Ünite 4: Kozmoloji

Ad Soyad: Sınıf / No: Tarih:

Öğrenme çıktıları

- AST.4.1 — Evrenin oluşumuna ilişkin kuramlar
- AST.4.2 — Genişleme hızı ve evrenin bileşimi
- AST.4.3 — Büyük ölçekli yapılar
- AST.4.4 — Evrenin olası sonu

Sorular

1. (AST.4.1) Durağan durum kuramını en güçlü biçimde çürüten gözlem hangisidir?
   ○ A) Ay'ın evreleri ○ B) Kozmik mikrodalga artalan ışınımı
   ○ C) Güneş lekeleri ○ D) Gezegenlerin eliptik yörüngeleri
2. (AST.4.1) Çoklu evren düşüncesinin bilimsel olarak tartışmalı olmasının temel nedeni nedir?

3. (AST.4.2) H_o = 70 km/s/Mpc ise 300 Mpc uzaklıktaki bir galaksi hangi hızla uzaklaşır?
   ○ A) 2.100 km/s ○ B) 7.000 km/s
   ○ C) 21.000 km/s ○ D) 300.000 km/s
4. (AST.4.2) Ölçülen H_o değeri büyürse evrenin tahmini yaşı nasıl değişir? Neden?

5. (AST.4.2) Aşağıdakilerden hangisi karanlık maddenin kanıtıdır?
   ○ A) Galaksilerin dış bölgelerinin beklenenden hızlı dönmesi ○ B) Güneş'in sarı renkte görünmesi
   ○ C) Ay'ın her gün geç doğması ○ D) Uzak süpernovaların sönük görünmesi
6. (AST.4.3) Yapıları küçükten büyüğe sırala: Laniakea, Samanyolu, Güneş sistemi, Yerel Grup.

7. (AST.4.3) Andromeda çarpışmasıyla ilgili bilginin 2025'te güncellenmesi bilimin hangi özelliğini gösterir?

8. (AST.4.4) Bugünkü verilerle en olası görülen son hangisidir?
   ○ A) Büyük Çöküş ○ B) Büyük Donma (ısıl ölüm)
   ○ C) Büyük Sıçrama ○ D) Evrenin aynı kalması
9. (AST.4.4) “Evren ısıl ölüme ulaştığında enerji yok olur.” ifadesindeki hatayı entropi kavramıyla düzelt.

Puan: ____ / 9

Uygulama görevleri

1. AST.4.1: Tablodaki her kuram için “gözlemle sınanmış / sınanabilir / şimdilik sınanamaz” etiketi ver ve bir cümleyle gerekçelendir. Aşağıdaki kayıtlarda Einstein ve Hubble’ın rolünü oku. (SpaceTRC kayıtları: Einstein, Edwin Hubble, Karanlık enerji)
2. AST.4.2: Aşağıdaki örnek veriyle H_o’ı hesapla: d = 20, 50, 100, 200 Mpc için v = 1.450, 3.400, 7.100, 13.900 km/s. Her galaksi için v / d’yi bul, ortalamasını al ve Hubble zamanını hesapla. (Beklenen ortalama ≈ 70 km/s/Mpc.) (SpaceTRC kayıtları: Edwin Hubble, Leavitt, Vera Rubin, Karanlık madde, Karanlık enerji)
3. AST.4.3: Laniakea’nın boyutu ve galaksi sayısını iki farklı güvenilir kaynakta bul; değerleri ve kaynak türlerini bir doğrulama tablosuna yaz. SDSS kaydında taramanın neyi ölçtüğünü oku. (SpaceTRC kayıtları: SDSS, Edwin Hubble, Nature · Laniakea (2014))
4. AST.4.4: Tablodaki her senaryo için “hangi veri destekler, hangi veri çelişir?” sorusunu yanıtla. Senaryoyu kabul et, askıya al ya da çürüt; kararını karanlık enerji kaydındaki bilgilerle gerekçelendir. (SpaceTRC kayıtları: Karanlık enerji, Karanlık madde, Einstein)

Cevap anahtarı — Ünite 4: Kozmoloji

1. B. Her yönden gelen 2,725 K'lik ışınım, evrenin geçmişte sıcak ve yoğun olduğunu gösterir; durağan durum kuramı bunu açıklayamaz.
2. Öteki evrenler doğrudan gözlenemediği için düşüncenin sınanabilir ve yanlışlanabilir öngörüler üretip üretmediği tartışmalıdır.
3. C. v = 70 × 300 = 21.000 km/s.
4. Küçülür. Hubble zamanı 1 / H_o ile orantılıdır: daha hızlı genişleyen bir evren bugünkü boyutuna daha kısa sürede ulaşır.
5. A. Görünür madde, dış bölgelerin bu hızla dönmesini açıklayacak kadar çekim üretmez. D seçeneği karanlık enerjinin kanıtıdır.
6. Güneş sistemi → Samanyolu → Yerel Grup → Laniakea.
7. Bilimsel bilgi yeni ve daha hassas verilerle düzeltilebilir; sonuçlar belirsizlikleriyle birlikte verilmelidir.
8. B. Genişleme hızlanıyor ve karanlık enerji yaklaşık sabit görünüyor; bu, sürekli genişleyip soğuyan bir evrene işaret eder.
9. Enerji yok olmaz (enerji korunur); ısıl ölümde enerji her yere eşit dağılır ve entropi en yüksek değerine ulaşır. Enerji farkı kalmadığı için iş yapılamaz.

Öğretmen notu

Bu ünitede kesin bilgi ile açık sorular arasındaki sınırı görünür kılmak önemlidir. Her ders sonunda öğrencilerden bir iddiayı "gözlemle sınanmış", "sınanabilir ama henüz sınanmamış" ya da "şimdilik sınanamaz" diye etiketlemelerini isteyin.

Yaygın kavram yanılgıları: (1) Büyük Patlama uzayda bir noktada olan bir patlamadır; oysa uzayın kendisinin her yerde genişlemesidir ve bir merkezi yoktur. (2) Galaksiler uzayda bizden kaçar; uzak galaksilerin uzaklaşması büyük ölçüde uzayın genişlemesinden kaynaklanır. (3) Genişleme her şeyi büyütür; çekimle bağlı yapılar (atomlar, Güneş sistemi, galaksiler, Yerel Grup) genişlemez. (4) Karanlık madde ile karanlık enerji aynı şeydir; biri çekim yapar ve yapıları bir arada tutar, öteki genişlemeyi hızlandırır.

Kendi kendine öğrenme ve sınıf içi kullanım içindir. MEB Astronomi ve Uzay Bilimleri programına göre hazırlanmıştır.
https://spacetrc.com/akademi/astronomi-ve-uzay-bilimleri/kozmoloji/