

Çoklu Perspektiflerden Bilimsel Bakışa Kimya Öğretiminde Kavram Yanılgıları 1

Yeni Kimya Öğretim Programı
9 ve 10. Sınıf Kavramları Temelinde

Filiz KABAPINAR



Filiz KABAPINAR

**ÇOKLU PERSPEKTİFLERDEN BİLİMSEL BAKIŞA
KİMYA ÖĞRETİMİNDE KAVRAM YANILGILARI I**
Yeni Kimya Öğretim Programı 9 ve 10. Sınıf Kavramları Temelinde

ISBN 978-625-6140-58-5

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 yayinevi**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 ulaşılabilir.

I. Baskı: Aralık 2024, Ankara

Yayın-Proje: Selcan Durmuş
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sayfa Basım Sanayi Ticaret Ltd. Şti.
İvedik OSB Matbaacılar Sit. 1514. Cad. No: 23-25
Yenimahalle/ANKARA

Yayıncı Sertifika No: 51818
Matbaa Sertifika No: 77079

İletişim

Pegem Akademi: Shira Ticaret Merkezi
Macun Mahallesi 204 Cad. No: 141/33, Yenimahalle/Ankara
Yayınevi: 0312 430 67 50
Dağıtım: 0312 434 54 24
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: yayinevi@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

Bu kitabı yaşamımdaki üç önemli erkege;
sevgili babam **Faruk Mirzalar**'a,
değerli eşim **Yücel Kabapınar**'a ve
biricik oğlum **Yankı Kabapınar**'a ithaf ediyorum.

ÖN SÖZ

Kitabın adında geçen “Çoklu Perspektifler” ifadesi özellikle ve özenle seçilmiş bir tercihin ürünüdür. “Çoklu perspektifler ve farklı bakış açıları” daha çok sosyal bilimlerin doğasının ifade edilmesinde kullanılan jargonlardır ve bünyesinde bireylerin değer yargılarından kaynaklanan farklılıkların doğallığını içerir. Pozitivizmden yorumlamacılığa yönelen paradigma değişimi bilimdeki görelilikten yola çıkarak bilgidaki öznelliğe ulaşmış ve doğal olarak öğrencilerin fen/kimya kavramlarına ilişkin düşüncülerinin arkasında yatan gerekçelerin -çoklu perspektiflerin- anlamlandırılmasını ön plana çıkarmıştır.

Bilimsel fikrin dışında kalan ve “kavram yanılgıları” olarak adlandırılan düşüncelerin açığa çıkarılması hem çocuğun/öğrencinin düşünme biçimlerinin farkına varılması hem de bu düşüncüyü bilimsel bakışa evirmek için gerekli öğretim sürecinin planlanması adına son derece önemlidir. Bu anlamda fen bilimlerindeki çoklu perspektifler bilimsel olan ve olmayan düşüncülerin tümünün incelenmesini içermektedir. Kavram yanılgıları ve altında yatan nedenlerin ortaya çıkarılmasının ardından öğrencilerin mevcut düşünüş biçimlerini ve becerilerini kullanarak deneyler, destekleyici veriler, kanıtlar ve sorgulamalar eşliğinde bilimsel olan düşünüş biçimine geçiş yapabilmeleri hedeflenmektedir. Sözelimi “çivi paslanırken kütlesinde değişim olur mu?” sorusuna bir bölüm öğrenci, “kütlesi azalır” derken diğer öğrenciler ise “kütlesi aynı kalır” ya da “kütlesi artar” cevaplarını verebilir. Buna karşılık doğru yanıt olan “kütlesi artar” için deney ve sorgulamalar gerçekleştirildikten sonra sınıftaki tüm öğrencilerin düşünme biçiminin “demek ki çivi paslandığında oksijenin kütlesi kadar kütlesi artıyormuşa” evrilmesi umulmaktadır.

Kitapta bu süreçler irdelenirken, **2024 yılında** tüm öğretim programlarında gerçekleşen değişim çerçevesinde, **Kimya Dersi Öğretim Programı** da işin merkezinde yer almıştır. Literatür eşliğinde belirlenen kavram yanılgılarının bilimsel fikre dönüşümünü sağlamak için yeni öğretim programının öngördüğü fen bilimleri alan becerileri kullanılarak öğrenme çıktıları yazılmış, öğrenme yaşantıları oluşturulmuş ve öğrenme çıktılarının gerçekleşme durumlarını belirlemek üzere özel amaçlı beceri temelli sorular tasarlanmıştır.

Teşekkür kısmına gelince; Pegem Yayınevi ailesine teşekkürlerimi sunmak isterim. Yayıncılıkta profesyonelliğin temel kurumlarından biri olan Pegem Akademi Yayıncılığa katkıları ve emekleri için teşekkürlerimi sunuyorum. Sıkışık bir zamanda bu kitabı var ettiler; kendilerine içten teşekkürlerimi sunuyorum. İçerdiği görseller nedeniyle bu kitabın dizgisinin zor olduğunun farkındayım. Beğenmemiş olduğu ya da basımda sorun yaratacak olan neredeyse tüm şekilleri yeniden çizen Tuğba Kaplan’a bu çabası ve sabrı için bir kez daha teşekkür etmek isterim. Bir başka teşekkürü ise süreçteki sabrı ve destekleri için Selcan Durmuş’a borçluyum. İyi ki varsınız.

Son olarak Kabapınar ailesinin iki üyesi Yücel Kabapınar ve biricik oğlum Yankı Kabapınar’a da süreçteki sabırları için teşekkür etmeliyim. Eşim Yücel’e bir teşekkürü daha borçluyum aslında çünkü 2000’li yılların başından beri “kimyada kavram yanılgılarına ilişkin bir kitap yazmalısın” demiş ve beni cesaretlendirmişti. Yıllar geçti bıkmadan yine cesaretlendirdi. Sanırım kitap artık hazır; en azından ilk bölümü. Söz veriyorum, 11. ve 12. sınıf temalarını konu edinecek olan “Kimya Öğretiminde Kavram Yanılgıları II” nin yazımı bu kadar uzun sürmeyecek...

Her şey, okul öncesinden ilkokula, ortaokuldan liseye, öğretmen eğitiminden lisansüstü eğitime tüm basamaklarda fen/kimya eğitiminin niteliğini artırarak ülkemizin insanların fen ve teknoloji alanında dünya uygarlığına bilim ve teknoloji alanında daha çok katkı sağlamasını sağlamak içindir. Becerileri gelişmiş, kendi bilgisini üreten bireylerimizin olması içindir. Yani bilim ve teknolojiyi salt tüketen değil daha çok üreten bir topluma/milllete evrilme içindir.

Filiz KABAPINAR

Aralık 2024- Kadıköy

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iv
-------------	----

1. BÖLÜM

KAVRAM YANILGILARI: DOĞASI, BELİRLENMESİ VE GİDERİLMESİ

Bilimde ve Bilgi Oluşumunda Öznellik.....	1
Kavram Yanılgılarının Doğası	5
Kavram Yanılgılarının Kaynağı	7
Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi	9
Kavram Yanılgılarının Giderilmesi	18
Yeniden Kavramsallaştırma Yoluyla Kavramsal Değişim	19
Kavramsal Karmaşa	20
Kavram Karikatürleri	20
Öğrenme Döngüsü	21
Çürütücü ve Kavramsal Değişim Metinleri	21
Tahmin-Gözlem-Açıklama	22
Farklılaştırma veya İlişkilendirme Yoluyla Kavramsal Değişim	22
Buluş Yoluyla Öğretim Modeli.....	23
İskele.....	23
Analoji.....	23
Köprü Kuran Analogiler.....	24
Süreç Aşamalı Resim.....	24
Bilimsel Tartışma	25
Kanıt Temelli Öğrenme	25
Örnek Olay	26
Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme	26
Kavram Yanılgıları ve Beceriler	27
Kaynakça	30

2. BÖLÜM

BECERİ TEMELLİ KİMYA ÖĞRETİM PROGRAMI VE KAVRAM YANILGILARI

Paradigmatik Dönüşüm ve Beceriler	37
K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli	39
Kavramsal Beceriler	39
Bütünleşik Beceriler	39
Üst Düzey Beceriler.....	42
Fen Bilimleri Alan Becerileri	42
Beceri Temelli Kimya Öğretim Programı ve Öğrenme Çıktıları	44
Beceri Temelli Kimya Öğretim Programı ve Kavram Yanılgıları.....	46
Kaynakça	47

3. BÖLÜM

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ATOM

Maddenin Tanecikli Yapısı ve Atom Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları	50
Maddenin Tanecikli Yapısı	51
Saf madde, Element, Bileşik ve Karışım ile İlgili Özellikler	54
Makroskobik Özelliklerin Taneciklere Atfedilmesi	55
Fiziksel ve Kimyasal Değişme	56
Atomun Yapısı	56
Yeni Kimya Öğretim Programı Temelinde Maddenin Tanecikli Yapısı ve Atom Teorileri	
Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Yazılabilecek Öğrenme Çıktıları	59
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Öğretim Etkinlikleri	60
Maddenin Tanecikli Yapısı ve Atom Teorileri Konusundaki Kavram	
Yanılgılarını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Sorulara Örnekler	68
Kaynakça	79

4. BÖLÜM

ATOMDAN PERİYODİK TABLOYA

Atomdan Periyodik Tabloya Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları	86
Atom Modelleri	86
Atom Orbitalleri	88
Elektron Dizilimi ve Periyodik Tabloda Yer Bulma	89
Periyodik Tablodaki Gruplar	90
Periyodik Özellikler	90
Yeni Kimya Öğretim Programı Temelinde Atomdan Periyodik Tabloya Konusundaki	
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Yazılabilecek Öğrenme Çıktıları	95
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Öğretim Etkinlikleri	96
Atomdan Periyodik Tabloya Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin	
Kullanılabilecek Sorulara Örnekler	111
Kaynakça	120

5. BÖLÜM

TANECİKLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Tanecikler Arası Etkileşimler Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları	132
Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler	133
Kimyasal Bağ Oluşumunda Animistik Dil	134
Kimyasal Bağın Özellikleri	134
Atomlar/İyonlar Arası Etkileşimler	135
Molekül Polarlığı	138
Moleküller Arası Etkileşimler	139
Etkileşimlerin Kuvveti	140
Fiziksel/Kimyasal Değişim	141
Kimyasal Bağların Termodinamik Özelliği	141
Yeni Kimya Öğretim Programı Temelinde Tanecikler Arası Etkileşim Konusundaki	
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Yazılabilecek Öğrenme Çıktıları	142

Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Öğretim Etkinlikleri	143
Tanecikler Arası Etkileşim Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Sorulara Örnekler	154
Kaynakça.....	165

6. BÖLÜM

ETKİLEŞİMDEN MADDEYE: KATILAR VE SIVILAR

Etkileşimden Maddeye: Katılar ve Sıvılar Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları.....	178
Maddenin Özellikleri	179
Hal Değişimi	80
Katıların Özellikleri	181
Sıvıların Özellikleri.....	183
Yeni Kimya Öğretim Programı Temelinde Katı ve Sıvılar Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Yazılabilecek Öğrenme Çıktıları	187
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Öğretim Etkinlikleri	188
Katı ve Sıvılar Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Sorulara Örnekler	197
Kaynakça	205

7. BÖLÜM

ETKİLEŞİMLERDEN MADDEYE: KİMYASAL TEPKİMELER

Kimyasal Tepkimeler Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları.....	211
Fiziksel ve Kimyasal Değişim	212
Fiziksel ve Kimyasal Değişim İçin Kanıtlar	212
Fiziksel ve Kimyasal Değişimde Kütle Korunumu	213
Kimyasal Tepkimenin Oluşum Süreci	213
Endotermik ve Ekzotermik Tepkimeler	214
Kimyasal Tepkime Türleri - Çökelme Tepkimeleri.....	215
Kimyasal Tepkime Türleri - Yanma Tepkimeleri.....	216
Kimyasal Tepkime Türleri - Redoks Tepkimeleri.....	216
Kimyasal Tepkime Türleri - Asit-Baz Tepkimeleri.....	217
Mol, Stokiyometri, Sınırlı Bileşen ve Tepkime Verimi	217
Yeni Kimya Öğretim Programı Temelinde Kimyasal Tepkimeler Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Yazılabilecek Öğrenme Çıktıları	218
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Öğretim Etkinlikleri	219
Kimyasal Tepkimeler Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Sorulara Örnekler	229
Kaynakça.....	235

8. BÖLÜM

ETKİLEŞİMLERDEN MADDEYE: GAZLAR

Etkileşimden Maddeye: Gazlar Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları.....	251
Gazların Özellikleri.....	252
Gazların Kütlesi ve Özkütlesi.....	253
Gazların Tanecikli Yapısı	253
Gaz ve Buhar	255
Gazların Sıkıştırılması	255
Gaz Yasaları	255
Sıcaklık Etkisi	256
Basınç Etkisi	257
Kinetik Enerji.....	258
İdeal Gaz ve Gerçek Gaz.....	259
Mutlak Sıcaklık	260
Gazların Çözünürlüğü	260
Yeni Kimya Öğretim Programı Temelinde Gazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarını	
Gidermek Amaçlı Yazılabilecek Öğrenme Çıktıları.....	261
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Öğretim Etkinlikleri	262
Gazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Sorulara	
Örnekler	274
Kaynakça.....	284

9. BÖLÜM

ÇÖZELTİLER

Çözeltiler Temasına İlişkin Kavram Yanılgıları.....	295
Çözünme Olayına İlişkin Yanılgılar.....	296
Çözünme İçin Gereken Şartlara İlişkin Yanılgılar	297
Çözünme Olayı ve Fiziksel-Kimyasal Değişim İlişkisine İlişkin Yanılgılar.....	297
Çözücü-Çözünen Etkileşimine İlişkin Yanılgılar.....	298
Çözünmenin Alt Mikro Gösterimine İlişkin Yanılgılar	298
Çözünme Olayında Kütle Korunumuna İlişkin Yanılgılar	299
Çözünme Hızı ve Etkileyen Etmenlere İlişkin Yanılgılar	299
Çözünürlük ve Etkileyen Etmenlere İlişkin Yanılgılar	300
Çözelti Çeşitlerine İlişkin Yanılgılar	301
Çözeltilerin Özelliklerine İlişkin Yanılgılar	302
Yeni Kimya Öğretim Programı Temelinde Çözeltiler Konusundaki Kavram	
Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Yazılabilecek Öğrenme Çıktıları.....	305
Kavram Yanılgılarını Gidermek Amaçlı Öğretim Etkinlikleri	306
Çözeltiler Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Kullanılabilecek	
Sorulara Örnekler	317
Kaynakça.....	327

1. BÖLÜM

KAVRAM YANILGILARI: DOĞASI, BELİRLENMESİ VE GİDERİLMESİ

1.1. Bilimde ve Bilgi Oluşumunda Öznellik

Onyedinci yüzyıldan başlayarak ondokuzuncu yüzyılın ortalarına değin hakimiyetini sürdüren Pozitivist paradigma, doğanın belirli bir düzende, değişmez nesnel kuralları olduğunu savunan tümevarım bilim anlayışını benimsemektedir. Bu nesnel kurallar deney ve gözlemler sonucu açığa çıkarılabilir. Diğer bir deyişle, bilim insanı gözlemleri sonucunda bazı teorilere ulaşır. Gözlemlere dayalı olarak oluşturulan bu teoriler bilim insanının tümevarım yoluyla ulaştığı genellemelerdir. Dolayısıyla Pozitivist paradigma kendisini karakterize eden deneycilik ve akılcılık felsefi görüşlerinin desteğiyle bilimsel yöntemin tümevarım akıl yürütme biçimi olduğu kabulünden yola çıkar. Bu gelenekte bilim, gözlem ve deneylerle bilgilerin doğrulanması süreci olarak kabul edilir, dolayısıyla bilimde ilerleme doğrulan bilgilerin üst üste yığılması, yani birikimi ile olur.

Tümevarım akıl yürütme sürecinde gözlemin, gözlemi yapan kişinin mevcut bilgi birikimi, düşünce biçimleri ve inançlarından etkilenmediği varsayılırken, görme olayı inanmak ile eşdeğer olarak algılanmaktadır (Chalmers, 1999). Kısacası, bu bakış açısında gözlem teoriden ve gözlemciden etkilenmez. Gözlem, tıpkı fotoğraf makinesinin objektifindeki görüntü gibi kişiden ve yorumundan bağımsızdır. Bu görüş bilimin nesnel kurallara göre işlediği, bilimsel bilginin nesnel olduğu anlamını güçlendirmektedir (Kabapınar, 2021a). Bilimin amacı olgular arasındaki değişmez ilkeleri ya da doğal yasaları bulmaktır. Bu paradigmanda bilimsel yöntemin basamaklarını ve akıl yürütme ilkelerini uyguladıkları takdirde bireylerin gözlemlerinde nesnel olabileceği ve bilgiyi objektif bir biçimde algılayabileceği varsayılmaktadır (Kabapınar, 2021a). Söz konusu varsayım bilginin nesnel oluşunu ve bireyler arasında değişmeksizin aktarılabilmesi düşüncesini olanaklı kılmaktadır. Bireyin bilgiyi edinme sürecindeki bu nesnelliğinden dolayı Pozitivist paradigma Objektivizm olarak da adlandırılmaktadır (Driscoll, 2000). Pozitivist paradigma, akıl ve deney yoluyla nesnel olan gerçeğin/gerçekliğin gözlenebilir, ölçülebilir ve sayısallaştırılabilir olduğunu savunur. Dolayısıyla bu paradigmaya