

Astronomi ve Uzay Bilimine Giriş

Editör: Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI



Editör: Prof. Dr. Hakan Şevki AYYACI

ASTRONOMİ VE UZAY BİLİMİNE GİRİŞ

ISBN 978-625-6652-85-9

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2024, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınevidir**. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 2000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

I. Baskı: Temmuz 2024, Ankara

Yayın-Proje: Zeynep Güler
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara
Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818
Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50
Dağıtım: 0312 434 54 24
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖN SÖZ

Astronomi ve uzay bilimi, insanlığın en temel ve en büyüleyici keşiflerinden biridir. Gökyüzündeki yıldızları izleyen antik gözlemcilerden günümüzdeki uzay araştırmalarına kadar, bu disiplin, insanın evren hakkındaki merakını ve anlayışını derinleştirmiştir. “Astronomi ve Uzay Bilimine Giriş” adlı bu kitap, heyecan verici bilgi yolculuğuna başlangıç yapmak isteyenler için rehber bir bilimsel eserdir.

Bu kitap, astronomi tarihinden güneş sistemi ve galaksilerin incelenmesine, astronomide kullanılan ölçeklerden uzay bilimi ve teknolojilerine kadar geniş bir yelpazede temel bilgileri sunmaktadır. Meraklıların keşif yolculuğuna bir kapı aralarken, bu temel bilgilerin anlaşılır bir dille aktarılması, okuyucuların evrenin gizemlerine olan ilgisini arttıracaktır.

Üniversitelerin temel eğitim dahil astronomi ve uzay bilimi derslerinde kullanılabilir bir kaynak olarak tasarlanan bu kitap, öğrencilerin ve meraklıların evrenin derinliklerine doğru heyecan verici bir yolculuğa çıkmasına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Her bölüm, konunun anlaşılmasını kolaylaştıracak şekilde düzenlenmiş ve görsel materyallerle desteklenmiştir.

Bu eseri kullanarak, okuyucuların astronomi ve uzay bilimiyle ilgili temel kavramları anlamaları ve evrenin karmaşıklıklarını keşfetmeleri amaçlanmıştır. Umarız bu kitap, okuyucuların merakını giderirken, aynı zamanda bu heyecan verici bilim dalına olan ilgilerini daha da artırır.

Kısacası, bu kitap astronomi bilimine ilgi duyan bireylerin ve temel astronomi öğrenmek isteyen öğrencileri bilimsel kavramlardan haberdar etmek ve bu kavramlarla ilgili gelişimleri takip etmeleri için motive edip alanlarında kavramsal ve yordamsal bir kültür kazanmalarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Uzayın sonsuzluğuna doğru heyecan verici bir yolculuğa hazır mısınız? Öyleyse, bu kitap sizin için bir başlangıç noktası olabilir. İyi okumalar!

SAYGILARIMLA...

Editör: Prof. Dr. Hakan şevki AYVACI

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editör: Prof. Dr. Hakan Şevki AYWACI

1. Bölüm: Astronomi Tarihine Giriş

Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ, Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8829-5269

2. Bölüm: Güneş Sisteminin Ötesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül F. YELKENÇİ, İstanbul Kültür Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-1154-927X

3. Bölüm: Güneş Sistemi ve Gezegenler

Prof. Dr. Hakan Şevki AYWACI, Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3181-3923

4. Bölüm: Uzay Teknolojisi ve Araştırmaları

Prof. Dr. Hakan Şevki AYWACI, Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3181-3923
Dr. Hacer ÇELEBİ, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-7248-388X

5. Bölüm: Astronomi ile İlgili Örnek Etkinlikler

Prof. Dr. Mustafa Serdar EVREN, Ege Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3710-7405
Mert KOÇER, Milli Eğitim Bakanlığı
ORCID No: 0009-0005-0311-0154

6. Bölüm: Astronomi Eğitiminde Akademik Etkinlik Örnekleri

Dr. Öğr. Üyesi Metin ALTAN, Eskişehir Teknik Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5247-887X
Yük. Müh. Astr. Görkem Koray ÖZ, Kayseri Bilim Merkezi
ORCID No: 0000-0003-4370-6401
Prof. Dr. Memduh Sami TANER, Akdeniz Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3534-6023

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	iv

1. BÖLÜM ASTRONOMİ TARİHİNE GİRİŞ

Astronominin Tanımı.....	2
İlk Medeniyetlerde Astronomi	2
Sümerler	3
Babilliler	4
Mısırlılar	5
Çinliler	5
Mayalar	6
Eski Yunanlılar.....	7
İslamiyet'in İlk Yıllarına Dair Astronomi	9
18. Yüzyıla Kadar Avrupa'da Astronomimin Yeniden Gelişmesi	11
Kaynakça	13

2. BÖLÜM GÜNEŞ SİSTEMİNİN ÖTESİ

Giriş.....	16
Temel Kavramlar	16
Yıldızların Özellikleri.....	18
Yıldızların Parlaklıkları.....	22
Yıldızların Uzaklıkları.....	23
Yıldızların Sıcaklıkları.....	24
Yıldızların Büyüklükleri	26
Yıldızların Kütleleri	28
Yıldızların Yaşam Döngüsü.....	28
Derin Uzay Cisimleri	32
Samanyolu Gökadası.....	34
Galaksiler (Gökadalar)	35
Galaksi (Gökada) Kümeleri	38
Hubble Yasası	39
Aktif Gökadalar	40
Karanlık Madde	42

Galaksi (Gökada) Etkileşmeleri.....	42
Evrenin Büyük Ölçekli Yapısı	44
Genişleyen Evren.....	46
Evrenin Geleceği.....	46
Kaynakça	50

3. BÖLÜM

GÜNEŞ SİSTEMİ VE GEZEGENLER

Titius-Bode Yasası	53
Kepler Yasaları	55
Kurtulma ve Bağlanma Enerjisi.....	57
Teleskoplar ve Gözlem Teknikleri.....	59
Teleskoplar.....	59
Gözlem Yöntemleri	62
Güneş Sistemi'nin Oluşumu ve Yapısı	63
Güneş Nebula Teorisi.....	63
Çarpışma Teorisi	64
Yıldızların Oluşumu Modeli	64
Moleküler Bulut Hipotezi.....	64
Güneş Sistemi'nin Yapısı.....	65
Dünya ve Diğer Gezegenler	67
Dünya.....	68
Merkür.....	69
Venüs.....	70
Mars	71
Jüpiter.....	72
Satürn.....	73
Uranüs.....	74
Neptün	74
Dünya, Güneş ve Ay'ın Gerçek ve Görünür Hareketleri.....	75
Görünür Hareket	75
Dünya'nın Hareketleri	76
Güneş'in Hareketleri.....	76
Ay'ın Hareketleri.....	77
Kaynakça.....	77

4. BÖLÜM

UZAY TEKNOLOJİSİ VE ARAŞTIRMALARI

Uzay Araştırmaları	80
Türkiye'nin Uzay Ajansının Rolü ve Hedefleri	80
Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS)	81
Uzaya Gönderilen İlk Türk Astronot.....	82
Uzay Madenciliği.....	82
Türkiye'deki ve Dünyadaki Önemli Gözlemevleri ve Teleskoplar	84
Türkiye'deki Gözlemevleri ve Teleskoplar	84
Dünyadaki Önemli Gözlemevleri ve Teleskoplar	85
Uzay Araştırmalarında Teknolojik İlerlemeler.....	86
Uzay Araştırmalarının Bilim Dünyasına Etkileri.....	87
Uzay Araştırmalarının Teknolojiye Etkileri.....	88
Uzay Araştırmalarının Günlük Yaşantımıza Etkileri.....	89
Geleceğe Yönelik Uzay Çalışmaları	90
Kaynakça.....	94

5. BÖLÜM

ASTRONOMİ İLE İLGİLİ ÖRNEK ETKİNLİKLER

Etkinlik 1. Gökyüzü Atlası	96
Etkinlik 2. Ekvatoryal Güneş Saati.....	98
Etkinlik 3. Takımyıldızı Dürbünü & Projeksiyonu	100
Etkinlik 4. Usturlap Kadranı	102
Etkinlik 5. Mars Kondu	104
Kaynakça.....	107

6. BÖLÜM

ASTRONOMİ EĞİTİMİNDE AKADEMİK ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Etkinlik 1. Ay'ın Evreleri	111
Kaynaklar	116
Etkinlik 2. Gökyüzü Haritası	117
Kaynaklar	127
Etkinlik 3. Gezegenden Uzaya Çıkış Fiziği	127
Kaynaklar	132
Etkinlik 4. Güneş Sistemi Modeli.....	133
Kaynaklar	140

Yazarlar Hakkında.....	141
-------------------------------	------------

ASTRONOMİ TARİHİNE GİRİŞ

Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ
Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8829-5269



Bölüm

1

Bu Bölümü Neden Öğreneceğiz

Astronomi, bütün gök cisimlerinin özellik, hareket ve konumlarını geçmişten günümüze kadar incelemekte olduğu bilinmektedir. Diğer bilim alanlarında olduğu gibi astronomideki gözlem ve araştırmalar genelde merak ve ihtiyaçtan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, tarihsel olarak uygarlık sahnesinde yer alan medeniyetlerin ortak merak ve ihtiyaçları olmakla birlikte başlangıçta bu tür özelliklerin medeniyetlere göre farklılıklar gösterdiği bilinen bir gerçektir. Yukarıda açıklanan durumlardan dolayı astronomi alanı ve medeniyetlerin konuyla ilgili yaptığı çalışmaların iyi anlaşılabilmesi için bu bölümde astronominin tanımı yapılarak ilk medeniyetlerin ihtiyaçları doğrultusunda bu alana yönelik gerçekleştirdikleri gözlemler ile araştırmaların uygarlıklar bazında ayrı ayrı olarak sunulmasının gerekli olduğuna inanılmaktadır.

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Bu bölümde astronomi biliminin tanımı yapıldıktan sonra sıra ile Sümerler, Babilliler, Mısırlılar, Çinliler, Mayalar, Eski Yunanlılar, İslam Dünyası ve Avrupalılar'ın 18. yüzyıla kadar astronomi çalışmalarını sürdürmelerinin gerekçeleri ile her medeniyetin söz konusu araştırmalara ne tür katkıları nasıl yaptığı konusundaki bilgilere yer verilmektedir.

Astronominin Tanımı

Astronomi, bütün gök cisimlerinin özelliklerini, geçmişte, bugünkü ve gelecekteki konumlarını araştıran bir bilim alanı olarak tanımlanabilir. Bu bilim, bütün gök cisimlerinin gerçek ve görünür konumlarını, büyüklüklerini alan hacim, kütle basınç ve sıcaklık gibi fiziksel özellikleri ile kimyasal yapılarını oluşturan maddelerin cinsinin katı, sıvı, gaz olma durumlarını yoğunluk ve bileşim gibi özelliklerini incelemeye çalışır. Bu süreçte astronomide, gök cisimlerin yaydıkları ışınımın incelenerek evrendeki cisimler hakkında merak edilen durumlar açıklanmaya çalışılır. Bununla birlikte, bu bilimde gök cisimlerinin hareket ilkelerini içeren yörünge ve diğer davranışları hakkında bilimsel bilgiler de geliştirilir.

Astronomi, Yunanca yıldız manasına gelen “astron” ile yasa anlamına gelen “nomos” kelimelerinden oluşturulduğundan dolayı “yıldızlar yasası” olarak Türkçeye dönüştürülebilir. Her bilim alanında olduğu gibi araştırmalar temelde merak ve ihtiyaçlara dayalı olarak başladığı için astronominin doğuşu ve gelişiminin uygarlık dönemleriyle ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Bu süreçte astronominin ilk başlangıcı tarımda karşılaşılan ihtiyaçlardan kaynaklandığı söylenebilir. Örneğin Mısır’da Nil nehrinin taşmasıyla tarım alanları zarar görüyordu. Bundan dolayı, Nil nehrinin taşma dönemi ile tarım yapılabilecek zamanın belirlenmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştı. Bu ve benzeri ihtiyaçlar aşağıdaki kısımlarda medeniyetlere özgü olarak ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır.

İlk Medeniyetlerde Astronomi



Şekil 1. İlk Medeniyetlerde
Astronomi

Bilim ve bilim tarihi büyük ölçüde geçmişin astronomi çalışmalarından meydana geldiği düşünülmektedir. Bunun nedeni, astronominin eski bilim dallarından biri olmasıdır. Dolayısıyla astronomik çalışmaların matematik ve fizik gibi bilim dallarının yanı sıra diğer bilim dallarının da gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Geçmişten günümüze gelen astronomik çalışmalardan Ay ve Güneş tutulmaları, yıldız kaymaları, kuyruklu yıldız görülmesi gibi birçok olayın dünyadan rahatlıkla izlenebildiği anlaşılmaktadır. Her ne kadar günümüz şartları kadar gibi elverişli kayıt ve analiz imkanları olmasa da bu tür olayların gerçekleştiği zaman aralıklarında sistematik bir şekilde gözlemlenip kaydedilmesi ve elde edilen verilerin analiz