

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

9. SINIF
KİMYA

GENEL YAYIN YÖNETMENİ Cengiz METE
Doç Dr. Mustafa OTRAR

YAYIN KOORDİNATÖRÜ Ömer SARICA

EDİTÖR Dr. Öğr. Üyesi Hamza KAYNAR

YAZARLAR Arife TARTAR Reha ATAŞ
Buğra KILIÇ Servet SADAK
Çağlar AKAR Seyfettin DAL
Kezban KARA

DİL UZMANI Gamze ÖZTÜRK

DİZGİ ve GRAFİK TASARIM Çağlayan Volkan YILDIZ
Kezban DEMİRALAY

ISBN 978-975-11-9671-2

YAYIM YILI Mayıs 2026

Bu yayın Millî Eğitim Bakanlığı
Ortaöğretim Genel Müdürlüğü ve
Özel Eğitim ve Rehberlik
Hizmetleri Genel Müdürlüğü
tarafından hazırlanmıştır.
Gerçekleştirilen çalışmalara
UNICEF Türkiye Temsilciliği
katkıda bulunmuştur.

©UNICEF Türkiye Temsilciliği 2026
Her hakkı saklıdır. Bu yayında
yer alan ifadeler UNICEF'in resmi
görüşlerini temsil etmez.



Millî Eğitim Bakanlığı
Atatürk Bulvarı No: 98 Bakanlıklar / ANKARA
Tel: +90 312 413 2680
+90 312 413 2681
+90 312 413 1838
www.meb.gov.tr



Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu
UNICEF
Turan Güneş Bulvarı No.106 Kat: 7 06550
Çankaya / ANKARA
Tel: +90 312 545 10 00
www.unicef.org.tr

ÖN SÖZ

Eğitim ortamları, her öğrencinin aynı hızda, aynı yolla ve aynı derinlikte öğrenmediği gerçeğini her geçen gün daha görünür kılmaktadır. Günümüz sınıfları; hazır bulunuşluk, ilgi, öğrenme profili, deneyim ve bireysel gereksinimler bakımından son derece çeşitlidir. Bu çeşitlilik, öğretimi tek tip bir yapıda sunmanın hem pedagojik hem de insani açıdan yetersiz kaldığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle çağdaş eğitim anlayışı, farklılıkları sorun olarak değil; öğretimi daha nitelikli, daha adil ve daha kapsayıcı hâle getiren bir imkân alanı olarak değerlendirmektedir.

Farklılaştırılmış öğretim, tam da bu noktada öğretmenin sınıf içi kararlarını güçlendiren temel bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Öğrencilerin bireysel özelliklerini dikkate alan, öğretim sürecini esnek biçimde düzenleyen ve her öğrencinin öğrenme sürecine anlamlı biçimde katılımını hedefleyen bu yaklaşım, kapsayıcı eğitimin sınıf içindeki en somut karşılıklarından biridir. Zenginleştirme ise farklılaştırılmış öğretimin özellikle derinleşme, genişleme, üretme, sorgulama ve üst düzey düşünme boyutlarını destekleyen güçlü bir bileşenidir. Bu yönüyle zenginleştirme, yalnızca ileri düzey öğrenciler için değil; uygun planlama ile tüm öğrencilerin potansiyellerini geliştirmelerine katkı sunabilecek önemli bir öğretim imkânıdır.

“Ortaöğretim Kademesinde Farklılaştırılmış Öğretim Uygulamaları: Zenginleştirilmiş Öğretim Etkinlikleri Öğretmen Rehber Kitabı”, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını desteklemek, farklılaştırma ve zenginleştirme kavramlarını kuramsal temelleriyle açıklamak ve bu kavramları uygulanabilir örneklerle somutlaştırmak amacıyla hazırlanmıştır. Kitapta, farklılaştırılmış öğretimin temellerinden zenginleştirme kavramına; Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli bağlamındaki çerçeveden içerik, süreç ve ürüne dayalı zenginleştirme tasarımlarına kadar uzanan bütüncül bir yapı sunulmaktadır. Bunun yanında, dokuz farklı derse yönelik zenginleştirme etkinlikleri hazırlanarak öğretmenlerin bu yaklaşımı sınıf içinde daha somut, sistematik ve uygulanabilir biçimde kullanmalarına destek olunması amaçlanmıştır. Bu yönüyle eser, yalnızca kuramsal bir çerçeveye sunmakla kalmamakta, aynı zamanda uygulamaya dönük güçlü bir rehber niteliği de taşımaktadır.

Bu rehberin önemli katkılarından biri, zenginleştirmeyi sınıf içinde erişilebilir ve uygulanabilir bir öğretim yaklaşımı olarak ele almasıdır. Nitelikli öğretim, yalnızca öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencileri desteklemekle değil, aynı zamanda daha hızlı ilerleyen, derinlik arayan, üretmeye ve keşfetmeye istekli öğrenciler için de uygun öğrenme fırsatları oluşturmakla mümkündür. Eğitimde hakkaniyet, herkese aynı şeyi sunmak değil; her öğrencinin gereksinimine uygun öğrenme yaşantılarını tasarlayabilmektir. Elinizdeki kitap, bu anlayışı öğretmen uygulamalarıyla buluşturan değerli bir kaynak niteliğindedir.

Öğretmenler, sınıf içinde çoğu zaman eş zamanlı olarak çok farklı öğrenme gereksinimlerine yanıt vermek durumundadır. Bu nedenle onlara sunulacak rehberlik; sade, işlevsel, bilimsel temelli ve uygulamaya dönük olmalıdır. Elinizdeki çalışma, öğretmenin pedagojik yargısını merkeze alan, sınıfın gerçekliğini gözeten ve öğretim sürecini daha esnek, daha derinlikli ve daha anlamlı hâle getirmeyi hedefleyen bir anlayışla hazırlanmıştır. Temennimiz, bu kitabın öğretmenlerin mesleki uygulamalarına katkı sağlaması; öğrencilerin ise kendi potansiyellerini keşfedebildikleri daha zengin öğrenme ortamlarıyla buluşmalarına aracılık etmesidir.

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	5
1. SOSYAL-DUYGUSAL GELİŞİM VE DESTEK STRATEJİLERİ	7
ÜSTÜN ZEKÂLI ERGENLERİ ANLAMAK	7
1.1. ÜSTÜN ZEKÂLI ERGENLERİN SOSYAL-DUYGUSAL İHTİYAÇLARI	7
1.2. SOSYAL-DUYGUSAL ÖĞRENME PROGRAMLARI	10
1.3. MÜKEMMELİYETÇİLİK VE DUYGUSAL MÜFREDAT	11
1.4. AKRAN İLİŞKİLERİ VE SOSYAL BECERİ EĞİTİMİ	12
1.5. PSİKOLOJİK DANIŞMANLIK VE REHBERLİK HİZMETLERİ	14
2. DAVRANIŞ KONTROLÜ VE SINIF YÖNETİMİ	16
2.1. ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLERDE DAVRANIŞ SORUNLARI	16
2.2. GLASSER'İN SEÇİM TEORİSİ VE OKULDA KALİTELİ EĞİTİM YAKLAŞIMI	16
2.3. ÖNLEYİCİ DAVRANIŞ YÖNETİMİ STRATEJİLERİ	18
2.4. MÜDAHALE STRATEJİLERİ	19
ÖĞRETMEN İÇİN HIZLI UYGULAMA REHBERİ: SOSYO-DUYGUSAL GELİŞİM	20
ÖĞRETMEN İÇİN HIZLI UYGULAMA REHBERİ: ÖNLEYİCİ SINIF YÖNETİMİ	21
2.5. SORUN ÇIKTIĞINDA: MÜDAHALE STRATEJİLERİ	21
ETKİNLİK TABLOLARININ YAPISINA AİT KILAVUZ	22
KİMYA DERSİ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ - 9. SINIF	25
KAYNAKLAR	90

1. SOSYAL-DUYGUSAL GELİŞİM VE DESTEK STRATEJİLERİ

ÜSTÜN ZEKÂLI ERGENLERİ ANLAMAK

Sosyal-Duygusal İhtiyaçlar ve Destek Stratejileri

Üstün zekâli ergenler, zihinsel kapasiteleri ile duygusal olgunluklarının farklı hızlarda ilerlediği “asen kron gelişim” süreci yaşarlar. Bu durum; mükemmeliyetçilik, akran zorbalığı ve sosyal izolasyon gibi riskleri beraberinde getirirken akademik zorluk ve özerklik temelli stratejilerle desteklenmeleri gerektiğini gösterir.

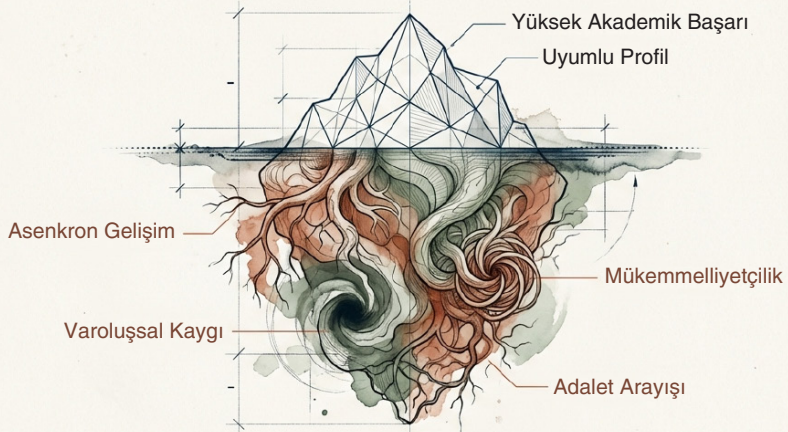


1.1. ÜSTÜN ZEKÂLI ERGENLERİN SOSYAL-DUYGUSAL İHTİYAÇLARI

Üstün zekâli/yetenekli ergenlerin zihinsel kapasitelerinin ötesinde kendilerine has sosyal ve duygusal gereksinimleri bulunmaktadır. Bilişsel ve sosyo-duygusal süreçlerin farklı hızda seyretmesi olarak tanımlanan asen kron (eş zamanlı olmayan) gelişim, bu bireylerde çeşitli adaptasyon güçlüklerine ve içsel huzursuzluklara zemin hazırlayabilmektedir (Elmore vd., 1994).

Zekânın Ötesinde: Üstün Potansiyelli Ergenleri Bütüncül Desteklemek

Akademik başarı maskesinin ardındaki içsel dünyaya, asen kron gelişime ve sürdürülebilir okul iklimine stratejik bir bakış



Üstün zeka, sadece bilişsel bir hız değil dünyayı algılamada derinlik, duyarlılık ve yoğunluk farkıdır.

KİMYA

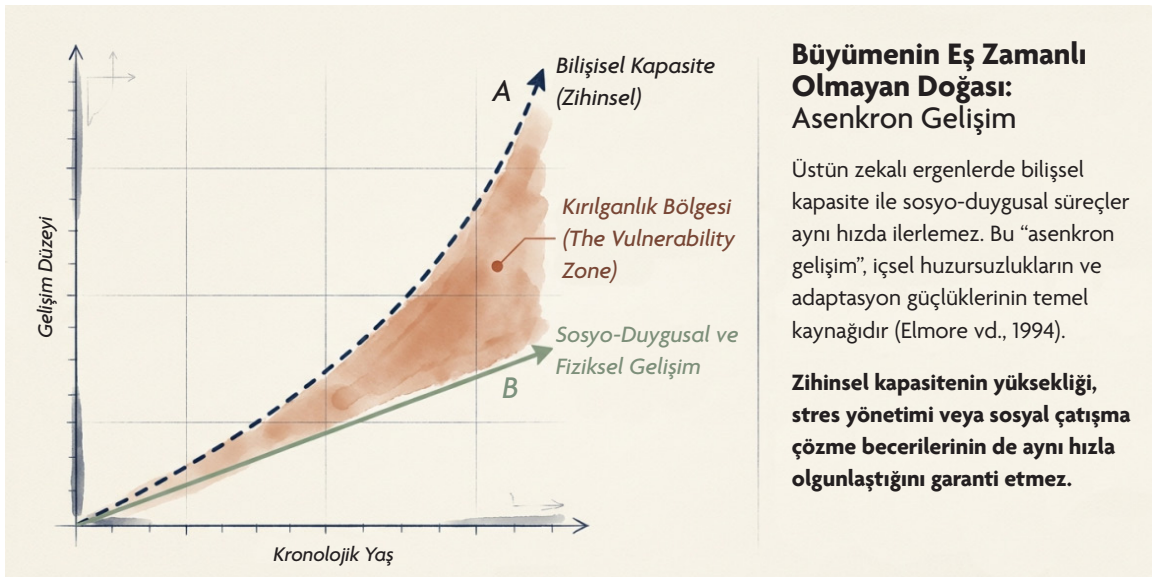
9. SINIF

Casino-García ve meslektaşları (2021) tarafından yürütülen bir araştırma, üstün potansiyelli öğrencilerin akran zorbalığı karşısında daha hassas bir konumda bulduklarına ve bu tür olumsuz deneyimlere daha sık maruz kaldıklarına dikkat çekmektedir. Özellikle ergenlik evresinde üstün zekâlılık potansiyelinin hangi derecede ortaya çıkacağı ve nasıl şekilleneceği üzerinde psikososyal faktörlerin kritik bir rol oynadığı belirtilmektedir.

Ergenlik dönemi, bireylerin yalnızca akademik başarılarını değil aynı zamanda kendilik algılarını ve sosyal ilişkilerini de derinden etkileme gücüne sahiptir. Bu dönemde üstün zekâlı/yetenekli ergenlerin bilişsel soyutlama yetenekleri ve gelişmiş muhakeme becerileri, kimlik oluşumunu hızlandırabilir fakat bu süreç aynı zamanda benliklerinde artan bir öz eleştirinin de ortaya çıkmasına yol açabilir (Mofield vd., 2010). Dolayısıyla sosyal-duygusal ihtiyaçların ele alınışı sadece “duyguları anlama” seviyesinde kalmamalıdır. Bu ihtiyaçlar; bireyin değerleri, yaşam hedefleri ve toplumsal aidiyeti bağlamında ele alınmalıdır. Gençlerin etik sorunlar, küresel riskler, adalet, eşitlikle ilgili temalara erken yaşta yoğunlaşmaları; varoluşsal kaygılarını ve anlam arayışlarını belirgin hâle getirebilir. Eğer bu süreçte uygun destek sağlanmazsa gençlerin kaygı seviyeleri yükselebilir, gençler içe kapanabilir ya da öfke patlamaları gibi olumsuz tepkiler geliştirebilirler (Polaschek, 2018). Bu olumsuz tepkileri anlamlandırmak için bilişsel özelliklerin açıklanması gerekmektedir. Tabloda hızlı öğrenen öğrencilerin özellikleri ile sosyo-duygusal durumlarının asenkron ilişkisine yer verilmiştir.

Bilişsel Kapasite (Zihin)	Sosyo-Duygusal Durum (Ruh)	Sonuç: Asenkron Gelişim
Soyutlama yeteneği çok yüksektir.	Akranlarıyla aynı sosyal ihtiyaçlara sahiptir.	Zihinsel olarak yetişkin gibi düşünebilir ama duygusal olarak bir çocuk gibi tepki verebilir.
Adalet ve etik gibi konulara yoğunlaşır.	Sosyal hiyerarşiyi yönetmekte zorlanabilir.	Varoluşsal kaygılar ve derin bir anlam arayışı yaşar.
Mükemmeliyetçi beklentileri vardır.	Başarısızlık korkusu fazladır ve stres yönetimi zayıftır.	"Yüksek işlevsellik maskesi" ardına gizlenen içsel bir huzursuzluk vardır.

Asenkron gelişimin eğitim ortamındaki etkileri genellikle örtük bir biçimde seyreder. Bireyin zihinsel kapasitesinin yüksekliği, stres yönetimi veya sosyal çatışma çözme gibi duygusal becerilerin de aynı hızla olgunlaştığına dair bir garanti sunmamaktadır (Elmore vd., 1994). Ergenlik döneminde artan başarı beklentileri nedeniyle bu öğrenciler, iç dünyalarındaki karmaşayı "yüksek işlevsellik maskesi" ardına gizleyerek dışarıya sorunsuz bir görüntü yansıtabilirler. Ancak bu uyumlu profilin derinliklerinde başarı odaklı bir benlik algısı, kronik yalnızlık ve tükenmişlik hissi yatıyor olabilir. Eğitim kadrolarının sadece akademik verilere odaklanması, bu sessiz imdat çağrılarının gözden kaçmasına ve erken müdahale şansının yitirilmesine sebebiyet vermektedir (Mofield vd., 2010; Stormont vd., 2001).



KİMYA

9. SINIF

Üstün zekâlı/yetenekli ergenlerin sosyo-duygusal gereksinimleri, içinde buldukları okul atmosferi ve akran dinamikleriyle doğrudan ilişkilidir. Bu bireylerin gelişmiş mizah anlayışları, alışlagelmışin dışındaki ilgi alanları ve toplumsal kabulleri sorgulayan eleştirel duruşu; yaşlılarıyla sağlıklı bağlar kurmasını güçleştirebilmektedir (Rinn & Majority, 2018). Bu bağlamda zorbalık olgusu, sadece bireysel farklılıktan değil bu farklılığın sınıf içindeki algılanış biçiminden ve eğitimcilerin sosyal hiyerarşiyi yönetme kapasitesinden beslenir (Febriana v.d., 2024). Dolayısıyla kapsayıcı bir sınıf iklimi ve adaleti temel alan tutarlı bir pedagojik yaklaşım, koruyucu bir mekanizma işlevi görmektedir.

Ebeveyn katılımı, ergenlik dönemindeki bireylerin sosyo-duygusal adaptasyonunda temel bir savunma mekanizmasını temsil etmektedir. Ailenin değerlendirme kriterlerini akademik çıktılarla sınırlamayıp çabayı, kişisel gelişim süreçlerini ve psikolojik gereksinimleri de kapsayacak bir iletişim dili kurması; "koşullu benlik saygısı" oluşumunu destekleyebilir (Gualdi, 2019). Ayrıca ev ve okul arasındaki koordinasyon; patolojik düzeydeki kaygı, mükemmeliyetçilik ve akran zorbalığı gibi tehditlere karşı önleyici bir ağ kurarak destekleyici müdahalelerin eş güdümlü ve zamanında yapılmasına olanak tanır.

Üstün zekâlı/yetenekli ergenlerde risk faktörleri, dışı vurulan belirgin davranış bozukluklarından ziyade daha örtük ve rafine işaretlerle kendini gösterme eğilimindedir (Garland & Zigler, 1999). Kronikleşen yorgunluk, akademik motivasyonda ani kayıplar, mükemmeliyetçiliğin bir yansıması olan aşırı kontrol çabası veya sosyal izolasyon gibi belirtiler; bireyin içsel kapasitesinin zorlandığını gösteren kritik semptomlardır (Pfeiffer & Stocking, 2000; Yaman & Sökmez, 2020). Bu tür emarelerle karşılaşıldığında değerlendirme süreci; müfredat yükünün ötesine geçerek akran dinamiklerini, dijital etkileşimleri ve kimlik gelişimine bağlı stres unsurlarını da kapsamalıdır. Okul bünyesinde uygulanacak yapılandırılmış bir izleme protokolü (öz değerlendirme ölçekleri, gözlem formları vb.), risk haritasının çıkarılmasını sağlayarak sorunlar derinleşmeden proaktif müdahalelerin önünü açmaktadır (Allen v.d., 2019).



Yüksek İşlevsellik Maskesi ve Örtük Riskler

Ergenlikte artan başarı beklentileri, öğrencileri iç dünyalarındaki karmaşayı gizlemeye itebilir. Dışarıdan görünen 'sorunsuz ve başarılı' profilin ardında derin riskler yatar (Mofield vd., 2010).

- **Koşullu Benlik Saygısı:** Öz-değerin sadece başarıya endekslenmesi.
- **Kronik Yalnızlık:** Farklı ilgi alanları ve mizah anlayış nedeniyle yaşanan izolasyon.
- **Tükenmişlik (Burnout):** Sürekli yüksek performans gösterme baskısı.
- **Zorbalık Riski:** Üstün potansiyelli öğrenciler akran zorbalığına karşı daha hassas ve açık bir konumdadır (Casino-Garcfa, 2021).

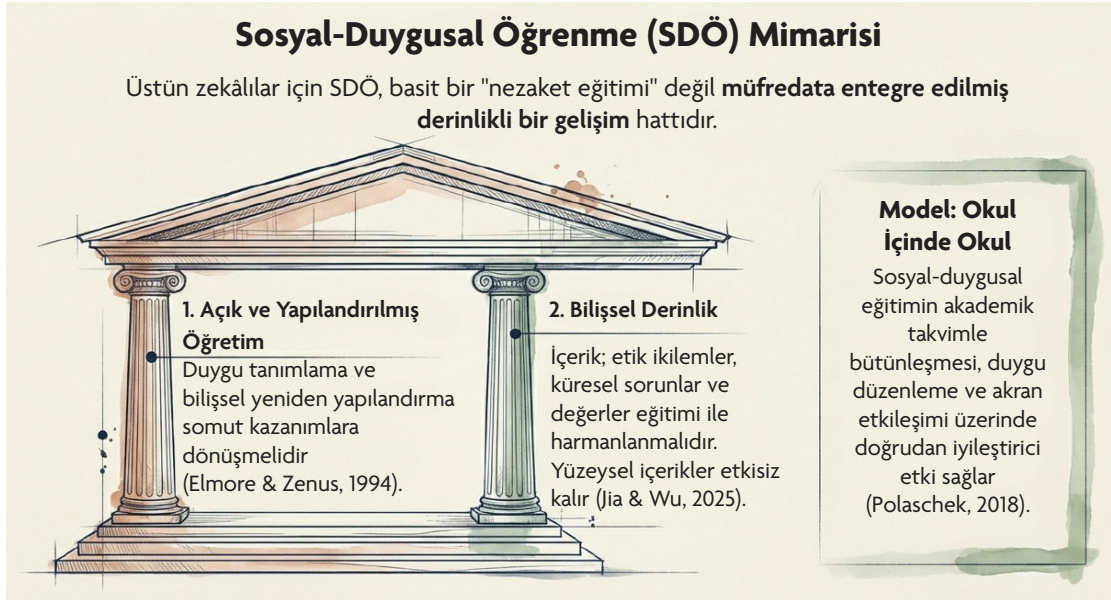
“Eğitimcilerin sadece akademik verilere odaklanması, bu sessiz imdat çağrılarının gözden kaçmasına neden olur.”

Öğretmen Gözlemine Dönüştürülmüş Risk İşaretleri (Erken Uyarı Listesi)

İşaret	Sınıfta nasıl görünür?	İlk öğretmen adımı
Kronik yorgunluk	Dalgınlık, derste “var ama yok” hâli	Yük azaltma + kısa kontrol görüşmesi
Motivasyonda ani düşüş	Daha önce yüksek performans → sonrasında belirgin gerileme	“Ne değişti?” odaklı yargısız görüşme
Aşırı kontrol / mükemmeliyetçilik	Sürekli düzeltme, erteleme, teslim edememe	Süreç odaklı rubrik + küçük parçalarla görev
Sosyal izolasyon	Teneffüste yalnızlık, grup etkinliklerinden kaçınma	Güvenli akran eşleştirmesi + yapılandırılmış rol
Zorbalık hassasiyeti	Alay ve etiketlemeden hızlı etkilenme	Sınıf iklimi müdahalesi + izleme (Casino-García ve ark., 2021)

(Çerçeve: Garland & Zigler, 1999; Pfeiffer & Stocking, 2000; Yaman & Sökmez, 2020)

1.2. SOSYAL-DUYGUSAL ÖĞRENME PROGRAMLARI



Sosyal ve duygusal öğrenme (SDÖ) odaklı müdahaleler; üstün zekâlı bireylerin öz düzenleme, duygusal farkındalık, sosyal ilişkiler ve etik karar verme mekanizmalarını güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Elmore ve meslektaşları tarafından yürütülen araştırma, iş birlikli öğrenme modellerinin ortaokul kademesindeki üstün zekâlı öğrencilerin akademik çıktıkları ile sosyal-duygusal ve benlik saygısı gelişimleri üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur (Elmore vd., 1994). Elde edilen bulgular, grup temelli öğrenme süreçlerine dahil olan öğrencilerin geleneksel yöntemlerle eğitim alan akranlarına oranla hem matematik dersindeki başarılarında hem de öz saygı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim kaydettiğini doğrulamaktadır (Elmore vd., 1994).

Polaschek (2018), ortaokul seviyesinde uygulanan "okul içinde okul" (school-within-a-school) modelindeki üstün zekâlılar programında bulunan sosyal-duygusal eğitim içeriğinin geliştirilmesini ele almıştır. Araştırma sonuçları, sosyal-duygusal yetkinliklerin müfredat dahilinde sistematik bir biçimde aktarılmasının üstün zekâlı öğrencilerin duygusal refahı ve akranlarıyla kurdukları etkileşimlerin niteliği üzerinde doğrudan iyileştirici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Üstün zekâlı/yetenekli ergenlere yönelik SDÖ müdahalelerinin adaptasyon sürecinde iki temel ilke ön plana çıkmaktadır (Elmore & Zenus, 1994). Birincisi, beceri öğretiminin dolaylı değil açık ve yapılandırılmış olmasıdır. Bu bağlamda duygu tanımlama, bedensel ipuçlarını fark etme, bilişsel yeniden yapılandırma ve sistematik problem çözme gibi unsurlar somut kazanımlara dönüştürülmelidir. İkinci temel ilke ise müfredatın bu öğrencilerin bilişsel düzeyine hitap edecek bir derinlikte yapılandırılmasıdır. Üstün potansiyelli bireylerin yüzeysel içeriklere karşı geliştirdikleri hızlı tüketim eğilimi göz önüne alındığında SDÖ hedeflerinin etik ikilemler, toplumla ilgili sorunlar ve değerler eğitimi gibi bilişsel derinliği olan temalarla harmanlanması önemlidir (Jia & Wu, 2025).

İş birliğine dayalı SDÖ müdahalelerinde grup etkileşiminin sosyal yetkinlikleri kendiliğinden geliştireceği varsayımıyla hareket edilmemelidir. Uygulamanın etkililiği; grup hedeflerinin, görev dağılımlarının, karşılıklı bağımlılık ilkesinin ve özellikle aktif dinleme ile çatışma yönetimi gibi sosyal süreçlerin önceden yapılandırılmasına bağlıdır (Ladd v.d., 2014). Üstün zekâlı/yetenekli ergenlerin sergilediği baskın liderlik eğilimleri, yüksek standartlar ve eleştirel iletişim dili gibi özelliklerin akran ilişkilerinde yaratabileceği dirençler göz önüne alınarak liderlik ile kapsayıcı tutumlar arasındaki dengeyi teşvik eden bir yaklaşım benimsenmelidir (Matthews, 2004). Bu süreçte öğrencilerin sadece akademik başarıları için değil aynı zamanda kişilerarası bağları koruyarak iletişim kurma becerileri için de geri bildirim almaları, pozitif bir sınıf ikliminin inşasında kritik rol oynamaktadır.

"Okul içinde okul" gibi yapılandırılmış modellerde SDÖ uygulamalarının başarısı, müfredatın haftalık akademik takvimle bütünleşmesine ve eğitimciler arasında terminolojik bir birliğin sağlanmasına bağlıdır (Polaschek, 2018). Rehberlik oturumları, akran mentörlüğü ve proje tabanlı hizmet öğrenimi gibi pedagojik unsurlar; becerilerin yalnızca öğretildiği değil gerçek sosyal bağlamlarda uygulandığı sürdürülebilir bir ekosistem yaratır. Bu bağlamda programın izlenmesi; uygulama sadakatinin, öğretmen yeterliklerinin ve öğrenci ilerlemesinin süreç göstergeleri üzerinden değerlendirilmesi (öz izleme

KİMYA

9. SINIF

formları, duygu günlükleri, akran geribildirim, davranış gözlem kayıtları) program etkililiğini artıran bir kalite güvence mekanizmasıdır (Dowling & Barry, 2020).

SDÖ uygulamalarının etkililiği, programın “bir etkinlik paketi” olarak değil okulun işleyişine entegre bir gelişim hattı olarak tasarlanmasına bağlıdır. Bu nedenle öğretmen eğitiminde içerik aktarımının yanında sınıf içi mikro beceriler (duygu koçluğu dili, çatışma anında yapılandırılmış geri bildirim) ve sınıf rutinlerine gömülü uygulamalar (haftalık hedef belirleme, grup süreci değerlendirme, duygu günlüğü) birlikte çalışmalıdır. Program değerlendirmesinde ise yalnızca son testler yerine süreç göstergeleri (katılım, akran geri bildirim kalitesi, öz düzenleme kullanım sıklığı, disiplin verileri, devamsızlık) izlenmelidir. Üstün zekâlı öğrenciler için değerlendirme, öz yansıtma ve portfolyo gibi ürün temelli veri kaynaklarıyla desteklendiğinde becerilerin gerçek yaşama transferi daha görünür hâle gelir.

Okul İçi “İzleme Protokolü” Örneği

- **Adım 1 - Sinyal Yakalama (1-2 Hafta):** Öğretmen gözlem notu + kısa süreli öğrenci kontrolü
- **Adım 2 - Hızlı Tarama (2. Hafta):** Öz değerlendirme (kaygı/yalnızlık/okul aidiyeti) + akran dinamiği gözlemi
- **Adım 3 - Eylem Planı (3-6 Hafta):**
 - Akademik yük ayarı (parçalı görev, esnek teslim)
 - Sosyal destek (güvenli akran/rol)
 - Zorbalık varsa sınıf iklimi müdahalesi + izleme
- **Adım 4 - Koordinasyon:** Aile bilgilendirme + rehberlik servisiyle eşgüdüm
- **Adım 5 - Değerlendirme:** Risk haritasını güncelleme, gerekirse yönlendirme (Allen vd., 2019)

Okullarda bu adımlara yönelik neler yapılabilir?

Düzy	Koruyucu faktör	Okul/öğretmen karşılığı
Öğrenci	Duygu düzenleme desteği	Haftalık kısa kontrol, öz değerlendirme
Sınıf	Adalet temelli iklim	Tutarlı kurallar, zorbalıkta sıfır tolerans (Febriana vd., 2024)
Akran	Güvenli bağ	Yapılandırılmış akran rolü/eşleştirme
Aile	Süreç odaklı iletişim	Ev-okul koordinasyon planı (Gualdi, 2019)
Okul sistemi	Yapılandırılmış izleme	Gözlem formu + risk haritası + yönlendirme (Allen vd., 2019)

1.3. MÜKEMMELİYETÇİLİK VE DUYGUSAL MÜFREDAT

Üstün zekâlı/yetenekli insanlarda sıkça rastlanan mükemmeliyetçilik, yapıcı bir motivasyon kaynağı (sağlıklı çaba) ile yıkıcı bir anksiyete (nevrotik kaygı) arasında gidip gelen çift yönlü bir yapı sergiler. Mofield ve meslektaşları (2010), bu çok boyutlu yapıyı hedef alan “duygusal müfredat” modelinin üstün potansiyelli ergenler üzerindeki yansımalarını analiz etmiştir. Söz konusu programın içeriği; bilişsel-davranışçı müdahaleler, bilinçli farkındalık (mindfulness) pratikleri ve etkileşimli grup diyaloglarından oluşmaktadır. Mofield ve arkadaşlarının elde ettiği veriler, uygulanan duygusal müfredatın uyumsuz mükemmeliyetçilik eğilimlerini azalttığını buna karşın psikolojik esneklik ve öz şefkat becerilerini güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Programın sağladığı en temel kazanımlar; öğrencilerin başarısızlık karşısında duydukları kaygıyı en aza indirmek ve kendi potansiyelleriyle uyumlu, erişilebilir hedefler koyma yetilerini geliştirmektir.



Ergenlik evresinde mükemmeliyetçi eğilimlerin belirginleşmesi, bireyin başarı ile toplumsal onay arasındaki bağı nasıl kurguladığıyla doğrudan bağlantılıdır. Sosyal kabulün ön şartı olarak yüksek performansın görülmesi, hataların birer gelişim fırsatı yerine benliği sarsan birer tehdit olarak algılanmasına yol açmaktadır. Bu algısal çarpıtma; akademik erteleme, sosyal kıyaslama ve performans anksiyetesi gibi ikincil savunma mekanizmalarını da tetikleyebilir. Üstün zekâlı/yetenekli ergenlerde yüksek standartlar başlangıçta itici bir güç olsa da bu standartların katılaştırılması ve öz değerini yalnızca başarıya endeksli hâle gelmesi, süreci işlevsiz kılarak duygusal tükenmişliğe zemin hazırlamaktadır.

Üstün zekâlı/yetenekli ergenlerin gelişmiş soyutlama yetenekleri, duygusal müfredat programlarındaki bilişsel-davranışçı (BDT) unsurların etkisini artıran bir faktördür. "Kutuplaşmış düşünce", "felaket senaryoları üretme" ve "aşırı genelleme" gibi bilişsel çarpıtmaların analiz edilmesi; bireyin hata toleransını yükseltirken başarıyı sonuçtan ziyade bir süreç olarak kurgulamasına olanak tanımaktadır. Farkındalık temelli etkinlikler ise yoğun duygulanımı erken evrede fark etme, bedensel ipuçlarını izleme ve otomatik tepkileri durdurma açısından destekleyicidir. Bu sayede öğrenci, performans anksiyetesi yükseldiğinde duygu ve düşünce akışını düzenleyerek daha işlevsel stratejiler geliştirebilir.

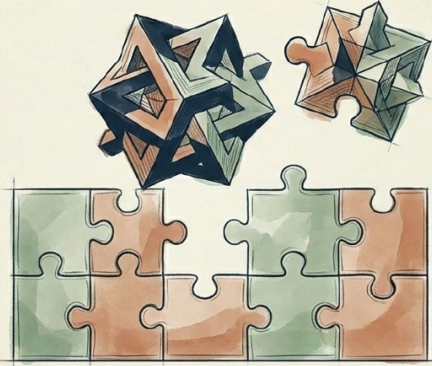
Öz şefkat ve psikolojik esneklik kazanımı, müdahale programının katı öz eleştiri ve düşük hata toleransı üzerindeki dönüştürücü gücünü yansıtmaktadır. Öz şefkat mekanizması, bireyin içsel söylemlerini daha yapıcı bir zemine taşıyarak başarısızlık durumlarının bir "benlik tehdidi" veya kimlik erozyonu olarak yorumlanmasını engeller (Dursun, 2023). Psikolojik esneklik ise bireyin zorlayıcı içsel yaşantılara rağmen kişisel değerleri doğrultusunda hareket etme yetkinliğini pekiştirir. Okul ikliminde benimsenen süreç odaklı dönütler ve "gelişim zihniyeti" (growth mindset) vurgusu, hatayı bilişsel gelişimin ayrılmaz bir parçası şeklinde konumlandırarak sınıf ortamında uyumsuz mükemmeliyetçiliği besleyen risk unsurlarını en aza indiren destekleyici stratejilerdir.

1.4. AKRAN İLİŞKİLERİ VE SOSYAL BECERİ EĞİTİMİ

Bilişsel kapasite ile duygusal olgunluk arasındaki farklar, üstün zekâlı/yetenekli öğrencilerin sosyal çevrelerine uyum sağlamasını zorlaştırabilmektedir. Stormont vd. (2001), sınırlı imkânlarla sahip üstün zekâlı gençlerin özelliklerini ve eğitim sisteminden beklentilerini inceleyen araştırmalarında bu bireylerin bütüncül bir destek mekanizmasına gereksinim duyduklarını saptamışlardır. Araştırma sonuçları, akademik başarının ötesinde bu öğrencilerin sosyal dışlanma riskine karşı korunmaları ve sosyal becerilerinin güçlendirilmesi noktasında kritik müdahale alanlarına ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuştur (Stormont vd., 2001).

Sosyal Beceri Eksikliği Değil Sosyal Eşleşme Sorunu

Üstün zekâli ergenlerin yaşadığı zorluklar genellikle beceri eksikliğinden değil, kronolojik yaşlarının ötesindeki ilgi alanlarının akran grubuyla uyumamasından kaynaklanır (Stormont vd., 2001).



Stratejik Müdahaleler

- 1. Doğru Akran Grubu:** Benzer zihinsel hız ve ilgi düzeyine sahip akranlarla etkileşim ("Peers of mind")
- 2. Sistem Analizi Olarak Sosyal İletişim:** Sosyal kodları ve grup rollerini entelektüel bir sistem gibi analiz etme yaklaşımı
- 3. Tartışma Grupları (Peterson, 1998):** Kimlik, adalet ve hayatın anlamı gibi varoluşsal temaların konuşulduğu güvenli alanlar

Sosyal yetkinliklerin geliştirilmesi süreci; kişiler arası iletişim, empati, uyumsuzluk yönetimi, grup içi dayanışma ve liderlik kapasitelerinin planlı bir öğretim tasarımıyla aktarılmasını kapsamaktadır. Üstün zekâli bireylerin sosyal becerilerini zenginleştirmek amacıyla grup temelli dinamikler, rol oynama (role-playing), akran mentörlüğü ve iş birlikli projeler gibi stratejik müdahalelerin etkinliği alan yazınında vurgulanmaktadır (Elmore vd., 1994; Polaschek, 2018).

Üstün zekâli/yetenekli ergenlerin akran etkileşiminde yaşadığı zorluklar, genellikle bir beceri eksikliğinden ziyade "sosyal eşleşme" sorunundan kaynaklanmaktadır. Bireyin kronolojik yaşının ötesindeki ilgi alanları ve bilişsel kapasitesi, akran grubunun beklentileriyle çatıştığında bu durum, sosyal izolasyon ya da "didaktik/otoriter" olarak yorumlanan bir iletişim tarzına yol açabilmektedir. Dolayısıyla sosyal beceri müdahalelerinin temel amacı, öğrenciyi standart bir davranış kalıbına indirgemek değil farklı sosyal çevrelerde esnek hareket edebilme, örtük sosyal kodları çözümlenme ve kişisel sınırlarını muhafaza ederek sağlıklı bağlar kurma yetisini geliştirmek olmalıdır.

Üstün zekâli öğrencilerin sosyal sorunları genellikle "**beceri eksikliği**" değil "**sosyal eşleşme**" sorunudur. İlgi alanları, kelime dağarcıkları ve espri anlayışları yaşlılarından farklı olabilir. Örneğin 5. sınıf öğrencisi kuantum fiziği şakası yaptığında kimsenin gülmemesi bu çocuğun sosyal becerisinin eksik olduğunu değil kitlenin farklı olduğunu gösterir.

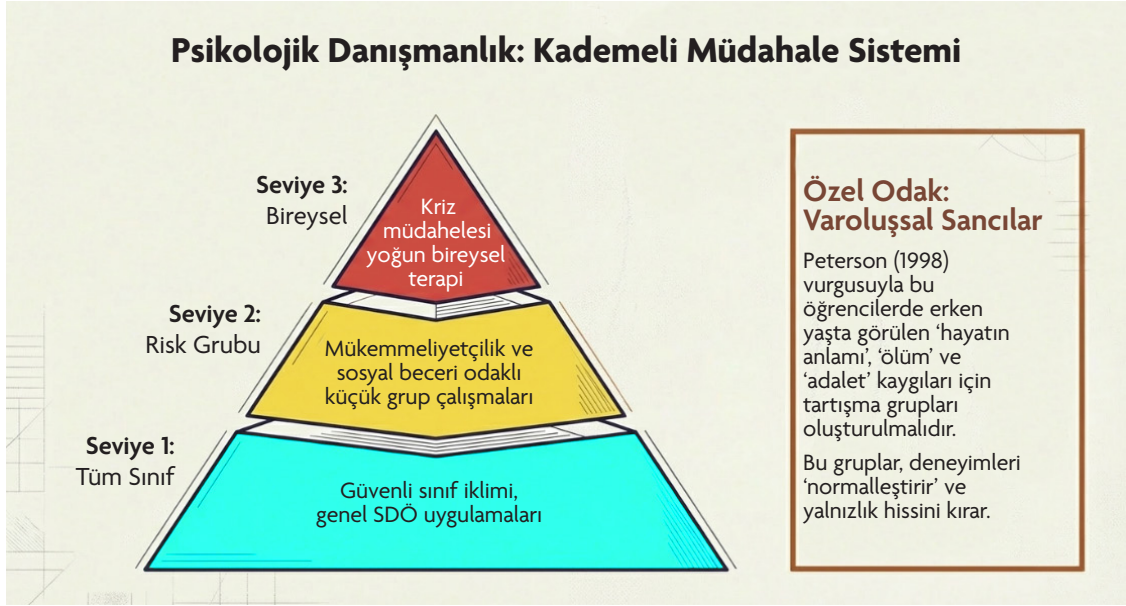
Sınıf İçi Sosyal Destek Stratejileri

- Sosyal Analiz (Social Autopsy):** Bir sosyal kaza yaşandığında (örneğin yanlış bir şaka, bir tartışma), onların bunu bir "sistem" veya "deney" gibi incelemelerini sağlayın. Suçlamadan, "Veri neydi? Yorum ne oldu? Sonuç ne çıktı? Bir dahaki sefere değişkeni değiştirirsek sonuç ne olur?" analizi yapın. Bu onların analitik zihinlerine hitap eder.
- İlgi Grupları (Kulüpler):** Benzer ilgi alanlarına (satranç, robotik, felsefe, kodlama, mitoloji vb.) sahip akranlarıyla bir araya gelebileceği ortamlar yaratın. Üstün zekâli çocuklar genellikle kendilerinden yaşça büyüklerle daha iyi anlaşabilirler, dikey gruplandırmalara (farklı yaş gruplarından öğrencilerin bir arada olduğu kulüpler) izin verin.
- Rol Oynama (Role-Playing):** Sosyal senaryoları güvenli bir ortamda canlandırarak "sosyal hataları" öğrenme fırsatı verin. "Bir gruba nasıl dahil olunur?", "Biriyle aynı fikirde olmasan bile ona nasıl nezaket gösterilir?" gibi senaryolara yönelik çalışmalar yapın.

Üstün zekâli ergenler için sosyal beceri müdahaleleri, bu bireylerin bilişsel meraklarını tetikleyecek bir yapıda kurgulanmalıdır. Örneğin sosyal etkileşimi, sistem olarak analiz etme yaklaşımıyla bir öğrenci; grup içi rollerin oluşumunu, mizahın işlevlerini, çatışma döngülerini ve sosyal ipuçlarını çözümlenmeyi öğrenebilir. Rol yapma etkinlikleri ve yapılandırılmış geri bildirim döngüleri, öğrencinin güvenli bir ortamda deneme yapmasına ve sosyal hataları öğrenme fırsatı olarak görmesine yardım eder. Akran mentörlüğü ve ilgi temelli kulüp veya proje grupları ise benzer zihinsel hız ve ilgi düzeyine sahip akranlarla doğal etkileşim fırsatları sağlayarak sosyal eşleşmeyi kolaylaştırır.

1.5 PSİKOLOJİK DANIŞMANLIK VE REHBERLİK HİZMETLERİ

Üstün zekâlı/yetenekli ergenlere yönelik bütüncül rehberlik müdahaleleri; akademik strateji geliştirme, mesleki yönelim ve sosyo-duygusal destek alanlarını kapsamlı bir biçimde ele almalıdır. Peterson (1998) tarafından yürütülen araştırma, ortaokul ve lise düzeyindeki üstün zekâlı öğrenciler için oluşturulan tartışma platformlarının, varoluşsal sancılarının yönetilmesinde ve psikolojik dayanıklılığın artırılmasında kritik bir işlev gördüğünü ortaya koymaktadır. Bu gruplar vasıtasıyla öğrenciler; kendi bilişsel ve duygusal profillerine benzer akranlarıyla etkileşime girerek kimlik yapılandırması, hayatın anlamı ve toplumsal beklentiler gibi karmaşık temaları derinlemesine inceleme şansı elde etmişlerdir.

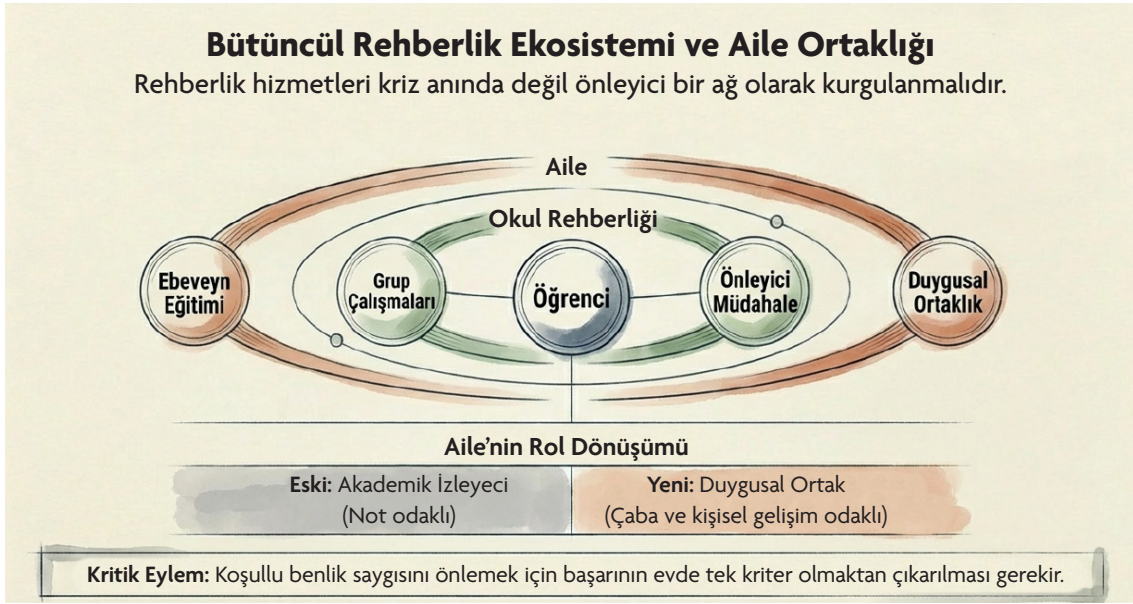


Eğitim kurumlarındaki psikolojik danışmanlar, üstün zekâlı bireylerin kendilerine has gelişimsel gereksinimleri konusunda derinlemesine bilgi sahibi olmalı ve bu doğrultuda özelleştirilmiş destek mekanizmaları geliştirmelidir. Kapsamlı bir rehberlik servisinin temel unsurları; bireysel ve grupla psikolojik danışma süreçlerini, aile rehberliğini ve acil durumlara yönelik kriz müdahalelerini bütüncül bir yapıda içermektedir (Stormond vd., 2001).

Üstün zekâlı/yetenekli ergenlere yönelik rehberlik faaliyetlerinin verimliliği, çok boyutlu ve kademeli bir müdahale modelinin benimsenmesine bağlıdır. Bu sistem; birinci basamakta sınıf atmosferini ve güvene dayalı ilişkileri pekiştiren genel uygulamaları, ikinci basamakta ise risk grubundaki bireylere yönelik mükemmeliyetçilik, zorbalık ve uyum odaklı grup müdahalelerini kapsamaktadır. Üçüncü ve en yoğun basamak ise bireysel danışmanlık, aile desteği ve diğer kurumlarla koordinasyon süreçleri ile ilgilidir. Bu bütüncül yaklaşım, destek mekanizmalarının kriz aşamasına gelinmeden devreye girmesine olanak tanımaktadır.

Tartışma odaklı grup müdahaleleri, üstün zekâlı ergenlerin maruz kaldığı toplumsal kıyaslama baskısını hafifleten ve bireysel deneyimleri "normalleştirir" bir işlev görür. Grup oturumlarında kimlik, aidiyet, anlam, adalet ve gelecek kaygısı gibi temaların yapılandırılmış biçimde ele alınması; ergenin iç dünyasını söze dökmesini kolaylaştırır. Bununla birlikte grupların güvenli sınırlar içinde yürütülmesi için gizlilik, saygı ve konuşma sırası gibi temel grup kurallarının açık biçimde belirlenmesi önem taşır.

Aile-okul-öğrenci etkileşimine dayalı sürdürülebilir bir rehberlik ekosistemi için psiko-eğitim ve danışmanlık hizmetleri vazgeçilmez unsurlardır. Ebeveynlere yönelik asenkron gelişim, duygusal yoğunluk yönetimi ve rasyonel beklenti inşası temalı eğitim modülleri; evdeki destekleyici iklimi güçlendirmektedir. Paralel olarak yürütülen öğretmen odaklı vaka analizleri, sınıf içi tutumların işlevsel bir perspektifle yorumlanmasına ve veriye dayalı müdahale planlarının oluşturulmasına imkân tanır. Bu sayede psikolojik danışmanlık hizmetleri, izole birer seans olmanın ötesine geçerek eğitim kurumunun toplam pedagojik yetkinliğini artıran sistematik bir yapıya evrilir.



Ebeveyn katılım stratejilerinde yalnızca “akademik izleme” odaklı paradigmadan “duygusal ortaklık” temelli bir modele geçiş, kritik bir öneme sahiptir. Güçlü yönlerin, stres unsurlarının ve destek mekanizmalarının analiz edildiği yapılandırılmış ebeveyn görüşme protokolleri; ev-okul iletişimine sistematik bir form kazandırır. Başarının ev ortamında tek kriter olmaktan çıkarılması, hatanın ve yeniden deneme (revizyon) sürecinin öğrenmenin doğal bir parçası olarak içselleştirilmesi; patolojik mükemmeliyetçiliğe bağlı kaygıyı azaltır. Ayrıca ailelerin çevrim içi mecralardaki zorbalık ve dışlanma dinamiklerine karşı farkındalık geliştirmesi, bireyin psikososyal güvenliği için hayati bir koruyucu katman oluşturur.

KİMYA

9. SINIF

2. DAVRANIŞ KONTROLÜ VE SINIF YÖNETİMİ**2.1. ÜSTÜN ZEKÂLİ ÖĞRENCİLERDE DAVRANIŞ SORUNLARI**

Eğitim ortamlarında üstün zekâlı öğrencilerin sergilediği davranış sorunlarının kökeninde akademik beklentilerin öğrencinin potansiyeliyle örtüşmemesi, düşük motivasyon ve sosyal uyum güçlüğü yatmaktadır. Alan yazınında bu durumun sınıf içi yansımaları; odaklanma problemleri, yapılandırılmış kurallara karşı gelme, aşırı eleştirel bir dil kullanımı ve otorite ile yaşanan çatışmalar olarak tanımlanmaktadır (Kaya vd., 2017).

Eğitim ortamlarındaki davranış sorunları, üstün zekâlı/yetenekli öğrenciler için çoğu zaman karşılanmamış bir öğrenme ihtiyacının uyarıcısıdır. Standart öğretim programlarının bilişsel derinlikten yoksun olması; öğrencide bir "zihinsel tembellik" yaratarak derse katılımın düşmesi, otoriteyi sorgulayan ifadeler veya sınıf içinde alternatif uğraşlar üretme ve mizah yoluyla dikkat çekme gibi davranışlar şeklinde ortaya çıkabilir. Öğretmenler tarafından genellikle "disiplinsizlik" olarak algılanan bu tutumlar, özünde öğrencinin kendi öğrenme deneyimini zenginleştirme ve potansiyeline uygun bir akademik zorluk düzeyi talep etme girişimi olarak değerlendirilmelidir. Üstün zekâlı öğrencilerin "disiplinsizlik" gibi görünen davranışları, genellikle karşılanmamış bir ihtiyacın sinyalidir. Onlar için can sıkıntısı, fiziksel bir acı kadar rahatsız edicidir.

Görünen Davranış	Olası "Gizli" Neden	Öğretmen İçin Çözüm Anahtarı
Derste başka şeyle ilgilenme / Uyuma / Kitap okuma	Akademik Can Sıkıntısı: Konuyu zaten biliyordur, tekrarlar ona işkence gibi gelir.	Zorluk Düzeyini Artır (Müfredat Sıkıştırma): "Konuyu biliyorsan bu konuya yönelik 5 tane zor soruyu çöz, sonra kendi projenle ilgilen." deyin.
Otoriteyi sorgulama / Çok bilmişlik / Öğretmeni düzeltme	Adalet Arayışı ve Mantık İhtiyacı: Kuralları mantıksız buluyordur veya öğretmenin hatasını düzeltmeyi "bilgiye saygı" olarak görüyordur.	Şeffaflık ve Özel Görüşme: Sınıf içinde güç savaşına girmeyin. Teneffüste "Hataımı fark etmen harika ama bunu herkesin içinde söylemen beni zor durumda bıraktı, bir dahakine kâğıda yazıp masama bırakır mısın?" diye anlaşın.
Sınıfın palyaçosu olma / Yersiz espriler	Ait Olma İsteği: Zekâsını sosyal kabul için maskeleyerek istiyordur. "Zeki çocuk" yerine "komik çocuk" olmayı tercih ediyordur.	Liderlik Ver: Mizah yeteneğini sunumlarında veya yaratıcı projelerde kullanmasını sağlayın. Ona sınıf içinde "resmî" bir eğlence veya etkinlik sorumluluğu verin.
İnatlaşma / "Yapmıyorum." şeklinde karşılık verme	Özerklik İhtiyacı: Kendisine dayatılan görevi anlamsız buluyordur.	Seçenek Sun: "Bunu yapmak zorundasın." yerine "Bunu şimdi mi yoksa 10 dakika sonra mı yapmak istersin?" veya "Yazarak mı anlatmak istersin çizerek mi?" diye sorun.

Davranış yönetiminde karşılaşılan en büyük risklerden biri, üstün zekâlı çocuklardaki karakteristik özelliklerin diğer gelişimsel bozukluklarla karıştırılmasıdır. Öğrencinin sergilediği uyumsuz davranışlar, bazen sadece akademik bir "can sıkıntısı" bazen de altta yatan iki kere farklılık durumuyla ilişkili olabilir. Bu belirsizliği gidermek adına davranışın sıklığı, süresi ve ortaya çıkış koşulları titizlikle gözlenmelidir. Davranışın işlevsel analizine (dikkat çekme, güç arayışı vb.) dayanan bir değerlendirme, eğitimcileri ceza yöntemlerinden uzaklaştırarak sınıf iklimini ve öğretim materyallerini öğrencinin ihtiyacına göre yeniden yapılandırmaya teşvik eder.

Üstün zekâlı ergenlerin özerkliğe verdikleri önem ve keskin adalet arayışları, sınıf içindeki güç dengelerini etkileyebilmektedir. Kuralların mantıksal dayanaklarını irdeleyen ve çelişkili tavırları hızla fark eden bu öğrencilerle sağlıklı bir iletişim kurmak için sınıf kurallarının birlikte inşa edilmesi ve yönetim süreçlerinde şeffaf olunması gerekmektedir. Öğretmenlerin açıklayıcı bir dil kullanması ve öğrencilere seçim hakkı tanıyan bir rehberlik sergilemesi, davranış yönetimini cezacı bir yapıdan çıkarıp karşılıklı sorumluluğa dayalı bir sürece dönüştürür.

2.2. GLASSER'İN SEÇİM TEORİSİ VE OKULDA KALİTELİ EĞİTİM YAKLAŞIMI

Glasser (1999) tarafından geliştirilen Seçim Teorisi; insan davranışlarını aidiyet, güç, özgürlük ve eğlence şeklinde kategorize edilen temel gereksinimleri karşılamaya yönelik bilinçli tercihler olarak tanımlanır. Bu teorik temele dayanan "Okulda Kaliteli Eğitim" (Quality School) yaklaşımı, eğitim ekosisteminin bu içsel ihtiyaçlara yanıt verecek şekilde yapılandırılmasını ve dışsal denetim odaklı yaklaşımlar yerine bireyin içsel motivasyon mekanizmalarının aktive edilmesini amaçlamaktadır (Kaya vd., 2017).

KİMYA

9. SINIF

Glaser'in Seçim Teorisi'ne göre davranış sorunları, karşılanmayan ihtiyaçlardan doğar. Üstün zekâlı öğrencilerde bu 4 temel ihtiyaç aşağıdaki gibi görünür ve bu ihtiyaçlar şu şekilde karşılanmalıdır:

Güç (Yeterlilik/Başarı): Kendini yetkin hissetme ihtiyacıdır. Sadece notla değil bilgiye katkı sağlayarak tatmin olurlar.

- *Uygulama:* Onlara "sınıf uzmanı" rolü verin. Bildikleri bir konuda 5 dakikalık sunum yapsınlar.

Özgürlük: Kendi kararlarını verme ve otonomi ihtiyacıdır.

- *Uygulama:* Ödevlerde format seçme hakkı tanıyın (video, makale, poster). Sıralarını veya çalışma arkadaşlarını seçmelerine izin verin.

Eğlence: Keşfetme, merak ve keyif alma ihtiyacıdır. Onlar için "öğrenmek" en büyük eğlencedir, sıkıcı tekrar ise eziyettir.

- *Uygulama:* Oyunlaştırılmayı (Gamification), zekâ soruları ve mizah ile derslere entegre edin.

Aidiyet: Sevme ve sevilme, kabul görme ihtiyacıdır.

- *Uygulama:* Onları "garip" özellikleriyle birlikte kabul eden bir sınıf iklimi yaratın. İlgi alanlarını sınıfta paylaşmaları için onlara alan açın.

Kaya ve arkadaşları (2017) tarafından tasarlanan program kapsamında öğretmenlere üstün zekâlı öğrencilerin özgürlük, güç, eğlence ve ait olma ihtiyaçlarını okul bağlamında nasıl karşılayacaklarına dair kapsamlı bir eğitim sunulmuştur. Bu süreçte odak noktası; öğrencilerin başarı kimliklerini desteklemek ve içsel motivasyonlarını güçlendirmek olmuştur. Programın sonuçları incelendiğinde eğitim alan öğretmenlerin "kaliteli okul ortamı yaratma" ve "önleyici davranış yönetimi" puanlarında artış olduğu, bu durumun ise sınıf içindeki olumsuz davranışların azalmasına doğrudan katkı sağladığı gözlemlenmiştir (Kaya vd., 2017).

Sınıf yönetiminde Seçim Teorisi'ni benimsemek, disiplini bir "kontrol" unsuru olmaktan çıkarıp öğrencinin temel ihtiyaçlarını besleyen bir etkileşim modeline dönüştürür. Özellikle üstün zekâlı ergenlerin özgürlük ve güç ihtiyacı, entelektüel bağımsızlık talebiyle iç içe geçmiştir. Eğitim sürecinde öğrenciye öğrenme rotası ve ürün tasarımı konusunda seçme hakkı tanınması; disiplin kurallarının dayatmacı yapısını kırar ve bu kuralların ortak öğrenme düzenini koruyan yapıcı birer rehber olarak algılanmasını sağlar.



"Okulda Kaliteli Eğitim" yaklaşımı açısından "nitelikli görev"; üstün zekâlı öğrenciler için yüksek bilişsel talep, özgün ürün, geri bildirim döngüsü ve revizyon fırsatı içeren görevlerdir. Öğrencinin yaptığı işin amaç ve değerini anlayabilmesi, davranışsal uyumu güçlendirir. Bu nedenle öğretmenin görev tasarımında gerçek dünya problemleri, disiplinler arası bağlantılar ve öğrencinin ilgi alanlarıyla ilişkilendirme stratejileri kullanması; Seçim Teorisi'nin motivasyonel varsayımlarıyla tutarlı bir uygulama üretir.

Seçim Teorisi'nin pratik yansıması, öğretmen ve öğrenci arasındaki bağın gücüyle ölçülür. Adalet ve güven zemininde yaşanan kırılmalar, üstün zekâlı gençlerin savunma mekanizmalarını harekete geçirerek çatışmacı bir iletişim diline yol açabilir. Bu riski en aza indirmek adına öğretmenlerin katı bir otorite figürü yerine rehberlik odaklı bir duruş sergilemesi önerilmektedir. Hedef sözleşmeleri ve öz yansıtma araçları gibi katılımcı yöntemlerle öğrenciyi eğitimsel sürecin öznesi hâline getirmek, davranış yönetimini cezacı bir yapıdan çıkarıp karşılıklı sorumluluk esasına dayandırır.

2.3. ÖNLEYİCİ DAVRANIŞ YÖNETİMİ STRATEJİLERİ

Önleyici davranış yönetimi, uyum problemlerinin ortaya çıkmadan engellenmesini amaçlayan stratejileri ifade etmektedir. Üstün potansiyelli bireylerin eğitim süreçlerinde verimliliğini artıran temel stratejik yaklaşımlar aşağıda sunulmuştur:

- **Akademik Zorluk Sağlama:** Bireyin kapasitesiyle uyumlu, bilişsel derinliği olan görevlerin sunulması, motivasyon kaybını ve dikkat dağınıklığını önlemeyi ifade eder (Kaya vd., 2017; Tomlinson, 1995). Akademik zorluk sağlama stratejisi, nicel bir iş yükü artışından ziyade bilişsel taksonomide üst düzey becerileri hedefleyen ve “üretken belirsizlik” barındıran görevleri kapsamalıdır. Bu bağlamda müfredat sıkıştırma (curriculum compacting) tekniğiyle öğrencinin ön bilgilerinin olduğu kısımlar hızla geçilerek kazanılan zaman zenginleştirme, proje tabanlı araştırma ve karmaşık problem çözme süreçlerine ayrılabilir. Ayrıca akademik hızlandırma, yetenek gruplarına göre kümeleme ve bilişsel düzeye uygun materyal seçimi; can sıkıntısından kaynaklanan uyumsuz davranışları azaltan kritik eğitsel düzenlemelerdir.
- **Seçim ve Özerklik:** Öğrenme yaşantılarında bireye özerklik tanınması, içsel motivasyonu tetikleyerek kontrol gereksinimini sağlıklı bir biçimde karşılar (Demir, 2021; Kaya vd., 2017). Özerklik ve seçim temelli stratejilerin temel amacı, üstün zekâlı öğrencinin sınıf içi kontrol gereksinimini işlevsel ve üretken kanallara yönlendirmektir. Öğrenme menüleri, bireysel görev sözleşmeleri, çıktı çeşitliliği (dijital ürün, rapor, deney vb.) ve öğrenme istasyonları gibi metodolojik yapılar; eğitimcinin rehberlik rolünü sarsmadan öğrencinin karar alma mekanizmalarını aktifleştirir. Ergenlik evresinde bu seçimlerin “yapılandırılmış bir serbestlik” içinde sunulması kritiktir. Seçenek havuzu yönetilebilir ölçekte tutulmalı, performans kriterleri netleştirilmeli ve değerlendirme süreci dereceli puanlama anahtarları (rubrik) ile nesnel bir zemine oturtulmalıdır.
- **Bağlamsal ve Anlamli Öğrenme:** Müfredatın gerçek dünya problemleriyle ilişkilendirilmesi, öğrencinin sürece olan ilgisi- ni ve aktif katılımını pekiştirir (Brigandi, 2018; Peterson, 1998). Anlamli öğrenme süreçlerinde bireyin gelişmiş soyutlama ve etik muhakeme yetkinliklerinin sürece dâhil edilmesi, sınıf içi katılımını artırmaktadır. Sosyobilimsel tartışmalar, toplumsal hizmet uygulamaları ve disiplinler arası senaryolar; üstün potansiyelli öğrencilerin “bilginin işlevselliğine” yönelik sorgulamalarına tatmin edici yanıtlar sunar. Bu metodolojik yaklaşım, davranış yönetimini doğrudan pedagojik tasarımı organik bir sonucu haline getirerek yapay dışsal denetim mekanizmalarına duyulan gereksinimi en aza indirger.
- **Olumlu İlişkiler:** Öğretmen ve öğrenci arasındaki destekleyici ve güvene dayalı bağ, olası davranış sorunlarının önlenmesinde önemli bir rol oynar (Kaya vd., 2017). Üstün potansiyelli bireylerle yürütülen eğitim süreçlerinde olumlu öğretmen-öğrenci etkileşimi, temel bir koruyucu mekanizma işlevi görür. Eğitimcinin merak odaklı sorgulama tekniklerini kullanması, etkin dinleme becerileri sergilemesi, bireyin potansiyelini tasdik etmesi ve adaletli bir duruş sergilemesi; öğrencinin kurumsal aidiyet hissini pekiştirerek dirençli davranış kalıplarını azaltabilir. Bu ilişki odaklı paradigma, özellikle yüksek eleştirel kapasiteye sahip ergenlerde sıklıkla gözlemlenen “çatışma döngülerini” kırmak ve güvenli bir iletişim zemini inşa etmek adına stratejik bir öneme sahiptir.
- **Açık Beklentiler:** Sınıf dinamikleri ve kurallarının tutarlı bir biçimde iletilmesi, öğrencinin güven ortamında hissetmesini sağlar (Kaya vd., 2017). Açık beklentiler stratejisinde kuralların yalnızca bir liste olarak sunulması yerine bu normların rasyonel gerekçelerinin kavranması ve uygulama birliğinin sağlanması belirleyici unsurdur. Kuralların demokratik bir katılımıla belirlenmesi, sınıf içi rutinlerin yapılandırılması ve geçiş süreçlerinin önceden tasarlanması; davranışsal öngörülebilirliği pekiştirir. Üstün zekâlı bireylerin sistemdeki tutarsızlıkları saptama konusundaki yüksek duyarlılıkları, eğitimcinin kendi tutumlarında istikrarlı ve şeffaf olmasını zorunlu kılar. Bu bağlamda hedef davranışların modellenmesi ve olumlu eylemlerin somut, zamanlı ve nitelikli bir biçimde pekiştirilmesi stratejik bir öneme sahiptir.

Önleyici Sınıf Yönetimi: Sorun Çıkmadan Engellemek



KİMYA

9. SINIF

Önleyici sınıf yönetiminde fiziksel ve sosyal ortam tasarımı, üstün zekâlı öğrencilerin dikkat yoğunluğu ve duyuşal hassasiyet profilleri nedeniyle özellikle önemlidir. Sınıfta farklı işlevlere sahip öğrenme alanları (sessiz çalışma köşesi, tartışma masası, proje istasyonu, geri bildirim panosu) oluşturmak, öğrencinin ihtiyacına göre mekân içinde düzenleyici geçişler yapmasını kolaylaştırır. Gürültü, ışık ve görsel karmaşa azaltıldığında öğrencinin duyuşal yükü hafifler ve küçük tetikleyicilerin davranışa dönüşme olasılığı düşer. Ek olarak sınıf içi zaman yönetimi için net başlangıç rutinleri, geçiş sinyalleri ve “erken bitiren” öğrenciler için anlamlı uzatma görevleri tasarlamak; boşluk zamanlarında ortaya çıkan problem davranışları önleyebilir.

2.4. MÜDAHALE STRATEJİLERİ

Uyumsuz davranışlar sergilendiğinde bilimsel temelli stratejilerin uygulanması büyük önem taşımaktadır. Olumlu Davranış Desteği (ODD) yaklaşımı, sorunlu davranışın hangi amaca (kaçınma, ilgi, duyuşal vb.) hizmet ettiğini saptayarak bu ihtiyacı karşılayacak yapıcı alternatif becerilerin öğretilmesini temel alır (Çitil vd., 2019). Olumlu pekiştirme ilkelerini merkeze alan bu model, öğrencinin sosyal repertuarını güçlendirirken sınıf iklimini iyileştirici bir rol de oynar. Bireyselleştirilmiş davranış müdahale planları, öğrencinin kendine özgü gereksinimleri doğrultusunda yapılandırılmış stratejik eylemleri kapsamaktadır. Bu protokoller; davranışın ortaya çıkışını tetikleyen öncülleri, gözlemlenebilir eylemin niteliğini ve eylemi takip eden sonuçları sistematik bir analizden geçirerek kanıta dayalı davranış değiştirme modelleri geliştirilmesine olanak tanır (Kaya vd., 2017).

Üstün zekâlı öğrencilerin davranışsal kontrol mekanizmalarını geliştirmeyi hedefleyen öz düzenleme eğitimi, bireyin kendi performansını objektif bir biçimde değerlendirmesine olanak tanır (Oppong vd., 2019). Alan yazınında belirtilen hedef belirleme, süreç takibi ve içsel pekiştirme gibi teknik bileşenler; öğrencinin dışsal denetim ihtiyacını minimize ederek kendi öğrenme ve davranış yolculuğunun sorumluluğunu üstlenmesini sağlar (Mofield vd., 2010).

ODD yaklaşımının üstün zekâlılar eğitimindeki etkinliği, davranış analizinin öğretimsel uyarlamalarla bütünleştirilmesiyle doğru orantılıdır. Eğer öğrencinin akademik zorluk talebi veya özerklik ihtiyacı karşılanmıyorsa sadece pekiştireçler üzerinden yapılacak bir düzenleme davranışsal değişimde kalıcılık sağlamayacaktır (Sağlam, 2023). Dolayısıyla müdahale planları; sınıf içi çevresel organizasyon (uyaran kontrolü, geçiş süreçleri), öğretimsel stratejiler (seçim hakkı, içerik zenginleştirme) ve sosyal-duyuşal rehberlik bileşenlerini kapsayan bütünsel bir yapıda kurgulanmalıdır.



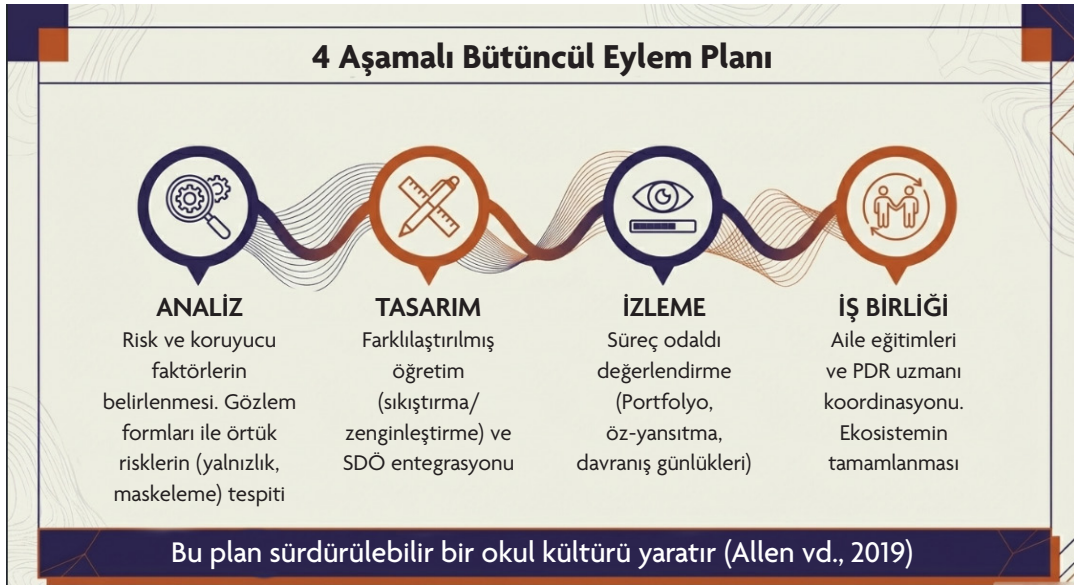
Bireyselleştirilmiş davranış planları hazırlanırken hedef davranışlar ölçülebilir biçimde tanımlanmalı; öncüller, tetikleyiciler ve sonuçlar sistematik olarak kaydedilmelidir (Bayraktar-Keleş, 2020). Üstün zekâlı öğrenciler için hazırlanan planların öğrencinin “mantık” ihtiyacını da gözetmesi önemlidir. Hedefler ve kurallar, öğrenciyle birlikte gerekçelendirilerek yazıldığında öğrencilerde içsel kabul artar. Ayrıca öz değerlendirme formları, günlük yansıtma kayıtları ve hedef izleme çizelgeleri; öğrencinin kendi davranış verisini görerek sorumluluk almasını destekler (Davis vd., 2011; Mendaglio vd., 2007).

Öz düzenleme becerisi kazandırmak, davranışsal müdahalelerin sadece anlık kontrolü değildir; uzun vadeli beceri ediniminin hedeflemesini de sağlar. Öz izleme ve içsel pekiştirme gibi teknikler sayesinde öğrenci, kendi davranışları üzerinde

hakimiyet kurarak otorite figürlerine karşı savunmacı tutumlardan uzaklaşır (Oppong vd., 2019). Sürece dâhil edilen bilişsel stratejiler (sorun çözme basamakları, dikkat odağını yönlendirme) ve çatışma sonrası onarıcı görüşmeler, duygusal farkındalığı davranış yönetimine dâhil eder. Sistemin sürdürülebilirliği noktasında okul ve aile arasındaki stratejik iş birliği ve tutarlı geri bildirim döngüleri belirleyici rol oynamaktadır (Mooj, 2008).

Üstün zekâlı ergenlerin eğitiminde onarıcı yaklaşımların benimsenmesi, disiplin süreçlerini cezadan arındırarak etik bir sorumluluk bilincine dönüştürür (Ambrose, 2021). Çatışma sonrası yürütülen onarıcı diyaloglar, öğrenciye davranışlarının sonuçlarını analiz etme ve bozulan ilişkilerini onarma fırsatı sunar. Krize yaklaşan durumlarda kısa molalar, yetişkin desteği ve derse geri dönüş stratejilerini içeren sistematik bir kriz eylem planı oluşturulmalıdır (Armour, 2015; Atticott, 2023). Müdahale adımlarının öğrenci ve ebeveyn tarafından önceden bilinmesi, kriz anlarında belirsizliği ortadan kaldırarak duygusal yatışmayı hızlandırır.

Müdahalelerin sistematik bir yapıya kavuşturulması amacıyla okul genelinde dört aşamalı bir eylem planı kurgulanmalıdır. İlk evrede üstün potansiyelli öğrencilere dair risk ve koruyucu faktörler analiz edilerek öğretmen gözlemleri ve disiplin verileri üzerinden kapsamlı bir ihtiyaç analizi gerçekleştirilir. İkinci evrede farklılaştırılmış öğretim stratejileri ile (SDÖ) hedefleri tek bir matris üzerinde eşleştirilerek “özerklik” gibi kazanımlar, çok boyutlu olarak desteklenir. Üçüncü aşamada müdahalelerin uygulama güvenilirliği, periyodik ve sistematik olarak izlenir ve bunun için gerekli düzenlemeler yapılır. Son aşamada ise aile katılımı, geri bildirim döngüleriyle desteklenerek müdahalenin sürdürülebilir bir okul kültürüne dönüşmesi sağlanır.



ÖĞRETİM İÇİN HIZLI UYGULAMA REHBERİ: SOSYO-DUYGUSAL GELİŞİM

1. Sınıf İklimi: “Farklılığı Yönetmek”

- Etiketlemek yerine normalleştirilen dil kullanılmalıdır. “Bazı öğrenciler farklı hızlarda öğrenir/olgunlaşır.”
- Sınıf kurallarını “saygı-adalet-güvenlik” üçgeninde netleştirin; tutarlılık koruyucu faktördür (Febriana vd., 2024).
- Zorbalığa “anlık tepki” ve “sonraki gün izleme” birlikte yürütülmeli; tek seferlik uyarı çoğu zaman yetmez.

2. “Yüksek İşlevsellik Maskesi”ni Kaçırılmamak

- Yalnızca not veya performans değil duygu yükünü de izleyin.
 - “Son haftalarda seni en çok ne yoruyor?”
 - “Okulda kendini en rahat hissettiğin an neresi?”
- Dışarıdan iyi görünen ama içeriden zorlanan öğrenci profilinde erken sinyaller önemlidir (Mofield vd., 2010).

3. Varoluşsal Temalar ve Anlam Arayışı

- Adalet, etik, küresel risk gibi konulara duyarlılığı “abartı” diye küçümsemeyin; bu alanlar kaygıyı yükseltebilir (Polaschek, 2018).
- Öğrencinin düşüncesini somutlaştıran güvenli kanallar açın: kısa yazılar, anonim soru kutusu, proje temaları vb.

4. Aile ile Koordinasyon

- Görüşmede akademik çıktı kadar çaba, süreç, iyi oluş dilini kullanın (Gualdi, 2019).

KİMYA

9. SINIF

- Aileye “Evde gözlemler.” denilebilecek üç alan verin: uyku-yorgunluk, sosyal çekilme, görev erteleme.
- Okul-aile arasında tek bir “ortak izleme hedefi” belirleyin (örneğin kaygı düzeyi, sosyal katılım).

ÖĞRETMEN İÇİN HIZLI UYGULAMA REHBERİ: ÖNLEYİCİ SINIF YÖNETİMİ

Sorun çıkmasını beklemeden proaktif olarak uygulayabileceğiniz stratejiler:

1. Akademik Zorluk Sağlayın (Bilişsel Meydan Okuma):

- Öğrenciye kapasitesine uygun “üretken belirsizlik” içeren görevler verin. Basit görevler (busy work) onlarda “zihinsel tembellik” ve davranış sorununa yol açar.
- İpucu: “Bitirenler sessizce beklesin.” demek yerine sınıfın bir köşesinde “Merak İstasyonu” (zekâ oyunları, bulmacalar, bilim dergileri) bulundurun.

2. Özerklik ve Seçim Hakkı Tanıyın:

- Öğrenme menüleri oluşturun. Ana yemek (zorunlu görev), yan yemek (seçmeli etkinlik), tatlı (eğlenceli pekiştirme).
- Örneğin “Bu konuyu rapor yazarak mı, video çekerek mi yoksa bir deney tasarlayarak mı anlatmak istersin?”

3. Bağlam Kurun (Gerçek Hayat):

- “Bunu neden öğreniyorsun?” sorusu onlar için bir tepki değil samimi bir meraktır. Tatmin edici, gerçek dünya ile ilişkili cevaplar verin.
- Konuları etik, felsefi ve küresel sorunlarla (sürdürülebilirlik, Mars kolonisi vb.) bağlantı kurarak anlatın.

4. İlişki İnşa Edin (2x10 Kuralı):

- Sadece akademik başarılarıyla değil onların kişilikleriyle ilgilenin.
- 2x10 Stratejisi: Zorlandığınız öğrenciyle 10 gün boyunca günde 2 dakika, ders dışı (hobileri, sevdiği oyunlar vb.) sohbet edin. Böylece davranış sorunları %85 oranında azaltılabilir.

5. Açık ve Mantıklı Beklentiler:

- Kuralları onlarla birlikte belirleyin (sınıf anayasası).
- Kuralların mantığını açıklayın. Örneğin “Koşmak yasak!” (otoriter açıklama) yerine “Koridorda koşmuyoruz çünkü çarpışıp yaralanabiliriz.” (mantıklı açıklama) cümlesi kullanılabilir. Öğrenciler, kuralların mantığını kavradıklarında onlara daha sadık kalırlar.

2.5. SORUN ÇIKTIĞINDA: MÜDAHLE STRATEJİLERİ

Eğer önleyici stratejiler işe yaramadıysa ve davranış sorunu oluştuysa klasik ceza yöntemleri, üstün zekâlı çocuklarda genellikle olumsuz etkiye sebep olur ve bu durum onlara “adaletsizlik” duygusunu hissettirir.

- **Olumlu Davranış Desteği (ODD):** Cezaya değil doğru davranışı öğretmeye odaklanın. Davranışın işlevini analiz edin:
 - Dikkat çekmek için mi yapıyor? -> Olumlu yolla dikkat çekmesini sağlayın.
 - Görevden kaçmak için mi yapıyor? -> Görevi onun seviyesine uygun hâle getirin.
- **Öz Düzenleme ve Sözleşmeler:**
 - Öğrencinin kendi davranışını izlemesini sağlayın.
 - Davranış Sözleşmesi: Öğrenciyle birlikte hazırlanan, hedef ve ödüllerin net olduğu yazılı bir anlaşma yapın. “Ders boyunca öğretmenimin sözünü kesmeden dinlersem son 5 dakika ilgi alanım hakkında konuşabilirim.”
- **Onarıcı Adalet:**

Çatışma sonrası “ceza” vermek yerine onarıcı sorular sorun.

 1. Ne oldu?
 2. O sırada ne düşünüyordun?
 3. Bu davranışın kime, nasıl bir etkisi oldu?
 4. Bunu düzeltmek için ne yapabilirsin?

Bu yaklaşım, onların adalet duygusuna ve problem çözme becerisine hitap eder.

KİMYA

9. SINIF

• **Kriz Planı (Mola Yöntemi):**

- Öfke patlaması anında mantıklı açıklama işe yaramaz. Önceden belirlenmiş bir “güvenli alan” veya “sakinleşme köşesi”ne gitmesine izin verin.
- Bu bir ceza değil “sakinleşme stratejisi” olarak sunulmalıdır.

UNUTMAYIN

Üstün zekâlı bir öğrenciyle güç savaşına girmek, genellikle öğretmenin olumsuz sonuç alacağı bir durumdur. İş birliği, mizah ve mantığa dayalı iletişim; her zaman otoriter tavırdan daha iyi sonuç verir.

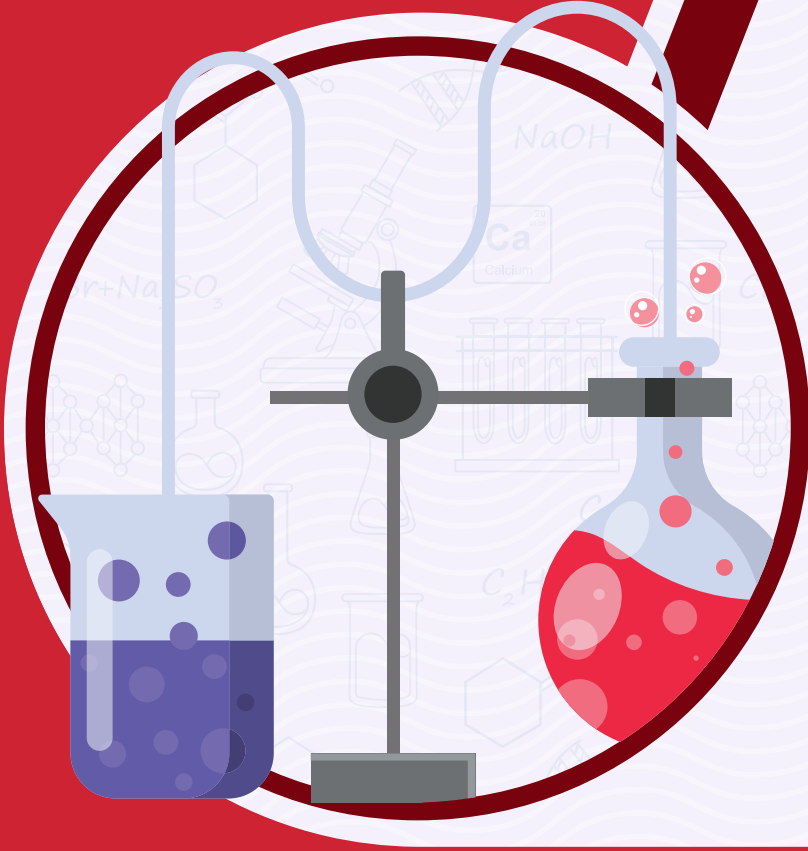
ETKİNLİK TABLOLARININ YAPISINA AİT KILAVUZ

Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları	Programın temel öğelerinden biri olan dersin hedefleri, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne göre hazırlanan öğretim programlarında “öğrenme çıktıları” olarak ifade edilmektedir. Öğrenme çıktıları, öğretim programlarının genel amaçları ve ilgili dersin öğretim programının özel amaçları ile tutarlı bir şekilde belirlenmiştir.	
Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri	Bu bölüm, öğrenme çıktılarının gerçekleştirilmesi için gereken bilgi birimlerinin sıralı ve mantıksal bir şekilde düzenlenmesini içerir. Bu yaklaşım, öğrencilere sunulan içeriğin hangi boyutlarda derinleştirildiğini ve karmaşık hâle getirildiğini ortaya koyar.	
Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller	Öğrencilerin ünite/tema/ öğrenme alanı ile ilgili ihtiyaç duyacağı ön öğrenmeler, öğretim programlarında temel kabuller olarak ifade edilmektedir. Öğrencilerin bildiği kabul edilen öğrenmeleri kapsayan temel kabuller, öğretime hazırlık sürecinin gözlenebilir ve ölçülebilir bir aşamasını oluşturmaktadır.	
Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları	Belirlenen tema çerçevesinde öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını ve öğrenme süreçlerini zenginleştirmek için gerekli olan özel düzenlemeleri kapsar. Öğrencilerin farklı öğrenme stilleri, hızları ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak öğretim süreci kişiselleştirilir. Bu, her öğrencinin kendi potansiyelini en üst düzeye çıkarmasını sağlar.	
Farklılaştırma Alanları		
İçerik	Soyutluk (İFS)	İçerik, yalnızca bilgi ve örnek aktarmaya değil; bu bilgilerin altında yatan kavramları, genellemeleri ve ilkeleri anlamaya yönlendirilmelidir. Öğrencilerden “ne oldu?” sorusundan çok, “ neden böyle oldu? ” ve “ başka hangi durumlarda geçerlidir? ” sorularını düşünmeleri beklenmelidir.
	Karmaşıklık (İFK)	İçerik, tek bir doğruya ulaşmayı hedeflemek yerine; çok değişkenli, neden-sonuç ilişkileri içeren ve farklı bakış açıları gerektiren yapıda olmalıdır. Öğrenciler, bir kavramın farklı disiplinlerde nasıl ele alındığını fark edebilmelidir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	Öğretim programında yer alan kazanımlar, farklı disiplinler, güncel sorunlar ve gerçek yaşam bağlamlarıyla zenginleştirilmelidir. Öğrencilere aynı konuyu farklı alanlar (bilim, sanat, teknoloji, toplum) üzerinden inceleme fırsatı sunulmalıdır.
	Organizasyon (İFO)	İçerik, konu başlıkları etrafında değil; temel kavramlar, büyük fikirler ve ana sorular etrafında yapılandırılmalıdır. Öğrencilerin parçalar arasında ilişki kurmasını kolaylaştıran kavramsal bir bütünlük sağlanmalıdır.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	Öğrenciler, alanlarında iz bırakan bilim insanları, düşünürler veya yaratıcı bireylerin nasıl düşündüklerini, nasıl problem çözdüklerini ve hangi yolları izlediklerini incelemelidir. Amaç biyografi ezberi değil, düşünme biçimini model almak olmalıdır.

Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	Etkinlikler; analiz etme, değerlendirme, karar verme ve çözüm üretme gibi üst düzey düşünme becerilerini gerektirmelidir. Öğrencilerden yalnızca çözüm bulmaları değil, çözümlerini gerekçelendirmeleri beklenmelidir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	Süreç, tek doğru cevabı olan etkinlikler yerine; birden fazla çözüm yolu ve farklı sonuçlara izin veren problemler üzerine kurulmalıdır. Öğrenciler kendi çözüm yollarını geliştirebilmelidir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	Öğrenciler bilgiyi doğrudan almaktan ziyade; gözlem yaparak, deneyerek, veri toplayarak ve sonuç çıkararak öğrenmelidir. Öğretmen rehber, öğrenci ise aktif keşfeden rolünde olmalıdır.
	Akıl Yürütme/ Kanıtama (SFAY)	Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları kanıtlarla, verilerle veya mantıksal gerekçelerle açıklamaları istenmelidir. “Neden böyle düşündün?” sorusu sürecin merkezinde yer almalıdır.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	Öğrencilere; konuya nasıl yaklaşacakları, hangi yöntemi kullanacakları veya hangi ürünü ortaya koyacakları konusunda seçim hakkı tanınmalıdır. Bu özgürlük sorumlulukla birlikte sunulmalıdır.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	Öğrencilere araştırma yapmanın yalnızca bilgi bulmak olmadığı; soru sorma, veri toplama, analiz etme ve sonuçları yorumlama süreci olduğu açıkça öğretilmelidir.
	Grup Etkileşimi (SFGE)	Etkinlikler, öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerini dinledikleri, tartıştıkları ve birlikte ürettikleri işbirlikli öğrenme ortamları oluşturmalıdır. Grup çalışmalarını rol paylaşımı içermelidir.
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	Ürünler, gerçek dünyada karşılığı olan ve öğrencinin “ Bu neden önemli? ” sorusuna cevap bulabildiği problemler üzerine yapılandırılmalıdır.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	Hazırlanan ürünler yalnızca öğretmen için değil; akranlar, okul topluluğu veya toplumun ilgili bir kesimi için sunulacak şekilde tasarlanmalıdır.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	Değerlendirme, sadece doğru–yanlış üzerinden değil; özgünlük, işlevsellik, gerekçelendirme ve süreç kalitesi gibi ölçütlere dayalı yapılmalıdır.
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	Öğrencilerden farklı bilgileri bir araya getirerek yeni ve özgün bir ürün oluşturmaları beklenmelidir. Ürün, bilgilerin tekrarı değil, yeniden yapılandırılması olmalıdır.
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	Aynı öğrenme hedefi için farklı ürün türlerine (model, rapor, sunum, tasarım, video vb.) izin verilmelidir. Her öğrenci güçlü yönüne uygun ürün geliştirebilmelidir.
	Dönüşümler (ÜFD)	Mevcut bir ürün veya çözüm, farklı bir bağlama uyarlanmalı, geliştirilmeli veya yeniden tasarlanmalıdır . Öğrenci “başka nasıl olabilir?” sorusunu düşünmelidir.
Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri	Ortamın Tanımı ve Önemi (FÖOD-OTÖ)	Öğrenme ortamı; öğrencilerin hareket edebildiği, tartışabildiği, deney yapabildiği ve işbirliği kurabildiği esnek alanlar olarak tasarlanmalıdır. Ortam, öğrenmeyi destekleyen aktif bir unsur olmalıdır.
	Tercihler (FÖOD-T)	Öğrencilerin öğrenme profilleri ve ortam tercihleri çeşitlidir ve bu tercihler değişken olmalı.
	Öğrenen Merkezli Ortamlar (FÖOD-ÖMO)	Öğrencilerin kendi fikir ve ilgilerini keşfetmelerine olanak tanıyan, öğretmenin yönlendirici rolü üstlendiği öğrenci odaklı ortamlar oluşturulmalı.

FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU

Etkinlik Adı	Bu bölümde, planlanan etkinliğin adı belirtilir. Etkinlik adı, içeriği ve amacı hakkında bilgi verilir.
Konu	Etkinliğin odaklandığı özelleştirilmiş konu veya alt başlık burada belirtilir. Bu, genel tema içindeki daha dar bir alanı ifade eder.
Öğrenme Hedefleri	Hedefler, öğrencilerin etkinlik sürecinde neler öğreneceklerini ve hangi becerileri geliştireceklerini açıkça ortaya koyar. Öğrenme çıktılarında yer almasa da etkinliğin içerisinde yer alan örtük amaçların açıklandığı bölümdür.
Disiplinler Arası Bileşenler	Bu bölüm, planlanan etkinliğin farklı disiplinlerle nasıl ilişkilendirildiğini ve öğrenme sürecine çok yönlü bir bakış açısı kazandırmak için hangi alanlardan yararlandığını açıklar. Disiplinler arası bileşenler, öğrencilerin konuyu yalnızca tek bir ders perspektifinden değil; bilim, sanat, teknoloji, matematik, sosyal bilimler gibi çeşitli alanlarla bağlantı kurarak daha bütüncül şekilde anlamalarını hedefler.
Materyaller	Etkinliğin gerçekleştirilmesi için gerekli olan araç, gereç ve materyaller burada listelenir. Bu, öğretmen ve öğrenciler için hazırlık sürecini kolaylaştırır. Materyallerin önceden belirlenmesi, etkinliğin kesintisiz ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlar.
Süre	Sürenin belirlenmesi, etkinlik planlamasının etkili bir şekilde yapılmasını ve zaman yönetimini sağlar. Etkinliğin ne kadar süreceği burada belirtilir.
Etkinlik Açıklaması	Etkinliğin genel yapısı, amacı ve işleyişi hakkında detaylı bilgi burada verilir. Etkinlik açıklaması, öğretmenlerin etkinliği nasıl yürüteceklerini anlamalarına yardımcı olur. Bu bölüm, etkinliğin her aşamasını açıkça tanımlar ve öğretmenlere yol gösterir.
Uygulama Aşamaları	Bu kısım, etkinliğin adım adım nasıl uygulanacağını detaylandırır. Her adım, sırasıyla ve açık bir şekilde açıklanır. Bu kısım, etkinliğin planlı ve sistematik bir şekilde yürütülmesine yardımcı olur.
Değerlendirme	Bu bölümde, öğrencilerin etkinlik sürecinde ve sonunda nasıl değerlendirileceği belirtilir. Değerlendirme yöntemleri ve ölçütleri açıkça ifade edilir. Değerlendirme kısmı, öğrencilerin öğrenme sürecinde ne kadar ilerlediklerini ve hedeflere ne ölçüde ulaştıklarını belirleme konusunda yardımcı olur.
Kariyer Çıktısı	Bu bölüm, etkinlikte geliştirilen bilgi ve becerilerin hangi kariyer alanlarıyla ilişkilendirilebileceğini ve bu becerilerin hangi mesleklerde temel bir gereklilik olarak kullanıldığını açıklamak amacıyla düzenlenmiştir. Etkinlik kapsamında yer alan bilişsel, sosyal, araştırma temelli veya teknolojik becerilerin; günümüz iş dünyasında karşılık bulduğu mesleki uygulamalarla nasıl örtüştüğü ortaya konur.
Teknoloji Entegrasyonu	Bu bölüm, etkinlikte kullanılan teknolojik araçların öğrenme sürecine nasıl entegre edildiğini ve öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerini nasıl geliştirdiğini açıklar. Etkinlikte yer alan dijital uygulamalar, çevrimiçi platformlar, veri toplama araçları, multimedya materyalleri veya yaratıcı dijital üretim araçlarının; öğrenme hedeflerini destekleme biçimi ayrıntılı olarak belirtilir.



9. SINIF

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

KİMYA DERSİ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ - 9. SINIF

SIRA	TEMA	ÖĞRENME ÇIKTISI	ETKİNLİK ADI	SAYFA
1	Çeşitlilik	KİM.9.2.6. Bileşikleri adlandırma kurallarına ilişkin tûmdengelimsel akıl yürütebilme	Bileşikleri Adlandırmanın Sırrı	27
2	Çeşitlilik	KİM.9.2.7. Moleküller arası etkileşimleri sınıflandırabilme	Buzlanmayan Kanatlar	39
3	Çeşitlilik	KİM.9.2.8. Etkileşimlerin katıların özelliklerine etkilerine ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme	Hangi Katı, Hangi Amaç İçin?	50
4	Çeşitlilik	KİM.9.2.10. Sıvıların kaynama sıcaklığını etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik kanıt kullanabilme	Büyük Veri Operasyonu: Kaynamayı Etkileyen Gizemli Faktörler	63
5	Çeşitlilik	KİM.9.2.11. Sıvıların viskozitesini etkileyen faktörlere ilişkin bilimsel gözlem yapabilme	Sıvıların Yarışı	75
6	Sürdürülebilirlik	KİM.9.3.2. Metal, alaşım ve metal nanoparçacıkların ekosistemdeki etkilerine ilişkin problem çözebilme	Çevre Dedektifleri Görevde	82

ETKİNLİK 1

TEMA: ÇEŞİTLİLİK

Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları	KİM.9.2.6. Bileşikler adlandırma kurallarına ilişkin tümdengelmisel akıl yürütebilme										
Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri	<p>a) İyonik ve kovalent bağlı bileşikler oluşturan atom veya iyonları belirler.</p> <p>b) İyonik ve kovalent bağlı bileşikler oluşturan atomların veya iyonların adları ile bileşiklerin adları arasında ilişki kurar.</p> <p>c) İyonik ve kovalent bağlı bileşiklerin adlandırma kurallarına ilişkin genelleme yapar.</p>										
Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller	Öğrenciler, maddenin tanecikli modelini ve taneciklerin elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri ile bir arada durduğunu bilmektedirler. Öğrencilerin bazı bileşiklerin yaygın adlarını, katı ve sıvıların temel özelliklerini, kavramsal olarak kaynama ve buharlaşma olaylarını bildikleri kabul edilmektedir.										
Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları	<p>Öğrenciler, iyonik ve kovalent bağ türleri arasındaki farkı yalnızca formül ezberi üzerinden yorumlayabilir, bağın oluşumunda elektron alışverişi ve ortaklaşması arasındaki temel mantığı ilişkilendirmekte zorlanabilirler.</p> <p>Bileşiklerin formülleri ile adları arasındaki ilişkiyi kurarken iyon yüklerini ve atom sayılarının adlandırmaya etkisini göz ardı edebilirler.</p> <p>İyonik bileşiklerde katyon–anyon sıralamasının adlandırmadaki rolünü fark edemeyebilir yaygın adlar ile sistematik adları karıştırabilirler.</p> <p>Tanecikli model bilgisine sahip olmalarına rağmen bu modeli adlandırma kurallarına transfer etmekte zorlanabilir, tanecik türü–bağ türü–bileşik adı arasındaki tümdengelmisel ilişkiyi kuramayabilirler.</p>										
Farklılaştırma Alanları											
İçerik	<table border="1"> <tr> <td>Soyutluk (İFS)</td> <td>İFS1: Öğrencilerden, katyon ve anyonların tek tek adlarından yola çıkarak iyon yükü–oran–formül ilişkisini genelleştirerek iyonik bileşik adlandırmasına ilişkin soyut bir kural ortaya koymaları istenir.</td> </tr> <tr> <td>Karmaşıklık (İFK)</td> <td>İFK1: Öğrencilerden, RAFT etkinliği kapsamında üstlendikleri roller doğrultusunda iyon yükleri, formül yazımı ve adlandırma kuralları arasındaki ilişkileri birlikte ele alarak bileşiklerin adlandırılmasına ilişkin genellemeleri farklı bağlam ve hedef kitlelere uygun biçimde yeniden yapılandırmaları istenir.</td> </tr> <tr> <td>Çeşitlilik (İFÇ)</td> <td>İFÇ1: Öğrencilerden, bileşik adlandırma kurallarının ilaç etiketleri, temizlik ürünleri ve gıda ambalajları gibi farklı kullanım alanlarında nasıl yer aldığını inceleyerek adlandırma sürecini farklı bağlamlar üzerinden ele almaları istenir.</td> </tr> <tr> <td>Organizasyon (İFO)</td> <td>İFO1: Öğrencilerden, oluşturdukları bileşikler katyon–anyon türü, yük dengesi ve adlandırma kuralı başlıkları altında düzenleyerek bileşik adı ile formül arasındaki ilişkiyi kavramsal bir yapı içinde ifade etmeleri istenir.</td> </tr> <tr> <td>Seçkin Kişiler (İFSK)</td> <td>İFSK1: Öğrencilerden, IUPAC sisteminin geliştirilme sürecinde görev alan bilim insanlarının ortak bir adlandırma dili oluşturma ihtiyacını nasıl gerekçelendirdiklerini inceleyerek bilimsel adlandırmanın neden evrensel olması gerektiğini tartışmaları istenebilir.</td> </tr> </table>	Soyutluk (İFS)	İFS1: Öğrencilerden, katyon ve anyonların tek tek adlarından yola çıkarak iyon yükü–oran–formül ilişkisini genelleştirerek iyonik bileşik adlandırmasına ilişkin soyut bir kural ortaya koymaları istenir.	Karmaşıklık (İFK)	İFK1: Öğrencilerden, RAFT etkinliği kapsamında üstlendikleri roller doğrultusunda iyon yükleri, formül yazımı ve adlandırma kuralları arasındaki ilişkileri birlikte ele alarak bileşiklerin adlandırılmasına ilişkin genellemeleri farklı bağlam ve hedef kitlelere uygun biçimde yeniden yapılandırmaları istenir.	Çeşitlilik (İFÇ)	İFÇ1: Öğrencilerden, bileşik adlandırma kurallarının ilaç etiketleri, temizlik ürünleri ve gıda ambalajları gibi farklı kullanım alanlarında nasıl yer aldığını inceleyerek adlandırma sürecini farklı bağlamlar üzerinden ele almaları istenir.	Organizasyon (İFO)	İFO1: Öğrencilerden, oluşturdukları bileşikler katyon–anyon türü, yük dengesi ve adlandırma kuralı başlıkları altında düzenleyerek bileşik adı ile formül arasındaki ilişkiyi kavramsal bir yapı içinde ifade etmeleri istenir.	Seçkin Kişiler (İFSK)	İFSK1: Öğrencilerden, IUPAC sisteminin geliştirilme sürecinde görev alan bilim insanlarının ortak bir adlandırma dili oluşturma ihtiyacını nasıl gerekçelendirdiklerini inceleyerek bilimsel adlandırmanın neden evrensel olması gerektiğini tartışmaları istenebilir.
Soyutluk (İFS)	İFS1: Öğrencilerden, katyon ve anyonların tek tek adlarından yola çıkarak iyon yükü–oran–formül ilişkisini genelleştirerek iyonik bileşik adlandırmasına ilişkin soyut bir kural ortaya koymaları istenir.										
Karmaşıklık (İFK)	İFK1: Öğrencilerden, RAFT etkinliği kapsamında üstlendikleri roller doğrultusunda iyon yükleri, formül yazımı ve adlandırma kuralları arasındaki ilişkileri birlikte ele alarak bileşiklerin adlandırılmasına ilişkin genellemeleri farklı bağlam ve hedef kitlelere uygun biçimde yeniden yapılandırmaları istenir.										
Çeşitlilik (İFÇ)	İFÇ1: Öğrencilerden, bileşik adlandırma kurallarının ilaç etiketleri, temizlik ürünleri ve gıda ambalajları gibi farklı kullanım alanlarında nasıl yer aldığını inceleyerek adlandırma sürecini farklı bağlamlar üzerinden ele almaları istenir.										
Organizasyon (İFO)	İFO1: Öğrencilerden, oluşturdukları bileşikler katyon–anyon türü, yük dengesi ve adlandırma kuralı başlıkları altında düzenleyerek bileşik adı ile formül arasındaki ilişkiyi kavramsal bir yapı içinde ifade etmeleri istenir.										
Seçkin Kişiler (İFSK)	İFSK1: Öğrencilerden, IUPAC sisteminin geliştirilme sürecinde görev alan bilim insanlarının ortak bir adlandırma dili oluşturma ihtiyacını nasıl gerekçelendirdiklerini inceleyerek bilimsel adlandırmanın neden evrensel olması gerektiğini tartışmaları istenebilir.										

Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	SFÜDD1: Öğrencilerden, farklı dillerde kullanılan kimyasal adlandırma örneklerini inceleyerek evrensel bir adlandırma sistemine neden ihtiyaç duyulduğunu tartışmaları ve IUPAC sisteminin hangi sorunlara çözüm getirdiğine ilişkin eleştirel çıkarımlarda bulunmaları istenebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	SFAU1: Öğrencilerden, aynı katyon–anyon çifti için yük dengelemesini sağlamak amacıyla birden fazla eşleştirme denemesi yapmaları ve hangi eşleştirmenin adlandırma kurallarına göre daha uygun olduğuna karar vermeleri istenebilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	SFKÖ1: Öğrencilerden, seçtikleri katyon ve anyonlarla farklı yük dengeleme denemeleri yaparak hangi eşleştirmelerin elektriksel olarak kararlı bileşik oluşturduğunu keşfetmeleri istenebilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	SFAY1: Öğrencilerden, yazdıkları bileşik formüllerinin neden doğru olduğunu iyon yükleri ve adlandırma kurallarını kullanarak gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	SFSÖ1: Öğrencilerden, iyon eşleştirme etkinliğinde çalışacakları bileşikler ve eşleştirme yöntemini kendi öğrenme tercihlerine göre seçmeleri istenebilir. SFSÖ2: RAFT yönergesinde yer alan roller dışında “gıda mühendisi, su arıtma tesisi çalışanı, temizlik ürünü AR-GE uzmanı” rollerini kullanabilir.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	SFARŞ1: Öğrencilerden, RAFT etkinliği kapsamında ele alacakları bileşiklere ilişkin adlandırma kurallarını belirlemek için güvenilir kaynakları (ders kitabı, referans tablo, dijital bilimsel içerikler vb.) karşılaştırarak uygun bilgiye nasıl ulaştıklarını açıklamaları istenebilir.
Grup Etkileşimi (SFGE)	SFGE1: Öğrencilerden, iyon eşleştirme sürecinde grup içinde farklı eşleştirme denemelerini paylaşmaları, birbirlerinin önerilerini tartışmaları ve doğru bileşiğe birlikte karar vermeleri istenebilir.	
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	ÜFGHP1: Öğrencilerden, günlük hayatta kullanılan maddelerin (örneğin tuz, sirke, amonyak) kimyasal adlarının hangi kurallara göre belirlendiğini ve bu adlandırmanın yanlış yapılmasının ne tür sorunlara yol açabileceğini tartışmaları istenebilir.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	ÜFGAK1: Öğrenciler, RAFT etkinliği kapsamında hazırladıkları ürünleri, belirlenen rol ve hedef kitleye uygun olarak (örneğin eczacılar, 9. sınıf öğrencileri veya halk) sınıf içinde simüle edilen gerçek bir sunum ortamında paylaşabilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	ÜFÜD1: Öğrencilerden, RAFT kapsamında ortaya koydukları ürünlerin bilimsel doğruluk, adlandırma kurallarına uygunluk, hedef kitleye uygunluk ve ürün bütünlüğü ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmesi istenebilir. ÜFÜD2: Öğrencilerden, kendi ürünlerini süreç sonunda kullandıkları stratejiler, öğrendikleri kavramlar ve ürünü geliştirebilecek yönler açısından öz değerlendirme formu aracılığıyla değerlendirmeleri istenir.
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	ÜFSÜ1: Öğrencilerden, katyon–anyon eşleştirme, formül yazımı ve adlandırma kurallarını bir araya getirerek bileşik adlandırma sürecini bütüncül biçimde açıklayan, örneğin kural–örnek–uygulama içeren özgün bir öğretici materyal, senaryolu kısa anlatım ya da adım adım rehber niteliğinde bir model ürün oluşturmaları istenebilir.

KİMYA

9. SINIF

	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	ÜFÜÇ1: Öğrencilerden, RAFT yönergesinde yer alan ürünlere ek olarak bileşik adlandırma kurallarını açıklayan kavram haritası, etkileşimli dijital eşleştirme oyunu, kısa animasyonlu sunum veya örnekli problem çözümleri içeren çalışma kâğıdı gibi farklı ürünler ortaya koymaları istenebilir.
	Dönüşümler (ÜFD)	ÜFD1: Öğrencilerden, iyon eşleştirme ve adlandırma sürecinde edindikleri bilgileri kullanarak günlük yaşamdan bir ürünün (örneğin bir temizlik maddesi ya da ilaç etiketi vb.) üzerindeki bileşik adlarını yeniden düzenlemeleri, hatalı adlandırmaları düzeltmeleri ve bu ürünü bilimsel açıdan daha doğru bir etiket taslağına dönüştürmeleri istenebilir.
Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri	Öğrenen Merkezli Ortamlar (FÖOD-ÖMO)	FÖOD-ÖMO1: Öğrencilerden, iyon eşleştirme sürecinde hangi stratejiyi izleyeceklerine (yük dengeleme, iyon türüne göre sınıflama, deneme–yanılma gibi) kendilerinin karar vermeleri istenebilir. Öğretmen bu süreçte yönlendirici rol oynayabilir.

FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU

Etkinlik Adı	Bileşikleri Adlandırmanın Sırrı
Konu	Bileşikleri Adlandırma Kuralları
Öğrenme Hedefleri	a) Katyon ve anyonları yüklerine ve adlandırma kurallarına göre ayırt eder. b) İyon yüklerini dikkate alarak doğru iyon eşleştirmeleri yapabilir ve bileşik formüllerini oluşturur. c) Oluşturduğu iyonik bileşikleri kimyasal adlandırma kurallarına uygun şekilde adlandırır. d) Yanlış eşleştirme ve adlandırmaları bilimsel gerekçelerle fark ederek düzeltir.
Disiplinler Arası Bileşenler	Matematik (yük dengesi hesaplama) Dil ve Anlatım (sistemik isimlendirme) Oyun Tasarımı
Materyaller	2 renkli kutu (kırmızı: katyonlar, mavi: anyonlar) İyon kartları (30-40 adet) Bileşik formülü yazma kartları Post-it notlar Adlandırma kuralları referans tablosu (başlangıç için) Yapılandırılmış ızgara Poster kağıtları Renkli kalemler Bilgisayar/tablet
Süre	2 Ders Saati
Etkinlik Açıklaması	Bu etkinlikte esnek gruplama stratejisi, yapılandırılmış grid ve RAFT tekniği yöntemlerinden faydalanılmıştır. Esnek Gruplama Stratejisi: Yapılandırılmış Grid: Öğrenciler iyon türleri, yükler, formüller ve isimler arasındaki ilişkileri grid üzerinde eşleştirir. Bu strateji bilgilerin organize edilmesini ve ilişkilendirilmesini sağlar. RAFT Tekniği: Öğrenciler farklı roller (kimya öğretmeni, ilaç firması çalışanı, bilim gazetecisi, öğrenci) üstlenerek farklı izleyicilere yönelik ürünler hazırlar.

Öğretmen, “Bugün bileşikler ezberleyerek değil bir dedektif gibi ipuçlarını birleştirerek adlandıracağız. Hangi iyonun kiminle ve neden eşleştiğini çözdüğümüzde, bileşiklerin adlandırılmasının sırrı kendiliğinden ortaya çıkacak. Hazırsanız bu sırrı birlikte keşfetmeye başlayalım.” diyerek derse giriş yapar. Ardından ön değerlendirme amacıyla öğrencilere yapılandırılmış grid (**EK 1**) dağıtır.

Grid aşağıdaki gibi olabilir:

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA
9. SINIF

EK 1: YAPILANDIRILMIŞ GRİD

İYON EŞLEŞTİRME

Adı Soyadı: Sınıf: Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:

Yönerge

Aşağıda bazı katyon ve anyon örnekleri tabloda numaralandırılmıştır. Soruların cevaplarının yer aldığı kutucuklar yapılandırılmış gride, sorular ise yapılandırılmış gridin altında verilmiştir. Kutucuklardaki numaraları kullanarak soruları cevaplamaz beklenmektedir.

1	Cl ⁻	2	Na ⁺	3	Ca ²⁺	4	Mg ²⁺
5	SO ₄ ²⁻	6	Fe ²⁺	7	Cu ²⁺	8	Cu ⁺
9	O ²⁻	10	S ²⁻	11	Fe ³⁺	12	K ⁺
13	NH ₄ ⁺	14	OH ⁻	15	ClO ⁻	16	SO ₃ ²⁻

Sorular

1. Hangi iyonlar katyondur?

.....

2. Hangi iyonlar anyondur?

.....

3. Hangi iyonlar çok atomludur?

.....

4. Hangi iyonlar değişken değerlikli metal iyonlarıdır?

.....

5. Na⁺ ve Cl⁻ birleşirse hangi bileşik oluşur?

.....

6. Ca²⁺ ve O²⁻ birleşirse formül ne olur?

.....

34

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

Öğretmen öğrencilerin verdiği cevaplar kapsamında öğrencilerin hazır bulunuşluklarına göre 4-5 kişilik heterojen öğrenci grupları oluşturur (**SFGE1**) (**FÖOD-ÖM01**). Daha sonra öğrencilere şu soruları yönlendirir. “Kimyada neden bazı atomlar pozitif, bazıları negatif yük taşır (**İFS1**)?”

“Günlük hayatta kullandığınız tuz, su gibi maddelerin kimyasal isimleri nasıl verilir?” (ÜFGHP1) sorularını öğrencilere yönlendirir. Öğrencilerden aldığı cevaplar doğrultusunda tartışma ortamı oluşturur. Daha sonra öğretmen çalışma kâğıdı dağıtır (EK 2).

Çalışma kâğıdı aşağıdaki gibi olabilir:

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih: .../.../.....

Etkinlik Adı:

Katyon-Anyonlardan İyonik Bileşik Oluşturuyorum

Bu çalışma yaprağında, kırmızı ve mavi kutularda verilen katyon ve anyonlara göre oluşabilecek iyonik bileşikleri belirlemeniz beklenmektedir.

Kırmızı Kutu-Katyonlar

Na^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+

Mavi Kutu-Anyonlar

Cl^- , O^{2-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-}

Yönerge

1. Kırmızı kutudan bir katyon, mavi kutudan bir anyon seçiniz.
2. Seçtiğiniz iyonların yüklerini dikkate alarak elektriksel olarak nötr bir bileşik oluşturunuz.
3. Oluşturduğunuz bileşiğin formülünü ve adını yazınız.
4. En az üç farklı bileşik oluşturunuz.
5. Soruları grup içinde tartışarak cevaplayınız.

Bölüm 1-Bileşik Oluşturulm

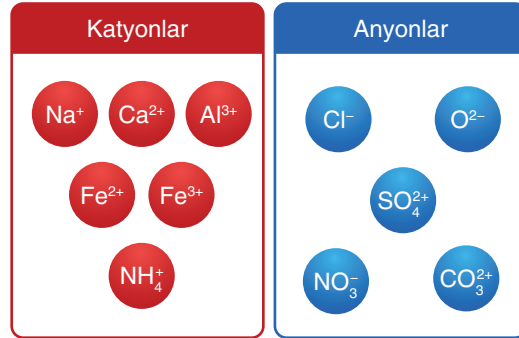
Katyon	Anyon	Yük Dengelemesi	Bileşik Formülü

Bölüm 2-Adlandırılm

Bileşik Formülü	Bileşik Adı

Ardından öğretmen etkileşimli tahtada iki renkli kutu açar.

Renkli İyon Kutuları



Daha sonra öğretmen tarafından her gruba kırmızı kutudan 1 katyon, mavi kutudan 1 anyon kartı verilir (**SFSÖ1**). Grup, seçtiği iyonların yük dengesini sağlayarak bileşik formülü yazar (**SFAY1**) (**İFO1**). Gruplar oluşturdukları bileşiğin adını tahmin eder. Grupların tahminleri sınıf içi tartışma ortamında tartışılır (**SFKÖ1**). Öğretmen gruplara geri bildirim verir. Her grup çalışma yaprağında yer alan en az 3-4 farklı bileşik oluşturur. Öğrenciler böylelikle atomların veya iyonların adları ile bileşiklerin adları arasında ilişki kurar (**SFAU1**).

Öğretmen öğrencilerin bileşiklerin adlandırmasına ilişkin genelleme yapabilmesi adına RAFT (rol-izleyici-format-tema) yönergesi (**EK 3**) dağıtır (**SFARŞ1**). RAFT yönergesi aşağıdaki gibi olabilir;

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

EK 3: RAFT YÖNERGESİ

Adı Soyadı: Sınıf: Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:

Yönerge

Aşağıda verilen rol-izleyici-format-tema eşleştirmelerine göre bir ürün tasarlayınız. Her grup/öğrenci kendisine verilen role uygun davranmalı ve hedef kitleyi (izleyici) dikkate alarak çalışmasını planlamalıdır.

1. Rolünüzü belirleyiniz.

(Kimya öğretmeni, ilaç firması çalışanı, bilim gazetecisi veya öğrenci)

Rol (R)	izleyici (A)	Format (F)	Tema (T)
Kimya Öğretmeni	9. sınıf öğrencileri	Eğitim posterleri	"Bileşik Adlandırma Kuralları"
Bilim Gazetecisi	Halk	Gazete makalesi	"Günlük Hayattaki Kimyasalların Gizli Dili"
Öğrenci	Arkadaşları	İnfografik/Video	"Adlandırma Kuralları Özeti"
İlaç Firması Çalışanı	Eczacılar	Bilgilendirme broşürü	"İlaç İsimlerinin Kimyasal Mantığı"

2. Hedef izleyiciyi dikkate alınız.

(9. sınıf öğrencileri, eczacılar, halk veya arkadaşlar)

3. Belirlenen formata uygun bir ürün hazırlayınız.

(Eğitim posterleri, bilgilendirme broşürü, gazete makalesi, infografik veya video)

4. Temaya sadık kalınız.

- Bileşik adlandırma kuralları
- İlaç isimlerinin kimyasal mantığı
- Günlük hayattaki kimyasalların gizli dili
- Adlandırma kuralları özeti

5. Çalışmanızı sınıfta paylaşınız ve kısa bir sözlü açıklama yapınız.

KİMYA

9. SINIF

	<p>Gruplar, RAFT yönergesinde yer alan roller arasından seçim yapar (SFSÖ2).</p> <p>Öğrenciler, belirlenen rol ve hedef kitleye uygun olarak bileşik adlandırma sürecini bütüncül biçimde açıklayan özgün ürünler hazırlar (ÜFSÜ1); ürünlerini farklı formatlarda tasarlayabilir (ÜFÜÇ1) ve oluşturdukları ürünleri günlük yaşam bağlamlarında yeniden düzenleyebilir (ÜFD1).</p> <p>Her grup ürününü belirlenen süre içerisinde sunar (ÜFGAK1). Gruplar tarafından ürünler değerlendirilir. Gruplar arası tartışma ortamı oluşturulur (İFK1) (İFÇ1). Öğretmen RAFT etkinliğinde ortaya çıkan ürünleri analitik dereceli puanlama anahtarı (EK 4) kullanarak değerlendirir (ÜFÜD1). Öğrenciler ise öz değerlendirme formunu (EK 5) doldurur (ÜFÜD2).</p> <p>Daha sonra öğretmen, şu soruları sorar: “Adlandırma kuralları evrensel mi? Farklı dillerde kimyasal isimler nasıl verilir? IUPAC sisteminin önemi nedir?” (SFÜDD1) (İFSK1).</p> <p>Sınıfta tartışma ortamı oluşturulur. Öğretmen, sınıf tartışmasında öne çıkan görüşleri dikkate alarak bileşiklerin adlandırma kurallarını özetleyerek dersi sonlandırır.</p>
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılandırılmış grid ile ön değerlendirme • İyon çiftleştirme oyunu süreç değerlendirmesi • RAFT ürünleri analitik dereceli puanlama anahtarı değerlendirme • Öz değerlendirme formu
Kariyer Çıktısı	<ul style="list-style-type: none"> • Kimya Mühendisliği • Tıp • Eczacılık • Gıda Mühendisliği
Teknoloji Entegrasyonu	<p>RAFT tekniği kapsamında öğrenciler rollerine göre ürünlerini farklı dijital formatlarda hazır layabilir (ör. infografik yazılımı, sunum programları, dijital haber tasarım araçları, kısa ders videosu). Bu durum öğrencilere teknoloji tabanlı üretim deneyimi kazandırır.</p>

KİMYA

9. SINIF

EK 1: YAPILANDIRILMIŞ GRİD**İYON EŞLEŞTİRME**

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Aşağıda bazı katyon ve anyon örnekleri tabloda numaralandırılmıştır. Soruların cevaplarının yer aldığı kutucuklar yapılandırılmış gride, sorular ise yapılandırılmış gridin altında verilmiştir. Kutucuklardaki numaraları kullanarak soruları cevaplamanız beklenmektedir.

1 Cl ⁻	2 Na ⁺	3 Ca ²⁺	4 Mg ²⁺
5 SO ₄ ²⁻	6 Fe ²⁺	7 Cu ²⁺	8 Cu ⁺
9 O ²⁻	10 S ²⁻	11 Fe ³⁺	12 K ⁺
13 NH ₄ ⁺	14 OH ⁻	15 ClO ⁻	16 SO ₃ ²⁻

Sorular

1. Hangi iyonlar katyondur?

.....

2. Hangi iyonlar anyondur?

.....

3. Hangi iyonlar çok atomludur?

.....

4. Hangi iyonlar değişken değerlikli metal iyonlarıdır?

.....

5. Na⁺ ve Cl⁻ birleşirse hangi bileşik oluşur?

.....

6. Ca²⁺ ve O²⁻ birleşirse formül ne olur?

.....

KİMYA

9. SINIF

EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Katyon-Anyonlardan İyonik Bileşik Oluşturuyorum**

Bu çalışma yaprağında, kırmızı ve mavi kutularda verilen katyon ve anyonlara göre oluşabilecek iyonik bileşikleri belirlemeniz beklenmektedir.

Kırmızı Kutu-Katyonlar
 Na^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+
Mavi Kutu-Anyonlar
 Cl^- , O^{2-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-}
Yönerge

1. Kırmızı kutudan bir katyon, mavi kutudan bir anyon seçiniz.
2. Seçtiğiniz iyonların yüklerini dikkate alarak elektriksel olarak nötr bir bileşik oluşturunuz.
3. Oluşturduğunuz bileşiğin formülünü ve adını yazınız.
4. En az üç farklı bileşik oluşturunuz.
5. Soruları grup içinde tartışarak cevaplayınız.

Bölüm 1-Bileşik Oluşturalım

Katyon	Anyon	Yük Dengelemesi	Bileşik Formülü

Bölüm 2-Adlandırılım

Bileşik Formülü	Bileşik Adı

KİMYA

9. SINIF

EK 3: RAFT YÖNERGESİ

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Aşağıda verilen **rol-izleyici-format-tema** eşleştirmelerine göre bir ürün tasarlayınız. Her grup/öğrenci kendisine verilen role uygun davranmalı ve hedef kitleyi (izleyici) dikkate alarak çalışmasını planlamalıdır.

1. Rolünüzü belirleyiniz.

(Kimya öğretmeni, ilaç firması çalışanı, bilim gazetecisi veya öğrenci)

Rol (R)	İzleyici (A)	Format (F)	Tema (T)
 Kimya Öğretmeni	 9. sınıf öğrencileri	 Eğitim posteri	"Bileşik Adlandırma Kuralları"
 Bilim Gazetecisi	 Halk	 Gazete makalesi	"Günlük Hayattaki Kimyasalların Gizli Dili"
 Öğrenci	 Arkadaşları	 İnfografik/Video	"Adlandırma Kuralları Özet"
 İlaç Firması Çalışanı	 Eczacılar	 Bilgilendirme broşürü	"İlaç İsimlerinin Kimyasal Mantığı"

2. Hedef izleyiciyi dikkate alınız.

(9. sınıf öğrencileri, eczacılar, halk veya arkadaşlar)

3. Belirlenen formata uygun bir ürün hazırlayınız.

(Eğitim poster, bilgilendirme broşürü, gazete makalesi, infografik veya video)

4. Temaya sadık kalınız.

- Bileşik adlandırma kuralları
- İlaç isimlerinin kimyasal mantığı
- Günlük hayattaki kimyasalların gizli dili
- Adlandırma kuralları özeti

5. Çalışmanızı sınıfta paylaşınız ve kısa bir sözlü açıklama yapınız.

KİMYA

9. SINIF

EK 4: RAFT ÜRÜN DEĞERLENDİRME ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Verilen analitik dereceli puanlama anahtarında her bir ölçüt 1'den 4'e kadar puanlandırılmakta olup, her düzeyin açıklamaları aşağıda yer almaktadır. Lütfen her ölçütü dikkatle inceleyerek, öğrencinin performansına en uygun düzeyi işaretleyiniz. Puanlama yaparken geliştirilmeli, yeterli, iyi, çok iyi düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Değerlendirme Ölçütü	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)	Puan
Bilimsel Doğruluk	Kurallar yanlış anlaşılmalı	Kurallar çoğunlukla hatalı	Bazı kurallar eksik/hatalı	Tüm adlandırmalar doğru, kurallar eksiksiz	
Rol Uygunluğu	Rol hiç dikkate alınmamış	Rol zayıf yansıtılmış	Rol kısmen yansıtılmış	Rol çok net yansıtılmış	
İzleyiciye Uygunluk	İzleyici dikkate alınmamış	Uygunluk çok zayıf	Kısmen uygun	Dil ve örnekler tamamen uygun	
Format Kullanımı	Format dikkate alınmamış	Format zayıf	Format kısmen uygun	Format tam uygulanmış	
Yaratıcılık ve İşbirliği	Yaratıcılık ve işbirliği yok	Düşük yaratıcılık	Kısmen yaratıcı/işbirlikçi	Özgün ürün, mükemmel işbirliği	

Puanlama Aralığı ve Yorum:

17–20: Çok İyi – Beceriler üst düzeyde sergilenmiştir.

13–16: İyi – Etkinliğe aktif katılım ve anlamlı katkı sağlanmıştır.

9–12: Yeterli – Katılım vardır ancak bazı alanlarda geliştirme gereklidir.

5–8: Geliştirilmeli – Temel yeterliklerde eksiklikler vardır, katkı sınırlıdır.

KİMYA

9. SINIF

EK 5: ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı: İyon Çiftleştirme Oyunu**Yönerge**

Aşağıdaki formu doldurarak kendi öğrenme sürecinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütü	Her Zaman	Genellikle	Bazen	Nadiren
İyon türlerini (katyon/anyon) ayırt edebilirim.	◇	◇	◇	◇
Yük dengesini doğru sağlayabilirim.	◇	◇	◇	◇
İyonik bileşikleri doğru adlandırabilirim.	◇	◇	◇	◇
Değişken değerlikli metalleri doğru kullanabilirim.	◇	◇	◇	◇
Çok atomlu iyonları tanıyabilirim.	◇	◇	◇	◇
Adlandırma kurallarını genelleseyebilirim.	◇	◇	◇	◇
Grup çalışmasına aktif katıldım.	◇	◇	◇	◇
Yaratıcı çözümler üretebildim.	◇	◇	◇	◇

Bu etkinlikte en çok zorlandığım konu:

Bu etkinlikte en çok öğrendiğim şey:

ETKİNLİK 2

TEMA: ÇEŞİTLİLİK

Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları	KİM.9.2.7. Moleküller arası etkileşimleri sınıflandırabilme
Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri	a) Moleküller arası etkileşimlerin sınıflandırılmasına ilişkin ölçütler (atom, iyon, polar molekül, apolar molekül) belirler. b) Belirlediği ölçütler doğrultusunda aynı ya da farklı kimyasal türler arasında oluşan moleküller arası etkileşimleri ayırıştırır. c) Moleküller arası etkileşimleri gruplandırır. ç) Oluşturduğu grupları adlandırıp bilimsel karşılığıyla kıyaslar.
Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller	Öğrenciler, maddenin tanecikli modelini ve taneciklerin elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri ile bir arada durduğunu bilmektedirler. Öğrencilerin bazı bileşiklerin yaygın adlarını, katı ve sıvıların temel özelliklerini, kavramsal olarak kaynama ve buharlaşma olaylarını bildikleri kabul edilmektedir.
Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları	Öğrenciler kimyasal türlerin yapılarını belirlemede zorluklar yaşayabilir. Öğrenciler kimyasal türler arasında oluşabilecek etkileşimleri belirleme ve sınıflandırmada sınırlılık yaşayabilir.
Farklılaştırma Alanları	
İçerik	Soyutluk (İFS) İFS1: Öğrenciler, uçak kanadı buzlanması gibi makroskobik bir problem-den hareketle moleküller arası etkileşimlerin doğasına ilişkin kavramsal çıkarımlar yapabilirler. İFS2: Öğrenciler, suyun moleküler yapısı ve metal yüzeylerdeki yük dağılımına ilişkin ön bilgilerini kullanarak yapışma olgusunu tanecik düzeyinde açıklayan soyut modeller geliştirebilirler.
	Karmaşıklık (İFK) İFK1: Öğrenciler, molekül kartları üzerinden atom–iyon varlığı, polar–apolar yapı ve yük dağılımı gibi birden fazla ölçütü birlikte dikkate alarak molekülleri karşılaştırabilirler.
	Organizasyon (İFO) İFO1: Öğrenciler, proje sürecinde moleküller arası etkileşimlere ilişkin bilgileri ölçütlerine göre sınıflandırarak görev paylaşımını bu yapıya göre planlayabilir ve çalışma sürecini bilinçli bir organizasyon içinde yürütebilirler. İFO2: Öğrenciler, öğretmenin modellediği ölçüt belirleme sürecinden hareketle sınıflandırma adımlarını yapılandırarak kendi düşünme süreçlerini düzenleyebilir.

Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	<p>SFÜDD1: Öğrencilere “Metal yüzeyi ‘akıllı’ bir yüzey gibi düşünün: Su geldiğinde kendini koruyacak şekilde nasıl davranması gerekir?” ya da “Su metale yapışır” ifadesi her koşulda doğru mudur? Hangi durumlarda yanlışlanabilir?” soruları yöneltilebilir.</p> <p>SFÜDD2: Öğrenciler, farklı grupların oluşturduğu sınıflandırmaları karşılaştırarak hangi sınıflandırmanın daha tutarlı olduğunu gerekçeleriyle savunabilir.</p>
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	<p>SFAU1: Öğrencilere, molekülleri sınıflandırırken tek bir doğru grup yerine farklı olası sınıflandırma yolları olabileceğini fark etmelerini sağlayacak açık uçlu sorular yöneltilebilir.</p>
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<p>SFKÖ1: Öğrenciler, “Su molekülleri neden metale yapışır?” sorusu üzerinden moleküller arası etkileşimlere ilişkin ölçütleri sorgulayarak keşfedici çıkarımlar yapabilirler.</p> <p>SFKÖ2: Öğrenciler, verilen ölçütlerin moleküller arası etkileşimleri sınıflandırmak için yeterli olup olmadığını sorgulayarak yeni ölçüt önerileri geliştirebilir.</p>
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<p>SFAY1: Öğrencilere, oluşturdukları sınıflandırmaları hangi ölçütlere dayanarak yaptıklarını ve bu ölçütlerin neden uygun olduğunu gerekçeleriyle açıklamalarını isteyebilir.</p>
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<p>SFSÖ1: Öğrenciler, düzeylerine uygun görev kartını seçerek sürece kendi tercihlerine göre katılabilirler.</p>
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	<p>SFARŞ1: Öğrenciler, bireysel ve grup çalışmaları sırasında ortaya çıkan fikirleri not olarak ortak gözlem ve çıkarımları kaydedebilirler.</p>
	Grup Etkileşimi (SFGİ)	<p>SFGİ1: Öğrenciler, heterojen proje grupları içinde görev paylaşımı yaparak fikir alışverişinde bulunur ve ortak bir ürün ortaya koyabilir.</p>
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	<p>ÜFGHP1: Öğrenciler, moleküller arası etkileşimlerin uçak kanatlarında oluşan buzlanma gibi uçuş güvenliğini tehdit eden gerçek yaşam problemlerine nasıl yol açtığını sorgulayarak çözüm önerileri geliştirebilirler.</p>
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	<p>ÜFÜD1: Öğrenciler, oluşturdukları ürünleri belirlenen ölçütler doğrultusunda rubrik kullanarak değerlendirip güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerini belirleyebilir.</p>
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	<p>ÜFSÜ1: Öğrenciler, moleküller arası etkileşimlere ilişkin farklı ölçütleri bir araya getirerek kart eşleştirme, tablo veya sınıflandırma şeması gibi somut ürünler aracılığıyla bütüncül bir açıklama oluşturabilirler.</p>
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	<p>ÜFÜÇ1: Öğrenciler, moleküller arası etkileşimlere ilişkin bilgileri farklı biçimlerde temsil eden kart eşleştirme, tablo ve sınıflandırma şeması gibi birden fazla ürün türü ortaya koyabilir.</p>
	Dönüşümler (ÜFD)	<p>ÜFD1: Öğrenciler, molekülleri sınıflandırma sürecinden elde ettikleri sonuçları, buzlanmayı önlemeye yönelik bir yüzey kaplaması tasarımına temel olacak biçimde yeniden yapılandırabilirler.</p>

FARKLIlaştırILMIŞ ETKİNLİK FORMU

Etkinlik Adı	Buzlanmayan Kanatlar
Konu	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler (Zayıf Etkileşimler)
Öğrenme Hedefleri	<p>a) Öğrenciler, verilen molekül örneklerini inceleyerek moleküller arası etkileşimlerin sınıflandırılmasına yönelik ölçütleri (iyon varlığı, polar–apolar yapı, yük dağılımı) belirler.</p> <p>b) Öğrenciler, belirledikleri ölçütleri kullanarak aynı veya farklı kimyasal türler arasında oluşan moleküller arası etkileşimleri ayırıştırır ve gruplandırır.</p> <p>c) Öğrenciler, oluşturdukları gruplara adlar verir ve bu adları bilimsel etkileşim türleriyle kıyaslar.</p> <p>d) Öğrenciler, aynı molekülün farklı ölçütlere göre farklı gruplarda yer alabileceğini örnekler üzerinden açıklar.</p> <p>e) Öğrenciler, moleküller arası etkileşim türlerini kullanarak gerçek yaşamdan (buzlanma, yüzeye tutunma) bir probleme yönelik açıklama geliştirir.</p>
Disiplinler Arası Bileşenler	Fizik Matematik
Materyaller	Projeksiyon cihazı/etkileşimli tahta Yapışkanlı not kağıtları Görev kartları Renkli kalemler
Süre	2 ders saati
Etkinlik Açıklaması	Esnek Gruplama Stratejisi Kademelendirilmiş etkinlik Sorumluluğun kademeli bırakılması
Uygulama Aşamaları	<p>Öğretmen: “Günaydın arkadaşlar! Kitapları bir kenara bırakalım. Bugün bu sınıfta öğrenci değil uluslararası bir havacılık şirketinin AR-GE biriminde malzeme mühendislerisiniz. Önümüzde maliyeti çok yüksek olabilecek bir kriz var ve şirket çözüm için sizden rapor bekliyor.” diyerek giriş yapar (ÜFGHP1).</p> <p>Daha sonra “Ekranı bakalım (ekranda kanatları buzlanmış bir uçak görseli). Uçak kanatlarında oluşan bu buzlanma, aerodinamiği bozuyor ve uçuş güvenliğini tehdit ediyor (İFS1). Mevcut buz çözücü kimyasallar çok pahalı ve sürekli yenilenmesi gerekiyor.</p> <p>Göreviniz şu: Öyle bir yüzey kaplaması tasarlayın ki su molekülleri metal yüzeye tutunmasın, buz oluşmadan kayıp gitsin.” der (ÜFD1).</p> <p>Öğretmen tahtaya “Su molekülleri neden metale bu kadar sıkı yapışıyor? Hangi görünmez kuvvetler bunu sağlıyor?” (SFKÖ1) sorularını yazar. Ardından öğretmen, sınıf mevcudunu ve öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini dikkate alarak sınıfı 4-5 kişilik gruplara ayırır (SFGE1). Her grubun birer AR-GE takımı olduğunu söyler. Gruplara not tutma, araştırmayı yönetme, modellemeyi yapma görevleri olduğunu ve bu konulara göre görev dağılımlarını kendilerinin yapmaları gerektiğini söyler. Daha sonra öğrencilere yapışkan kağıtları dağıtır.</p> <p>Öğretmen: “Önce elinizdeki yapışkanlı not kağıtlarına bireysel olarak şunları yazmanızı istiyorum:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Su hakkında ne biliyorsunuz? (Yapısı, şekli vb.) 2. Metal yüzeylerde ne tür yükler olabilir? 3. ‘Yapışma’ dediğimiz şey moleküller düzeyde nasıl gerçekleşiyor olabilir?” (İFS2) der. Öğrencilerin düşüncelerini yazmaları için süre tanır.

Süre sonunda “Şimdi yanınızdaki arkadaşınızla notlarınızı karşılaştırın. Ortak fikirleri belirleyin.” der (**SFÜDD1**) ve ortak fikir belirlemeleri için öğrencilere süre tanır.

Daha sonra grupların fikirlerini paylaşmaları beklenir. Öğrencilerden gelen cevaplar tahtaya iki sütun halinde yazılır (**SFARŞ1**).

- **Bildiklerimiz:** Suyun formülü H_2O , oksijen ve hidrojen var, su polar bir madde...
- **Çözmemiz Gerekenler:** Bu moleküller birbirini nasıl çekiyor? Neden bazıları çok yapışkan, bazıları değil?

Sınıf içi tartışma ortamı oluşturulur. Ardından öğretmen öğrencilere molekül kartları dağıtır. Her gruba **aynı örnek seti** verilir (H_2O-H_2O , NH_3-NH_3 , CO_2-CO_2 , $HCl-H_2O$, I_2-I_2 vb.). Gruplar düzeylerine uygun görev kartını seçer (öğretmen yönlendirebilir) (**SFSÖ1**). Her grup somut bir ürün oluşturur (**ÜFSÜ1**) (**ÜFÜÇ1**) (kart eşleştirme, tablo, sınıflandırma şeması) Ürün oluşturma noktasında öğrenciler görev kartlarında yazan alternatif ürünlerden birini tercih edebilirler. Görev kartları temel-orta-zor düzeydedir. Görev kartları aşağıdaki gibi olabilir (**EK 1**):

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

EK 1: GÖREV KARTI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:

Yönerge

TEMEL DÜZEY-Ayır ve Adlandır

Görev: Aşağıda verilen molekül çiftlerinde baskın moleküller arası etkileşimi belirleyiniz.

Örnekler:

- H_2O-H_2O
- NH_3-NH_3
- CO_2-CO_2
- I_2-I_2

Ürün:

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Molekül Çifti	Gözlenen Etkileşim	Etkileşimin Adı

ORTA DÜZEY-Ölçüt Belirle ve Grupla

Verilen molekül çiftlerini kendi belirlediğiniz ölçütlere göre gruplandırınız. Her grup için şu açıklama mutlaka yazılır: "Bu molekülleri bu gruba alma nedenimiz..."

Olası Ölçütler:

- Polar/apolar olma
- Hidrojen bağı içerme
- Kalıcı dipol varlığı

Grup Adı	Ölçüt	Bu Gruptaki Örnekler

ZOR DÜZEY-Sınırdaki Kalanları Savun

Görev: Aşağıdaki molekül çiftlerinde baskın etkileşimi seçiniz ve diğer etkileşim türlerinin neden ikinci planda kaldığını gerektelendiriniz.

Örnekler:

- $HCl-H_2O$
- NH_3-H_2O
- CH_3OH-CH_3OH

Molekül Çifti	Baskın Etkileşim	Elenen Etkileşimler	Gerekeçe

Öğrenciler tablolarda istenen verileri doldurur. Görev kartlarına verilen cevaplar öğretmen tarafından analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir (**EK 2**) (**ÜFÜD1**). Ardından öğretmen öğrencilerin önceki derste moleküller arası etkileşimlere dair önerdikleri ölçütleri tahtaya yazar:

- Atom–molekül
- İyon–molekül
- Polar–apolar
- Yük dağılımı
- Çekim gücü farkı

Öğretmen öğrencilere “Bu ölçütleri kullanarak moleküller arası etkileşimleri gerçekten sınıflandırabilir miyiz?” sorusunu yönlendirir (**İFO1**) (**SFKÖ2**).

Daha sonra öğretmen tahtada tek bir ölçüt üzerinden düşünme sürecini modeller (**İFO2**) (**İFK1**) (**SFAU1**):

Ölçüt: Polar–apolar yapı

Örnek moleküller: H_2O-CO_2

Öğretmen :

“ H_2O 'da yük dağılımı dengeli değil bu yüzden polar.

CO_2 'de yükler dengeli, apolar.

Bu ölçüte göre bu iki molekülü aynı gruba alamayız.”

Bu aşamada bilimsel etkileşim adı henüz verilmez.

Tahtaya farklı örnek yazılır. Örneğin CH_4 (Metan), CH_3OH (Metanol)

Ardından öğrencilere çalışma kâğıdı dağıtılır. Çalışma kâğıdındaki sorular, gruplar ile birlikte yanıtlanır.

Öğretmenin Yönlendirici Soruları

- “Bu kimyasal türde iyon var mı?”
- “Yük dağılımı dengeli mi?”
- “Bu ölçütle sınıflandırsak başka hangi kimyasal türler aynı gruba girer?”

Ortak Uygulama

Tahtaya şu kimyasal türler yazılır:

- NH_3-CH_4-NaCl

Sınıfla birlikte:

- Ölçüt belirlenir (iyon var/yok, polar/apolar),
- Kimyasal türler gruplanır,
- Gruplara isim verilir (**SFAY1**).

(ör. “yükü dengesiz olanlar”).

Öğretmen grupların verdiği cevaplara sınıf içi tartışma ortamında geri bildirim verir (SFÜDD2). Çalışma kâğıdı aşağıdaki gibi olabilir (EK 3):

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ
KİMYA
9. SINIF

EK 3: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı: Sınıf: Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:

Yönerge

Aşağıdaki kimyasal türleri verilen ölçüt sorularına göre inceleyiniz, tabloları doldurunuz ve yaptığınız sınıflandırmayı gerekçeleriyle birlikte belirtiniz.

A. DÜŞÜN-ÖLÇÜT BELİRLE

Aşağıda verilen soruları öğretmeninizi yönlendirmesiyle cevaplayınız.

Bu sorular, sınıflandırma yaparken hangi ölçütleri kullanacağınızı belirlemenize yardımcı olacaktır.

1. Bu moleküle iyon var mı?

Evet Hayır

2. Molekülün yük dağılımı dengeli mi?

Dengeli Dengesiz

3. Bu ölçütle sınıflandırma yaparsak başka hangi moleküller aynı gruba girer?

B. ORTAK UYGULAMA-SINIFLA BİRLİKTE

Aşağıda verilen kimyasal türleri, sınıfa belirlediğiniz ölçütlere göre inceleyiniz.

İncelenecek Kimyasal Türler

- NH_3 (Amonyak)
- CH_4 (Metan)
- NaCl (Sodyum klorür)

Molekül	İyon var mı?		Gerekçem
NH_3	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	.....
CH_4	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	.....
NaCl	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	.....

Bu ölçütle göre gruplar:

• Grup 1:

• Grup 2:

Bu gruplara verdığımız ad

.....

48

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ
KİMYA
9. SINIF

C. ÖLÇÜT 2: "POLAR MI, APOLAR MI?"

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Molekül	Polar/Apolar		Kararımı nasıl verdim?
NH_3	<input type="checkbox"/> Polar	<input type="checkbox"/> Apolar	.....
CH_4	<input type="checkbox"/> Polar	<input type="checkbox"/> Apolar	.....
NaCl	<input type="checkbox"/> Polar	<input type="checkbox"/> Apolar	.....

Bu ölçütle göre gruplar:

• Grup 1:

• Grup 2:

Bu gruplara verdığımız ad

Örnek: "Yükü dengesiz olanlar"

Bizim grubumuzun adı:

D. AYNI MOLEKÜL-FARKLI GRUP

Aşağıdaki soruları cevaplayınız:

1. NH_3 hangi ölçütle göre hangi grupta yer aldı?

2. CH_4 neden farklı bir grupta yer aldı?

3. NaCl molekül mü yoksa iyon yapılı bir madde midir?

Bu durum sınıflandırmayı nasıl etkiledi?

E. BİLİMSEL KARŞILIKLA KIYAS

Aşağıda verilen bilimsel etkileşim türlerinden uygun olanı, kendi gruplarınızla eşleştiriniz.

Bilimsel Etkileşim Türleri

- İyon-dipol etkileşimi
- Dipol-dipol etkileşimi
- London (zayıf etkileşim)

KİMYA

9. SINIF

	<p>Ardından öğretmen tarafından her gruba aynı kimyasal tür setini verir.</p> <p>$H_2O-NH_3-CO_2-CH_4-NaCl$</p> <p>Görevler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En az iki ölçüt belirleyin (atom/iyon, polar/apolar vb.) 2. Bu ölçütlere göre kimyasal türleri gruplandırın. 3. Gruplara kendi adınızı verin. 4. Gruplarınızı bilimsel etkileşim türleriyle kıyaslayın. <p>Öğretmen öğrencilerin cevaplarını değerlendirir. Öğretmen son olarak konuyu özetler. Dersi sonlandırır.</p>
Değerlendirme	<p>Çalışma kağıdı</p> <p>Analitik dereceli puanlama anahtarı</p>
Kariyer Çıktısı	<p>Kimya Mühendisliği</p> <p>Malzeme Mühendisliği</p>
Teknoloji Entegrasyonu	<p>Dijital görseller üzerinden molekül yapıları ve etkileşimli tahta üzerinden simülasyon ve dijital modelleme araçlarıyla incelenir.</p>

KİMYA

9. SINIF

EK 1: GÖREV KARTI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge****TEMEL DÜZEY-Ayır ve Adlandır****Görev:** Aşağıda verilen molekül çiftlerinde baskın moleküller arası etkileşimi belirleyiniz.**Örnekler:**

- H_2O-H_2O
- NH_3-NH_3
- CO_2-CO_2
- I_2-I_2

Ürün:

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Molekül Çifti	Gözlenen Etkileşim	Etkileşimin Adı

ORTA DÜZEY-Ölçüt Belirle ve Grupla

Verilen molekül çiftlerini kendi belirlediğiniz ölçütlere göre gruplandırınız. Her grup için şu açıklama mutlaka yazılır: "Bu molekülleri bu gruba alma nedenimiz..."

Olası Ölçütler:

- Polar/apolar olma
- Hidrojen bağı içerme
- Kalıcı dipol varlığı

Grup Adı	Ölçüt	Bu Gruptaki Örnekler

ZOR DÜZEY-Sınırdaki Kalanları Savun**Görev:** Aşağıdaki molekül çiftlerinde **baskın etkileşimi** seçiniz ve diğer etkileşim türlerinin neden ikinci planda kaldığını gereçelendiriniz.**Örnekler:**

- $HCl-H_2O$
- NH_3-H_2O
- CH_3OH-CH_3OH

Molekül Çifti	Baskın Etkileşim	Elenen Etkileşimler	Gereççe

KİMYA

9. SINIF

EK 2: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı: Moleküller Arası Etkileşimler**Amaç:****Yönerge**

Bu dereceli puanlama anahtarı, öğrencilerin ısı yalıtımı temalı grup çalışmaları sırasında geliştirdikleri modellerin değerlendirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Her bir ölçüt 1'den 4'e kadar puanlandırılmakta olup, her düzeyin açıklamaları aşağıda yer almaktadır. Lütfen her ölçütü dikkatle inceleyerek, öğrencinin performansına en uygun düzeyi işaretleyiniz. Puanlama yaparken geliştirilmeli, yeterli, iyi, çok iyi düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Değerlendirme Ölçütü	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)	Puan
Ölçüt Belirleme	Ölçütler belirsizdir ya da bilimsel olarak hatalıdır. Moleküllerin sınıflandırılmasında ölçüt kullanılmamıştır.	En az bir ölçüt belirlenmiştir ancak eksik, yüzeysel veya kısmen hatalıdır.	Birden fazla uygun ölçüt belirlenmiştir ancak ölçütlerin gerekçesi sınırlıdır.	Atom/iyon varlığı, polar-apolar yapı, yük dağılımı gibi birden fazla ölçüt doğru ve tutarlı biçimde belirlenmiştir.	
Moleküller Arası Etkileşimleri Ayırt Etme	Etkileşim türleri yanlış ya da rastgele belirlenmiştir.	Bazı etkileşimler doğru ayırt edilmiştir ancak tutarsızlıklar vardır.	Etkileşim türlerinin çoğu doğru ayırt edilmiştir.	Tüm molekül çiftleri için baskın etkileşim türleri doğru ve tutarlı biçimde ayırt edilmiştir.	
Sınıflandırma ve Gruplama	Gruplama yapılmamış ya da ölçütlerle uyumsuzdur.	Gruplama yapılmıştır ancak ölçütlerle kısmen uyumludur.	Gruplama ölçütleriyle büyük ölçüde uyumludur.	Gruplama ölçütlerle tamamen uyumlu, açık ve sistematiktir.	
Gerekçelendirme (Akıl Yürütme)	Gerekçe yoktur ya da bilimsel değildir.	Basit gerekçeler sunulmuş, bilimsel dil sınırlıdır.	Gerekçeler genellikle doğrudur ve bilimsel kavramlar kullanılmıştır.	Gerekçeler açık, tutarlı ve bilimsel kavramlarla desteklenmiştir.	
Bilimsel Karşılıkla Kıyas	Oluşturulan gruplar bilimsel etkileşim türleriyle ilişkilendirilememiştir.	Bazı gruplar bilimsel etkileşim türleriyle eşleştirilmiştir.	Grupla doğru biçimde bilimsel etkileşim türleriyle kıyaslanmıştır.	Gruplar iyon-dipol, dipol-dipol, London gibi bilimsel etkileşim türleriyle eksiksiz ve doğru biçimde kıyaslanmıştır.	

Puanlama Aralığı ve Yorum:**17–20: Çok İyi** – Beceriler üst düzeyde sergilenmiştir.**13–16: İyi** – Etkinliğe aktif katılım ve anlamlı katkı sağlanmıştır.**9–12: Yeterli** – Katılım vardır ancak bazı alanlarda geliştirme gereklidir.**5–8: Geliştirilmeli** – Temel yeterliklerde eksiklikler vardır, katkı sınırlıdır.

KİMYA

9. SINIF

EK 3: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Aşağıdaki kimyasal türleri verilen ölçüt sorularına göre inceleyiniz, tabloları doldurunuz ve yaptığınız sınıflandırmayı gerekçeleriyle birlikte belirtiniz.

A. DÜŞÜN-ÖLÇÜT BELİRLE

Aşağıda verilen soruları öğretmeninizin yönlendirmesiyle cevaplayınız.

Bu sorular, sınıflandırma yaparken hangi ölçütleri kullanacağınızı belirlemenize yardımcı olacaktır.

1. Bu molekülde iyon var mı?

Evet Hayır

2. Molekülün yük dağılımı dengeli mi?

Dengeli Dengesiz

3. Bu ölçütle sınıflandırma yaparsak başka hangi moleküller aynı gruba girer?

.....

B. ORTAK UYGULAMA-SINIFLA BİRLİKTE

Aşağıda verilen kimyasal türleri, sınıfça belirlediğiniz ölçütlere göre inceleyiniz.

İncelenecek Kimyasal Türler

- NH_3 (Amonyak)
- CH_4 (Metan)
- NaCl (Sodyum klorür)

Molekül	İyon var mı?	Gereçem
NH_3	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok	.....
CH_4	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok	.....
NaCl	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok	.....

Bu ölçüte göre gruplar:

- Grup 1:
- Grup 2:

Bu gruplara verdiğimiz ad

.....

KİMYA

9. SINIF

C. ÖLÇÜT 2: “POLAR MI, APOLAR MI?”

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Molekül	Polar/Apolar	Kararımı nasıl verdim?
NH ₃	<input type="checkbox"/> Polar <input type="checkbox"/> Apolar	.....
CH ₄	<input type="checkbox"/> Polar <input type="checkbox"/> Apolar	.....
NaCl	<input type="checkbox"/> Polar <input type="checkbox"/> Apolar	.....

Bu ölçüte göre gruplar:

- **Grup 1:**
- **Grup 2:**

Bu gruplara verdiğimiz ad

Örnek: “Yükü dengesiz olanlar”

Bizim grubumuzun adı:

D. AYNI MOLEKÜL–FARKLI GRUP

Aşağıdaki soruları cevaplayınız:

1. **NH₃**, hangi ölçüte göre hangi grupta yer aldı?

.....

2. **CH₄**, neden farklı bir grupta yer aldı?

.....

3. **NaCl**, molekül mü yoksa iyon yapıları bir madde midir?

Bu durum sınıflandırmayı nasıl etkiledi?

.....

E. BİLİMSEL KARŞILIKLA KIYAS

Aşağıda verilen bilimsel etkileşim türlerinden uygun olanı, kendi gruplarınızla eşleştiriniz.

Bilimsel Etkileşim Türleri

- İyon–dipol etkileşimi
- Dipol–dipol etkileşimi
- London (zayıf etkileşim)

ETKİNLİK 3

TEMA: ÇEŞİTLİLİK

Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları	KİM.9.2.8. Etkileşimlerin katıların özelliklerine etkilerine ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme	
Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri	a) Aynı ya da farklı etkileşimlere sahip katılara ilişkin niteliklerin farkını ortaya koyar. b) Etkileşimlerle katılar arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere gözlem verilerini veya hazır veri setini kullanır. c) Çıkarımlarını bilim insanlarının çıkarımları ile karşılaştırır.	
Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller	Öğrenciler, maddenin tanecikli modelini ve taneciklerin elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri ile bir arada durduğunu bilmektedirler.	
Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları	Kimyasal bağlar konusundaki mevcut bilgi seviyeleri dikkate alınarak içerik farklılaştırılmadığında temel seviyedeki öğrenciler konuyu takip etmede, ileri seviyedeki öğrenciler ise motivasyonlarını korumada zorluk yaşayabilirler. Ders içeriği teknoloji ve günlük yaşam uygulamalarıyla ilişkilendirilmediğinde, konunun işlevselliğini anlamada ve öğrenmeye karşı merak duymada zorluk yaşayabilirler. Öğrenme ortamı, hem bireysel odaklanmaya hem de grup etkileşimine olanak verecek biçimde esnetilmediğinde, öğrenciler kendi öğrenme potansiyellerini tam olarak ortaya çıkarmakta zorlanabilirler.	
Farklılaştırma Alanları		
İçerik	Soyutluk (İFS)	İFS1: Öğrencilerden, tanecik düzeni ve tanecikler arası etkileşim kavramlarını kullanarak maddelerin dayanıklılığına ilişkin soyut bir genelleme geliştirmeleri istenebilir.
	Karmaşıklık (İFK)	İFK1: Öğrencilerden, bir katının sertlik, erime davranışı ve elektriksel iletkenlik özelliklerini birlikte ele alarak bu özelliklerin etkileşim türüyle nasıl ilişkili olduğunu açıklamaları istenebilir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	İFÇ1: Öğrencilerin, veri tablosundaki katıları günlük yaşam, teknoloji veya endüstriyel kullanım bağlamlarından biriyle ilişkilendirerek bu bağlamda hangi ek özelliklerin (ör. maliyet, dayanıklılık, işlenebilirlik) dikkate alınması gerektiğini incelemeleri sağlanabilir.
	Organizasyon (İFO)	İFO1: Öğrencilerden, çıkarımlarını “Tanecik düzeni → Etkileşim türü → Fiziksel özellik → Kullanım alanı” basamaklarını içeren bir tablo veya şema üzerinde düzenlemeleri istenebilir.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	İFSK1: Öğrencilere, Linus Pauling’in katıların sertlik, erime davranışı ve iletkenlik gibi özelliklerinin; atomlar arasındaki bağ türü ve bu bağların üç boyutlu bağlanma düzeniyle doğrudan ilişkili olduğunu vurguladığı kısa açıklaması sunulurken kendi çıkarımlarını bu açıklamayla karşılaştırmaları istenebilir.

Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	SFÜDD1: Öğrencilerden, belirli bir kullanım amacı için en uygun katı türünü seçmeleri; bu seçimi etkileşim türü ve veri temelli gerekçelerle savunurken aynı amaç için önerilebilecek diğer katı türlerinin neden daha az uygun olduğunu da karşı argümanlarla açıklamaları istenebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	SFAU1: Öğrencilerin, aynı kullanım amacı için birden fazla katı seçeneği önermelerine ve bu seçeneklerin neden farklı sonuçlar doğuracağını tartışmalarına olanak tanınabilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	SFKÖ1: Öğrencilerden, veri tablosunu inceleyerek hangi tanecik düzeni–etkileşim kombinasyonlarının benzer fiziksel özellikler doğurduğunu keşfetmeleri istenebilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	SFAY1: Öğrencilerden, tahtaya yazılan iki çıkarımdan hangisinin daha güçlü olduğunu; kullandıkları ölçütler (tanecik düzeni, etkileşim türü, fiziksel özellikler) ve bu ölçütlere dayalı kanıtlar üzerinden gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	SFSÖ1: Farklı zorlukta görev kartları olabilir öğrenciler bu görevlerden birini tercih edebilirler.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	SFARŞ1: Öğrencilerden, seçtikleri katı örneğine ilişkin en az bir güvenilir kaynaktan bilgi toplamaları ve bu bilgileri kendi çıkarımlarıyla ilişkilendirmeleri istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGGE)	SFGGE1: Öğrencilerden, grup içinde kendi düşüncelerini gerekçeleriyle paylaşmaları, akranlarının ileri sürdüğü farklı açıklamaları karşılaştırmaları ve grup olarak ortak bir açıklama üzerinde uzlaşmaları istenebilir.
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	ÜFGHP1: Mutfakta kullanılan iki metal tencere benzer boyut ve ağırlıkta olmasına rağmen biri yüksek sıcaklıklarda şekil değiştirmezken diğeri kolayca deforme olabilmektedir. Bu durumun nedeni araştırılabilir.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	ÜFGAK1: Öğrencilerden, hazırladıkları ürünleri “belirli bir kullanım amacı için doğru katıyı seçmek isteyen kullanıcılar (örneğin tasarımcılar, mühendis adayları veya üreticiler)” hedef kitesini dikkate alarak yapılandırılmaları ve bu kitleye yönelik kısa bir açıklama ile sunmaları istenebilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	ÜFÜD1: Öğrencilerin hazırladıkları ürünler; bilimsel doğruluk, amacına uygunluk, kullanıcıya açıklık (anlaşılabilirlik) ve gerekçelendirme tutarlılığı gibi profesyonel ürün kriterleri dikkate alınarak değerlendirilebilir.
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	ÜFSÜ1: Öğrenciler, kristal ve amorf katı örneklerini etkileşim türleriyle eşleştiren kavramsal bir afiş hazırlayabilir. ÜFSÜ2: Öğrenciler, seçtikleri katı örneklerini akademik kaynaklardan elde ettikleri bilgilerle karşılaştıran gerekçeli bir tablo hazırlayabilir. ÜFSÜ3: Öğrenciler, belirli bir kullanım amacı için (yüksek ısıya dayanıklı malzeme, iletken yüzey vb.) uygun etkileşim türünü gerekçelendiren bir senaryo yazabilir.
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	ÜFÜÇ1: Öğrencilerin görev kartına broşür, kavramsal bir afiş, bilimsel bir hikâye kurgulamaları istenebilir. ÜFÜÇ2: Öğrenciler sunumlarını dijital içeriğe çevirebilir.
Dönüşümler (ÜFD)	ÜFD1: Öğrencilerden, belirledikleri bir katı örneğine ait bilimsel çıkarımı günlük yaşamda yapılacak bir ürün seçimi gerekçesine dönüştürmeleri istenebilir.	

KİMYA

9. SINIF

Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri	Ortamın Tanımı ve Önemi (FÖOD-OTÖ)	FÖOD-OTÖ1: Sınıf ortamı, farklı görüşlerin karşılaştırılmasını ve savunulmasını destekleyecek şekilde düzenlenebilir. Örneğin, öğrencilerin gerekçeli savunmalarını sunabilmeleri için sınıfın bir bölümü “savunma alanı”, diğer bölümü “karşı argüman alanı” olarak yapılandırılabilir; öğrenciler tartışma sürecinde bu alanlar arasında geçiş yaparak görüşlerini mekânsal olarak da konumlandırabilirler.
--	------------------------------------	--

FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU

Etkinlik Adı	Hangi Katı, Hangi Amaç İçin?
Konu	Kristal ve Amorf Katılar: Etkileşim Türü-Özellik İlişkisi
Öğrenme Hedefleri	<p>a) Öğrenciler, farklı katı örneklerine ait tanecik düzeni ve etkileşim türlerine ilişkin verileri inceleyerek katıların fiziksel özelliklerindeki (sertlik, erime davranışı, iletkenlik) farklılıkları açıklar.</p> <p>b) Öğrenciler, katılardaki etkileşim türleri ile fiziksel özellikler arasındaki ilişkiyi gözlem verileri ve hazır veri setlerinden yararlanarak belirler.</p> <p>c) Öğrenciler, elde ettikleri çıkarımları bilim insanlarının yapı-özellik ilişkisine yönelik açıklamalarıyla karşılaştırarak benzerlik ve farklılıkları ifade eder.</p>
Disiplinler Arası Bileşenler	Fizik Malzeme bilimi Matematik Teknoloji/Mühendislik
Materyaller	Hazır veri seti (her öğrenciye birer kopya) Çalışma kâğıtları (düşün-eşleş-paylaş, kademeli görev) Opsiyonel: Katı örnekleri veya görselleri (kuvars, cam, bakır, parafin, seramik, plastik)
Süre	2 Ders Saati
Etkinlik Açıklaması	<p>Esnek grupta: Öğrencilerin tanecik düzeni ve etkileşim türlerine ilişkin hazır bulunuşluk düzeylerine göre farklı gruplarda yer alarak akran etkileşimi yoluyla çıkarımlarını derinleştirmeleri amacıyla kullanılmıştır.</p> <p>Kademelendirilmiş etkinlikler: Öğrencilerin aynı bağlam ve veri seti üzerinden, bilişsel düzeylerine uygun görevler seçerek kristal ve amorf katıların niteliklerini analiz etmeleri ve bilgiyi yeni durumlara transfer edebilmeleri amacıyla kullanılmıştır.</p> <p>Düşün-Eşleş-Paylaş: Öğrencilerin bağlam temelli problem durumuna ilişkin bireysel düşüncelerini yapılandırmaları, akranlarıyla karşılaştırmaları ve sınıf içinde bilimsel gerekçelerle ifade etmeleri amacıyla kullanılmıştır.</p>
Uygulama Aşamaları	<p>Öğretmen derse girişte sınıfa şu bağlamı okur (tahtaya da yazar)</p> <p>“Bir güneş paneli üretim hattında, aynı ham maddeden iki farklı ürün çıkıyor: biri çok dayanıklı ve ısıya dirençli bir malzeme, diğeri ise daha kırılabilir ve düzensiz yapıda. Mühendisler, malzemenin başarısının ‘tanecik düzeni’ ve ‘tanecikler arası etkileşim’ ile ilgili olduğunu söylüyor.</p> <p>Daha sonra öğretmen sınıfa dönerek şu soruyu sorar. “Sizce hangi yapılar daha dayanıklı olur ve neden?” (ÜFGHP1) (İFS1)</p> <p>Sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulur. Öğretmen verilen cevapları tahtaya yazar. Gelen cevaplar üzerinden öğrencilerin hazır bulunuşluklarına göre sınıf 4-5 kişilik gruplara ayrılır (FÖOD-OTÖ) (SFGE1).</p>

Gruplara öğretmen şu çalışma kâğıdını verir (**EK 1**) (**İFO1**):

Örnek çalışma kâğıdı aşağıdaki gibi olabilir:

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı: Sınıf: Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı: "Hangi Katı, Hangi Amaç İçin?"-Bağlam Temelli Katı Etkinliği

Yönerge

Aşağıdaki hazır veri tablosunu inceleyiniz. Bu verileri kullanarak farklı etkileşimlere sahip katıların nitelik farklarını belirtilen boşluğa yazınız.

Hazır Veri Örneği

Katı Örneği	Tanecik Düzeni	Etkileşim Türü	Sertlik (1-10)	Yaklaşık Erime Noktası Aralığı	Elektrik İletkenliği (Katı hâlde)
Kuvars (SiO ₂)	Düzenli (Kristal)	Kovalent ağ	8	Çok yüksek (= 1600-1700 °C)	İletmez
Obsidyen/Cam	Düzensiz (Amorf)	Kovalent bağlar (düzensiz ağ)	5	Keskin erime noktası yok (yumuşama aralığı)	İletmez
Bakır (Cu)	Düzenli (Kristal)	Metalik bağ	3	Orta (= 1085 °C)	İletir
Parafin Mum	Düzenli (Kristal)	Moleküller arası (zayıf)	1	Düşük (= 50-60 °C)	İletmez
Seramik (Porselen)	Düzenli (Kristal)	İyonik + kovalent karakter	7	Yüksek (= 1200-1600 °C)	İletmez
PET/Plastik	Düzensiz (Amorf/yanı kristal)	Polimer zincirleri (zayıf etkileşimler)	2	Yumuşama aralığı (= 70-250 °C)	İletmez
Grafit	Düzenli (Kristal, tabakalı)	Kovalent ağ + zayıf tabakalar arası	2	Çok yüksek (> 3500 °C)	İletir
Buz (H ₂ O)	Düzenli (Kristal)	Hidrojen bağları	2	Düşük (0 °C)	İletmez

Belirlenen nitelik 1:

Belirlenen nitelik 2:

Öğrencilerin belirlediği nitelikler üzerine tartışma ortamı oluşturulur (**SFKÖ1**). Gruplardan birer sözcü seçilir. Sözcüler kendi aralarında değişir. Gruplarının çıkarımlarını açıklar. Grup içi tartışma ortamı oluşturulur. Ardından sözcüler kendi gruplarına dönerler. Daha sonra öğretmen grupların çıkarımları üzerine tartışma başlatır.

"Kuvars, obsidyen, bakır, parafin mum, seramik ve plastik neden birbirinden farklı sertlik/iletkenlik/erime noktası gösterir? Bunu 'tanecik düzeni' ve 'etkileşim türü' ile açıklayınız." sorusunu gruplara yönlendirir (**İFK1**). Öğrencilerden yanıtlar alarak geri bildirimlerde bulunur. Daha sonra öğrencilere görev kartı (**EK 2**) dağıtılarak öğrencilerden kartları incelemeleri istenir. Bu bölümde yer alan hazır veri setini inceleyen öğrencilerden kağıtta bulunan üç görevden birini tercih etmeleri ve görevlerdeki ürünleri tamamlamaları istenir (**SFSÖ1**) (**ÜFÜÇ1**).

Görev 1 (Temel): Sınıflandır ve Etiketle

Öğrenciler “kristal/amorf” örnekleri yer alan görev kartını inceler. Her örnek için olası etkileşim türüne dair (iyonik, metalik, kovalent ağ, moleküler, polimerik) çıkarımda bulunur. Çıkarımlarına ilişkin sunum hazırlar (**ÜFSÜ1**). Sunum sınıf içinde yapılır. Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirilir (**EK 3**).

Görev 2 (Orta): İlişki Kur ve Gerekçelendirir

Öğrenciler verilen veri setinden örnek seçerek her örnek için olası etkileşim türüne dair (iyonik, metalik, kovalent ağ, moleküler, polimerik) çıkarımda bulunur. Öğrenciler, çıkarımlarını akademik veri toplama araçlarıyla elde ettikleri bilgiler bağlamında bir araştırma raporu hâline getirirler (**ÜFSÜ2**). Rapor sınıf içinde sunulur (**ÜFGAK1**). Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirilir (**EK 3**).

Görev 3 (İleri): Yeni Duruma Transfer Etme

Öğrenciler veri setinden inceledikleri örneklerin etkileşim türlerini belirler (**SFARŞ1**). Belirlenen etkileşim türü ve gerekçelerine ilişkin çıkarımlarını içeren bir video içeriği kurgular (**ÜFSÜ3**). Video içeriğinde alansal terimler yer alır. Görseller bulunur. Video sınıf içinde izletilir (**ÜFÜÇ2**) (**ÜFÜD1**). Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirilir (**EK 4**).

Görev kartları aşağıdaki gibi olabilir:

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

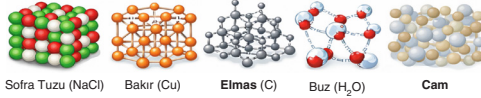
EK 2: GÖREV KARTI

Adı Soyadı: Sınıf: Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı: Kristal Ve Amorf Katılarda Etkileşim Türünü Belirleme

Yönerge

Aşağıda verilen katı maddelere ait yapısal görselleri inceleyiniz. Her bir örnek için tanecik düzeni ve olası etkileşim türü hakkında veriye dayalı çıkarım yapınız.

Sofra Tuzu (NaCl) Bakır (Cu) Elmas (C) Buz (H₂O) Cam

Veri → Yorum (En az iki çıkarım yazınız)

Çıkarım 1: Veri (görselden gözlenen özellik):

Yorum (olası etkileşim türü):

Çıkarım 2: Veri (görselden gözlenen özellik):

Yorum (olası etkileşim türü):

Kısa İpucu Tablosu

Katı Örneği	Yapı Türü	Olası Etkileşim Türü
NaCl	Kristal	İyonik
Bakır	Kristal	Metalik
Elmas	Kristal	Kovalent ağ
Buz	Kristal	Moleküler
Plastik	Amorf	Polimerik
Cam	Amorf	Kovalent (amorf ağ)

Düşün

- Taneciklerin **düzenli olması** hangi katı türünü gösterir?
- Sertlik ve iletkenlik, **hangi etkileşim türleriyle** ilişkilendirilebilir?

Öğretmen öğrenci gruplarının iki çıkarımını tahtaya yazar (**İFÇ1**) (**SFAU1**).

Ardından öğrencilerden kendi çıkarımları ile bilim insanlarının çıkarımlarını karşılaştırmaları istenir (**İFSK1**) (**SFAY**) (**SFÜDD**). Bunun için karşılaştırma tablosu kullanılır (**ÜFD1**). Karşılaştırma tablosu aşağıdaki gibi olabilir (**EK 5**).

Kendi gözlem ve bilgilerinize dayarak çıkarım yapınız, ardından bilim insanlarının açıklamalarıyla karşılaştırınız.

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

EK 5: KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

İncelenen Başlık	Öğrenci Çıkarımı	Bilim İnsanlarının Açıklaması
Tanecikler arası bağ türü		
Tanecikler arası uzaklık		
Katının sertliği		
Erime noktası		
Elektrik iletkenliği		
Isıya karşı davranış		
Günlük yaşam örneği		
Etkileşim gücü (zayıf-güçlü)		

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

61

Öğrenci gruplarının karşılaştırmaları değerlendirilir. Bu tartışmalar sonrasında öğretmen tahtada aşağıda verilen 3 sütun açar:

- **Tanecik düzeni (kristal/amorf)**
- **Etkileşim türü**
- **Sonuç (sertlik/erime/iletkenlik)**

Grupların kararları sütunlara yazılır. Öğrenciler **öz değerlendirme formu** doldurur (**EK 6**). Öğretmen dersi kısaca özetler ve sonlandırır.

Değerlendirme

Öz değerlendirme formu

Analitik dereceli puanlama anahtarı

KİMYA

9. SINIF

Kariyer Çıktısı	<ul style="list-style-type: none">• Malzeme Mühendisliği• Enerji Teknolojileri• Kimya Mühendisliği• AR-GE Uzmanı• Teknoloji Girişimciliği
Teknoloji Entegrasyonu	Gruplar çalışmaları sonucunda PowerPoint sunusu, dijital poster, canva tasarımı, infografik ya da word/excel tablosu gibi farklı teknolojik ürünler hazırlayabilir.

KİMYA

9. SINIF

EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı: “Hangi Katı, Hangi Amaç İçin?”-Bağlam Temelli Katı Etkinliği**Yönerge**

Aşağıdaki hazır veri tablosunu inceleyiniz. Bu verileri kullanarak farklı etkileşimlere sahip katıların nitelik farklarını belirtilen boşluğa yazınız.

Hazır Veri Örneği

Katı Örneği	Tanecik Düzeni	Etkileşim Türü	Sertlik (1–10)	Yaklaşık Erime Noktası Aralığı	Elektrik İletkenliği (Katı hâlde)
Kuvars (SiO₂)	Düzenli (Kristal)	Kovalent ağ	8	Çok yüksek (≈ 1600–1700 °C)	İletmez
Obsidyen/Cam	Düzensiz (Amorf)	Kovalent bağlar (düzensiz ağ)	5	Keskin erime noktası yok (yumuşama aralığı)	İletmez
Bakır (Cu)	Düzenli (Kristal)	Metalik bağ	3	Orta (≈ 1085 °C)	İletir
Parafin Mum	Düzenli (Kristal)	Moleküller arası (zayıf)	1	Düşük (≈ 50–60 °C)	İletmez
Seramik (Porselen)	Düzenli (Kristal)	İyonik + kovalent karakter	7	Yüksek (≈ 1200–1600 °C)	İletmez
PET/Plastik	Düzensiz (Amorf/yarı kristal)	Polimer zincirleri (zayıf etkileşimler)	2	Yumuşama aralığı (≈ 70–250 °C)	İletmez
Grafit	Düzenli (Kristal, tabakalı)	Kovalent ağ + zayıf tabakalar arası	2	Çok yüksek (> 3500 °C)	İletir
Buz (H₂O)	Düzenli (Kristal)	Hidrojen bağları	2	Düşük (0 °C)	İletmez

Belirlenen nitelik 1:

.....

.....

Belirlenen nitelik 2:

.....

.....

KİMYA

9. SINIF

EK 2: GÖREV KARTI

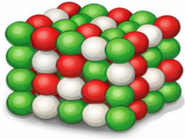
Adı Soyadı:

Sınıf:

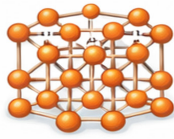
Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı: Kristal Ve Amorf Katılarda Etkileşim Türünü Belirleme**Yönerge**

Aşağıda verilen katı maddelere ait yapısal görselleri inceleyiniz. Her bir örnek için tanecik düzeni ve olası etkileşim türü hakkında veriyeye dayalı çıkarım yapınız.



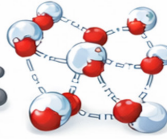
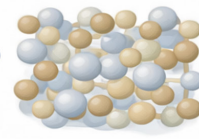
Sofra Tuzu (NaCl)



Bakır (Cu)



Elmas (C)

Buz (H₂O)

Cam

Veri → Yorum (En az iki çıkarım yazınız)**Çıkarım 1:** Veri (görselden gözlenen özellik):

Yorum (olası etkileşim türü):

Çıkarım 2: Veri (görselden gözlenen özellik):

Yorum (olası etkileşim türü):

Kısa İpucu Tablosu

Katı Örneği	Yapı Türü	Olası Etkileşim Türü
NaCl	Kristal	İyonik
Bakır	Kristal	Metalik
Elmas	Kristal	Kovalent ağ
Buz	Kristal	Moleküler
Plastik	Amorf	Polimerik
Cam	Amorf	Kovalent (amorf ağ)

Düşün

- Taneciklerin **düzenli olması** hangi katı türünü gösterir?
- Sertlik ve iletkenlik, **hangi etkileşim türleriyle** ilişkilendirilebilir?

EK 3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Yönerge

Aşağıda verilen analitik dereceli puanlama anahtarında, her bir ölçüt 1'den 4'e kadar puanlandırılmakta olup, her düzeyin açıklamaları aşağıda yer almaktadır. Lütfen her ölçütü dikkatle inceleyerek, öğrencinin performansına en uygun düzeyi işaretleyiniz. Puanlama yaparken geliştirilmeli, yeterli, iyi, çok iyi düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Değerlendirme Ölçütü	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)	Puan
Bilimsel Çıkarım Doğruluğu	Etkileşim türleri yanlış belirlenmiş veya hiç belirtilmemiştir.	Katı türleri ile etkileşim eşleştirmelerinde belirgin bilimsel hatalar vardır.	Çıkarımların büyük çoğunluğu doğrudur, sadece küçük teknik hatalar mevcuttur.	Seçilen örneklerin etkileşim türleri (iyonik, metalik, kovalent ağ vb.) tamamen hatasız belirlenmiştir.	
Akademik Veri Kullanımı	Herhangi bir akademik veri toplama aracı veya kaynak kullanılmamıştır.	Kaynak kullanımı kısıtlıdır veya kullanılan kaynaklar güvenilir değildir.	Akademik kaynak kullanılmıştır ancak verilerin rapor içeriğiyle ilişkisi zayıftır.	En az bir güvenilir akademik kaynaktan elde edilen veriler raporla tam uyumlu ve tutarlıdır.	
Gerekçeleştirme ve Analiz	Gerekçeleştirme yapılmamıştır sadece sonuçlar listelenmiştir.	Gerekçeler yüzeyseldir, veri tablosu ile sunulan çıkarımlar arasında kopukluk vardır.	İlişki kurulmuş ancak bazı fiziksel özelliklerin nedenleri tam olarak açıklanmamıştır.	Tanecik düzeni, etkileşim türü ve fiziksel özellik arasındaki ilişki güçlü kanıtlarla açıklanmıştır.	
Hedef Kitleye Uygunluk	Rapor düzensizdir ve belirli bir kullanıcı kitlesine hitap etmemektedir.	Rapor formatında eksikler vardır, anlatım dili profesyonel kriterlerden uzaktır.	Rapor düzenlidir ancak anlatım dili hedef kitle için yer yer karmaşık kalmıştır.	Rapor; mühendis adayları veya üreticiler gibi belirlenen hedef kitleye yönelik profesyonel bir dille sunulmuştur.	

Puan Aralığı Değerlendirme

17-20: Çok İyi – Beceriler üst düzeyde sergilenmiştir.

13-16: İyi – Etkinliğe aktif katılım ve anlamlı katkı sağlanmıştır.

9-12: Yeterli – Katılım vardır ancak bazı alanlarda geliştirme gerekmektedir.

5-8: Geliştirilmeli – Temel yeterliklerde eksiklikler vardır, katkı sınırlıdır.

EK 4: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

GÖREV 3: YENİ DURUMA TRANSFER (Video İçeriği)

Bu bölüm, öğrencilerin etkileşim türlerini belirleyerek teknik terimler ve görseller eşliğinde kurguladıkları video içeriklerini değerlendirmek için hazırlanmıştır.

Değerlendirme Ölçütü	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)	Puan
Alansal Terim Kullanımı	Teknik terim kullanılmamış veya terimler tamamen yanlış anlamda kullanılmıştır.	Alansal terim kullanımı çok kısıtlıdır veya sadece genel ifadeler tercih edilmiştir.	Teknik terimlerin çoğu doğrudur ancak birkaç terimin kullanımında kavramsal hata yapılmıştır.	Video içerisinde "kovalent ağ", "polimerik zincir" gibi alansal terimler doğru ve yerinde kullanılmıştır.	
Görsel ve Teknik Kurgu	Görsel öğeler konuyu desteklememektedir veya video kalitesi izlenemeyecek kadar düşüktür.	Görsel kullanımı yetersizdir, video içeriği çoğunlukla sadece anlatımdan oluşmaktadır.	Görseller konuya uygundur ancak video akışında ve kurguda kopukluklar bulunmaktadır.	Tanecik modellerini ve etkileşimleri destekleyen yüksek kaliteli görseller ve yaratıcı kurgu kullanılmıştır.	
Yeni Duruma Transfer	Bilgiyi transfer etme veya yeni bir senaryoya uyarlama becerisi gösterilememiştir.	Bilgiyi yeni duruma uygulama çabası vardır fakat ciddi bilimsel hatalar içermektedir.	Bilinen örnekler üzerinden transfer yapılmış ancak özgün bir senaryo veya durum geliştirilmemiştir.	Belirlenen etkileşim türleri ile malzemenin kullanım amacı arasında özgün ve doğru bağlar kurulmuştur.	
Bilimsel Doğruluk ve Kanıt	Bilimsel dayanaktan yoksun, tamamen hatalı veya uydurma bilgiler sunulmuştur.	Bazı çıkarımlar ve bilgiler veri tablosundaki hazır verilerle açıkça çelişmektedir.	Çıkarımlar genel olarak doğrudur ancak bazı teknik detaylar eksik bırakılmıştır.	Video içeriği ve yapılan çıkarımlar, sunulan veri setindeki bilimsel gerçeklerle tam olarak örtüşmektedir.	

Puan Aralığı Değerlendirme

13-16: Çok İyi

11-13: İyi

7-10: Yeterli

4-6: Geliştirilmeli

KİMYA

9. SINIF

EK 5: KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

İncelenen Başlık	Öğrenci Çıkarımı	Bilim İnsanlarının Açıklaması
Tanecikler arası bağ türü		
Tanecikler arası uzaklık		
Katının sertliği		
Erime noktası		
Elektrik iletkenliği		
Isıya karşı davranış		
Günlük yaşam örneği		
Etkileşim gücü (zayıf-güçlü)		

KİMYA

9. SINIF

EK 6: ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı: “Hangi Katı, Hangi Amaç İçin?”-Bağlam Temelli Katı Etkinliği**Yönerge**

Aşağıdaki kriterlere göre kendinizi değerlendiriniz.

BÖLÜM 1: ÖĞRENME SÜRECİ

Değerlendirme Ölçütü	Her Zaman (5 puan)	Genellikle (4 puan)	Bazen (3 puan)	Nadiren (2 puan)	Hiçbir Zaman (1 puan)
Derste aktif katılım gösterdim.	◇	◇	◇	◇	◇
Öğrenme hedeflerine ulaştım.	◇	◇	◇	◇	◇
Verilen görevleri eksiksiz tamamladım.	◇	◇	◇	◇	◇
Zamanımı etkili kullandım.	◇	◇	◇	◇	◇
Talimatları dikkatlice takip ettim.	◇	◇	◇	◇	◇

Bölüm 1 Toplam Puanım: _____ / 25

ETKİNLİK 4

TEMA: ÇEŞİTLİLİK

Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları	KİM.9.2.10. Sıvıların kaynama sıcaklığını etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik kanıt kullanabilme
Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri	<p>a) Sıvıların kaynama sıcaklığını etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik ölçütler (moleküller arası etkileşimin türü, açık hava basıncı) belirler.</p> <p>b) Gözlem veya hazır veri setinden seçtiği verileri değişkenler arası ilişkileri belirleyecek şekilde düzenler.</p> <p>c) Kaynama sıcaklığını etkileyen faktörlere yönelik iddialarını kanıtlara dayalı açıklar.</p> <p>ç) Açıklamalarını desteklemek için bilimsel bilgiyi kullanır.</p>
Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller	Öğrenciler, maddenin tanecikli modelini ve taneciklerin elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri ile bir arada durduğunu bilmektedirler. Öğrencilerin bazı bileşiklerin yaygın adlarını, katı ve sıvıların temel özelliklerini, kavramsal olarak kaynama ve buharlaşma olaylarını bildikleri kabul edilmektedir.
Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları	<p>Soyut kavramları (viskozite, çözünürlük, moleküller arası etkileşimler gibi) deneysel gözlem ve ölçümlerle ilişkilendirebilmeye ihtiyaç duyabilirler. Birden fazla değişkenin (sıvıların cinsleri, sıcaklıklar, çözücü türleri) sonuçlar üzerindeki etkilerini birlikte değerlendirebilmeye ihtiyaç duyabilirler. Deney süreçlerinde elde ettikleri verileri tablo, grafik ve şema gibi görsel araçlarla düzenleyip anlamlandırabilmeye, bu verilerden hareketle neden–sonuç ilişkileri kurabilmeye ve bilimsel gerekçelerle açıklamalar yapabilmeye ihtiyaç duyabilirler. Tek tek deney sonuçlarından genel ilkelere ulaşabilmeye ve bu ilkeleri yeni durumlara uygulayabilmeye de ihtiyaç duyabilirler.</p> <p>Öğrendikleri kavramları günlük yaşamda karşılaşılan problemlere uyarlayabilmeye ve bu bilgileri karar verme süreçlerinde kullanabilmeye ihtiyaç duyabilirler. Öğrenme sürecinde görev, yöntem veya soru seçimleri yaparak süreci yönlendirebilmeye, deney, veri ve kavramsal bilgileri bir araya getirerek yazılı, görsel ya da dijital ürünlere dönüştürebilmeye ihtiyaç duyabilirler. Akranlarıyla etkileşim kurarak düşüncelerini karşılaştırabilmeye, geri bildirimler alabilmeye ve bu geri bildirimler doğrultusunda çalışmalarını geliştirebilmeye de ihtiyaç duyabilirler.</p>
İçerik	Farklılaştırma Alanları
	<p>Soyutluk (İFS)</p> <p>İFS1: Öğrencilerden, kaynama sıcaklığının bir “sayı” değil, belirli koşullara bağlı bir sonuç olduğu yönünde genel bir ilke cümlesi oluşturmaları istenebilir.</p> <p>İFS2: Öğrencilerin, kaynama sıcaklığını açıklarken kullandıkları ölçütleri tek bir genelleme altında toplamaları sağlanabilir.</p> <p>İFS3: Öğrencilerden, kaynama olayını “denge” kavramı üzerinden yeniden tanımlamaları istenebilir.</p> <p>Karmaşıklık (İFK)</p> <p>İFK1: Öğrencilerin, moleküler yapı ile kaynama sıcaklığı arasındaki ilişkiyi birden fazla ölçütü birlikte dikkate alarak açıklamaları istenebilir.</p> <p>İFK2: Öğrencilerden, çevresel koşulların (yükseklik–basınç) kaynama üzerindeki etkisini moleküler düzeyde ilişkilendirmeleri istenebilir.</p> <p>İFK3: Öğrencilerin, Clapeyron ilkesini kullanarak basınç–kaynama ilişkisini neden–sonuç zinciri içinde açıklamaları istenebilir.</p>

	Çeşitlilik (İFÇ)	İFÇ1: Öğrencilerin, verilen etkileşim türlerine ek olarak farklı bir sıvı örneği seçerek baskın etkileşim türünü tahmin etmeleri istenebilir.
	Organizasyon (İFO)	İFO1: Öğrencilerden, belirledikleri ölçütleri “ölçüt adı–hangi durumu ayırt eder–sonucu nasıl etkiler” başlıklarını içeren kısa bir tabloya yerleştirerek düzenlemeleri istenebilir.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	İFSK1: Öğrencilerden, Clapeyron’un basınç–kaynama ilişkisine dair açıklamasını kendi deney verileriyle ilişkilendirmeleri istenebilir. İFSK2: Öğrencilerin, Van der Waals’ın moleküler etkileşim yaklaşımını kullanarak farklı sıvıların kaynama sıcaklıklarını karşılaştırmaları istenebilir.
Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	SFÜDD1: Öğrencilerden, moleküller arası etkileşim kuvvetinin kaynama sıcaklığı üzerindeki etkisine ilişkin bir iddia oluşturmaları; bu iddiayı veri setinden seçecekleri en az iki ölçüm sonucu ile desteklemeleri ve aynı sıvı için etkileşim türü sabitken farklı koşullarda elde edilen sonuçların bu iddiayı ne ölçüde doğruladığını tartışmaları istenebilir. SFÜDD2: Öğrencilerden, ölçüt olarak kabul edilebilecek ve elenmesi gereken değişkenleri karşılaştırmalı biçimde tartışmaları istenebilir. SFÜDD3: Öğrencilerin, farklı basınç koşullarında enerji gereksinimini karşılaştırmaları istenebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	SFAU1: Öğrencilerden, belirledikleri ölçütlerin dışında kaynama sıcaklığını açıklamak için kullanılabilecek başka bir ölçüt önerisi geliştirmeleri ve bu ölçütün neden işe yarayabileceğini tartışmaları istenebilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	SFKÖ1: Öğrencilerden, verilen sorulara ek olarak ölçüt kavramını sorgulayan yeni bir soru üretmeleri istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	SFSÖ1: Öğrencilerin, küp yüzlerinden birinde ürettikleri yanıtı derinleştirerek yeniden ele almayı tercih etmelerine ve bu yüzeydeki ölçütü daha ayrıntılı açıklamalarına olanak tanınabilir. SFSÖ2: Öğrencilerin, çalışmaya başladıkları veri setini süreç içinde daha karmaşık bir veri setiyle değiştirmelerine veya ek bir veri setiyle karşılaştırma yapmalarına olanak tanınabilir.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	SFARŞ1: Öğrencilerden, veri setinde değişkenleri ayıklayarak bağımlı–bağımsız–kontrol değişkenlerini açıkça belirtmeleri istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGİ)	SFGİ1: Grupların, birbirlerinin yanıtlarını dinleyerek ortak ve ayrışan noktaları belirlemeleri sağlanabilir.
	Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)
Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)		ÜFÜD1: Öz değerlendirme formuna, öğrencilerin yazdıkları açıklamada en az bir sayısal veri (ölçüm değeri) ve en az bir bilimsel kavram/kuram (basınç, moleküller arası etkileşim, Clapeyron ilkesi vb.) kullanıp kullanmadıklarını işaretleyecekleri açık maddeler eklenebilir.

KİMYA

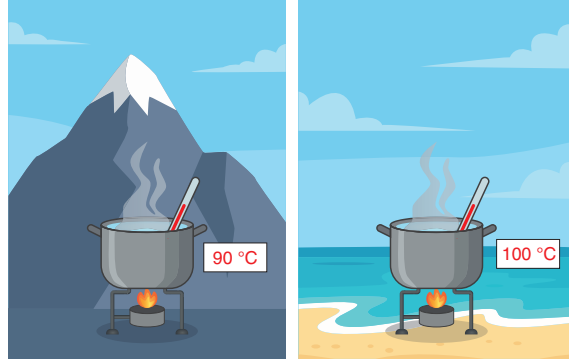
9. SINIF

Sentez Ürün (ÜFSÜ)	ÜFSÜ1: Öğrencilerden, kaynama sıcaklığını etkileyen faktörleri açıklayan metni infografik, kavramsal şema veya kısa bilimsel rapor biçiminde sunmaları istenebilir.
Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	ÜFÜÇ1: Öğrencilerden, kaynama sıcaklığını etkileyen faktörleri açıklayan içeriği metin yerine tablo, kavramsal şema veya basit bir grafik biçiminde sunmaları da istenebilir.
Dönüşümler (ÜFD)	ÜFD1: Öğrencilerden, seçtikleri veri setinden elde ettikleri sonuçları kullanarak “hangi faktör–hangi yönde–hangi kanıtı dayanarak” yapısında, en az bir tablo/grafik verisine atıf içeren kısa bir açıklayıcı metin yazmaları istenmelidir.

FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU

Etkinlik Adı	Büyük Veri Operasyonu: Kaynamayı Etkileyen Gizemli Faktörler
Konu	Kaynama Olayına Etki Eden Faktörler
Öğrenme Hedefleri	<p>a) Öğrenciler, deney sürecinde elde edilen veri setlerinden bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini ayırt eder ve bu verileri anlamlı bir yapıya göre düzenler.</p> <p>b) Öğrenciler, topladıkları ölçüm verilerini kullanarak bilimsel iddialarını sayısal kanıtlarla gerekçelendirir ve açıklamalarını veri temelli olarak ifade eder.</p> <p>c) Öğrenciler, hatalı veya eksik kurgulanmış bilimsel çıkarımları veri–değişken ilişkisini dikkate alarak değerlendirir ve uygun olmayan çıkarımları reddeder.</p> <p>d) Öğrenciler, günlük dilde ifade edilen nitel durumları evrensel bilimsel ölçütler ve kavramlar kullanarak açıklar.</p> <p>e) Öğrenciler, deneyde elde ettikleri örüntülerden hareketle farklı koşullar veya yeni senaryolar için mantıksal öngörülerde bulunur.</p>
Disiplinler Arası Bileşenler	Coğrafya Fizik Matematik
Materyaller	Akıl Küpü Veri Seti Tablosu Etkileşimli tahta Ölçüt Kartları
Süre	2 ders saati
Etkinlik Açıklaması	<p>Bu etkinlikte küpleme, düşün-eşleş-paylaş, veri seti analizi, kanıtı dayalı argüman, eleştirel düşünme ve hata analizi, yaratıcı problem çözme yöntem ve teknikleri kullanılmıştır.</p> <p>Küpleme: Etkinliğin girişinde küpün her yüzeyindeki farklı bilişsel görevler aracılığıyla konunun çok boyutlu incelenmesi sağlanır.</p> <p>Düşün-eşleş-paylaş: Günlük ifadelerin bilimsel terminolojiye dönüştürülmesi sürecinde akran öğrenimi ve kavramsal netlik için kullanılır.</p>

Öğretmen sınıfa bir küp ile gelir. Küpü masaya bırakır. Tahtadan aşağıdaki görseli sınıfa yansıtır. Öğrencilerin görseli incelemesini ister.



Şekil 1. Suyun dağ zirvesinde ve deniz seviyesinde kaynaması

Görselle ilgili aşağıdaki soruyu sorar:

“Aynı su, iki farklı yerde kaynamakta ama termometrelerde ölçülen değerler birbirinden farklı. Ama burada önemli olan sayı mı, yoksa o sayıyı belirleyen koşullar mı (İFS1)?”

Ardından aşağıdaki açıklamayı yapar:

“Bugün, bir sıvının kaynama sıcaklığını belirleyen ölçütleri inceleyeceğiz. Bu amaçla küpleme etkinliğini gerçekleştireceğiz.”

Sınıfa getirdiği küpü öğrencilere gösterir. Örnek küpleme etkinliği materyali aşağıdaki gibi olabilir (EK 1):

Uygulama Aşamaları

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

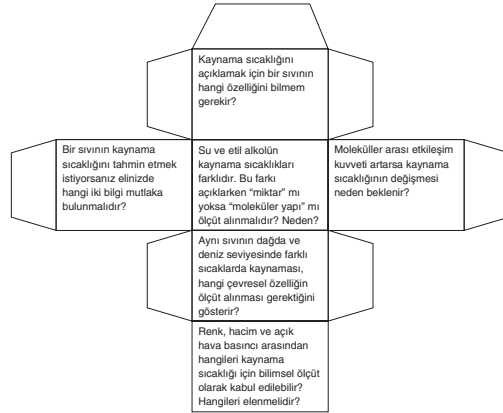
KİMYA

9. SINIF

EK 1: KÜPLEME ETKİNLİĞİ MATERYALİ

Yönerge

Küpün her yüzeyinde bir soru olduğunu vardır. Küp sırayla atılacaktır. Üste gelen yüzeydeki soru grup olarak cevaplanacaktır.



Küpün her yüzeyinde bir soru olduğunu açıklar. Sırayla küpün atılacağını ve üste gelen yüzeydeki soruyu grup olarak düşünüp cevaplayacaklarını belirtir. Öğrencileri hazır bulunuşluklarına göre 2-3 kişilik heterojen gruplara ayırır. Tüm öğrenciler aynı soruları görecektir şekilde etkinliği başlatır (SFGE1).

KÜP YÜZLERİ

1. TANIMLAMA–Ölçüt farkındalığı

“Kaynama sıcaklığını açıklamak için bir sıvının hangi özelliğini bilmem gerekir?” sorusuna cevaplarınızı not alınız (SFKÖ1).

2. KARŞILAŞTIRMA– Ölçüt ayıklama

“Su ve etil alkolün kaynama sıcaklıkları farklıdır. Bu farkı açıklarken ‘miktar’ mı yoksa ‘moleküler yapı’ mı ölçüt alınmalıdır? Neden?” sorularına cevaplarınızı not alınız (İFK1).

3. İLİŞKİLENDİRME–Ortam ölçütü farkındalığı

“Aynı sıvının dağda ve deniz seviyesinde farklı sıcaklıklarda kaynaması, hangi çevresel özelliğin ölçüt alınması gerektiğini gösterir?” sorusuna cevaplarınızı not alınız (İFK2).

4. ANALİZ–Ölçüt–sonuç ilişkisi

“Moleküller arası etkileşim kuvveti artarsa, kaynama sıcaklığının değişmesi neden beklenir?” sorusuna cevaplarınızı not alınız (SFÜDD1).

5. UYGULAMA–Ölçüt seçimi

“Bir sıvının kaynama sıcaklığını tahmin etmek istiyorsanız, elinizde hangi iki bilgi mutlaka bulunmalıdır?” sorusuna cevaplarınızı not alınız (SFSÖ1).

6. ELEME/TARTIŞMA–Üst düzey düşünme

“Renk, hacim, kap türü ve açık hava basıncı arasından hangileri kaynama sıcaklığı için bilimsel ölçüt olarak kabul edilebilir? Hangileri elenmelidir? Gerekçelendirin. Gerekçelerinizi not alın (SFÜDD2).

Öğretmen bütün grupların küpün her bir yüzeyinde yer alan soruları yanıtlayıp yanıtlamadığını takip eder. Süreç tamamlandığında aşağıdaki soruyu sorar ve öğrencilere cevap hakkı tanır:

“Kaynama sıcaklığını açıklamak için hangi ölçütler kullanılır?” (İFS2) (SFAU1).

Ardından öğretmen ölçütün ne olduğunu sorarak tartışma ortamı oluşturur. Ortak olarak karar verdikleri ölçüt tanımını tahtaya yazar:

“Bir özellik, ölçüt olabilmesi için farklı durumlarda değişmeli ve sonucu etkileyebilmelidir.”

Öğretmen öğrencilerin ölçüt olarak belirledikleri her ifadeyi bu ölçüte göre gözden geçirmelerini ister. Ölçüt olmadığını düşündüklerini eleyeceklerini belirtir (İFO1).

Etkinliğin bitiminde öğretmen gruplara çalışma kâğıdı dağıtır ve çalışma kâğıdındaki görevleri yapmasını ister (SFSÖ2) (SFARŞ1). Örnek çalışma kâğıdı EK 2’deki gibi olabilir.

KİMYA

9. SINIF

EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı: Sınıf: Tarih: .../.../.....

Etkinlik Adı:

Yönerge

Bir araştırma laboratuvarın, çeşitli sıvıların farklı koşullardaki kaynama sıcaklıklarını ölçmüştür. Ancak veriler düzensiz bir şekilde kaydedilmiştir. Sizden bu verileri analiz edip kaynama sıcaklığını etkileyen faktörleri kanıtlarla belirlemeniz istenmektedir. Üç farklı düzeye olan veri setlerinden istediğinizi seçerek çalışmanızı sürdürünüz.

TEMEL DÜZEY VERİ SETİ

Ölçüm No	Sıvı Adı	Yer	Kaynama Noktası(°C)	Moleküler Arası Etkileşim Türü
1	Su	Deniz seviyesi	100	Güçlü
2	Su	Dağ zirvesi	90	Güçlü
3	Aseton	Deniz seviyesi	56	Orta
4	Hekzan	Deniz seviyesi	69	Zayıf
5	Aseton	Dağ zirvesi	47	Orta
6	Hekzan	Dağ zirvesi	60	Zayıf

ORTA DÜZEY VERİ SETİ

Ölçüm No	Sıvı Adı	Yer	Deniz Seviyesinden Yükseklik (m)	Kaynama Noktası(°C)	Moleküler Arası Etkileşim Türü
1	Su	Deniz seviyesi	0	100	Güçlü
2	Su	Dağ zirvesi	3000	90	Güçlü
3	Aseton	Deniz seviyesi	0	56	Orta
4	Su	Basıncı kap	0	112	Güçlü
5	Hekzan	Deniz seviyesi	0	69	Zayıf
6	Aseton	Dağ zirvesi	3000	47	Orta
7	Su	Yüksek dağ zirvesi	5000	83	Güçlü
8	Hekzan	Dağ zirvesi	3000	60	Zayıf

İLERİ DÜZEY VERİ SETİ

Ölçüm No	Sıvı Adı	Yer	Deniz Seviyesinden Yükseklik (m)	Açık Hava Basıncı (atm)	Kaynama Noktası (°C)	Moleküler Arası Etkileşim Türü
1	Su	Deniz seviyesi	0	1.00	100	Hidrojen bağı-güçlü
2	Etanol	Deniz seviyesi	0	1.00	78	Hidrojen bağı-orta
3	Su	Dağ zirvesi	3000	0.70	90	Hidrojen bağı-güçlü
4	Aseton	Deniz seviyesi	0	1.00	56	Dipol-dipol-orta
5	Etanol	Dağ zirvesi	3000	0.70	68	Hidrojen bağı-orta
6	Su	Basıncı kap	0	1.50	112	Hidrojen bağı-güçlü
7	Hekzan	Deniz seviyesi	0	1.00	69	London-zayıf
8	Aseton	Dağ zirvesi	3000	0.70	47	Dipol-dipol-orta
9	Su	Yüksek dağ zirvesi	5000	0.54	83	Hidrojen bağı-güçlü
10	Hekzan	Dağ zirvesi	3000	0.70	60	London-zayıf

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ 71

KİMYA

9. SINIF

GÖREV 1: DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME VE İDDİALARINI KANITLARA DAYALI AÇIKLAMA

Yukarıdaki veri setinde hangi değişkenler var? Aşağıdaki tabloyu doldurun:

Değişken Türü	Değişken Adı	Bu değişken nedir?
Bağımlı Değişken (Ölçülen)		
Bağımsız Değişken 1		
Bağımsız Değişken 2		
Kontrol Değişkeni		

Düşünme Sorusu 1: Kaynama sıcaklığını hangi faktörler etkileyebilir? (En az 2 faktör yazın)

Düşünme Sorusu 2: a. Kaynama sıcaklığına etki eden faktörlere ilişkin verileri tabloya kaydediniz. Veriler bağlamında faktörlerin etkisini açıklayınız.

Basınc (atm)	Kaynama Sıcaklığı (°C)	Değişim

Kaynama sıcaklığına etki eden faktöre ilişkin iddia:

İddiayı kanıtlamak için gerekçe:

Düşünme Sorusu 2: b. Kaynama sıcaklığına etki eden faktörlere ilişkin verileri tabloya kaydediniz. Veriler bağlamında faktörlerin etkisini açıklayınız

Sıvı	Moleküler Etkileşim	Etkileşim Gücü Sırası	Kaynama (°C)
		En zayıf →	
		↓	
		↓	
		↓	
		En güçlü →	

Kaynama sıcaklığına etki eden faktöre ilişkin iddia:

İddiayı kanıtlamak için gerekçe:

GÖREV 2: BİLİMSEL BİLGİYİ KULLANMA

Aşağıda verilen bilimsel metni okuyunuz. Önceki aşamada sunduğunuz gerekçelerinizi bilimsel bilgiyi kullanarak açıklayınız (**ÜFD1**).

Kaynama Olayının Termodinamiği ve Moleküler Temelleri

Sıvıların kaynama sıcaklığı, rastgele bir değer değil; maddenin içsel özellikleri ile dış çevrenin fiziksel koşulları arasındaki bir denge noktasıdır (**İFS3**). Bu dengeyi anlamak için şu iki temel bilimsel prensibi incelemek gerekir:

Benoît Paul Émile Clapeyron ve Basınç İlişkisi

Fransız fizikçi Clapeyron, 1834 yılında sıvıların kaynama noktası ile dış basınç arasındaki ilişkiyi matematiksel bir zemine oturtmuştur (Clapeyron Denklemi) (**İFSK1**).

Clapeyron, bir sıvının kaynaması için sıvının buhar basıncının dış buhar basıncına eşitlenmesi gerektiğini kanıtlamıştır (**İFK3**). Bir sıvının kaynaması için, sıvının yüzeyinden ayrılmaya çalışan moleküllerin oluşturduğu buhar basıncının, sıvının üzerine baskı yapan dış basınca (açık hava basıncı) eşitlenmesi gerekir.

Dış basınç azaldığında (örneğin yüksek rakımlı bir dağın zirvesinde), buhar basıncının bu düşük değere ulaşması için daha az ısı enerjisi yeterli olur. Bu nedenle sıvı, deniz seviyesine göre daha düşük bir sıcaklıkta kaynamaya başlar (**SFÜDD3**). Düşüklü tencere gibi basınçlı kaplarda dış basınç arttığı için buhar basıncının dengeye ulaşması daha fazla enerji gerektirir ve kaynama sıcaklığı yükselir.

2. Johannes Diderik van der Waals ve Moleküler Etkileşimler

1910 Nobel Fizik Ödülü sahibi Van der Waals, gerçek gazların ve sıvıların davranışlarını incelerken moleküller arasındaki zayıf çekim kuvvetlerini tanımlamıştır (**İFSK2**).

Van der Waals, moleküllerin sadece birbirine çarpmadığını, aynı zamanda birbirlerini elektriksel olarak çektiklerini ortaya koymuştur. Moleküller arası bu çekim kuvvetleri ne kadar fazlaysa sıvı gaz haline getirmek (kaynatmak) için o kadar fazla enerji (yüksek sıcaklık) gerekir (**ÜFGHP1**).

Sıvı fazdaki tanecikler, birbirlerini belirli çekim kuvvetleri (Hidrojen bağları, Dipol-dipol, London kuvvetleri) ile bir arada tutarlar. Kaynama, bu çekim kuvvetlerinin yenilerek taneciklerin birbirinden tamamen kopması (gaz fazına geçiş) sürecidir. Tanecikler arası etkileşim türü ne kadar güçlüyse (örneğin saf sudaki Hidrojen bağları, heksandaki London kuvvetlerinden daha güçlüdür), bu bağları koparmak için gereken kinetik enerji o kadar yüksek olur (**İFC1**). Bu durum, etkileşimi güçlü olan sıvıların kaynama sıcaklığının neden daha yüksek olduğunu açıklar.

Sıvıların kaynama sıcaklığını etkileyen faktörler:

(**ÜFSÜ1**) (**ÜFÜÇ1**).

Öğrenciler metinlerini sınıf içinde okurlar ve sınıfta tartışma ortamı oluşturulur. Ardından öğretmen öğrencilere öz değerlendirme formu dağıtır. Öz değerlendirme formu EK 3'te verilmiştir (**ÜFÜD1**).

Değerlendirme

Çalışma kâğıdı
Öz değerlendirme formu

Kariyer Çıktısı

Veri analisti: Karmaşık ve düzensiz veri setleri içerisinden anlamlı bilgiyi ayıklama, filtreleme ve değişkenler arası korelasyon kurma becerisi.

Bilimsel Yazarlık ve Raporlama: Bir iddiayı (hipotezi) somut verilerle destekleme ve “kanıta dayalı” bilimsel argüman oluşturma yetkinliği.

Eleştirel Denetçilik: Hatalı veri kullanımını veya yanlış kurgulanmış bilimsel iddiaları fark ederek teknik analizle çürütme becerisi.

Süreç Mühendisliği: Birden fazla faktörün (basınç, sıcaklık, madde türü) aynı anda değiştiği sistemlerde, istenen sonucu elde etmek için gerekli koşulları belirleme yetisi.

Teknoloji Entegrasyonu

İnteraktif Görsel Yansıtma: Giriş aşamasında dağ ve deniz seviyesindeki kaynama farkını gösteren karşılaştırmalı görsellerin akıllı tahtada incelenmesi.

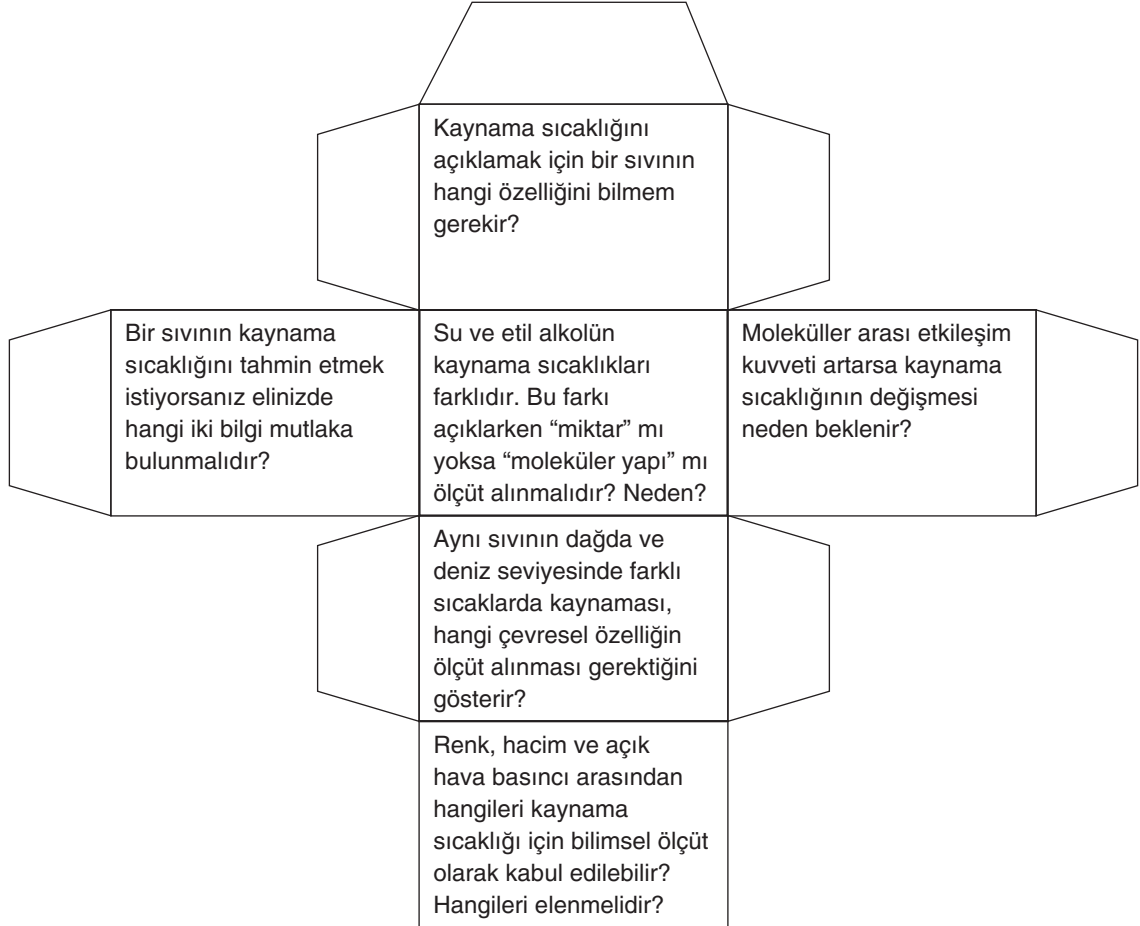
Dijital Simülasyon Kullanımı: Etkinlik sonunda kaynama olayını moleküler düzeyde ve basınç etkisiyle gösteren simülasyonların izlenmesi.

Dijital Veri Seti Analizi: 15 ölçümlük karmaşık veri setinin, değişkenler arası ilişkileri belirlemek amacıyla dijital ortamda (E-tablo) filtrelenmesi ve düzenlenmesi.

EK 1: KÜPLEME ETKİNLİĞİ MATERYALİ

Yönerge

Küpün her yüzeyinde bir soru olduğunu vardır. Küp sırayla atılacaktır. Üste gelen yüzeydeki soru grup olarak cevaplanacaktır.



KİMYA

9. SINIF

EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Bir araştırma laboratuvarı, çeşitli sıvıların farklı koşullardaki kaynama sıcaklıklarını ölçmüştür. Ancak veriler düzensiz bir şekilde kaydedilmiştir. Sizden bu verileri analiz edip kaynama sıcaklığını etkileyen faktörleri kanıtlarla belirlemeniz istenmektedir. Üç farklı düzeyde olan veri setlerinden istediğinizi seçerek çalışmanızı sürdürünüz.

TEMEL DÜZEY VERİ SETİ

Ölçüm No	Sıvı Adı	Yer	Kaynama Noktası(°C)	Moleküler Arası Etkileşim Türü
1	Su	Deniz seviyesi	100	Güçlü
2	Su	Dağ zirvesi	90	Güçlü
3	Aseton	Deniz seviyesi	56	Orta
4	Hekzan	Deniz seviyesi	69	Zayıf
5	Aseton	Dağ zirvesi	47	Orta
6	Hekzan	Dağ zirvesi	60	Zayıf

ORTA DÜZEY VERİ SETİ

Ölçüm No	Sıvı Adı	Yer	Deniz Seviyesinden Yükseklik (m)	Kaynama Noktası(°C)	Moleküler Arası Etkileşim Türü
1	Su	Deniz seviyesi	0	100	Güçlü
2	Su	Dağ zirvesi	3000	90	Güçlü
3	Aseton	Deniz seviyesi	0	56	Orta
4	Su	Basınçlı kap	0	112	Güçlü
5	Hekzan	Deniz seviyesi	0	69	Zayıf
6	Aseton	Dağ zirvesi	3000	47	Orta
7	Su	Yüksek dağ zirvesi	5000	83	Güçlü
8	Hekzan	Dağ zirvesi	3000	60	Zayıf

İLERİ DÜZEY VERİ SETİ

Ölçüm No	Sıvı Adı	Yer	Deniz Seviyesinden Yükseklik (m)	Açık Hava Basıncı (atm)	Kaynama Noktası (°C)	Moleküler Arası Etkileşim Türü
1	Su	Deniz seviyesi	0	1.00	100	Hidrojen bağı-güçlü
2	Etanol	Deniz seviyesi	0	1.00	78	Hidrojen bağı-orta
3	Su	Dağ zirvesi	3000	0.70	90	Hidrojen bağı-güçlü
4	Aseton	Deniz seviyesi	0	1.00	56	Dipol-dipol-orta
5	Etanol	Dağ zirvesi	3000	0.70	68	Hidrojen bağı-orta
6	Su	Basınçlı kap	0	1.50	112	Hidrojen bağı-güçlü
7	Hekzan	Deniz seviyesi	0	1.00	69	London-zayıf
8	Aseton	Dağ zirvesi	3000	0.70	47	Dipol-dipol-orta
9	Su	Yüksek dağ	5000	0.54	83	Hidrojen bağı-güçlü
10	Hekzan	Dağ zirvesi	3000	0.70	60	London-zayıf

KİMYA

9. SINIF

GÖREV 1: DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME VE İDDİALARINI KANITLARA DAYALI AÇIKLAMA

Yukarıdaki veri setinde hangi değişkenler var? Aşağıdaki tabloyu doldurun:

Değişken Türü	Değişken Adı	Bu değişken nedir?
Bağımlı Değişken (Ölçülen)		
Bağımsız Değişken 1		
Bağımsız Değişken 2		
Kontrol Değişkeni		

Düşünme Sorusu 1: Kaynama sıcaklığını hangi faktörler etkileyebilir? (En az 2 faktör yazın)**Düşünme Sorusu 2: a.** Kaynama sıcaklığına etki eden faktörlere ilişkin verileri tabloya kaydediniz. Veriler bağlamında faktörlerin etkisini açıklayınız.

Basınç (atm)	Kaynama Sıcaklığı (°C)	Değişim

Kaynama sıcaklığına etki eden faktöre ilişkin iddia:

İddiyayı kanıtlamak için gerekçe:

Düşünme Sorusu 2: b. Kaynama sıcaklığına etki eden faktörlere ilişkin verileri tabloya kaydediniz. Veriler bağlamında faktörlerin etkisini açıklayınız

Sıvı	Moleküler Etkileşim	Etkileşim Gücü Sırası	Kaynama (°C)
		En zayıf →	
		↓	
		↓	
		↓	
		En güçlü →	

Kaynama sıcaklığına etki eden faktöre ilişkin iddia:

İddiyayı kanıtlamak için gerekçe:

KİMYA

9. SINIF

GÖREV 2: BİLİMSEL BİLGİYİ KULLANMA

Aşağıda verilen bilimsel metni okuyunuz. Önceki aşamada sunduğunuz gerekçelerinizi bilimsel bilgiyi kullanarak açıklayınız (**ÜFD1**).

Kaynama Olayının Termodinamiği ve Moleküler Temelleri

Sıvıların kaynama sıcaklığı, rastgele bir değer değil; maddenin içsel özellikleri ile dış çevrenin fiziksel koşulları arasındaki bir denge noktasıdır (**İFS3**). Bu dengeyi anlamak için şu iki temel bilimsel prensibi incelemek gerekir:

Benoît Paul Émile Clapeyron ve Basınç İlişkisi

Fransız fizikçi Clapeyron, 1834 yılında sıvıların kaynama noktası ile dış basınç arasındaki ilişkiyi matematiksel bir zemine oturtmuştur (Clapeyron Denklemi) (**İFSK1**).

Clapeyron, bir sıvının kaynaması için sıvının buhar basıncının dış buhar basıncına eşitlenmesi gerektiğini kanıtlamıştır (**İFK3**). Bir sıvının kaynaması için, sıvının yüzeyinden ayrılmaya çalışan moleküllerin oluşturduğu buhar basıncının, sıvının üzerine baskı yapan dış basınca (açık hava basıncı) eşitlenmesi gerekir.

Dış basınç azaldığında (örneğin yüksek rakımlı bir dağın zirvesinde), buhar basıncının bu düşük değere ulaşması için daha az ısı enerjisi yeterli olur. Bu nedenle sıvı, deniz seviyesine göre daha düşük bir sıcaklıkta kaynamaya başlar (**SFÜDD3**). Düküklü tencere gibi basınçlı kaplarda dış basınç artırıldığı için buhar basıncının dengeye ulaşması daha fazla enerji gerektirir ve kaynama sıcaklığı yükselir.

2. Johannes Diderik van der Waals ve Moleküler Etkileşimler

1910 Nobel Fizik Ödülü sahibi Van der Waals, gerçek gazların ve sıvıların davranışlarını incelerken moleküller arasındaki zayıf çekim kuvvetlerini tanımlamıştır (**İFSK2**).

Van der Waals, moleküllerin sadece birbirine çarpmadığını, aynı zamanda birbirlerini elektriksel olarak çektiklerini ortaya koymuştur. Moleküller arası bu çekim kuvvetleri ne kadar fazlaysa sıvıyı gaz haline getirmek (kaynatmak) için o kadar fazla enerji (yüksek sıcaklık) gerekir (**ÜFGHP1**).

Sıvı fazdaki tanecikler, birbirlerini belirli çekim kuvvetleri (Hidrojen bağları, Dipol-dipol, London kuvvetleri) ile bir arada tutarlar. Kaynama, bu çekim kuvvetlerinin yenilerek taneciklerin birbirinden tamamen kopması (gaz fazına geçiş) sürecidir.

Tanecikler arası etkileşim türü ne kadar güçlüyse (örneğin saf sudaki Hidrojen bağları, heksandaki London kuvvetlerinden daha güçlüdür), bu bağları koparmak için gereken kinetik enerji o kadar yüksek olur (**İFÇ1**). Bu durum, etkileşimi güçlü olan sıvıların kaynama sıcaklığının neden daha yüksek olduğunu açıklar.

Sıvıların kaynama sıcaklığını etkileyen faktörler:

.....
(**ÜFSÜ1**) (**ÜFÜÇ1**).

KİMYA

9. SINIF

EK 3: ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Her görev için kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütü	Yapabiliyorum	Kanıt kullanıyorum	Açıklayabiliyorum
Değişken belirleme	◇	◇	◇
Uygun veri seçimi	◇	◇	◇
Veri düzenleme	◇	◇	◇
İlişki kurma	◇	◇	◇
Kanıt gösterme	◇	◇	◇
Yanlış kullanımı fark etme	◇	◇	◇
Yeni duruma uygulama	◇	◇	◇

ETKİNLİK 5

TEMA: ÇEŞİTLİLİK

Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları	KİM.9.2.11. Sıvıların viskozitesini etkileyen faktörlere ilişkin bilimsel gözlem yapabilme	
Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri	a) Sıvıların viskozitesine ilişkin niteliklerin farkını ortaya koyar. b) Belirlediği nitelikler ile sıvıların viskozitesi arasındaki ilişkiyi tespit etmek üzere veriler toplayarak bu verileri kaydeder. c) Sıvılar hakkında elde ettiği benzer verilerden hareketle keşfettiği örüntüleri açıklar.	
Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller	Öğrenciler, maddenin tanecikli modelini ve taneciklerin elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri ile bir arada durduğunu bilmektedirler. Öğrencilerin sıvıların temel özelliklerini bildikleri kabul edilmektedir.	
Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları	Öğrencilerin, sıvıların akış davranışlarını günlük yaşamdan örneklerle ilişkilendirmeye, soyut olan viskozite kavramını somut deneyler yoluyla anlamaya ve ölçüm yaparak verileri yorumlama becerilerini geliştirmeye ihtiyaçları bulunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin grup çalışması içinde iş birliği yapma, bilimsel süreç becerilerini kullanma ve elde ettikleri sonuçları ifade etme gereksinimleri dikkate alınmıştır.	
Farklılaştırma Alanları		
İçerik	Soyutluk (İFS)	İFS1: Öğretmen derse başlarken bal ve suyu karşılaştırmalı olarak sunarak öğrencilerden bu gözlemlerden hareketle “akış davranışını açıklayabilecek ortak bir ilke” önermelerini isteyebilir.
	Karmaşıklık (İFK)	İFK1: Öğrencilerden, viskozite kavramını yalnızca gözlemlerle değil moleküler çekim türleri ve sıcaklık değişimiyle birlikte açıklayan bir ilişki şeması oluşturmaları istenebilir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	İFÇ1: Öğrencilerden, viskozite deneyinde kullanılan sıvılara ek olarak kendi belirleyecekleri bir sıvıyı (örneğin şampuan, sıvı sabun veya deterjan) sürece dahil ederek bu sıvının davranışını mevcut verilerle karşılaştırmaları istenebilir.
	Organizasyon (İFO)	İFO1: Öğrencilerden, deney sürecini “tahmin–gözlem–veri kaydı–yorum–genelleme” başlıkları altında yapılandırarak bu başlıklara uygun notlar almaları ve süreci bu organizasyonla yürütmeleri istenebilir.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	İFSK1: Öğrencilere, farklı bilim insanlarının (örneğin bir kimyager ve bir gıda mühendisi) sıvıların akış davranışını nasıl açıkladıklarını içeren kısa metinler sunulup kendilerinin bu açıklamaları karşılaştırmaları istenebilir.

Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	<p>SFÜDD1: Öğrencilerden, geliştirdikleri genel çıkarımın hangi koşullarda geçerli olmayacağını tartışmaları ve bu durumu açıklayan karşı örnekler önermeleri istenebilir.</p> <p>SFÜDD2: Öğretmen, öğrencilerin farklı sıvıların viskozitesini karşılaştırabilecekleri deneyler tasarlamalarını sağladıktan sonra elde ettikleri sonuçlara dayanarak hangi sıvının hangi koşullarda daha uygun olacağını savunmalarını ve bu savunmayı grafik ve verilerle desteklemelerini isteyebilir.</p>
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	<p>SFAU1: Öğrencilerden, aynı sıvıların akış hızlarını karşılaştırmak için farklı deney düzenekleri önermeleri ve hangi düzende hangi sonucun ortaya çıkacağını tartışmaları istenebilir.</p>
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<p>SFKÖ1: Su ve bal bulunan bardaklar ters çevrilmeden önce öğrencilerden hangi maddenin nasıl davranacağını tahmin etmeleri, tahminlerini gerçekleriyle birlikte ifade etmeleri ve bardaklar ters çevrildikten sonra gözlemlerini tahminleriyle karşılaştırarak yeni sorular oluşturmaları istenebilir.</p>
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<p>SFAY1: Bardaklardaki sıvıların miktarı eşit olduğu vurgulandıktan sonra öğrencilerden hangi sıvının daha önce boşalacağına ilişkin bireysel tahminlerde bulunmaları, bu tahminlerini akışkanlık, tanecikler arası etkileşim veya günlük deneyimleriyle gerçekleştirmeleri ve deney sonucunu gözlemledikten sonra ilk tahminlerini gözden geçirerek gerçeklerini yeniden düzenlemeleri istenebilir.</p>
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<p>SFSÖ1: Öğrencilerden, ölçüm yapma, veri analizi yapma veya sonuçları yorumlama yollarından hangisini üstleneceklerine kendilerinin karar vermeleri istenebilir.</p>
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	<p>SFARŞ1: Öğrencilerden, viskoziteyi etkileyen değişkenlere ilişkin güvenilir bir kaynaktan (ders kitabı, bilimsel popüler yayın veya dijital kaynak) bilgi toplamaları ve bu bilgileri kendi deney sonuçlarıyla ilişkilendirmeleri istenebilir.</p>
	Grup Etkileşimi (SFGGE)	<p>SFGE1: Öğrencilerin verdikleri farklı yanıtlar görünür hâle getirilerek bu yanıtlar üzerinden öğrencilerin birbirlerinin gerçeklerini dinlemeleri, benzer ve farklı düşünceleri karşılaştırmaları ve akran etkileşimi yoluyla kendi görüşlerini yeniden yapılandırılmaları sağlanacak bir sınıf içi tartışma ortamı oluşturulabilir.</p>
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	<p>ÜFGHP1: Öğretmen, öğrencilerin viskoziteyi değiştirme yollarını tartışmalarını sağlarken bu bilgiyi günlük yaşamda veya farklı meslek alanlarında karşılaşılan belirli bir problemi (örneğin bir sıvının istenenden yavaş/hızlı akması) çözmeye yönelik olarak kullanmalarını teşvik edebilir.</p>
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	<p>ÜFGAK1: Öğretmen, her grubun sözcüsünün grafiği ve sonuçları paylaşmasının ardından, diğer grupların bu sonuçları belirli bir kullanıcı kitlesi (örneğin bir gıda üreticisi ya da mühendis adayı) adına sorgulamalarını ve farklı yorumlar geliştirmelerini teşvik edebilir.</p>
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	<p>ÜFÜD1: Öğrencilerin oluşturdukları grafik, tablo veya açıklamalar; veriye dayalı gerçekleştirmeye, genellemenin tutarlılığı ve açıklamanın bilimsel doğruluğu ölçütleri dikkate alınarak değerlendirilmesi sağlanabilir.</p>
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	<p>ÜFSÜ1: Öğrencilerden, viskoziteyi etkileyen faktörleri (tanecikler arası etkileşim, sıcaklık, akış süresi) birlikte gösteren kavramsal bir şema veya ilişki diyagramı oluşturmaları istenebilir.</p>

KİMYA

9. SINIF

	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	ÜFÜÇ1: Öğrenciler, viskoziteye ilişkin çıkarımlarını; grafik, kavramsal şema, kısa açıklayıcı metin veya tablo formatlarından birini seçerek sunabilirler.
	Dönüşümler (ÜFD)	ÜFD1: Öğrenciler, viskoziteye ilişkin çıkarımlarını; grafik, kavramsal şema, kısa açıklayıcı metin veya tablo formatlarından birini seçerek sunabilirler.
Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri	Öğrenen Merkezli Ortamlar (FÖOD-ÖMO)	FÖOD-ÖMO1: Öğretmen, sınıfı farklı öğrenme istasyonlarına ayırarak öğrencilerin kendi öğrenme ihtiyaçlarına göre istasyonlar arasında geçiş yapmalarına ve farklı zorluk seviyelerindeki etkinliklerden seçim yapmalarına olanak tanıyabilir.

FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU

Etkinlik Adı	Sıvıların Yarışı
Konu	Sıvıların Viskozitesi
Öğrenme Hedefleri	<p>a) Öğrenciler, farklı sıvıların akma hızlarını karşılaştırarak viskoziteye bağlı niteliksel farklılıkları belirler.</p> <p>b) Öğrenciler, sıvıların akma sürelerini ölçerek akış hızı–viskozite ilişkisine ilişkin verileri toplar ve kaydeder.</p> <p>c) Öğrenciler, elde ettikleri verilerden hareketle sıvıların moleküller arası etkileşim güçleri ile akış davranışları arasındaki ilişkiyi açıklar.</p> <p>d) Öğrenciler, viskozite kavramını kullanarak günlük yaşamda sıvı seçimi gerektiren durumlara yönelik çıkarımda bulunur.</p>
Disiplinler Arası Bileşenler	Fizik Matematik
Materyaller	Büret Beher Kronometre Su Zeytinyağı Etil alkol Su banyosu Termometre Kareli (milimetrik) kâğıt
Süre	2 ders saati
Etkinlik Açıklaması	Bu etkinlikte öğrenciler, farklı sıvıların akış davranışlarını karşılaştırmalı deneyler yoluyla inceleyerek viskozite kavramını anlamlandırır.
Uygulama Aşamaları	<p>Öğretmen derse başlarken öğrencilere içinde bal ve su bulunduran iki bardak gösterir (İFS1).</p> <p>Öğrencilere şu soruları sorar:</p> <p>Su ve bal bulunan bu bardakları ters çevirdiğimde bu maddeler dökülür mü? (SFKÖ1)</p> <p>Gördüğünüz gibi bardaklardaki sıvıların miktarları eşit. Bu bardakları ters çevirdiğimde hangisindeki sıvı daha önce boşalır? (SFAY1) (İFO1).</p>

Öğrencilerin cevapları kapsamında sınıf içi tartışma ortamı başlatılır (**SFGE1**).

Daha sonra öğretmen öğrencilerin görebileceği bir alanda 3 özdeş bürete eşit hacimde üç farklı sıvı (su, zeytinyağı, etil alkol) doldurur.

Öğretmen öğrencilere “Sizce hangisi en hızlı akar?” diye sorar ve öğrencilerin cevaplarını tahtaya yazar (**SFAU1**) (**İFÇ1**).

Sınıftan bir öğrenci seçilir. Seçilen öğrencinin kronometreyi kullanarak bütretlerdeki sıvıların boşalma sürelerini tespit etmesi beklenmektedir (**SFSÖ1**).

Bütretlerin muslukları açılarak sıvıların boşalma süreleri tespit edilir.

Elde edilen süreler tahtaya yazılır.

Öğretmen, “Sıvıların akmaya karşı gösterdiği bu dirence viskozite denir. Zeytinyağının molekülleri birbirini daha güçlü çektiği için akmakta zorlandı.” açıklamasını yaparak viskozite kavramı ile moleküller arası etkileşim ilişkisini açıklar (**İFK1**).

Öğretmen, öğrencilere deney sürecine yönelik çalışma kâğıdını dağıtır (**EK 1**). Öğrenciler, deney sırasında elde ettikleri verilere göre çalışma kâğıdını doldurur (**SFÜDD1**).

Öğretmen, öğrencilerin çalışma kâğıtlarını inceleyerek veri kaydetme, akışkanlık–viskozite ilişkisini kurma ve moleküller arası etkileşimleri yorumlama düzeylerini tespit eder.

Örnek çalışma kâğıdı aşağıdaki gibi olabilir:

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:

Yönerge

Aşağıda verilen sıvılarla gerçekleştirilen deney sırasında elde ettiğiniz ölçüm ve gözlemleri tabloya kaydediniz. Her sıvı için hacim ve boşalma süresi değerlerini kullanarak akma hızını hesaplayınız. Elde ettiğiniz verilere dayanarak sıvıların akışkanlık ve viskozite düzeylerini karşılaştırınız. Gözlemlerinizden yola çıkarak viskozite ile moleküller arası etkileşim gücü arasındaki ilişkiyi yorumlayınız.

Özellik/Sıvı	Su	Zeytinyağı	Etil alkol
Hacim (mL)			
Boşalma Süresi (sn)			
Akma Hızı (mL/sn)			
Akışkanlık (Az/Orta/Çok)			
Viskozite (Düşük/Orta/Yüksek)			
Moleküller Arası Etkileşim Gücü (Zayıf/Orta/Güçlü)			

Öğretmen, “Peki, viskozitesi yüksek olan bir sıvıyı (örneğin balı) daha akışkan hâle getirmek için ne yapabiliriz?” sorusunu sorarak sıcaklık faktörüne dikkat çeker (**SFÜDD2**).

Öğrencilerin verdiği cevaplar ve çalışma kâğıtlarının değerlendirilmesi sonucunda sınıfı heterojen olarak 3 ana gruba ayırır (**FÖÖD-ÖMÖ1**).

Her gruba incelemeleri için sadece bir sıvı türü ve gerekli malzemeler verilir.

- **1. Grup:** Su grubu
- **2. Grup:** Zeytinyağı Grubu
- **3. Grup:** Etil alkol Grubu

Gruplardan, kendilerine verilen sıvının akış süresini 3 farklı sıcaklıkta (25°C, 40°C ve 60°C) ölçmeleri istenir.

Öğrenciler su banyosu kullanarak sıvılarını ısıtır ve bürete doldurur.

Büretin musluğunu açarak sıvının boşalma süresini kronometre ile tespit ederler.

Elde ettikleri verileri tabloya aktarırlar (**ÜFÜÇ1**).

Sıcaklık (°C)	Boşalma Süresi (s)	Akma Hızı (mL/s)	Gözlem/Yorum
25 °C			
40 °C			
60 °C			

Gruplar topladıkları verileri kullanarak “Sıcaklık–Akış Süresi” grafiği çizerler.

Her grubun sözcüsü elde ettikleri grafiği ve sonucu sınıfla paylaşır (**ÜFGAK1**).

Öğrencilerden şu örneği kendi cümleleriyle ifade etmeleri istenir (**SFARŞ1**) “Sıcaklık arttıkça moleküller birbirinden uzaklaşır, çekim kuvveti zayıflar ve sıvı daha hızlı akar (viskozite azalır).”

Öğretmen, tüm grupların verilerini birleştirerek “Sıvının cinsi ne olursa olsun, sıcaklık arttıkça viskozite azalır.” genellemesine ulaşılmasını sağlar (**İFSK1**).

Bu ilkenin günlük hayatta karşılaşılan durumlara örneklenmesi istenir (**ÜFSÜ1**).

Öğretmen çalışmaların sona ermesiyle öğrencilere Akran Değerlendirme Formunu (**EK 2**) dağıtır.

Değerlendirme formları toplanarak öğrencilere geri bildirim sağlanır (**ÜFÜD1**).

Öğretmen, bağımsız öğrenmeyi desteklemek amacıyla tahtaya farklı zorluklarda sorular yazar.

Öğrencilerin cevapları kontrol edilir.

Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak öğretmen varsa kavram yanlışlarını giderir ve konuyu özetler.

Öğrencilerden bir sıvının viskozitesini artırmak için neler yapılabileceği sorulur (**ÜFD1**).

Sıvıların viskozitesini artırma veya azaltmaya günlük hayatta nerelerde ihtiyaç duyulabileceği tartışılır (**ÜFGHP1**).

Değerlendirme

Çalışma Kâğıdı
Akran Değerlendirme Formu

Kariyer Çıktısı

Sıvıların viskozitesi ve akış davranışları; kimya mühendisleri, gıda mühendisleri ve ilaç sektöründe çalışan uzmanlar tarafından üretim, formülasyon ve kalite kontrol süreçlerinde dikkate alınan önemli bir özelliktir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler, laboratuvarında elde edilen ölçüm ve verilerin bu meslek alanlarında nasıl kullanıldığını fark eder.

Teknoloji Entegrasyonu

Bu etkinlikte, öğrencilerin topladıkları ölçüm verilerini düzenlemek ve karşılaştırmak amacıyla dijital tablo ve grafik araçlarından yararlanılır. Çizilen grafikler ve elde edilen sonuçlar akıllı tahta veya dijital sunum araçları üzerinden sınıfla paylaşılır.

KİMYA

9. SINIF

EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Aşağıda verilen sıvılarla gerçekleştirilen deney sırasında elde ettiğiniz ölçüm ve gözlemleri tabloya kaydediniz. Her sıvı için hacim ve boşalma süresi değerlerini kullanarak akma hızını hesaplayınız. Elde ettiğiniz verilere dayanarak sıvıların akışkanlık ve viskozite düzeylerini karşılaştırınız. Gözlemlerinizi yola çıkarak viskozite ile moleküller arası etkileşim gücü arasındaki ilişkiyi yorumlayınız.

Özellik/Sıvı	Su	Zeytinyağı	Etil alkol
Hacim (mL)			
Boşalma Süresi (sn)			
Akma Hızı (mL/sn)			
Akışkanlık (Az/Orta/Çok)			
Viskozite (Düşük/Orta/Yüksek)			
Moleküller Arası Etkileşim Gücü (Zayıf/Orta/Güçlü)			

KİMYA

9. SINIF

EK 2: AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendirilen Grup Arkadaşı:

Değerlendiren Öğrenci:

Etkinlik Adı: Sıvıların Yarışı**Yönerge**

Ölçütleri ve açıklamaları okuyarak grup arkadaşınızı değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütü	Değerlendirme Puan (1-5)
Grup çalışmasına aktif olarak katıldı, fikirlerini paylaştı.	◇ 1 ◇ 2 ◇ 3 ◇ 4 ◇ 5
Grup arkadaşlarıyla uyumlu çalıştı, sorumluluk aldı.	◇ 1 ◇ 2 ◇ 3 ◇ 4 ◇ 5
Viskozite ve akıcılık ile ilgili doğru ve anlamlı açıklamalar yaptı.	◇ 1 ◇ 2 ◇ 3 ◇ 4 ◇ 5
Benzerlik ve farklılıkları görselleştirmede katkı sağladı.	◇ 1 ◇ 2 ◇ 3 ◇ 4 ◇ 5
Bulgularını açık, anlaşılır ve saygılı bir şekilde sundu.	◇ 1 ◇ 2 ◇ 3 ◇ 4 ◇ 5

Genel Görüşüm:

.....

.....

Toplam Puan:**Puanlama Aralığı:**

1: Çok zayıf

2: Zayıf

3: Orta

4: İyi

5: Çok iyi

ETKİNLİK 6

TEMA: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları	KİM.9.3.2. Metal, alaşım ve metal nanoparçacıkların ekosistemdeki etkilerine ilişkin problem çözebilme	
Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri	<p>a) Metaller, alaşımlar ve metal nanoparçacıkların ekosistemdeki etkilerine ilişkin problemleri (sucul sistemde ve toprakta ağır metal birikimi, metal nanoparçacıkların sucul sistemden uzaklaştırılamaması sorunu vb.) belirler.</p> <p>b) Belirlediği problemlerin ekosistem üzerindeki etkilerini özetler.</p> <p>c) Problemlerin çözümüne yönelik veriye dayalı önermelerde bulunur.</p> <p>ç) Problemin çözümüne yönelik önermelere ilişkin akıl yürütür.</p> <p>d) Problemin çözümüne ilişkin değerlendirmelerde bulunur.</p>	
Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller	Öğrenciler, ilkokul üçüncü sınıftan itibaren sürdürülebilirlik teması ile tanışmaktadır. Öğrencilerin bu tema altında çeşitli beceriler ile birlikte ele alınan geri dönüşüm, tasarruf, su ayak izi, karbon ayak izi kavramlarını; çeşitlilik temasından da metallerin özelliklerini bildiği kabul edilmektedir.	
Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları	Öğrenci metal, alaşım ve metal nanoparçacıkların ekosistemde oluşturduğu problemleri belirleme ve çözüm üretmede sınırlılık yaşayabilir.	
Farklılaştırma Alanları		
İçerik	Soyutluk (İFS)	İFS1: Öğretmen, “Bu görüntüler doğrudan bir maddeyi mi gösteriyor, yoksa bir sürecin sonucu mu?” sorusuyla öğrencilerin olay–süreç ayrımı yapmasını sağlayabilir.
	Karmaşıklık (İFK)	İFK1: Prototip planı hazırlanırken öğretmen, öğrencilerden mekanizma seçiminin malzeme ve süreç kararlarını nasıl etkilediğini açıklamalarını isteyebilir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	İFÇ1: Öğretmen, bazı gruptan problemi insan sağlığı, bazı gruptan tarım veya besin zinciri boyutuyla ele almalarını isteyerek içerik çeşitliliği sağlayabilir.
	Organizasyon (İFO)	İFO1: Öğretmen, öğrencilerden problemi “kaynak–birikim ortamı–sonuç” başlıkları altında yazmalarını isteyerek düşüncelerini yapılandırmalarını sağlayabilir.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	İFSK1: Öğretmen, öğrencilerden seçtikleri rolün (nehir balığı, toprak ana, nanoparçacık vb.) problemi nasıl algıladığını düşünerek yazmalarını isteyebilir.
Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	SFÜDD1: Öğretmen, öğrencilerden birden fazla çözüm önerisi arasından en uygulanabilir olanı seçmelerini ve nedenlerini açıklamalarını isteyebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	SFAU1: Öğretmen, sınıf tartışmasında “Bu problem başka hangi canlıları etkileyebilir?”, “Sadece suyla mı sınırlı?” gibi sorularla problemi genişletmelerini isteyebilir.

	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	SFKÖ1: Öğretmen, görseller incelenirken “Bu üç görselde ortak olan şey ne olabilir?”, “Bu durum doğal mı yoksa insan etkisi var mı?” gibi sorularla öğrencilerin problemi keşfetmesini sağlayabilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtama (SFAY)	SFAY1: Öğretmen, öğrencilerden balık ölümleri veya kurumuş toprak görüntülerini ağır metal birikimiyle ilişkilendirirken “Bunu nereden anlıyorsunuz?” sorusuyla gerekece sunmalarını isteyebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	SFSÖ1: Öğretmen, öğrencilerin RAFT tablosundan rol ve ürün formatını ilgilerine göre seçmelerine olanak tanıyabilir.
	Grup Etkileşimi (SFGİ)	SFGİ1: Öğretmen, eşleşen öğrencilerden farklı problem tanımları varsa bunların neden farklılaştığını açıklamalarını isteyerek akran etkileşimini derinleştirebilir. SFGİ2: Öğretmen, heterojen gruplarda öğrencilerin farklı bakış açılarını birleştirerek ortak bir problem çerçevesi oluşturmalarını isteyebilir.
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	ÜFGHP1: Öğretmen, öğrencilerden ele alınan ekolojik problemin Türkiye’de ya da dünyada yaşanmış gerçek bir örneğini (örneğin bir nehir kirliliği, sanayi bölgesi etkisi veya tarım alanlarında ağır metal birikimi) düşünmelerini ve bu örneğin hangi canlıları ya da insan yaşamını etkilediğini kısaca ifade etmelerini isteyebilir.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	ÜFGAK1: Öğretmen, ürünlerin belediye yetkilileri veya fabrika yöneticileri gibi belirli bir hedef kitleye hitap edecek şekilde sunulmasını isteyebilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	ÜFÜD1: Öğretmen, ürünleri bilimsel doğruluk, problem–etki ilişkisi ve gerekçelendirme tutarlılığı ölçütlerine göre değerlendirebilir.
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	ÜFSÜ1: Öğretmen, öğrencilerden ekosistem etkisini bilimsel kavramlarla birleştirerek bütünlüklü bir anlatı oluşturmalarını isteyebilir.
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	ÜFÜÇ1: Öğretmen, aynı problemin mektup, afiş veya karikatür gibi farklı ürünlerle ifade edilmesini sağlayabilir. ÜFÜÇ2: Öğretmen, prototiplerin infografik, sunum veya broşür gibi farklı formatlarda sunulmasına izin verebilir.
	Dönüşümler (ÜFD)	ÜFD1: Öğretmen, öğrencilerden problem ve çözüm fikirlerini mekanizma–malzeme–süreç başlıkları altında bir prototip planına dönüştürmelerini isteyebilir.

FARKLIlaştırILMIŞ ETKİNLİK FORMU

Etkinlik Adı	Çevre Dedektifleri Görevde
Konu	Metal, Alaşım ve Metal Nanoparçacıkların Ekosistemdeki Etkileri
Öğrenme Hedefleri	<p>a) Metaller, alaşımlar ve metal nanoparçacıkların sucul sistemler ve toprak üzerindeki etkilerine ilişkin çevresel problemleri, verilen örnekler ve veriler doğrultusunda belirlemeleri,</p> <p>b) Belirlenen problemlerin ekosistem, insan sağlığı ve besin zinciri üzerindeki etkilerini neden-sonuç ilişkisi kurarak özetlemeleri,</p> <p>c) Ölçüm verileri ve bilimsel bilgilerden yararlanarak problemlerin çözümüne yönelik veriye dayalı öneriler geliştirmeleri,</p> <p>ç) Geliştirdikleri çözüm önerilerine ilişkin bilimsel gerekçelerle akıl yürütmeleri,</p> <p>d) Önerilen çözümleri uygulanabilirlik, çevresel etki ve sürdürülebilirlik açısından değerlendirerek sonuçlarını tartışmaları amaçlanmaktadır.</p>
Disiplinler Arası Bileşenler	Biyoloji Matematik
Materyaller	Projeksiyon/etkileşimli tahta Çalışma kâğıdı ve veri tabloları Çalışma ve taslak kâğıtları Renkli kalemler Sunum hazırlamak için dijital uygulamalar
Süre	2 ders saati
Etkinlik Açıklaması	Düşün eşleş paylaş Raft
Uygulama Aşamaları	<p>Öğretmen öğrencileri 2 kişilik gruplama yaparak eşleştirir. Ardından “Bugün hepiniz birer çevre dedektifisiniz. Masalarınızda bazı fotoğraflar ve grafikler görüyorsunuz. Bunlar olay yerinden toplanan kanıtlar. Bu kanıtlarda balık ölümleri, kurumuş topraklar ve fabrika atıkları var. Şimdi sizden ‘Düşün-Eşleş-Paylaş’ stratejisi ile bu kanıtların arkasındaki asıl suçluyu bulmanızı istiyorum.” der (SFKÖ1) (ÜFGHP1).</p> <p>1. Adım Düşün: Öğrenciler sessizce önlerindeki görselleri inceler. “Gördüğünüz bu ekolojik felaketin temel sebebi nedir? Sizce hangi maddeler birikmiş olabilir?” sorusu üzerine öğrenci grupları tartışır (SFAY1) (İFS1).</p> <p>2. Adım Eşleş: “Süre doldu. Şimdi yanınızdaki arkadaşınızla eşleşin. Bulduğunuz problemleri birbirinize anlatın. Arkadaşınızı ikna etmeye çalışın ve ikiniz ortak bir ‘Problem Tanımı’ cümlesi oluşturun.” Ortak problemler not edilir (İFSK1) (SFGE1).</p>

3. Adım

Paylaş: İkili grupların problem tanımları sınıfla paylaşılır. Öğretmen gelen fikirleri tahtaya yazar ve sınıf içi tartışma ortamı oluşturur (**SFAU1**). Sucul sistemde ve toprakta ağır metal birikimi, metal nanoparçacıkların sucul sistemden uzaklaştırılamaması sorununa ilişkin problemler belirlenir.

Ardından öğretmen öğrencileri hazır bulunuşluk düzeylerini dikkate alarak 4-5 kişilik heterojen gruplara ayırır (**SFGE2**). Gruplardan problemi yapılandırılmaları istenir (**IFO1**) (**İFÇ1**).

Öğretmen: “Problemi belirledik: Metaller doğada birikiyor. Peki bu durum kimi, nasıl etkiliyor? Bunu anlamak için RAFT tekniğini kullanacağız. Bu teknikle, konuya farklı bir karakterin gözünden bakacağız” (**SFSÖ1**).

Öğretmen tahtaya RAFT tablosunu yansıtır. Tablo örneği aşağıdaki gibi olabilir.

R(Rol) (Kimsin?)	A(İzleyici) (Kime Sesleniyorsun)	F(Format) (Hangi Biçimde)	T(Konu/Tema) (Neyi Anlatıyorsun)
Hasta Bir Nehir Balığı	Fabrika Sahibi	Şikayet Mektubu	Fabrikadan atılan ağır metallerin (cıva, kurşun vb.) vücudumda nasıl biriktiğini (biyobirikim) ve beni yiyen insanları nasıl hasta ettiğini anlat.
Toprak Ana	Çiftçiler Birliği	Uyarı Posteri/Afiş	Toprağa karışan metal nanoparçacıkların verimliliğimi nasıl düşürdüğünü ve bitki köklerini nasıl tıkadığı hakkında bir görsel ve slogan hazırla.
Çevre Mühendisi	Belediye Başkanı	Rapor Özeti (Madde madde)	Şehrin içme suyundaki metal kirliliğinin halk sağlığına etkilerini ve acil önlem alınmazsa 10 yıl sonra neler olacağını özetle.
Metal Nanoparçacık	Su Arıtma Filtresi	Meydan Okuma Mesajı/ Karikatür	“Beni yakalayamazsın!” diyerek boyutunun ne kadar küçük olduğunu ve mevcut filtrelerden nasıl kaçıp suya karıştığını esprili bir dille anlat.
Gelecekte Gelen Bir Çocuk	Günümüz İnsanları	Günlük Sayfası	2050 yılında temiz su ve gıda bulmanın metal kirliliği yüzünden ne kadar zor olduğunu anlatan duygusal bir anı yazısı.

Öğretmen: “Tahtada dört farklı seçenek görüyorsunuz. İlginizi çeken satırı seçin.

- İsterseniz bir **nehir balığı** olup fabrika sahibine vücudunuzdaki cıvayı anlatan bir mektup yazın.
- İsterseniz **toprak ana** rolüne girip çiftçilere veriminizin neden düştüğünü anlatan bir poster hazırlayın.
- Ya da bir **nanoparçacık** olarak neden yok olmadığınızı anlatan bir karikatür çizin.”

Öğretmen, “Amacımız, belirlediğimiz problemin ekosistem üzerindeki etkilerini seçtiğiniz rolün bakış açısından özetlemektir.” der. Öğrenciler seçtikleri role uygun ürünlerini hazırlar (**ÜFÜÇ1**) (**ÜFSÜ1**). Ürünler sınıf içinde sunulur (**ÜFGAK1**). Sunulan ürünler analitik puanlama anahtarı (**EK 2**) ile değerlendirilir (**ÜFÜD1**). Ardından öğretmen, öğrencilere çalışma kâğıdını (**EK 1**) dağıtır.

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

9. SINIF

EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı: Sınıf: Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Katyon-Anyonlardan İyonik Bileşik Oluşturuyorum

Bir tarım bölgesinden geçen nehirde yapılan son ölçümlerde, kurşun (Pb) ve arsenik (As) değerlerinin su için belirlenen kılavuz sınırların üzerinde olduğu belirlenmiştir. Aynı bölgede, nehre yakın olan **Tarla A** ile nehre uzak olan **Tarla B**'den alınan toprak örnekleri karşılaştırıldığında, Tarla A'daki ağır metal düzeylerinin tüm metaller için daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bu tarım alanlarında yetiştirilen ürünler hem yerel halk tarafından tüketilmekte hem de pazarlara satılmaktadır. Bölge çiftçileri, ürün veriminde son yıllarda belirgin bir düşüş olmadığını belirtirken bazı ürünlerde tat ve renk değişimi fark ettiklerini ifade etmektedir. Yerel yönetim ise henüz bu durumun tarım ve insan sağlığı açısından risk oluşturup oluşturmadığına karar verememiştir.

Problem Durumu

Bu veriler ışığında;

- Nehir suyundaki ağır metal kirliliği ile tarım toprağındaki metal birikimi arasında bir ilişki olup olmadığı,
- Nehre yakın tarım alanlarının uzun vadede çevresel ve sağlık açısından risk taşıyıp taşımadığı,
- Mevcut durumun önlem gerektirip gerektirmediği

soruları gündeme gelmiştir.

Öğrenci Görevi

Öğrencilerden, verilen ölçüm verilerini inceleyerek

- Hangi ağır metallerin kritik düzeyde risk oluşturduğunu,
- Nehir-toprak etkileşiminin çevresel sonuçlarını,
- Tarım, insan sağlığı ve ekosistem açısından olası etkileri

bilimsel gerekçelerle değerlendirin ve hangi önlemlerin alınması gerektiğine dair öneriler geliştirin.

Nehir Suyu Ağır Metal Ölçümleri (µg/L)		
Metal	Ölçülen Değer (µg/L)	Kılavuz Değer (µg/L)
Kurşun (Pb)	14	10
Kadmium (Cd)	2,1	3
Arsenik (As)	17	10
Nikel (Ni)	32	20

Tarım Toprağı Ağır Metal Ölçümleri (mg/kg)		
Metal	Tarla A (Nehre yakın)	Tarla B (Nehre uzak)
Kurşun (Pb)	68	28
Kadmium (Cd)	1,9	0,6
Arsenik (As)	26	11
Nikel (Ni)	58	31

88

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

Öğretmen, öğrencilerden etkinlik sonunda ortaya çıkan fikirler arasından en etkili ve uygulanabilir olan tek bir çözümü seçmelerini ister (**SFÜDD1**). Seçtikleri bu çözümü detaylandırarak bir “Prototip Planı” hazırlamalarını ister (**ÜFD1**) (**İFK1**).

Planınızda şunlar olmalı:

1. Mekanizma: Sisteminiz kimyasal mı, biyolojik mi, fiziksel mi? Nasıl çalışıyor?
2. Malzeme: Hangi hammaddeleri kullanacaksınız?
3. Süreç: Adım adım akış şeması.”

Öğrenciler projelerini tasarlar ve sunar (**ÜFÜÇ2**). Sunulan ürünler analitik puanlama anahtarı ile değerlendirilir (**EK 2**). Sunulan projeler üzerine sınıf içi tartışma ortamı gerçekleştirilir. Öğretmen son olarak konuyu özetler. Ders sonlandırılır.

KİMYA

9. SINIF

Değerlendirme	Düşün–Eşleş–Paylaş sürecindeki problem tanımları, RAFT tekniğiyle oluşturulan ürünler ve geliştirilen prototip planlarının sunumu üzerinden yapılır. Öğrenci çalışmaları analitik puanlama anahtarı ve sınıf içi geri bildirimlerle değerlendirilir.
Kariyer Çıktısı	Öğrenciler; çevre bilimi, kimya mühendisliği ve çevre mühendisliği gibi alanlarda kullanılan veri analizi, risk değerlendirme ve çözüm tasarlama becerilerini deneyimler.
Teknoloji Entegrasyonu	Kanıt görselleri ve ölçüm verileri dijital ortamda incelenir; öğrenciler çözüm ve prototip planlarını sunum, infografik veya dijital rapor araçlarıyla hazırlayıp paylaşır.

KİMYA

9. SINIF

EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı:

Sınıf:

Tarih:/...../.....

Etkinlik Adı:**Yönerge**

Kasyon-Anyonlardan İyonik Bileşik Oluşturuyorum

Bir tarım bölgesinden geçen nehirde yapılan son ölçümlerde, kurşun (Pb) ve arsenik (As) değerlerinin su için belirlenen kılavuz sınırların üzerinde olduğu belirlenmiştir. Aynı bölgede, nehre yakın olan **Tarla A** ile nehre uzak olan **Tarla B**'den alınan toprak örnekleri karşılaştırıldığında, Tarla A'daki ağır metal düzeylerinin tüm metaller için daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bu tarım alanlarında yetiştirilen ürünler hem yerel halk tarafından tüketilmekte hem de pazarlara satılmaktadır. Bölge çiftçileri, ürün veriminde son yıllarda belirgin bir düşüş olmadığını belirtirken bazı ürünlerde tat ve renk değişimi fark ettiklerini ifade etmektedir. Yerel yönetim ise henüz bu durumun tarım ve insan sağlığı açısından risk oluşturup oluşturmadığına karar verememiştir.

Problem Durumu

Bu veriler ışığında;

- Nehir suyundaki ağır metal kirliliği ile tarım toprağındaki metal birikimi arasında bir ilişki olup olmadığı,
- Nehre yakın tarım alanlarının uzun vadede çevresel ve sağlık açısından risk taşıyıp taşımadığı,
- Mevcut durumun önlem gerektirip gerektirmediği

soruları gündeme gelmiştir.

Öğrenci Görevi

Öğrencilerden, verilen ölçüm verilerini inceleyerek

- Hangi ağır metallerin kritik düzeyde risk oluşturduğunu,
- Nehir–toprak etkileşiminin çevresel sonuçlarını,
- Tarım, insan sağlığı ve ekosistem açısından olası etkileri

bilimsel gerekçelerle değerlendirin ve hangi önlemlerin alınması gerektiğine dair öneriler geliştirin.

Nehir Suyu Ağır Metal Ölçümleri ($\mu\text{g/L}$)		
Metal	Ölçülen Değer ($\mu\text{g/L}$)	Kılavuz Değer ($\mu\text{g/L}$)
Kurşun (Pb)	14	10
Kadmiyum (Cd)	2,1	3
Arsenik (As)	17	10
Nikel (Ni)	32	20

Tarım Toprağı Ağır Metal Ölçümleri (mg/kg)		
Metal	Tarla A (Nehre yakın)	Tarla B (Nehre uzak)
Kurşun (Pb)	68	28
Kadmiyum (Cd)	1,9	0,6
Arsenik (As)	26	11
Nikel (Ni)	58	31

KİMYA

9. SINIF

EK 2: ANALİTİK PUANLAMA ANAHTARI**Etkinlik Adı:****Yönerge**

Bu etkinlik kapsamında hazırladığınız çözüm önerisi Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilecektir. Değerlendirme; problemin bilimsel temele dayalı olarak tanımlanması, çözümün uygulanabilirliği ve maliyeti, çevresel etkiler, sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği, sunumun görsel ve içerik kalitesi ile geri bildirimleri kullanarak yapılan revizyonlar olmak üzere altı ölçüt üzerinden yapılacaktır. Her bir ölçüt için çalışmanız 1 (Geliştirilmeli) ile 4 (Çok İyi) arasında puanlanacaktır. Ölçütlere ait açıklamaları dikkate alarak çözümünüzü gerekçelendirmeli, bilimsel kavram ve ilkeleri doğru biçimde kullanmalısınız. Poster/infografik çalışmanızda görsellerin anlaşılır, düzenli ve mesajı destekleyici olmasına; sunulan çözümün ise gerçek yaşamla ilişkili ve uygulanabilir olmasına özen gösteriniz. Etkinlik sürecinde aldığımız geri bildirimleri dikkate alarak çalışmanızı revize etmeniz beklenmektedir. Nihai puan, tüm ölçütlerden elde edilen puanların toplamı üzerinden belirlenecek ve aşağıdaki puan aralıklarına göre değerlendirilecektir.

Değerlendirme Ölçütü	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)	Puan
Problemin Tanımı ve Bilimsel Dayanak	Problem belirsizdir, çözüm bilimsel temele dayanmamaktadır.	Problem kısmen tanımlanmıştır, bilimsel açıklamalar sınırlıdır.	Problem nettir, çözüm genel olarak bilimsel ilkelere uygundur.	Problem açık ve gerçek yaşamla güçlü ilişkilidir. Çözüm bilimsel ilkelere tamamen uygundur ve doğru gerekçelendirilmiştir.	
Uygulanabilirlik ve Maliyet	Maliyet ve uygulanabilirlik dikkate alınmamıştır.	Maliyet analizi yüzeyseldir, uygulanabilirlik net değildir.	Uygulanabilirlik iyi, maliyet değerlendirmesi vardır ancak ayrıntı sınırlıdır.	Çözüm uygulanabilir, maliyet gerçekçi ve ayrıntılı şekilde analiz edilmiştir.	
Çevresel Etki ve Yan Etkiler	Çevresel etkiler değerlendirilmemiştir.	Çevresel etki sınırlı düzeyde ele alınmıştır.	Genel çevresel etkiler ele alınmıştır, yan etkiler kısmen değerlendirilmiştir.	Çevresel etkiler ve olası yan etkiler ayrıntılı ve bilimsel olarak değerlendirilmiştir.	
Sürdürülebilirlik ve Enerji Verimliliği	Sürdürülebilirlik dikkate alınmamıştır.	Sürdürülebilirlik yüzeysel olarak ele alınmıştır.	Sürdürülebilirlik vurgulanmıştır ancak ayrıntı sınırlıdır.	Enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji kullanımı ve uzun vadeli sürdürülebilirlik güçlü biçimde açıklanmıştır.	
Sunum ve Görsel Materyal (Poster/İnfografik)	Görsel materyal yetersiz veya anlaşılmazdır.	Görseller karmaşık veya bilgi aktarımı sınırlıdır.	Görsel düzen iyi, küçük eksiklikler vardır.	Görseller düzenli, anlaşılır ve bilimsel olarak doğrudur, mesaj etkilidir.	
Tartışma ve Revizyon (Geri Bildirim Kullanımı)	Geri bildirimler dikkate alınmamış, revizyon yapılmamıştır.	Eleştiriler sınırlı düzeyde yansıtılmıştır.	Geri bildirimler dikkate alınmış, revizyonlar kısmen yeterlidir.	Eleştiriler etkili biçimde analiz edilmiş, çözüm somut ve mantıklı revizyonlarla geliştirilmiştir.	

Puan Aralığı Değerlendirme

21-24: Çok İyi – Beceriler üst düzeyde sergilenmiştir.

16-20: İyi – Etkinliğe aktif katılım ve anlamlı katkı sağlanmıştır.

11-15: Yeterli – Katılım vardır ancak bazı alanlarda geliştirme gerekmektedir.

6-10: Geliştirilmeli – Temel yeterliklerde eksiklikler vardır, katkı sınırlıdır.

KAYNAKLAR

- Allen, J., Way, J. D., & Casillas, A. (2019). Relating school context to measures of psychosocial factors for students in grades 6 through 9. *Personality and Individual Differences*, 136, 96–106. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2018.01.041>
- Ambrose, D. (2021). Strengthening the moral development of the gifted: Interdisciplinary insights about ethical thoughts and actions. In *Handbook for counselors serving students with gifts and talents* (pp. 409-423). Routledge.
- Armour, M. (2015). Restorative practices: Righting the wrongs of exclusionary school discipline. *U. Rich. L. Rev.*, 50, 999.
- Atticot, L. (2023). Administrator and teacher experiences implementing restorative practices: A phenomenological study [Unpublished doctoral dissertation]. Concordia University Wisconsin).
- Casino-García, A. M., Llopis-Bueno, M. J., Gómez-Vivo, M. G., Juan-Grau, A., Shuali-Trachtenberg, T., & Llinares-Insa, L. I. (2021). "Developing Capabilities": Inclusive extracurricular enrichment programs to improve the well-being of gifted adolescents. *Frontiers in Psychology*, 12, 731591. doi:10.3389/fpsyg.2021.731591
- Çitil, M., & Ataman, A. (2019). Positive behavior support-based pre-ventive classroom management practices for gifted students: An action research. *Talent*, 9(2), 102-130.
- Davis, G. A., Rimm, A. B., ve Siegle, D. (2011). Gifted education: Matching instruction with needs. In J. W. Johnston (Ed.), *Education of the Gifted and Talented* (pp. 1-30). NJ: Pearson Education.
- Demir, S. (2021). Effects of learning style based differentiated activities on gifted students' creativity. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 9(1), 47-56.
- Dowling, K., & Barry, M. M. (2020). The effects of implementation quality of a school-based social and emotional well-being program on students' outcomes. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10(2), 595-614. <https://doi.org/10.3390/EJIHPE10020044>
- Dursun, E. (2023). 9-13 yaş aralığındaki özel yetenekli çocukların öz-şefkat düzeyleri ile bilinçli farkındalık temelli öz-yeterlilik düzeylerine anne baba tutumlarının etkisinin incelenmesi [Unpublished master's thesis]. Istanbul Aydin University.
- Elmore, R. F., & Zenus, V. (1994). Enhancing social-emotional development of middle school gifted students. *Roeper Review*, 16(3), 182-185.
- Elmore, R. F., & Zenus, V. (1994). Enhancing social-emotional development of middle school gifted students. *Roeper Review*, 16(3), 182-185. <https://doi.org/10.1080/02783199409553569>
- Febriana, S., Syafril, S., & Kuswanto, C. W. (2024). Bullying in gifted and talented children: A systematic review. *Aţfālunā*, 7(1), 15-30. <https://doi.org/10.32505/atfaluna.v7i1.8191>
- Garland, A. F., & Zigler, E. (1999). Emotional and behavioral problems among highly intellectually gifted youth. *Roeper Review*, 22(1), 41-44. <https://doi.org/10.1080/02783199909553996>
- Gualdi, G. (2019). Being a parent of gifted children and adolescents: Personal strategies to support growth. In *Understanding Giftedness* (pp. 91-102). Routledge.
- Jia, X., & Wu, W. (2025). The integration of psychological education and moral dilemmas from a value perspective. *BMC Psychology*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s40359-025-03197-8>
- Ladd, G. W., Kochenderfer-Ladd, B., Ettekal, I., Cortes, K. I., Sechler, C. M., & Visconti, K. J. (2014). The 4R-SUCCESS program: Promoting children's social and scholastic skills in dyadic classroom activities. *Gruppendynamik Und Organisationsberatung*, 45(1), 25-44. <https://doi.org/10.1007/S11612-013-0231-1>
- Matthews, M. S. (2004). Leadership education for gifted and talented youth: A review of the literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 28(1), 77-113. <https://doi.org/10.1177/016235320402800105>
- Mendaglio, S. ve Peterson, J. S. (2007). *Models of counseling gifted children, adolescents, and young adults*. Austin, TX: Prufrock.
- Mofield, E. L., & Chakraborti-Ghosh, S. (2010). Addressing multidimensional perfectionism in gifted adolescents with affective curriculum. *Journal for the Education of the Gifted*, 33(4), 479-513.

- Mooij, T. (2008). Education and self-regulation of learning for gifted pupils: Systemic design and development. *Research Papers in Education*, 23(1), 1-19.
- Oppong, E., Shore, B. M., & Muis, K. R. (2019). Clarifying the connections among giftedness, metacognition, self-regulation, and self-regulated learning: Implications for theory and practice. *Gifted Child Quarterly*, 63(2), 102-119.
- Peterson, J. S. (1998). The burdens of capability [abstract]. *Reclaiming Children and Youth: Journal of Emotional and Behavioral Problems*, 6(4), 194-198.
- Pfeiffer, S. I., & Stocking, V. B. (2000). Vulnerabilities of academically gifted students. *Special Services in the Schools*, 16, 83-93. https://doi.org/10.1300/J008V16N01_06
- Polaschek, N. (2018). Improving the social and emotional education curriculum in a middle school, school within a school gifted and talented program.
- Rinn, A. N., & Majority, K. L. (2018). The social and emotional world of the gifted. 49-63. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77004-8_4
- Sağlam, A. (2023). Özel yetenekli öğrencilerin davranışsal problemlerine yönelik müdahale yöntemleri. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, Özel Sayı 1*, 1192-1206.
- Stormont, M., Stebbins, M. S., & Holliday, G. (2001). Characteristics and educational support needs of underrepresented gifted adolescents. *Psychology in the Schools*, 38(5), 413-423.
- Yaman, D. Y., & Sökmez, A. B. (2020). A case study on social-emotional problems in gifted children. *İlköğretim Online* 19(3), 1768–1780. <https://doi.org/10.17051/ILKONLINE.2020.735156>
- Glasser, W. (1999). *Choice theory: A new psychology of personal freedom*. HarperPerennial.



