

ASTRONOMİ

Editör: Mehmet Altan KURNAZ

5. Baskı





Editör: Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ

ASTRONOMİ

ISBN 978-605-037-046-1

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2024, PEGEM AKADEMI

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 yayınev**dir. 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 ulaşılabilmektedir.

1. Baskı: Aralık 2019, Ankara
5. Baskı: Temmuz 2024, Ankara

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

Baskı: Ay-bay Kırtasiye İnşaat Gıda Pazarlama ve Ticaret Ltd. Şti.
Çetin Emeç Bulvarı 1314. Cadde No: 37A-B Çankaya/ANKARA
Tel: (0312) 472 58 55

Yayıncı Sertifika No: 51818
Matbaa Sertifika No: 46661

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

Araştırmalar, öğrenci başarısı artırmada önemli faktörlerden birinin de nitelikli öğretmen ihtiyacı olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin içeriklere ilişkin yüzeysel bilgilerini kullanarak ders işlemeye yönelmesi, sonuçta gerçeklerin izole edildiği ezberlenmiş öğrenme ortamlarını doğuracağı kanaatindeyim. Söz konusu ezberlenmiş öğrenme ortamları yemek tarifine dayalı yemek yapmaya benzetilebiliriz. Ders kitabında verilen bilgiyi, yemek tarifi gibi, kitabın sınırları çerçevesinde sadece öğrenciye adım adım sunmak... Kuşkusuz bu ortamlarda, öğrenciler de farkında olmadan yüzeysel öğrenmeye odaklanacaklardır. Arzulananın bu olmadığı açıktır. Astronominin ders müfredatlarında neden hala önemli bir konu olduğunu betimleyemeyen, astronomi kavramlarının öğreniminde öğrencilerin karşılaştığı öğrenme zorluklarını fark edemeyen ve bu öğrenme zorluklarını gidermede alternatif yöntemler geliştiremeyen ve astronomi öğretiminde kullanılabilecek teknolojik yenilikleri kullanamayan öğretmenleri, yukarıda tanımladığım ezberlenmiş öğrenme ortamlarının olası müdavimleri olarak tasavvur edebiliriz.

Astronomi ilköğretim seviyesinde okullarda ayrı ders olarak tanımlanmadığından öğretmen yetiştirme sistemimizde astronomi alanına özgü (astronomi dersi öğretmeni) bir yapılanma mevcut değildir. Astronomi konuları fen bilimleri dersleri dâhilinde müfredatlarda yer almaktadır. Bu anlamda fen bilimleri dersi öğretmenlerinin yetiştirilmelerinde konu alanında azami özen gösterilmesi gerektiği belirtilebilir. Ancak öğretmen adaylarının yetiştirilme sürecinde astronomi derslerinde kullanılabilecek amaca yönelik yeterli oranda kaynak mevcut değildir. Bu kitap astronomi konularının lisans düzeyindeki öğretiminde fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretecekleri konulara ilişkin derinlemesine bilgi edinebilecekleri bir içerik sunma amacıyla hazırlanmıştır.

"Fen Bilgisi Öğretmen ve Öğretmen Adayları için Astronomi" adlı bu eser sırasıyla "Temel Astronomi Kavramları", "Astronomi Biliminin Gelişimi", "Gök-yüzü Koordinat Sistemi", "Evrensel Çekim Kanunu", "Güneş Sistemi", "Dünya, Ay ve Güneş", "Yıldızlar", "Gök Adalar ve Evren" ve "Uzay Teknolojileri" isimli toplam 9 üniteden oluşmaktadır. Kitap, farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümlerinde astronomi derslerine giren öğretim üyelerinin uzun ve uğraş gerektiren çalışmalarıyla yazılmıştır. Kitabın yazımında Yüksek Öğretim Kurumu'nun Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları dâhilinde sunduğu Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı temel alınmıştır. Bu kitap çalışmasının editörü ve yazarlarından biri olarak, yazar ekibinin doğrudan astro-

nomi konu alanı uzmanı olmadığı gerçeğinin de farkında olduğumuzu belirtmek isterim. Burada yazarlar olarak bizler, fakültelerde astronomi dersleri kapsamında edindiğimiz tecrübeler ve astronomi eğitimi konu alanında yaptığımız araştırmalara dayalı olarak bu eseri ortaya koymaya çalıştık. Kitabın hazırlanmasında güncel kaynaklara dayalı yazmaya, mümkün olduğunca zengin görsel içerik sunmaya ve öğrencilerin öğrenme zorlukları yaşadıkları kavramlara da dikkat çekmeye çalıştık. Kitapta, aynı zamanda, üniteler dâhilinde farklı dijital kaynaklarla ilişkilendirmeler yaparak okurlar için videolardan oluşan görsel kaynaklara yönlendirmelerde yaptık.

Kitabın hazırlanmasında özenli bir süreç tasarladığımız ve gerçekleştirdiğimiz kanaatinde olsam da, yoğun emek isteyen eserlerin hazırlanmasında bazen eksikliklerin veya yanlışların olabileceği gerçeği ortadadır. Bu anlamda kitabın sonraki baskıları için tüm paydaşların düşünce ve önerilerine açık olduğumuzu, editöre e-posta yoluyla ulaşabileceğinizi, belirtmek isterim.

Kitabın hazırlanmasında yoğun ve titiz çalışmaları nedeniyle tüm yazarlara ve görsellerin çizimi vb. hususlarda destekleri nedeniyle yayın evine teşekkür ederim. Alana katkı getirmesi ve öğretim elemanları ile öğretmen adayları başta olmak üzere tüm okurlara faydalı olması dileklerimizle...

Eylül, 2022

Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ

ORCID No: 0000-0003-2824-4077

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editör: Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ

1.Bölüm: Temel Astronomi Kavramları

Doç. Dr. Ebru Ezberci ÇEVİK - Erciyes Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-4219-3296

2.Bölüm: Astronomi Biliminin Gelişimi

Prof. Dr. Talip KIRINDI - Kırıkkale Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8574-1673

3.Bölüm: Gökyüzü Koordinat Sistemi

Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ - Kastamonu Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-2824-4077

4.Bölüm: Evrensel Çekim Kanunu

Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK - Atatürk Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-2010-9321

5.Bölüm: Güneş Sistemi

Prof. Dr. Tülay ŞENEL ÇORUHLU - Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-0263-7844

6.Bölüm: Dünya, Ay ve Güneş

Doç. Dr. Behzat BEKTAŞLI - Hacettepe Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5789-758X

7.Bölüm: Yıldızlar

Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ - Kastamonu Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-2824-4077

8.Bölüm: Gök Adalar ve Evren

Doç. Dr. Hakan IŞIK - Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-6353-7022

9.Bölüm: Uzay Teknolojileri

Prof. Dr. Hasan KAYA - Erciyes Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-3529-9762

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM

TEMEL ASTRONOMİ KAVRAMLARI

Astronominin Anlamı	4
Astronomide Temel Bazı Kavramlar.....	6
Uzay.....	6
Evren	7
Yıldız	7
Takımyıldızı	9
Kuyruklu Yıldız.....	10
Gezegen	11
Cüce Gezegen	12
Uydu.....	13
Asteroit	13
Meteor.....	13
Gökada (Galaksi)	14
Kuazarlar	15
Astronomide Birimler.....	15
Değerlendirme Soruları.....	17
Kaynaklar.....	18

2. BÖLÜM

ASTRONOMİ BİLİMİNİN GELİŞİMİ

Astronomi Biliminin Gelişimi	24
Giriş.....	24
Astronominin Dalları	25
Astronominin Tarihsel Gelişimi ve Medeniyetlerin Katkıları	29
Eski Uygarlıklarda Astronomi.....	29
Orta Çağ Astronomisi	38
İslam Astronomisi.....	38
Osmanlı Dönemi Astronomi.....	41

Rönesans ve Güneş Merkezli Evren Kuramları.....	42
Modern Astronomi.....	44
Astrofiziğin Gelişimi	46
Astronomide Kullanılan Gözlem Araçları.....	48
Dürbünler	49
Teleskoplar	49
Değerlendirme Soruları.....	53
Kaynaklar.....	54

3. BÖLÜM GÖKYÜZÜ KOORDİNAT SİSTEMİ

Gökyüzü Koordinat Sistemi.....	60
Giriş.....	60
Yer Koordinat Sistemi	62
Gökyüzünde Konum Belirleme.....	64
Yatay Koordinat Sistemi	64
Ekvator (Göksel) Koordinat Sistemi.....	66
Değerlendirme Soruları.....	69
Kaynaklar.....	70

4. BÖLÜM EVRENSEL ÇEKİM KANUNU

Newton'un Evrensel Çekim Yasası	77
Giriş.....	77
Newton'un Evrensel Çekim Yasası Nedir?	77
Kütle Çekim Sabitinin Ölçülmesi	80
Bir Cismin Ağırlığıyla Kütle Çekim Kuvvetinin İlişkilendirilmesi	81
Kepler Yasaları	83
Kepler Yasaları ile Newton Yasaları Arasındaki İlişki	88
Gezegen ve Uydu Hareketleri	88
Dairesel Yörüngede Hareket Eden Bir Uydunun Hızı	89
Kurtulma Hızı ve Enerji	90
Değerlendirme Soruları.....	95
Kaynaklar	97

5. BÖLÜM GÜNEŞ SİSTEMİ

Güneş Sistemi.....	102
Giriş.....	102
Geçmişten Günümüze Güneş Sistemi Modelleri.....	102
Güneş Sistemi Elemanları ve Temel Özellikleri	104
Güneş Sistemi Yıldızı: Güneş.....	105
Güneş Sistemi'nde Yer Alan Gezegenler	107
Cüce Gezegenler.....	117
Asteroitler	117
Kuyruklu Yıldızlar	119
Meteorlar	120
Kuşaklar	122
Değerlendirme Soruları.....	124
Kaynaklar.....	126

6. BÖLÜM DÜNYA, AY VE GÜNEŞ

Dünya, Ay ve Güneş.....	132
Giriş.....	132
Dünya.....	134
Ay.....	140
Güneş.....	143
Dünya, Ay ve Güneş'in Hareketleri ve Sonuçları	147
Zaman ve Takvim.....	147
İklim Olayları	149
Mevsimler	151
Ay'ın Evreleri	153
Gelgit Olayı.....	155
Tutulmalar.....	157
Değerlendirme Soruları.....	163
Kaynaklar.....	166

7. BÖLÜM YILDIZLAR

Yıldızlar	170
Giriş.....	170
Yıldızların Tanımı ve Bazı Özellikleri.....	171
Yıldız Uzaklık Tayini.....	174
Yıldızların Işınımı.....	177
Yıldızların Yaşam Döngüsü.....	181
Yıldız Örneği: Güneş.....	184
Yıldızların Sonunun Kütlelerine Bağlı Olarak İncelenmesi.....	192
Takımyıldızları.....	198
Değerlendirme Soruları.....	201
Kaynaklar.....	205

8. BÖLÜM GÖK ADALAR VE EVREN

Evren	210
Giriş.....	210
Gök Adalar	210
Gök Adaların Sınıflandırılması.....	212
Samanyolu Gök Adası	219
Yıldız Kümeleri.....	220
Evren Modelleri.....	222
Evren ve Evrenin Yapısı	224
Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu.....	226
Evrenin Geleceği	230
Değerlendirme Soruları.....	232

9. BÖLÜM UZAY TEKNOLOJİLERİ

Uzay Teknolojileri.....	238
Giriş.....	238
Uzay Çalışmalarının Tarihi Gelişimi	239
Uydu Teknolojileri	241

Roketler	242
Uzay Mekikleri	244
Uzay Sondaları.....	245
Yapay Uydular	245
Haberleşme Teknolojileri	247
Havacılık Teknolojileri	251
Veri ve Görüntü İşleme	254
Görme, Görünüm ve Görüntü.....	254
Analog Görüntünün Sayısallaştırılması	255
Dijital Görüntü İşleme	257
Renkli Görüntülerin Elde Edilmesi.....	257
Uzay Teknolojilerinin Günlük Yaşama Yansımaları.....	260
Uzayda Yaşam	263
Uzay Kolonileri.....	266
Değerlendirme Soruları.....	267
Kaynaklar.....	271
YAZARLAR HAKKINDA	273

1. BÖLÜM

TEMEL ASTRONOMİ KAVRAMLARI

Doç. Dr. Ebru Ezberci ÇEVİK - Erciyes Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-4219-3296

Neler öğreneceğiz?

Günlük yaşam deneyimlerinizden öğrendikleriniz doğrultusunda astronomiyle ilgili bazı cisim veya sistemler hakkında bilgi sahibi olabilirsiniz. Gelişen teknolojiyle birlikte evrenle ve onun içerisindeki yerimizle ilgili paha biçilemez bilgi hazinesinde eklemeler artarak devam etmektedir. İnsanları büyülemeye devam eden bu büyük bütünü parçalarıyla incelemek için ilk adım olarak ilgili ünite oluşturulmuştur. İlerleyen ünitelerde yer alan konuları daha iyi anlamlandırabilmek, temel bir bakış açısı geliştirilmesini sağlamak adına astronomiye bir giriş yapılan bu ünite, astronominin anlamı, önemi, temel kavramlar ve birimlere dair temel bilgilere yer verilmiştir. Bu anlamda ünite içerisinde;



- Günümüzde önemi giderek artan astronominin kavramsal olarak anlamını öğrenmek,
- Astronomi öğrenmenin/öğretmenin amacını benimsemek,
- Temel astronomi kavramlarını bilimsel olarak doğru şekilde öğrenmek,
- Astronomide veri toplama yolları hakkında temel bilgi edinmek ve
- Astronomide yer alan birimleri tanımak hedeflenmektedir.

İçindekiler

1. Astronominin Anlamı
2. Temel Kavramlar
 - 2.1. Uzay
 - 2.2. Evren
 - 2.3. Yıldız
 - 2.4. Takımyıldızı
 - 2.5. Kuyruklu Yıldız
 - 2.6. Gezegen
 - 2.6.1. Cüce Gezegen
 - 2.7. Uydu
 - 2.8. Asteroit
 - 2.9. Meteor
 - 2.10. Gökada (Galaksi)
 - 2.11. Kuazarlar
3. Astronomide Birimler
 - 3.1. Işık Yılı
 - 3.2. Astronomi Birimi
 - 3.3. Parsek