







T.C. MİLLÎ EĞİTİM  
BAKANLIĞI



SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF  
**10**  
SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF SINIF



ÖĞRETMEN  
REHBER KİTABI

# KİMYA

**ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ**

**ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE  
FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI**

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI  
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

10. 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 978-975-11-9683-5

YAYIM YILI Mayıs 2026

Bu yayın Milli 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 çerçeve 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 gözetken 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

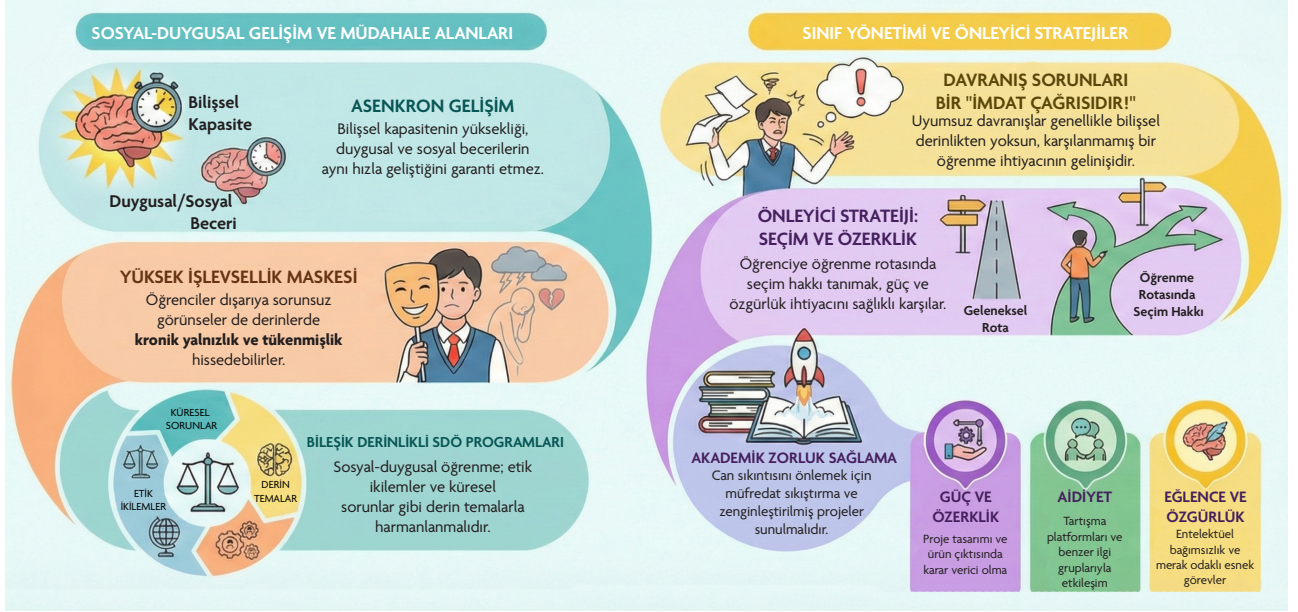
ÖN SÖZ .....	5
<b>1. SOSYAL-DUYGUSAL GELİŞİM VE DESTEK STRATEJİLERİ .....</b>	<b>7</b>
ÜSTÜN ZEKÂLI ERGENLERİ ANLAMAK .....	7
1.1. ÜSTÜN ZEKÂLI ERGENLERİN SOSYAL-DUYGUSAL İHTİYAÇLARI .....	7
1.2. SOSYAL-DUYGUSAL ÖĞRENME PROGRAMLARI .....	10
1.3. MÜKEMMELİYETÇİLİK VE DUYGUSAL MÜFREDAT .....	11
1.4. AKRAN İLİŞKİLERİ VE SOSYAL BECERİ EĞİTİMİ .....	12
1.5. PSİKOLOJİK DANIŞMANLIK VE REHBERLİK HİZMETLERİ .....	14
<b>2. DAVRANIŞ KONTROLÜ VE SINIF YÖNETİMİ .....</b>	<b>16</b>
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
<b>ETKİNLİK TABLOLARININ YAPISINA AİT KILAVUZ .....</b>	<b>22</b>
<b>KİMYA DERSİ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ - 10. SINIF .....</b>	<b>25</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>98</b>

## 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.

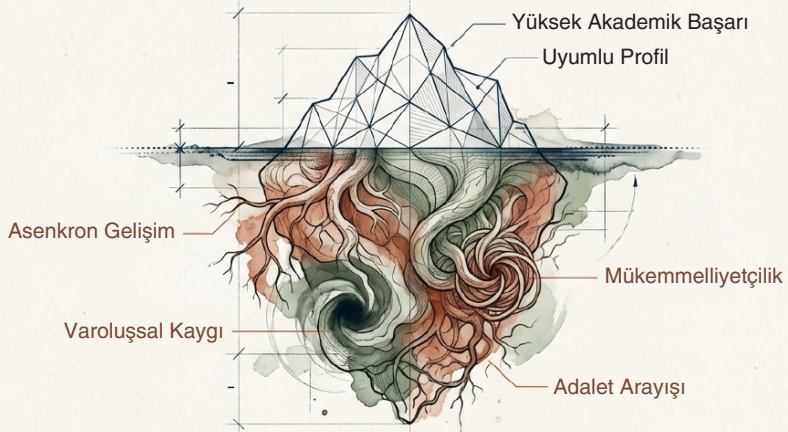


### 1.1. ÜSTÜN ZEKÂLI ERGENLERİN SOSYAL-DUYGUSAL İHTİYAÇLARI

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



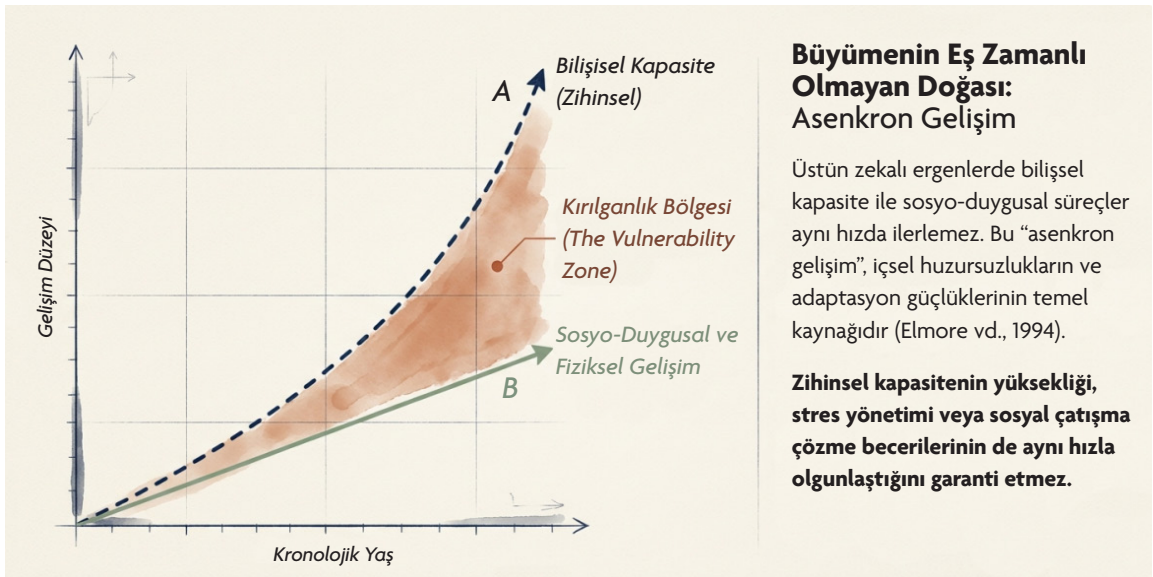
Üstün zeka, sadece bilişsel bir hız değil dünyayı algılamada derinlik, duyarlılık ve yoğunluk farkıdır.

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 zekâlık 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
<b>Soyutlama yeteneği çok yüksektir.</b>	Akranlarıyla aynı sosyal ihtiyaçlara sahiptir.	Zihinsel olarak yetişkin gibi düşünebilir ama duygusal olarak bir çocuk gibi tepki verebilir.
<b>Adalet ve etik gibi konulara yoğunlaşır.</b>	Sosyal hiyerarşiyi yönetmekte zorlanabilir.	Varoluşsal kaygılar ve derin bir anlam arayışı yaşar.
<b>Mükemmeliyetçi beklentileri vardır.</b>	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).



Üstün zekâlı/yetenekli ergenlerin sosyo-duygusal gereksinimleri, içinde buldukları okul atmosferi ve akran dinamikleriyle doğrudan ilişkilidir. Bu bireylerin gelişmiş mizah anlayışları, alışlagelmişin 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).

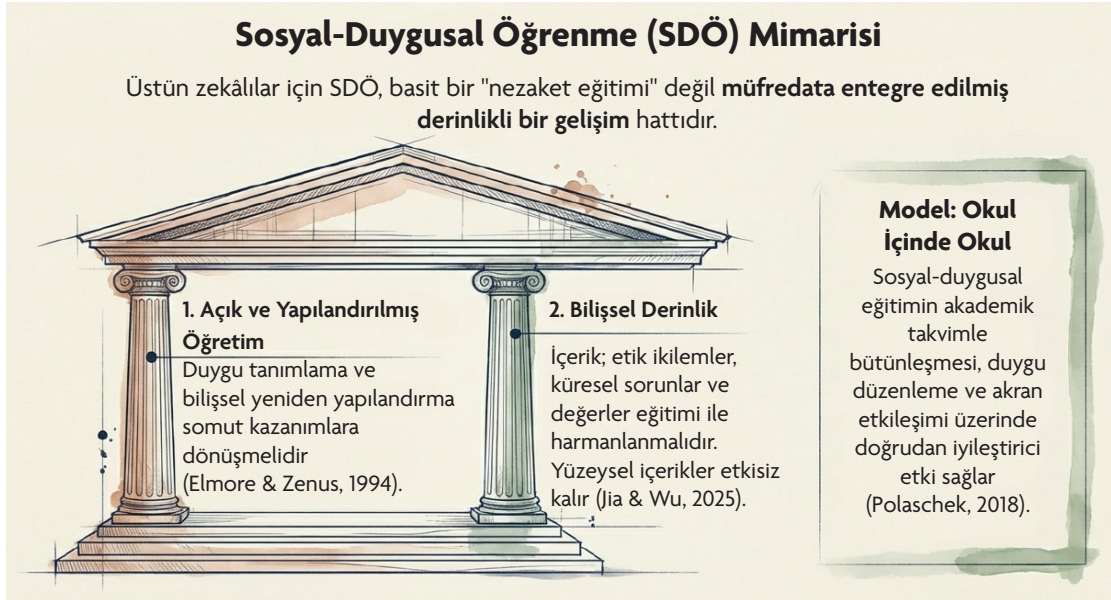
“Eğitimcilerin sadece akademik verilere odaklanması, bu sessiz imdat çağrılarının gözden kaçmasına neden olur.”

### Öğretmen Gözlemine Dönüştürülmüş Risk İşaretleri (Erken Uyarı Listesi)

İşaret	Sınıfta nasıl görünür?	İlk öğretmen adımı
<b>Kronik yorgunluk</b>	Dalgınlık, derste “var ama yok” hâli	Yük azaltma + kısa kontrol görüşmesi
<b>Motivasyonda ani düşüş</b>	Daha önce yüksek performans → sonrasında belirgin gerileme	“Ne değişti?” odaklı yargısız görüşme
<b>Aşırı kontrol / mükemmeliyetçilik</b>	Sürekli düzeltme, erteleme, teslim edememe	Süreç odaklı rubrik + küçük parçalarla görev
<b>Sosyal izolasyon</b>	Teneffüste yalnızlık, grup etkinliklerinden kaçınma	Güvenli akran eşleştirmesi + yapılandırılmış rol
<b>Zorbalık hassasiyeti</b>	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 duyu 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

formları, duyu 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 (duyu koçluğu dili, çatışma anında yapılandırılmış geri bildirim) ve sınıf rutinlerine gömülü uygulamalar (haftalık hedef belirleme, grup süreci değerlendirme, duyu 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	Duyu 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 katılaşması 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.

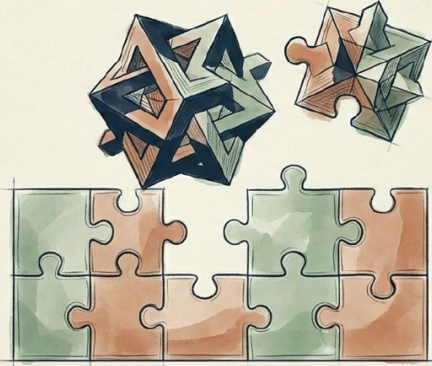
Öz şefkat ve psikolojik esneklik kazanımı, müdahale programının katı öz eleştiri ve düşük hata toleransı üzerindeki dönüştürücü gücünü yansıtmaktadır. Öz şefkat mekanizması, bireyin içsel söylemlerini daha yapıcı bir zemine taşıyarak başarısızlık durumlarının bir "benlik tehdidi" veya kimlik erozyonu 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.

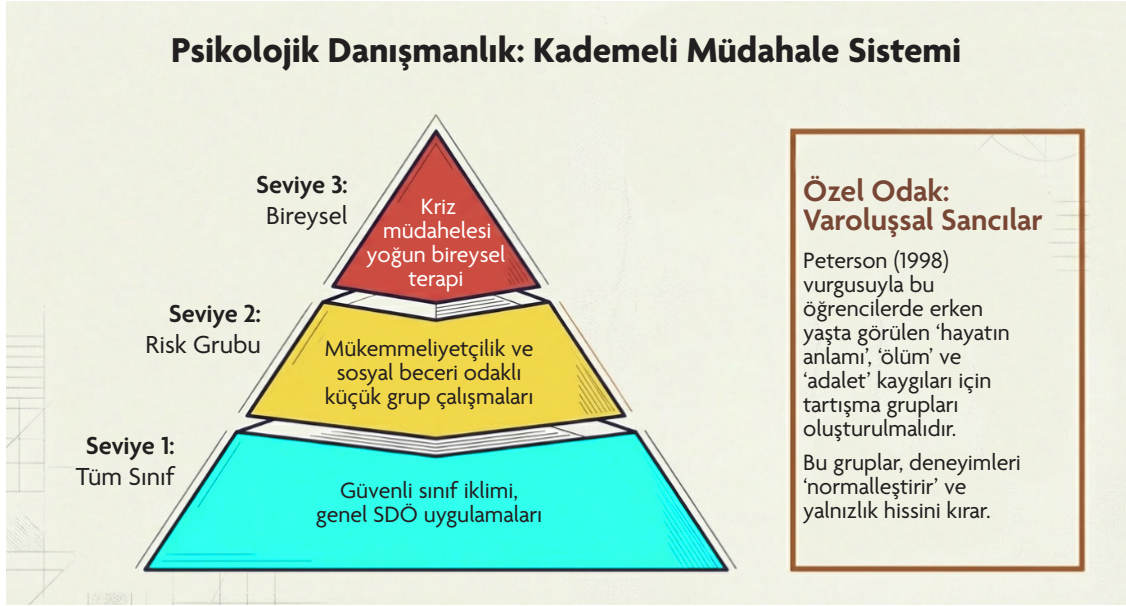
### Sınıf İçi Sosyal Destek Stratejileri

- 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 sancıların 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.

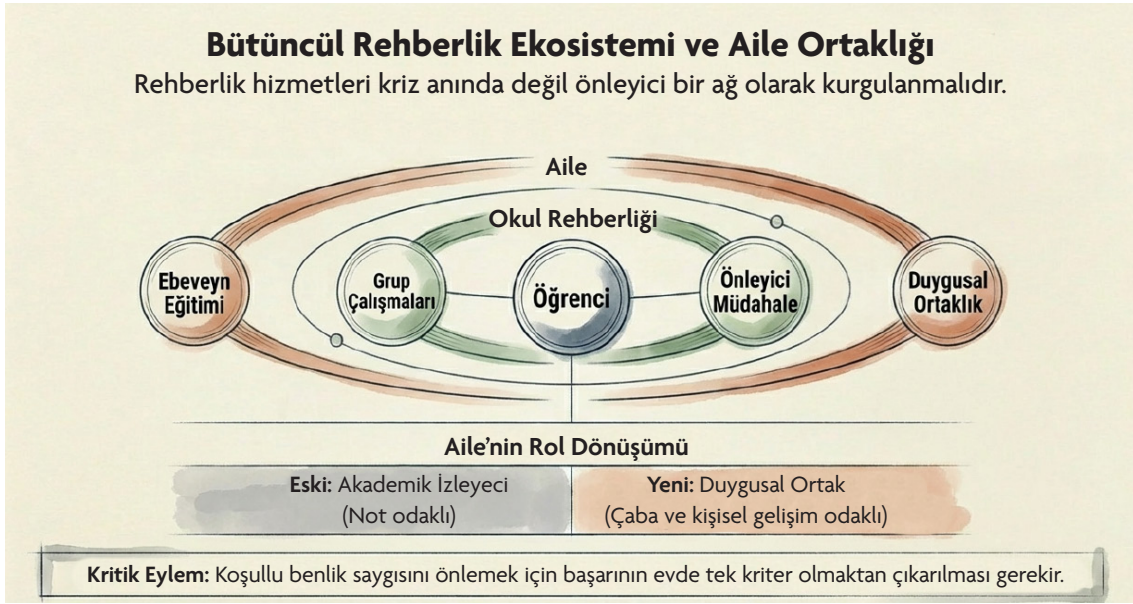


Eğitim kurumlarındaki psikolojik danışmanlar, üstün zekâlı bireylerin kendilerine has gelişimsel gereksinimleri konusunda derinlemesine bilgi sahibi olmalı ve bu doğrultuda özelleştirilmiş destek mekanizmaları geliştirmelidir. Kapsamlı bir rehberlik servisinin temel unsurları; bireysel ve grupla psikolojik 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.

## 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
<b>Derste başka şeyle ilgilenme / Uyuma / Kitap okuma</b>	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.
<b>Otoriteyi sorgulama / Çok bilmişlik / Öğretmeni düzeltme</b>	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 "Hata mı fark etmen harika ama bunu herkesin içinde söylemen beni zor durumda bıraktı, bir dahakine kâğıda yazıp masama bırakır mısın?" diye anlaşın.
<b>Sınıfın palyaçosu olma / Yersiz espriler</b>	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.
<b>İnatlaşma / "Yapmıyorum." şeklinde karşılık verme</b>	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**

10. SINIF

Glaser'ın 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 kapsmalıdır. 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



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 kanıtla 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.



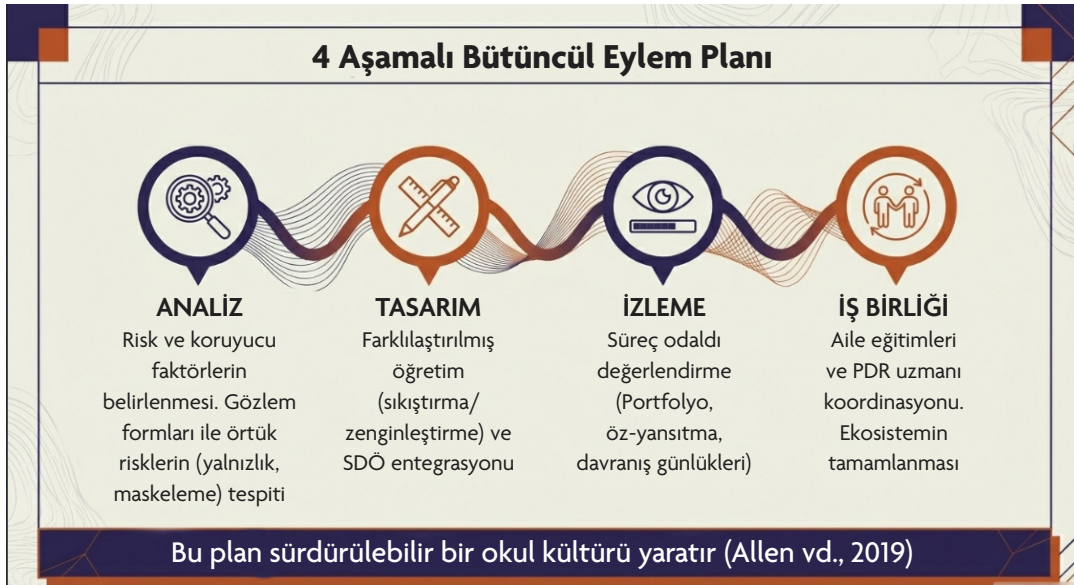
Bireyselleştirilmiş davranış planları hazırlanırken hedef davranışlar ölçülebilir biçimde tanımlanmalı; öncüller, tetikleyiciler ve sonuçlar sistematik olarak kaydedilmelidir (Bayraktar-Keleş, 2020). Üstün zekâlı öğrenciler için hazırlanan planların öğrencinin “mantık” ihtiyacını da gözetmesi önemlidir. 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**

## 10. SINIF

- Aileye “Evide 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**

10. 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**

<b>Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları</b>	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.	
<b>Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri</b>	Bu bölüm, öğrenme çıktılarının gerçekleştirilmesi için gereken bilgi birimlerinin sıralı ve mantıklı bir şekilde düzenlenmesini içerir. Bu yaklaşım, öğrencilere sunulan içeriğin hangi boyutlarda derinleştirildiğini ve karmaşık hâle getirildiğini ortaya koyar.	
<b>Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller</b>	Öğrencilerin ünite/tema/ öğrenme alanı ile ilgili ihtiyaç duyacağı ön öğrenmeler, öğretim programlarında temel kabuller olarak ifade edilmektedir. Öğrencilerin bildiği kabul edilen öğrenmeler kapsayan temel kabuller, öğretime hazırlık sürecinin gözlenebilir ve ölçülebilir bir aşamasını oluşturmaktadır.	
<b>Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları</b>	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.	
<b>Farklılaştırma Alanları</b>		
<b>İçerik</b>	Soyutluk (İFS)	İçerik, yalnızca bilgi ve örnek aktarmaya değil; bu bilgilerin altında yatan <b>kavramları, genellemeleri ve ilkeleri anlamaya</b> yönlendirilmelidir. Öğrencilerden “ne oldu?” sorusundan çok, “ <b>neden böyle oldu?</b> ” ve “ <b>başka hangi durumlarda geçerlidir?</b> ” sorularını düşünmeleri beklenmelidir.
	Karmaşıklık (İFK)	İçerik, tek bir doğruya ulaşmayı hedeflemek yerine; <b>çok değişkenli, neden-sonuç ilişkileri içeren ve farklı bakış açıları gerektiren</b> yapıda olmalıdır. Öğrenciler, bir kavramın farklı disiplinlerde nasıl ele alındığını fark edebilmelidir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	Öğretim programında yer alan kazanımlar, <b>farklı disiplinler, güncel sorunlar ve gerçek yaşam bağlamlarıyla</b> zenginleştirilmelidir. Öğrencilere aynı konuyu farklı alanlar (bilim, sanat, teknoloji, toplum) üzerinden inceleme fırsatı sunulmalıdır.
	Organizasyon (İFO)	İçerik, konu başlıkları etrafında değil; <b>temel kavramlar, büyük fikirler ve ana sorular</b> 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 <b>nasıl düşündüklerini, nasıl problem çözdüklerini ve hangi yolları izlediklerini</b> incelemelidir. Amaç biyografi ezberi değil, <b>düşünme biçimini model almak</b> olmalıdır.

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

<b>Etkinlik Adı</b>	Bu bölümde, planlanan etkinliğin adı belirtilir. Etkinlik adı, içeriği ve amacı hakkında bilgi verilir.
<b>Konu</b>	Etkinliğin odaklandığı özelleştirilmiş konu veya alt başlık burada belirtilir. Bu, genel tema içindeki daha dar bir alanı ifade eder.
<b>Öğrenme Hedefleri</b>	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.
<b>Disiplinler Arası Bileşenler</b>	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.
<b>Materyaller</b>	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.
<b>Süre</b>	Sürenin belirlenmesi, etkinlik planlamasının etkili bir şekilde yapılmasını ve zaman yönetimini sağlar. Etkinliğin ne kadar süreceği burada belirtilir.
<b>Etkinlik Açıklaması</b>	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.
<b>Uygulama Aşamaları</b>	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.
<b>Değerlendirme</b>	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.
<b>Kariyer Çıktısı</b>	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.
<b>Teknoloji Entegrasyonu</b>	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.



# 10. SINIF

**ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ**

**KİMYA**

**KİMYA DERSİ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ - 10. SINIF**

SIRA	TEMA	ÖĞRENME ÇIKTISI	ETKİNLİK ADI	SAYFA
1	Çeşitlilik	<b>KİM.10.2.3.</b> Çözünme olayını sınıflandırabilme	Çözünme Operasyonu	27
2	Çeşitlilik	<b>KİM.10.2.4.</b> Çözeltilerin molar derişimine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme	Günlük Yaşamda Molar Derişim: Keşfet, Genelle, Uygula	41
3	Çeşitlilik	<b>KİM.10.2.5.</b> Çözünürlük kavramına ilişkin operasyonel tanımlama yapabilme	Çözünürlüğün Kimyası	51
4	Çeşitlilik	<b>KİM.10.2.7.</b> Çözeltileri sınıflandırabilme	Elektrolit ve Doygunluk: Çözeltilerin Kimyasal Haritası	60
5	Çeşitlilik	<b>KİM.10.2.8.</b> Çözünen maddenin tanecik sayısının çözeltilerin kaynama ve donma noktasına etkisini belirlemeye yönelik hipotez oluşturabilme	Tanecik Etkisi: Görünmeyen Güç	73
6	Sürdürülebilirlik	<b>KİM.10.3.2.</b> Kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerine yönelik problem çözebilme	Sürdürülebilir Atmosfer: Kimyadan Topluma Çözüm Köprüleri	87

## ETKİNLİK 1

### TEMA: ÇEŞİTLİLİK

<b>Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları</b>	<b>KİM.10.2.3.</b> Çözünme olayını sınıflandırabilme	
<b>Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri</b>	<p>a) Çeşitli maddelerin suda çözünme olayını ayırt etmek için ölçütler (çözücü ve çözünenin etkileşimleri ve sembolik gösterimleri) belirler.</p> <p>b) Çözünme olayını belirlediği ölçütlere (iyonik veya moleküler, fiziksel veya kimyasal) göre ayırıştırır.</p> <p>c) Belirlediği ölçütleri kullanarak çözünme olaylarını gruplandırır.</p> <p>ç) Oluşturduğu grup adlandırmalarını bilimsel karşılığı ile kıyaslar.</p>	
<b>Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller</b>	Öğrencilerin çözünme, çözelti, çözücü ve çözünen kavramlarını bildiği kabul edilmektedir.	
<b>Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları</b>	Öğrenciler çözünme olayının moleküler, iyonik, fiziksel veya kimyasal olduğunu anlamakta sınırlılık yaşayabilir.	
<b>Farklılaştırma Alanları</b>		
<b>İçerik</b>	Soyutluk (İFS)	<b>İFS1:</b> Öğrencilerden, bu soruya verdikleri ilk yanıtları temel alarak çözeltilerin makroskobik olarak benzer görünmesine rağmen tanecik düzeyinde farklı düzen ve etkileşimler içerebileceğine ilişkin genel bir ilke oluşturmaları ve bu ilkeyi ders sürecinde ele alınacak çözünme türleriyle ilişkilendirmeleri istenebilir.
	Karmaşıklık (İFK)	<b>İFK1:</b> Öğrencilerden, bu üç ölçütü birlikte ele alarak çözünme sürecini tek bir değişkenle açıklamanın neden yetersiz olduğunu tartışmaları; tanecik yapısı, taneciklerin çözünme sırasındaki davranışı ve çözücü-çözünen etkileşiminin birbirini nasıl etkilediğini nedensel ilişkiler kurarak açıklamaları istenebilir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	<b>İFÇ1:</b> Öğretmen, bazı gruplara yalnızca su değil alkol veya benzen gibi farklı çözücülerle gerçekleşen çözünme örnekleri sunarak öğrencilerin belirledikleri ölçütlerin farklı çözücülerde de geçerli olup olmadığını tartışmalarını isteyebilir.
	Organizasyon (İFO)	<b>İFO1:</b> Öğrencilerden, yaptıkları eşleştirmeleri “bileşiğin yapısı → çözünme türü → tanecik davranışı → çözücü ile etkileşim” basamaklarını içeren aşamalı bir akış şeması üzerinde düzenlemeleri ve her basamakta verdikleri kararın bilimsel gerekçesini açıkça ifade etmeleri istenebilir.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	<b>İFSK1:</b> Öğretmen isterse, Arrhenius'un asit-baz tanımı veya modern çözünme yaklaşımına dair kısa bir bilimsel açıklama sunarak öğrencilerin kendi gruplandırmalarını bu açıklamalarla karşılaştırmalarını isteyebilir.
<b>Süreç</b>	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	<b>SFÜDD1:</b> Öğrencilerden, oluşturdukları çözünme türü gruplandırmalarını bilimsel gerekçelerle savunmaları istenir. Bu aşamada aynı maddeler için yapılabilecek farklı gruplandırma önerilerinin neden daha az uygun olduğunu tanecik düzeyindeki etkileşimleri ve çözünme sürecinde oluşan tanecik türlerini dikkate alarak karşı argümanlarla açıklamaları istenebilir.

	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	<b>SFAU1:</b> Öğretmen, öğrencilerden belirledikleri ölçütlerden birinin yetersiz kaldığını düşündükleri bir çözünme örneği tasarımlarını ve bu durum için yeni bir ölçüt önermelerini isteyebilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<b>SFKÖ1:</b> Öğrencilerden, bu sorudan hareketle kendi ölçütlerini oluşturmaları, çözünme sürecini taneciklerin ayrışma biçimi, su ile etkileşim türü ve ortamda oluşan tanecik türleri gibi değişkenler açısından inceleyerek hangi ölçütlerin çözünme türlerini ayırt etmede daha işlevsel olduğunu keşfetmeleri ve gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<b>SFAY1:</b> Öğretmen, şekerli su, tuzlu su ve sirkeli suyu içeren beherleri masaya yerleştirdikten sonra öğrencilerden her bir çözümlü taneciklerin nasıl dağıldığına ilişkin iddialar oluşturmalarını, bu iddialarını çözümlü-çözümlü etkileşimi, iyonlaşma veya moleküler yapı bilgilerini kullanarak gerekçelendirmelerini ve farklı çözümlü için öne sürdükleri açıklamaları birbirleriyle karşılaştırarak hangi gerekçelerin daha tutarlı olduğunu tartışmalarını isteyebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<b>SFSÖ1:</b> Öğrencilerin görev veya ürün türü seçerek öğrenme sürecini yönlendirmelerine imkân tanınabilir.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	<b>SFARŞ1:</b> Öğrencilerden, izledikleri çözünme sürecine ilişkin gözlemlerini temel alarak tuz ve şekerin çözünme mekanizmalarına dair kısa bir araştırma yapmaları, güvenilir dijital kaynaklardan iyonik ve moleküler çözünme ile ilgili bilgiler toplayarak kendi gözlemleriyle karşılaştırmaları ve ulaştıkları sonuçları tablo veya kısa yazılı bir rapor hâlinde düzenlemeleri istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGİ)	<b>SFGİ1:</b> Gruplar içinde öğrencilerin gözlemci, yorumlayıcı ve sorgulayıcı rollerini üstlenmeleri sağlanarak her öğrencinin kendi güçlü olduğu alandan sürece katkı sunması ve grup üyelerinin birbirlerinin düşüncelerini sorgulayarak gerekçelendirerek ve yapılandırarak ortak bir sonuca ulaşmaları desteklenebilir.
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	<b>ÜFGHP1:</b> Öğrencilerden, verdikleri günlük yaşam örneklerinden birini seçerek bu örnekte gerçekleşen çözünme sürecini tanecik düzeyinde açıklamaları, seçilen çözümlünün neden bu amaçla kullanıldığını bilimsel gerekçelerle tartışmaları ve farklı bir çözümlünün kullanılması durumunda ne tür sonuçların ortaya çıkabileceğini öngörmeleri istenebilir.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	<b>ÜFGAK1:</b> Öğrencilerden ürünlerini “bir laboratuvar teknisyenine” veya “sağlık alanında çalışan bir kullanıcıya” sunmak için yapılandırmalarını ve sunmalarını isteyebilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	<b>ÜFÜD1:</b> Öğrencilerin ürünleri, bilimsel doğruluk, tanecik düzeyinde açıklama yapabilme, çözümlü-çözümlü etkileşimini gerekçelendirme ve sunumda açıklık ve tutarlılık gibi profesyonel ürün kriterlerini içeren analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	<b>ÜFSÜ1:</b> Öğrencilerden, çözünme türlerine ilişkin belirledikleri ölçütleri kullanarak iyonik ve moleküler çözünmeyi tanecik düzeyinde karşılaştıran bütüncül bir ürün (örneğin kavramsal şema, karşılaştırmalı tablo veya açıklamalı diyagram) oluşturmaları, bu üründe ölçüt-çözünme türü-tanecik davranışı arasındaki ilişkileri açıkça göstermeleri istenebilir.
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	<b>ÜFÜÇ1:</b> Öğretmen, aynı çözünme türünü ele alan gruplardan birinin kavramsal şema, diğerinin karşılaştırmalı tablo, bir diğerinin ise açıklamalı diyagram hazırlamasını isteyerek aynı içeriğin farklı ürün biçimleriyle nasıl ifade edilebildiğini karşılaştırmaya açabilir.

**KİMYA**

10. SINIF

	Dönüşümler (ÜFD)	<b>ÜFD1:</b> Öğrencilerden, sınıf içi tartışmada ortaya çıkan ortak çıkarımları kullanarak çözünme türlerine ilişkin öğrendiklerini günlük yaşamdan yeni bir örneğe uyarlamaları, bu örnekte gerçekleşen çözünme sürecini tanecik düzeyinde yeniden yapılandırarak çalışma kâğıdında ifade etmeleri istenebilir.
<b>Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri</b>	Tercihler (FÖOD-T)	<b>FÖOD-T1:</b> Öğretmen, öğrencilerin çözünme sürecini açıklarken dijital simülasyon, animasyon veya etkileşimli diyagram gibi teknolojik araçları kullanmayı tercih edebilecekleri gibi aynı içeriği basılı materyal, çizim veya fiziksel model üzerinden de ifade edebileceklerini belirterek öğrencilerin kendi öğrenme profillerine ve ortam tercihlerine uygun yolu seçmelerine olanak tanıyabilir.

**FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU**

<b>Etkinlik Adı</b>	Çözünme Operasyonu
<b>Konu</b>	Çözünme Türleri
<b>Öğrenme Hedefleri</b>	<p>a) Öğrenciler, maddelerin suda çözünmesini ayırt edebilmek için çözücü–çözünen etkileşimi ve tanecik düzeyindeki davranışları temel alan bilimsel ölçütler belirler.</p> <p>b) Öğrenciler, belirledikleri ölçütleri kullanarak çözünme olaylarını iyonik–moleküler ve fiziksel–kimyasal özelliklerine göre ayrıştırır.</p> <p>c) Öğrenciler, aynı çözünme olayını farklı ölçütlere dayalı olarak birden fazla biçimde gruplandırabileceğini fark eder ve bu gruplandırmaları gerekçeleriyle açıklar.</p> <p>ç) Öğrenciler, oluşturdukları çözünme gruplarını bilimsel sınıflandırmalar ve kavramlarla karşılaştırarak benzerlik ve farklılıklarını değerlendirir.</p> <p>d) Öğrenciler, çözünme olaylarına ilişkin yaptıkları sınıflandırmaları günlük yaşam bağlamları (tuzlu su, şekerli çözelti, asidik çözeltiler vb.) üzerinden yorumlar.</p>
<b>Disiplinler Arası Bileşenler</b>	Fizik Biyoloji
<b>Materyaller</b>	Beherler Bilgisayar/etkileşimli tahta/projeksiyon Gözlem ve kanıt kayıt formu (Önceden hazırlanmış çalışma yaprakları) Kalem, silgi Grup çalışmaları için büyük boy kâğıt veya dijital tablo uygulamaları
<b>Süre</b>	2 ders saati
<b>Etkinlik Açıklaması</b>	Gözlem formu Esnek gruplama stratejisi
<b>Uygulama Aşamaları</b>	<p>Öğretmen derse elinde şekerli su, tuzlu su ve sirkeli su bulunan üç farklı beherle gelir ve beherleri masaya koyar.</p> <p>Ardından öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla aşağıdaki soruyu yöneltir:</p> <p>“Dışarıdan bakıldığında aynı görünen bu çözeltilerde, tanecik düzeyinde nasıl bir düzen olduğunu düşünüyorsunuz?” <b>(SFAY1) (IFS1)</b></p> <p>Bu girişin ardından öğretmen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuzun ve şekerin suda çözünmesini gösteren bir <b>deney videosu veya simülasyonu</b> izletir.</li> </ul>

Öğrencilerden, izledikleri video veya animasyonda **taneciklerin davranışlarına** odaklanmalarını ister. Öğretmen, süreci yönlendirmek amacıyla şu soruları sorar:

- Bu çözümler sırasında taneciklerin yapısında bir değişim gözlemlediniz mi?
- Her iki çözünmede de taneciklerin su ile etkileşimi aynı mıdır?

Öğrenciler, gözlemlerini kaydeder (**SFARŞ1**). Öğrencilerin, gözlemlerine dayanarak maddelerin suda çözünmesini, çözücü ve çözünen tanecikler ile bunlar arasındaki etkileşimler temelinde ölçütlere bağlamaları beklenir. (Ölçütler; ayrışarak çözünme, ayrışmadan çözünme vb.)

Bu noktada öğretmen,

“Bu çözünme olaylarını birbirinden ayırmamızı sağlayacak ölçütler neler olabilir?” sorusu ile öğrencileri yönlendirir (**SFKÖ1**) (**İFÇ1**). Öğrencilerin ölçütleri;

- Tanecik yapısı,
- Çözünme sırasında taneciklerin değişimi,
- Çözücü–çözünen etkileşimi

bağlamında tartışılır (**İFK1**) (**SFAU1**). Ardından öğretmen gözlem formu dağıtır.

Gözlem için kullanılacak form aşağıdaki gibi olabilir (**EK 1**):

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 1: GÖZLEM FORMU**

Adı Soyadı: .....

Grup No: .....

İzlenen materyal:  Video  Animasyon  Simülasyon

**Yönerge**

Aşağıdaki çözünme olaylarını izlerken taneciklerin davranışlarına odaklanınız. Gözlemlerinizi sadece gördüklerinize dayanarak işaretleyiniz.

Tuzun suda çözünmesi		Şekerin suda çözünmesi	
Çözünme sırasında taneciklerin durumu:	Taneciklerin yapısında bir değişim gözlemlediniz mi?	Çözünme sırasında taneciklerin durumu:	Taneciklerin yapısında bir değişim gözlemlediniz mi?
<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrıldı	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrıldı	<input type="checkbox"/> Evet
<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrılmadı	<input type="checkbox"/> Hayır	<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrılmadı	<input type="checkbox"/> Hayır
<input type="checkbox"/> Emin değilim		<input type="checkbox"/> Emin değilim	

Öğretmen, toplanan gözlem formlarını dikkate alarak öğrencileri heterojen ve esnek gruplara ayırır. Gruplar oluşturulurken;

- gözlem yapabilen,
- kısmen yorumlayabilen,
- yorumlamakta zorlanan

öğrencilerin dengeli biçimde dağılması sağlanır (**SFGE1**).

Gruplara çözünme olayını belirlenen ölçütler kapsamında ayırıştırılmaları ve gruplandırılmaları için öğrenme menüsü çıktısı dağıtılır. Öğrenme menüsü çıktısı aşağıdaki gibi olabilir (**EK 2**):

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**  
10. SINIF

**EK 2: ÖĞRENME MENÜSÜ ÇIKTISI**

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

**Yönerge**

NaCl, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (şeker), CH<sub>3</sub>COOH (sirke) bileşikleri kapsamında aşağıdaki öğrenme menüsünden görev seçerek görevi tamamlayınız. (Moleküler çözünme, iyonik çözünme, fiziksel ve kimyasal çözünme bağlamında görevleri tamamlayınız)

Başlangıç	Ara sıcak	Ana Yemek	Tatlı
Çözünme türlerini gösteren kavram haritası hazırlar. Tablo oluşturur.	Bilgilendirici broşür oluşturur.	İyonik ve moleküler düzeyde çözünmeyi gösteren simülasyon tasarlar. Sunum hazırlar.	Poster hazırlar. Resim yapar.

Öğrenciler öğrenme menüsünden seçim yaparak ürünlerini oluşturur (**SFSÖ1**) (**ÜFÜÇ1**). Hazırlanan ürünler sınıfta sunulur. Öğrencilerin ürünleri analitik dereceli puanlama anahtarı (**EK 3**) aracılığıyla değerlendirilir (**ÜFÜD1**) (**ÜFGAK1**).

Sunumlar sırasında öğretmen aşağıdaki türde sorularla süreci derinleştirir (**FÖOD-T1**).

Bu çözünme türlerinin günlük yaşamda hangi örnekleriyle karşılaşılabiriz?

Öğrencilerin tuzlu su, şekerli içecekler, serum gibi bağlarla ilişki kurmaları sağlanır (**ÜFGHP1**).

Daha sonra öğretmen öğrenci gruplarına görev kartları dağıtır.

Görev kartları aşağıdaki gibi olabilir (EK 4):

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**  
10. SINIF

**EK 4: GÖREV KARTI**

Adı Soyadı: .....

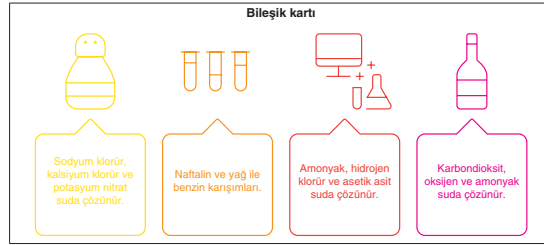
Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:**

**Yönerge**

Bileşik kartında yer alan bileşikleri inceleyiniz. Size verilen **bilimsel kavram kartlarını** (ör. moleküler çözünme, iyonik çözünme vb.) inceleyiniz. Gruplandırduğunuz bileşiğin **en yakın olduğu bilimsel kavramı** belirleyiniz. Kartları eşleştiriniz. Eşleştirme gerekçenizi not ediniz (İFO1).



Öğrencilerin eşleştirmeleri sonrası öğretmen çözünme türlerine ilişkin kısa bilgilendirmelerde bulunur. Daha sonra öğrencilerden bu bilgilerden yararlanarak kendi gruplandırmalarının doğruluğunu belirlemelerini ister (SFÜDD1). Öğrencilerin tespitlerini not etmelerini sağlar. Ardından sınıf içi tartışma ortamı oluşturarak konuyu kısaca özetler (İFSK1).

Etkinliğin sonunda çalışma kâğıdı dağıtılır (ÜFD1).

Çalışma kâğıdına ait örnek aşağıdaki gibi olabilir (EK 5).

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA  
10. SINIF

**EK 5: ÇALIŞMA KÂĞIDI**

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

**Etkinlik Adı:**

**Yönerge**

Aşağıda numaralandırılmış kutucuklar içinde bazı maddeler verilmiştir. Soruları yanıtlarken yalnızca kutucuk numaralarını kullanınız. Aynı kutucuk numarası birden fazla soruda kullanılabilir.

1. NaCl (k)	2. C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> (k)	3. NH <sub>3</sub> (g)	4. CO <sub>2</sub> (g)
5. KNO <sub>3</sub> (k)	6. KNO <sub>3</sub> (k)	7. HCl (g)	8. CH <sub>3</sub> COOH (s)
9. MgCl <sub>2</sub> (k)	10. I <sub>2</sub> (k)	11. NaOH (k)	12. C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (s)

Soruları

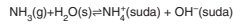
a) Suda iyonik çözünme gösteren maddelerin kutucuk numaralarını yazınız.

.....

b) Suda moleküler çözünme gösteren maddelerin kutucuk numaralarını yazınız.

.....

c) Aşağıdaki çözünme denklemine karşılık gelen madde hangi kutucukta yer almaktadır?



Kutucuk No: .....

Bu çözünme türü nedir?

İyonik çözünme  Moleküler çözünme  Kimyasal çözünme  Fiziksel çözünme

d) Griddede yer alan maddelerden yararlanarak fiziksel çözünmeye ait bir çözünme denklemi yazınız.

.....

e) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benzen) sıvısı içinde moleküler çözünme gösteren maddelerin kutucuk numaralarını yazınız.

.....

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

39

Ardından öğrencilere **yansıtma yazısı formu** dağıtılır (EK 6).

Öğrencilerden şu sorulara yanıt vermeleri istenir (ÜFSÜ1):

- “Etkinlikten önce çözünme hakkında ne düşünüyordum?”
- “Gözlemlerimden sonra düşüncelerim nasıl değişti?”

Bu aşama ile öğrencilerin öğrenme sürecini fark etmeleri sağlanır.

**Değerlendirme**

- Süreç içi gözlem formu
- Grup raporu
- Kavram eşleştirme mini testi
- Analitik Derecelendirme Puanlama Anahtarı

**Kariyer Çıktısı**

- Kimya mühendisliği
- Gıda mühendisliği
- Malzeme bilimi

**Teknoloji Entegrasyonu**

- Molekül etkileşim simülasyonları
- Etkileşimli tablo/dijital eşleştirme etkinliği
- Kısa animasyon videolar

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 1: GÖZLEM FORMU**

Adı Soyadı: .....

Grup No: .....

İzlenen materyal:  Video  Animasyon  Simülasyon**Yönerge**

Aşağıdaki çözünme olaylarını izlerken taneciklerin davranışlarına odaklanınız. Gözlemlerinizi sadece gördüklerinize dayanarak işaretleyiniz.

Tuzun suda çözünmesi		Şekerin suda çözünmesi	
Çözünme sırasında taneciklerin durumu:	Taneciklerin yapısında bir değişim gözlemlendim mi?	Çözünme sırasında taneciklerin durumu:	Taneciklerin yapısında bir değişim gözlemlendim mi?
<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrıldı	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrıldı	<input type="checkbox"/> Evet
<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrılmadı	<input type="checkbox"/> Hayır	<input type="checkbox"/> Tanecikler ayrılmadı	<input type="checkbox"/> Hayır
<input type="checkbox"/> Emin değilim		<input type="checkbox"/> Emin değilim	

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 2: ÖĞRENME MENÜSÜ ÇIKTISI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Yönerge**

NaCl, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (şeker), CH<sub>3</sub>COOH (sirke) bileşikleri kapsamında aşağıdaki öğrenme menüsünden görev seçerek görevi tamamlayınız. (Moleküler çözünme, iyonik çözünme, fiziksel ve kimyasal çözünme bağlamında görevleri tamamlayınız)

Başlangıç	Ara sıcak	Ana Yemek	Tatlı
Çözünme türlerini gösteren kavram haritası hazırlar. Tablo oluşturur.	Bilgilendirici broşür oluşturur.	İyonik ve moleküler düzeyde çözünmeyi gösteren simülasyon tasarlar. Sunum hazırlar.	Poster hazırlar. Resim yapar.

**EK 3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI****Etkinlik Adı:** Öğrenme Menüsü**Yönerge**

Bu analitik dereceli puanlama anahtarı, öğrencilerin çözünme türleri temalı öğrenme menüsünden yaptıkları seçim doğrultusunda geliştirdikleri ürünlerin (poster/infografik vb.) 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 sürecinde, öğrencinin sunum sırasında yaptığı açıklamalar ve çözünme türlerini günlük yaşam örnekleriyle ilişkilendirme biçimi de dikkate alınmalıdır.

Değerlendirme Ölçütü	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)	Puan
Problemin Tanımı ve Bilimsel Dayanak	Problem belirsizdir, çözüm bilimsel temele dayanmaktadır.	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 gerçekleştirilmiştir.	
Uygulanabilirlik ve Maliyet	Maliyet ve uygulanabilirlik dikkate alınmamıştır.	Maliyet analizi yüzeyseldir, uygulanabilirlik net değildir.	Uygulanabilirlik düzeyi yüksektir, maliyet değerlendirmesi vardır ancak ayrıntı sınırlıdır.	Çözüm uygulanabilir, maliyet gerçeği 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 anlaşılmalıdır.	Görseller karmaşık veya bilgi aktarımı sınırlıdır.	Görsel düzen iyi seviyededir ancak 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.

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 4: GÖREV KARTI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:****Yönerge**

Bileşik kartında yer alan bileşikleri inceleyiniz. Size verilen **bilimsel kavram kartlarını** (ör. moleküler çözünme, iyonik çözünme vb.) inceleyiniz. Gruplandırduğunuz bileşiğin **en yakın olduğu bilimsel kavramı** belirleyiniz. Kartları eşleştiriniz. Eşleştirme gerekenizi not ediniz (**İFO1**).

**Bilimsel bilgi kartı 1**

MOLEKÜLER ÇÖZÜNME	İYONİK ÇÖZÜNME	POLAR-APOLAR ETKİLEŞİMİ
FİZİKSEL ÇÖZÜNME	KİMYASAL ETKİLEŞİME DAYALI ÇÖZÜNME	GAZLARIN SIVILARDA ÇÖZÜNMESİ

**Bileşik kartı**

			
Sodyum klorür, kalsiyum klorür ve potasyum nitrat suda çözünür.	Naftalin ve yağ ile benzin karışımları.	Amonyak, hidrojen klorür ve asetik asit suda çözünür.	Karbondiyoksit, oksijen ve amonyak suda çözünür.

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 5: ÇALIŞMA KÂĞIDI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:****Yönerge**

Aşağıda numaralandırılmış kutucuklar içinde bazı maddeler verilmiştir. Soruları yanıtlarken yalnızca kutucuk numaralarını kullanınız. *Aynı kutucuk numarası birden fazla soruda kullanılabilir.*

1. NaCl (k)	2. C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> (k)	3. NH <sub>3</sub> (g)	4. CO <sub>2</sub> (g)
5. KNO <sub>3</sub> (k)	6. KNO <sub>3</sub> (k)	7. HCl (g)	8. CH <sub>3</sub> COOH (s)
9. MgCl <sub>2</sub> (k)	10. I <sub>2</sub> (k)	11. NaOH (k)	12. C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (s)

**Soruları**

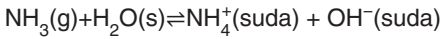
a) Suda iyonik çözünme gösteren maddelerin kutucuk numaralarını yazınız.

.....

b) Suda moleküler çözünme gösteren maddelerin kutucuk numaralarını yazınız.

.....

c) Aşağıdaki çözünme denkleminin karşılık gelen madde hangi kutucukta yer almaktadır?



Kutucuk No: .....

Bu çözünme türü nedir?

İyonik çözünme     Moleküler çözünme     Kimyasal çözünme     Fiziksel çözünme

ç) Gridde yer alan maddelerden yararlanarak fiziksel çözünmeye ait bir çözünme denklemi yazınız.

.....

d) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benzen) sıvısı içinde moleküler çözünme gösteren maddelerin kutucuk numaralarını yazınız.

.....

# KİMYA

10. SINIF

## EK 6: YANSITMA YAZISI FORMU

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:**

**Yönerge**

### YANSITMA NOTU

1. Çözünme hakkında etkinlikten önceki düşünceleriniz nelerdi?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Çözünme türleri ile ilgili etkinlikleri yaptıktan sonra ve çalışma kâğıdını doldurduktan sonra düşünceleriniz nasıl değişti?

.....  
.....  
.....  
.....

**ETKİNLİK 2**

**TEMA: ÇEŞİTLİLİK**

<b>Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları</b>	<b>KİM.10.2.4.</b> Çözeltilerin molar derişimine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme	
<b>Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri</b>	a) Çözeltilerin molar derişimine ilişkin keşfettiği örüntüyü matematiksel olarak modeller. b) Matematiksel modelini yeni çözeltilerin verileri üzerinde test eder. c) Çözeltilerin molar derişimini, kurduğu matematiksel model üzerinden geneller. ç) Genellemelerini bilim insanlarının genellemeleriyle karşılaştırır.	
<b>Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller</b>	Öğrencilerin çözünme, çözelti, çözücü ve çözünen kavramlarını, sıcaklığın çözünürlüğe etkisini, çözünme hızına etki eden faktörleri, homojen ve heterojen karışımları, karışımları ayırma tekniklerini bildiği kabul edilmektedir.	
<b>Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları</b>	Matematiksel ifadeleri kimyasal bağlamda yorumlamakta zorlanabilir. Öğrencilerin, oluşturdukları matematiksel modelin yalnızca verilen örnekler için değil yeni çözeltiler için de geçerli olup olmadığını test etmeye ihtiyaçları vardır. Molar derişim soyut bir kavram olduğundan öğrenciler grafik, tablo ve şema gibi görsel araçlarla desteklenmeye ihtiyaç duyarlar.	
<b>Farklılaştırma Alanları</b>		
<b>İçerik</b>	Soyutluk (İFS)	<b>İFS1:</b> Öğrencilerden, molar derişimin yalnızca sayısal bir oran değil çözünen tanecik sayısı ile hacim arasındaki ilişkiyi temsil eden soyut bir kavram olduğunu genelleyerek ifade etmeleri istenebilir.
	Karmaşıklık (İFK)	<b>İFK1:</b> Öğrencilerden, aynı matematiksel ilişkinin biyoloji (serum), sağlık (ilaç dozu) ve çevre (su çözeltileri) bağlamlarında neden kritik olduğunu tartışmaları istenebilir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	<b>İFÇ1:</b> Gruplardan biri, molar derişimin tarımda (gübre çözeltisi) ya da çevrede (atık su) kullanımına ait kısa bir bağlam kartı ile çalışılabilir.
	Organizasyon (İFO)	<b>İFO1:</b> Öğrencilerden, kendilerine verilen veri kartlarını “Veri → İşlem → Sonuç → Genelleme” basamaklarını içeren zorunlu bir çözüm şeması üzerinde derişim kavramı etrafında düzenlemeleri ve her basamağı kısa notlarla gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	<b>İFSK1:</b> Öğrenciler bireysel olarak molar derişime ilişkin genellemelerini yazdıktan sonra, Wilhelm Ostwald’ın çözeltilerde derişimi “çözünen madde miktarı ile çözeltilin hacmi arasında kurulan genellenebilir bir nicel ilişki” olarak tanımlayan açıklaması verilir. Öğrencilerden, kendi genellemeleri ile Ostwald’ın açıklamasını karşılaştırmaları ve benzerlik–farklılıkları gerekçelendirmeleri istenebilir.

Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	<b>SFÜDD1:</b> Öğrencilerden, oluşturdukları molar derişim genellemesine dayanarak hangi çözüm yolunun (örneğin farklı mol–hacim kombinasyonları arasından) daha güvenilir olduğunu seçmeleri, bu seçimi en az iki bilimsel gerekçe ile savunmaları ve alternatif bir çözüm yolunu neden tercih etmediklerini açıklamaları istenebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	<b>SFAU1:</b> Öğrencilerden, yalnızca çözünen madde miktarı ya da yalnızca hacim bilgisi verildiğinde molar derişime ulaşmak için hangi farklı yolların izlenebileceğini tartışmaları istenebilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<b>SFKÖ1:</b> Gruplar, kendilerine verilen veri kartlarını inceleyerek molar derişime ilişkin hangi nicel ilişkinin değişmediğini ve hangi değişkenlerin bu ilişkiyi etkilediğini belirlemeye çalışılabilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<b>SFAY1:</b> Öğrencilerden, aynı çözeltili için farklı hesaplama yollarını karşılaştırmaları ve hangi yolun daha tutarlı sonuç verdiğini gerekçeleriyle savunmaları istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<b>SFSÖ1:</b> Öğrencilerden, derişim hesaplamalarında tablo, grafik veya sözel açıklama gibi farklı temsil biçimlerinden hangisini kullanacaklarına kendilerinin karar vermeleri istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGE)	<b>SFGE1:</b> Öğrencilerden, grup içinde farklı çözüm önerilerini paylaşmaları ve ortak bir sonuca ulaşmadan önce birbirlerinin hesaplamalarını sorgulamaları istenebilir.
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	<b>ÜFGHP1:</b> Öğrencilerden, yanlış derişimde hazırlanmış bir çözeltilinin (örneğin bir spor içeceği ya da temizlik ürünü) olası sonuçlarını tartışmaları ve doğru derişimi belirlemeleri istenebilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	<b>ÜFÜD1:</b> Öğrencilerden, tarsia yapbozu üzerinden ortaya koydukları çözümlerin doğruluğu ve tutarlılığının kontrol edilmesi istenebilir.
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	<b>ÜFSÜ1:</b> Öğrencilerden; veri kartları, hesaplama sonuçları ve derişim genellemelerini bir araya getirerek molar derişimi açıklayan bütüncül bir çözüm şeması oluşturmaları istenebilir.
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	<b>ÜFÜÇ1:</b> Öğretmen, öğrencilerden molar derişime ilişkin ulaştıkları sonucu; biri grafikte, biri tabloyla, biri kısa açıklayıcı metinle ifade etmelerini isteyerek aynı matematiksel ilişkinin farklı ürün biçimleriyle nasıl temsil edilebildiğini karşılaştırmaya açabilir.
	Dönüşümler (ÜFD)	<b>ÜFD1:</b> Öğrencilerden, tarsia yapbozunda çözdükleri molar derişim hesaplamalarından birini seçerek bu çözümü bir sağlık ürünü etiketi (örneğin serum ya da sporcu içeceği) için derişim bilgisi içeren yazılı bir uyarı metnine dönüştürmeleri istenebilir.
Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri	Öğrenen Merkezli Ortamlar (FÖOD-ÖMO)	<b>FÖOD-ÖMO1:</b> Öğrencilerin molar derişime ilişkin ilişkiyi keşfetmelerini desteklemek amacıyla veri kartları, tablo, grafik ve akran etkileşimini içeren farklı öğrenme köşeleri oluşturularak öğrencilerin bu ortamlarda kendi fikirlerini geliştirmelerine olanak tanınabilir; öğretmen süreci yönlendirici sorularla destekleyebilir.

## FARKLIlaştırILMIŞ ETKİNLİK FORMU

<b>Etkinlik Adı</b>	Günlük Yaşamda Molar Derişim: Keşfet, Genelle, Uygula
<b>Konu</b>	Çözeltilerin Molar Derişimi
<b>Öğrenme Hedefleri</b>	<p>a) Öğrenciler, farklı çözeltilere ait mol ve hacim verilerini inceleyerek molar derişime ilişkin sayısal örüntüyü belirler.</p> <p>b) Öğrenciler, belirledikleri örüntüden yararlanarak molar derişimi açıklayan matematiksel bir ilişki kurar.</p> <p>c) Öğrenciler, kurdukları matematiksel ilişkiyi farklı çözeltileri üzerinde uygulayarak doğruluğunu sınar.</p> <p>d) Öğrenciler, elde ettikleri sonuçlardan hareketle molar derişimin mol ve hacimle olan ilişkisine yönelik genelleme yapar ve bu genellemeyi bilimsel tanım ve formül ile karşılaştırır.</p>
<b>Disiplinler Arası Bileşenler</b>	<p>Matematik</p> <p>Biyoloji</p> <p>Sağlık</p> <p>Çevre</p> <p>Tarım</p>
<b>Materyaller</b>	<p>Farklı çözünenler (tuz, şeker, NaOH, sirke)</p> <p>Beherglas, erlenmayer (farklı hacimlerde)</p> <p>Ölçü silindirleri, pipetler</p> <p>Dijital terazi</p> <p>Çalkalayıcı</p>
<b>Süre</b>	2 Ders Saati
<b>Etkinlik Açıklaması</b>	<p><b>Kademeli etkinlikler:</b> Öğrencilerin mol–hacim arasındaki örüntüyü kendi düzeylerinde keşfetmelerini sağlar. Tüm öğrencilerin aynı öğrenme çıktısına ulaşmasını hedeflerken farklı bilişsel derinliklerde ilerlemelerine imkân tanır.</p> <p><b>Esnek gruplama:</b> Öğrencilerin farklı çözüm yollarını görerek kendi düşüncelerini yeniden yapılandırmalarını sağlar. Matematiksel modeli test etme ve genelleme sürecinde akran desteğini güçlendirir.</p> <p><b>Düşün eşleş paylaş:</b> Öğrencilerin matematiksel örüntüyü önce bireysel olarak fark etmelerini, ardından akranlarıyla tartışarak modelin geçerliliğini sorgulamalarını, bilimsel dile yaklaşmalarını sağlar.</p> <p><b>Grafik düzenleyici:</b> Strateji aynı derişimin farklı mol–hacim kombinasyonlarıyla elde edilebildiğini göstermeyi kolaylaştırır. Öğrencilerin genellemelerini daha tutarlı ve bilimsel temelli hâle getirir.</p>

Öğretmen “Bir eczacı, 100 mL serum hazırlayacak. Etiket üzerinde ‘0,9% NaCl çözeltisi’ yazıyor. Eczacı ne kadar tuz kullanmalı? Farklı hacimlerde (50 mL, 200 mL, 500 mL) aynı orandaki çözeltileri hazırlamak için ne yapmalı?” sorusunu yönlendirir (**İFS1**). Öğrencilerden gelen cevaplara göre sınıf mevcudu bağlamında 4-5 kişilik heterojen gruplara ayırır. Bu gruplar:

1. Grup: **Tuz Grubu**–NaCl çözelti verileri (3 farklı derişim)
2. Grup: **Şeker Grubu**–Sakkaroz çözelti verileri
3. Grup: **Asit Grubu**–Sirke çözelti verileri
4. Grup: **Baz Grubu**–NaOH çözelti verileri

Gruplara veri kartları dağıtılır. Veri kartları (**İFÇ1**) aşağıdaki gibi olabilir (**EK 1**):

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 1: VERİ KARTLARI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:**

**Yönerge**

Veri kartını inceleyerek molarite, mol sayısı ve hacim nicelikleri arasındaki matematiksel örüntüyü belirleyiniz.

(M: molar derişim(molar), V :hacim (Litre), n : mol sayısı ( mol ))

Verilen çözeltileri derişikten seyreltiğe doğru sıralayınız.

Çözelti 1	Çözelti 2	Çözelti 3
		
0,5 mol NaCl 1 L su • 0,5 molar	2 mol NaCl 2 L su • 1 molar	1 mol NaCl 4 L su • 0,25 molar

a) Matematiksel örüntü .....

b) Derişikten seyreltiğe doğru sıralama .....

**Uygulama Aşamaları**

Öğretmen grupların veri kartından çıkardığı sonuçları tahtaya not eder. Doğru matematiksel örüntüyü sınıfta paylaşır (**SFKÖ1**) (**SFAY1**). Ardından öğretmen çalışma kâğıdı dağıtır (**EK 2**). Çalışma kâğıdında temel, orta ve zor düzeyde görevler bulunmaktadır (**SFSÖ1**). Öğrenci grupları diledikleri görevi seçerler. Çalışma kâğıdı EK 2’de verilmiştir.

## KİMYA

10. SINIF

## EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

## Etkinlik Adı:

## Yönerge

Aşağıda veri seti verilmiştir. Veri seti kapsamında görevleri tamamlayınız.

Çözelti	Çözünen Madde	Miktar (mol)	Hacim (L)
A	NaCl	0,25	0,50
B	NaCl	0,50	1,00
C	NaCl	1,00	2,00
D	NaCl	1,00	0,50
E	NaCl	0,75	1,50

## TEMEL DÜZEY

- İki çözelti seçip molar derişimini hesaplayınız.
- Aynı modele göre derişimlerin eşit olup olmadığını belirleyiniz.

## ORTA DÜZEY

- Farklı mol-hacim oranlarına sahip çözeltiler için modeli test ediniz.
- Aynı molar derişime sahip ancak farklı hacimlerde hazırlanmış çözeltileri karşılaştır.
- Modelin hangi koşullarda aynı sonucu verdiğini açıklayınız.

## İLERİ DÜZEY

- Molar derişime ilişkin ulaştığınız sonucu **genel bir ifade** hâline getiriniz.
- Bu genellemeyi ders kitabında veya bilimsel kaynaklarda yer alan molar derişim tanımıyla karşılaştırınız.
- Benzer ve farklılıkları belirtiniz.

48

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

Öğrenciler çözeltilerin Mol/hacim oranlarına ilişkin matematiksel modelleme oluşturur (**İFK1**) (**İFO1**) (**SFGE1**). Ardından her gruptan bir kişi diğer gruptan bir kişi ile yer değiştirir (**FÖOD-ÖMO1**). Oluşturulan matematiksel model, diğer gruplardaki üyelerle tartışılır. Matematiksel model diğer çözelti verileri ile test edilir. Öğretmen, test edilen verilerden hareketle öğrencilerden çözeltilerin matematiksel modellemelerine ilişkin bireysel genellemeler yazmalarını ister (**İFSK1**). Ardından grupların genellemeleri üzerine tartışma ortamı oluşturulur. Öğrencilerden mevcut genelleme üzerine bir grafik oluşturmaları istenir (**SFAU1**). Öğretmen grafikleri inceledikten sonra çözeltilerin molar derişim formülünü açıklar.

Molar derişim formülü

$$M = \frac{n}{V}$$

Burada:

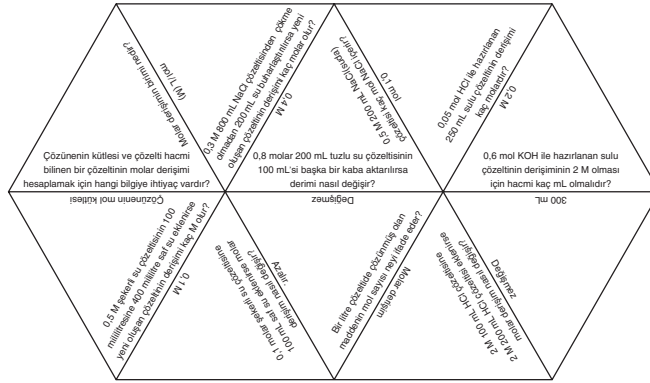
- M → Molar derişim (mol/L)
- n → Çözünen maddenin mol sayısı (mol)
- V → Çözeltinin hacmi (Litre)

Öğretmen öğrencilerden kendi genellemelerini açıklama yaptığı formülle karşılaştırmalarını ister (SFÜDD1). Ardından öğrencilere tarsia yapbozu dağıtır (EK 3) (ÜFÜD1) (ÜFÜÇ1). Tarsia yapbozu aşağıdaki gibi olabilir. Cevap anahtarı EK 4'te gösterilmiştir.

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA  
10. SINIF

## EK 3: TARSİA YAPBOZU



ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

49

Cevaplar üzerine tartışma ortamı oluşturulur (ÜFD1) (ÜFSÜ1) (ÜFGHP1). Öğretmen dersi kısaca özetleyerek sonlandırır.

## Değerlendirme

Tarsia yapboz  
Soru cevap

## Kariyer Çıktısı

Kimya Mühendisliği  
Biyolog  
Eczacılık  
Gıda Mühendisliği

## Teknoloji Entegrasyonu

Gruplar çalışmaları sonucunda PowerPoint sunusu, dijital poster, Canva tasarımı, infografik ya da Word/Excel tablosu gibi farklı teknolojik ürünler hazırlayabilir.

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 1: VERİ KARTLARI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:****Yönerge**

Veri kartını inceleyerek molarite, mol sayısı ve hacim nicelikleri arasındaki matematiksel örüntüyü belirleyiniz.

(M: molar derişim(molar), V :hacim (Litre), n : mol sayısı ( mol ))

Verilen çözeltileri derişikten seyreltiğe doğru sıralayınız.

**Çözelti 1**



0,5 mol NaCl  
1 L su

• 0,5 molar


**Çözelti 2**



2 mol NaCl  
2 L su

• 1 molar

**Çözelti 3**



1 mol NaCl  
4 L su

• 0,25 molar

a) Matematiksel örüntü .....

.....

.....

b) Derişikten seyreltiğe doğru sıralama .....

.....

.....

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:****Yönerge**

Aşağıda veri seti verilmiştir. Veri seti kapsamında görevleri tamamlayınız.

Çözelti	Çözünen Madde	Miktar (mol)	Hacim (L)
A	NaCl	0,25	0,50
B	NaCl	0,50	1,00
C	NaCl	1,00	2,00
D	NaCl	1,00	0,50
E	NaCl	0,75	1,50

**TEMEL DÜZEY**

- İki çözelti seçip molar derişimini hesaplayınız.
- Aynı modele göre derişimlerin eşit olup olmadığını belirleyiniz.

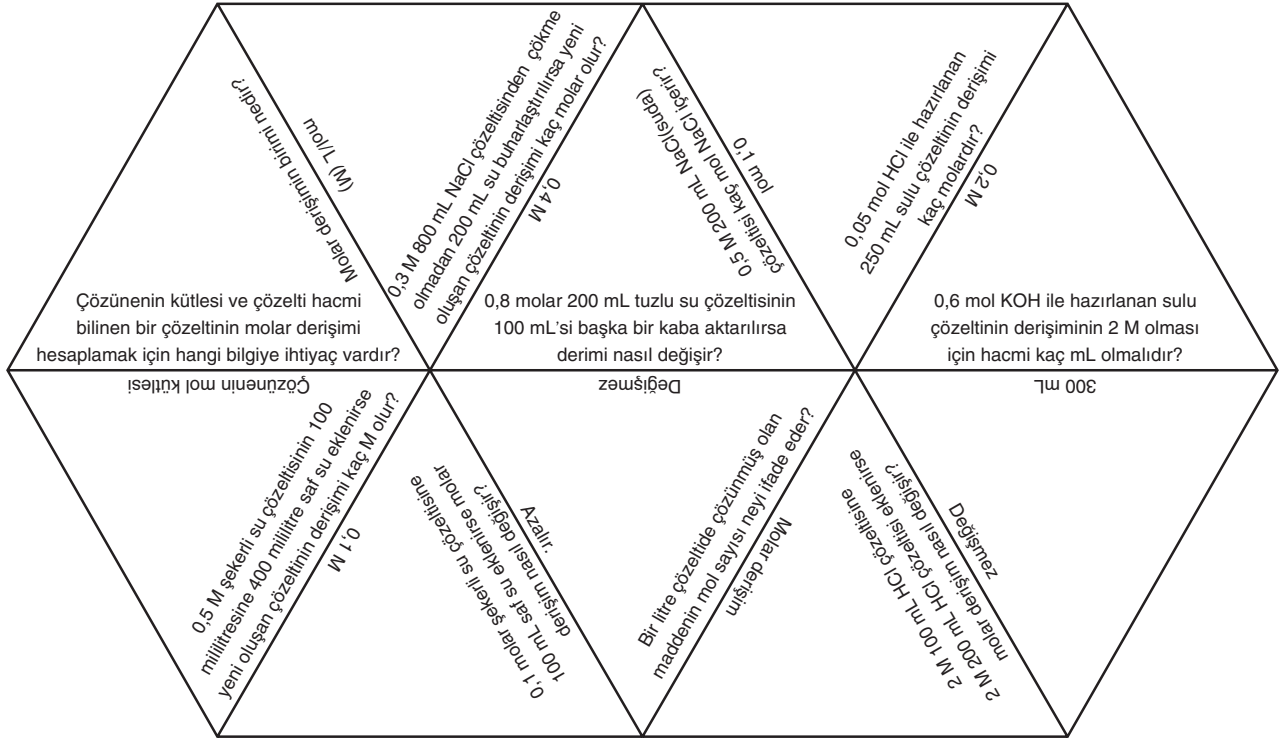
**ORTA DÜZEY**

- Farklı mol–hacim oranlarına sahip çözeltiler için modeli test ediniz.
- Aynı molar derişime sahip ancak farklı hacimlerde hazırlanmış çözeltileri karşılaştır.
- Modelin hangi koşullarda aynı sonucu verdiğini açıklayınız.

**İLERİ DÜZEY**

- Molar derişime ilişkin ulaştığınız sonucu **genel bir ifade** hâline getiriniz.
- Bu genellemeyi ders kitabında veya bilimsel kaynaklarda yer alan molar derişim tanımıyla karşılaştırınız.
- Benzer ve farklılıkları belirtiniz.

## EK 3: TARSİA YAPBOZU



**EK 4: TARSIA YAPBOZU CEVAP ANAHTARI**

1. Bir litre çözeltide çözünmüş olan maddenin mol sayısı neyi ifade eder?  
→ Molar derişim
2. Çözünenin kütlesi ve çözelti hacmi bilinen bir çözeltinin molar derişimi hesaplamak için hangi bilgiye ihtiyaç vardır?  
→ Çözünenin mol kütlesi
3. 0,8 molar 200 mL tuzlu su çözeltisinin 100 mL'si başka bir kaba aktarılırsa derimi nasıl değişir?  
→ Deęişmez
4. 0,1 molar şekerli su çözeltisine 100 mL saf su eklenirse molar derişim nasıl değişir?  
→ Azalır.
5. 0,05 mol HCl ile hazırlanan 250 mL sulu çözeltinin derişimi kaç molardır?  
→ 0,2 M
6. 0,5 M şekerli su çözeltisinin 100 mililitresine 400 mililitre saf su eklenirse yeni oluşan çözeltinin derişimi kaç M olur?  
→ 0,1 M
7. 0,6 mol KOH ile hazırlanan sulu çözeltinin derişiminin 2 M olması için hacmi kaç mL olmalıdır?  
→ 300 mL
8. 0,5 M 200 mL NaCl(suda) çözeltisi kaç mol NaCl içerir?  
→ 0,1 mol
9. Molar derişimin birimi nedir?  
→ mol/L (M)
10. 2 M 100 mL HCl çözeltisine 2 M 200 mL HCl çözeltisi eklenirse molar derişim nasıl değişir?  
→ Deęişmez
11. 0,3 M 800 mL NaCl çözeltisinden çökme olmadan 200 mL su buharlaştırılırsa yeni oluşan çözeltinin derişimi kaç molar olur?  
→ 0,4 M

**ETKİNLİK 3**

**TEMA: ÇEŞİTLİLİK**

<b>Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları</b>	<b>KİM.10.2.5.</b> Çözünürlük kavramına ilişkin operasyonel tanımlama yapabilme	
<b>Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri</b>	a) Katıların saf sudaki çözünürlüğüne ilişkin ölçütler (madde cinsi, sıcaklık) belirler. b) Çözünürlüğe ilişkin belirlendiği ölçütleri test eder. c) Çözünürlüğün tanımını yaparak kendi tanımı ile bilimsel tanım arasındaki farkı açıklar.	
<b>Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller</b>	Öğrencilerin çözünme, çözelti, çözücü ve çözünen kavramlarını bildiği kabul edilmektedir.	
<b>Tema Bazılı Öğrenci İhtiyaçları</b>	Öğrencilerin, günlük yaşamda karşılaştıkları maddelerin (tuz, şeker, yemek sodası) farklı sıvılardaki çözünürlük davranışlarını gözlemleyerek bu özelliğin sadece çözünen maddeye değil aynı zamanda çözücü cinsine de bağlı olduğunu bilimsel olarak kavrama gereksinimi vardır.	
<b>Farklılaştırma Alanları</b>		
<b>İçerik</b>	<b>Soyutluk (İFS)</b>	<b>İFS1:</b> Öğrencilerden, farklı çözücü–çözünen örneklerinden hareketle “çözünürlüğün maddeye özgü bir özellik olduğu” yönünde genel bir ilke cümlesi oluşturmaları istenebilir.
	<b>Karmaşıklık (İFK)</b>	<b>İFK1:</b> Öğrencilerden, aynı katı maddenin saf su ve alkolde farklı miktarlarda çözünmesini açıklarken çözünen–çözücü etkileşimi ile çözünen–çözünen etkileşimini birlikte dikkate almaları, hangi etkileşimin çözünürlüğü sınırlayıcı ya da artırıcı rol oynadığını neden–sonuç ilişkisi kurarak ifade etmeleri istenebilir.
	<b>Çeşitlilik (İFÇ)</b>	<b>İFÇ1:</b> Öğrencilere verilen çalışma yaprağında, deneyde kullanılan maddelere ek olarak kendi seçecekleri farklı bir katı maddeyi (örneğin nişasta, tuz türleri, şekerleme vb.) ekleyebilecekleri boş bir bölüm yer alır ve öğrencilerden bu madde için de aynı çözünürlük ölçütlerini kullanarak tahminlerini ve gerekçelerini yazmaları istenebilir.
	<b>Organizasyon (İFO)</b>	<b>İFO1:</b> Deney yönergesi sonrası öğrencilerden süreci kendi kelimeleriyle numaralandırarak yeniden düzenlemeleri istenebilir.
	<b>Seçkin Kişiler (İFSK)</b>	<b>İFSK1:</b> Öğrencilere, çözünürlüğün madde–çözücü etkileşimine bağlı olduğunu vurgulayan Hildebrand’ın “benzer benzeri çözer” yaklaşımına ait kısa bir açıklama sunularak kendi deney sonuçlarının bu açıklamayla ne ölçüde örtüşüğünü karşılaştırmaları istenebilir.
<b>Süreç</b>	<b>Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)</b>	<b>SFÜDD1:</b> Öğrencilerden, çözünürlüğü açıklamak için kullanılabilecek en az iki farklı ölçütü (örneğin çözücü–çözünen etkileşimi, sıcaklık, madde cinsi) belirlemeleri; bu ölçütlerden hangisinin bu deney bağlamında daha belirleyici olduğunu verilerle savunmaları ve neden diğer ölçütleri ikincil veya geçersiz gördüklerini açık gerekçelerle ifade etmeleri istenebilir.
	<b>Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)</b>	<b>SFAU1:</b> Öğrencilerin, çözünürlükle ilgili tahminlerini ifade ederken yalnızca tek bir sonuca değil, “hangi koşulda bu tahminin geçerli olmayabileceğini” de kısa bir notla belirtmeleri sağlanabilir.

	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<b>SFKÖ1:</b> Öğrencilerin, deney sürecinde elde ettikleri ölçüm verilerini karşılaştırarak hangi çözücüde daha fazla maddenin çözünebildiğini kendilerinin fark etmeleri, bu farkın hangi değişkenden kaynaklanabileceğine dair ilk keşiflerini not etmeleri sağlanabilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<b>SFAY1:</b> Öğrencilerden, saf su ve alkolde elde ettikleri çözünürlük değerlerini karşılaştırarak “aynı madde neden iki çözücüde farklı miktarda çözünmüştür?” sorusuna veriye dayalı bir iddia oluşturmaları ve bu iddiayı ölçüm sonuçlarıyla gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<b>SFSÖ1:</b> Öğrencilere grup içi rol (ölçüm sorumlusu, kayıt sorumlusu, yorumlayıcı) seçme hakkı verilebilir. <b>SFSÖ2:</b> Öğrencilerin, yazılı olarak cevaplayacakları soruyu seçerken bu sorunun hangi çözünürlük ölçütünü (çözücü cinsi, etkileşim türü, deneysel veri vb.) daha iyi ortaya koyduğunu belirtmeleri istenebilir.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	<b>SFARŞ1:</b> Öğrencilerden, elde ettikleri ölçüm sonuçlarını yalnızca tek bir ölçüme dayalı bırakmamaları; her çözücü için ölçümleri karşılaştırarak ortalama çözünen madde miktarını hesaplamaları, ölçümler arasındaki farkları belirlemeleri ve bu farkların deneysel hata mı yoksa çözücü–çözünen etkileşiminden mi kaynaklandığını tartışmaları istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGE)	<b>SFGE1:</b> Tartışma sırasında öğrencilerin birbirlerinin görüşlerine dayalı olarak ek gerekçe veya karşı örnek sunmaları teşvik edilebilir. <b>SFGE2:</b> Gruplar arası kısa veri karşılaştırma turu yapılarak benzerlik ve farkların belirlenmesi sağlanabilir.
	Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)
Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)		<b>ÜFGAK1:</b> Öğrencilerden, yazdıkları metni bir gıda üreticisi, ilaç firması ya da temizlik ürünü geliştiricisine yönelik kısa bir bilgilendirme metni olarak yapılandırmaları ve çözücü seçiminin neden önemli olduğunu bu hedef kitleye uygun bir dille açıklamaları istenebilir.
Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)		<b>ÜFÜD1:</b> Öğrenciler, grup arkadaşlarının sunduğu çözünürlük sonuçlarını ölçüm doğruluğu, veri–sonuç tutarlılığı ve çözücü–çözünen etkileşimini bilimsel gerekçeyle açıklama ölçütlerine göre değerlendirebilirler.
Sentez Ürün (ÜFSÜ)		<b>ÜFSÜ1:</b> Öğrencilerin yazılı cevaplarını, çözücü seçimine yönelik kısa bir öneri metnine dönüştürmeleri istenebilir.
Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)		<b>ÜFÜÇ1:</b> Öğrencilerin, çözünürlükle ilgili açıklamalarını kısa öneri metni, tablo destekli açıklama veya basit bir şema biçimlerinden birini seçerek sunmaları sağlanabilir.
Dönüşümler (ÜFD)		<b>ÜFD1:</b> Öğrencilerden, deneyde elde ettikleri çözünürlük sonuçlarını günlük yaşamda çözücü seçimi gerektiren bir duruma (örneğin leke çıkarma, ilaç formu seçimi) uyarlayarak kısa bir öneri metni oluşturmaları istenebilir.
Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri	Ortamın Tanımı ve Önemi (FÖOD-OTÖ)	<b>FÖOD-OTÖ1:</b> Deney ortamı; her grubun kendi ölçümünü yapabileceği, kütle ölçümü ve gözlem sonuçlarını rahatça kaydedebileceği şekilde düzenlenerek öğrencilerin deney sürecini aktif olarak yönetmeleri sağlanabilir.

## FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU

<b>Etkinlik Adı</b>	Çözünürlüğün Kimyası
<b>Konu</b>	KİM.10.2.5. Çözünürlük kavramına ilişkin operasyonel tanımlama yapabilme
<b>Öğrenme Hedefleri</b>	<p>a) Öğrenciler, katıların saf sudaki çözünürlüğünü belirlemek için madde cinsi ve sıcaklık gibi değişkenleri ölçüt olarak ayırt eder.</p> <p>b) Öğrenciler, belirledikleri çözünürlük ölçütlerini deneysel veriler kullanarak test eder ve farklı koşullardaki çözünürlük davranışlarını karşılaştırır.</p> <p>c) Öğrenciler, çözünürlük verilerini (çözünen–çözücü miktarı) kullanarak nicel karşılaştırmalar yapar ve bu karşılaştırmalardan anlamlı sonuçlar çıkarır.</p> <p>d) Öğrenciler, deney sonuçlarından hareketle çözünürlüğe ilişkin kendi operasyonel tanımlarını oluşturur.</p> <p>e) Öğrenciler, oluşturdukları çözünürlük tanımını bilimsel çözünürlük tanımı ile karşılaştırarak benzerlik ve farklılıkları açıklar.</p>
<b>Disiplinler Arası Bileşenler</b>	Fen Bilimleri Matematik
<b>Materyaller</b>	Tuz, şeker, yemek sodası Alkol, su Beher Baget Hassas terazi
<b>Süre</b>	2 ders saati
<b>Etkinlik Açıklaması</b>	<p>Bu etkinlikte öğrenciler, farklı çözücülerde katıların çözünürlük davranışlarını karşılaştırmalı deneyler yoluyla inceler. Ölçüm ve tartışmalar sonucunda çözücü cinsinin çözünürlük üzerindeki etkisine ilişkin genellemelere ulaşılır.</p> <p><b>Esnek gruplama stratejisi:</b> Öğrencilerin farklı çözüm yollarını görerek kendi düşüncelerini yeniden yapılandırılmalarını sağlar. Matematiksel modeli test etme ve genelleme sürecinde akran desteğini güçlendirir.</p>
<b>Uygulama Aşamaları</b>	<p>Öğretmen, derse katıların saf sudaki çözünürlüğüne ilişkin öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla yönlendirici sorular sorarak başlar (<b>İFS1</b>).</p> <p>“Neden oje suyla çıkmazken asetonla saniyeler içinde temizlenir?”</p> <p>“Çayınıza attığınız şeker kaybolurken çay kaşığı neden kaybolmaz?” (<b>SFKÖ1</b>)</p> <p>Öğrencilerden aldığı cevaplarla sınıfta tartışma ortamı oluşturur (<b>SFGE1</b>).</p> <p>Öğretmen tuz, şeker ve yemek sodasının sudaki çözünürlüğüne yönelik öğrencilerin tahminlerini ifade etmeleri ister (<b>SFAU1</b>).</p> <p>Daha sonra öğrencilerin farklı maddelerin aynı çözücüde çözünürlüklerinin farklı olduğunu kavratmak amacıyla çalışma kâğıdı dağıtır (<b>EK 1</b>) (<b>İFÇ1</b>).</p>

Çalışma kâğıdı aşağıdaki gibi olabilir.

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**  
10. SINIF

**EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI**

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

**Etkinlik Adı:**

**Yönerge**

Aşağıdaki tabloda yer alan verileri inceleyiniz. Tablodaki bilgilere dayanarak soruları cevaplayınız ve katıların saf sudaki çözünürlüğü ile ilgili sonuçlara ulaşınız.

**Deneysel Veriler**

Madde	100 g Suda Çözünen Madde Miktarı (g)	10 g Katının Çözünmesi için Gerekli Su Miktarı (g)
Şeker	200	5
Tuz	36	28
Yemek sodası	9	111

- 100 g saf suda en fazla çözünen madde hangisidir?  
.....
- 10 g maddenin çözünmesi için en fazla suya ihtiyaç duyan madde hangisidir?  
.....
- Tablodaki veriler birlikte değerlendirildiğinde, katıların saf sudaki çözünürlüğü ile ilgili nasıl bir sonuca ulaşılabilir?  
.....
- "Katıların saf sudaki çözünürlüğü her madde için aynı değildir. Çözünürlük, ..... bağlıdır."

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

57

Öğretmen, çözünürlüğün yalnızca çözünen maddeye değil çözücü cinsine de bağlı olabileceğine dikkat çeker ve aynı maddelerin farklı sıvılarda denenmesi durumunda sonuçların değişip değişmeyeceğini sorar (**İFK1**).

Öğrenciler tahminlerini ifade eder ve kısa bir sınıf tartışması yapılır.

Daha sonra öğretmen rehberliğinde çözücü değişimine dayalı bir deney gerçekleştirilir ve öğrencilerin cevapları dikkate alınarak üçerli heterojen gruplar oluşturulur (**SFGE2**) (**FÖOD-OTÖ1**).

- **1. Grup:** Tuz Ekibi
- **2. Grup:** Şeker Ekibi
- **3. Grup:** Yemek Sodası Ekibi (**SFSÖ1**)

## Bu gruplara öğretmen deney yönergesini dağıtır (EK 2) (İFO1).

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA  
10. SINIF

## EK 2: DENEY YÖNERGESİ

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

Deney Adı: Çözücü Cinsinin Çözünürlüğe Etkisi

Amaç: Farklı çözücülerin (saf su ve alkol) aynı maddenin çözünürlüğünü nasıl etkilediğini incelemek.

Süre: 30 dakika

## Gruplar ve Deney Malzemeleri:

- Grup: Tuz, beher, baget, saf su, alkol, hassas terazi
- Grup: Şeker, beher, baget, saf su, alkol, hassas terazi
- Grup: Yemek sodası, beher, baget, saf su, alkol, hassas terazi

## Güvenlik Uyarıları:

- Alkol yanıcıdır, açık alevden uzak tutulmalıdır.
- Katı maddeler azar azar eklenmelidir.
- Deney sonunda atıklar öğretmenin yönlendirmesine göre bertaraf edilmelidir.

## Deneyin Yapılışı

## A) Saf Suda Çözünürlük (50 mL)

- Temiz ve kuru bir beher alınır.
- Behere 50 mL saf su eklenir.
- Beheri, içindeki su ile birlikte hassas terazide tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_1$ ).
- Grubunuza verilen katı maddeyi azar azar ekleyin ve her eklemeden sonra bagetle karıştırınız.
- Katı madde tamamen çözüldüğü sürece eklemeye devam ediniz.
- Katı madde çözünmeden dipte birikmeye başladığında çözünmenin tamamlandığını kabul ediniz.
- Beheri tekrar tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_2$ ).
- Saf suda çözünen madde miktarını  $m_2 - m_1$  işlemiyle hesaplayınız.

## B) Alkolde Çözünürlük (50 mL)

- Beheri yıkayıp kurulayın ya da temiz ve kuru başka bir beher kullanınız.
- Behere 50 mL alkol ekleyiniz.
- Beheri alkol ile birlikte tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_3$ ).
- Aynı katı maddeyi azar azar ekleyip bagetle karıştırınız.
- Çözünmenin gerçekleşmediği veya katının dipte birikmeye başladığı noktayı belirleyiniz.
- Beheri tekrar tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_4$ ).
- Alkolde çözünen madde miktarını  $m_4 - m_3$  işlemiyle hesaplayınız.

## Veri Tablosu

Çözünen Madde (g)	Saf Su (50ml)	Alkol (50 ml)
Tuz/Şeker/Yemek sodası		

58

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

Deney sürecinde öğrenciler saf su ve alkol kullanarak aynı maddenin çözünürlüğünü ölçer, kütle farklarından yararlanarak çözünen madde miktarını hesaplar ve verileri tabloya aktarır (SFARŞ1) (SFAY1).

Deney sonrası öğrencilere ekran değerlendirme formu dağıtılır (EK 3) ve öğretmen öğrencilerin verilerini değerlendirir (ÜFÜD1).

Ardından sınıf içi tartışma ortamı oluşturularak çözücü cinsinin çözünürlüğe etkisi özetlenir (İFSK1).

Öğretmen tahtaya sorular yazar ve öğrencilerden bu sorular arasından seçim yaparak cevaplarını metne dökmelerini ister (SFSÖ2) (ÜFD1) (ÜFGAK1).

“Bazı vitaminlerin suda, bazılarının yağda çözünmesi vücutta nasıl bir fark oluşturur?”

“Su ve alkol dışında üçüncü bir çözücü kullanılsaydı çözünürlük nasıl olurdu?”

“Bir maddenin suda çözünürken alkolde daha az çözünmesi moleküller arası etkileşimlerle nasıl açıklanabilir?”

“Bir gıda maddesinden belirli bir bileşeni ayırmak isteseydiniz çözücü seçiminde nelere dikkat ederdiniz?” (SFÜDD1) (ÜFGHP1)

**KİMYA**

10. SINIF

	Öğretmen öğrencilerin metinlerini okur ( <b>ÜFÜÇ1</b> ), değerlendirmelerde bulunur ve dersi sonlandırır ( <b>ÜFSÜ1</b> ).
<b>Değerlendirme</b>	Çalışma kâğıdı Akran değerlendirme formu
<b>Kariyer Çıktısı</b>	Çözünürlük kavramı; kimya mühendisleri, gıda mühendisleri, eczacılar ve ilaç–kimya sanayisinde çalışan uzmanlar tarafından madde seçimi, ürün formülasyonu ve üretim süreçlerinde dikkate alınan temel bir özelliktir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler, deneysel ölçümlerle elde edilen verilerin bu meslek alanlarında nasıl kullanıldığını fark eder.
<b>Teknoloji Entegrasyonu</b>	Bu etkinlikte öğrenciler, deneylerden elde ettikleri ölçüm sonuçlarını dijital tablolar hâlinde düzenler ve grafik araçları kullanarak karşılaştırır. Elde edilen veriler etkileşimli tahta veya dijital sunum araçları üzerinden sınıfla paylaşılır.

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:****Yönerge**

Aşağıdaki tabloda yer alan verileri inceleyiniz. Tablodaki bilgilere dayanarak soruları cevaplayınız ve katıların saf sudaki çözünürlüğü ile ilgili sonuçlara ulaşınız.

**Deneysel Veriler**

Madde	100 g Suda Çözünen Madde Miktarı (g)	10 g Katının Çözünebilmesi İçin Gerekli Su Miktarı (g)
Şeker	200	5
Tuz	36	28
Yemek sodası	9	111

1. 100 g saf suda en fazla çözünen madde hangisidir?

.....

2. 10 g maddenin çözünmesi için en fazla suya ihtiyaç duyan madde hangisidir?

.....

3. Tablodaki veriler birlikte değerlendirildiğinde, katıların saf sudaki çözünürlüğü ile ilgili nasıl bir sonuca ulaşılabilir?

.....

4. "Katıların saf sudaki çözünürlüğü her madde için aynı değildir. Çözünürlük, ..... bağlıdır."

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 2: DENEY YÖNERGESİ**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Deney Adı:** Çözücü Cinsinin Çözünürlüğe Etkisi**Amaç:** Farklı çözücülerin (saf su ve alkol) aynı maddenin çözünürlüğünü nasıl etkilediğini incelemek.**Süre:** 30 dakika**Gruplar ve Deney Malzemeleri:**

1. Grup: Tuz, beher, baget, saf su, alkol, hassas terazi
2. Grup: Şeker, beher, baget, saf su, alkol, hassas terazi
3. Grup: Yemek sodası, beher, baget, saf su, alkol, hassas terazi

**Güvenlik Uyarıları:**

- Alkol yanıcıdır, açık alevden uzak tutulmalıdır.
- Katı maddeler azar azar eklenmelidir.
- Deney sonunda atıklar öğretmenin yönlendirmesine göre bertaraf edilmelidir.

**Deneyin Yapılışı****A) Saf Suda Çözünürlük (50 mL)**

1. Temiz ve kuru bir beher alınız.
2. Behere 50 mL saf su ekleyiniz.
3. Beheri, içindeki su ile birlikte hassas terazide tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_1$ ).
4. Grubunuza verilen katı maddeyi azar azar ekleyin ve her ekleden sonra bagetle karıştırınız.
5. Katı madde tamamen çözüldüğü sürece eklemeye devam ediniz.
6. Katı madde çözünmeden dipte birikmeye başladığında çözünmenin tamamlandığını kabul ediniz.
7. Beheri tekrar tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_2$ ).
8. Saf suda çözünen madde miktarını  $m_2 - m_1$  işlemiyle hesaplayınız.

**B) Alkolde Çözünürlük (50 mL)**

1. Beheri yıkayıp kurulayın ya da temiz ve kuru başka bir beher kullanınız.
2. Behere 50 mL alkol ekleyiniz.
3. Beheri alkol ile birlikte tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_3$ ).
4. Aynı katı maddeyi azar azar ekleyip bagetle karıştırınız.
5. Çözünmenin gerçekleşmediği veya katının dipte birikmeye başladığı noktayı belirleyiniz.
6. Beheri tekrar tartarak kütleyi kaydediniz ( $m_4$ ).
7. Alkolde çözünen madde miktarını  $m_4 - m_3$  işlemiyle hesaplayınız.

**Veri Tablosu**

Çözünen Madde (g)	Saf Su (50ml)	Alkol (50 ml)
Tuz/Şeker/Yemek sodası		

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 3: AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU**

Değerlendirilen Grup Arkadaşı: .....

Değerlendiren Öğrenci: .....

**Etkinlik Adı:** Çözücü Cinsinin Çözünürlüğe Etkisi**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
Çözücü cinsinin çözünürlüğe etkisi 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:****5-8: Çok zayıf****9-12: Zayıf****13-17: Orta****18-22: İyi****23-25: Çok iyi**

**ETKİNLİK 4**

**TEMA: ÇEŞİTLİLİK**

<b>Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları</b>	<b>KİM.10.2.7.</b> Çözeltileri sınıflandırabilme	
<b>Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri</b>	<p>a) Çözeltileri ayırt etmek için ölçütler (içerdiği çözünenin miktarı üzerinden doymuş, doymamış, aşırı doymuş; içerdiği çözünenin iyonik karakteri üzerinden elektrolit olan, elektrolit olmayan) belirler.</p> <p>b) Çözeltileri belirlediği ölçütlere göre ayırıştırır.</p> <p>c) Çözeltileri farklı biçimlerde gruplandırır.</p> <p>ç) Oluşturduğu grup adlandırmalarını bilimsel karşılığı ile kıyaslar.</p>	
<b>Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller</b>	Öğrencilerin çözünme, çözelti, çözücü ve çözünen kavramlarını, sıcaklığın çözünürlüğe etkisini, çözünme hızına etki eden faktörleri, homojen ve heterojen karışımları, karışımları ayırma tekniklerini bildiği kabul edilmektedir.	
<b>Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları</b>	Öğrenciler, çözeltileri günlük gözlemler yerine bilimsel ölçütlere dayalı olarak sınıflandırmaya ihtiyaç duymaktadır. Elektrolitik ve doygunluk gibi farklı ölçütlerin birlikte kullanılması, öğrencilerin çoklu ölçütle akıl yürütme ve sınıflandırma becerilerini geliştirmelerine katkı sağlar. Ayrıca, deneysel verilerin gerçek yaşam senaryolarına aktarılması öğrenmenin kalıcılığını artırır.	
<b>Farklılaştırma Alanları</b>		
<b>İçerik</b>	<b>Soyutluk (İFS)</b>	<b>İFS1:</b> Öğretmen, öğrencilerin verdiği örneklerden hareketle sınıflandırma yapabilmek için kullanılan ölçütlerin kişisel algıya değil gözlenebilir ve karşılaştırılabilir özelliklere dayanması gerektiğini vurgulayacak şekilde yönlendirici sorular sorabilir ve bu özellikleri tek bir çerçeve altında toplamalarını sağlayabilir.
	<b>Karmaşıklık (İFK)</b>	<b>İFK1:</b> Öğrencilerden, iletkenlik gözlemlerini yalnızca “elektrolit/elektrolit değil” ayrımıyla sınırlamadan; çözelti içindeki iyon varlığı, çözünen maddenin türü ve doygunluk durumu ile birlikte değerlendirerek aynı çözeltinin farklı ölçütlere göre nasıl farklı sınıflandırma sonuçları verebileceğini açıklamaları istenebilir.
	<b>Çeşitlilik (İFÇ)</b>	<b>İFÇ1:</b> Öğretmen, verilen sporcu içeceği örneklerine ek olarak bir grubun farklı bir çözelti türü (örneğin maden suyu, şekerli su veya tuzlu su) üzerinde aynı ölçütleri uygulamasına olanak tanıyabilir; böylece öğrenciler, elektrolitik ve doygunluk ölçütlerinin farklı çözeltilerde nasıl sonuçlar doğurduğunu karşılaştırmalı olarak inceleyebilirler.
	<b>Organizasyon (İFO)</b>	<b>İFO1:</b> Öğrencilerden, elde ettikleri deney verilerini yalnızca tabloya aktarmakla kalmayıp; sınıflandırma sürecini “ölçüt → gözlem → sınıflandırma kararı” basamaklarını açıkça gösteren bir düzen içinde yapılandırmaları ve her sınıflandırma kararının hangi ölçüte dayandığını kısa ifadelerle belirtmeleri istenebilir.
	<b>Seçkin Kişiler (İFSK)</b>	<b>İFSK1:</b> Arrhenius'un elektrolit tanımı veya çözeltilerin iyonlaşma davranışına ilişkin kısa bir bilimsel açıklama sunularak öğrencilerin kendi sınıflandırmalarının bu yaklaşımı hangi yönleriyle karşıladığı ya da hangi noktalarda yetersiz kaldığını fark etmeleri sağlanabilir.

Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	<b>SFÜDD1:</b> Öğrencilerden, seçim tahtasında tamamladıkları üç görevden elde ettikleri sonuçlara dayanarak hangi ölçüt kombinasyonunun çözeltileri ayırt etmede daha güçlü olduğunu savunmaları, bu savunmada en az bir sınıflandırma kararını neden daha az yeterli bulduklarını bilimsel gerekçelerle açıklamaları istenebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	<b>SFAU1:</b> Öğretmen, öğrencilerin önerdiği ölçütlerden yalnızca birini kullanan bir sınıflandırmanın hangi çözeltileri ayırt edemeyeceğini sorgulatarak aynı çözeltiler için farklı ölçütlere dayalı birden fazla sınıflandırma yapılabileceğini tartışmaya açabilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<b>SFKÖ1:</b> Öğretmen, öğrencilerin dile getirdiği “tuzluluk, şeker oranı vb.” gibi ifadeleri tahtaya yazarak; “Bu özelliklerden hangileri farklı çözeltileri ayırt etmede her durumda işe yarar?” ve “Hangileri kişisel algıya veya koşula göre değişebilir?” sorularını yönelterek öğrencilerin günlük gözlemler ile bilimsel ölçütler arasındaki farkı keşfetmelerini sağlayabilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<b>SFAY1:</b> Öğrencilerden, katı madde eklendikten sonra gerçekleşen çözünme ya da çözünmeme durumunu yalnızca gözlem olarak bırakmadan; “neden bu noktada çözünmenin durduğu ya da ani kristallenmenin gerçekleştiği” sorusuna çözünen tanecik sayısı ve çözücü kapasitesi kavramlarını kullanarak gerekçeli bir açıklama getirmeleri istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<b>SFSÖ1:</b> Öğrencilerden, seçim tahtasında yatay, dikey ya da çapraz doğrultuda seçtikleri görevlerin her birinin hangi ölçütü (elektrolitik, doyumluk ya da her ikisi) daha iyi ortaya koyduğunu düşünerek seçim yapmaları ve bu tercihlerini kısa bir gerekçeyle belirtmeleri istenebilir.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	<b>SFARŞ1:</b> Öğrencilerden, deney sürecinde elde ettikleri her gözlem veya sonucu, kullandıkları ölçüt ile ilişkilendirerek tabloya not etmeleri; böylece hangi sınıflandırma kararının hangi gözleme dayandığını açıkça göstermeleri istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGİ)	<b>SFGİ1:</b> Öğretmen, grupları oluştururken öğrencilerin farklı ölçütlere dayalı düşüncelerini görünür kılabilecek biçimde, her grupta ölçüt öneren, sorgulayan ve gerekçelendiren öğrencilerin birlikte yer almasını sağlayarak grup içi etkileşimi bilinçli olarak yapılandırabilir.
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	<b>ÜFGHP1:</b> Öğrencilerden, sporcu içeceği firması bağlamında ele aldıkları çözeltilerden birini belirli bir kullanım amacı (kısa süreli egzersiz, dayanıklılık, hastane kullanımı) için seçmeleri; bu seçimi elektrolitik ve doyumluk ölçütlerini birlikte kullanarak bilimsel gerekçelerle açıklamaları ve aynı çözeltiler için farklı bir amaç için kullanılsaydı hangi ölçütlerin yetersiz kalacağını tartışmaları istenebilir.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	<b>ÜFGAK1:</b> Öğrencilerden, hazırladıkları ürünleri “sporcu içeceği firmasında ürün geliştirme ekibi” için sunuyormuş gibi yapılandırmaları; sınıflandırma ölçütlerini teknik ama anlaşılır bir dille ifade ederek, hangi çözeltilerin hangi kullanım amacı için daha uygun olduğunu gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	<b>ÜFÜD1:</b> Öğrencilerin hazırladıkları sınıflandırmalar ve gerekçelendirmeler; seçilen ölçütlerin bilimsel geçerliliği, aynı çözeltiler için yapılan sınıflandırmalar arasındaki tutarlılık ve ölçütlerin sonuçları açıklama gücü dikkate alınarak analitik bir değerlendirme anahtarı ile değerlendirilebilir.

**KİMYA**

10. SINIF

	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	<b>ÜFSÜ1:</b> Öğrencilerden, deney ve sınıflandırma sonuçlarını kullanarak çözeltilerin elektrolitik ve doygunluk özelliklerini birlikte açıklayan kısa, bütüncül bir açıklayıcı metin oluşturmaları istenebilir.
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	<b>ÜFÜÇ1:</b> Öğrencilerden, deney ve sınıflandırma sonuçlarını kullanarak çözeltilerin elektrolitik ve doygunluk özelliklerini birlikte açıklayan kısa, bütüncül bir açıklayıcı metin oluşturmaları istenebilir.
	Dönüşümler (ÜFD)	<b>ÜFD1:</b> Öğrencilerden, sınıflandırdıkları çözeltilerden biri için yalnızca elektrolitik ve doygunluk ölçütlerini kullanarak kısa ve teknik bir etiket açıklaması yazmaları istenebilir.
<b>Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri</b>	Ortamın Tanımı ve Önemi (FÖOD-OTÖ)	<b>FÖOD-OTÖ1:</b> Sınıf ortamı, elektrolitik ve doygunluk ölçütlerini ayrı ayrı incelemeye olanak tanıyacak biçimde deney masaları, ölçüm araçları ve veri tabloları içeren laboratuvar düzeninde yapılandırılabilir.
	Tercihler (FÖOD-T)	<b>FÖOD-T1:</b> Çözeltilerin elektrolitik ve doygunluk durumlarını görselleştiren kısa bir dijital simülasyon veya etkileşimli tablo kullanılarak öğrencilerin sınıflandırma kararlarını destekleyecek farklı öğrenme ortamları sunularak öğrencinin tercihine bırakılabilir.
	Öğrenen Merkezli Ortamlar (FÖOD-ÖMO)	<b>FÖOD-ÖMO1:</b> Öğrencilerin ilgi ve güçlü oldukları düşünme biçimlerine göre görev seçebilmelerine olanak tanınarak öğretmenin rehberliğinde farklı çözüm yollarının ortaya çıkabileceği öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturulabilir.

## FARKLIlaştırILMIŞ ETKİNLİK FORMU

<b>Etkinlik Adı</b>	Elektrolit ve Doymunluk: Çözeltilerin Kimyasal Haritası
<b>Konu</b>	Çözeltilerin Sınıflandırılması
<b>Öğrenme Hedefleri</b>	<p>a) Çözeltileri ayırt etmek amacıyla elektrolitik, doymunluk ve çözünen miktarı gibi bilimsel ölçütleri belirler.</p> <p>b) Belirlediği ölçütler doğrultusunda çözeltileri elektrolit olan/olmayan ve doymuş–doymamış–aşırı doymuş biçiminde sınıflandırır.</p> <p>c) Aynı çözeltili için farklı ölçütlere dayalı birden fazla sınıflandırma yapılabileceğini fark eder ve bu sınıflandırmaları bilimsel gerekçelerle karşılaştırır.</p> <p>ç) Birden fazla ölçütü birlikte kullanarak çözeltileri gruplandırır.</p> <p>d) Oluşturduğu sınıflandırmaları bilimsel kavramlarla ilişkilendirir ve günlük yaşam bağlamları (sporcu içeceği, serum seçimi vb.) üzerinden yorumlar.</p>
<b>Disiplinler Arası Bileşenler</b>	Biyoloji Fizik Matematik
<b>Materyaller</b>	Basit pil-ampul-kablo devreleri veya iletkenlik ölçer cihazlar. Şeker Beherler, deney tüpleri, karıştırma için cam çubuklar, spatüller ve damlalıklar Koruyucu laboratuvar gözlükleri ve eldivenler Çalışma kağıtları
<b>Süre</b>	2 Ders Saati
<b>Etkinlik Açıklaması</b>	<p>Bu etkinlikte öğrenciler, çözeltileri elektrolitik ve doymunluk gibi farklı bilimsel ölçütlere göre inceleyerek sınıflandırır. Esnek gruplama ve kademelendirilmiş etkinlikler yoluyla öğrencilerin çoklu ölçüt kullanarak akıl yürütmeleri, sınıflandırma sonuçlarını karşılaştırmaları ve elde ettikleri bulguları günlük yaşam bağlamlarıyla ilişkilendirmeleri desteklenir.</p> <p>Öğretmen, derse aşağıdaki gerçek yaşam problemiyle başlar:</p> <p>“Bir spor içeceği firması; kısa süreli egzersiz, uzun süreli dayanıklılık ve hastane kullanımı için farklı içecekler üretmiştir. Ancak elinizdeki çözeltili örneklerinin etiketleri yok. Bu içeceklerin hangisinin hangi amaç için uygun olduğunu fiziksel veya kimyasal özelliklerine bakarak nasıl ayırt edebilirsiniz?” (ÜFGHP1)</p> <p>Öğretmen, öğrencilerin cevaplarını tahtaya anahtar kelimeler hâlinde yazar (örn. tuzluluk, şeker oranı, iletkenlik, yoğunluk, tat).</p> <p>Öğretmen aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltir:</p> <p>“Bu söylediklerinizden hangileri gerçekten ölçüt olabilir, hangileri sadece günlük gözlemdir?” (SFKÖ1)</p> <p>Ardından tahtaya şu soruyu yazar:</p> <p>“Çözeltiler hangi ölçütlere göre sınıflandırılabilir?” (İFS1) (SFAU1)</p> <p>Öğretmen öğrencilerden aldığı cevaplar doğrultusunda öğrencileri hazır bulunuşluklarına göre 4–5 kişilik heterojen gruplara ayırır, her grup bir “laboratuvar ekibi” olarak adlandırılır (SFGE1) (FÖOD-OTÖ1).</p> <p>Ardından öğrencilere deney yönergelerini dağıtır ve gruplardan tüm adımları gerekçeleriyle uygulamalarını ister (SFARŞ1).</p>

## Deney yönergesi aşağıdaki gibi olabilir (EK 1).

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

## KİMYA

10. SINIF

## EK 1: DENEY YÖNERGESİ

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

Deney Adı: Sporcu İçeceklerinin Sınıflandırılması

Amaç: Bu deneyin amacı, etiketleri olmayan sporcu içeceği örneklerini inceleyerek çözümleri:

- İçerdiği çözünenin iyonik karakterine göre (elektrolit olan/elektrolit olmayan),
- İçerdiği çözünenin miktarına göre (doymuş/doymamış/aşırı doymuş) ayırt etmek ve sınıflandırmaktır.

Süre: 30 dk

## Güvenlik Uyarıları

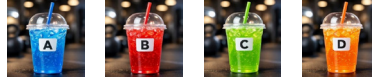
- Çözümleri talmayınız.
- Elektrik devresi kullanırken elleriniz kuru olmalıdır.
- Deney sırasında koruyucu gözlük kullanınız.

## Malzemeler

- Kodlanmamış sporcu içeceği örnekleri (A, B, C, D)
- İletkenlik ölçer veya ampullü basit elektrik devresi
- Katı şeker
- Beher/deney tüpü
- Cam çubuk
- Spatül
- Güvenlik gözlüğü

## Deneyin Yapılışı

1. Adım. Kodlanmamış sporcu içeceği örneklerini dikkatlice inceleyiniz ve çözümlerin berraklık ve homojenlik durumlarını gözlemleyiniz (İFÇ1).



Her içecek için aşağıdaki sorulara cevaplayınız:

- Çözelti berrak mı?
- Homojen görünüyor mu?

Gözlemlerinizi: .....

## Uygulama Aşamaları

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

69

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

## KİMYA

10. SINIF

## 2. Adım Elektrolitik Testi

Elektrolitik testi kapsamında çözümleri örneklerinin iletkenlik durumlarını gözlemleyerek elektrolit olan ve olmayan çözümleri ayırt ediniz (İFK1).

(İyonik karakter ölçümü)

1. Sporcu içeceği örneğini beher içerisine alınız.

2. Şekilde gösterildiği gibi, iletkenlik ölçer ya da pili-ampul-kablodan oluşan basit elektrik devresinin metal uçlarını çözümleri içine batırınız.



Ampulün yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.

Gözlem Sonucu:

- Ampul yandı
- Ampul yanmadı

Yorum:

- Elektrolit olan çözümleri
- Elektrolit olmayan çözümleri

Gerekçe (neden?): .....

## 3. Adım Doymunluk Testi

Bir miktar şeker içerdikleri bilinen içeceklerin doymunluk testi kapsamında şeker ekleyerek doymuş, doymamış ve aşırı doymuşluk durumlarını belirleyiniz (SFAY1).

(Çözünen miktar ölçümü)

1. Aynı sporcu içeceğine az miktarda katı şeker ekleyiniz.
2. Cam çubukla karıştırınız.
3. Çözünme durumunu gözlemleyiniz.

Gözlem Sonucu:

- Eklenen madde çözüldü → Doymamış çözümleri
- Eklenen madde çözünmedi → Doymuş çözümleri

Eklenen maddeden daha fazla katı şeker tespit edilirse → Aşırı doymuş çözümleri

## 4. Adım

Deney sonuçlarını tabloya aktararak çözümleri belirlenen ölçütlere göre sınıflandırmız (İFO1).

Sporcu İçeceği	Elektrolitik Durumu	Doymunluk Durumu
A	<input type="checkbox"/> Elektrolit <input type="checkbox"/> Elektrolit Değil <input type="checkbox"/> Doymuş <input type="checkbox"/> Doymamış <input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş	
B	<input type="checkbox"/> Elektrolit <input type="checkbox"/> Elektrolit Değil <input type="checkbox"/> Doymuş <input type="checkbox"/> Doymamış <input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş	
C	<input type="checkbox"/> Elektrolit <input type="checkbox"/> Elektrolit Değil <input type="checkbox"/> Doymuş <input type="checkbox"/> Doymamış <input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş	
D	<input type="checkbox"/> Elektrolit <input type="checkbox"/> Elektrolit Değil <input type="checkbox"/> Doymuş <input type="checkbox"/> Doymamış <input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş	

70

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

Ardından öğretmen öğrencilerden çözeltileri belirlenen ölçütlere göre ayırıştırma ve gruplandırılmaları amacıyla üç kare seçim tahtasını öğrencilere dağıtır. Üç kare seçim tahtası aşağıdaki gibi olabilir (EK 2).

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 2: ÜÇ KARE SEÇİM TAHTASI**

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

**Yönerge**

Aşağıdaki tablodan yararlanarak üç kare içinden bir görev zorunlu olmak üzere toplamda üç görev seçiniz.

**Çözeltilerin Kimyasal Niteliği ve Fiziksel Dengesi**

Tüm çözeltiler aynı sıcaklıktadır.

Kod	Çözelti	İyonlaşma Durumu	Çözünürlük Durumu
A	NaCl + su	Tam iyonlaşma	Çözünme devam edebilir.
B	Şeker + su	İyonlaşma yok	Çözünme sınırdadır.
C	üre + su	İyonlaşma yok	Çözünme sınırı aşılmıştır.
D	Etanol + su	İyonlaşma yok	Çözünme devam edebilir.
E	Asetik asit + su	Kısmi iyonlaşma	Çözünme sınırdadır.
F	NH <sub>3</sub> + su	Kısmi iyonlaşma	Çözünme devam edebilir.

**ÜÇ KARE**

İyonlaşma durumunu <b>tek ölçüt</b> kabul ederek yapılan bir sınıflandırmanın hangi çözeltiler arasında <b>ayırt ediciliğini kaybettiğini</b> belirleyiniz ve nedenini açıklayınız.	Çözünürlük durumuna göre yapılan bir sınıflandırmanın, iyonlaşma hakkında <b>neden doğrudan bilgi vermediğini</b> tabloya dayanarak analiz ediniz.	İyonlaşma durumu <b>aynı</b> olan çözeltilerin (ör. B–C–D) çözünürlük açısından <b>farklı gruplarda yer almasının</b> kimyasal gereğini tartışınız.
Çözünürlük durumu <b>aynı</b> olan çözeltilerin (ör. A–D–F veya B–E) iyonlaşma bakımından <b>neden farklı sınıflandırıldığını</b> açıklayınız.	Yalnızca "iyonlaşma var/yok" ölçütünü kullanan bir sınıflandırmanın, <b>hangi önemli bilgileri göz ardı ettiğini</b> tablo üzerinden belirleyiniz.	Yalnızca çözünürlük durumunu temel alan bir sınıflandırmanın, çözeltilerin <b>kimyasal davranışlarını açıklamada neden yetersiz kaldığını</b> değerlendiriniz.
İyonlaşma durumu ve çözünürlük durumunu <b>birlikte kullanarak</b> çözeltileri <b>iki aşamalı ve hiyerarşik</b> biçimde sınıflandırınız.	7. soruda oluşturduğunuz sınıflandırmada ölçütlerin sırasını <b>değiştirmeniz</b> halinde, grupların <b>nasıl ve neden</b> farklılaşacağını analiz ediniz.	Bu tabloya dayanarak "Çözeltiler için tek bir doğru sınıflandırma yoktur." yargısını <b>bilimsel gerekçelerle savununuz</b> .

Öğretmen, orta karede yer alan görevin zorunlu olduğunu belirtir. Öğrencilerden seçim tahtası üzerinde yatay, dikey ya da çapraz doğrultuda olacak şekilde toplam üç kare seçmelerini ister (SFSÖ1) (SFÜDD1). Seçilen üç karede yer alan görevlerin tamamı eksiksiz olarak tamamlanmadan etkinliğin bitmiş sayılmayacağını vurgular (FÖOD-ÖMO1). Öğretmen, çalışmanın mevcut gruplarda sürdürülmesi gerektiğini ifade eder.

Öğrenciler üç kare içinde yer alan görevlerden seçimler yaparak ürünleri tamamlar. Hazırlanan ürünler sınıfta sunulur (ÜFGAK1). Çözeltilerin gruplandırılmalarına ilişkin tartışma ortamı oluşturulur. Ardından öğretmen çözeltilerin gruplandırılmalarına ilişkin kısa bilgilendirmelerde bulunarak video içeriği izletir. Bu noktada amaç öğrencilerin soyut kavramları içselleştirmelerini sağlamaktır. Bilimsel gruplandırılmaları öğrenen öğrenciler mevcut sınıflandırmalarını bilimsel bilgi ile karşılaştırır (İFSK1) (FÖOD-T1). Öğretmen öğrencilere karşılaştırma yapmaları adına karşılaştırma tablosu dağıtır. Öğrenci grupları karşılaştırmalarını yapar (ÜFD1). Karşılaştırma tabloları temel-orta ve zor seviyededir. Öğrenciler istedikleri karşılaştırma tablolarını seçerler.

Karşılaştırma tablosu aşağıdaki gibi olabilir:

### Temel Seviye

#### Yönerge

Aşağıdaki tabloları üç kare stratejisinde verilen veri setinden yararlanarak doldurunuz.

#### Üç kare stratejisi veri seti

Kod	Çözelti	İyonlaşma Durumu	Çözünürlük Durumu
A	NaCl + su	Tam iyonlaşma	Çözünme devam edebilir.
B	Şeker + su	İyonlaşma yok	Çözünme sınırda.
C	üre + su	İyonlaşma yok	Çözünme sınırı aşılmış.
D	Etanol + su	İyonlaşma yok	Çözünme devam edebilir.
E	Asetik asit + su	Kısmi iyonlaşma	Çözünme sınırda.
F	NH <sub>3</sub> + su	Kısmi iyonlaşma	Çözünme devam edebilir.

**Tablo 1. Çözünen Madde Miktarına Göre**

Özellik	Elektrolit	Elektrolit Olmayan
Çözünen madde türü		
Elektrik iletkenliği		
Kanıt kartına göre sınıflandırma		

**Tablo 2. Çözünenin Yapısına Göre**

Özellik	Doymamış	Doymuş	Aşırı Doymuş
Dipte çözünmemiş katı var mı?			

### Orta Seviye

#### Yönerge

Aşağıdaki tabloları üç kare stratejisinde verilen veri setinden yararlanarak doldurunuz.

**Tablo 1. Çözünen Madde Miktarına Göre**

Ölçüt	Doymamış	Doymuş	Aşırı Doymuş
Tanım			
Çözünme durumu			
Kanıt kartından veri			
Bu veriye göre gerekçe			

**Tablo 2. Çözünenin Yapısına Göre**

Ölçüt	Doymamış	Doymuş	Aşırı Doymuş
Tanım			
Çözünme durumu			
Kanıt kartından veri			
Bu veriye göre gerekçe			

**Zor Seviye****Yönerge**

Aşağıdaki tabloları üç kare stratejisinde verilen veri setinden yararlanarak doldurunuz.

**Tablo 1. Çoklu Ölçüt tablosu**

Ölçüt	Çözelti A	Çözelti B	Çözelti C	Çözelti D	Çözelti E	Çözelti F
Çözünen miktarı						
Dipte çözünmemiş madde						
Elektrolitik durumu						
Derişim (seyreltik/ derişik)						
Kanıt kartından veri						

Öğrencilerin karşılaştırmaları üzerine sınıf içi tartışma ortamı gerçekleştirilir. Ardından öğretmen değerlendirme amacıyla öğrenci gruplarına çözeltilerin sınıflandırılması çalışma kâğıdı dağıtır (**EK 3**) (**ÜFÜD1**). Çalışma kâğıdındaki sorular yanıtlanarak ders sonlandırılır (**ÜFSÜ1**) (**ÜFÜÇ1**).

Çalışma kâğıdı aşağıdaki gibi olabilir.

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 3: ÇALIŞMA KÂĞIDI****ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:****Yönerge**

Bu çalışma yaprağında çözeltiler, çözünen madde miktarı, elektrolitik durumu ve derişim ölçütlerine göre sınıflandırılacaktır. Soruları yanıtarken verilen gözlem ve kanıt kartlarından yararlanınız.

1. Dibinde çözünmemiş iyonik katı bulunan bir çözeltiyi aşağıdaki ölçütlere göre sınıflandırınız ve gerekçenizi yazınız.

• Doğunluk durumu: .....

• Elektrolitik durumu: .....

Gereke: .....

2. Aşağıdaki çözelti örneklerini uygun şekilde sınıflandırınız.

Çözelti	Doğunluk Durumu	Elektrolitik Durumu
NaCl + su (dipte katı var)		
Şeker + su		
HCl + su		

3. "Bir çözelti derişik olabilir ama doymuş olmayabilir." ifadesini örnekle açıklayınız.

.....

4. A ve B çözeltilerini elektrolitik ve doğunluk açısından karşılaştırınız.

Çözelti A: Elektrik iletir, dipte katı yok.

Çözelti B: Elektrik iletmez, dipte katı yok.

Açıklama: .....

.....

5. Öğrenci ifadelerini bilimsel karşılıklarıyla eşleştiriniz.

Öğrenci İfadesi	Bilimsel Karşılık	Uyum	Gereke
Daha fazla tuz alabilen çözelti			
Elektrik yakan çözelti			

6. Aşağıdaki genellemeyi tamamlayınız.

**KİMYA**

10. SINIF

<b>Değerlendirme</b>	
<b>Kariyer Çıktısı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Laboratuvar Teknisyenliği/Analistlik:</b> Bilinmeyen numuneleri (sporcu içecekleri) standart prosedürlere göre test etme ve fiziksel/kimyasal verileri raporlama becerisi.</li><li>• <b>Gıda ve İlaç AR-GE:</b> Formülasyonların içeriklerine (elektrolit, şeker oranı) göre hangi hedef kitleye (sporcu, hasta vb.) hitap edeceğini belirleme yetisi.</li></ul>
<b>Teknoloji Entegrasyonu</b>	Gruplar çalışmaları sonucunda PowerPoint sunusu, dijital poster, Canva tasarımı, infografik ya da Word/Excel tablosu gibi farklı teknolojik ürünler hazırlayabilir.

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 1: DENEY YÖNERGESİ**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**DeneY Adı:** Sporcu İçeceklerinin Sınıflandırılması**Amaç:** Bu deneyin amacı, etiketleri olmayan sporcu içeceği örneklerini inceleyerek çözeltileri:

- İçerdiği çözünenin iyonik karakterine göre (elektrolit olan/elektrolit olmayan),
- İçerdiği çözünenin miktarına göre (doymuş/doymamış/aşırı doymuş) ayırt etmek ve sınıflandırmaktır.

**Süre:** 30 dk**Güvenlik Uyarıları**

- Çözeltileri tatmayınız.
- Elektrik devresi kullanırken elleriniz kuru olmalıdır.
- DeneY sırasında koruyucu gözlük kullanınız.

**Malzemeler**

- Kodlanmış sporcu içeceği örnekleri (A, B, C, D)
- İletkenlik ölçer veya ampullü basit elektrik devresi
- Katı şeker
- Beher/deneY tüpü
- Cam çubuk
- Spatül
- Güvenlik gözlüğü

**DeneYin Yapılışı**

1. Adım. Kodlanmış sporcu içeceği örneklerini dikkatlice inceleyiniz ve çözeltilerin berraklık ve homojenlik durumlarını gözlemleyiniz (**İFÇ1**).



Her içecek için aşağıdaki soruları cevaplayınız:

- Çözelti berrak mı?
- Homojen görünüyor mu?

Gözlemleriniz: .....

.....

**KİMYA**

10. SINIF

**2. Adım Elektrolitik Testi**

Elektrolitik testi kapsamında çözelti örneklerinin iletkenlik durumlarını gözlemleyerek elektrolit olan ve olmayan çözeltileri ayırt ediniz (**İFK1**).

(İyonik karakter ölçütü)

1. Sporcu içeceği örneğini beher içerisine alınız.
2. Şekilde gösterildiği gibi, iletkenlik ölçer ya da pil-ampul-kablodan oluşan basit elektrik devresinin metal uçlarını çözelti içine batırınız.



Ampulün yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.

Gözlem Sonucu:

- Ampul yandı
- Ampul yanmadı

Yorum:

- Elektrolit olan çözelti
- Elektrolit olmayan çözelti

Gerekçe (neden?): .....

**3. Adım Doymunluk Testi**

Bir miktar şeker içerdikleri bilinen içeceklerin doymunluk testi kapsamında şeker ekleyerek doymuş, doymamış ve aşırı doymuşluk durumlarını belirleyiniz (**SFAY1**).

(Çözünen miktarı ölçütü)

1. Aynı sporcu içeceğine az miktarda katı şeker ekleyiniz.
2. Cam çubukla karıştırınız.
3. Çözünme durumunu gözlemleyiniz.

Gözlem Sonucu:

- Eklenen madde çözüldü → Doymamış çözelti
- Eklenen madde çözünmedi → Doymuş çözelti

Eklenen maddeden daha fazla katı şeker tespit edilirse → Aşırı doymuş çözelti

**4. Adım**

Deney sonuçlarını tabloya aktararak çözeltileri belirlenen ölçütlere göre sınıflandırınız (**İFO1**).

Sporcu İçeceği	Elektrolitik Durumu		Doymunluk Durumu		
A	<input type="checkbox"/> Elektrolit	<input type="checkbox"/> Elektrolit Değil	<input type="checkbox"/> Doymuş	<input type="checkbox"/> Doymamış	<input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş
B	<input type="checkbox"/> Elektrolit	<input type="checkbox"/> Elektrolit Değil	<input type="checkbox"/> Doymuş	<input type="checkbox"/> Doymamış	<input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş
C	<input type="checkbox"/> Elektrolit	<input type="checkbox"/> Elektrolit Değil	<input type="checkbox"/> Doymuş	<input type="checkbox"/> Doymamış	<input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş
D	<input type="checkbox"/> Elektrolit	<input type="checkbox"/> Elektrolit Değil	<input type="checkbox"/> Doymuş	<input type="checkbox"/> Doymamış	<input type="checkbox"/> Aşırı Doymuş

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 2: ÜÇ KARE SEÇİM TAHTASI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Yönerge**

Aşağıdaki tablodan yararlanarak üç kare içinden bir görev zorunlu olmak üzere toplamda üç görev seçiniz.

**Çözeltilerin Kimyasal Niteliği ve Fiziksel Dengesi**

Tüm çözeltiler aynı sıcaklıktadır.

Kod	Çözelti	İyonlaşma Durumu	Çözünürlük Durumu
A	NaCl + su	Tam iyonlaşma	Çözünme devam edebilir.
B	Şeker + su	İyonlaşma yok	Çözünme sınırdadır.
C	üre + su	İyonlaşma yok	Çözünme sınırı aşılmıştır.
D	Etanol + su	İyonlaşma yok	Çözünme devam edebilir.
E	Asetik asit + su	Kısmi iyonlaşma	Çözünme sınırdadır.
F	NH <sub>3</sub> + su	Kısmi iyonlaşma	Çözünme devam edebilir.

**ÜÇ KARE**

İyonlaşma durumunu <b>tek ölçüt</b> kabul ederek yapılan bir sınıflandırmanın hangi çözeltiler arasında <b>ayırt ediciliğini kaybettiğini</b> belirleyiniz ve nedenini açıklayınız.	Çözünürlük durumuna göre yapılan bir sınıflandırmanın, iyonlaşma hakkında <b>neden doğrudan bilgi vermediğini</b> tabloya dayanarak analiz ediniz.	İyonlaşma durumu <b>aynı</b> olan çözeltilerin (ör. B–C–D) çözünürlük açısından <b>farklı gruplarda yer almasının</b> kimyasal gerekçesini tartışınız.
Çözünürlük durumu <b>aynı</b> olan çözeltilerin (ör. A–D–F veya B–E) iyonlaşma bakımından <b>neden farklı sınıflandırıldığını</b> açıklayınız.	Yalnızca “iyonlaşma var/yok” ölçütünü kullanan bir sınıflandırmanın, <b>hangi önemli bilgileri göz ardı ettiğini</b> tablo üzerinden belirleyiniz.	Yalnızca çözünürlük durumunu temel alan bir sınıflandırmanın, çözeltilerin <b>kimyasal davranışlarını açıklamada neden yetersiz kaldığını</b> değerlendiriniz.
İyonlaşma durumu ve çözünürlük durumunu <b>birlikte kullanarak</b> çözeltileri <b>iki aşamalı ve hiyerarşik</b> biçimde sınıflandırınız.	7. soruda oluşturduğunuz sınıflandırmada ölçütlerin sırasını değiştirmeniz hâlinde, grupların <b>nasıl ve neden</b> farklılaşacağını analiz ediniz.	Bu tabloya dayanarak “Çözeltiler için tek bir doğru sınıflandırma yoktur.” yargısını <b>bilimsel gerekçelerle savununuz</b> .

## EK 3: ÇALIŞMA KÂĞIDI

## ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

## Etkinlik Adı:

## Yönerge

Bu çalışma yaprağında çözeltiler; çözünen madde miktarı, elektrolitik durumu ve derişim ölçütlerine göre sınıflandırılacaktır. Soruları yanıtlarken verilen gözlem ve kanıt kartlarından yararlanınız.

1. Dibinde çözünmemiş iyonik katı bulunan bir çözeltiyi aşağıdaki ölçütlere göre sınıflandırınız ve gerekçenizi yazınız.

• Doymunluk durumu: .....

• Elektrolitik durumu: .....

Gerekçe: .....

.....

2. Aşağıdaki çözelti örneklerini uygun şekilde sınıflandırınız.

Çözelti	Doymunluk Durumu	Elektrolitik Durumu
NaCl + su (dipte katı var)		
Şeker + su		
HCl + su		

3. "Bir çözelti derişik olabilir ama doymuş olmayabilir." ifadesini örnekle açıklayınız.

.....

.....

4. A ve B çözeltilerini elektrolitik ve doymunluk açısından karşılaştırınız.

Çözelti A: Elektrik iletir, dipte katı yok.

Çözelti B: Elektrik iletmez, dipte katı yok.

Açıklama: .....

.....

5. Öğrenci ifadelerini bilimsel karşılıklarıyla eşleştiriniz.

Öğrenci İfadesi	Bilimsel Karşılık	Uyum	Gerekçe
Daha fazla tuz alabilen çözelti			
Elektrik yakan çözelti			

6. Aşağıdaki genellemeyi tamamlayınız.

### ETKİNLİK 5



#### TEMA: ÇEŞİTLİLİK

<b>Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları</b>	<b>KİM.10.2.8.</b> Çözünen maddenin tanecik sayısının çözeltilerin kaynama ve donma noktasına etkisini belirlemeye yönelik hipotez oluşturabilme
<b>Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri</b>	a) Katı-sıvı çözeltilerin kaynama ve donma noktasının saf suya göre değişimine yönelik araştırma sorusu belirler. b) Çözeltilerin kaynama ve donma noktasının değişimine yönelik neden-sonuç ilişkilerini belirtir. c) Neden-sonuç ilişkilerini araştırabilmek için bağımlı-bağımsız değişkenleri ve kontrol değişkenlerini belirler. ç) Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere deneyler yaparak elde ettiği verilere dayalı önermeler sunar. d) Çözeltilerin kaynama noktasının yükselmesi ve donma noktasının düşmesine neden olan faktörlere yönelik sunduğu önermeleri bilimsel kuramlar ile destekler.
<b>Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller</b>	Öğrencilerin çözünme, çözelti, çözücü ve çözünen kavramlarını bildiği kabul edilmektedir.
<b>Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları</b>	Öğrencilerin, kaynama ve donma noktası değişiminin “maddenin türünden” çok “çözelti içindeki tanecik sayısına” bağlı bir özellik olduğunu gözlemleyerek kavramlaştırmaya ve bu bilgiyi kışın yolların tuzlanması, antifriz kullanımı ve gıda teknolojisi gibi gerçek yaşam bağlamlarına transfer etmeye gereksinimi vardır.
<b>Farklılaştırma Alanları</b>	
<b>İçerik</b>	<b>Soyutluk (İFS)</b> <b>İFS1:</b> Öğrencilerden, farklı maddeler (ör. NaCl, CaCl <sub>2</sub> , şeker) suya eklendiğinde madde türü değişse bile donma ve kaynama noktalarında ortaya çıkan benzer fiziksel sonuçları karşılaştırmaları; bu benzerliğin hangi ortak niceliğe (çözünen tanecik sayısı) dayandığını tek bir ilke cümlesi hâlinde ifade etmeleri istenebilir. <b>İFS2:</b> Aynı derişimde hazırlanan iki farklı çözelti düşünüldüğünde, çözünen maddenin iyonlaşma derecesi suyun fiziksel özelliklerinde (donma ve kaynama noktası) nasıl bir fark oluşturur? Bu farkın nedeni tanecik sayısı açısından nasıl açıklanabilir? soruları sorulabilir.
	<b>Karmaşıklık (İFK)</b> <b>İFK1:</b> Öğrencilerden, çözeltilerin sınıflandırılmasında kullanılan birden fazla ölçütü (iletkenlik, doygunluk, homojenlik) aynı anda dikkate alarak bu ölçütlerin birbirleriyle nasıl etkileştiğini ve sınıflandırma kararını nasıl birlikte etkilediğini açıklamaları istenebilir.
	<b>Çeşitlilik (İFÇ)</b> <b>İFÇ1:</b> Öğretmen, bazı gruplara aynı deney düzeni korunmak koşuluyla farklı bir çözünen madde (örneğin üre veya glikoz) için varsayımsal bir veri seti sunarak öğrencilerin bu yeni durumda donma ve kaynama noktası değişimlerinin nasıl olacağını tahmin etmelerini ve mevcut sonuçlarla karşılaştırmalarını sağlayabilir.

	Organizasyon (İFO)	<b>İFO1:</b> Öğrencilerden, çözeltileri sınıflandırırken kullandıkları ölçütleri “ölçüt → gözlem/veri → sınıflandırma kararı” sıralamasını içeren zorunlu bir tablo veya akış şeması üzerinde düzenlemeleri istenebilir.
	Seçkin Kişiler (İFSK)	<b>İFSK1:</b> Öğrencilere, Raoult’un koligatif özelliklere ilişkin yaklaşımına kısa bir atıf yapılarak çözünen tanecik sayısının maddenin cinsinden bağımsız olarak fiziksel özellikleri nasıl etkilediği vurgulanabilir; öğrencilerden kendi sonuçlarıyla bu açıklama arasındaki örtüşen noktaları belirlemeleri istenebilir.
Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	<b>SFÜDD1:</b> Öğretmen, öğrencilere “Kaynama noktasındaki değişimi açıklarken maddenin türü mü yoksa oluşan tanecik sayısı mı daha belirleyicidir?” sorusunu yönelterek öğrencilerin iki farklı açıklamayı karşılaştırmalarını sağlayabilir; öğrencilerden deney verilerine dayanarak bir açıklamayı tercih etmeleri ve diğer açıklamayı neden yetersiz bulduklarını bilimsel gerekçelerle savunmaları istenebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	<b>SFAU1:</b> Öğrencilere, saf su ile şekerli suyun her ikisinin de akışkan olduğu ancak donma ve kaynama gibi bazı koşullarda farklı davranışlar sergileyebildiği hatırlatılır. Öğrencilerden bu farklılığın yalnızca “akışkanlık” özelliğiyle açıklanıp açıklanamayacağını tartışmaları, çözünen taneciklerin varlığı ve miktarının bu davranışlar üzerinde nasıl bir rol oynayabileceğine ilişkin alternatif açıklamalar üretmeleri istenebilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<b>SFKÖ1:</b> Öğretmen, deney uygulamasına geçmeden önce saf su ile çözeltilerin donma ve kaynama davranışlarını karşılaştırmaya yönelik yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin dikkatini olası fiziksel değişimlere çeker. Bu amaçla öğretmen; donmanın daha geç gerçekleşmesi, kaynama sıcaklığının yükselmesi gibi durumların hangi koşullarda ortaya çıkabileceğini sorgulatar ve bu değişimlerin çözünen taneciklerin varlığı, miktarı ve tanecik sayısı ile ilişkili olup olamayacağını düşündürmeye yönelik sorularla süreci yapılandırabilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<b>SFAY1:</b> Öğrencilerden, aynı mol sayısında çözünen NaCl ve CaCl <sub>2</sub> çözeltilerinden hangisinin kaynama noktasını daha fazla yükselttiğine dair iddialarını, iyon sayısı üzerinden gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<b>SFSÖ1:</b> Öğrencilerin, çözeltileri sınıflandırma ve karşılaştırma sürecinde kullanacakları ölçütleri veya analiz yolunu (örneğin iletkenlik öncelikli, doygunluk öncelikli ya da birlikte değerlendirme) kendilerinin seçmeleri sağlanabilir.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	<b>SFARŞ1:</b> Öğrencilerden, oluşturdukları araştırma soruları doğrultusunda deneyde hangi değişkenlerin inceleneceğini belirlemeleri; donma ve kaynama noktası ölçümlerinde bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkenlerini açıkça ayırt ederek kısa bir araştırma planı oluşturmaları istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGE)	<b>SFGE1:</b> Gruplar, deneylerden elde ettikleri donma ve kaynama noktası verilerini karşılaştırmak üzere kısa süreli etkileşim turları yapabilir. Bu süreçte öğrenciler, kendi gruplarının ulaştığı sonuçları diğer gruplara aktarabilir, benzerlik ve farklılıkları belirleyerek hangi değişkenlerin (çözünen tanecik sayısı, madde türü) sonuçları daha belirgin etkilediğine ilişkin ortak çıkarımlar geliştirebilirler.

Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	<b>ÜFGHP1:</b> Tıbbi soğutma zincirinde kullanılan özel sıvıların donmayı önlemesi ve kış koşullarında araç camlarının buzlanmasını engellemek için cam suyu kullanımı örnekleri verilebilir.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	<b>ÜFGAK1:</b> Öğrencilerin raporları özet haline getirilerek video içeriğine dönüştürülebilir. Video diğer sınıflarda öğrenim gören akranların da yararlanması için paylaşılabilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	<b>ÜFÜD1:</b> Öğrencilerin hazırladıkları grup raporları ve bireysel açıklayıcı metinler; kullanılan verilerin doğruluğu, donma ve kaynama noktalarında gözlenen değişimlerin çözünen tanecik sayısı ile ilişkilendirilme düzeyi ve kurulan neden–sonuç bağlarının bilimsel gerekçelere dayandırılması ölçütleri dikkate alınarak analitik bir değerlendirme anahtarı aracılığıyla değerlendirilebilir.
	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	<b>ÜFSÜ1:</b> Öğrencilerden, deney sürecinde elde ettikleri donma noktası, kaynama noktası ve tanecik sayısına ilişkin verileri birlikte kullanarak; “çözünen tanecik sayısının saf suya göre donma ve kaynama davranışını nasıl ve neden değiştirdiğini” açıklayan bütüncül bir ürün oluşturmaları istenebilir. <b>ÜFSÜ2:</b> Öğrencilerden, deney sürecinde elde ettikleri önermeleri kullanarak çözeltilerin donma ve kaynama noktalarındaki değişimi açıklayan bilimsel bir metni, ilgili kuramsal kavramlarla (tanecik sayısı, koligatif özellik, moleküller arası etkileşim) ilişkilendirerek yeniden yapılandırmaları istenebilir. Bu metinde öğrenciler, kendi ulaştıkları sonuçlar ile öğretmen tarafından sunulan bilimsel açıklamalar arasındaki örtüşen ve ayrışan noktaları açıkça ifade edebilirler.
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	<b>ÜFÜÇ1:</b> Öğrencilerin grup raporlarını yazılı rapor, kavramsal şema veya grafik destekli açıklama biçimlerinden biriyle sunmaları sağlanabilir.
	Dönüşümler (ÜFD)	<b>ÜFD1:</b> Öğrencilerden, çözeltilere ilişkin elde ettikleri sınıflandırma sonuçlarını gerçek bir kullanım kararına (örneğin sporcu içeceği seçimi, serum türü belirleme veya ürün etiketi hazırlama) bilimsel gerekçeleriyle dönüştürmeleri istenebilir.
Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri	<b>FÖOD-OTÖ1:</b> Deney ortamı, donma, kaynama ve tanecik sayısı etkisini inceleyen gruplar için ayrı çalışma istasyonları olacak şekilde düzenlenerek öğrencilerin aynı kavramı farklı koşullarda incelemelerine olanak tanınabilir.	

## FARKLIlaştırILMIŞ ETKİNLİK FORMU

<b>Etkinlik Adı</b>	Tanecik Etkisi: Görünmeyen Güç
<b>Konu</b>	KİM.10.2.8. Çözünen maddenin tanecik sayısının çözeltilerin kaynama ve donma noktasına etkisini belirlemeye yönelik hipotez oluşturabilme
<b>Öğrenme Hedefleri</b>	<p>a) Katı bir maddenin suya eklenmesinin donma ve kaynama noktası üzerindeki etkisine yönelik araştırma soruları oluşturur.</p> <p>b) Çözeltilerde çözünen tanecik sayısının donma ve kaynama noktası üzerindeki etkisini belirlemek için deneyler yapar ve elde ettiği verileri kaydeder.</p> <p>c) Topladığı verilerden hareketle çözünen tanecik sayısı ile donma ve kaynama noktası arasındaki ilişkiye yönelik gerekçeli önermeler sunar.</p>
<b>Disiplinler Arası Bileşenler</b>	<p>Fizik</p> <p>Matematik</p> <p>Bilişim Teknolojileri</p>
<b>Materyaller</b>	<p>Saf su</p> <p>Sodyum klorür (NaCl)</p> <p>Kalsiyum klorür (CaCl<sub>2</sub>)</p> <p>Beher</p> <p>Cam baget</p> <p>Termometre</p> <p>Hassas terazi</p> <p>Isıtıcı (ocak/ısıtma plakası)</p> <p>Buz ve buz banyosu</p> <p>Dereceli silindir (mezür)</p> <p>Çalışma kâğıdı</p>
<b>Süre</b>	2 ders saati
<b>Etkinlik Açıklaması</b>	<p>Bu etkinlikte <b>Jigsaw tekniği</b>, <b>esnek gruplama stratejisi</b> ve <b>dijital içerik destekli öğretim</b> yöntemlerinden yararlanılmıştır. Öğrenciler, günlük yaşam görsellerinden hareketle araştırma soruları oluşturur ardından uzman gruplarda donma noktası, kaynama noktası ve tanecik sayısı değişkenlerini deneylerle inceleyerek ölçüm verileri toplar. Uzman gruplarda elde edilen bulgular ana gruplarda paylaşılır, veriler ortak tabloda karşılaştırılır ve çözünen tanecik sayısının donma–kaynama davranışı üzerindeki etkisine ilişkin sonuçlar grup raporuyla ifade edilir.</p>
<b>Uygulama Aşamaları</b>	<p>Öğretmen, derse saf su bulunan bir kap ile içine bir miktar katı madde (örneğin tuz veya şeker) eklenmiş bir çözelti örneğini sınıfa göstererek başlar. Öğrencilere, her iki sıvının da temel olarak sudan oluştuğunu ancak bazı durumlarda farklı fiziksel davranışlar sergileyebileceğini ifade eder. Öğrencilerden saf su ile çözelti arasında ne tür farklar olabileceğini düşünceleri (<b>SFAU1</b>) istenir.</p> <p>Bu aşamada öğretmen, etkileşimli tahtada günlük yaşamdan iki görsel yansıtır.</p>
	 

İlk görselde bir araç motoruna antifriz eklenmesi, ikinci görselde ise kış koşullarında buzlanmayı önlemek amacıyla yollara tuz dökülmesi görülmektedir (**ÜFGHP1**). Öğrencilerden bu görselleri dikkatlice incelemeleri istenir.

Öğretmen, bu aşamada doğrudan açıklama yapmadan öğrencilerin düşünmesini sağlayacak yönlendirici sorular sorar. Öncelikle öğrencilerin dikkatini suyun davranışına çekmek amacıyla şu soruyu yöneltir:

“Bu görsellerde suyla ilgili hangi durum değiştirilmeye çalışılıyor olabilir?”

Öğrencilerin cevapları alınır ve farklı görüşlerin ortaya çıkmasına izin verilir.

Ardından öğretmen, öğrencilerin düşünmesini derinleştirmek amacıyla şu soruları sorar:

“Sizce suya eklenen maddenin cinsi mi, miktarı mı bu değişimde daha belirleyici olabilir? Neden?”

“Suya eklenen maddenin miktarı arttıkça, bu etki artar mı yoksa azalır mı?” (**İFS1**)

Öğrencilerin tahminlerini paylaşmaları sağlanır ve sınıf içinde kısa bir tartışma ortamı oluşturulur.

Bu sorular doğrultusunda öğretmen, öğrencilerin suyun donma ve kaynama durumlarının suyun içine eklenen maddelerle değişebileceğine yönelik ön düşünceler geliştirdiklerini gözlemler. Bu noktada öğretmen, konuya doğrudan açıklama getirmeden önce öğrencilerden bu durumu bilimsel olarak inceleyebilmek için **araştırılabilir ve deneyle test edilebilir araştırma soruları** oluşturmalarını ister. Araştırma sorularını not almalarını belirtir.

Öğrenciler bireysel olarak düşündükten sonra yazdıkları araştırma sorularını sınıfla paylaşır. Paylaşılan sorular öğretmen rehberliğinde değerlendirilir ve **kıta-sıvı çözeltilerin kaynama ve donma noktasının saf suya göre değişimini** incelemeye yönelik uygun araştırma soruları belirlenir.

Öğretmen rehberliğinde yapılan sınıf içi değerlendirme sonucunda öğrenciler aşağıdaki araştırma soruları üzerinde uzlaşa sağlar:

- Katı bir maddenin suya eklenmesi, suyun donma noktasını nasıl etkiler?
- Katı bir maddenin suya eklenmesi, suyun kaynama noktasını nasıl etkiler?
- Aynı mol sayısında çözünen farklı katı maddelerin ( $\text{NaCl}$  ve  $\text{CaCl}_2$ ) suyun kaynama noktasına etkileri arasında fark var mıdır? (**İFS2**) (**İFK1**)

Öğrenciler, hazır bulunuşluk düzeyleri, bireysel özellikleri ve sınıf mevcudu dikkate alınarak Jigsaw tekniği için heterojen gruplara ayrılır.

Gruplar oluşturulduktan sonra öğretmen, öğrencilerin deneylere geçmeden önce süreci zihinsel olarak canlandırabilmeleri amacıyla çözeltilerin donma ve kaynama noktalarındaki değişimi gösteren kısa bir simülasyon/animasyon/etkileşimli dijital içerik sunar (**İFSK1**). Bu görsel içerikte saf su ile çözeltili arasındaki donma ve kaynama davranışları karşılaştırmalı olarak sunulur. Öğrencilerden izledikleri içerik doğrultusunda, suyun donma ve kaynama davranışında meydana gelen değişimin hangi etkene bağlı olarak gerçekleştiğini açıklamaları istenir (**SFGE1**). Öğrenciler, çözünen taneciklerin varlığının su moleküllerinin faz değişimini zorlaştırdığına yönelik neden-sonuç ilişkilerini sözlü olarak ifade eder ve bu açıklamalar sınıf içinde kısa bir tartışma ortamında paylaşılır.

Ana gruplardaki öğrenciler, belirlenen araştırma soruları doğrultusunda uzman gruplara ayrılır.

• **Donma Noktası Uzmanları:**

Katı bir maddenin suya eklenmesinin donma noktasına etkisini inceler.

• **Kaynama Noktası Uzmanları:**

Katı bir maddenin suya eklenmesinin kaynama noktasına etkisini inceler.

• **Tanecik Sayısı Uzmanları:**

Aynı mol sayısında çözünen farklı katı maddelerin (NaCl ve CaCl<sub>2</sub>) kaynama noktasına etkilerini karşılaştırır (**SFAY1**).

Bu gruplara öğretmen deney yönergesini dağıtır (**EK 1**).

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**  
10. SINIF

**EK 1: DENEY YÖNERGESİ**

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

**Deney Adı:** Çözünen Maddenin Kaynama ve Donma Noktasına Etkisi

**Amaç:** Katı bir maddenin suya eklenmesinin, suyun donma ve kaynama noktası üzerindeki etkisini incelemek ve çözünen tanecik sayısının bu değişimdeki rolünü belirlemek (**FÖOD-OTÖ1**).

**Süre:** 30–40 dakika

**Gruplar ve Deney Malzemeleri**

1. Grup–Donma Noktası Uzmanları	2. Grup–Kaynama Noktası Uzmanları	3. Grup–Tanecik Sayısı Uzmanları
• Saf su	• Saf su	• Saf su
• Tuz (NaCl)	• Tuz (NaCl)	• Tuz (NaCl)
• Beher	• Beher	• Kalsiyum klorür (CaCl <sub>2</sub> )
• Cam baget	• Cam baget	• Beher (2 adet)
• Termometre	• Termometre	• Cam baget
• Buz banyosu	• Isıtıcı	• Termometre
		• Isıtıcı
		• Hassas terazi

**Deneyin Yapılışı**

**A) Donma Noktası Deneyi**

Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirler.

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Kontrol değişkenleri:

1. Temiz ve kuru bir beher alın ve içine 50 mL saf su ekleyiniz.
2. Termometreyi suya daldırarak başlangıç sıcaklığını ölçün ve kaydediniz.
3. Suya belirlenen miktarda tuz ekleyin ve tamamen çözüne kadar bagetle karıştırınız.
4. Beheri, buz ve su karışımından oluşan buz banyosunun içine yerleştiriniz.
5. Termometreyi sürekli gözlemleyerek sıvının ilk katılaşma belirtilerini takip ediniz.
6. Donmanın başladığı anda okunan sıcaklığı donma noktası olarak aşağıdaki veri tablosuna kaydediniz (**SFARŞ1**).

**B) Kaynama Noktası Deneyi**

Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirler.

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Kontrol değişkenleri:

1. Temiz bir beher 50 mL saf su ekleyiniz.
2. Beheri ısıtıcı üzerine yerleştirerek suyu ısıtın ve ilk kaynama anındaki sıcaklığı kaydediniz.
3. İstmayı durdurun, suya belirlenen miktarda tuz ekleyin ve tamamen çözüne kadar karıştırınız.
4. Oluşan çözeltiyi ısıtınız.
5. Düzenli kabarcıklar oluştuğu anda okunan sıcaklığı kaynama noktası olarak aşağıdaki veri tablosuna kaydediniz.

## KİMYA

10. SINIF

## C) Tanecik Sayısı Deneyi

Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirler.

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Kontrol değişkenleri:

1. İki ayrı ve temiz behere 50 mL saf su ekleyiniz.
2. Birinci behere 0,1 mol NaCl, ikinci behere 0,1 mol CaCl<sub>2</sub> ekleyiniz.
3. Her iki çözeltiyi de tamamen çözünene kadar bagetle karıştırınız.
4. Çözümleri ayrı ayrı ısıtarak kaynama sıcaklıklarını ölçün ve aşağıdaki veri tablosuna kaydediniz.
5. Elde edilen sıcaklık değerlerini karşılaştırarak tanecik sayısının etkisini gözlemleyiniz (**SFKÖ1**).

## Veri Tablosu

Çözücü madde	Çözünen Madde	Eklene Madde Miktarı (mol)	Donma Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)

## Deney Sonrası:

Deney uygulamaları tamamlandıktan sonra uzman gruplar, elde ettikleri ölçüm sonuçlarını ortak veri tablosuna aktarır (**İFO1**) (**İFÇ1**). Gruplar, saf su ile çözeltilere ait sıcaklık değerlerini karşılaştırarak donma ve kaynama noktalarında meydana gelen değişimleri belirler. Bu aşamada öğrenciler, ölçümlerin tutarlılığını kontrol eder ve elde edilen veriler üzerinden ilk yorumlarını yapar. Öğretmen, öğrencilerin sonuçları yalnızca sayısal olarak değil hangi koşulda ve hangi değişkene bağlı olarak elde edildiğini dikkate alarak değerlendirmelerini sağlar (**SFSÖ1**). Deney sonrası öğrencilere akran değerlendirme formu dağıtılır ve öğretmen öğrencilerin verilerini değerlendirir (**EK 3**).

Uzman gruplar, topladıkları verilere dayanarak çözeltilerin donma ve kaynama noktalarındaki değişime ilişkin neden–sonuç ilişkilerini içeren kısa önermeler hazırlar. Öğrenciler, saf su ile çözelti arasındaki farkları açıkça ifade ederek çözünen taneciklerin varlığının donma noktasını düşürdüğünü ve kaynama noktasını yükselttiğini verilerle ilişkilendirir. Tanecik sayısı uzmanları ise aynı mol sayısında çözünen NaCl ve CaCl<sub>2</sub> çözeltilerini karşılaştırarak daha fazla tanecik oluşturan maddenin kaynama noktası üzerindeki etkisinin daha belirgin olduğunu ortaya koyar (**SFÜDD1**).

Bu çalışmaların ardından öğrenciler, Jigsaw tekniği gereği ana gruplarına geri dönerler. Her öğrenci, uzman grubunda edindiği bilgileri ana grup arkadaşlarıyla paylaşır. Böylece ana gruplar, donma noktası, kaynama noktası ve tanecik sayısı etkisini bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirme fırsatı bulur. Öğrenciler, farklı uzmanlıklardan gelen bilgileri bir araya getirerek çözümlerin koligatif özelliklerine ilişkin ortak bir sonuca ulaşırlar.

Ana gruplar, yapılan paylaşımlar doğrultusunda araştırma sorularına cevap veren kısa grup raporu hazırlarlar (**ÜFSÜ1**) (**ÜFÜÇ1**). Öğretmen, grupların çalışmalarını sınıf genelinde paylaşımlarını sağlar (**ÜFGAK1**) (**ÜFD1**). Öğretmen konuya ilişkin bilimsel bilgileri öğrencilerle paylaşır. Öğretmen anlatımı sonrası öğrencilerden etkinlik sonucu ulaştıkları önermeleri bilimsel kuramlarla destekleyecek biçimde metin oluşturmalarını ister (**ÜFSÜ2**). Son olarak öğretmen elde edilen bilgi düzeyini belirlemek amacıyla öğrencilere çalışma kâğıdı dağıtır (**ÜFÜD1**). Çalışma kâğıdı EK 2'deki gibi olabilir.

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA

10. SINIF

## EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

Etkinlik Adı:



Elazığ ilinin Sivrice ilçesinde kış aylarında çekilmiş bir doğal yaşam alanı fotoğrafı. İçerde bulunan küçük bir doğal yaşam alanında, ördeklerin yaşadığı sığ bir su havuzu soğuk havalarda erken donmaktadır. Bu durumun hayvanların suya erişimini zorlaştırmaktadır.

Kaçkar Yaylası gibi yüksek rakımlı bölgelerde su yaklaşık 90 °C'de kaynamaktadır. Bu nedenle ev yapımı konserveler yeterince sterilize edilememekte bu nedenle gıda güvenliği açısından risk olmaktadır.



## Yönerge

Yukarıda verilen iki farklı günlük yaşam durumunu dikkatle inceleyiniz. Bu durumları ve sınıftaki tartışmalar sonucu edindiğiniz bilgiler çerçevesinde suyun donma ve kaynama durumunda meydana gelen değişimlerle ilgili aşağıdaki sorulara cevaplayınız.

1. Sivrice: Havuzdaki suyun beklenenden daha erken donması.

**Kaçkar:** Suyun yaklaşık 90 °C'de kaynaması.

Bu iki durumdan yola çıkarak suyun donma ve kaynama davranışının koşullara bağlılığı hakkında hangi çıkarım yapabilirsiniz?

.....

2. Sizce suyun donma veya kaynama davranışı insan müdahalesiyle değiştirilebilir mi?

Eğer değiştirilebileceğini düşünüyorsanız, bu müdahale nasıl olabilir?

.....

3. Aşağıdaki uygulamalarda suyun içine bir madde eklenerek hangi sonuç amaçlanmaktadır?

- Yollara tuz dökülmesi.
- Araçlara antifriz konulması.

.....

4. Aşağıdaki boşlukları "düşürmek" veya "yükseletmek" kelimelerinden uygun olanıyla doldurunuz.

- Makama suyuna tuz atmak, suyun kaynama noktasını ..... için yapılır.
- Uçakları alkollü sıvıyla yıkamak, suyun donma noktasını ..... için yapılır.
- Kışın buz tutmuş yolların üzerine tuz karışımı atmak, donma noktasını ..... için yapılır.

5. Suyun içine bir madde ekleyerek çözmek, suyun donma veya kaynama sıcaklığını neden değiştirebilir?

.....

6. Sivrice'de suyun erken donması ile yollara tuz döküldüğünde buzun daha geç oluşmasını karşılaştırınız. Bu iki durumda suyun donma davranışı aynı nedenle mi, farklı nedenle mi değişmektedir?

.....

7. Aşağıdakilerden hangileri suyun donma veya kaynama davranışını etkileyebilir? Etkili olanların yanına ✓ koyunuz.

- Suya eklenen madde miktarı
- Çözünen maddenin cinsi
- Ortamın yüksekliği
- Kabin şekli

8. Aynı miktarda suya 1 kaşık tuz ve 2 kaşık tuz eklendiğinde donma noktası açısından nasıl bir fark oluşmasını beklersiniz?

.....

Öğretmen, öğrencilerin cevapları üzerinden kısa geri bildirimlerde bulunarak çözünen tanecik sayısının donma ve kaynama noktası üzerindeki etkisini özetler ve dersi sonlandırır.

### Değerlendirme

Çalışma Kâğıdı  
Grup Raporu

### Kariyer Çıktısı

Çözeltilerin donma ve kaynama noktalarındaki değişimler; kimya mühendisleri, gıda mühendisleri, çevre mühendisleri ve endüstride çalışan teknik uzmanlar tarafından üretim, güvenlik ve kalite süreçlerinde dikkate alınan önemli bir özelliktir. Bu etkinlik, öğrencilerin çözünen tanecik sayısına ilişkin bilgilerin bu meslek alanlarındaki uygulamalarla ilişkisini fark etmelerini sağlar.

### Teknoloji Entegrasyonu

Bu etkinlikte, donma ve kaynama noktalarındaki değişimi görselleştirmek amacıyla dijital içeriklerden yararlanır. Deneylerden elde edilen ölçüm sonuçları dijital tablolar hâlinde düzenlenir ve etkileşimli tahta veya dijital sunum araçları üzerinden sınıfla paylaşılır.

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 1: DENEY YÖNERGESİ**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Deney Adı:** Çözünen Maddenin Kaynama ve Donma Noktasına Etkisi**Amaç:** Katı bir maddenin suya eklenmesinin, suyun donma ve kaynama noktası üzerindeki etkisini incelemek ve çözünen tanecik sayısının bu değişimdeki rolünü belirlemek (**FÖÖD-OTÖ1**).**Süre:** 30–40 dakika**Gruplar ve Deney Malzemeleri**

- |                                 |                                   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1. Grup–Donma Noktası Uzmanları | 2. Grup–Kaynama Noktası Uzmanları | 3. Grup–Tanecik Sayısı Uzmanları       |
| • Saf su                        | • Saf su                          | • Saf su                               |
| • Tuz (NaCl)                    | • Tuz (NaCl)                      | • Tuz (NaCl)                           |
| • Beher                         | • Beher                           | • Kalsiyum klorür (CaCl <sub>2</sub> ) |
| • Cam baget                     | • Cam baget                       | • Beher (2 adet)                       |
| • Termometre                    | • Termometre                      | • Cam baget                            |
| • Buz banyosu                   | • Isıtıcı                         | • Termometre                           |
|                                 |                                   | • Isıtıcı                              |
|                                 |                                   | • Hassas terazi                        |

**Deneyin Yapılışı****A) Donma Noktası Deneyi**

Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirler.

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Kontrol değişkenleri:

1. Temiz ve kuru bir beher alın ve içine 50 mL saf su ekleyiniz.
2. Termometreyi suya daldırarak başlangıç sıcaklığını ölçün ve kaydediniz.
3. Suya belirlenen miktarda tuz ekleyin ve tamamen çözünene kadar bagetle karıştırınız.
4. Beheri, buz ve su karışımından oluşan buz banyosunun içine yerleştiriniz.
5. Termometreyi sürekli gözlemleyerek sıvının ilk katılaşma belirtilerini takip ediniz.
6. Donmanın başladığı anda okunan sıcaklığı donma noktası olarak aşağıdaki veri tablosuna kaydediniz (**SFARŞ1**).

**B) Kaynama Noktası Deneyi**

Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirler.

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Kontrol değişkenleri:

1. Temiz bir behere 50 mL saf su ekleyiniz.
2. Beheri ısıtıcı üzerine yerleştirerek suyu ısıtın ve ilk kaynama anındaki sıcaklığı kaydediniz.
3. Isıtmayı durdurun, suya belirlenen miktarda tuz ekleyin ve tamamen çözünene kadar karıştırınız.
4. Oluşan çözeltiliyi ısıtınız.
5. Düzenli kabarcıklar oluştuğu anda okunan sıcaklığı kaynama noktası olarak aşağıdaki veri tablosuna kaydediniz.

**KİMYA**

10. SINIF

**C) Tanecik Sayısı Deneyi**

Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirler.

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Kontrol değişkenleri:

1. İki ayrı ve temiz behere 50 mL saf su ekleyiniz.
2. Birinci behere 0,1 mol NaCl, ikinci behere 0,1 mol CaCl<sub>2</sub> ekleyiniz.
3. Her iki çözeltiyi de tamamen çözünene kadar bagetle karıştırınız.
4. Çözeltileri ayrı ayrı ısıtarak kaynama sıcaklıklarını ölçün ve aşağıdaki veri tablosuna kaydediniz.
5. Elde edilen sıcaklık değerlerini karşılaştırarak tanecik sayısının etkisini gözlemleyiniz (**SFKÖ1**).

**Veri Tablosu**

Çözücü madde	Çözünen Madde	Eklene Madde Miktarı (mol)	Donma Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 2: ÇALIŞMA KÂĞIDI**

Adı Soyadı: .....

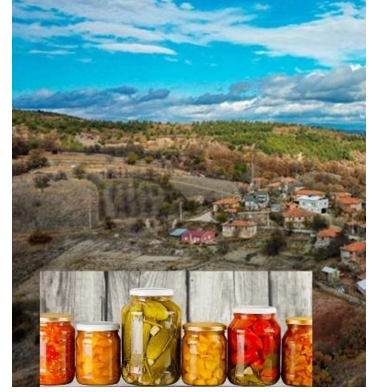
Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:**

Elazığ ilinin Sivrice ilçesinde kış aylarında çekilmiş bir doğal yaşam alanı fotoğrafı. İlçede bulunan küçük bir doğal yaşam alanında, ördeklerin yaşadığı sığ bir su havuzu soğuk havalarda erken donmaktadır. Bu durumun hayvanların suya erişimini zorlaştırmaktadır.

Kaçkar Yaylası gibi yüksek rakımlı bölgelerde su yaklaşık 90 °C'de kaynamaktadır. Bu nedenle ev yapımı konserveler yeterince sterilize edilememekte bu nedenle gıda güvenliği açısından risk oluşmaktadır.

**Yönerge**

Yukarıda verilen iki farklı günlük yaşam durumunu dikkatle inceleyiniz. Bu durumları ve sınıftaki tartışmalar sonucu edindiğiniz bilgiler çerçevesinde suyun donma ve kaynama durumunda meydana gelen değişimlerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

**1. Sivrice:** Havuzdaki suyun beklenenden daha erken donması.

**Kaçkar:** Suyun yaklaşık 90 °C'de kaynaması.

Bu iki durumdan yola çıkarak suyun donma ve kaynama davranışının koşullara bağlılığı hakkında hangi çıkarım yapabilirsiniz?

.....

.....

**2. Sizce suyun donma veya kaynama davranışı insan müdahalesiyle değiştirilebilir mi?**

Eğer değiştirilebileceğini düşünüyorsanız, bu müdahale nasıl olabilir?

.....

.....

**3. Aşağıdaki uygulamalarda suyun içine bir madde eklenerek hangi sonuç amaçlanmaktadır?**

- Yollara tuz dökülmesi.
- Araçlara antifriz konulması.

.....

.....

**KİMYA**

10. SINIF

4. Aşağıdaki boşlukları “düşürmek” veya “yükseltmek” kelimelerinden uygun olanıyla doldurunuz.

- Makarna suyuna tuz atmak, suyun kaynama noktasını ..... için yapılır.
- Uçakları alkollü sıvıyla yıkamak, suyun donma noktasını ..... için yapılır.
- Kışın buz tutmuş yolların üzerine tuz karışımı atmak, donma noktasını ..... için yapılır.

5. Suyun içine bir madde ekleyerek çözmek, suyun donma veya kaynama sıcaklığını neden değiştirebilir?

.....  
.....

6. Sivrice’de suyun erken donması ile yollara tuz döküldüğünde buzun daha geç oluşmasını karşılaştırınız. Bu iki durumda suyun donma davranışı aynı nedenle mi, farklı nedenle mi değişmektedir?

.....  
.....

7. Aşağıdakilerden hangileri suyun donma veya kaynama davranışını etkileyebilir? Etkili olanların yanına ✓ koyunuz.

- Suya eklenen madde miktarı
- Çözünen maddenin cinsi
- Ortamın yüksekliği
- Kabin şekli

8. Aynı miktarda suya 1 kaşık tuz ve 2 kaşık tuz eklendiğinde donma noktası açısından nasıl bir fark oluşmasını beklersiniz?

.....  
.....

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 3: AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU**

Değerlendirilen Grup Arkadaşı: .....

Değerlendiren Öğrenci: .....

**Etkinlik Adı:** Çözünen Maddenin Kaynama ve Donma Noktasına Etkisi**Yönerge**

Ölçütleri ve açıklamaları okuyarak grup arkadaşınızı değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütü	Değerlendirme Puan (1-5)
Grup çalışmasına aktif olarak katıldı, fikirlerini paylaştı.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Grup arkadaşlarıyla uyumlu çalıştı, sorumluluk aldı.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Çözünen maddenin kaynama ve donma noktasına etkisi ile ilgili doğru ve anlamlı açıklamalar yaptı.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Benzerlik ve farklılıkları görselleştirmede katkı sağladı.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Bulgularını açık, anlaşılır ve saygılı bir şekilde sundu.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

**Genel Görüşüm:**

.....

**Toplam Puan:****Puanlama Aralığı:****5-8: Çok zayıf****9-12: Zayıf****13-17: Orta****18-22: İyi****23-25: Çok iyi**

**ETKİNLİK 6**

**TEMA: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK**

<b>Etkinliğe Dönüştürülecek Öğrenme Çıktıları</b>	<b>KİM.10.3.2.</b> Kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerine yönelik problem çözebilme	
<b>Basamaklandırılmış Bilgi Birimleri</b>	<p>a) Kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerine yönelik problemleri (hava kirliliği, ozon azalımı, asit yağmurları, sera etkisi, küresel ısınma vb.) belirler.</p> <p>b) Belirlediği problemlerin ekosistem (canlı, cansız, sucul sistem, toprak, hava, sağlık vb.) üzerindeki etkilerini özetler.</p> <p>c) Problemlerin çözümüne yönelik veriye dayalı tahminlerde bulunur.</p> <p>ç) Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür.</p> <p>d) Problemin çözümüne ilişkin değerlendirmelerde bulunur.</p>	
<b>Ön Koşul Beceriler/ Temel Kabuller</b>	Öğrencilerin sürdürülebilirlik, su tasarrufu, su ayak izi, karbon ayak izi, sera etkisi ve asit yağmuru kavramlarını bildiği kabul edilmektedir.	
<b>Tema Bazlı Öğrenci İhtiyaçları</b>	<p>Kimyasal tepkimeler sonucunda ortaya çıkan kirleticilerin atmosfer, su, toprak ve canlılar arasındaki döngüsünü ve bu döngünün ekosistem üzerindeki uzun vadeli etkilerini bütüncül olarak kavramakta zorlanabilirler.</p> <p>Hava kirliliği ve sağlık verileri gibi çok değişkenli veri setlerini yorumlayarak bir iddiayı bilimsel verilerle ilişkilendirme ve bu verilerden anlamlı sonuçlar çıkarma konusunda desteğe ihtiyaç duyabilirler.</p> <p>Kimyasal ve çevresel problemlere ilişkin karmaşık bilimsel bilgileri, farklı hedef kitlelerin (toplum, yerel yönetimler, öğrenciler) anlayabileceği düzeye indirerek yapay zekâ destekli infografik, video veya dijital sunumlara dönüştürme konusunda yönlendirmeye ihtiyaç duyabilirler.</p>	
<b>İçerik</b>	<b>Farklılaştırma Alanları</b>	
	Soyutluk (İFS)	<b>İFS1:</b> Öğrencilerden, inceledikleri çevresel problemlerden hareketle “atmosferdeki kimyasal değişimlerin ekosistem üzerinde zincirleme ve uzun vadeli etkiler oluşturduğu” yönünde soyut bir genelleme ifade etmeleri istenebilir.
	Karmaşıklık (İFK)	<b>İFK1:</b> Öğrencilerden, hava kirliliği ile nüfus yoğunluğu, mevsimsel koşullar ve sanayi faaliyetleri arasındaki karşılıklı ilişkileri aynı senaryo içinde ele alarak çok değişkenli çıkarımlar yapmaları istenebilir.
	Çeşitlilik (İFÇ)	<b>İFÇ1:</b> Öğrencilerin seçtikleri odak alanına (sağlık, çevre, iklim, günlük yaşam) göre farklı veri türleriyle (sağlık istatistikleri, çevresel ölçümler, iklim grafikleri) çalışmalarını sağlanabilir.
	Organizasyon (İFO)	<b>İFO1:</b> Öğrencilerden, geliştirdikleri çözüm önerilerini “Problem → Veri → Etki → Çözüm → Toplumsal Sonuç” basamaklarını içeren bir yapı üzerinden düzenlemeleri istenebilir.

	Seçkin Kişiler (İFSK)	<b>İFSK1:</b> Rachel Carson, <i>Silent Spring</i> adlı çalışmasında çevresel kirleticilerin doğada kısa sürede ortadan kaybolmadığını; hava, su ve toprak yoluyla ekosistemde birikerek canlılar üzerinde gecikmeli ve zincirleme etkiler oluşturduğunu vurgular. Öğrencilere Rachel Carson'ın yukarıdaki açıklaması sunularak kendi geliştirdikleri çözüm önerilerinin Carson'ın "birikimli etki" yaklaşımını ne ölçüde dikkate aldığını belirlemeleri, eksik gördükleri noktaları yeniden düzenlemeleri istenebilir.
Süreç	Üst Düzey Düşünme (SFÜDD)	<b>SFÜDD1:</b> Öğrencilerden, geliştirdikleri çözüm önerileri arasından en etkili olanı seçmeleri, bu seçimi bilimsel veri ve toplumsal etki gerekçeleriyle savunmaları istenebilir.
	Açık Uçluluk/ İlerletici Süreç (SFAU)	<b>SFAU1:</b> Öğrencilerden aynı çevresel problem için birden fazla çözüm yolunun (teknolojik, bireysel davranış, politika temelli) mümkün olup olmadığını tartışmalarını isteyerek süreç tek bir sonuca kapatmadan ilerletilebilir.
	Keşifçi Öğrenme (SFKÖ)	<b>SFKÖ1:</b> Öğrencilerden, verilen veri setlerini inceleyerek hangi değişkenlerin çevresel etkiyi artırdığını veya azalttığını keşfetmeleri istenebilir.
	Akıl Yürütme/ Kanıtlama (SFAY)	<b>SFAY1:</b> Öğrencilerden, öne sürdükleri çözüm önerilerini verilerle ilişkilendirerek neden–sonuç bağlamında gerekçelendirmeleri istenebilir.
	Seçimde Özgürlük (SFSÖ)	<b>SFSÖ1:</b> Öğretmen, atmosferik olaylara ait grafik, fotoğraf ve şema setleri sunabilir. Öğrenciler, bu temsil biçimlerinden hangisinin inceledikleri çevresel problemi daha iyi açıkladığını seçerek seçimlerini verilerle gerekçelendirebilirler.
	Araştırma Yöntemleri (SFARŞ)	<b>SFARŞ1:</b> Öğrencilerden, kullandıkları verileri desteklemek amacıyla en az bir akademik kaynağı inceleyerek veri–literatür ilişkisi kurmaları istenebilir.
	Grup Etkileşimi (SFGE)	<b>SFGE1:</b> Grup çalışmalarında öğrencilerin veri analisti, raporlayıcı ve sunucu gibi rolleri paylaşmaları sağlanabilir.
Ürün	Gerçek Hayat Problemleri (ÜFGHP)	<b>ÜFGHP1:</b> Öğrencilerin ele aldıkları problemleri yerel bir çevresel sorunla ilişkilendirmeleri istenebilir.
	Gerçek Alıcı Kitle (ÜFGAK)	<b>ÜFGAK1:</b> Öğrenciler, geliştirdikleri projeyi problem, gerekçe ve çözüm önerileri çerçevesinde özetleyen kısa bir politika notu hazırlayabilir.
	Ürün Değerlendirmesi (ÜFÜD)	<b>ÜFÜD1:</b> Öğrenciler, hazırladıkları infografikleri incelerken kullandıkları verilerin doğruluğunu, verilerle iddialar arasındaki tutarlılığı ve seçtikleri görsel temsilin (grafik, simge, renk kullanımı) açıklayıcılığını dikkate alarak ürünlerini ölçütlere göre değerlendirebilir. <b>ÜFÜD2:</b> Öğrenciler, yazdıkları çözüm metinlerini değerlendirirken kullandıkları verilerin kaynağını belirtme, verilerden çıkardıkları sonuçların gerekçelendirilmesi ve önerdikleri çözümün verilerle desteklenme düzeyini ölçüt olarak ürünlerini gözden geçirebilir.

	Sentez Ürün (ÜFSÜ)	<p><b>ÜFSÜ1:</b> Öğrenciler, inceledikleri çevresel probleme ilişkin kimyasal nedenler, ekosistem etkileri ve toplumsal sonuçları tek bir nedensel etki haritası üzerinde birleştirebilir.</p> <p><b>ÜFSÜ2:</b> Öğrenciler, belirli bir şehir veya bölge için mevcut verilerden hareketle 10 yıl sonraya ilişkin olası çevresel senaryoyu yazılı olarak yapılandırabilir.</p> <p><b>ÜFSÜ3:</b> Öğrenciler, aynı çevresel problem için geliştirilen iki farklı çözüm yaklaşımını, bilimsel dayanakları ve toplumsal etkileri açısından karşılaştırmalı bir tablo veya kısa rapor hâlinde sentezleyebilir.</p> <p><b>ÜFSÜ4:</b> Öğrenciler, analiz ettikleri hava kirliliği ve sağlık verilerinden hareketle tek bir ana mesaj belirleyerek, bu mesajı destekleyen en kritik üç bilimsel kanıtı seçip yapılandırabilir.</p>
	Üründe Çeşitlilik (ÜFÜÇ)	<b>ÜFÜÇ1:</b> Öğrencilerin ürünlerini poster, video, infografik veya dijital sunum formatlarından birinde sunmaları sağlanabilir.
	Dönüşümler (ÜFD)	<b>ÜFD1:</b> Öğrencilerden, analiz ettikleri çevresel verileri toplumu bilgilendirmeye yönelik bir farkındalık mesajına dönüştürmeleri istenebilir.
<b>Fiziksel Öğrenme Ortamı Düzenlemeleri</b>	Ortamın Tanımı ve Önemi (FÖOD-OTÖ)	<b>FÖOD-OTÖ1:</b> Sınıf ortamı, merkezler (canlılar, sucul sistemler, toprak, hava-sağlık) şeklinde düzenlenerek her merkezin farklı veri setleri, görseller ve dijital araçlarla donatılması sağlanabilir.

## FARKLILAŞTIRILMIŞ ETKİNLİK FORMU

<b>Etkinlik Adı</b>	Sürdürülebilir Atmosfer: Kimyadan Topluma Çözüm Köprüleri
<b>Konu</b>	Atmosferik Çevre Sorunları ve Ekosisteme Etkileri
<b>Öğrenme Hedefleri</b>	<p>a) Öğrenciler, kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferde meydana gelen değişimlere bağlı olarak ortaya çıkan çevresel problemleri belirler.</p> <p>b) Öğrenciler, belirledikleri bu problemlerin ekosistem bileşenleri üzerindeki etkilerini ilişkilendirerek açıklar.</p> <p>c) Öğrenciler, hava kirliliği ve sağlık gibi veri setlerini analiz ederek problemlerin olası sonuçlarına ve çözüm yollarına ilişkin veriye dayalı tahminlerde bulunur.</p> <p>d) Öğrenciler, elde ettikleri bulgular doğrultusunda çözüm önerileri geliştirir, bu önerileri bilimsel gerekçelerle değerlendirir ve toplumsal etkileri açısından yorumlar.</p>
<b>Disiplinler Arası Bileşenler</b>	Biyoloji Coğrafya Matematik
<b>Materyaller</b>	Atmosferik Olay Kartları Hava Kirliliği Veri Seti Etkileşimli tahta Karton, kalem ve poster malzemeleri Değerlendirme Rubrikleri
<b>Süre</b>	2 Ders Saati
<b>Etkinlik Açıklaması</b>	Bu etkinlikte <b>esnek gruplama stratejisi, merkezler, kademelendirilmiş etkinlikler</b> , yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Öğretmen, sınıfa “Atmosferik Olay Kartları” sunar (EK 1) (SFSÖ1) (İFÇ1). Her kartta bir kimyasal tepkime ve bu tepkimenin gerçekleştiği bir görsel/grafik yer alır. Gruplardan bu tepkimelerin doğurduğu problemi belirlemeleri istenir. Görseller aşağıdaki gibi olabilir:

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

KİMYA  
10. SINIF

## EK 1: ATMOSFERİK OLAY KARTLARI

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Atmosferin Sessiz Çılgılığı:  
Neden ve Sonuç İzleme**

1. Bölüm: Problem Belirleme (Kimyasal Tepkime İzinde)

Kimyasal Tepkime / Süreç	Belirlenen Problem (Öğrenci Çıktısı)
Atmosferde ısının tutulması (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> artışı)	Sera Etkisi ve Küresel Isınma $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3$
SO <sub>2</sub> ve NO <sub>2</sub> gazlarının su buharı ile tepkimesi $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3$	Asit Yağmurları
CFC'lerin UV ışınlarıyla tepkimesine girmesi	Ozon Tabakasının Azalımı
NO <sub>x</sub> + Uçucu organik bileşikler + güneş ışığı	Hava Kirliliği (Fotokimyasal Sis)

Kimyasal Tepkime Denklemi	Belirlenen Problem (Öğrenci Çıktısı)
	Sera Etkisi ve Küresel Isınma
	Asit Yağmurları
	Ozon Tabakasının Azalımı
	Hava Kirliliği (Fotokimyasal Sis)

## Uygulama Aşamaları

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

93

Öğrenciler belirledikleri bu problemlerin ekosisteme etkilerini (ÜFGHP1) tablo üzerinde ilişkilendirir.

## Ardından öğretmen öğrenci gruplarına merkezler yönergelerini dağıtır (EK 2) (SFGE1). Öğrenciler merkezlere yerleşir (FÖOD-OTÖ1).

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

## KİMYA

10. SINIF

## EK 2: MERKEZLER YÖNERGESİ

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

## Merkez 1 – Canlılar Merkezi



Bir sanayi bölgesine yakın yerleşim alanında yaşayan insanlar, son yıllarda çevrede bazı değişiklikler fark etmiştir.

- Ormanlık alanlardaki ağaçların yaprakları erken sararıp dökülmekte,
- Tarım alanlarında ürün verimi giderek azalmakta,
- Yakınlardaki gölde ise balık sayısında belirgin bir düşüş gözlemlenmektedir.

Yapılan incelemelerde, bölgede kökürüt dioksit (SO<sub>2</sub>) ve azot oksit (NO<sub>x</sub>) gazlarının atmosfere yoğun şekilde salındığı ve bu gazların yağmurla birlikte yeryüzüne indiği belirlenmiştir.

Bu durumun etkileri üzerine bir broşür hazırlayınız.

## Merkez 2 – Sucul Sistemler Merkezi

Odak: Göller, nehirler, denizler



- Bu çevresel problem su ekosistemlerinde hangi değişimlere yol açar?
- Bir balık türü üzerinden araştırma raporu (ÜFSÜ2) hazırlayınız.

94

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

## KİMYA

10. SINIF

## Merkez 3 – Toprak Merkezi



Bir tarım bölgesinde son yıllarda ürün veriminin düştüğü, bazı tarlalarda bitkilerin gelişiminin yavaşladığı ve yapraklarda renk değişimleri görüldüğü fark edilmiştir. Bölgedeki çiftçiler, uzun süredir kimyasal gübre ve tarım ilacı kullandıklarını, ayrıca yakın çevrede faaliyet gösteren bir sanayi tesisinin atıklarının yağmur sularıyla toprağa karışabileceğini düşünmektedir. Yapılan ön incelemelerde toprağın pH değerinde değişim olduğu ve bazı metal iyonlarının (örneğin Pb<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>) toprakta birikmiş olabileceği ifade edilmiştir.

Topraktaki bu kimyasal değişimlerin nedenlerini belirleyiniz ve bu durumun tarımsal verimliliği nasıl etkilediğini açıklayınız. Etkilere ilişkin dijital sunum (ÜFSÜ3) hazırlayınız.

## Merkez 4 – Hava ve İnsan Sağlığı Merkezi



Problem insan sağlığını hangi yollarla etkiler? Söz konusu etkilere ilişkin video içeriği (ÜFSÜ4) hazırlayarak özetleyiniz.

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

95

Ardından öğrencilerin ürün sunumları gerçekleştirilir. Öğrencilerin konuyu özetleyen ürünleri üzerinden tartışma gerçekleştirilir. Daha sonra öğretmen öğrencilere temel-orta-zor seviyede görev kartları dağıtır. Ortak problem bağlamı doğrultusunda öğrencilerin seçtikleri görevleri yerine getirmelerini ister. Söz konusu görev kartları aşağıdaki gibi olabilir (EK 3):

ORTAÖĞRETİM KADEMESİNDE FARKLIlaştırılmış ÖĞRETİM UYGULAMALARI ~ ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

**KİMYA**

10. SINIF

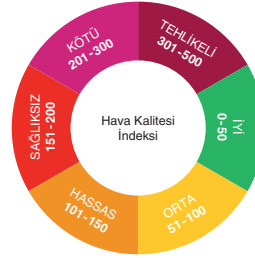
**EK 3: GÖREV KARTI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

Etkinlik Adı:



Gün	PM2,5 Düzeyi (µg/m³)	Solumun Şikâyetyle Başvuru (kişi/gün)
1	22	48
2	28	55
3	35	63
4	42	71
5	55	86
6	62	95
7	70	108

**Temel Seviye Etkinliği**

Öğrencilerden yukarıdaki veri setini incelemeleri (İFK1) ardından hava kirliliğinin yüksek olduğu günlerde hastanelere solumun şikâyetiyle başvuran kişi sayısına dair infografik oluşturmaları istenilir (SFKÖ1). Bu amaçla kapsamında dijital ortamda yapay zeka araçlarını kullanırlar (ÜFÜD1).

**Orta Seviye Etkinlik**

Öğrenciler verilerden yola çıkarak akademik veri toplama araçlarını kullanır. Akademik makalelerden ve verilen veri setinden yararlanarak (SFARŞ1) problemin çözümüne ilişkin tahminlerde bulunmaları olası çözüm önerilerini tartışmalarını içeren bir metin yazmaları istenilir. Öğrenciler söz konusu metni yapılandırırken etik kurallara uyarlar (ÜFÜD2).

**Zor Seviye Etkinlik**

Öğrenciler, iki çözüm önerisini içeren veya birini merkeze alan bir toplumsal dönüşüm projesi geliştirir (İFO1) (ÜFD1).

- Projenin amacı (Hangi toplumsal sorunu dönüştürmeyi hedefliyor?)
- Hedef kitle (bireyler, sanayi kuruluşları, yerel yönetimler vb.)
- Toplumda yaratılması hedeflenen davranış veya politika değişikliği
- Beklenen kısa ve uzun vadeli kazanımlar

Örnek:

"Haftada Bir Gün Temiz Ulaşım Günü" kampanyası veya "Filtreli Sanayi-Sağlıklı Kent Sertifikası"

96

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

Öğrencilerden projelerini özetleyen (SFÜDD1) sunum dosyası hazırlamaları istenilir (SFAY1) (ÜFÜÇ1). Hazırlanan projeler analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir (ÜFÜD3).

Öğrenci sunumları sonrası (ÜFGAK1) öğretmen grupların probleme önerdiği çözüm önerilerini değerlendirmek üzere sınıf içi tartışma ortamı oluşturur (SFAU1) (İFS1) (İFSK1). Ardından konuyu kısaca özetleyerek dersi sonlandırır.

**Değerlendirme**

Analitik dereceli puanlama anahtarı  
Soru cevap

**Kariyer Çıktısı**

**Çevre Mühendisi, Veri Bilimci veya Kamu Politikası Uzmanı** gibi rollerin temel işlevlerini deneyimlemiş olur.

**Teknoloji Entegrasyonu**

Öğrenciler, çevresel problemlere ilişkin veri setlerini dijital ortamda inceleyerek infografik, dijital sunum veya kısa video gibi ürünler oluşturur. Teknoloji, öğrencilerin verileri analiz etmesini, bilimsel çıkarımlar yapmasını ve çözüm önerilerini etkili biçimde sunmasını destekleyen bir öğrenme aracı olarak kullanılır.

## EK 1: ATMOSFERİK OLAY KARTLARI

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

## Atmosferin Sessiz Çılgılığı: Neden ve Sonuç İzleme

**1. Bölüm: Problem Belirleme (Kimyasal Tepkime İzinde)**

Kimyasal Tepkime / Süreç	Belirlenen Problem (Öğrenci Çıktısı)
 <p>Atmosferde ısının tutulması (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> artışı)</p>	 <p>Sera Etkisi ve Küresel Isınma</p> <p>SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → HNO<sub>3</sub></p>
 <p>SO<sub>2</sub> ve NO<sub>x</sub> gazlarının su buharı ile tepkimesi</p> <p>SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → HNO<sub>3</sub></p>	 <p>Asit Yağmurları</p>
 <p>CFC'lerin UV ışınlarıyla tepkimeye girmesi</p>	 <p>Ozon Tabakasının Azalımı</p>
 <p>NO<sub>x</sub> + Uçucu organik bileşikler + güneş ışığı</p>	 <p>Hava Kirliliği (Fotokimyasal Sis)</p>

Kimyasal Tepkime Denklemi	Belirlenen Problem (Öğrenci Çıktısı)
	Sera Etkisi ve Küresel Isınma
	Asit Yağmurları
	Ozon Tabakasının Azalımı
	Hava Kirliliği (Fotokimyasal Sis)

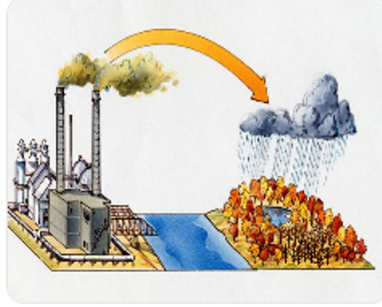
## EK 2: MERKEZLER YÖNERGESİ

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

## Merkez 1–Canlılar Merkezi



Bir sanayi bölgesine yakın yerleşim alanında yaşayan insanlar, son yıllarda çevrede bazı değişiklikler fark etmiştir.

- Ormanlık alanlardaki ağaçların yaprakları erken sararıp dökülmekte,
- Tarım alanlarında ürün verimi giderek azalmakta,
- Yakınlardaki gölde ise balık sayısında belirgin bir düşüş gözlemlenmektedir.

Yapılan incelemelerde, bölgede kükürt dioksit ( $\text{SO}_2$ ) ve azot oksit ( $\text{NO}_2$ ) gazlarının atmosfere yoğun şekilde salındığı ve bu gazların yağmurla birlikte yeryüzüne indiği belirlenmiştir.

Bu durumun etkileri üzerine bir broşür hazırlayınız.

## Merkez 2–Sucul Sistemler Merkezi

**Odak:** Göller, nehirler, denizler



- Bu çevresel problem su ekosistemlerinde hangi değişimlere yol açar?
- Bir balık türü üzerinden araştırma raporu (**ÜFSÜ2**) hazırlayınız.

**Merkez 3–Toprak Merkezi**

Bir tarım bölgesinde son yıllarda ürün veriminin düştüğü, bazı tarlalarda bitkilerin gelişiminin yavaşladığı ve yapraklarda renk değişimleri görüldüğü fark edilmiştir. Bölgedeki çiftçiler, uzun süredir kimyasal gübre ve tarım ilacı kullandıklarını, ayrıca yakın çevrede faaliyet gösteren bir sanayi tesisinin atıklarının yağmur sularıyla toprağa karışabileceğini düşünmektedir. Yapılan ön incelemelerde toprağın pH değerinde değişim olduğu ve bazı metal iyonlarının (örneğin  $Pb^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ) toprakta birikmiş olabileceği ifade edilmiştir.

Topraktaki bu kimyasal değişimlerin nedenlerini belirleyiniz ve bu durumun tarımsal verimliliği nasıl etkilediğini açıklayınız. Etkilere ilişkin dijital sunum (**ÜFSÜ3**) hazırlayınız.

**Merkez 4–Hava ve İnsan Sağlığı Merkezi**

Problem insan sağlığını hangi yollarla etkiler? Söz konusu etkilere ilişkin video içeriği (**ÜFSÜ4**) hazırlayarak özetleyiniz.

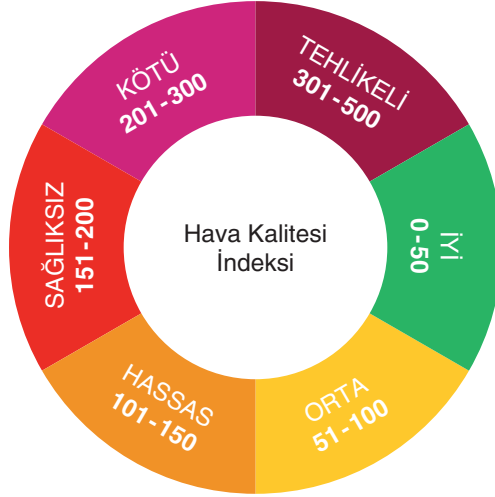
## EK 3: GÖREV KARTI

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

Etkinlik Adı:



Gün	PM2,5 Düzeyi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Solunum Şikâyetiyle Başvuru (kişi/gün)
1	22	48
2	28	55
3	35	63
4	42	71
5	55	86
6	62	95
7	70	108

## Temel Seviye Etkinliği

Öğrencilerden yukarıdaki veri setini incelemeleri (İFK1) ardından hava kirliliğinin yüksek olduğu günlerde hastanelere solunum şikâyetiyle başvuran kişi sayısına dair infoğrafik oluşturmaları istenilir (SFKÖ1). Bu amaçta kapsamında dijital ortamda yapay zeka araçlarını kullanırlar (ÜFÜD1).

## Orta Seviye Etkinlik

Öğrenciler verilerden yola çıkarak akademik veri toplama araçlarını kullanır. Akademik makalelerden ve verilen veri setinden yararlanarak (SFARŞ1) problemin çözümüne ilişkin tahminlerde bulunmaları olası çözüm önerilerini tartışmalarını içeren bir metin yazmaları istenilir. Öğrenciler söz konusu metni yapılandırırken etik kurallara uyarlar (ÜFÜD2).

## Zor Seviye Etkinlik

Öğrenciler, iki çözüm önerisini içeren veya birini merkeze alan bir toplumsal dönüşüm projesi geliştirir (İFO1) (ÜFD1).

- Projenin amacı (Hangi toplumsal sorunu dönüştürmeyi hedefliyor?)
- Hedef kitle (bireyler, sanayi kuruluşları, yerel yönetimler vb.)
- Toplumda yaratılması hedeflenen davranış veya politika değişikliği
- Beklenen kısa ve uzun vadeli kazanımlar

Örnek:

“Haftada Bir Gün Temiz Ulaşım Günü” kampanyası veya “Filtreli Sanayi–Sağlıklı Kent Sertifikası”

**KİMYA**

10. SINIF

**EK 4: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI**

Adı Soyadı: .....

Sınıf: .....

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

**Etkinlik Adı:** Toplumsal dönüşüm odaklı çevre projesi**Amaç:****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
Problemin Tanımlanması ve Bağlam	Problem yanlış ya da belirsizdir.	Problem yüzeysel tanımlanmıştır.	Problem tanımı nettir ancak bağlam sınırlıdır.	Çevresel problem açık, güncel ve toplumsal bağlamı güçlü biçimde tanımlanmıştır.	
Bilimsel Dayanak ve Veri Kullanımı	Bilimsel dayanak yoktur.	Veri kullanımı yetersizdir veya yüzeyseldir.	Bilimsel dayanak vardır ancak sınırlıdır.	Proje, bilimsel veriler ve güvenilir kaynaklarla güçlü biçimde desteklenmiştir.	
Çözüm Önerisinin Niteliği	Çözüm önerisi gerçekçi değildir.	Çözüm önerisi geneldir.	Çözüm uygulanabilir ancak özgünlük sınırlıdır.	Çözüm önerisi yenilikçi, uygulanabilir ve sürdürülebilirdir.	
Toplumsal Dönüşüm Potansiyeli	Toplumsal etki yoktur.	Toplumsal etki dolaylıdır.	Toplumsal etki vardır ancak sınırlı açıklanmıştır.	Proje, açık bir davranış veya politika değişikliği hedeflemektedir.	
Gerekçelendirme ve Savunma	Gerekçelendirme yoktur.	Gerekçeler yüzeyseldir.	Gerekçelendirme vardır ancak derinliği sınırlıdır.	Proje, güçlü gerekçelerle savunulmuş; alternatifler karşılaştırılmıştır.	
Ürün Niteliği ve İletişim	Ürün anlaşılmalıdır.	Ürün karmaşıktır.	Ürün anlaşılabilir ancak düzen sınırlıdır.	Ürün açık, düzenli ve hedef kitleye uygundur; mesaj nettir.	

**Öğretmen Geri Bildirimi (İsteğe Bağlı)****Güçlü Yönler:**

.....

.....

**Geliştirilecek Yönler:**

.....

.....

**Puan Aralığı Değerlendirme****19-24: Çok İyi** – Beceriler üst düzeyde sergilenmiştir.**15-18: İyi** – Etkinliğe aktif katılım ve anlamlı katkı sağlanmıştır.**11-14: 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. *Atfalunā*, 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](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](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.



