PEDAGOJİK DERS PLANI

KİM.10.1.2.3. İdeal Gaz Yasası ve Birleştirilmiş Denklem Modeli

Ders / Sınıf Seviyesi	Kimya / 10. Sınıf
Tema ve Öğrenme Alanı	1. Tema: Etkileşim - Gazlar Büyüsü
Öğrenme Çıktısı (ÖÇ)	KİM.10.1.2.3. İdeal gaz yasasına ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme
Ders Süresi / Sınıf Bağlamı	2 Ders Saati (80 Dakika) / 30 Kişi (Hazır Bulunuşluk Seviyesi Düşük)
Merkeze Alınan Beceri	FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme Becerisi

1. Anlam Ağı ve Köprü Kurma (Ön ve Sonraki Öğrenmeler)

Ön Öğrenmelerle Köprü Kurma: Öğrenciler önceki derslerde (KİM.10.1.2.2) gaz değişkenleri olan basınç (P), hacim (V), sıcaklık (T) ve madde miktarı (n) arasındaki ikili ilişkileri incelemiş; Boyle Yasası (P-V ters orantısı), Charles Yasası (V-T doğru orantısı), Gay-Lussac Yasası (P-T doğru orantısı) ve Avogadro Yasası'nı (V-n doğru orantısı) deney ve simülasyonlarla öğrenmişlerdir. Bu derste ise ayrık halde duran bu dört bağımsız yasa, tümevarımsal akıl yürütme ile tek bir çatı altında birleştirilecektir.

Gelecek Öğrenmelere Geçiş: İdeal Gaz Denklemi (P.V = n.R.T) ve İdeal Gaz Sabiti (R), gazların sadece nitel değil nicel dünyasını da yönetmeyi sağlar. Bu öğrenme çıktısında kazanılan birleştirilmiş denklem ve birim dönüşümü becerisi, sonraki derslerde gerçek gazlar-ideal gaz farkının anlaşılmasına ve 11. sınıf kimya dersindeki çözelti derişimleri, gaz karışımları ve kısmi basınç hesaplamalarına doğrudan zemin oluşturacaktır.

2. Bütüncül Yaklaşım (Zihin - Kalp - El Tasarımı)

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin bütüncül eğitim felsefesi doğrultusunda ders planı üç temel boyutta yapılandırılmıştır:

🧠 **ZİHİN (Bilişsel Analiz)**	Boyle, Charles, Gay-Lussac ve Avogadro yasalarını matematiksel olarak sentezleyerek P.V = n.R.T denklemine ulaşma. İdeal gaz sabiti R'nin sayısal değerini ve birimlerini (0,0821 L.atm/mol.K) analiz etme, Normal Şartlar Altında (NŞA: 0 °C, 1 atm) 1 mol ideal gazın 22,4 L hacim kapladığını matematiksel olarak doğrulama.
❤️ **KALP (Değer ve Etik)**	Atmosfer gazlarının basınç ve sıcaklık dengesinin dünyamızdaki canlı yaşamı için ne kadar hayati olduğunu fark etme. Sanayide gaz depolama ve taşıma süreçlerinde emniyet ve verimlilik bilinci kazanma. D18 Sorumluluk değeri çerçevesinde enerji tasarrufu ve emniyet kurallarına uyma; D4.2 İş Birliği değeriyle grup çalışmalarına etkin katılma.

✋ **EL (Somut Ürün / Eylem)**	Sınıf içi heterojen gruplar halinde 'İdeal Gaz Yasası Denkleştirmesi ve Birim Çarkı Kartı' üretme. Öğrencilerin P, V, n, T birimlerini (atm, L, mol, Kelvin) renkli kodlarla eşleştirdikleri dokunsal formül matrisi hazırlamaları.

3. Düşünme Pusulası: FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme Adımları

Öğretim programında bu öğrenme çıktısı için merkeze alınan temel beceri **FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme Becerisi**'dir. Öğrenciler aşağıdaki 3 aşamalı süreç bileşenini izleyerek genellemeye ulaşırlar:

1. Adım: Özel Durumları ve Yasaları İnceleme (Gözlem ve Veri Toplama): Öğrenciler önceden öğrendikleri ikili ilişki eşitliklerini ($P \propto 1/V$, $V \propto T$, $P \propto T$, $V \propto n$) tahtadaki veya çalışma kağıdındaki özel durum kartlarında incelerler.

2. Adım: Ortak Desen ve Orantı Bağıntılarını Tespit Etme (Sentez): Hacim (V) değişkeninin hem madde miktarı (n) ve mutlak sıcaklık (T) ile doğru orantılı, hem de basınç (P) ile ters orantılı olduğunu fark ederler. Buradan $V \propto (n.T) / P$ bağıntısını türetirler.

3. Adım: Genel Kurala ve İdeal Gaz Denklemine Ulaşma (Genelleme): Orantı işaretini eşitliğe dönüştürmek için bir orantı sabiti (R - İdeal Gaz Sabiti) ekleyerek $P.V = n.R.T$ genel ideal gaz denklemine ulaşırlar.

4. 80 Dakikalık Ders Akışı ve Uygulama Adımları

1. Ders Saati (40 Dakika): Tümevarım İle İdeal Gaz Denklemine Ulaşma

Giriş ve Güdüleme (10 Dakika): Öğretmen sınıfa bir piknik tüpü ve küçük bir deodorant kutusu görseli getirir. 'Bu kaplardaki gazın kütlesi, hacmi, sıcaklığı ve basıncı aynı anda değişirse ne olur? Tek tek yasaları kullanmak yeterli midir?' sorusuyla merak uyandırılır. Ön bilgiler hatırlatılır.

Keşfetme ve Tümevarım Adımı (20 Dakika): Öğrencilere 4 ana gaz yasasının sembolik kartları dağıtılır. Öğrenciler gruplar halinde $V \propto n$, $V \propto T$ ve $V \propto 1/P$ ilişkilerini birleştirerek $V \propto (n.T)/P$ oranını yazar. Öğretmen rehberliğinde orantı sabiti 'R' denkleme dahil edilerek $P.V = n.R.T$ formu tahtada oluşturulur.

Açıklama ve Birim Analizi (10 Dakika): İdeal gaz sabiti R'nin değeri (0,0821 L.atm/mol.K) ve birim uyumu vurgulanır. Basıncın atm, hacmin Litre, sıcaklığın Kelvin ($K = °C + 273$), madde miktarının mol olması gerektiği somut örneklerle açıklanır.

2. Ders Saati (40 Dakika): Model İle Problem Çözme ve Eylemsel Ürün

Uygulama ve NŞA Doğrulaması (15 Dakika): Normal Şartlar Altında (NŞA: 0 °C yani 273 K ve 1 atm basınç) 1 mol gazın hacmi $P.V = n.R.T$ denkleminde yerine koyularak $V = (1 . 0,0821 . 273) / 1 \approx 22,4$ Litre olarak öğrenciler tarafından bizzat hesaplanır.

Somut Ürün Üretimi ve İş Birliği (15 Dakika): Öğrenciler heterojen gruplarda 'P.V = n.R.T Formül ve Birim Çarkı' kartlarını oluşturur. Kart üzerinde bilinmeyen değişkeni kapatıp yalnız bırakma yöntemiyle hazır bulunuşluğu düşük öğrencilerin formül düzenleme becerisi desteklenir.

Değerlendirme ve Kapanış (10 Dakika): Öğrencilere '3-2-1 Çıkış Kartı' dağıtılır ve yanıtlar toplanarak ders tamamlanır.

5. Kapsayıcı Farklılaştırma (Sınıf Çeşitliliğine Uygun)

Hazır bulunuşluk seviyesi düşük olan 30 kişilik sınıf yapısına uygun olarak tasarlanan farklılaştırma stratejileri:

DESTEKLEME (Basitleştirilmiş Adım - Düşük Seviye)	• P.V = n.R.T Üçgen/Kutu Şablonu: Formülde aranan değişkenin üzerini kapatarak matematiksel yalnız bırakma görselleştirilir. • Birim Renk Kodlaması: P (Atmosfer - Mavi), V (Litre - Yeşil), n (Mol - Sarı), T (Kelvin - Kırmızı) kartları ile sayısal değerler birimleriyle doğrudan eşleştirilir. • Santigrat-Kelvin Dönüşüm Kartı: T = t + 273 formülü hazır hesaplama cetveli olarak verilir.
ZENGİNLEŞTİRME (Derinleştirilmiş Adım - İleri Seviye)	• Gerçek Gazlar ve İdealden Sapma Araştırması: İdeal gaz modelinde ihmal edilen 'tanecikler arası çekim kuvvetleri' ve 'tanecik öz hacmi' faktörlerinin yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta nasıl etkin hale geldiğini araştırma görevi verilir. • Gazlarda Yoğunluk Türetimi: P.V = (m/MA).R.T denkleminden hareketle P.MA = d.R.T yoğunluk formülünün türetilmesi istenebilir.

6. Süreç Odaklı Değerlendirme Araçları

A) Analitik Rubrik (Öğretmen Süreç Değerlendirme Ölçeği)

Ölçüt / Beceriler	Başlangıç (1)	Gelişmekte (2)	Yeterli (3)	Mükemmel (4)
Tümevarım İle Denklem Türetme	Yasaları birleştirmede zorlanır.	İki yasayı birleştirir fakat R sabitini ekleyemez.	Boyle, Charles, Avogadro yasalarını birleştirip P.V=n.R.T'ye ulaşır.	Denklemi türetir ve R sabitinin fiziki anlamını eksiksiz açıklar.
Birim Dönüşümleri ve Hesaplama	Birim dönüşümlerini (atm, K) yapamaz.	Sadece Kelvin dönüşümünü yapar, denkleme koymakta zorlanır.	Birim dönüşümlerini doğru yapar ve P.V=n.R.T'de çözer.	Tüm birim dönüşümlerini eksiksiz yapar, NŞA molar hacmini doğrular.
Grup Çalışması ve Değerler	Grup çalışmasına katılmaz.	Grupta pasif kalır, yardımlaşmaz.	Sorumluluk alır, arkadaşlarına destek olur.	Gruba liderlik eder, D18 Sorumluluk ve D4.2 İş Birliği gösterir.

B) 3-2-1 Çıkış Kartı (Öğrenci Öz Değerlendirme)

Dersin son 5 dakikasında her öğrencinin dolduracağı bireysel dönüt kartı:

- 3 Tane Öğrendiğim Yeni Bilgi: (Örn: P.V = n.R.T denklemi, R sabiti, NŞA 22,4 L hacim)
- 2 Tane İlginç Bulduğum / Merak Ettiğim Nokta: (Örn: R sabitinin birimi, gazların NŞA'da aynı hacmi kaplaması)
- 1 Tane Halen Aklıma Takılan Soru: (Örn: Kelvin yerine °C kullansak ne değişirdi?)

Öğretmen İmecesi Kimya Zümresi tarafından Hazırlanmıştır. ogretmenimecesi.com