buluşma olarak değerlendirilebilir[287].

Fotoğraf 3.24. Randy Montoya gündoğumunda Neowise Kuyrukluyıldızı'nı A.B.D.'deki Sandia National Laboratories teleskobunda görüntülmeyi başarmıştır. Neowise Kuyrukluyıldızı, ismini 2020'nin mart ayı sonlarında varlığını tespit eden NASA teleskobundan almıştır. 2020 yılının ağustos ayına kadar izlenmiş; ancak 6800 yıldan önce görülmeyecektir[288].



3.5 Türkiye Müzelerinde Astronomi Turizmi

Ülkemizde zamanın sessiz tanıkları (Yüksel, 2011: 59) Güneş Saatleri'nden günümüzün modern gezegen evleri planetaryumlara kadar astronomi turizmine hizmet eden gerek Arkeoloji gerekse Bilim ve Teknoloji alanlarında pek çok müze bulunmaktadır. Bu başlık altında İzmir'den Gaziantep'e, İstanbul'dan Hatay'a kadar belli başlı müzelerdeki astronomi turizmi için son derece ilgi çekici mozaiklere, mermer öğelere, astronomi nesnelerine ve sanal uzay gösterileri yapan planetaryumlara geniş bir perspektiften bakılmıştır.

M.Ö. 3. yüzyıla ait İzmir Agora'nın tam merkezine oturtulmuş mermer Güneş Saati günümüzde, Efes Müzesi bahçesinde, açık alanda sergilenmektedir (Hough, 2013 :89), (Fotoğraf 3.25.).

[287] Ibid.

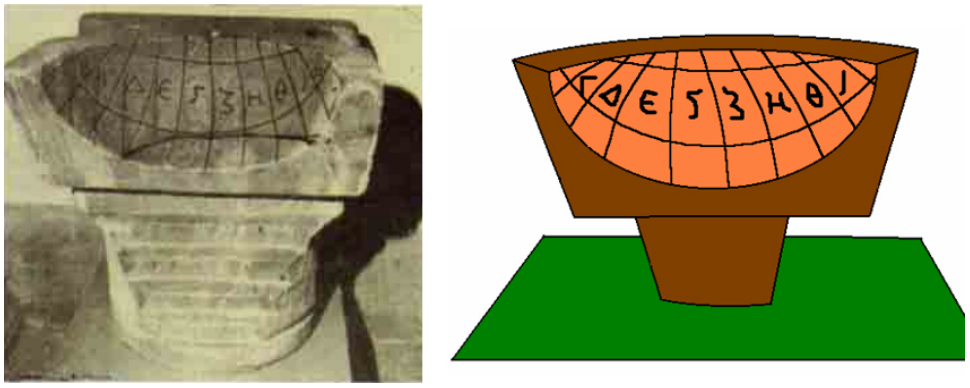
[288] (Çevrimiçi), https://www.sandia.gov/news/publications/labnews/articles/2020/07-17/NEOWISE.html, 20 Nisan 2021.

Fotoğraf 3.25. Efes Müzesi'nde görülen Güneş Saati, Agora'nın tam ortasında bulunmuştur. M.Ö. 3. yüzyıla tarihlendirilmektedir (Hough, 2013: 90).



Efes Müzesi'ndeki Güneş Saati'yle benzerlik taşıyan bir başka örnek ise günümüzde İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde sergilenmektedir (Fotoğraf 3.26.). Güney Anadolu Bölgesi'nde, Selefkiye'de bulunan bu Güneş Saati, M.Ö. 2. veya 1. yüzyıla tarihlendirilmekte; on iki eşit dilime ayrılmış yarım küre biçimindeki saatin üzerinde rakamlar yerine, Efes Müzesi'ndeki örnekte olduğu gibi Helenistik harfler görülmektedir (Arıt, 1997: 50).

Fotoğraf 3.26. Günümüzde İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde sergilenmekte olan bu Güneş Saati, M.Ö. 2. veya 1. yüzyıla tarihlendirilmektedir (Arıt, 1997: 50), (Kabaş, 2004: 7).



Bir başka Güneş Saati ise 2013 yılında Hatay Arkeoloji Müzesi tarafından Kurtuluş Caddesi, İplik mevkiinde gerçekleştirilen kurtarma kazısında ortaya çıkarılmış mozaiklerden birinde karşımıza çıkmaktadır (Fotoğraf 3.27.). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Hatice Pamir ile Hatay Arkeoloji Müzesi

arkeologlarından Nilüfer Sezgin'in *"Antakya Geç Antik Çağ Konutu Kurtarma Kazısı'ndan Güneş Saati ve Ziyafet Mozaiği"* isimli makalelerinde, bahsi geçen Güneş Saati'nin merkez panelde yer aldığı bildirilmiş ve şöyle tasvir edilmiştir:

> *"Merkez paneldeki güneş saati ve üzerinde Θ (Theta) harfi,* ***Trekhe Deipnos Yemeğe Koş*** *yazıtı ve acele içinde erkek figürü, arkasında eşlikçi figürü ve* ***Akairos uygunsuz zaman*** *yazıtı ile davetli olduğu yemeğe yetişmek için saate bakarak acele ile koşuşturan bir kişinin yemeğe saatinde yetişme çabası gülünç bir şekilde yansıtılmaktadır. Bu telaş içindeki figür ve konu Menander'in oyunlarında tasvir edilen* ***Akşam yemeğini kovalayan parazitler*** *sahnesi olarak yorumlanmaktadır."*
>
> *(Pamir v.d., 2016: 270)*

Fotoğraf 3.27. M.S. 3 ve 4. yüzyıllara ait bir üslupta yapılmış Geç Antik Çağ Antakya'sındaki evlerin eşsiz mozaik taban kaplamalarında bir Güneş Saati betimlemesi. Astronomi Saatleri'nden bir Güneş Saati'nin Klasik, Helenistik Dönem tragedyalarındaki kullanımı, bilimsel bir buluşun Roma gündelik hayatındaki yerine dair çarpıcı bir örneği olarak görülmektedir. Sergilendiği yer: Hatay Arkeoloji Müzesi (Pamir v.d., 2016: 277).



Hatay Arkeoloji Müzesi'nde iki mozaik daha vardır ki, her ikisi de yukarıdaki mozaikte olduğu gibi Güneş Saati'nin günlük hayat içindeki önemini vurgulamaktadır (Salman, 2009: 85), (Fotoğraf 3.28.).

Fotoğraf 3.28. 1935 yılında yapılan kazılar neticesinde, bir evin 'triclinium'una ait mozaik döşeme üzerinde Güneş Saatleri'ne doğru yönelmiş iki figür görülmektedir. Yer: Hatay Arkeoloji Müzesi (Salman, 2009: 83–86).



Fotoğraf 3.28.'de sol tarafta görülen mozaikte Yunanca "ΕΝΑΤΗΠΑΡΗΛΑΣΕΝ" yazmaktadır; yani "dokuzuncu saat geçiyor". Bu, öğle vaktinin ve hamam saatinin bitişi demektir. Figürlerin aceleci tavırlarından anlaşılacağı üzere büyük ihtimalle davetli oldukları bir akşam yemeğine yetişme telaşında olan parazitlerdir (Salman, 2009: 85, 86)!

Konuşan mozaiklerden[289] sonra astronomi, kimya, fizik, mekanik, tıp, coğrafya, denizcilik alanlarında[290] çalışmalar yapmış İslam Dünyası'nın tanınmış elli dört Müslüman bilim insanının yaptığı aletlerin yüzden fazla replikasının sergilendiği Gaziantep'teki İslam Bilim Tarihi Müzesi, Astronomi Turizmi'ni destekleyen eserlere ev sahipliği yapmaktadır[291]. Aynı temalı bir başka müze de İstanbul'da bulunmaktadır: İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi (Fotoğraf 3.29.), 3500 metrekarelik bir alanda 585 adet cihaz ve bazı aletlerin replikalarını, modellerini sergilemekte ve doğu–batı bilim dünyasını birleştiren bir köprü niteliğinde olması dolayısıyla Türkiye'de ilk, dünyada ikinci örnek olduğu söylenmektedir[292].

[289] (Çevrimiçi), https://www.sozcu.com.tr/2016/gundem/cok-konusulan-mozaigin-tercumesi-bitti-1278299/, 22 Mart 2021.
[290] (Çevrimiçi), https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/gaziantep/gezilecekyer/islam-bilim-tarihi-muzesi, 20 Mart 2021.
[291] (Çevrimiçi), https://gezimanya.com/gaziantep/gezilecek-yerler/gaziantep-islam-bilim-tarihi-muzesi, 20 Mart 2021.
[292] (Çevrimiçi), http://istanbul.gov.tr/istanbulun-muzeleri-islam-bilim-ve-teknoloji-tarihi-muzesi, 22 Mart 2021.

Fotoğraf 3.29. İstanbul'da, Gülhane Parkı içerisinde, Has Ahırlar Binası'nda hizmet veren İslam Bilim ve Teknoloji Müzesi'nde astronomi turizminin ilgi alanına giren astronomik takvim ve ölçüm aletlerinden örnekler görülmektedir[293](Sezgin, 2010: 36).

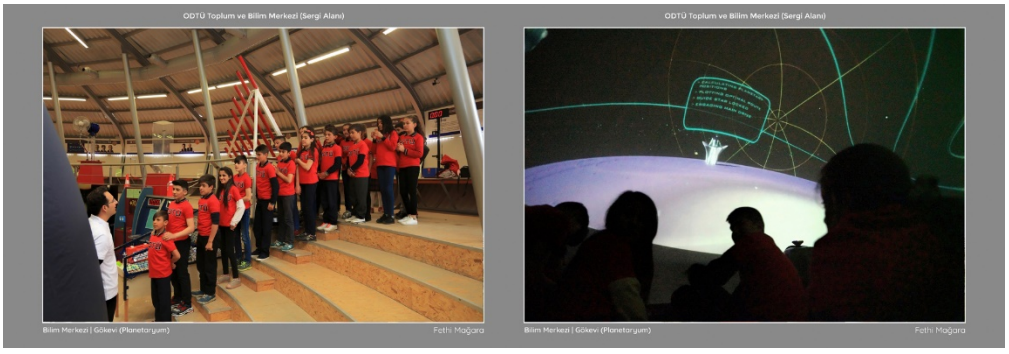


Bilim ve Teknoloji Koleksiyonları'ndan bahsedilirken Ankara'daki Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin 2003 yılında kurulan ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi'ne değinmemek olmaz. ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi:

- Uygulamalı Bilim Merkezi,
- Ulaşım Tarihi Sergisi,
- Bilim ve Teknoloji Tarihi Sergisi ve
- Açık Hava Sergi Alanı

olmak üzere dört alanda ziyaretçilerine hizmet vermektedir. Uygulamalı Bilim Merkezi'nde bir planetaryum bulunmaktadır (Fotoğraf 3.30.).

Fotoğraf 3.30. ODTÜ Uygulamalı Bilim Merkezi içinde yer alan planetaryumda gerçekleşen faaliyetlere ilişkin Fethi Mağara'nın fotoğrafları görülmektedir[294].



19. yüzyılın ikinci yarısında, İstanbul'da yetmiş dört metre yüksekliğindeki Pera'da kurulan[295] Rasathane-i Amire'nin devamı sayılabilecek günümüzde Boğaziçi Üniversitesi bünyesinde çalışmalarına devam eden Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE), İcadiye Tepesi'nin Bebek'e karşı olan yamacında

[293] Idem.
[294] (Çevrimiçi), https://tbm.metu.edu.tr/gokevi/, 22 Mart 2021.
[295] (Çevrimiçi), http://www.koeri.boun.edu.tr/new/tr/tarihce, 23 Mart 2021.

Rasathane Bilim Tarihi Müzesi'ne sahiptir. Rubu tahtaları, Güneş Saatleri, usturlaplar, Gökyüzü Haritaları, Gök ve Yer Küreleri, Güneş Sistemi ve teleskopları, astronomiyle ilgili yazma eserler ve daha birçok astronomik cihaz ve malzeme bu müzede sergilenmektedir[296] (Fotoğraf 3.31.). Ayrıca KRDAE, rezervasyon yapılmak kaydıyla ücretsiz olarak rasathanenin gezilmesine müsaade etmektedir. Boğaziçi Üniversitesi, KRDAE'nün kurumsal sayfasında ***B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Gezi Programı*** **detaylı bir şekilde incelenebilir**[297]**.**

Fotoğraf 3.31. B.Ü. KRDAE'nin Rasathane Bilim Tarihi Müzesi, astroturistler için son derece ilginç astronomik malzemeler ve belgelere ev sahipliği yapmaktadır[298].



Mühendishane-i Berrî-i Hümayun olarak bilinen İstanbul Teknik Üniversitesi'nde (İTÜ) 1986 yılında emekli olana kadar görev yapan öğretim üyelerinden biri olan Prof. Kâzım Çeçen, 1913 yılında Maarif Nezareti Müsteşarlığı ve Darülfünun Müdürlüğü yapan (Üçsu, 2012 : 150) Salih Zeki Bey'in hatıratını okumasıyla Sultan III. Selim'in himayesindeki kitap ve aletleri Mühendishane-i Berrî-i Hümayun'a bağışladığını öğrenmiştir. Bunun üzerine bu aletleri ve kitapları aramaya başlamış; neticede çelik bir dolabın arkasında atıl şekilde Türkiye Astronomi Tarihi için eşsiz öneme sahip olan, yapımı 1216'ya tarihlenen bir usturlabı ve rub'u tahtalarını ortaya çıkarmıştır (Fotoğraf 3.32.). Bununla da kalmamış, Gümüşsuyu'ndaki Merkez Kütüphane'de bir kenara yığılı duran ve SEKA'ya kağıt hamuru yapılmak üzere gönderilmeyi bekleyen Osmanlıca, Arapça, Farsça kitaplar arasında Ali Kuşçu'nun Risale-i Fethiyye ve Menazil, Çağminî'nin El-Mülahhas fi'l-Hey'e, Nasîreddin Tûsî'nin Tahrîr-i Mıcıstî (Almageste) isimli astronomiyle ilgili eserlerini bulmuş; yanı sıra geometri, matematik teknik resim konularında pek çok kitabı da yok

[296] (Çevrimiçi), http://www.koeri.boun.edu.tr/new/tr/bilim_tarihi, 23 Mart 2021.
[297] (Çevrimiçi), http://www.koeri.boun.edu.tr/aheb/basvuru.asp, 23 Mart 2021.
[298] (Çevrimiçi), http://www.koeri.boun.edu.tr/new/tr/bilim_tarihi, 23 Mart 2021.

edilmekten kurtarmıştır. Usturlab ve aletler İTÜ'de koruma altında, bahsi geçen kitaplar ise Mustafa İnan Kütüphanesi'nin Nadir Eserler Bölümü'ndedir (Kolay, 2019: 40 – 43).

Fotoğraf 3.32. Endülüs İşbiliye'de (Sevilla) Mehmet bin Fütuh'un 1216 yılında yaptığı usturlab, III. Selim tarafından birçok alet ve kitapla birlikte Mühendishane-i Berrî-i Hümayun olarak bilinen günümüzde İstanbul Teknik Üniversitesi olan kuruma bağışlanmış, Prof. Dr. Kâzım Çeçen'in araştırmacı ruhu, bilime olan merakı ve azmi sayesinde, İTÜ, İnşaat Fakültesi'nin bir kürsüsü içindeki çelik dolaplardan birinin arkasında bulunmuştur (Kolay, 2019: 43).



Astronomi Turizmi için en çekici müze ziyaretlerinden biri de yine İstanbul şehrindedir: Diyarbakır'da, yirmi beş yıl boyunca Artuklu Sarayı'nın saray mühendisi olarak görev yapmış; 13. yüzyılda yaşamış; android robotların prototiplerini üretmiş bir makine mühendisi olan Cezeri'nin tasarladığı astronomik saatin rekonstrüksiyonu (y.y., 2019: 84, 85), İstanbul Cezeri Müzesi'nde *Yer Küre ile Gök Küre'yi Buluşturan Anıtsal Su Saati* ismiyle sergilenmektedir[299]. Çalışma düzeneği bakımından diğer astronomi saatlerinden son derece farklı bu örnek görülmeye değerdir.

2013 yılında çevrimiçi Türkoloji Dergisi ACTA TURCICA'nın Ocak sayısında Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü öğretim görevlilerinden Yasemin Özdemir'in **Anadolu Güneş Saatleri** isimli çalışmasında Anadolu'daki Eski Yunan, Roma, Bizans ve Osmanlı Dönemi Güneş Saatleri'nin

[299] (Çevrimiçi), https://www.cezerimuzesi.com/exhibition, 23 Mart 2021.

hangi müze, kilise, ören yerleri ve camiilerde bulunduğuna ilişkin tablolar görülmektedir (Özdemir, 2013 :12, 15, 19, 22). Bu tablolardaki bilgiler ışığında İzmir, Aydın, Denizli, Manisa, Muğla, Antalya, Mersin, Burdur, Isparta, İstanbul, Gaziantep, Çorum, Van, Kars, Hakkari, Karaman, Nevşehir, Sivas, Sakarya, Mardin, Artvin illerinde Güneş Saatleri'ne rastlanmaktadır.

2020 yılı başında tüm dünyayı etkisi altına alan COVID–19 pandemi döneminde pek çok sergi ve müze sanal olarak ziyarete açılmıştır. Arkeoloji, mozaik, etnografya, ören yerlerini sanal olarak dolaşma imkanı Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın Sanal Müze sayfasında listelenmiştir[300]. Bu müzelerin çoğunda, özellikle İzmir'deki Efes Ören Yeri'nde dört adet, Denizli Hierapolis Ören Yeri'nde iki adet konik şekilli Roma Dönemi'ne ait; İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde bir adet küresel şekilli, Hellenistik Dönem'e ait; Çorum Müzesi'nde konik şekilli Roma Dönemi'ne ait Güneş Saatleri bulunmaktadır (Özdemir, 2013: 12). Gerek sanal gerekse henüz sanal müze ziyaretine uygun olmayan Türkiye'nin dört bir yanındaki bakanlığa, çeşitli vakıflara, eğitim kurumlarına ve/veya özele bağlı müzelerde astronomi turizmini destekleyen pek çok esere rastlanmaktadır.

3.6 Türkiye'de Astronomi Turizmi Planlaması

Türkiye'de Astronomi Turizmi planlaması konusunda atılan ilk adımlardan biri 2010 yılında İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde Astronomi Turizm alanında yapılacak tüm organizasyonların hemen hemen hepsi elbette ki ışık kirliliği en az olan şehirlerde yapılabilir. Dolayısıyla ışık kirliliğini engellemeye yönelik her çalışma Astronomi Turizmi'nin belkemiğini oluşturmaktadır.

Şehirlerin gece aydınlatmaları ışık kirliliğine sebep olacak şekilde düzenlendiğinde ne yazık ki astronomi amaçlı gece gökyüzü gözlemlerinde olumsuzluklara yol açmaktadır (Aslan, 2019: 251).

Işık Kirliliği çalışmalarında uzun yıllar içerisinde atılan adımların özellikle merkezi yönetimler tarafından yeterli derecede anlaşılmayışı ve projenin gelişmesi ve yaygınlaşması konularında yeterli geri dönüşlerin olmayışı nedeniyle 2010 yılında **"*Türkiye'de seçilmiş bölgelerde gece gökyüzü parlaklığının ölçülmesi"*** adını taşıyan Işık Kirliliği Projesi İstanbul Kültür Üniversitesi bünyesinde yepyeni bir boyutla

[300] (Çevrimiçi), https://sanalmuze.gov.tr/, 18 Mart 2021.

yeniden başlatılmıştır. Projenin içeriği ve kapsadığı çalışmalar ülkemizde Astronomi Turizmi konusunda yapılan tüm çalışmalara ve gelecekte gerçekleştirilecek projelere esas teşkil ettiği, omurga oluşturduğu için proje ***Türkiye'de Işık Kirliliğini Engelleme (TİKE)*** olarak anılmaktadır.

Projenin Amaçları :

- *Türkiye'de seçilmiş yerleşim yerlerinde, seçilmiş karanlık yerlerde, astronomi gözlemevlerinde ve milli parklarda geceleyin gök parlaklığını ölçmek, bu ölçümleri yıldızlı gecelerin doğal gök parlaklığı ile karşılaştırmak,*
- *Gelecekte kurulması olası astronomi gözlemevleri için, amatör gökbilimi gözlemleri ve gökyüzü şenlikleri için uygun karanlık yerleri belirlemek, bitki ve hayvanların yaşamlarını olumsuz yönde etkileyen faktörleri ortaya çıkarmak ve bunların korunma altına alınması için ilgililer nezdinde girişimlerde bulunmak,*
- *Yerleşim yerlerinin gök parlaklığı verilerinden, ışık kirliliğinin ekonomik, biyolojik, çevresel ve kültürel boyutunun değerlendirmesini yapmak ve*
- *Türkiye'de ışık kirliliğini işleyen, ışık kirliliğine karşı mücadele eden bir internet sitesi oluşturmak olarak belirlenmiştir (Aslan, 2018: 146).*

Karanlık Gökyüzü Ölçütü olarak, 2001 yılında Sky & Telescope isimli dergide John E. Bortle tarafından yayınlanan gökyüzü parlaklığı birden dokuza kadar derecelendirilmekte[301] ve Gök Niteliği Ölçeri (SQM) birimiyle ölçümlendirilmektedir. Bu disiplinle Türkiye'nin pek çok şehrinde yapay ışık ölçümlendirilmesi yapılmış ve harita üzerinde gök parlaklığı ölçüleri derecelendirilmiştir (Harita 3.3.).

Harita 3.3. 2019 yılında ışık kirliliğinin ölçüldüğü şehir ve kasabaların dereceli şekilde işaretlendiği etkileşimli Türkiye haritası (Aslan, 2019: 254). Haritanın bulunduğu internet linkinde harita üzerinde görülen renkli noktalara tıklandığında ölçüm değeri, ölçüm tarihi, ölçüm yapılan noktanın koordinatları görülebilir[302].



[301] (Çevrimiçi), http://www.isikkirliligi.org/index.php/harita, 8 Mart 2021.
[302] Ibid.

Astronomi Turizmi planlaması yapılırken şehirlerin aydınlatma sırasında uzaya kaçan ışıklarını doğru aydınlatma modelleriyle daha etkin hale getirmek son derece önemlidir ve böylece yapay aydınlatmalar yüzünden görülemeyen yıldızları izlemek mümkün kılınırken aynı zamanda enerji kaybını önlemek de mümkündür (Tablo 3.12.), (Aslan v.d., 2000). Küresel bir sorun olarak karşımıza çıkan ışık kirliliğinin çözümü yerel yönetimlerin elindedir (Ceylan, 2014: 10).

Tablo 3.12. A.B.D. Hava Kuvvetleri, Savunma Meteoroloji Uydusu Programı (DMSP) kapsamında 9 Şubat 1997 yılında algılanan ve bu yapay aydınlatmalardan kaynaklanan enerji kaybını ölçümlendirmiştir (Aslan v.d., 2000: 2).

	Gözlenen Değer (10^{-8}Watt/cm^2/st/μm)	Işık Enerji Kaybı (10^6kWh/yıl)	Alan (km^2)	Enerji Kaybı/Alan (10^6kW h/yıl/km^2)
İstanbul	2.27×10^3	13.6	2808	4.85×10^{-3}
İzmir	5.58×10^2	3.34	1086	3.08×10^{-3}
Bursa	2.92×10^2	1.75	739	2.37×10^{-3}
Ankara	1.13×10^3	6.77	1745	3.88×10^{-3}
Antalya	1.89×10^2	1.13	653	1.73×10^{-3}
Adana*	3.31×10^2	1.98	742*	
Kayseri*	4.54×10^2	2.70	806*	
Konya*	2.22×10^3	1.33	554*	

*Ölçekten kaynaklanan belirsizlik diğerlerinden farklı olduğu için son sütun bilgileri verilmemiştir.

Astronomi Turizmi için atılması gereken ilk adım dış aydınlatmalarda yapılan yanlışlıkları düzeltmek, enerji kayıplarını önlemektir. Bu sayede yıldızlı gökyüzüyle buluşma ve onu keşfetme imkanına yeniden kavuşulabilir (Aslan, 2019: 255). TİKE projesinin bilimsel olarak ortaya koyduğu ışık kirliliğine ait sonuçları değerlendirecek yerel yönetimlerin hassasiyeti sayesinde Astronomi Turizmi planlaması yerel yönetimlerin ve üniversitelerin bilirkişileriyle hayata geçirilebilir (Ceylan, 2014: 10).

Anadolu'nun çok katmanlı yapısı ve medeniyetler tarihi içerisinde doğudan batıya sahip olduğu Dünya'nın en eski inanç merkezi Göbeklitepe'nin henüz süregelen araştırmalarından İstanbul Rasathanesi'ne uzanan süreç boyunca bir Astronomi Turizm penceresi açmak hedefiyle yalnızca Güneş ve Ay Tutulmaları gibi zamanlarda değil; özellikle ilkbahar ve yaz aylarında (gözlem için uygun havanın açık ve bulutsuz olduğu zamanlar) ülkemizde Peri Bacaları, Jeopark alanı olan Manisa Kula, Göbeklitepe, Nemrut, Ayvalık gibi yerler ***Astronomi Turizm Destinasyonları***

olarak düzenlenebilir. Bunun için turizm şirketlerine bu konuda bilgilendirmeler yapılmalı; disiplinlerarası bir çalışma planlanarak üniversitelerin ilgili bölümlerine Astronomi Turizmi Dersi ile arkeologlar, astronomlar ve coğrafyacıların birlikte çalışması hedeflenmelidir. Gece Gökyüzü Turları, küçük gruplarla Astrofotoğraf ve Astronomi Şenlikleri organizasyonları Astronomi Turizmi planlamasında izlenecek adımlardan en önemlilerini teşkil etmektedir.

Türkiye'deki Astronomi Turizmi ile ilgili planlamalarda göze çarpan en önemli konu yapay ışıklandırmalardan kaynaklı karanlık gökyüzünde seçilemeyen Samanyolu'nu, yıldızları, takımyıldızları, galaksileri ve gök olaylarını yeniden görülebilir kılmaktır. Bu ancak ve ancak şehirlerde **Gökyüzü Dostu Kent** (SFC) kavramını oluşturmakla mümkün olacaktır. Işık kirliliğinden nasibini almamış kırsal alanlarda ise bu planlamaları yapmak çok daha kolaydır. Dolayısıyla Astronomi Turizmi, astroturistlerin ziyaretleri için organize edilmiş kırsal alanların yoğunluğu oranında ülke çapında gelişme gösterecektir.

3.6.1 Karanlık Gökyüzü Parkları

Güneş Tutulmaları, gece veya gündüz gözlemevi ve planetaryum ziyaretleri dışında karanlıkta gökyüzünü izlemek, ezici bir üstünlükle Astronomi Turizmi'nin majör kaynaklarından sayılmaktadır (Wen, 2017: 110). Astronomi tutkusu, gökyüzünün romantizmi, astroturistler açısından ilham vericidir (Hearnshaw, 2015: 25). Bu avantajları bilen pek çok ülke Karanlık Gökyüzü Parkları alanlarına son derece önem vermekte, IDA'nın sertifikasıyla bilimsel, doğa, kültürel miras, eğitim ve kamunun iyi vakit geçirmesi konularında adeta bir prestij sayılan bu nitelendirmeye sahip olabilmek için gerekli koşulları sağlamaya çalışmaktadır.

Karanlık Gökyüzü Parkları'na %72'si A.B.D. olmak üzere Macaristan'dan Avustralya'ya; Almanya'dan Japonya'ya; İskoçya'dan İsrail'e kadar 2021 mayıs ayı itibariyle dünya genelinde on dokuz ülkede yüz adet bulunmaktadır[303]. Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkı;

- Olağanüstü yıldızlı gökyüzüne ve doğal gece görüşüne sahip,
- Işık kirliliğine karşı önlemlerin alındığı, gece karanlığının korunduğu,

[303] (Çevrimiçi), https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/parks/, 3 Mayıs 2021.

- Karanlık gökyüzü doğallığının önemli kabul edildiği, eğitim, kültür, çevre güzelliği ve doğal kaynak değeri olan

park veya kamu arazisi olarak tanımlanmaktadır (Aslan, 2015: 6).

Dört mevsimin yaşandığı, pek çok medeniyetin beşiği, eşsiz doğa güzelliklerinin sahibi ülkemizde 2021'in mart ayında çeşitli basın organlarında Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği'ne üyelik için çalışmalar başlattığına ilişkin haberlere rastlamak Astronomi Turizmi açısından son derece sevindiricidir[304]. Ayrıca Ankara'nın çeşitli noktalarında ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu tarafından yapılan ışık kirliliği ölçümleri sonrası karar verilecek çeper ilçelerden birinde Karanlık Gökyüzü Parkı kurulması projelendirilmektedir[305].

Oysaki ülkemizde Karanlık Gökyüzü Parkı girişimleri 2013 yılından öncesine dayanmaktadır. Bursa İli, Mustafakemalpaşa Belediyesi'ne bağlı Tırnova'da İstanbul Kültür Üniversitesi'nden Prof. Dr. Zeki Aslan, Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden Prof. Dr. Zeynel Tunca ve Ankara Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden Prof. Dr. Ethem Derman tarafından yapılan ışık kirliliği ölçümleri yapılmış; bu noktanın Türkiye'deki en karanlık yerlerden biri olduğu belirlenmiş (Resim 3.6.1); Mustafakemalpaşa Belediyesi'ne Karanlık Gökyüzü Parkı için girişimlerde bulunulması adına yapılan öneriler ne yazık ki yanıtsız kalmıştır[306].

[304] (Çevrimiçi), https://www.ntv.com.tr/galeri/seyahat/turkiyenin-ilk-karanlik-gokyuzu-parki-bursada-kurulacak,NTO3PkeYqkKrSrbnxEmhMQ/E_RcQRdf-UGsLxI3mtMn7w, 25 Mart 2021.
[305] (Çevrimiçi), https://www.hurriyet.com.tr/yerel-haberler/ankara/karanlik-gokyuzu-parki-geliyor-41785583, 11 Nisan 2021.
[306] (Çevrimiçi), https://pasada.com.tr/mustafakemalpasadaki-karanlik-gokyuzu-parki-ilgi-bekliyor/, 3 Mayıs 2021.

Fotoğraf 3.33. Bursa İli, Mustafakemalpaşa Belediyesi'ne bağlı Tırnova'da 13 Ağustos 2010 yılında çekilen Yıldız İzleri fotoğrafı. (Fotoğraf: Uğur İkizler)[307].



Fotoğraf 3.34. Ağustos 2018 yılında Levent Şen tarafından, Melikşah Yaylası'nda, Yenişarbademli Gökyüzü Şenliği sırasında çekilen samanyolu galaksisi[308].



2017 yılında Ankara Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Ethem Derman'ın yönetiminde bir ekiple Türkiye'deki pek çok dağlık alanda karanlık gökyüzü kalitesi ölçümlendirilmiş ve bu ölçümler sonucunda

[307] (Çevrimiçi), http://www.ikizler.org/, 3 Mayıs 2021.
[308] (Çevrimiçi), https://leventsen.wordpress.com/2018/08/16/rivers-of-light-0029-star-trails/, 3 Mayıs 2021.

gökyüzü gözlemlerinin yapılabileceği en karanlık nokta tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda Isparta'nın Yenişarbademli ilçesinde bulunan, Beyşehir Gölü'nün batısında konumlanmış, Toros Dağları'nın kuzey uzantısı Anamas Dağları'yla birleşen 1700 rakımlı Melikşah Yaylası, Karanlık Gökyüzü Parkı için Türkiye Cumhuriyeti'nin en karanlık noktası olarak belirlenmiştir[309] (Fotoğraf 3.34.).

2019 yılında yine Prof. Dr. Derman öncülüğünde üçüncüsü düzenlenen Yenişarbademli Gözlem Şenlikleri bugüne kadar her yıl iki binin üzerinde bir katılımcı kitlesine ev sahipliği yapmıştır. Ücretsiz olarak organize edilen bu şenlik, herkesin ortak çatısı olarak kabul edilen gökkubbe altında gökyüzü sevdalılarıyla biraraya gelmeyi hedeflemektedir[310] (Fotoğraf 3.35.).

Fotoğraf 3.35. 2018 yılının ağustos ayında organize edilen Yenişarbademli Gökyüzü Gözlem Şenliği sırasında altı yüzden fazla katılımcının karanlık gökyüzü altında toplandığı kayıtlara geçmiştir. (Fotoğraf: Ahmet Kale) [311].



Karanlık Gökyüzü Parkı olabilmek için minimum veya maksimum bir toprak alanı sınırlaması yoktur. Teklif edilecek park alanı etrafındaki yaşam alanları ve sakinleriyle birlikte olağanüstü bir karanlık gökyüzü kaynağı olmalıdır. Kapsamlı bir Aydınlatma Yönetim Planı (LMP) ile şekillendirilmiş; Samanyolu'nun çıplak gözle rahat bir şekilde görülebileceği, çevrede hiçbir suni ışık kaynağının, ufuk çizgisini

[309] (Çevrimiçi), https://www.birgun.net/haber/turkiye-de-uzay-gozlemlerinin-yapilabilecegi-en-karanlik-nokta-isparta-da-226632, 25 Mart 2021.
[310] (Çevrimiçi), https://www.facebook.com/groups/gozlemetkinlikleri/, 3 Mayıs 2021.
[311] (Çevrimiçi), https://astroturk.net/tag/ethem-derman/, 3 Mayıs 2021.

sınırlayan, engelleyen hiçbir nesnenin olmadığı alanlar olmalıdır. Karanlık Gökyüzü Parkı olabilmek için izlenecek kurallara ilişkin IDA tarafından hazırlanmış rehber kitapçıkta 'çıplak göz sınırlama kadiri' (NELM) kavramına ilişkin detaylardan da bahsedilmektedir (DSP–IDA, 2018), (Fotoğraf 3.36.).

Fotoğraf 3.36. Møns Klint Kamp Alanı, Møn Adası, Danimarka. Møn and Nyord Adaları olarak bilinen Danimarka'nın tek Karanlık Gökyüzü Parkı'nda Samanyolu. (Fotoğraf: Anders Brinckmeyer)[312].



Türkiye'de astrofotoğrafçılığa, astronomik gözlemlere olan yoğun ilginin ulusal açıdan değerlendirilmesi; yerel yönetimlerin ülke çapındaki bu geniş kitleye ve uluslararası astroturistlere ışık kirliliğinden uzak, yapay ışık yansımalarından arındırılmış geniş yerler olarak Karanlık Gökyüzü Parkları konusuna ciddi olarak eğilmesi gerekmektedir. Bu konuda 2010 yılında başlayan 2012 yılında pilot bölge olarak seçilen Eskişehir'den sonra Bursa'yla devam eden ve yurdun dört bir yanında ışık kirliliği ölçümlerinin yapıldığı TİKE Projesi'nde belirlenen en karanlık noktalar üzerinde durularak Türkiye için bir Astronomi Turizmi planlamasına gidilebilir (Aslan, 2018: 81, 146), (Tablo 3.13.).

Tablo 3.13. 2010 yılından bu yana gerçekleştirilen TİKE Projesi kapsamında yapılan ölçümlere ilişkin bazı illere ait detaylar (Aslan, 2018: 147).

Şehir	Yer	Gökyüzü Kalitesi (kadir/açısaniye²)
Ankara	Anıtkabir	17,50

[312] (Çevrimiçi), https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/parks/monandnyordpark/, 3 Mayıs 2021.

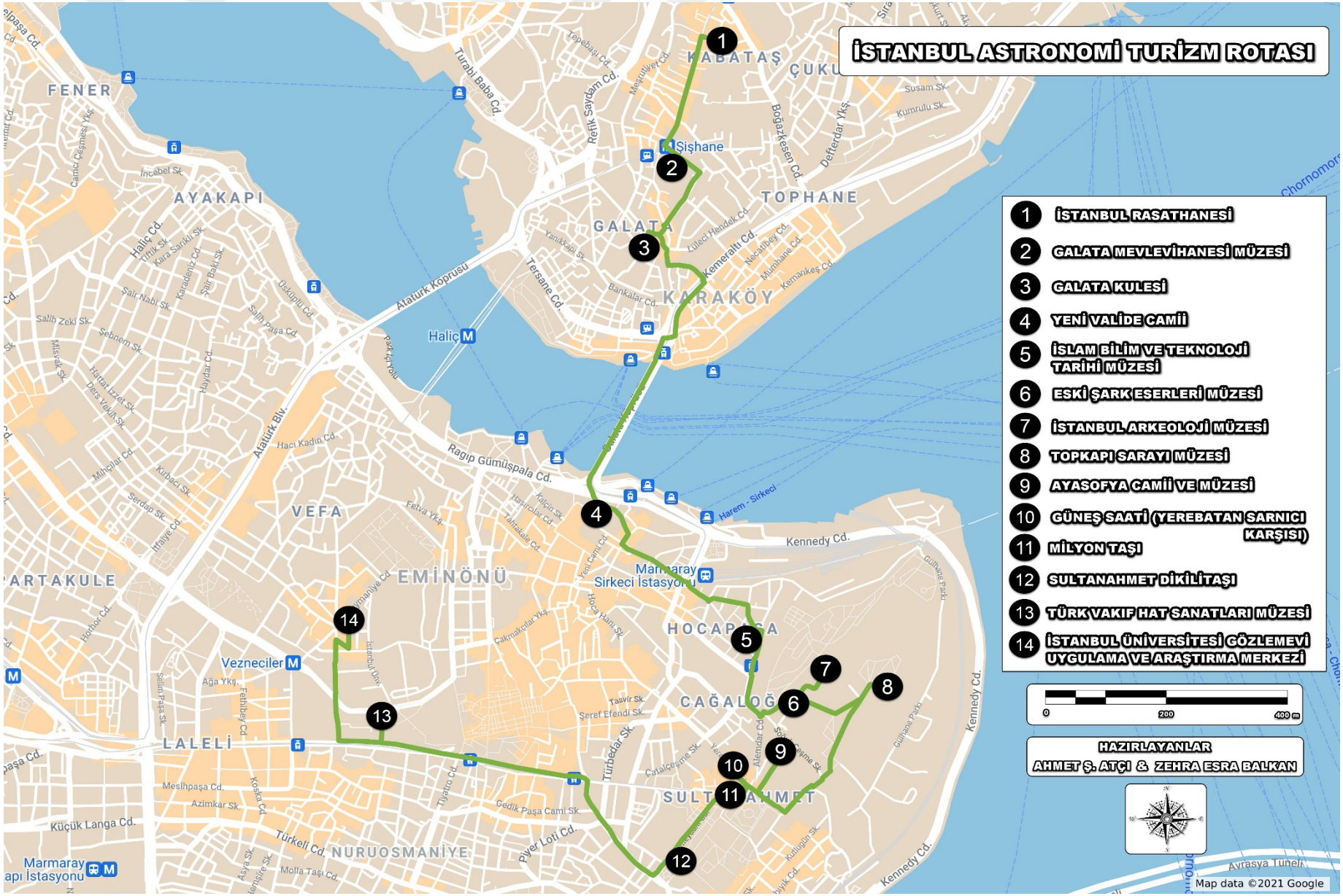
	Ankara Kalesi	17,75
Antalya	Patara	21,20
Aydın	Dilek Yarımadası Milli Parkı	20,30
Bursa	Nilüfer	17,38–20,90
Bursa	Tırnova	21,16
Denizli	Honaz Dağı Milli Parkı	20,70
Kayseri	Uzun Yayla	21,30
Kocaeli	Sarısu Deresi	21,39
İstanbul	Ataköy	17,30
	Bahçeşehir	17,20
	Sarayburnu	17,30
	Sultanahmet	17,00

3.6.2 İstanbul Astronomi Turizm Rotası

İstanbul Astronomi Turizm Rotası (İATR) belirlenirken, yapılan keşif araştırmalarında bu güzergâh ile ilgili adımlamalar *Google Earth*'e aktarılarak rota oluşturulmuş ve rotanın uzunluğu 7.52 km olarak belirlenmiştir. Bu yaklaşık olarak 10.000 (benim adımlamamla 9870) adıma karşılık gelmektedir (Harita 3.4.). Katılımcıların Tarih, Coğrafya ve Astronomi Bilimleri'nin bir araya geldiği bu özel rotayı deneyimlerken bir yandan zamanda yolculuk yapması; diğer bir yandan İstanbul'un astronomi ile zenginleşen coğrafyasını keşfetmesi hedeflenmektedir.

Rota üzerinde yer alan her nokta kendi içerisinde geçmişten günümüze Tarih, Astronomi ve Coğrafya Bilimleri'ni harmanlayarak, disiplinler arası bir köprü kurmaktadır. Bu tur, **Astronomi Turizmi: Gökyüzü ve Yeryüzündeki İlgi Alanları** isimli tez çalışmasının içerisinde en çok tekrar edilen ve vurgu yapılan Gökyüzü ve Yeryüzü metaforunun bir diğer deyişle Astronomi ve Coğrafya'nın yüzyıllar boyunca sayısız kültürel kodlamalara ev sahipliği yapmış İstanbul ile buluşmasını içermektedir.

Harita 3.4. İstanbul Astronomi Turizm Rotası



İATR, on dört noktadan oluşmaktadır. Güzergahın yaya olarak kat edilecek oluşu; müzeler gibi bazı ziyaret noktalarının keyifle gezilebilmesi dikkate alınarak iki günlük bir tur şeklinde katılımcılara teklif edilebilir:

a. **Birinci Gün**: Taksim–İstiklal Caddesi'nden başlayan ilk adımlamalardan, bilimin medeniyetler tarihindeki yolculuğunu anlatan, Doğu ve Batıyı buluşturarak, sentezlediği bir özel müzede; İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi'nde Türkiye Astronomisi'ne ilişkin geçmişten günümüze gelişime tanıklık etmek (Haritada belirlenmiş olan 1'den 5'e kadar olan ziyaret noktaları),
b. **İkinci Gün:** Zamanın adeta M.Ö. 2.–1. yüzyıllara taşındığı, ülkemizin ilk müzesi olan İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nden devam ederek İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin bahçesinde yer alan Güneş Saati ile noktalanan (Haritada belirlenmiş olan 6–14 ile numaralandırılmış olan ziyaret noktaları) zamanı yakalamaya yönelik bir yolculuk.

İATR için ilkbahar ve yaz mevsimleri uygundur. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı olan müzelerin güzergah noktaları dahilinde olduğu düşünüldüğünde, tur için pazartesi hariç haftanın diğer tüm günleri uygundur. İstanbul Astronomi Turizm Rotası'ndaki güzergâh Tablo 3.14.'de görülebilir:

Tablo 3.14. İstanbul Astronomi Turizm Rotası'na ait ziyaret noktaları.

İstanbul Astronomi Turizm Rotası	
Birinci Gün	**İkinci Gün**
1. İstanbul Rasathanesi	7. İstanbul Arkeoloji Müzesi
2. Galata Mevlevihanesi	8. Topkapı Sarayı Müzesi
3. Galata Kulesi	9. Ayasofya Camii ve Müzesi
4. Yeni Valide Camii	10. Güneş Saati (Yerebatan Sarnıcı Karşısı)
5. İstanbul Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi	11. Million Taşı
6. Eski Şark Eserleri Müzesi	12. Sultanahmet Dikilitaş
	13. Türk Vakıf Hat Sanatları Müzesi
	14. İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi

1. *İSTANBUL RASATHANESİ*

İstanbul kentinin hızla büyümesi ve İstanbul Rasathanesi ile ilgili olarak hiçbir kalıntıya rastlanmamış olması nedeniyle bugün İstanbul Rasathanesi Taksim–İstiklal Caddesi üzerinde yer alan Koç Üniversitesi'ne ait olan binada, binanın İstiklal

Caddesi'ne bakan duvarına 2009 Yılı Dünya Astronomi Yılı çerçevesinde Türk Astronomi Derneği, UNESCO Türkiye Milli Komitesi ve Koç Üniversitesi tarafından rasathaneyi temsil eden Rub'u Tahtası (bir astronomik gözlem ve hesap aleti) yerleştirilmiştir (Fotoğraf 3.37.), (Fotoğraf 3.38.). İstanbul Astronomi Turizm Rotamızın ilk adımını attığımız bu yer bir imparatorluğun iniş çıkışlarla dolu astronomi tarihinden günümüzün astronomi ve uzay araştırmalarına uzanan yolculuğunu hali hazırda yaşadığımız sosyo–kültürel zorluklar ile bütüncül olarak anlamak açısından çok anlamlı olacaktır.

Osmanlı İmparatorluğu'nun Yıldız Sarayı'nda kurulan saray rasathanesinden önce ilk gözlemevi 16. yüzyılda Sultan III.Murat Dönemi'nde Takiyyüddin tarafından kurulmuştur (Tekeli, 1999: 309, 310).

İstanbul Rasathanesi için önemli bir fırsat sayılabilecek 1577 yılında 40 gün süre ile İstanbul semalarında görülen bir kuyrukluyıldız gözlemi ile ilgili olarak Takıyyüddin, Osmanlı Sultanı III. Murad'a gözlem sonuçlarını bildirmiştir (Fettahoğlu, 2019: 5). İmparatorluğun bu yegane rasathanesi dönemin en güçlü din otoritesinin bu gözleme ilişkin vermiş olduğu hurafeden oluşan fetva nedeniyle, III. Murad'ın emriyle dönemin Deniz Komutanı Kılıç Ali Paşa tarafından denizden top atışlarıyla 22 Ocak 1580 gecesi yıktırılmıştır (Fettahoğlu, 2019: 7).

Fotoğraf 3.37. Koç Üniversitesi'ne ait olan binanın İstiklal Caddesi'ne bakan cephesinde İstanbul Rasathanesi'ni temsil eden levhanın genel görünümü. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



Fotoğraf 3.38. Koç Üniversitesi'ne ait olan binanın İstiklal Caddesi'ne bakan cephesinde İstanbul Rasathanesi'ni temsil eden levhanın yakın çekim görüntüsü. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



2. *GALATA MEVLEVİHANESİ*

Galata Mevlevihanesi, Fatih Sultan Mehmet ve II. Bayezid devirlerinin önemli şahsiyetlerinden biri olan İskender Paşa tarafından 1491 yılında kendisine ait olan av çiftliğinin bir bölümünde ve muhtemelen H. Theodoros Manastırı'nın yıkıntıları üzerinde bulunmaktadır. Kulekapısı Mevlevihanesi ismi ile de anılmakta olan Galata Mevlevihanesi 1509'da yaşanan ve küçük kıyamet "*Kıyâmet-i Suğrâ*" olarak anılan depremde hasar görmüş ve sonraki yıllarda çeşitli nedenlerle onarım ve tadilat ile yenilenmiştir[313].

1250 yılında Sultan I. Mahmut tarafından yeniden inşa ettirilen Mevlevihane Binası, 1765 ve 1791 yıllarında ciddi onarımlar geçirmiş; sonrasında 1818'de Mevlevihane'nin bahçesine Halet Said Efendi tarafından, kendi ismini taşıyan bir kütüphane, sebil, muvakkithane ve türbe yaptırılmıştır. Muvakkithane, bahçeye bağlanan taç biçimli ana girişin hemen sağında yer almaktadır. Burası dikdörtgen şekilli bir odadır ve bu odanın caddeye bakan iki penceresi bulunmaktadır. Bu

[313] (Çevrimiçi), https://islamansiklopedisi.org.tr/galata-mevlevihanesi, 28 Nisan 2021.

pencerelerin hemen iç tarafında sair günlerde suyun, kandil ve bayram günlerinde şerbetlerin dağıtıldığı dokuzar tas yeri bulunmaktadır. Muvakkithane odasını çepeçevre saran bir mermer seki saatlerin yer aldığı bölüm olup; bu sekinin mermerden imal edilmiş oluşu sayesinde saatlerin titreşimden etkilenmesi de engellenmekteydi (Dayıoğlu, 2010: 74–75).

1946 yılında Mevlevi kültür Müzesine dönüştürülmezden önce halkevi ve karakol olarak da kullanılmış olan Galata Mevlevihanesi, sahip olduğu tarihi ve içerik zenginliği nedeniyle İstanbul'da Mevlevî kültürünün geliştiği en önemli alandır[314].

Şüphesiz, Galata Mevlevihanesi tüm bu kültür ve bilgi birikimiyle geçmişten bugüne zamanın tik taklarının saklandığı ve tezimize konu olan Astronomi Turizmi için önemli ziyaret noktalarından biridir.

Fotoğraf 3.39. Galata Mevlevihanesi–Muvakkithanesi'nin giriş kapısı. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



Fotoğraf 3.40. Galata Mevlevihanesi–Muvakkithanesi'nin caddeye bakan bölümünde kandil ve bayram günlerinde şerbet ve ayran dağıtılan pencereler ve pencerelerin sağında görülen Birinci Çeşme. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



[314] Ibid.

Fotoğraf 3.41. Galata Mevlevihanesi–Muvakkithanesi'nin üst katında yer alan saat. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



3.GALATA KULESİ

Galata isminin süt anlamına gelen "*Galaktus"* veya İtalyanca'da merdivenli yol demek olan "*Calata*"dan geldiği ve Galata söyleminin semtteki ahırlardan, mandıralardan türediği üzerine görüşler olsa da, bu görüşler tarihi kayıtlarla desteklenmemektedir[315]

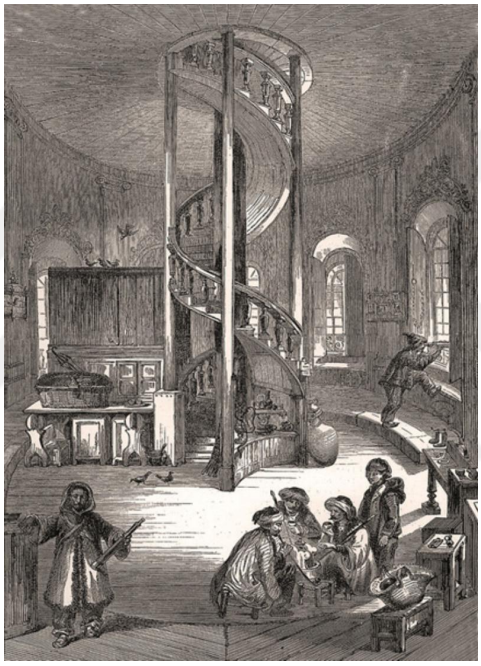
Muhteşem manzaraya sahip İstanbul'un 360° izlenebileceği, doğu ve batı ilişkisini kuruluşundan itibaren kendine özgü biçimlerle yansıtan Galata Kulesi simgesel bir yapıdır. Haliç, Marmara ve Anadolu'ya hâkim kulesi ile kent panoramasını şekillendirmektedir. Bizans İmparatoru Justinianus'un hükümdarlığı sırasında 528 yılında inşa edilmiş olan kule, 13. yüzyılda Cenevizliler tarafından kullanılmış; 1453'te İstanbul'un fethi ile Türkler'in eline geçmiştir. Evliya Çelebi'nin Seyahatname isimli eserinde, kulenin Bursa'daki Uludağ'dan dahi görünecek kadar heybetli olduğundan bahsedilmektedir.

15. yüzyılda tersane deposu olarak kullanılan, 16. yüzyılda III. Murat (1574-1595) devrinde Müneccimbaşı Takıyyüddin Efendi tarafından açılan kulenin çatı

[315] (Çevrimiçi), https://islamansiklopedisi.org.tr/galata-kulesi, 28 Nisan 2021.

katında bulunan rasathane çok kısa bir süre faaliyet göstermiştir (Fotoğraf 3.42.). Galata Kulesi, Kanuni Devri'nde "*Forsa"* adı verilen Hristiyan denizcilerin tevkif edildiği hapishane, 18. yüzyılda yangın gözetleme kulesi ve 20. yüzyılda saat kulesi gibi farklı işlevlere sahip olmuştur. IV. Murat Devri'nde ise Hezarfen Ahmed Çelebi, Galata Kulesi'nden denizi aşarak Üsküdar semtine uçmayı başaran ilk insanlardan biri olma özelliği kazanmıştır (Şehsuvaroğlu, 1955: 6).

Fotoğraf 3.42. 16. yüzyılda Müneccimbaşı Takıyyüddin Efendi tarafından Galata Kulesi'nin çatı katında bulunan rasathanenin iç bölümüne ait eskiz[316].



1918 yılında limana girecek gemilere zamanı bildirmek üzere, Londra'dan getirtilen "*Tayimbol*" (time-ball) denen bir araç sayesinde gemiciler için adeta bir çeşit saat kulesi işlevi görmüştür (Anadol, 1964: 157). Vakit Küresi de denilen bu araç her gün öğle vaktine beş dakika kala kulenin en tepesinde yer alan bayrak direğine çekilmiştir. Tam öğle vakti saat 12.00'de ise bayrak direğinden aşağıya indirilerek İstanbul'da zamanı ayarlama görevi üstlenmiştir Türkiye'de radyo yayıncılığının gelişmesiyle bu kullanım terk edilmiş ve 1967 yılında yapılan onarımla tepesine yeni bir külah geçirilerek bugünkü şeklini almıştır[317] (Fotoğraf 3.43.).

[316] (Çevrimiçi), https://www.tarihikadim.com/istanbul-rasathanesinin-kurucusu-takiyuddin-ve-calismalari/, 28 Nisan 2021.
[317] (Çevrimiçi), http://terscita.blogspot.com/2013/01/galata-kulesi.html, 28 Nisan 2021.

Fotoğraf 3.43. Galata Kulesi'nin günümüzdeki hali. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



4.YENİ VALİDE CAMİİ

Astronomi Turizmi açısından önemli elementlerden biri olan Güneş Saatleri'nin rotamız üzerinde yer alan, lakin henüz restorasyonunun bitmediği Yeni Valide Camii, İstanbul Astronomi Turizm Rotası'nın önemli adımlarından birini oluşturmaktadır.

İstanbul'un Eminönü semtinde yer alan ve ilk kez 1597 senesinde Sultan III. Mehmed'in annesi Valide Safiye Sultan tarafından Mimar Sinan'ın öğrencisi Davut Ağa'ya yaptırılan ve çıkan bir yangın ile harap olan camii yeniden 1660 tarihinde Sultan IV. Mehmed tarafından Galata Köprüsü'nün çıkışında 1660 senesinde Sultan IV. Mehmed tarafından yenilenmiş ve hizmete açılmıştır (Fotoğraf 3.44.). Hali hazırda Topkapı Sarayı Müzesi'nde sergilenmekte olan ve sap kısmında 7 cm uzunluğunda zümrüt bulunan hançer (Resim 3.19), bu caminin bitirilmesi ile ilgili Sultan III. Mehmed'e annesinden bir teşekkür hediyesi olarak verilmiştir (Meyer, 1985: 54–55).

Fotoğraf 3.44. Eminönü'ndeki Yeni Valide Camii. Fotoğrafın sağ tarafında Mısır Çarşısı görülmektedir. (Fotoğraf: Jose Láscar)[318].



Yeni Valide Camii'nde toplam üç adet Güneş Saati yer almaktadır. Bunlardan ikisi caminin Mısır Çarşısı'na bakan tarafındaki duvarında; üçüncüsü ise iç avluda mermer levhanın üzerinde yer almaktadır (Meyer, 1985, s.54). İç avluda bulunan saat ile Mısır Çarşısı'na bakan cami duvarında yer alan her üç Güneş Saati de 2021 yılında devam etmekte olan restorasyon çalışmaları alanında bulunduğu için şu an itibariyle ziyaret edilememektedirler.

5. İSLAM BİLİM VE TEKNOLOJİ (FUAT SEZGİN) TARİHİ MÜZESİ

İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi, İstanbul'un tarihi yarımadasında Gülhane Parkı'nda Osmanlı Dönemi'nde padişahın ve yakın hizmetinde olan kişilerin atlarının bulunduğu Has Ahırlar (İstabl-ı Amire) Binası'nın olduğu yerde yer almaktadır[319].

Prof. Dr. Fuat Sezgin tarafından hazırlanarak İstanbul'da 2008 yılında açılan müze, Türkiye'de ilk, dünyada ise Frankfurt'tan sonra ikinci örnektir (İdin, 2019: 52), (bkz. s.227) Osmanlı İmparatorluğu'nda Astronomi Tarihi'nin kırılma noktasını oluşturan İstanbul Rasathanesi'nin kurucusu Takıyyüddin'in 1559 yılına tarihlenen Mekanik Saati, bu rotanın en önemli eseridir ve bu eserin İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi'nde sergileniyor oluşu ile müze bünyesindeki diğer eserler dolayısıyla

[318] (Çevrimiçi), https://www.flickr.com/photos/jlascar/8393797619/in/photostream/, 12 Mayıs 2021.
[319] (Çevrimiçi), https://muze.gov.tr/muze-detay?SectionId=IBT01&DistId=MRK, 28 Nisan 2021.

rotamızdaki 5 numaralı ziyaret noktasını Astronomi Tarihi açısından en fazla bileşene sahip duraklarından biri haline getirmektedir.

6. ESKİ ŞARK ESERLERİ MÜZESİ

Osman Hamdi Bey tarafından kurulan ve Türkiye'nin ilk müzesi olarak kabul edilen İstanbul Arkeoloji Müzeleri, günümüzde Arkeoloji Müzesi, Eski Şark Eserleri Müzesi ve Çinili Köşk Müzesi olmak üzere üç bölümden oluşur. Eski Şark Eserleri Müzesi'nde Anadolu, Mezopotamya, Mısır ve Arap Yarımadası'nın İslamiyet Öncesi Dönemleri'ne ait eserler bulunmaktadır. Ayrıca Akad Kralı Naramsin'in steli, Kadeş Anlaşması, İştar Kapısı gibi eşsiz eserler sergilenmektedir (y.y, t.y.*ii*).

Gülhane'de yer alan ve günümüzde İstanbul Arkeoloji Müzesi ile aynı bahçede yer alan Eski Şark Eserleri Müzesi'nin hemen girişinde ziyaretçileri bugünden geçmişe taşıyan ve adeta zamanın durduğu bir Antik Güneş Saati karşılar (Fotoğraf 3.45.). M.Ö. 100 yılına tarihlenen, yapımında yumuşak kum taşının kullanıldığı, üzerinde Ârâmi Alfabesi'ne ait yazıların görüldüğü bu Güneş Saati Arabistan'ın güneyinde bulunmuştur (Meyer, 1985: 16).

Fotoğraf 3.45. Eski Şark Eserleri Müzesi'nin hemen girişinde ziyaretçileri karşılayan antik Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



7. İSTANBUL ARKEOLOJİ MÜZESİ

İstanbul İli'nin Fatih İlçesi'nde yer alan İstanbul Arkeoloji Müzeleri gerek kurumsal gerekse mimari olarak birçok özelliğe sahiptir; özellikle müze binası olarak inşa edilmiş nadir örneklerdendir ve Türkiye'nin müze olarak inşa edilen en eski binasıdır. Osmanlı İmparatorluğu'nun hâkim olduğu coğrafyada yer alan kadim

kültürlere ait bir milyonu aşkın eseri bünyesinde barındırmaktadır. Dünyada müzeciliğin başladığı dönemde hayata geçirilen sayılı ve büyük müzeler arasındadır.

İstanbul Arkeoloji müzesi, Astronomi Turizmi açısından önemli duraklardan biridir. Müze bahçesinde, M.Ö 2–1. yüzyıllara tarihlenen Anadolu'nun güneyindeki Selefkiye'de bulunan (Hatay–Samandağ) Antik Güneş Saati rotamızda görülmesi gereken önemli bir eserdir (Fotoğraf 3.46.), (Fotoğraf 3.47.).

Fotoğraf 3.46. İstanbul Arkeoloji Müzesi bahçesinde sergilenen Hatay–Samandağ'da bulunan M.Ö. 2–1. yüzyıllara tarihlenen Selefkiye Antik Güneş Saati, Katalog Numarası: 774 (Meyer, 1985: 23).



Fotoğraf 3.47. Selefkiye Antik Güneş Saati'nin yanında Wolfgang Meyer'in izinde Z. Esra Balkan, İstanbul Arkeoloji Müzesi.



İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde yer alan bir diğer Güneş Saati ise Yalvaç (Psidia)'da yapılan kazılar sonucunda ortaya çıkan bir kaya parçası üzerinde iki güneş

saatinin yer aldığı küçük Güneş Saatidir. Müzeye ikinci Güneş saati olarak 1924 yılında getirilen bu eser, İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde 4025 numarasıyla kayıtlıdır (Meyer, 1985: 24), (Fotoğraf 3.48.).

Fotoğraf 3.48. Güneş Saati (Meyer, 1985: 24) Restorasyon nedeniyle kapalı olan bölümde 2021 İlkbahar Dönemi'nde ziyarete açık değildir.



Fotoğraf 3.49. M.Ö. 2. Yüzyıla ait olan Filozof Thedotus'un oğlu adına yaptırılan, Beyazıt'ta bulunan mezar taşının sol üst köşesinde bir Güneş Saati bulunmaktadır. Güneş Saati'nin konduğu kısım mezar taşının güneye bakan kısmında yer almaktadır (Meyer, 1985: 25). Restorasyon nedeniyle 2021 İlkbahar Dönemi'nde ziyarete açık değildir.



Fotoğraf 3.50. Resim 3.17'de bahsi geçen mezar taşının sol üstünde yer alan Güneş Saati'nin yakın çekimi (Meyer, 1985: 25). Restorasyon nedeniyle 2021 İlkbahar Dönemi'nde ziyarete açık değildir.



8. TOPKAPI SARAYI VE MÜZESİ

İstanbul'un Tarihi Yarımadası'nda Fatih ilçesinde bulunan Yeni Saray/Topkapı Sarayı'nın yapım tarihi ile ilgili olarak devrin kaynaklarında yer alan bilgilerde farklılar olsa da yıllar içerisinde pek çok eklemelerle genişleyen sarayın inşasına 1465 yılında başlandığı bilgisi kabul görmektedir. Bulunduğu konum nedeniyle (Marmara Denizi–Üsküdar–Haliç) İstanbul şehrinin silüetinde hem güçlü hem de zarif bir yer edinmiş olan sarayın ismini veren deniz tarafında bulunan ve *Toplu Kapı* adı verilen köşktür[320].

Topkapı Sarayı'nın Sarayburnu'nda ve Doğu Roma'dan kalan eski saray kalıntılarının bulunduğu tepeden başlayan kuruluş öyküsü günümüzde 300.000 m² alana yayılmış; İmparatorluk'un 400 yıl boyunca kalbinin attığı, otuz bir padişaha ve ailesine konut olan bu saray yalnızca idari değil; sahip olduğu mimari üslubuyla da İmparatorluk'un adeta simgesi durumundadır. 3 Nisan 1924 tarihinde müze haline getirilmiş olan Topkapı Sarayı içerisinde yer alan 300.000 arşiv dokümanı ile saray müzeciliğinin en seçkin örneklerinden biridir[321].

Topkapı Sarayı Müzesi, İstanbul Astronomi Turizm Rotası içerisinde bahçesinden başlayarak, Hazine Dairesi'ne doğru keşfe çıkmamızı sağlayacak

[320] (Çevrimiçi), https://islamansiklopedisi.org.tr/topkapi-sarayi, 28 Nisan 2021.
[321] (Çevrimiçi), https://www.millisaraylar.gov.tr/saraylar/topkapi-sarayi, 28 Nisan 2021.

adımlamalara sahiptir. Müzede üç adet Güneş Saati bulunmaktadır. Bunlardan iki tanesi dışarıda, bir tanesi içeride müze kısmında sergilenmektedir.

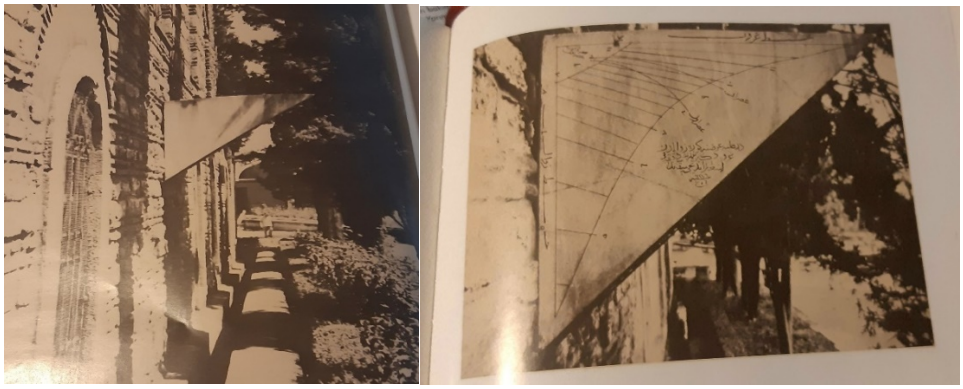
Birinci saat, 3. Avlu'da yer alan ve 15. yüzyılda Süleyman Bey tarafından çizilerek yapılan Güneş Saati, Fatih Sultan Mehmet Dönemi'nde astronom Ali Kuşçu tarafından yapıldığı belirtilen ve Ayasofya'nın bahçesinde yer alan Güneş Saati gibi yataydır ve bu iki saat çalışma prensipleri bakımından birbirine çok benzemektedirler. Pek çok defa restorasyon geçiren bu saat özellikle 1794 yılında Sultan Selim'in silahtarı olan Seyyid Abdullah tarafından yenilenmiştir. Bu basita (Güneş Saati) dört basamaklı bir mermer kaide üzerine yerleşmiş olup diğer Güneş Saatleri'nden farklıdır. Bu güneş saatinde mermer kadran üzerinde iç içe geçmiş ve en içte kelebek biçimli bir basita ile 3 ayrı Güneş Saati yerleştirilmiştir (Meyer, 1985: 65–71), (Fotoğraf 3.51.).

Fotoğraf 3.51. Yatay Güneş Saati, Topkapı Müzesi (Meyer, 1985: 66).



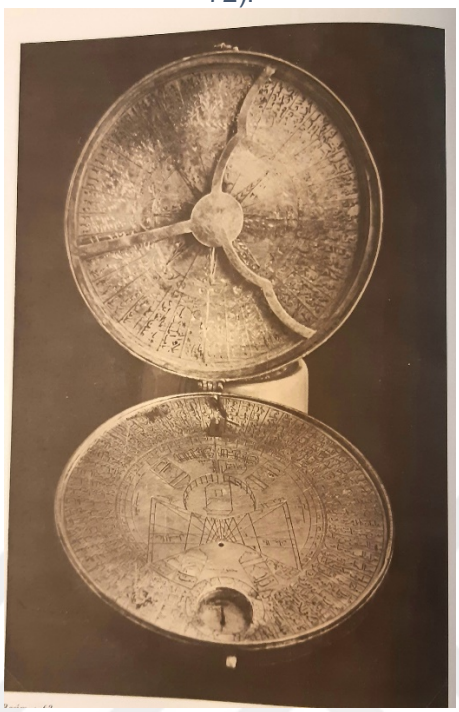
Topkapı Sarayı'nın günümüzde kütüphane olarak kullanılan ve o dönemde cami olan duvarında dik üçgenli başka bir Güneş Saati yer almaktadır. 1859'da Sultan II. Abdülmecid Dönemi'nde sarayın 3. Avlusu'nda bulunan arz odasının sol duvarında yer almakta olup, doğu yönü sabah saatlerini, batı yönü öğleden sonraki saatleri gösteren Dik Üçgenli Bir Güneş Saati'dir (Meyer, 1985: 79), (Fotoğraf 3.52.).

Fotoğraf 3.52. Dik Üçgenli Güneş Saati, Topkapı Sarayı ve Müzesi, İstanbul (Meyer, 1985: 79–80).



Topkapı Sarayı'nda yer alan son saat ise müzede sergilenmekte olan 17. yüzyıla tarihlenmiş gümüşten yapılmış Taşınabilir Güneş Saati'dir (Fotoğraf 3.53.). Bu Taşınabilir Güneş Saati'nin kenarında bir pusula yer almakta; bu pusula gölgesi kelebek şekilli (Topkapı Sarayı'nda yer alan mermer Yatay Güneş Saati'nde de bu biçim bulunmaktadır) olan saat kadranına sahiptir. İslamiyet'te önem arz eden namaz ve kıble yönü bu sayede tayin edilmektedir. Dolayısıyla bu saat İslamiyet'in zaman ölçüm aletlerinden biri olan *Kıblenuma* olarak da adlandırılmaktadır. Bu saatin üzerinde Kâbe'nin resmi, 4 adet Müslüman okulunun adları (Hanefi, Mâliki, Hambeli, Şâfi) ve çeşitli şehir adları yazılmıştır. Bunun nedeni saatin çalışma prensibinde en altta isimleri yazılmış olan iki şehir Kâbe yönünü göstermektedir ve diğer şehirlerin yön tayini bu şehirler ve yine mekanizmanın diğer özellikleri kullanılarak yapılır. Gümüşten yapılmış olan bu nadide saat (1691–1693) Sultan II. Ahmet'in tuğrasını taşımaktadır (Meyer, 1985: 72–73).

Fotoğraf 3.53. Taşınabilir Güneş Saati, Topkapı Sarayı ve Müzesi, İstanbul (Meyer, 1985: 72).



Fotoğraf 3.54. Yaklaşık 1664 yılı yapımı, sap kısmında 7 cm zümrüt bulunan, çelik, altın, zümrüt, elmas, mine işçiliğine sahip 32 cm uzunluğunda hançer[322], Topkapı Sarayı ve Müzesi[323].



Topkapı Sarayı'nı İstanbul Astronomi Turizm Rotası içerisinde değerlendirdiğimizde Güneş Saatleri dışında bir diğer adımlama müzenin Hazine Dairesi'nde yer alan Sultan IV. Murat'a ait kabzası zümrüt, üzeri elmaslarla bezeli,

[322] (Çevrimiçi), http://www.antikalar.com/topkapi-sarayindaki-zumrutler, 28 Nisan 2021.
[323] (Çevrimiçi), https://www.fikriyat.com/galeri/tarih/osmanlinin-ingilizlere-karsi-direnisi-kudus-muharebesi/7, 28 Nisan 2021.

kabza zincirinin ucunda yine elmasla süslü küçük bir kürenin bulunduğu bir hançer sergilenmektedir (Fotoğraf 3.54.).

9. AYASOFYA CAMİİ VE MÜZESİ

Ayasofya kelimesine baktığımızda "*Aya*" kelimesi kutsal, azize, "*Sofya*" kelimesi ise eski Yunan dilinde bilgelik manasındaki *sophos* sözcüğünden gelmektedir. Bu nedenle Ayasofya adı Kutsal Bilgelik veya İlahi Bilgelik anlamında; Ortodoksluk Mezhebi'nde Tanrı'nın üç niteliğinden biri sayılmaktadır[324]. Ayasofya'nın tarihsel geçmişini incelediğimizde üç defa yeniden inşa edilmiş olduğunu öğrenmekteyiz. Bu nedenle günümüzde bildiğimiz Ayasofya'yı aslında "*Üçüncü Ayasofya*" olarak ifade etmek doğru olacaktır[325].

24 Kasım 1934 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile Müzeler Genel Müdürlüğü'ne bağlanarak müze statüsüyle hizmet vermeye başlamıştır[326]. 10 Temmuz 2020 tarihinde 1934'deki Bakanlar Kurulu kararı iptal edilmiş; 2729 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'yle Ayasofya'nın statüsü değiştirilerek yeniden ibadete açılmıştır (y.y., 2020: 9).

Astronomi Turizmi açısından baktığımızda ışığı ve gölgeyi takip ettiğimiz bu özel mekanda Ayasofya'nın bahçesinde iki adet Güneş Saati ve bir muvakkithane bulunmaktadır. Muvakkithane binası camii girişinin hemen sağında yer almakta olup 1853 tarihinde Mimar G.T. Fossati tarafından yapılmıştır. Güneş Saatleri'nden biri Ayasofya Camii'nin güney duvarında yer almaktadır. Camiye doğru adımlarınızı atarken Ayasofya'nın gökyüzü ile buluştuğunu görmek için başınızı kaldırdığınızda hemen solunuzda caminin yükselen duvarında yer alan 1847 yılına tarihlenmiş olan bu Güneş Saati taştan tabela biçimindedir. Üzerinde zamanın tüm hoyratlığına rağmen halen silik de olsa okunabilen, saatin öğle çizgisinin sol tarafında "EL BAKİ - EL ZEVAL" (*Kul yapısı bâki kalanlardır*) yazmaktadır. Bu gizemli Güneş Saati Gnomonu'nun ustaca ayarı sayesinde (41 derecelik eğim) İstanbul enlemine uygundur.

Ayasofya'nın bahçesinde yer alan ikinci Güneş Saati ise bu kez şadırvanın su seslerinin duyulduğu bahçenin hemen solunda yer alan saattir. Fatih Sultan

[324] (Çevrimiçi), https://tr.wikipedia.org/wiki/Ayasofya, 28 Nisan 2021.
[325] (Çevrimiçi), https://arkeofili.com/ayasofya-hakkinda-bilmeniz-gereken-30-bilgi/, 28 Nisan 2021.
[326] (Çevrimiçi), https://tr.wikipedia.org/wiki/Ayasofya, 28 Nisan 2021.

Mehmet'in Ayasofya'da görevlendirdiği astronom Ali Kuşçu tarafından yapıldığı düşünülen saatin kaidesinin Bizans Devri'nden kaldığı ve sonrasında üzerine yerleştirilmiş olan mermer yatay bir levha üzerine bu saatin konumlandırıldığı düşünülmektedir (Meyer, 1985: 82).

Fotoğraf 3.55. Saat ve namaz vakitlerini bildirme ve öğrenme için 1853 yılında Sultan II. Abdülmecit Dönemi'nde mimar G.T. Fosatti'ye yaptırılan Muvakkithane Binası.



Fotoğraf 3.56. Ayasofya Camii Müzesinin güney duvarında bulunan ve Sultan II. Abdülmecit zamanında yapılmış İstanbul enlemine uyan (41 Derece eğimli) taştan tabela biçiminde güneş saati(Meyer, 1985, s.82)



Fotoğraf 3.57. Ayasofya bahçesindeki Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



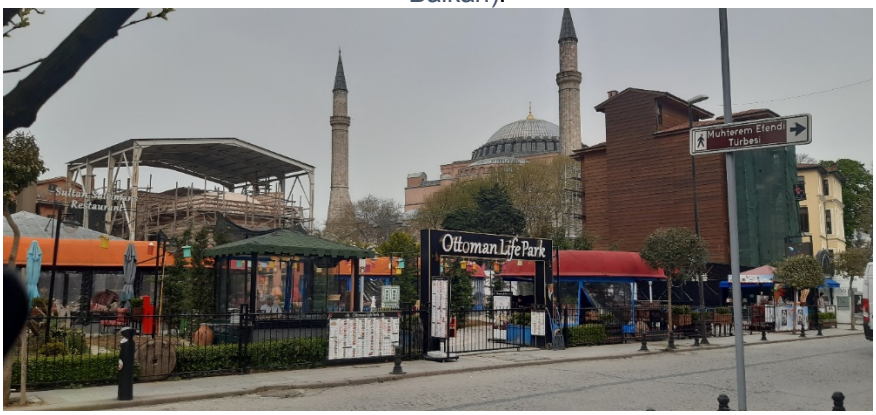
Fotoğraf 3.58. Ayasofya bahçesindeki Güneş Saati, genel görünüm. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



10. YEREBATAN SARNICI KARŞISINDA YER ALAN GÜNEŞ SAATİ

İstanbul Astronomi Turizm Rotası'nın güzergâhı oluşturulurken yapılan adımlama, fotoğraflama ve keşif çalışmalarında bu Güneş Saati'nin fotoğrafı çekilmiş; yeri tespit edilmiş ancak kendisine ilişkin hiçbir kaynakta herhangi bir veriye ulaşılamamıştır. Söz konusu Güneş Saati, Fatih İlçesi Sıbyan Mektebi ve Yerebatan Sarnıcı Restorasyon Alanı içerisinde bulunmaktadır.

Fotoğraf 3.59. Yerebatan Sarnıcı karşısında yer alan Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



Fotoğraf 3.60. Yerebatan Sarnıcı karşısında yer alan Güneş Saati yakın çekim. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



11. SULTANAHMET MİLYON (MİLİON) TAŞI

4. yüzyılda Roma İmparatoru I. Konstantin tarafından dikildiği kabul edilen Milyon Taşı İstanbul'un Fatih (eskiden Eminönü idi) ilçesi Cağaloğlu semtinde yer almakta olup Aya Sofya Camii karşısındaki Sultanahmet Meydanı'nın kuzeybatı köşesinde, Yerebatan Sarnıcı'nın giriş bölümünün yakınında bulunmaktadır[327].

1965 yılında yapılan kazılarda bulunan Milyon Taşı günümüzde bir dikilitaş görünümündedir. Aslında Roma Kültürü'nün önemli öğelerinden biri olan *Tetrapylon* mimari tarzında inşa edilmiştir. Genellikle kavşak noktaların üzerine kurulan bu mimari yapı orijinalinde kare biçiminde tasarlanmış; dört yöne bakan birer kapı, dört mermer ayak üzerinde yükselen dört sütunu birbirine kemerlerle bağlayarak üzerine bir kubbe oturtularak inşa edilen çok daha büyük bir anıttan kalan tek parçadır[328].

Roma İmparatorluğu'nun başkenti Roma'da bir başlangıç noktası belirlenir; İmparatorluk'a bağlı şehirlerin merkeze olan uzaklığını ölçmek için tüm yollara mesafe taşları konulur ve merkezde bulunan taşın uzaklığı mil cinsinden belirtilirdi. İstanbul'un Roma İmparatorluğu'nun başkenti olduğu 330 yılına kadar Roma şehrindeki Forum'da bulunan Milliarium Aureum (*Altın Kilometretaşı*) başlangıç noktası olarak kabul edilirdi. Ancak 330 senesinde Büyük Konstantin'in (*I. Konstantinus*) başkenti Nova Roma (*Yeni Roma*) adını verdiği İstanbul şehrine taşımasıyla İmparatorluk Merkezi

[327] (Çevrimiçi), https://tr.wikipedia.org/wiki/Milyon_taşı, 28 Nisan 2021.
[328] (Çevrimiçi), https://www.kalinti-istanbul.com/item/milion-tasi, 28 Nisan 2021.

de başlangıç noktası da değişmiş; Doğu Roma İmparatorluğu'yla İstanbul, dünyanın "0 noktası"nı işaret etmiştir[329].

Sıfır meridyeninin, 1884 yılına kadar İstanbul'daki Milyon Taşı'nın bulunduğu yerden geçtiği kabul edilirdi. Bu nedenle dünyada birçok ülke, saatlerini İstanbul'a göre ayarlardı. Hatta haritalar bu nokta esas alınarak hazırlanır; yönler buraya göre tespit edilirdi. 1884'te Washington'da düzenlenen *Uluslararası Meridyen Kongresi*'nde başlangıç meridyeninin konumu İstanbul'dan Greenwich'e taşınmıştır[330].

12. SULTANAHMET DİKİLİTAŞI (THEODOSIUS)

Dikilitaşlar (obelisk) dörtkenarlı sivri tepeli uzun, taş sütunlardır. Genellikle önemli bir kişiyi veya olayı anmak için yapılmaktadır[331]. Başlangıçta eski Mısır Tapınakları'nın girişlerinde çiftler halinde dikilirdi[332]. Sultanahmet Meydanı'nın güney tarafında, Yılanlı Sütun'un hemen yanında bulunan Theodosius Dikilitaşı Antik Mısır'a ait bir dikilitaştır[333].

> *"Karadeniz sularına kadar açılan gemilerinize ve sizlere cömertçe kucak açan bu kentin güzelleşmesinde, sizlerin de katkınız olması için bu yekpare taşı Konstantinopolis'e göndermeniz yerinde olacaktır."*
>
> (Tuna, 1998: 22)

I. Konstantin yukarıdaki sözleriyle, Theodosius'un (379–395) dikilitaşını tekrar hatırlayarak İstanbul'a getirilmesini emretmiş; taşıma için özel olarak inşa edilen geminin omurgası üzerine yatay olarak, su seviyesinin altında kalacak biçimde yerleştirilmek suretiyle nihayet İstanbul'a kadar getirilmiştir[334]. Deniz yoluyla gelen obelisk, Marmara kıyısından Hipodrom'a kadar yapılan özel bir yol ile taşınmıştır. Yekpare granitten olan bu taşın orijinal hali 30 metre yüksekliğinde; kaidesinin genişliği ise 2 metredir (Tunay, t.y.: 8). Dikili halde bulunan en büyük Mısır Obeliksi olan *III. Tutmosis Dikilitaşı*, dikildiği günden beri İstanbul'daki aynı yerde bulunmaktadır. Paris, Roma, Londra ve New York gibi dünyanın öteki büyük

---

[329] Ibid.
[330] (Çevrimiçi), https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-merkezi-milyon-tasi, 28 Nisan 2021.
[331] (Çevrimiçi), https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/obelisk, 28 Nisan 2021.
[332] (Çevrimiçi), https://www.britannica.com/technology/obelisk, 28 Nisan 2021.
[333] (Çevrimiçi), https://tr.wikipedia.org/wiki/Dikilitaş_(Sultanahmet), 28 Nisan 2021.
[334] Ibid.

kentlerinde bulunan beş büyük Mısır Dikilitaşı'ndan bir tanesine İstanbul 1500 yıl öncesinden sahip olma şansına erişmiştir[335].

Hipodromda yapılan araba yarışlarını ve anıtın dikilişini gösteren kabartma tasvirler dönemin teknolojisi hakkında da detaylı ve kıymetli bilgiler vermektedir. Dikilitaş ile ilgili bilgi veren yazıtlardan Yunanca olan metnin tercümesi şu şekildedir:

> *"Uzun zamandan beri toprak üzerinde bütün ağırlığı ile yatan dört yüzlü bu direği dikmek cüreti sadece İmparator Theodosius'a kısmet oldu. Bu işi başarmak için Proclus'u yardıma çağırdı ve taş ancak otuz iki günde yerine dikilebildi."*
>
> (Tuna, 1998: 30), (Tunay, t.y.: 8)

Sultanahmet Hipodromu'da yer alan dikilitaş, M.S. 4. yüzyılda Theodosius tarafından bulunduğu alana dikilmiş; tarihteki tüm obeliskler gibi Güneş Saati olarak kullanılmasının yanı sıra yere düşen gölgesinin hesaplanması sayesinde hem zaman hem de yön tayininde kullanılmıştır (Meyer, 1985: 15).

Fotoğraf 3.61. Sultanahmet Meydanı'ndaki dikilitaş. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



[335] Ibid.

Fotoğraf 3.62. Sultanahmet Meydanı'ndaki dikilitaş üzerindeki hiyeroglif ayrıntısı. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



13. TÜRK VAKIF HAT SANATLARI MÜZESİ

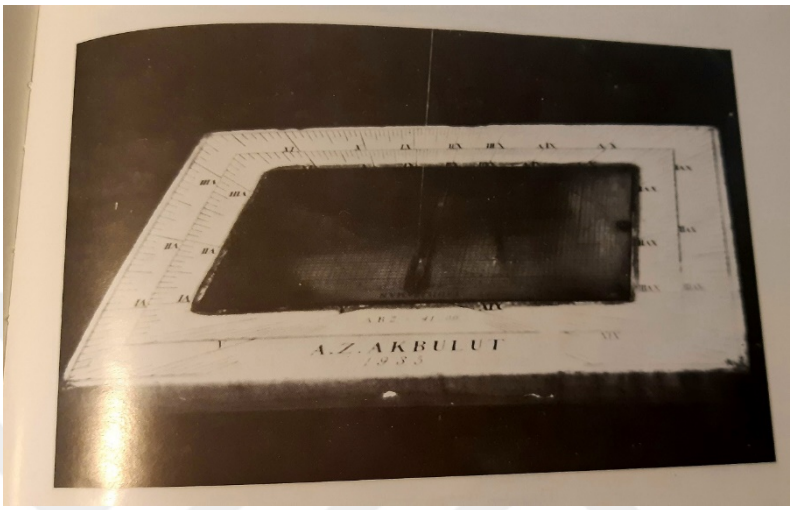
Padişah II. Beyazıt tarafından 1506–1508 yılları arasında yaptırılmış; giriş kapısının sağında, büyük dikdörtgen havuz bulunduğundan, halk arasında "*Havuzlu Medrese*" olarak bilinmektedir[336]. Vakıflar İdaresi'ne bağlı Türkiye'deki Hat Sanatları ile ilgili ilk ve tek müze olan Hat Sanatları Müzesi[337], 1981 yılında Bayezid Medresesi'nin boşaltılıp binasının restore edilmesiyle aynı binada 1984 yılında Türk Vakıf Hat Sanatları Müzesi olarak düzenlenmiştir (Özsayıner, t.y.: 10).

İstanbul'un Beyazıt İlçesi'nde yer alan bu müzedeki eserler, yazı çeşitlerine göre ayrılarak eğitici olması ön planda tutularak sergilenmiştir[338]. Müze içerisinde Kur'an-ı Kerimler, risaleler, sülüs ve aynalı yazılar, yazma eserler, nesih murakkaklar, kutsal emanetler, işleme yazıları, tuğralar, icâzetler, hilyeler, talik yazma ve levhalar ve etnografik teşhirler bulunmaktadır. Ayrıca müze bahçesinde, son güneş saati

[336](Çevrimiçi), https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/istanbul/gezilecekyer/turk-vakif-hat-sanatlari-muzes, 28 Nisan 2021.
[337] (Çevrimiçi), https://islamansiklopedisi.org.tr/turk-vakif-hat-sanatlari-muzesi, 20 Nisan 2021.
[338] (Çevrimiçi), https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/istanbul/gezilecekyer/turk-vakif-hat-sanatlari-muzes, 28 Nisan 2021.

ustası Ahmet Ziya Bey tarafından 1933 yılında (Meyer, 1985: 93) yapılmış iki adet Güneş Saati bulunmaktadır[339].

Fotoğraf 3.63. Son güneş saati ustası Ahmet Ziya Bey tarafından 1933 yılında yapılmış iki adet Güneş Saati'nden biri, Türk Vakıf Hat Sanatları Müzesi, İstanbul (Meyer, 1985: 93).



14. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ GÖZLEMEVİ UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

1933 yılında, Üniversite Reformu kapsamında Fen Fakültesi bünyesinde, Türkiye'nin ilk astronomi gözlemevi, ülkemize davet edilen Alman bilim insanları Prof. Dr. Erwin Finlay Freundlich ve Prof. Dr. Wolfgang Gleissberg öncülüğünde, Beyazıt'ta 1935 yılında bir yıldız gözlem binası olarak kurulmuştur. 1956 yılında ek bina ihtiyacı ile başlanan yeni gözlemevi binası daha donanımlı olarak 1958 yılında hizmete açılmıştır (Menteşe, v.d, 2002: 4–19).

2013 yılında eklenen yeni bölüm İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü ile aynı bina içerisinde yer almaktadır. İçerisinde yer alan İST40 teleskopu ve yine aynı bina içerisinde yer alan Planetaryum ile gözlemevi gerek bilimsel çalışmalarına, gerekse bilim–toplum hizmetlerine devam etmektedir[340]

İstanbul Üniversitesi bünyesinde yer alan tarihi gözlemevinin kuruluş adımlarından gelişmesine emeği olan tüm hocalarımızın içerisinde Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan'ın çok özel bir yeri vardır. Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk kadın astronomu unvanına sahip olan Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan modern astronomi çalışmalarının gelişmesinde öncü role sahiptir. (Menteşe, v.d, 2002: 18–19).

[339] (Çevrimiçi), https://www.vgm.gov.tr/faaliyetler/kulturel-faaliyetler/muzeler, 20 Nisan 2021.
[340] (Çevrimiçi), https://gozlemevi.istanbul.edu.tr/tr/ , 28 Nisan 2021.

İstanbul Astronomi Turizm Rotası'nın son adımlamaları İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin bahçesinde yer alan İstanbul'un tek Ekvatoral Güneş Saati ziyaretidir. Saatin gölge yapan teli Yer eksenine paraleldir ve kadranı ekvator düzlemindedir. Güneş Saati'nin durduğu kaidenin ön kısmına yerleştirilmiş olan açıklama levhası ile saatin çalışma ve zamanı gösterme prensibi anlatılmıştır. Dünyada özellikle 20. yüzyılın başlarına kadar tren İstasyonlarında yer alan bu tip Güneş Saatleri'ne, demiryolu sistemi gelişmiş olan Fransa'da *Helioccronometer* adı verilmektedir (Meyer, 1985: 90–92).

Fotoğraf 3.64. İstanbul Üniversitesi Gözlemevi ve Uygulama Araştırma Merkezi bahçesinde sergilenmekte olan Ekvatoral Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



Fotoğraf 3.65. İstanbul Üniversitesi Gözlemevi ve Uygulama Araştırma Merkezi bahçesinde sergilenmekte olan Ekvatoral Güneş Saati. (Fotoğraf: Z. Esra Balkan).



Wolfgang Meyer'in "İstanbul'daki Güneş Saatleri" kitabının önsözünde Heinz Kalutke tarafından yazılmış olan *MEYER'in dileği,*

> *"... Güneş Saatleri'nin ve özellikle İslam güneş saatlerinin iyi tanınması, yapımları, hesapları ve kullanımları konusundaki bilgilerin daha geniş kitlelere aktarılması ve böylelikle, korunması için çok çaba gereken bir kültür mirasının tanınmasını sağlamaktı..."*
>
> Heinz Kalutke tarafından yazılmış olan *W. Meyer'in dileği*
>
> (Meyer, 1985: 9).

Her geçen gün şehirleşen ve değişen İstanbul'da Astronomi Turizm Rotası'nın Wolfgang MEYER hocamızın arzu ettiklerinin tümünü olmasa bile bir kısmının gerçekleşmesine vesile olması umulmaktadır. Kuşkusuz bu rota, her geçen gün yeni arayışlarla şekillenen turizm destinasyonlarına bakıldığında sahip olduğu kendine has hikayeleriyle yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekecektir.

SONUÇ

Astronomi Turizmi: Gökyüzü ve Yeryüzündeki İlgi Alanları isimli yüksek lisans tezini sonlandırmadan önce uluslararası platformda 2008 yılından beri ciddi turizm yatırımlarının yapıldığı bu özel–merak turizm sektörünün ülkemizde kusursuz destinasyon ve organizasyon seçenekleriyle gelişip büyüyeceğine olan inancımın katlanarak arttığını belirtmek isterim.

Astronomi Turizmi'nin Türkiye'deki potansiyelini gözler önüne sermek için aşağıda maddeler halinde belli başlı bazı destinasyon önerileri sunulmuş; bu önerilere bazı uluslararası oluşumların eşliğinde ulusal astroturizm projelerine ilham kaynağı olabilecek model önerileri yapılmıştır. Ayrıca Astronomi Turizmi terminolojisinde bulunmayan, bu yüksek lisans teziyle birlikte literatüre ülkemiz tarafından kazandırılmasını arzu ettiğim yeni bir kavram önerisi yapılmıştır: **Sky Friendly City** (Gökyüzü Dostu Kent).

Aşağıda maddeler halinde sunulmuş tüm sorun ve önerilerin okullara, üniversitelere, enstitülere; belediye ve müze gibi kamu kurumlarına; coğrafyacı, astronom, şehir planlamacıları ve turizmcilere; kırsal turizm, ekoturizm alanında tanınırlılığını arttırmak isteyen yerel kurum, özel–sektör yatırımcıları ve sivil toplum kuruluşlarına ilham vermesini ümit ederim.

- Çalışma boyunca Astronomi Turizmi'nin gelişimini, sürdürülebilirliğini tehdit eden, karşıma çıkan en önemli faktör, şehirlerde, turistik yerlerde ışık kirliliğinin günden güne artmasıdır. Oysaki yanlış aydınlatma sistemlerinin düzeltilerek hem enerji tasarrufu sağlamak hem de gökyüzünü gece vakitlerinde daha görünür kılmak mümkündür.
- Bölüm II'de bahsi geçen *Gün Doğumu ve Gün Batımı* konu anlatımında ülkemizin bu iki gök olayını izlemenin keyfine varılacak yerler konusunda bu tez çalışması, Astronomi Turizmi bağlamında iki önemli öneri getirmektedir:
    1. Kuzey Ege'ye ulaşıldığında Küçükkuyu–Adatepe Köyü sınırları içerisinde yer alan Zeus Altarı'ndan Güneş'in doğumunu izlemek,
    2. Biraz güneye inildiğinde Ayvalık Şeytan Sofrası'nda bir seyir terasında Ege Denizi'ndeki irili ufaklı pek çok adanın eşlik ettiği ufukta Güneş'in batışına tanık olmak.

- Bölüm II'de incelediğimiz, UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne dahil olan Erken Prehistorik Dönem'e tarihlendirilen Demokratik Kongo Cumhuriyeti'ndeki Virunga Parkı ve Fransa'daki Lascaux Mağarası, coğrafyaya bağımlı turizm hareketleri için oldukça önemlidir. Virunga Milli Parkı, ülkemizdeki yaklaşık 40 adet milli park için ilham vericidir. Fransa'nın güneybatısında Montiac yakınlarındaki Lascaux Mağarası ise yine ülkemizde bulunan mağaralar için bir ilham kaynağı olabilir:

- Antalya yakınlarındaki Katran Dağı'nda bulunan Öküzini Mağarası'ndaki mağara resimleri,
- Adıyaman'daki Palanlı Vadisi'ndeki Keçiler Mağarası'nın duvarlarındaki figürler,
- Van'ın Yedisalkım Köyü'ndeki Kızlar Mağarası'nda görülen av sahneleri.

- Astroturizm tarihi için dünyadaki en sofistike mekanlardan biri de İngiltere'deki Stonehenge'dir.

"Gün Dönümü'nün Sırlarını Ortaya Çıkar" sloganıyla Stonehenge'te düzenlenen Gün Dönümü Turları niçin topraklarında pek çok dolmene ev sahipliği yapan ülkemizde de organize edilmesin?!

- Nemrut Dağı Milli Parkı, astronomiyle ilgili UNESCO Dünya Miras Değerleri'nden biridir. Buna ek olarak dünya çapındaki önemi göz önüne alındığında Karanlık Gökyüzü Rezervi olabilecek potansiyeli değerlendirilirse ulusal ve uluslararası astroturistlerin ziyaret noktalarına dahil olması kaçınılmazdır.

- Bölüm III'de *Türkiye'de Önemli Astronomi Turizmi Mekanları* başlığı altında incelenen Ayvalık'ta geçmiş yıllarda gerçekleştirilmiş Güneş Tutulması ve kuyrukluyıldız gözlemlerinin yörede gelenekselleşmesi hedeflenmelidir.

i) Hali hazırda Ayvalık'taki Şeytan Sofrası, yerli ve yabancı turistlerin gündüze veda ettiği zengin panoramasıyla doyumsuz bir seyir alanıdır. Ayvalık Belediyesi tarafından Cennet Tepesinde de yerli ve yabancı konuklar için 2020 yılında başlanmış olan bir tesisin inşası devam etmektedir. Bu tesiste yapımı süren seyir terası ve kafeterya Ayvalık için,

Astronomi Turizmi açısından önemli bir adım olacaktır. Ayvalık'a gelen yerli ve yabancı turistler gerçekleştirdikleri gün batımı izleme eyleminin Astronomi Turizmi'ne dahil bir aktivite olduğunu henüz bilmeseler de bu konuda ilçe belediyesi, okul ve Ayvalık ekonomisinde söz sahibi olan tarımsal firmalarla ortak bir Astroturizm Hareketi başlatılmalı; Ayvalık Şeytan Sofrası'nın ismi Astronomi Turizmi faaliyetlerine dahil edilmelidir.

ii) "Zeytin yaprakları yıldızlarla buluşsun" mottosuyla yola çıkılması ve Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği (IDA) ile çok özel bir coğrafyanın hakimi olan İda Dağı'nın isim benzerliği Astronomi Turizmi hareketi olarak dikkat çekici bir metafordur.

iii) Yöredeki adıyla Kaz Dağı aynı zamanda efsanevi özel bir dağdır. Coğrafyada kullanılan üç ölçeğe de uygundur:

- Yerel,
- Bölgesel ve
- Küresel.

Küresel ölçekte Kaz Dağı, bir Tanrılar Dağı'dır. Meşhur Truva Savaşı'nı Zeus ve Tanrılar bu dağdan izlemişlerdir. Zeus'un evidir aynı zamanda; Zeus'un öfkesini yaydığı şimşeklerden tek kaçılan yerdir İda. İda'nın bir parçasını yüreğinin en derininde saklayan Ayvalık, yeryüzünün ve gökyüzünün Tiran pembesi bulutlarla, tarifsiz gün batımlarıyla ve gece yıldızlarla buluştuğu kent olarak ele alınmalıdır.

- Astronomi Turizmi, kişisel tecrübelerin fotoğraflarla sosyal medyada paylaşıldığı günümüzde, geleceğin en havalı ve popüler ***seyahat–trend***'i olarak ele alınmalıdır. Dolayısıyla sosyal paylaşım sitelerinin, Instagram, Tumblr gibi **mikro–bloglar** üzerlerinde milyonlarca takipçiye sahip kullanıcıların yani ***influencer***'ların turizm hareketliliğindeki gücüne inanılmalı; ülkemizdeki Astronomi Turizmi potansiyelini uluslararası boyutta tanıtmak amacıyla genç, dinamik, fotografik bakışı ve ustalığı olan bu kişilerle ortak projeler üretilmelidir.

- 12.000 yıllık bir geçmişe sahip olan ve dünya insanlık tarihine ilişkin sarsılmaz bilgilerimizi alt–üst eden Göbeklitepe, Türkiye'nin ilk Uluslararası Karanlık

Gökyüzü Parkı olma potansiyeline sahip eşsiz bir astroturizm alanı olmaya aday, özel bir arkeoastronomi alanıdır.

- **"Bir İnsan Bir Gökyüzü"** sloganıyla ortaya çıkan *Astronomers Without Borders* hareketinin Sanat ve Kültür Programları Astronomi Turizmi'ni ülkemizde geliştirmek için ilham vericidir. Bu programlar içersinde astro–sanatçılar, astro–el–ürünleri, astro–şiir, Gece Vakti Dünya, astro–sanat gibi başlıklar göze çarpmaktadır. Bu başlıklar, ülkemizde organize edilecek astronomi şenliklerini daha cazibeli hale getirmek, astroturistlere daha zengin, daha eğlenceli progragramlar sunabilmek için ilham vericidir.

- Bölüm III'te *Türkiye Astronomi Turizminde Mekânsal İzler* başlığı altındaki Rasathaneler konusunda bahsedilen 12 ve 13. yüzyıllarda rasathane olduğuna inanılan medreselerle ilgili olarak turizm açısından efsane, rivayet, sözlü tarih anlatımlarının yadsınamaz önemi dolayısıyla Cacabey Medresesi, hem **UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesi**'nde yer alması hem de roketimsi sütun başlarıyla farklı mimari detaylara sahip olmasının avantajıyla diğer Selçuklu Mimarisi medrese örneklerinden ayrıldığı için Astronomi Turizmi alanında ilginç bir destinasyon olabilir.

- Bölüm III'de *Türkiye'deki Astronomi Turizmi Planlamaları* başlığında ortaya atılmış **Gökyüzü Dostu Kent** (SFC) kavramının açılımını yapmak yerinde olacaktır: Gökyüzü Dostu Kent denildiğinde, o yerin Astronomi Turizm perspektifinde Bortle Ölçeklendirmesi'ndeki temiz ve karanlık bir gökyüzü eşiğinden geçmiş olmasının yanısıra mimari yaklaşımının da hem gün ışığıyla hem de karanlık gökyüzüyle barışık olduğu şehirler kastedilmektedir. Işık kirliliğini dikkate alan şehir planlamalarının yapıldığı, şehir dokusuyla uyumlu, çevre dostu aydınlatmaların önemsendiği, gökyüzünü kapatmayan mimari modellemelerle binaların tasarlandığı, özellikle yol ve bina aydınlatmalarına dikkat edilen dolayısıyla kenti kent yapan sakinlerinin enerji tasarrufu bilincine sahip, kent içerisinde sadece Karanlık Gökyüzü Parkları'nda değil; kentin tamamının gündüz gün ışığını maksimum düzeyde kullanabildiği, gece ise karanlık gökyüzünün korunduğu bütüncül bir kent modeli düşüncesiyle sürdürülebilir, erişilebilir kentler sayesinde doğal ışığı korumak amaçlanmaktadır. Doğal ışığı koruyan; böylece sahip olduğu karanlıkla

gökyüzüne sahip çıkan dost kentler, il ve ilçe belediyeleri ile TMMOB Şehir Plancıları Odası ve mimarlarla birlikte yaratılmalıdır.

i) *Gökyüzü Dostu Kent* içerisinde çevre bilinci ve farkındalığı ile atmosferi korumak söz konusudur. O kentteki evlerin, fabrikaların kullandığı enerji ve atıkların atmosfere zarar vermemesi dolayısıyla rengarenk bulutlarla ve eşsiz gün doğumu ve gün batımı yaşamın bir parçası haline gelmiş olacak; gece boyunca yıldızların çıplak gözle dahi görülebileceği temiz ve parlak bir gökyüzü altında bir kent yaşamı hayali gerçeğe dönüşecektir.

- **Harran Kümbet Evleri,** 1996 yılında **UNESCO Dünya Miras Listesi**'ne dahil edilen İtalya'daki **Alberobello**'nun Trullo Evleri (IT: Trulli) ile mimari benzerliği nedeniyle 2013 yılında kardeş şehir olmuşlardır. Alberobello, aynı zamanda UNESCO'nun astronomiyle ilgili yerlerinden biridir. Bu kardeş şehir bağı, Harran Kümbet Evleri'nin Astronomi Turizmi açısından değerlendirilmesi için son derece ilham vericidir. 1979 yılında Arkeolojik ve Kentsel Sit Alanı olarak tescil edilen, 2000 yılında UNESCO Dünya Miras Geçici Listesi'ne alınan Harran Kümbet Evleri, astronomi şenlikleri, astrofotoğrafçılık kursları, yıldız gözlemciliği gibi konularda değerlendirilebilir. Astronomi Turizmi'ne kazandırılmadan önce şüphesiz ki UNESCO Dünya Miras Listesi'nin geçiçi statüsünden çıkartılıp esas üyesi konumuna getirilmesi için gereken çalışmalar kısa sürede tamamlanmalıdır.

- **Erzurum Narman Peri Bacaları,** ışık kirliliğinden uzak, farklı morfolojik yapısıyla ilgi çekici bir "gece gökyüzü izleme/Karanlık Gökyüzü Parkı" alanı olarak değerlendirilebilir.

- UNESCO Küresel Jeoparklar Listesi'nde (UGGp), 2021 yılı itibariyle tüm dünyada, 44 ülkede 169 jeopark bulunmaktadır ve bunlardan yalnızca biri Türkiye Cumhuriyeti sınırları içersindedir: Kula–Salihli, Manisa. Lidya Krallığı'nın başkenti olan, prehistorik volkanik patlamaların kalıntılarına bugün dahi rastlanılan, geniş bir lav platosuna, lav mağaralarına ve lav sütunlara sahip olan, doğal, kültürel, arkeolojik jeositlerin yanı sıra volkanik izler taşıyan doğasıyla göz kamaştıran Kula Divlit Volkanik Parkı'nın daha iyi tanıtılması için ışık kirliliğinden uzak oluşunun avantajı ön planda tutularak Astronomi

Turizmi'nin en popüler aktivitesi olan yıldız gözlemi organizasyonları organize edilebilir.

- Şimdilik İspanya, İtalya, Polonya, Yunanistan ve Bulgaristan ülkeleriyle sınırlı **EU Sky Route** (Avrupa Gökyüzü Rotası) projesi içinde yer alabilmek için ülkemizin karanlık gökyüzü noktaları dikkate alınarak mitolojiyle, yıldızlarla, kırsal astroturizmle, doğası bozulmamış tarihsel, kültürel, folklorik yerleriyle zengin bir turizm çeşitliliğine sahip olan ülkemizin ismi Avrupa Gökyüzü Rotası'na dahil edilebilir.

- 2007 yılından bu yana Avrupa Birliği'nin desteklediği **European Destinations of Excellence** (EDEN) olarak bilinen Avrupa'nın Mükemmel Destinasyonları ödülü, sürdürülebilir turizm noktalarını teşvik etmek amacıyla, sosyal, kültürel ve çevresel sürüdürülebilirlik taahhüdüne dayalı olarak ortaya çıkan "mükemmel destinasyon" seçmek için her yıl düzenli olarak gerçekleştirilen bir yarışmayla sahiplerini bulmaktadır. EDEN, Avrupa dışındaki ülkelere COSME Programı çerçevesinde açıktır ve Türkiye, COSME Ülkeleri'ne dahildir. Ülkemiz adına Astronomi Turizmi alanında "mükemmel destinasyonlar" oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

Adams, t.y. — Ron L. Adams, **"Transforming Stone: Ethnoarchaeological Perspectives on Megalith Form in Eastern Indonesia"**, Megalithic Quarrying–Sourcing, Extracting and Manipulating The Stones, t.y.

Adıgüzel, 2020 — Hatice Adıgüzel, **''Büyükada'da Sıradışı Uslupta bir Yapı Raımondo D'Aromco'nun Mizzi Köşkü Rekonstrüksüyonu''**, Sanat Tarihi Dergisi, Nisan, 2020

Adıvar, 1981 — Adnan Adıvar, **Osmanlı Türklerinde İlim**, 4. Baskı, Remzi Yayınevi, 1981.

Akdeniz, 2021 — Prof. Dr. Fikri Akdeniz, **"Takiyuddin Efendi ve Osmanlı Devletindeki İlk Rasathane (Gözlemevi)"**, Çağ Üniversitesi, Şubat 2021.

Akpınar, 1994 — Semiha Akpınar**, ''BÜYÜKADA Bir Ada Öyküsü''**, Adalı Yayınları, Haziran 2014.

Alanyalı v.d., 2009 — Prof. Dr. Hüseyin Sabri Alanyalı v.d., **Kültür Tarihi**, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2229, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1296, 2009.

Altıntaş, 2016 — Züleyha Altıntaş, **"Kamusal Bir Yaşam Alanı: Herkes İçin Barış Heykeli"**, İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 4, (Nisan Özel), 2016.

Alyürük, 2012 — Kemal Alyürük, **Bilgeler ve Şempanzeler, Ezelden Beri Süren Çatışma**, Cinius Yayınları, 1. Baskı, 2012

Anadol, 1964 — Köksal Anadol, **"Galata Kulesinin Turistik Tanzimi"**, Arkitekt Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 317, 1964.

Arıt, 1997 — Selda Arıt, **"Saatin Öyküsü"**, Bilim ve Teknik Dergisi, Nisan, 1997.

Arpaçay, t.y. — Ergun Arpaçay, Müzelerimizi Tanıyoruz, Taha Toros Arşivi, Dosya No: 102–Camiler, İstanbul Kalkınma Ajansı, t.y.

Aslan v.d. 2000 — Zeki Aslan ve Syuzu Isobe, **"Türkiye'den Uzaya Kaçan Şehir Işıkları"**, 3. Ulusal Aydınlanma Kongresi, 23–24 Kasım 2000, İTÜ Taşkışla, İstanbul.

Aslan, 2015 — Zeki Aslan, **"Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkları ve Türkiye"**, Astronomi Öğretmen Seminerleri, V, Öğretmenler İçin Işık Kirliliği Eğitim Seminerleri, ODTÜ, 5–6 Aralık 2015.

Aslan, 2018 — Bülent ASLAN, **Işığın Kirli Yüzü: IŞIK KİRLİLİĞİ**, Ankara Dayanışma Akademisi Yayınevi, 1.Baskı, Kasım 2018.

Aslan, 2019 — Prof. Dr. Zeki Aslan, **"Işık Kirliliği: Öğretmenlerimizle Türkiye'de Yağtığımız Çalışmalar"**, Anadolu Öğretmen Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 2, Aralık, 2019.

Aslan v.d., 2020 — Prof. Dr. Zeki Aslan, Prof. Dr. Dursun Koçer, Prof. Dr. Ethem Derman, Prof. Dr. Zeynel Tunca, Prof. Dr. Serdar Evren, Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Yelkenci, , Dr. F. Korhan Yelkenci, Tahsin Demirciler, Mert Koçer, Ümit Fuat Özyar, Uğur İkizler, **Astrobilgi Öğretmen Öğrenci Uzayla İlgilenen Her Okurun El Kitabı,** Bölüm 7, "Güneş ve Ay Tutulmaları", Editör: Prof. Dr. Serdar Evren, İKÜ Yayınevi, Ağustos 2020.

Aughton, 2014 — Peter Aughton, **Dünyanın Çehresini Değiştiren Seyahatler**, Çev. Deniz Berktay, İstanbul, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2014.

Austin v.d., 2017 — Margaret Austin, John Hearnshaw, Alison Loveridge**, "Aoraki Mackenzie International Dark Sky Reserve, New Zealand"**, Heritage Sites of Astronomy and Archeoastronomy in the context of the UNESCO World Heritage Convention, Thematic Study No.2, Edited by Clive Ruggles, ICOMOS-IAU, June 2017.

Aydüz, 1993 — Salim Aydüz, **Osmanlı Devleti'nde Müneccimbaşılık ve Müneccimbaşılar**, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim Tarihi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1993.

Aydüz, 2004 — Salim AYDÜZ, **Osmanlı Astronomi Müesseseleri**, TALİD, , Cilt 2, Sayı 4, 2004.

Bakkal, 2016 — Prof. Dr. Ali Bakkal, **"Osmanlı Devleti'nin İlk Gözlemevlerinden Trabzon Rasathânesi"**, I. Uluslararası Geçmişten Günümüze Trabzon'da Dini Hayat Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, II. Cilt, Yayın No: 112, İstanbul, Kasım, 2016.

Bakkal, 2019 — Prof. Dr. Ali Bakkal, **"İslâm Tarihinde Rasathaneler"**, Bilimname, XXXIX, 3, 2019.

Baranoski v.d., 2005 — Gladimir V. Baranoski, Justin Wan, Jon G. Rokne, Ian Bell, **"Simulating the Dynamics of Auroral Phenomena"**, ACM Transactions on Graphics, Vol. 24, No. 1, January 2005.

Barentine, 2016 — John Barentine, **"Going for the Gold: Quantifying and Ranking Visual Night Sky Quality in International Dark Sky Places**", International Journal of Sustainable Lighting, Vol. 35, 2016.

Bauval, 1993 — Robert G. Bauval, **Cheop's Pyramid: A New Dating Using The Latest Astronomical Data**, Discussions in

Egyptology 26, Editor: Alessandra Nibbi, ISSN 0268-3083, 1993.

Bayram, 2018 — Gökçen Bayram, **"Güneydoğu Anadolu'nun Neolitik Çağ Totemleri ve Ritüel Nesneleri"**, AMISOS, Cilt: 3, Sayı: 4, Haziran, 2018.

Beconytė v.d., 2015 — Giedrė Beconytė, Edita Maneikaitė and the others, **A map of astronomy in Europe**, Journal of Maps, Vol. 11, No. 3, 2015.

Belij, Tadic, 2015 — Marija Belij, Milutin Tadic, **Astrotourism–Possibilities for Development in Serbia**, Bulletin of the Serbian Geographical Society, 2015.

Belisle, 2016 — Brooke Belisle, **Nature at a glance: Immersive maps from Panoramic to dijital**, Early Populer Visual Culture, 2016, Vol. 13, No. 4

Belmonte v.d., 2017 — Juan Belmonte, Luís Tirapicos, Clive Ruggles, **"Seven-Stone Antas, Portugal and Spain",** Heritage Sites of Astronomy and Archeoastronomy in the context of the UNESCO World Heritage Convention, Thematic Study No.2, Edited by Clive Ruggles, Published by Ocarina Books Ltd., ICOMOS-IAU, June 2017.

Bergh, 1998 — Sidney Van Den Bergh, **"New Views of the Magellanic Clouds: IAU Symposium 190"**, The Astronomical Society of the Pacific, 1998.

Bir v.d., 2010 — Prof. Dr. Atilla Bir, Prof. Dr. Mustafa Kaçar, Y. Mühendis Şinasi Acar, **Güneş Saatleri Yapım Klıavuzu**, Biryıl Kültür Sanat Ltd., Mayıs, 2010.

Bir v.d., t.y. — Atilla Bir, Burak Barutçu, Mustafa Kaçar, **"Fatih Sultan Mehmet Camii Güneş Saatlerinin Yenilenmesi"**, t.y.

Bischoff, 2001	Addi Bischoff, **"Meteroite Classification and the Definition of New Chondite Classes as a Result of Successful Meteroite Search in Hot and Cold Deserts"**, Planetary and Space Science, 49, 2001.
Bone, 2007	Neil Bone, **Aurora: Observing and Recording Nature's Spectacular Light Show**, Chapter: 5, Springer Science + Business Media, LLC, 2007.
Bonechi, 2008	Sara Bonechi, **Mi Fan Patir Costoro Il Grande Stento...Biografia in Breve di Galileo Galilei**, Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze, 2008.
Brijder v.d., 2005	Prof. Dr. A. G. Brijder, Prof. Dr. Eric M. Moormann, **"The Nemrud Dağ Project"**, International Nemrud Foundation, 2005.
Burnett, 2003	Ph.D. Betty Burnett, **Ferdinand Magellan, The First Voyage Around the World**, The Rosen Publishing Group, New York, 2003.
Bürgel, 1952	Brüno H. Bürgel, **"Kuyrukluyıldızlar"**, Derleyen: Yarbay Hüsnü Erentok, Harita Dergisi, Sayı: 45, Ekim 1952.
Castro–Tirado v.d., 2019	Miguel Ángel Castro Tirado and Alberto J. Castro Tirado, **"The Evolution of Astronomical Observatory Design"**, Journal of the Korean Astronomical Society, 52, August, 2019.
Cater, 2010	Carl Iain Cater, **"Steps to Space; Opportunities for Astrotourism"**, Tourism Management, 31, 2010.
Ceylan, 2014	Ekrem Ceylan, **"Yıldızları En Son Ne Zaman Gördünüz?"**, Anadolu Haber, Anadolu Üniversitesi Kurumsal Gazetesi, Sayı: 716, 17 Kasım–7 Aralık 2014.

Chadburn, 2010 — Amanda Chadburn, **"Stonehenge World Heritage Site, United Kingdom",** Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention, A Thematic Study, Published by ICOMOS, June 2010.

Chadburn v.d., 2017 — Amanda Chadburn and Clive Ruggles, **"Stonehenge World Heritage Property, United Kingdom",** Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention, A Thematic Study No.2, Edited by Clive Ruggles, Published by Ocarina Books Ltd., ICOMOS-IAU, June 2017.

Cole, 2015 — Sam Cole, **"Space Tourism: Prospects, positioning, and Planning"**, Journal of Tourism Futures, Vol: 1, No: 2, 2015.

Collison ve Poe, 2013 — Fredrick M. Collison, Kevin Poe, **"Astronomical Tourism": The Astronomy and Dark Sky Program at Bryce Canyon National Park**, Tourism Management Perspectives, Elsevier, 2013.

Connolly v.d., 2006 — Harold Connolly, Jutta Zipfel, Jeffrey N. Grossman, Luigi Folco, Caroline Smith, Rhian H. Jones, Kevin Righter, Michael Zolensky, Sara S. Russell, Gretchen K. Benedix, Akira Yamaguchi and Barbara A. Cohen, **"The Meteoritical Bulletin, No: 90, 2006 September"**, Meteoritics & Planetary Science 41, No: 9, 2006.

Cook, 1893 — James Cook, **Captain Cook's Journal During His First Voyage Round The World Made in H. M. Bark "Endeavour"**, Edited by Captain W. J. L. Wharton, R.N., F.R.S., A Public Domain Book, London, 1893.

Çakmak, t.y. — Ahmet Çakmak, **"Güneş Saatleri ve Suriçi Selatin Camilerindeki Örnekleri"**, t.y.

Çalışkan, 2004 — Selami Çalışkan, **"Türkiye'de Bilim Tarihi Sahasında İlk Doktora Tezi: Aydın Sayılı 'Observatory in Islam'"**, TALİD, Cilt: 2, Sayı: 4, 2004.

Çalışkan, 2019 — Özcan Çalışkan, **"Meteoritlerin Sınıflandırılması ve Türkiye'deki Bazı Meteoritlerin Analizi"**, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Adnan Ökten, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Astronomi ve Uzay Bilimleri Anabilim Dalı, 2019

Çam, 1999 — Prof. Dr. Nusret Çam, **"Osmanlılarda Güneş Saatleri"**, Osmanlı Bilim, Cilt: 8, Editör: Güler Eren, Türkiye Yayınları, Balkan Ciltevi, Ankara, 1999.

Çevik, 2018 — Prof. Dr. Ulus Çevik, **"Zamanımızı Sayan Muhteşem Makineler: Saatler"**, ÇÜTAM, Kültür Evi Konuşmaları, Editör: Prof. Dr. Ayşehan Deniz Abik, Sayı:1, Mayıs 2018.

Darvill, 2010 — Timothy Darvill, **"Megaliths, Monuments, and Materiality"**, European Megalithic Studies Group, Published on August 23rd, 2010.

Dayıoğlu, 2010 — Server Dayıoğlu, **Osmanlı'da Zaman Belirleme Mekânları İstanbul Muvakkithaneleri**, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş Yayınları, Nisan 2010.

De Amicis, 2010 — Edmondo De Amicis, **İstanbul**, Çeviren: Filiz Özdem, II. Baskı, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, Ekim 2010.

De Lorenzis v.d., 2015 — Alessandro De Lorenzis, Vincenzo Orofino, **"New Possible Astronomic Alignments at the Megalithic Site of Göbekli Tepe, Turkey"**, Archeological Discovery, 3, Scientific Research Publishing, 2015.

Dellagiustina v.d., 2019 — Daniella N. Dellagiustina, Namrah Habib, Kenneth J. Domanik, Dolores H. Hill, Dante S. Lauretta, Yulia S. Goreva, Marvin Killgore, Yang Hexiong and Robert T.

Downs, **"The Fukang Pallasite: Characterization and Implications for the History of the Main–Group Parent Body"**, The Meteoritical Society, Meteoritics & Planetary Science 54, No: 8, 2019.

Demir, 1993 — Remzi Demir, **"İstanbul Rasathanesi'nde Yapılmış Olan Gözlemler"**, Belleten, Cilt: LVII, Sayı: 218, Ankara 1993.

DeYoung, 2000 — Gregg DeYoung, **"Astronomy in Ancient Egypt"**, Astronomy Across Cultures: The History of Non-Western Astronomy, Kluwer Academic Publishers, 2000.

Dick, 2004 — Steven J. Dick, **The Transit of Venus**, Scientific American, May 2004.

Dinçergök, 2019 — Burak Dinçergök, **Osmanlı İmparatorluğu Müneccimlik Kurumu**, Tarihte Müneccimlik, İslamiyet Öncesi Türklerde Müneccimlik, Ankara, 2019.

Dizer, 1994 — Prof. Dr. Muammer Dizer, **"Osmanlıda Rasathaneler"**, Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan Sempozyumu, 7 Ekim 1993, İstanbul 1994.

Doble, 2016 — Rick Doble, **Stone-Age Scientifix & Astronomical Instruments: Newgrange & Portuguese Burial Tombs Compared**, Academia, 2016.

DSR–IDA, 2013 — **Dark Sky Reserve Designation Guidelines**, IDA, International Dark–Sky Association Dark Sky Reserve Program Criteria, Tucson Arizona, May 2013.

DSP–IDA, 2018 — **International Dark Sky Park Program Guidelines**, IDA, International Dark–Sky Association, June 2018.

Eddington, 1920 — Prof. A. S. Eddington, **"The Internal Constution of the Stars"**, Nature, No: 2653, Vol. 106, 2 September 1920.

Eddington, 1920*i* — Prof. A. S. Eddington, **"The Internal Constution of the Stars"**, The Observatory, A Monthly Review of Astronomy, Vol. XLIII, No: 557, October 1920.

El Yazidi, 2018 — Mayssa El Yazidi, Slim Shimi Najet, Laridhi Ouazaa Nejia, Stefano Debei, **"Astro Camping Project in Djerba: First Step to Develop Astronomy in Tunusia"**, IAU, GA, Poster, Vienna, 20–31 August 2018

Emmart, 2009 — Carter Emmart, **"Space Show Production at the American Museum of Natural History"**, Immersive Scientific Visualization, Edited by M. Okyudo and T. Ebisuzaki, NAOJ, Tokyo, Japan, 22–23 March 2009.

Eroğlu v.d., 2015 — Bahtiyar Eroğlu, Erdal Zeki Tomar, **"Anadolu Muvakkithaneleri Üzerine Tipolojik Bir Değerlendirme"**, Uluslararası İslam Medeniyetinde Zaman Sempozyumu, II. Cilt, Editör: Prof. Dr. Bilal Kuşpınar, Konya, 8–11 Ekim 2015.

Fayos - Solá v.d., 2014 — Eduardo Fayos - Solá, Cipriano Marín, Jafar Jafari, **Astrotourism: No Requiem for Meaningful Travel**, PASOS, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, Vol. 12, No: 4, 2014

Fernie, 2004 — J. Donald Fernie, **"Astronomy and the Great Pyramid"**, American Scientist, (2004).

Ferrière v.d., 2012 — L. Ferrière and F. Brandstätter, **"Digitalization Project of the Meteorite Collection of The Natural History Museum, Vienna"**, 43rd Lunar and Planetary Science Conference, 2012.

Fettahoğlu, 2019 — Kübra Fettahoğlu, **Rasathane-i Amire (1882–1922)**, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Tarih

Kurumu Yayınları, IV/A-2-2.4, Dizi–Sayı: 19, Ankara, 2019.

Fofai, 2018 — Sandor Fofai, **"Big Bang Theory: Science or Religion"**, Scholar Journal of Applied Sciences and Research", Vol: 1, Issue: 8, 2018.

Freely, 2014 — John Freely, **Işık Doğu'dan Yükselir, İslam Biliminin Batı Dünyasının Şekillenmesine Katkıları**, Çeviren: Gül Çağalı Güven, 1. Baskı, Kasım 2014.

Garczynski v.d., 2019 — B. Garczynski, B. Horgan, L.C. Kah, N. Balci, Y. Gunes, **"Searching for Potential Biosignatures in Jezero Crater with Mars 2020–A Spectral Investigation of Terrestial Lacustrine Carbonate Analogs"**, 9th International Conference on Mars, 2019.

Garczynski v.d., 2020 — B. J. Garczynski, B. Hogan, L.C. Kah, N. Balcı, Y. Güneş, K.H. Williford, E. A. Cloutis, **"Investigating The Origin of Carbonate Deposits in Jezero Crater: Minerology of a Fluvialacustrine Analog at Salda Lake, Turkey"**, 51st Lunar and Planetary Science Conference, 2020.

Genov, 2017 — Anton Genov, **"The Symbolism of Caves as a Border Between Worlds in the Conceptions of Ancient Societies"**, KNOWLEDGE–International Journal, Vol. 20.6, Bansko, December, 2017

Günergun, 2012 — Feza Günergun, **"Türkiye'de Güneş Tutulması Gözlemleri Üzerine Tarihsel Notlar"**, Dört Öge, Yıl 1, Sayı 1, Ocak 2012.

Güney, 2008 — A. Öncü Güney, **"An Iconological Study on the Lioan Horoscope Relief of Nemrut Dag Hierothesion"**, Kommagene Nemrut Koruma ve Geliştirme Programı Raporu Introduction Bölümü, 2008.

Halley, 1705	Edmund Halley, **A Synopsis of the Astronomy of Comets**, London, 1705.
Hamacher, 2014	Duane w. Hamacher, **"Comet and Meteorite of Aboriginal Australians"**, Encylopedia of History of Science, Technology and Medicinein Non Western Cıltures, Edited by Helaine Selin, Spriger, Netherlands, 2014.
Hearnshaw, 2015	Prof. John Hearnshaw, **"The Aoraki Mackenzie International Dark Sky Reserve and Light Pollution Issues in New Zealand"**, University of Canterbury, New Zealand, IAU General Assembly, Honolulu, 12 August 2015.
Holbrook, 2016	Jarita Holbrook, **"Astronomy, Indigenius Knowledge, and Interpretation: Advancing Studies of Cultural Astronomy in South Africa"**, JAC, Vol.1, No.1, ©International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture, 2016.
Høg, 2016	E. Høg, **"The Landgrave in Kassel and Tycho Brahe on Hven"**, Astronomia Dinamica en Latinamerica, 2016.
Holland v.d., 2018	Dora Holland and Jack O. Burns, **"The American Space Exploration Narrative from the Cold War through the Obama Administration"**, Space Policy, No: 46, March 2018.
Hoşbaş v.d., 2019	Ramazan Gürsel Hoşbaş, Atınç Pırtı, **"Biri Doğuda Diğeri Batıda, İki Rasathane, İki Rasıt ve Bir Kuyrukluyıldız"**, Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering, 19, 2019.
Hough, 2013	Deirdre B. Hough, **"What Can the Archeologu-y and History of Ephesus Tell Us About Paul's Ministry There?"**, Master's Thesis, Avondale College, Cooranborg, Australia, 2013.

Hughes v.d., 2007 David W. Hughes, Richard de Grijs, **"The Top Ten Astronomical Breakthroughs of the 20th Century"**, CAP Journal, Vol. 1, No. 1, October 2007.

İhsanoğlu v.d., 1997 Ekmeleddin İhsanoğlu, Ramazan Şeşen, M. Serdar Bekar, Gülcan Gündüzi a. Hamdi Furat, **Osmanlı Coğrafya Literatürü Tarihi** (OCLT), Cilt: 2, İstanbul 1997.

IOCD, t.y. Ishango Bone Brochure, **International Organization for Chemical Sciences in Development**, (tarih yok).

IPS, 2018 y.y., **Planetarian**, Journal of the International Planetarium Society, Vol: 47, No: 3, September 2018.

Itoh v.d., 2009 Shoichi Itoh, Hidehiko Agata, Tomoya Nagai, Hirotaka Nakayama, Seiichiro Naito, Akira Hirai, **What is our "Science Culture Promotion Unit Through Astronomical Images"?**, Immersive Scientific Visualization, Edited by M. Okyudo and T. Ebisuzaki, NAOJ, Tokyo, Japan, 22–23 March 2009.

İdin, 2019 Şahin İdin, **"2019 Prof. Dr. Fuat Sezgin Yılı"**, Bilim Teknik Dergisi, Sayı: 614, Ocak 2019.

Jacobs, 2018 Laeticia Van Wyk–Jacobs, **"Astro–Tourism as a Catalyst for Rural Route Development"**, Faculty of Economic and Management Sciences, PhD in Tourism Management, University of Pretoria, 2018.

Jacobs v.d., 2019 Laeticia Jacobs, Elizabeth A. Du Preez, Felicité Fairer-Wessels, **To Wish upon a Star: Exploring Astro Tourism as Vehicle for Sustinable Rural Development**, Published Online: 28 April 2019.

Jegdić, 2017 Vaso Jegdić, Iva Škrbić, Srđan Milošević, **Models of Entrepreneurship Development in Rural Tourism**

Destinations in Vojvodina, Economics of Agriculture No. 1, 2017.

Kabaş, 2004 — Afşar Kabaş, **"Güneş Saatleri"**, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Osman Demircan, Çanakkale, 2004.

Kaçar, 2007 — Mustafa Kaçar, **"Tezkireci Köse İbrahim"**, Biographical Encylopedia of Astronomers, Editör: Thomas Hockey, Published by Springer, USA, 2007.

Kanianska v.d., 2020 — Radoslava Kanianska, Jana Škvareninová and Stanislav Kaniansky, **"Landscape Potential and Light Pollution as Key Factors for Astrotourism Development: A Case Study of a Slovak Upland Region**", LAND, Vol.9, No.374, 2020.

Karaca v.d., 2018 — Kağan Çağrı Karaca, Nur Ertürk, Özlem Köroğlu, Gülay Özdemir Yılmaz**, ''Bir Kırsal Turizm Çeşidi Olarak Astro-Turizm ve Balıkesir İlinin Astro-Turizm Potansiyelinin Belirlenmesi''**, Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi, 2018

Kay v.d., 2013 — Laura Kay, Stacy Palen, Brad Smith and George Blumenthal, **21th Century Astronomy**, Fourth Edition, W. W. Norton & Company, Inc., New York, London, 2013.

Kenkmann v.d, 2010 — T. Kenkmann, A. Wittman, **"The Ries Crater and the Interpretation of Ejecta Deposits at Impact Craters on Mars"**, The Ries Crater, the Moon, and the Future of Human Space Exploration, LPI Contribution No. 1559, Nördlingen, June 25–27, 2010.

Kennefick, 2007 — Daniel Kennefick, **Not Only Because of Theory: Dyson, Eddington and the Competing Myths of the 1919 Eclipse Expedition**, 2007.

Kırkayak, 2021 — Jeoloji Yüksek Müh. Yazgan Kırkayak, **Salda Gölü Mars Gezegenini Keşfetme ve Anlama Görevinde İlham Kaynağı Oldu**, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Yayın No: 143, 2021.

Koçer, 2017 — Prof. Dr. Dursun Koçer**, "Işık Kirliliği"**, Anadolu Öğretmen Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 1, Haziran 2017.

Kolay, 2019 — Ört. Gör. Celal Kolay, **"Prof. Dr. Kâzım Çeçen'in İTÜ'de Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi Kurma Çalışmaları"**, Dosya: Bilim ve Teknoloji Tarihi, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı yayını, Sayı: 84, Eylül–Aralık, 2019.

Krisciunas, 1999 — Kevin Krisciunas, **"Observatories"**, Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics, Institute of Physics Publishing, 1999.

Küçük, 2005 — Bekir Harun Küçük, **Contexts and Constructions of Ottoman Science with Special Reference to Astronomy**, Sabancı University, Master of Arts, Spring 2005.

Kürklü, 2019 — Enver Emir Kürklü, **Anadolu'da Arkeoastranomi: Grek Kültüründe Güneş Saatleri**, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.

Langenhorst, 2010 — F. Langenhorst, **"Shock Metamorphism at the Ries and Implications for Lunar Rocks and Martian Meteorites"**, The Ries Crater, the Moon, and the Future of Human Space Exploration, LPI Contribution No. 1559, Nördlingen, June 25–27, 2010.

Laporte, 2019	Luc Laporte, **"The Concept of Monumentality in the Research into Neolithic Megaliths in Western France"**, Journal of Neolithic Archaeology, 21, 2019.
Livingstone v.d., 2018	David N. Livingstone, Charles W. J. Withers, **Coğrafya ve Devrim**, Çev. Dilek Cenkciler, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2018.
López, 2011	Alejandro Martín López, **"Ethnoastronomy as an Academic Field: a Framework for a South American Program"**, Oxford XI International Symposium on Archeoastronomy Proceedings IAU Symposium, No. 278, ©International Astronomical Union, 2011.
Lull v.d., 2006	José Lull and Juan Antonio Belmonte, Chapter 6, **"The Constellations of Ancient Egypt"**, IAC, *Instituto de Astrofísica de Canarias* (2006).
Luminet, 2002	Jean–Pierre Luminet, **Öklid'in Asası**, Çev. Ahmet Deniz Altunbaş, Güncel Yayıncılık, İstanbul, 2002.
Magli, 2015	Giulio Magli, **"Sirius and the Project of the Megalithic Enclosures at Gobekli Tepe"**, Nexus Network Journal, Architecture and Mathematics, 2015.
Marín v.d., 2010	Cipriano Marín, Richard Wainscoat and Eduardo Fayos-Solá, **" 'Windows to the Universe': Starlight, Dark Sky Areas, and Observatory Sites"**, Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention, A Thematic Study, Published by ICOMOS, June 2010.
Marín v.d., 2017	Cipriano Marín, Malcolm Smith and Richard Wainscoat, **"Windows to the Universe: Leading Optical Observatories and Their Dark Skies, Chile, Spain, and United States of America"**, Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention, A Thematic Study No.2, Edited by Clive Ruggles, Published by Ocarina Books Ltd., ICOMOS-IAU, June 2017.

Menteşe v.d., 2002 — Prof. Dr. H.Hüseyin Menteşe, Dr. Hasan H. Esenoğlu, Doç. Dr. Hülya Çalışkan, **Kuruluşundan Günümüze İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 1933-2000**, İstanbul, Aralık 2002

Meyer, 1985 — Wolfgang Meyer**, İstanbul'daki Güneş Saatleri**, Sandoz Kültür Yayınları No:7, 1985.

Milotti, t.y. — Edoardo Milotti, **"Le Onde Gravitazionali. Una Scoperta a Lungo Attesa"**, Dipertimento di Fisica, Università di Trieste e I.N.F.N., t.y.

Miroshima v.d., 2017 — Kunihiro Morishima, Mitsuaki Kuno, Akira Nishio v.d., **"Discovery of a Big Void in Khufu's Pyramid by Observation of Cosmic-Ray Muons"**, 2017.

Moldwin, t.y. — Mark Moldwin, **Aurora Australis as the Signature of Space Weather: Impacts on Society and Technology**, UM and UCLA Atmospheric, Oceanic and Space Sciences, NASA, Powerpoint Presentation, t.y.

Montelle, 2011 — Clemency Montelle, **Chasing Shadows: Mathematic, Astronomy, and the Early History of Eclipse Reckoning**, Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2011.

Morkoç, 2018 — Esma Özçelik Morkoç, **"Osmanlı Devleti'nde Müneccimbaşılık ve Müneccimbaşı Hüseyin Efendi"**, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tarih Anabilim Dalı, Tarih Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2018.

Morriss–Kay, 2009 — Gillian M. Morriss-Kay, **"The Evolution of Human Artistic Creativity"**, Journal of Anatomy, 2010.

Najafabadi, 2012	Samaneh Soleimani Najafabadi, **"Astronomical Tourism (Astro–Tourism) in Cebu, Philippines: Essential Features in Selected Destinations and its Complementing Visitor Attractions"**, International Confeence on Trade, Tourism and Management (ICTTM'2012), Bangkok (Thailand), December 21–22, 2012.
Nicolaidis, 2010	Efthymios Nicolaidis, Giulio Magli, Clive Ruggles, ICOMOS–IAU Thematic Study on Astronomical Heritage, **"Chapter 9: The Classical World"**, 2010.
Nussbaumer, 2014	Harry Nussbaumer, **"Einstein's Conversion from his Static to an Expanding Universe"**, European Physics Journal–History, 39, 2014.
Ocak v.d., 2016	Arş. Gör. Zeynep İnan Ocak, Yard. Doç. Dr. Gülsün Tanyeli, **"Kırşehir Cacabey Medresesi ve Onarımları"**, Türk–İslam Medeniyeti, Akademik Araştırmalar Dergisi, Editörler: Prof. Dr. Mehmet Aydın, Prof. Dr. Dicle Aydın, Yıl: 11, Sayı: 21, Konya, 2016.
Odenwald, t.y.	Dr. Sten Odenwald, **A Guide to Amertphone Astrophotography**, NASA Space Science Education Consortium, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland, t.y.
Orofino, 2011	Vincenzo Orofino**, "A Quantative Astronomical Analysis of the Orion Correlation Theory"**, Dipartimento di Matematica e Fisica "E. De Giorgi", Università del Salento, Lecce, Italy, 2011.
Özdemir, 2013	Dr. Yasemin Özdemir, **"Anadolu Güneş Saatleri"**, ACTA TURCICA, Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi, Yıl: V, Sayı: 1, Ocak, 2013.
Özel v.d., 2004	M. Emin Özel, Talât Saygaç, **Gökyüzünü Tanıyalım**, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 47, 15. Basım, Ankara, Temmuz 2004.

Özer v.d., 2018 **"Osmanlı Döneminde Yazılmış Bir Astronomi Eseri: Muvakkit Mustafa Bin Ali'nin Teshilü'l–Mikat'ı"**, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, SBAD Sosyal Bilimler Araştırmalar Dergisi (JSRR), Yıl: XIII, Cilt: XIII, Sayı: I, Yaz, 2018.

Özey, 1999 Prof. Dr. Ramazan Özey, **"Osmanlı Devleti Döneminde Coğrafya ve Öğretimi"**, Osmanlı, Cilt 8, Yeni Türkiye Yayınları, Editör: Güler Eren, Ankara, 1999.

Özsayıner, t.y. Zübeyde Cihan Özsayıner, **Sultanahmet Camii–Vakıflarımız**, Taha Toros Arşivi, Dosya No: 6–Sultanahmet, İstanbul Kalkınma Ajansı, t.y.

Pamir v.d., 2016 Hatice Pamir, Nilüfer Sezgin, **"The Sundial and Convivium Scene on the Mosaic from the Rescue Excavation in a Late Antique House of Antioch"**, ADALYA, Suna–İnan Kıraç Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü Yıllığı, No: XIX, Oksijen Basım ve Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., Vehbi Koç Vakfı, 2016.

Pásková v.d., 2021 Martina Pásková, Nicol Budinská and Josef Zelenka, **Astrotourism- Exceeding Limits of the Earth and Tourism Definitions?**, Sustainability, 2021.

Pasztor, 2014 **Emilia Pasztor, Prehistoric Astronomers? Ancient Knowledge Created By Modern Myth**, Journel of Cosmology, 2014, Vol. 14.

Petruccioli, 2001 Sandro Petruccioli, Astronomia e Calendari, Capitolo III, "**La Scienza Egizia"**, 2001.

Priskin, 2019 Gyula Priskin, **"The Constellations of the Egyptian Astronomical Diagrams"**, EN*i*M, Vol.12, 2019.

Pulathaneli, 2009 — Cem Pulathaneli, **"Takıyyüddin'in Pera'daki Gözlemevi"**, Osmanlı Bilimi Araştırmaları, X/2, 2009.

Rappenglück, 2010 — Michael Rappenglück, Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention, A Thematic Study, Chapter 1, Earlier Prehistory, Case Study 1.3., **"The Ishango Bone, Democratic Republic of the Congo"** and Case Study 1.4, **"The Astronomical Rock Panels in the Lascaux Cave, France"**, Published by ICOMOS, June 2010.

Read, 2013 — Marc Read, **New Stars for Old: Stories from the History of Astronomy**, (e-book for Kindle), 2013.

Reimold v.d., 2010 — W. U. Reimold, B. K. Hansen, I. McDonald, C. Koeberl, J. Jacob, D. Stöffler and C. Meyer, **"Detailed Investigations of the Subo 18 (Enkıngen) Drill Core from the Ries Crater, Southern Germany"**, The Ries Crater, the Moon, and the Future of Human Space Exploration, LPI Contribution No. 1559, Nördlingen, June 25–27, 2010.

Ruben, 1947 — Dr. Walter Ruben, **"Kırşehir'in Dikkatimizi Çeken San'at Âbideleri"**, Çeviri: A. İtil, Belleten, Türk Tarih Kurumu, cilt: XI, Sayı: 44, Belleten, Türk Tarih Kurumu, Ekim 1947.

Rudkevitch, 2017 — Ashley Rudkevitch, **"Subjectivity in Tourism and Place: A Cultural Planning Approach in Yellowknife, NT"**, The Degree of Master of Arts in Planning, University of Waterloo, Ontario, Canada, 2017.

Ruggles, 2010 — Clive Ruggles, "**Heritage Sites of Astronomy and Archeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention"**, A Thematic Study, Case Study 2.2: "Seven-Stone Antas, Portugal and Spain", Published by ICOMOS, June 2010.

Ruggles v.d., 2010 — Clive Ruggles and Michel Cotte, "**Heritage Sites of Astronomy and Archeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention"**, A Thematic Study, Published by ICOMOS, June 2010.

Salamini v.d., 2002 — Francesco Salamini, Hakan Özkan, Andrea Brandolini, Ralf Schäfer-Pregl, William Martin, **"Genetics and Geography of Wild Cereal Domestication in Near East"**, Genetics, Vol. 3, June 2002.

Salman, 2009 — Barış Salman, **"Mozaikler Üzerinde Güneş Saati Betimli Sahneler, Hatay Müzesi'nde Yer Alan İki Parça ve Diğer Örnekler Üzerine Arşatırmalar"**, JMR, 3, 2009.

Saygaç v.d., 2008 — A. Talat Saygaç, N. Şahin Güçhan, S. Kabasakal-Coutignies, **''Nemrut Dağındaki Aslanlı Horoskop''**, XVI. Ulusal Astronomi Kongresi ve V. Ulusal Astronomi Kongresi, V. 7b, Çanakkale, 2008

Sayılı, 1956 — Aydın Sayılı, **"Alâüddin Mansur'un İstanbul Rasathanesi Hakkındaki Şiirleri"**, Belleten, Cilt: 20, Ankara 1956.

Sayılı, 1988 — Aydın Sayılı, **Observatory in Islam**, Ankara 1988.

Schechner, 2001 — Sara Schechner, **"The Material Culture of Astronomy in Daily life: Sundials, Science, and Social Change"**, JHA, Vol. 32, Part 3, No. 108, 2001.

Scherrer, 2018 — Deborah Scherrer, "**Ancient Observatories–Timeless Knowledge"**, Stanford Solar Center and NASA, 2018.

Schmidt, 2012 — Klaus Schmidt, **"Göbeklitepe Kazısı 2010 Yılı Raporu"**, 33. Kazı Sonuçları Toplantısı, 3. Cilt, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, İsmail Aygül Ofset Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., Ankara, 2012.

Scowen v.d., 2010	Paul Scowen, Rolf Jansen, Matthew Beasley v.d., **The Magellanic Clouds Survey: a Bridge to Nearby Galaxies**, 2010.
Seil, 2011	Bill Seil, **"To Boldly Go"**, Boing Frontiers, Cover Story, June 2011.
Severo, 2018	Marta Severo, "The Power of Lists", **Cultural Heritage Care and Management Theory and Practice**, Edited by Cecilia Lizama Salvatore, Published by Rowman & Littlefield, Printed in United States of America, 2018.
Sezgin, 2010	Fuat Sezgin, **İstanbul İslam Bilim ve Teknoloji Müzesi (Toplu Bir Bakış)**, İstanbul Kültür ve Sanat Ürünleri Tic. A.Ş., İlk Baskı, İstanbul, Ocak 2010.
Sherry, 2005	David Sherry, Book Reviews, **ISIS**, Vol.96, Number 1, March 2005.
Soltanolkotabi, 2017	Mohamad Soltanolkotabi, **"Three Consecutive Years of Eclipse Chasing in Spain"**, Supervisor: Prof. Sílvia Grau, Master of Cultural Tourism, Faculty of Tourism, University of Girona, Spain, 2017.
Spivey, t.y.	Robin James Spivey, **"The Celestial Inspirations for Giza, Stonehenge and Washington D.C., I (π), apply little φ, something momentous is nigh"**, Earth & Sun Association, t.y.
Stephenson v.d., 1997	F. Richard Stephenson, Louay J. Fatoohi, **Thales's Prediction of a Solar Eclipse**, University of Durham, JHA, XXVIII, 1997.
Stephenson v.d., 2010	Bruce Stephenson, Marvin Bolt, Anna Felicity Friedman, **Gökyüzü Tarihi Berraklaşan Evren**, Çeviren: Atilla Bir, Mustafa Kaçar, Boyut Yayıncılık ve Tic. A.Ş., 2010.

Şehsuvaroğlu, 1955 — Haluk Yusuf Şehsuvaroğlu, **"Galata Kulesi"**, Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu, Taha Toros Arşivi, Dosya No: 39–Galata, İstanbul Kalkınma Ajansı, 1955.

Şimşek, 2006 — Dr. Ahmet Şimşek, **Cacabey ve Medresesi**, Kırşehir Valiliği Kültür Hizmeti, Yayın No: 7, Arter Ltd. Şti., ISBN: 9944-473-10-3, Kırşehir, 2006.

Tabak, 2010 — Prof. Dr. Fügen Tabak, **Güneş Saatleri**, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara 2010.

Taşdelen, 2012 — Hürol Taşdelen, **"Takîyüddîn er-Rasid Osmanlıda Bir Gökbilim İnsanı"**, Ankara, 2012.

Teets, 2003 — Donald A. Teets, **"Transits of Venus and the Astronomical Unit"**, Mathematics Magazine, Vol. 76, No. 5, December 2003.

Tekeli, 1958 — Prof. Dr. Sevim Tekeli, **"Nasirüddin, Takıyyüddin ve Tycho Brahe'nin rasat Aletlerinin Mukayesesi"**, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih–Coğrafya Fakültesi Dergisi, Cilt XVI, Sayı: 3–4, Ankara 1958.

Tekeli, 1961 — Sevim Tekeli, **"Takıyyüddin'in Sidret ül-Müntehâ'sında Aletler Bahsi"**, Belleten, Cilt: 25, Ankara 1961.

Tekeli v.d., 1999 — Sevim Tekeli, Esin Kahya, Melek Dorsay, Remzi Demir, Hüseyin G. Topdemir, Yavuz Unat, Ayten Koç Aydın, **Bilim Tarihine Giriş**, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 1999.

Tez, 2009 — Prof. Dr. Zeki Tez, **Astronomi ve Coğrafyanın Kültürel Tarihi**, Doruk Yayımcılık/Bilim, 1.Basım, Mayıs 2009.

Theodossiou, v.d., 2015 — E. Theodossiou, S. Azzopardi, M.S. Dimitrijević and V.N. Manimanis, **"The Astronomical Clock of Prague, Department of Astrophysics, Astronomy and Mechanics"**, Faculty of Physics, National and Kapodistrian University of Athens, 2015.

Timothy, 2001 — Dallen J. Timothy, **Tourism and Political Boundaries**, Routledge, 2001.

Tuna, 1998 — Turgay Tuna, **"İstanbul'da Bir Mısır Anıtı"**, Skylife Dergisi, Temmuz 1998.

Tunay, t.y. — Mehmet İ. Tunay, **Dikilitaş**, Taha Toros Arşivi, Dosya No: 6–Sultanahmet, İstanbul Kalkınma Ajansı, t.y.

Tureac, 2008 — PhD. Cornelia Elena Tureac, **Types and Forms of Tourism**, ACTA Universitatis Danubius, ECONOMICA, Nr. 1, 2008.

Uğurlu, 2018 — Meral Uğurlu, **"Karanlığı Kaybetmek, Işık Kirliliği"**, Sonbahar Öğretmenler Sempozyumu, İstanbul Amerikan Robert Lisesi, Slayt Gösterisi, 20 Ekim 2018.

Unat, 1999 — Dr. Yavuz Unat, **"Osmanlı Astronomisine Genel Bir Bakış"**, Osmanlı, Cilt 8, Yeni Türkiye Yayınları, Editör: Güler Eren, Ankara, 1999.

Unat, 2002 — Yavuz Unat, **"Yerin Küresel Olduğuna İlişkin Görüşün Tarihsel Gelişimi"**, Bilim ve Ütopya, Sayı: 95, İstanbul, Mayıs 2002.

Unat, 2003 — Dr. Yavuz Unat, Felsefe Ansiklopedisi, Editör: Ahmet Cevizci, Cilt 1, Bölüm **"Astronomi Tarihi"**, Etik Yayınları, İstanbul, Kasım 2003.

Unat, 2008 — Yavuz Unat, **"Fatih Dönemi Astronomisine Genel Bir Bakış"**, Ortaçağ İslâm Dünyası'nda Bilim ve Teknoloji, Editör: Yavuz Unat, Lotus Yayınevi, Ankara, 2008.

Unat, 2009 — Yavuz Unat, **"Modern Astronominin Türkiye'ye Yansımaları"**, 2009 Astronomi Yılı'nda Türkiye'deki Astronomi Faaliyetlerinin Değerlendirmesi Sempozyumu, İstanbul, 2009.

Üçsu, 2012 — Kaan Üçsu, **"İmparatorluğun Başkentinde Değişimin Sembolü Olarak Kule, Cephe ve Meydan Saatleri"**, I. Türkiye Lisansüstü Çalışmaları Kongresi, Bildiriler Kitabı, 29 Haziran–1 Temmuz 2012, Konya, Editör: Furkan Yıldız, Ümit Güneş, İstanbul, 2013.

Vahia, 2004 — Prof. Mayank N. Vahia, **"Archaeo-Astronomy",** Conference on Indian Archeology in the 21st Century, 6 November, 2004.

Veneziano, 2008 — Giuseppe Veneziano, **"L'Era dei Megaliti"**, OAG, Ver.1.0, 2008.

Yıldırım, 2018 — Ceren Yıldırım, Sanat Tarihi-1, **"Megalitik Yapılar"**, İstanbul Hiperlink Yayınları, 2. Baskı, 2018.

Yiğitbaşoğlu, 2020 — Hakan Yiğitbaşoğlu, **"Türkiye'de Jeomorfolojik Açıdan Doğru Bilinen Yanlışlar (1): Meteor Çukuru"**, Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi (5), 2020.

Yüksel, 2011 — Hanife Yüksel, **"Kamusal Alan Heykeli Olarak Güneş Saati Uygulaması"**, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Heykel Anasanat Dalı, Sanatta Yeterlilik Tezi, Danışman: Yard. Doç. Gökçen Ergür, İzmir, 2011.

Yüncü, 2018 — Prof. Hilmi Rafet Yüncü, **"Space Tourism: A Vacation to Mars or a Science Fiction"**, GSI Journals Seria A:

Advancements In Tourism, Recreation and Sport Sciences, No: 1, Issue: 1, 2018

Wang v.d., 2011 — Fang Wang, Xiao Cheng, Yan Liu, Fengming Hui, Tingbiao Chen, Yufang Ye, Zhixin Wang, Chen Zhao, **"Prediction of Meteorite Concentration Areas in Prince Charles Mountains, East Antarctica"**, International Conference on Geoinformatics, June 2011.

Weaver, 2011 — David Weaver**, "Celestial Ecotourism: New Horizons in Nature–Based Tourism"**, Journal of Ecotourism, Vol. 10, No: 1, March 2011.

Wen, 2017 — Junjie Wen, "**Astronomy Tourism: Exploring An Emerging Market**, **Group Culture, Individual Experience and Industry Future"**, Doctor of Philosophy Research Thesis, James Cook University, Townsville, Australia, April 2017.

Westfall, 1992 — J. E. Westfall, **"The Transit of Venus Expedition to San JOSE del Cabo"**, Research Amateur Astronomy: Roceedings of the Symposium, ed. S. J. Edberg, ASP Conference Series (ASP: San Francisco), Vol: 33, 1992.

Woolley, 1969 — Richard Van Der Riet Woolley, **Captain Cook and The Transit Of Venus of 1769**, Published 1 June 1969, https://doi.org/10.1098/rsnr.1969.0004, 6 Ocak 2021.

y.y., 1970 — **James Cook His Early Life and The Endeavour Voyage**, An Introduction to a Bicentenary Exhibition Arranged by The National Library of Australia, Canberra, 1970.

y.y., 2011 — Keep Teksas Wild, **"Star Party"**, TPW Magazine, Vol.3, Issue: 09, May 2011.

y.y., 2014 — y.y., T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, **Türkiye'nin Müzeleri**–Yenilenmesi Devam Eden Müzeler Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayınları, 162 /3, 2. Baskı, Ankara 2014.

y.y., 2016 — **"Archaeoastronomy Guide"**, Chaco Culture National Historical Park, IDA 2016 Annual Report, 2016.

y.y., 2019 — **"İstanbul Cezeri Müzesi ve Cezeri'nin Olağanüstü Makinaları"**, Dosya: Bilim ve Teknoloji Tarihi, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı yayını, Sayı: 84, Eylül–Aralık, 2019.

y.y., 2019*i* — **"Türkiye'nin Dünya Miras Alanları"**, Koruma ve Yönetimde Güncel Durum, UNESCO Türkiye Milli Komisyonu Somut Kültürel Miras İhtisas Komitesi, Ankara, 2009.

y.y., 2019*ii* — **"Ries Crater, Germany"**, Copernicus, The European Union's Earth Observation Programme, Europe's Eyes on Earth, Copyright 2018, Released Date: 3 May 2019.

y.y., 2019*iii* — 2019–2023 Strategic Plan, **AstroTourism Western Australia**, 2019.

y.y., 2020 — T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, **Ayasofya Camii: Fatih Sultan Han'ın Emaneti, İnsanlığın Ortak Hazinesi**, 1. Baskı, İstanbul 2020.

y.y., t.y.*i* — T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, **İstanbul İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi Müze Broşürü**, t.y.

y.y, t.y.*ii* — T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, **İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müze Broşürü**, t.y.

Zamberlan, 2001	Renato and Franco Zamberlan, **"The St. Mark's Clock, Venice"**, Horological Journal, Official Journal of the BHI and BHF, January 2001.

EKLER

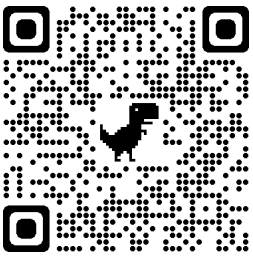
EK-I : Tam Güneş Tutulması, 29 Mart 2006.



EK-II : Kuzey Avustralya, Tam Güneş Tutulması, 2012.



EK-III : Super Ay Tutulması, 21 Mayıs 2021.



EK-IV : Kutup Işıkları.

