TÜRKYE YÜZYILI MAARİF MODELİ İLE %100 UYUMLU PEDAGOJİK DERS PLANI

FİZ.9.2.4. Doğadaki Temel Kuvvetler

Ders / Sınıf Seviyesi	Fizik / 9. Sınıf (15 Yaş Grubu)
Tema / Ünite	2. Ünite: Kuvvet ve Hareket
Öğrenme Çıktısı (ÖÇ)	FİZ.9.2.4. Doğadaki temel kuvvetleri karşılaştırabilme
Ders Süresi / Sınıf Bağlamı	2 Ders Saati (80 Dakika) / 30 Kişilik Mevcut, Düşük Hazır Bulunuşluk Seviyesi
Beceriler & Süreç Bileşenleri	KB2.7 Karşılaştırma Becerisi, FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma, OB1 Bilgi Okuryazarlığı, OB4 Görsel Okuryazarlık
Değerler & Eğilimler	D3 Çalışkanlık, D19 Vatanseverlik, SDB1.2 Kendini Düzenleme (Kariyer Farkındalığı)

1. ANLAM AĞI VE ÖN ÖĞRENMELERLE KÖPRÜ KURMA

Önceki Öğrenmelerle İlişki (FİZ.9.2.2 ve FİZ.9.2.3): Öğrenciler önceki iki derste fiziksel niceliklerin skaler ve vektörel yapısını, vektörlerin yön, doğrultu, büyüklük ve uygulama noktası gibi temel elemanlarını ile aynı doğrultulu vektörlerde bileşke kuvvet hesaplamasını öğrenmişlerdir. Bu derste ise kuvvet kavramının kaynağına inilerek evreni mikro ve makro ölçekte yöneten doğadaki 4 temel kuvvet keşfedilecektir.

Sonraki Öğrenmelerle İlişki (FİZ.9.2.5 ve FİZ.9.2.6): Bu kazanımdaki kuvvet türleri ve temas gerektirmeyen alan kuvveti algısı; bir sonraki konuda öteleme, dönme ve titreşim gibi hareket çeşitlerinin nedenlerini anlamaya, cisimlerin dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler etkisindeki durumlarını analiz etmeye altyapı oluşturacaktır.

2. BÜTÜNCÜL YAKLAŞIM (ZİHİN - KALP - EL ERGONOMİSİ)

Zihin (Bilişsel Analiz - KB2.7 Karşılaştırma): Güçlü nükleer kuvvet, elektromanyetik kuvvet, zayıf nükleer kuvvet ve kütle çekim kuvveti; görelilik şiddetleri, etkim alanları (menzil: mikro/makro), etki ettikleri yapılar ve temas durumları açısından sistematik olarak karşılaştırılır.

Kalp (Değer ve Empati Vurgusu - D19 Vatanseverlik & D3 Çalışkanlık): Evrendeki kusursuz dengenin arkasındaki temel kuvvetlerin varlığı üzerine düşünülür. Türkiye'nin millî teknoloji hamlesinde TENMAK (Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu) ve TUA (Türkiye Uzay Ajansı) gibi kurumların nükleer fizik ve uzay teknolojilerindeki çalışmaları incelenerek millî sorumluluk bilinci geliştirilir.

El (Somut Ürün ve Eylem Adımı): Öğrenciler gruplar halinde 'Doğadaki Temel Kuvvetler Karşılaştırma Matrisi ve İnteraktif Kuvvet Kartları' üreterek sınıf panosunda sergilerler.

3. DÜŞÜNME PUSULASI VE ADIM ADIM DERS AKIŞI

1. DERS SAATİ (40 DAKİKA): GÖZLEM VE KARŞILAŞTIRMA KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

1. Aşama - Odaklanma ve Merak Uyandırma (15 Dakika): Öğretmen tahtaya iki görsel yansıtır: Birincisi Güneş etrafında dönen gezegenler (makro evren), ikincisi bir atom çekirdeğinde proton ve nötronların bir arada durduğu yapı (mikro evren). Öğretmen sınıfa şu yönlendirici soruyu sorar: 'Atom çekirdeğindeki pozitif yüklü protonlar birbirini iterken nasıl oluyor da dağılmadan bir arada durabiliyor? Dünyamızı Güneş etrafında tutan güç ile çekirdeği tutan güç aynı mıdır?' Öğrencilerin fikirleri alınır.

2. Aşama - Karşılaştırma Kriterlerinin Belirlenmesi (25 Dakika - KB2.7 Adımı): Öğretmen, doğada gerçekleşen tüm fiziksel etkileşimlerin 4 temel kuvvet altında toplandığını belirtir. Sınıf 4 homojen gruba ayrılır. Karşılaştırma yapabilmek için gerekli ölçütler tahtaya yazılır:
• Göreli Şiddet (Hangisi en güçlü, hangisi en zayıf?)
• Etki Mesafesi / Menzil (Mikro düzeyde mi, sonsuz menzilde mi?)
• Etkili Olduğu Yapılar ve İşlevleri (Çekirdek mi, yükler mi, kütleler mi?)
• Temas Durumu (Tüm temel kuvvetlerin temas gerektirmeyen alan kuvveti olması).

2. DERS SAATİ (40 DAKİKA): ANALİZ, VERİ DOLDURMA VE ÇIKARIM YAPMA

3. Aşama - Grup Çalışması ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması (20 Dakika): Gruplar kendilerine atanan temel kuvveti ders kitabındaki metin ve görselleri inceleyerek analiz eder:
• 1. Grup: Güçlü Nükleer Kuvvet (Yeğin Kuvvet - Çekirdek kararlılığı, proton-nötron bağı, en güçlü kuvvet, 10^-15 m kısa menzil).
• 2. Grup: Elektromanyetik Kuvvet (Yüklü parçacıklar, atom ve molekül yapısı, ikinci güçlü, sonsuz menzil).
• 3. Grup: Zayıf Nükleer Kuvvet (Radyoaktif beta bozunması, çekirdek parçalanması, üçüncü güçlü, 10^-18 m kısa menzil).
• 4. Grup: Kütle Çekim Kuvveti (Kütleler arası etkileşim, gezegenler/yıldızlar, en zayıf kuvvet, sonsuz menzil).
Gruplar bulgularını ortak 'Doğadaki Temel Kuvvetler Karşılaştırma Matrisi'ne işlerler.

4. Aşama - Bilimsel Çıkarım Yapma ve Özetleme (20 Dakika - FBAB8 Adımı): Karşılaştırma matrisi üzerinden tüm sınıf birlikte çıkarımlarda bulunur:
1. Şiddet Sıralaması Çıkarımı: Güçlü Nükleer > Elektromanyetik > Zayıf Nükleer > Kütle Çekim.
2. Menzil Çıkarımı: Güçlü ve Zayıf Nükleer kuvvetler mikro evrende (çekirdek içi) etkilidir; Elektromanyetik ve Kütle Çekim kuvvetleri makro evrende sonsuz menzile sahiptir.
3. Temas Çıkarımı: Doğadaki 4 temel kuvvetin tamamı temas gerektirmeyen (alan) kuvvetleridir.

4. FARKLILAŞTIRMA STRATEJİLERİ

Destekleme Önerisi (Hazır Bulunuşluğu Düşük Öğrenciler İçin): Soyut kavramları somutlaştırmak adına simgelerle desteklenmiş 'Kuvvet Eşleştirme Kartları' sunulur. Örneğin: Atom

Çekirdeği Simgesi = Güçlü Nükleer, Mıknatıs Simgesi = Elektromanyetik, Işıma/Radyasyon Simgesi = Zayıf Nükleer, Dünya/Elma Simgesi = Kütle Çekim. Karşılaştırma matrisi bu öğrenciler için yarı doldurulmuş şablon şeklinde verilir.

Zenginleştirme Önerisi (Sosyal Bilimler ve İleri Fizik Odağı): Öğrencilere 'Birleşik Alan Teorisi' ve Nobel ödüllü Glashow-Salam-Weinberg çalışması doğrultusunda Elektromanyetik ve Zayıf Nükleer kuvvetin yüksek enerjilerde 'Elektrozayıf Kuvvet' olarak birleşmesi araştırmaya verilir. Ayrıca TENMAK ve CERN merkezlerinin Türkiye'nin bilimsel kalkınmasındaki stratejik rolü üzerine kısa bir analiz raporu hazırlatılır.

5. SÜREÇ ODAKLI DEĞERLENDİRME ARAÇLARI

A) Analitik Rubrik (Grup ve Bireysel Değerlendirme)

Ölçüt	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (2 Puan)	Mükemmel (3 Puan)
KB2.7 Karşılaştırma	Kuvvetlerin şiddet ve menzillerini karıştırır.	Kuvvetleri şiddet ve menzile göre kısmen karşılaştırır.	4 temel kuvveti tüm kriterlere göre eksiksiz karşılaştırır.
FBAB8 Çıkarım Yapma	Mikro/makro evren ayrımını kuramaz.	Hangi kuvvetin hangi yapıda etkili olduğunu açıklar.	Şiddet ve menzil ilişkisinden evrensel dengenin çıkarımını yapar.
İş Birliği ve Katılım	Grup çalışmasına katkı vermez.	Sorumluluğunu yerine getirir.	Grubuna liderlik eder ve matrisi eksiksiz tamamlar.

B) Çıkış Kartı (3-2-1 Tekniği)

Dersin son 5 dakikasında öğrencilerden şu soruları yanıtlayarak teslim etmeleri istenir:
• Öğrendiğim 3 Temel Bilgi: (Örn: En güçlü kuvvet güçlü nükleer kuvvettir...)
• Merak Ettiğim 2 Nokta: (Örn: Kütle çekim kuvveti neden bu kadar zayıf?...)
• Hayatıma Kaptığım 1 Anahtar Fikir: (Evrendeki muazzam denge ve düzen...).

Öğretmen İmecesi Fizik Zümresi tarafından Hazırlanmıştır. ogretmenimecesi.com