REACT STRATEJİSİNİN YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME, ANALİTİK DÜŞÜNME VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

Emine YEL

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2025

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

REACT STRATEJİSİNİN 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME, ANALİTİK DÜŞÜNME VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

(The Effect of React Strategy on 7th Grade Students' Problem Solving, Analytical Thinking and Academic Achievement)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emine YEL

Danışman: Doç. Dr. Seda OKUMUŞ

Erzurum

Temmuz, 2025

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Emine YEL tarafından hazırlanan "REACT Stratejisinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme, Analitik Düşünme Ve Akademik Başarılarına Etkisi" başlıklı çalışması 23 / 07 / 2025 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç. Dr. Adem YILMAZ *Kastamonu Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Seda OKUMUŞ Atatürk Üniversitesi	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Pelin YILDIRIM *Atatürk Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

…. / …. / 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Refik DİLBER

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “REACT Stratejisinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme, Analitik Düşünme Ve Akademik Başarılarına Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

23 / 07 / 2025

Emine YEL

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim sürecinde bana danışmanlık ederek destekte bulunan, sabırla ve titizlikle beni yönlendiren saygıdeğer hocam Doç. Dr. Seda OKUMUŞ'a teşekkür ederim.

Tez çalışmalarımda bana destek veren Şehit Faruk Karagöz Yatılı Bölge Ortaokulu ve Hanönü İmam Hatip Ortaokul öğrencilerine teşekkür ederim. Yüksek lisans için beni destekleyen sevgili aileme teşekkürü borç bilirim.

Emine YEL

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

REACT STRATEJİSİNİN 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME, ANALİTİK DÜŞÜNME VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

Emine YEL

Temmuz 2025, 147 Sayfa

Amaç: Bu araştırmada 7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi kapsamında uygulanan REACT stratejisinin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı, analitik düşünme ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: Araştırmada nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kastamonu ili Hanönü ilçesindeki iki devlet okulundan seçilen 25 yedinci sınıf öğrencisi ile araştırma yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen Işığın Madde ile Etkileşimi Başarı Testi (IMEBT), Ocak ve Park (2020) tarafından geliştirilen Analitik Düşünme Ölçeği (ADÖ) ve İnel (2014) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ) kullanılmıştır. Deneysel uygulama iki ay boyunca sürmüştür. Verilerin analizi için Mann Whitney U Testi, bağımsız örneklem t testi, bağımlı örneklem t testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırmada problem çözme becerilerine yönelik algı açısından ön ve son testte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>.05$). Ayrıca "Problem Çözmeye Yönelik İstek ve Kararlılık" alt boyutunda son testte DG lehine fark belirlenmiştir ($p<.05$). Benzer şekilde, analitik düşünme açısından da anlamlı bir farkın görülmediği belirlenmiştir ($p>.05$). Ancak DG'de son testte ADÖ'nün "Çalışma Stratejisi" faktöründe ön testte göre anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<.05$). Akademik başarı açısından ise deney grubu lehine son testte anlamlı bir artış vardır ($p<.05$).

Sonuçlar: Bu araştırmada 7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi süresince uygulanan REACT stratejisinin öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarının ve analitik düşünme yeteneklerinin gelişimine istenen katkıyı sağlamadığı belirlenmiştir. Ancak REACT stratejisinin ilgili ünitede öğrencilerin akademik başarılarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: akademik başarı, analitik düşünme, ışık, problem çözme, REACT stratejisi

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF REACT STRATEGY ON 7TH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING, ANALYTICAL THINKING AND ACADEMIC ACHIEVEMENT

Emine YEL

July 2025, 147 Pages

Purpose: This study aims to examine the effects of the REACT strategy, applied within the 7th-grade unit "Interaction of Light with Matter," on students' perception of problem-solving skills, analytical thinking, and academic achievement.

Method: A quasi-experimental design, one of the quantitative research methods, was used in the study. The research was conducted with 25 7th grade students selected from two public schools in Hanönü district of Kastamonu province. Data collection tools included the "Interaction of Light with Matter Achievement Test" (ILMAT) developed by the researcher, the Analytical Thinking Scale (ATS) developed by Ocak and Park (2020), and the Perception Scale for Problem-Solving Skills (PSPSS) developed by İnel (2014). The experimental application lasted for two months. Data were analyzed using Mann-Whitney U Test, independent samples t-test, paired samples t-test, and Wilcoxon signed-rank test.

Findings: There was no statistically significant difference between the groups in terms of perception of problem solving skills in the pre-test and post-test ($p>.05$). In addition, a difference was determined in favor of DG in the sub-dimension of "Desire and Determination Towards Problem Solving" in the post-test ($p<.05$). Similarly, there was no significant difference in terms of analytical thinking ($p>.05$). However, a significant difference was observed in the "Study Strategy" dimension of FAD in the post-test in DG compared to the pre-test ($p<.05$). There was also a significant increase in the post-test in favor of the experimental group in terms of academic achievement ($p<.05$).

Conclusions: This research indicates that the REACT strategy did not contribute significantly to the development of students' perception of problem-solving skills and analytical thinking abilities in the 7th grade "Interaction of Light with Matter" unit in the desired order, but differences were observed in some of the sub-factors. However, the REACT strategy improved students' academic success in the relevant unit.

Keywords: academic achievement, analytical thinking, light, problem solving, REACT strategy

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI ii
TEŞEKKÜR iii
ÖZ iv
ABSTRACT v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR DİZİNİ viii
ŞEKİLLER DİZİNİ x
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ xi
BİRİNCİ BÖLÜM 1
Giriş 1
Araştırmanın Amacı 2
Araştırmanın Problemi 3
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi 3
Araştırmanın Sınırlılıkları 6
Varsayımlar 7
Terim ve Tanımlar 7
İKİNCİ BÖLÜM 9
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar 9
Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ) 10
REACT Stratejisi 11
Fen Eğitiminde Problem Çözme 17
Fen Eğitiminde Analitik Düşünme 23
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 27
Yöntem 27
Araştırma Yöntemi 27
Örneklem 27
Veri Toplama Araçları 28
PÇBYAÖ 28
ADÖ 28

IMEBT 29
Uygulama 32
Verilerin Analizi 39
Araştırmacı Rolü 42
Geçerlik ve Güvenirlik 42
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 44
Bulgular 44
Problem Çözme Becerisine Yönelik Algılara Yönelik Bulgular 44
Analitik Düşünme Becerilerine Yönelik Bulgular 47
BEŞİNCİ BÖLÜM 51
Tartışma ve Sonuç 51
Araştırmanın Birinci Alt Problemi İle İlgili Tartışma 51
Araştırmanın İkinci Alt Problemi İle İlgili Tartışma 54
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi İle İlgili Tartışma 56
Öneriler 57
KAYNAKÇA 58
EKLER 72
EK-1. Etik Kurulu 72
EK 2. MEB izni 75
EK-3. Problem Çözme Ölçeği 76
EK-4. Problem Çözme Ölçeği İçin Alınan İzin 77
EK-5. Analitik Düşünme Ölçeği 78
EK-6. Analitik Düşünme Ölçeği İçin Alınan İzin 79
EK-7. Başarı Testi 80
EK-8. Başarı Testinin Düzenlenmiş Son Hali 87
EK-9. Ders İçi REACT Etkinlikleri 93
ÖZ GEÇMİŞ 134

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. *REACT Stratejisinin Aşamaları ve Özellikleri* 13
Tablo 2. *Eğitimde REACT Stratejisinin Kullanıldığı Bazı Araştırmalar* 14
Tablo 3. *Eğitimde Problem Çözme Becerisinin Kullanıldığı Bazı Araştırmalar* 20
Tablo 4. *Fen Eğitiminde Analitik Düşünmenin Kullanıldığı Bazı Araştırmalar* 25
Tablo 5. *Uygulama Süreci* 27
Tablo 6. *Öğrencilerin Cinsiyetlerine ve Sınıflarına Göre Dağılımı* 28
Tablo 7. *IMEBT'deki Soruların Bilişsel Düzeyleri* 30
Tablo 8. *IMEBT'deki Soruların Madde Analizleri* 31
Tablo 9. *Ders İçi Etkinliklerin Kazanım Kodları* 32
Tablo 10. *PÇBYAÖ Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri* 39
Tablo 11. *PÇBYAÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri* 40
Tablo 12. *ADÖ Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri* 40
Tablo 13. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri* 41
Tablo 14. *IMEBT Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri* 41
Tablo 15. *PÇBYAÖ Ön Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Bulguları* 44
Tablo 16. *PÇBYAÖ Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları* 44
Tablo 17. *Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algının Grup İçinde Değişimine Yönelik Bulgular* 45
Tablo 18. *PÇBYOA Ön Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Bulguları* 45
Tablo 19. *PÇYİK Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları* 45
Tablo 20. *Alt Faktörlerin Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları* 46
Tablo 21. *PÇBYOA Alt Faktörünün Wilcoxon Testi Bulguları* 46
Tablo 22. *PÇYİK Alt Faktörünün Grup İçi Karşılaştırma Bulguları* 46
Tablo 23. *ADÖ Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları* 47
Tablo 24. *ADÖ Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları* 47
Tablo 25. *Analitik Düşünme Becerilerinin Grup İçinde Değişimine Yönelik Bulgular* 47
Tablo 26. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön Test Grup Karşılaştırılması Bulguları* 48
Tablo 27. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Son Test Grup Karşılaştırılması Bulguları* 48
Tablo 28. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön-Son Karşılaştırılması İle Elde Edilen Bulgular* 49

Tablo 29. *IMEBT Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları* 49
Tablo 30. *IMEBT Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları* 50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. *REACT Stratejisinin Aşamaları* 12
Şekil 2. *Sınıf içi REACT Uygulamalarından Örnekler* 33
Şekil 3. *Işığın Soğrulması Etkinliği* 34

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ADÖ : Analitik Düşünme Ölçeği

BSB : Bilimsel Süreç Becerileri

BTÖ : Bağlam Temelli Öğrenme

FBDÖP : Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

IMEBT : Işığın Madde ile Etkileşimi Başarı Testi

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

OECD : Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)

PÇBYOA : Problem Çözme Becerilerine Yönelik Olumlu Algı

PÇBYSÖ : Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

PÇYİK : Problem Çözmeye Yönelik İstek ve Kararlılık

PDÖ : Probleme Dayalı Öğrenme

PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)

REACT : Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring

YTÖ : Yaşam Temelli Öğrenme

yy : Yüzyıl

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Günümüzde hızla değişen teknolojiyi ve bilimi takip etmek ve doğada gerçekleşen olayları yorumlamak oldukça önemlidir. İnsanların gelişmeleri takip etmesinde ve merak duygusunu keşfetmesinde ise fene ihtiyaç vardır. İnsan yaşamının bir parçası olan fen, eğitimde de dinamikliğini korumaktadır (Tatar, 2006; Ünal, 2011). Her geçen gün önemi artan fen eğitiminde, yeni yaklaşımlar ortaya çıkmakta ve bu yaklaşımlar eğitim-öğretim sürecine dâhil edilerek ders işleyişinde kullanılmaktadır. Yaklaşımlardan son yıllarda en dikkat çekenlerinden biri ise yapılandırmacı anlayış görüşü dikkate alınarak oluşturulan yaşam temelli öğrenmedir (YTÖ) (Bennett & Lubben, 2006; Gilbert, 2006).

Feni anlamak, fen okuryazarı olmak ve fen dersinde öğrenilen bilgileri günlük hayatta kullanabilmek, daha öncesinde olduğu gibi MEB (2018) programının da hedef ve özel amaçları içerisinde yer almıştır. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde ise fen kavramlarının ve becerilerinin öğretilmesi, öğretilirken öğretmenin uygulayacağı yöntemler oldukça önemlidir. YTÖ, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları, fen becerileri ile çözebilmesini hedeflemektedir. Bu sayede *"Günlük hayatta bu bilgi ne işime yarayacak?"* sorusunun cevabını öğrenci kendisi bulup, soyut kavramları somutlaştırıp, fene karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlayacaktır (Glynn & Koballa, 2005 akt. Kuhn & Müller, 2014; Sözbilir vd., 2007). Bu doğrultuda, öğrencilerin derse karşı motivasyon ve başarılarının da artacağı öngörülmektedir. YTÖ olarak bilinen diğer ismiyle Bağlam Temelli Öğrenmede (BTÖ) kullanılan materyaller tamamen hayatın içinden seçilmektedir (Acar & Yaman, 2011). Öğrenciye tanıdık gelen materyaller, akılda daha uzun süre kalmakta ve öğrencilerin fikirlerini harekete geçirmektedir. Yaşam temelli materyaller, öğrencinin okuldaki dersler ile günlük yaşam arasındaki ilişkiyi kurmalarını sağlar (Karslı & Yiğit, 2015). YTÖ yaklaşımı temel alınarak, Souders (1999) ve Crawford (2001) tarafından geliştirilen, Center for Occupational Research and Development (CORD) isimli kuruluşun çalışmaları sonucunda REACT stratejisi oluşturulmuş ve özellikle fen derslerinde geniş uygulama alanı bulmuştur. REACT stratejisi son zamanlarda fen eğitiminde kullanılmaya başlanmıştır (Coştu, 2009). REACT stratejisi, ilişkilendirme (Relating), tecrübe etme (Experiencing), uygulama (Applying), işbirliği (Cooperating) ve transfer etme (Transferring) olmak üzere beş basamaktan oluşmaktadır (Crawford, 2001).

REACT stratejisi, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri farklı bakış açıları geliştirerek değerlendirmelerini sağlar; bu durum, problem çözmedeki temel beceri olan eleştirel düşünmeyi de olumlu etkileyip, öğrencilerin problem durumlarını daha iyi analiz etmelerini ve çözüm yolları bulmalarını mümkün kılar. Nitekim problem çözme sürecinde bireylere problemleri çözme becerisi kazandırmak hedeflenmiş olduğundan, bu süreç büyük önem taşımaktadır (MEB, 2009). Türk Milli Eğitim Sistemi'nde öğrencilerden kazanması beklenen bazı ortak beceriler vardır. Problem çözme becerisi bunlardan biridir. Problem çözme yöntemi problemin anlaşılması ile başlar. Problem çözme, başlı başına konu değil bir süreçtir.

Üst düzey düşünme becerilerinden biri de analitik düşünme becerisidir. Analitik düşünme bireyin kavramları daha detaylı kavramın bir parçası olarak tanımlama ve parçaların aralarındaki ilişkiyi açıklama yeteneğidir. Daha düşük seviyede yer alan hatırlama, anlama ve uygulama gibi bilişsel düşünme düzeyini edindikten sonra ulaşabilecekleri yüksek bilişsel düzeyi analitik düşünme becerisidir (Irwanto, 2017). Öte yandan REACT stratejisi analitik düşünme sürecinde, öğrenciler bilgileri küçük parçalara ayrılır ve REACT stratejisi her aşamada öğrencilerin geri bildirim almasına imkân tanır (Paul & Elder, 2006).

Literatüre bakıldığında analitik düşünme becerisinin gelişmesi için genel olarak vaka temelli fen senaryoları ve Marzano'nun analitik düşünme boyutları dikkate alındığında sınırlı sayıda çalışmalara rastlanmaktadır (Yanarateş, 2024). Günümüzde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları incelendiğinde öğrencilerin analitik düşünme becerisinin ortaya çıkması ve gelişmesi, eğitimdeki amaçları arasında bulunmaktadır (Anılan & Gezer, 2020). Bununla birlikte, programda yalnızca analitik düşünme değil, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi (Inel-Ekici, 2013) ve öğrencilerin akademik başarılarının artırılması da önemli hedefler arasında gösterilmektedir (Yanarateş, 2024).

Araştırmanın Amacı

BTÖ yaklaşımı, günümüz çağının gerekliliklerini ele alan, modern, yeni ve öğrenci merkezli bir öğretim modelidir. BTÖ, öğrencilerin öğrendikleri kavramları gerçek hayat ile bağlantısını kurabilmesini teşvik eden, öğretmenlere ise bu bağlamda yardımcı olan öğrenmedir (Herlina & Ilmadi, 2022). REACT stratejisi BTÖ'nün uygulama yollarından biridir. Bu strateji, (Relating) İlişkilendirme, (Experiencing) Deneyimleme, (Applying) Uygulama, (Cooperating) İş birliği ve (Transferring) Aktarma olmak üzere beş basamaktan oluşmaktadır (Crawford 2001). REACT stratejisi öğrenciler için yeni ve ilgi çekici olmakla birlikte, öğrencilerin bireysel ve grup olarak ihtiyaç duyulan bilgiyi aktif bir şekilde keşfetmelerini sağlar, öğrenciler REACT ile öğrendiği konularda daha iyi öğrenmektedir ve öğrenciler öğrenmeyi de öğrenir, REACT

stratejisi eğitim öğretimde ders çıktılarına yenilikçi beceriler kazandırabilir ve müfredata uyarlanabilir (Yıldırım, 2018).

Bu araştırmanın amacı, 7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi kapsamında uygulanan REACT stratejisinin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı, analitik düşünme ve akademik başarılarına etkisini belirlemektir.

Araştırmanın Problemi

Araştırmanın ana problemi "REACT stratejisinin "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde uygulanmasının 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme, analitik düşünme ve akademik başarıları üzerinde etkisi var mıdır?" şeklinde ifade edilebilir. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıdaki şekildedir:

1. "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde REACT stratejisi ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisi var mıdır?
2. "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde REACT stratejisi ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin analitik düşünme becerileri üzerine etkisi var mıdır?
3. "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde REACT stratejisi ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi var mıdır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Bağlamsal öğrenme stratejilerinden biri olan REACT'ın, 7. sınıf fen bilimleri dersinde uygulanmasının; öğrencilerin problem çözme, analitik düşünme becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisi bu araştırmada incelenmiştir. Öğrencilerin ders konularını günlük yaşamla ilişkilendirmesi, bilişsel gelişimleri açısından önemlidir. REACT stratejisi, öğrencilerin derse katılımını ve bilgiyi anlamlandırma süreçlerini desteklemektedir. Bu çalışma, REACT stratejisinin öğrencileri hayata hazırlamada ve düşünsel becerilerini geliştirmede ne kadar etkili olduğunu ortaya koymayı amaçlamaktadır.

21. Yüzyıl, teknolojinin her alanda hayatımızda olduğu, bilginin öneminin arttığı, yeni bilgi ve becerilerin geliştiği dönemdir. Gelişen ve değişen bu çağa uyum sağlayan bireyler başarılı olurken, uyum sağlayamayan bireyler hayatta zorluklar yaşamaktadır. Öğrenciler ise gelecekte daha başarılı olmak için bu çağın gerekliliği olan üst düşünme becerileri gerektiren 21. yüzyıl becerilerine sahip olmalıdırlar (Rotherdam & Willingham, 2009). Bu becerilerin tüm bireylere temelden başlayarak ulaşabilmesi için ise eğitimin büyük bir önemi vardır. MEB (2024) Fen bilimleri öğretim programında da 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının önemi, *"Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinliklerin belirlendiği Türkiye*

Yeterlilikleri Çerçevesi dikkate alınarak 21. yüzyıl becerilerini kapsayan fen öğretimi anlayışı hedeflenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme ve bilinçli karar vermede bütüncül bakış açısıyla okuryazarlık becerilerini kullanmaları amaçlanmıştır." ifadeleri ile vurgulanmıştır. MEB tarafından ifade edilen bu becerilerin, temelden başlayarak öğrencilere eğitim ile kazandırılması, öğrencilerin uluslararası rekabet ortamında başarıları ile yer alabilmeleri önem arz etmektedir (Yalçın, 2018).

Öğretmenin merkezde olduğu geleneksel sınıflarda yapılan öğretim ile öğrenciler çoğunlukla dersi dinler, bazen ise kısa tartışmalar yapabilmektedir (Alharthi, 2018; Bergmann & Sams, 2012). Geleneksel sınıflarda öğretmen bilgiyi doğrudan verir ve öğrenciden bilgiyi almasını bekler. Eğitimciler sınıflarını öğrenme alanı olarak görmeye başladığında, öğretmenlerin öğretme şeklinde bir değişim yaşayacağını, okulun öğretme değil öğrenme ortamı olduğunu anlayarak, öğrenmenin gücünü keşfettikçe, okullar öğrenme alanına dönüşecektir (Bergmann & Sams, 2012). Öğrenciler süreçte aktif, bilgiyi keşfeden ve bilgiye kendi ulaşan konumda olunca, öğrenme daha kalıcı hale gelecektir. Bu süreç içerinde öğretmenlerin farklı yöntem ve tekniklere ihtiyacı olacaktır (Demir & Kaya, 2013). Eğitim ortamlarının, gerçek hayat ile okulu bütünleştiren uygulamalara yer vermesi gerektiğini belirtmektedir (Şahin & Güven, 2016).

Fen bilimleri eğitimi için ülkeler çeşitli çalışmalar yürütmektedir ve öğretim programlarını sürekli olarak geliştirme çabasındadırlar (Ünal vd., 2004). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), ülkelerin eğitim seviyeleri ve öğrencilerin farklı alanlardaki genel durumu hakkında bilgi vermektedir. PISA sınavı sayesinde fen, matematik ve dil alanlarında öğrenim gören farklı ülkelerdeki öğrencilerin düzeylerinin ölçülmesi söz konusudur. Türkiye'de öğrenim gören öğrencilerin PISA 2015 Ulusal Raporu'na bakıldığında fen başarı puanlarının Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ortalamasından düşük olduğu görülmektedir. PISA 2018 raporuna bakıldığında 2015'e göre puanımızın arttığı ama yine de OECD puan ortalamasının altında kaldığı görülmüştür. Gazi Üniversitesi (2024) PISA 2022 raporuna bakıldığında 2018'e göre fen sonuçlarının gelişim gösterdiği fakat yine de istenilen seviyede olmadığı ve OECD puan ortalamasının altında kaldığı görülmüştür. PISA sonuçlarına bakıldığında 2015-2024 yılları arasında OECD puan ortalamasının altında kalmamızın sebebini düşündüğümüzde, fen bilimleri dersinde öğrenilen bilgi ve konuların öğrenciler tarafından günlük hayatla ilişkilendirilememesi, öğrencilerin derste öğrenmeleri gereken bilgileri anlamakta zorlanmalarına ve istenilen başarının elde edilememesine neden olabilir. PISA tarafından hazırlanan test sorularına bakıldığında, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları veya karşılaşma ihtimali olduğu sorulardan oluştuğu görülmektedir (Acar, 2012).

Günlük hayatta karşılaştığımız veya karşılaşabileceğimiz olayların temeli fene dayanmaktadır. Günlük hayat ile fen bilimleri dersinde yer alan kavramların ilişkilendirilmelidir. Bu durum ise öğretim programını ve müfredatı iyi bir şekilde güncelleyerek sağlanabilir (Demirbaş & Taşçı, 2022). Bu zorlukların çözümü için eğitim ve öğretimde farklı stratejiler kullanılmaktadır. REACT stratejisi bu zorlukların çözümünde kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda REACT stratejisi ile işlenen dersin öğrenciler açısından ilgi çekici olduğu (Bennett & Lubben, 2006) ve konuların öğrenilmesini kolaylaştırdığı (Karslı & Yiğit, 2017) görülmektedir.

Benzer şekilde, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) verileri de Türkiye'nin fen bilimleri alanındaki gelişimini değerlendirmede önemli bir kaynak sunmaktadır. TIMSS 2015 sonuçlarına göre Türkiye, 8. sınıf fen alanında 469 puan alarak 39 ülke arasında 21. sırada yer almıştır. TIMSS 2019'da bu puan 515'e yükselmiş ve Türkiye 19. sıraya yerleşmiştir (MEB, 2020). Bu gelişme olumlu bir eğilimi gösterse de üst performans düzeyine ulaşan öğrenci oranının düşük olması dikkat çekmektedir. Öğrencilerin çoğunluğu orta düzeyde kalmakta, ileri düzeyde düşünen ve çözüm üretebilen öğrenci sayısı sınırlı kalmaktadır. Bu sonuçlar, Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri derslerinde öğretilen bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmekte zorlandıklarını ve dolayısıyla anlamlı öğrenme gerçekleştiremediklerini göstermektedir. Oysa PISA ve TIMSS gibi sınavlarda öğrencilerin karşılaştığı sorular, gerçek yaşamla ilişkili, bağlam temelli ve üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yöneliktir (Acar, 2012). Günlük yaşamla doğrudan ilişkili olan fen bilimleri kavramlarının, öğrencilerin zihninde anlamlı hâle gelmesi için öğretim programlarının bu doğrultuda yapılandırılması gerekmektedir (Demirbaş & Taşçı, 2022). Bu bağlamda, öğrencilerin öğrenme sürecini daha işlevsel ve kalıcı hâle getirecek, anlam kurmayı ve yaşamla ilişkilendirmeyi önceleyen öğretim stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerimizin analitik düşünme ve problem çözme becerilerinde genel olarak düşük düzeyde olduğu çeşitli araştırmalar ve uluslararası sınav sonuçlarıyla ortaya konmuştur (Ataman & Özsoy, 2017; MEB, 2020). Bu araştırmanın amacı, 7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi kapsamında uygulanan REACT stratejisinin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı, analitik düşünme ve akademik başarılarına etkisini belirlemektir. Yapılandırmacı yaklaşım kapsamında değerlendirilen REACT stratejisinin, analitik düşünme, problem çözme becerilerine yönelik algı ve akademik başarı üzerinde olumlu etkiler sağladığı literatürde belirtilmektedir (Karslı & Yiğit, 2017).

Bu çalışma 7. sınıf düzeyinde ve fen bilimleri dersi bağlamında gerçekleştirilmiş olup, REACT stratejisinin bu yaş grubundaki öğrenciler üzerindeki etkilerini değerlendirmesi açısından önemlidir. Fen bilimleri dersi; gözlem, neden-sonuç ilişkisi kurma, yorum yapma ve

mantıksal akıl yürütme gibi bilişsel süreçlerin yoğun şekilde kullanıldığı bir alan olduğundan, REACT gibi yapılandırmacı stratejilerle desteklenmeye oldukça uygundur (Bybee, 1997). Akay ve Kanadlı (2021) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında, REACT stratejisi, öğrencilerin bilgi edinmelerinin yanı sıra bilgileri analiz etme becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem sunmaktadır; bununla birlikte, fen bilimleri eğitiminde REACT stratejisi üzerine yapılan çalışmalar hâlâ sınırlı sayıdadır. (Akay & Kanadlı, 2021). Bundan hareketle, bu araştırmanın 7. sınıf öğrencilerine uygulanabilirliğinin öğrencilerin öğrenme sürecinde kavram kazanımlarını, akademik başarılarını ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirme potansiyeline katkı sağlayacağı düşünülmekte ve bu durum çalışmanın literatürde farklı ve özgün olmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda REACT stratejisi, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında; öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme becerileri ve akademik başarı kapsamında değerlendirilen kavramsal anlama düzeyi gibi bilişsel becerileri üzerindeki etkilerini somut verilerle ortaya koymakta ve bu yönüyle öğretim programı tasarımcılarına, öğretmenlere ve araştırmacılara yol gösterici olma potansiyeli taşımaktadır (Akay & Kanadlı, 2021).

Bu çalışma, problem çözme, analitik düşünme ve akademik başarı (özellikle kavramsal anlama düzeyi) gibi üç temel bilişsel beceriyi bir arada ele almakta ve bu becerilerin REACT stratejisiyle nasıl geliştiğini incelemektedir. Literatürde bu tür beceriler, öğrencilerin üst düzey bilişsel süreçlerini yansıtan temel öğrenme çıktıları olarak tanımlanmaktadır (Anderson & Krathwohl, 2001; Akay & Kanadlı, 2021). Bu çalışma, REACT stratejisinin yerel koşullarda fen bilimleri eğitiminde ne ölçüde etkili olduğunu somut verilerle ortaya koyması bakımından literatüre özgün bir katkı sunmaktadır (Akay & Kanadlı, 2021). Deneysel desene dayalı yapısı ise araştırmanın bulgularını daha güçlü ve genellenebilir hâle getirmektedir. Bu çalışmaya duyulan gereksinimin temelinde, günümüz eğitim sisteminde öğrencilerin yalnızca bilgiye ulaşmaları değil, bu bilgiyi analiz edebilme, yorumlayabilme ve problem çözme süreçlerinde etkili şekilde kullanabilmelerinin giderek daha fazla önem kazanması yatmaktadır. 21. yüzyıl becerileriyle uyumlu, öğrenciyi merkeze alan öğretim stratejilerine olan ihtiyaç göz önünde bulundurulduğunda, REACT stratejisinin bu gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları, araştırma sürecinde karşılaşılabilecek farklı türden sınırlılıklar ile incelenebilir. Bu sınırlılıklara örnek olarak: Yöntemsel, teknik ve uygulamaya özgü kısıtlamalar ele alınabilir. Bu bağlamda sınırlılıklar:

- Araştırma 7. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır. Dolayısıyla farklı sınıf düzeylerinde uygulanabilirliği açısından sınır teşkil edebilir.
- Araştırma 7. sınıfın "Işığın Madde ile Etkileşimi" konusunda kullanılmıştır. Dersin diğer ünitelerine uygunluğunda sınırlılık teşkil edebilir.
- Araştırmada deney ve kontrol grubuna aynı koşulların sağlanabilmesi çevresel imkanlardan dolayı sınırlılık olabilir.
- Öğrencilerin okula devam sorunları ve okulun kendi içindeki farklı etkinliklerin, uygulamaların işleyişinde sınırlılıklar oluşturabilir.
- Öğrencilerin deney ve kontrol grubunda farklı ortaokuldan olmaları, bazı derslerin ortak olmayışından dolayı zamanında verilen etkinlik ve sorumlulukların yetiştirilmesinde sınırlılıklar olabilir.

Varsayımlar

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, uygulamalara istekli olarak katılım sağladıkları varsayılmıştır.
- Kullanılan ölçeklere (Analitik Düşünme Ölçeği-ADÖ ve Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği- PÇBYAÖ) samimi olarak cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Kullanılan testte (Işığın Madde ile Etkileşimi Başarı Testi, IMEBT) güvenilir bir sınıf ortamı kurulduğu varsayılmıştır.
- Araştırmada yer alan öğrencilerin, REACT stratejisinin aşamalarında kendilerine söylenen bilgileri işleme ve deney yapmada yeterli düzeyde oldukları varsayılmıştır.
- Araştırmada, kontrol ve deney grubunun eşit sınıf ortamı koşullarında yer aldığı varsayılmıştır.

Terim ve Tanımlar

BTÖ (Bağlam Temelli Öğrenme): Öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi gerçek hayatta kullanmalarını esas alan bu öğrenme yaklaşımı, onların karşılaştıkları problemler karşısında edindikleri bilgileri kullanma fırsatı bulmalarını sağlar (Gilbert, 2006).

REACT Stratejisi: Eğitimde öğrenilen kavramları, günlük hayatta karşılaşılan veya karşılaşma ihtimali olunan konularda bağlam kurması sonucu gerçekleşen anlamlı öğrenmedir (Karslı-Baydere & Aydın, 2019).

Analitik Düşünme: Bütün haldeki bilgiyi parçalara ayırarak üst düzeyde neden sonuç ilişkisini kurabilme yeteneğidir (Facione, 1990).

Problem Çözme: Bir hedefe ulaşırken, karşılaşılacak engellerin tanınması, olası diğer seçeneklerin değerlendirilmesi sonucu uygun stratejilerin seçilip uygulanması sürecidir (Pólya, 1945).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bilim ve teknolojide gerçekleşen hızlı değişimler modern toplumlarla yaşayabilen, yenilikçi, gelişime açık ve sorumluluk sahibi bireylere olan ihtiyacı arttırmıştır (Çelikkaya & Ünal, 2009). Fakat öğretmen merkezli geleneksel eğitim sistemi modern yüzyıl becerilerine sahip olması beklenen bu bireyleri yetiştirmekte başarılı olmamaktadır. Bu olumsuz durumdan yola çıkarak eğitim sistemini güncelleyerek çağa uygun hale getirilmesine ve öğrenmede yeni yaklaşımlar keşfedilmesinde etkili olmuştur (Arslan & Eraslan, 2003).

Öğretmen merkezli geleneksel eğitim, eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesine yeterli katkı sağlayamamakta ve öğrencilerin süreçte pasif kalmasına neden olmaktadır. Bu durum eğitim sisteminin tekrar gözden geçirilmesine ve çağın ihtiyaçlarına uygun yeni yaklaşımlar geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir (Arslan & Eraslan, 2003). Bu çerçevede ülkemizde eğitim programları zaman zaman yenilenmiştir ve yeni programlarda farklı yaklaşım, model, yöntem ve tekniklerin derslerde kullanılması vurgulanmıştır. Bu yenilikçi yaklaşımlardan biri olan BTÖ, öğrencilerin fen derslerine olan ilgilerini artırmakta ve bu derslerin günlük yaşamla olan bağlantılarını fark etmelerine yardımcı olmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, fen öğretiminde bilimsel kavramların günlük hayatla ilişkilendirilerek sunulmasının önemi vurgulanmaktadır (Sözbilir vd., 2007; Ulusoy, 2013). BTÖ sayesinde, öğrencilerin motivasyon ve isteklerini artacağı, bireylerin fen dersi ile günlük yaşam arasındaki bağlantının farkında varmalarını sağlayacağı amaçlanmaktadır. Tüm bunların gerçekleşmesi için bilimsel kavramları verirken günlük hayattan verilmesi gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır (Sözbilir vd., 2007; Ulusoy, 2013).

Fen bilimleri konularının öğrenciler tarafından daha ilgi çekici olması, günlük yaşamları ile fen dersini ilişkilendirebilmesi ve öğrencinin süreçte aktif olmasını sağlayan yaklaşımlar eğitim öğretim sürecine entegre edilmiştir (Crawford & Witte, 1999). *7E* (Çalık, 2011), *İkili Yerleşik Öğrenme Modeli* (She, 2002), *ARCS* (Choi & Johnson, 2010; Kutu, 2011), *5E* (Peşman & Özdemir, 2012) ve *REACT* (Crawford, 2001; Satriani vd., 2012) gibi uygulamalar eğitimde öğrencinin aktif rol almasını sağlayan stratejilerdir. BTÖ'de kesin olarak kullanılmasının uygun olduğu söylenecek tek bir model seçmek doğru olmayabilir (Kutu, 2011). Bu bölümde BTÖ ve sonrasında REACT stratejisinden bahsedilecektir.

Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ)

Günümüzde öğrenmenin etkili olması için öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmeleri önemlidir. Bu amaçla geliştirilen BTÖ yaklaşımı, öğrenilecek konuların öğrencilerin aşina olduğu gerçek hayat durumlarıyla bağlantılı olarak sunulmasını sağlar. Böylece soyut kavramlar, somut ve tanıdık örneklerle desteklenerek daha kolay anlaşılır ve kalıcı olur. BTÖ, öğrencilerin aktif katılımını teşvik ederek onların eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedefler. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmak için öğretim sürecinde onların ilgi ve ihtiyaçlarına uygun bağlamların seçilmesi önemlidir (Beasley & Butler, 2002; Kutu & Sözbilir, 2011; Topuz vd., 2013). Bilginin hızla değişmesi ve gelişmesi, bireylerin çok yönlü gelişimlerinin desteklenmesini ve sahip oldukları potansiyelleri en üst düzeyde kullanabilecekleri uygun öğrenme ortamlarının oluşturulmasını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, eğitimde farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın öğretimde yer almasıyla birlikte BTÖ yaklaşımı da önem kazanmıştır (Topuz vd., 2013).

BTÖ, kavramların anlamlı öğrenilmesini, zihinde yapılandırılmasını ve öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesini destekleyen bir yaklaşımdır (Kutu & Sözbilir, 2011; Çam-Tosun & Özay-Köse, 2011). BTÖ uygulamalarında, öncelikle öğrenciye üniteyle uyumlu bağlamlar sunulur ve bu bağlamlar derste işlenerek içeriğe bütünleştirilir (Beasley & Butler, 2002). Seçilecek bağlamların, öğrencilerin bildikleri ve dikkatlerini çekecek durumlar arasından seçilmesi önerilmektedir. Bu yöntem sayesinde öğrenciler, bilimsel kavramları kendi yaşamlarından tanıdık olaylarla ilişkilendirerek daha derinlemesine öğrenirler (Crawford & Witte, 1999). BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin kavram yanılgılarını gidererek kavramsal değişimlerini olumlu yönde etkilerken kavramsal başarılarını da artırmaktadır (Karslı & Yiğit, 2016; Derman & Badeli, 2017). Yıldırım ve Gültekin (2017) çalışmalarında BTÖ'nün öğrencilerin bilgileri akılda tutma düzeylerini ve ders başarılarını artırdığını vurgulamaktadırlar. Ayrıca, BTÖ öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde de etkili olmaktadır (Kurnaz & Yıldız, 2013). Bu bağlamda, öğrenci başarısını artırma potansiyeli dikkate alındığında BTÖ yaklaşımının fen bilimleri öğretiminde yaygınlaştırılması önerilmektedir. Son yıllarda özellikle gelişmiş ülkelerde BTÖ'nün fen öğretiminde kullanılması önem kazanmıştır. İngiltere, Avustralya, Hollanda ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde BTÖ, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşam örnekleriyle ilişkilendirmelerini kolaylaştırarak kalıcı öğrenmeyi destekleyen bir yöntem olarak yaygın biçimde uygulanmaktadır (Bennett & Lubben, 2006). Bu yöntemi eğitim sistemine dâhil eden ülkeler

arasında İskoçya, Belçika, Brezilya, Çin (Hong Kong), Rusya, Güney Afrika, İsviçre, İngiltere ve Amerika da yer almaktadır (Kutu & Sözbilir, 2011)

BTÖ'nün yalnızca bilişsel değil, duyuşsal alan üzerindeki etkileri de dikkat çekicidir. Çekiç-Toroslu (2011), BTÖ'nün derste karşılaşılan kavramları daha iyi anlamaya yardımcı olmak amacıyla dikkat çekici olaylar, olgular ve nesnelerle başlatıldığını belirtmektedir. Bu tür başlangıçlar öğrencilerin derse ilgisini artırmakta, süreci daha eğlenceli ve katılımcı hâle getirmektedir. Nitekim yapılan araştırmalarda BTÖ'nün öğrencilerde tutum ve davranışlarda olumlu gelişmeler sağladığı, öğrencilerin süreci eğlenceli buldukları ve yöntemin öğrenciler arasında ilgi gördüğü ifade edilmiştir (Demircioğlu vd., 2015; Demircioğlu vd., 2018; Demircioğlu vd., 2019; Kutu & Sözbilir, 2011; Ramsden, 1997; Reid, 2000). BTÖ'nün öğrencilerin fen derslerine yönelik motivasyon ve ilgilerini artırdığı, bu sayede öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir (Bennett & Lubben, 2006; Campbell & Lubben, 2000; Kurnaz & Yıldız, 2013). Yıldırım ve Gültekin (2017), BTÖ'nün öğrencilerin derse olan isteklerini artırdığını ve derslerin daha eğlenceli geçtiği yönünde olumlu öğrenci görüşlerinin bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca BTÖ, öğrencilerin konuyu araştırma, soru sorma, tartışmalara katılma ve derse etkin biçimde katılım sağlama becerilerini de geliştirmektedir (Gül vd., 2017). Bu yönleriyle BTÖ, yalnızca bilgi düzeyinde değil öğrenmeye karşı tutum ve öğrenme sürecine katılım açısından da etkili bir yaklaşımdır.

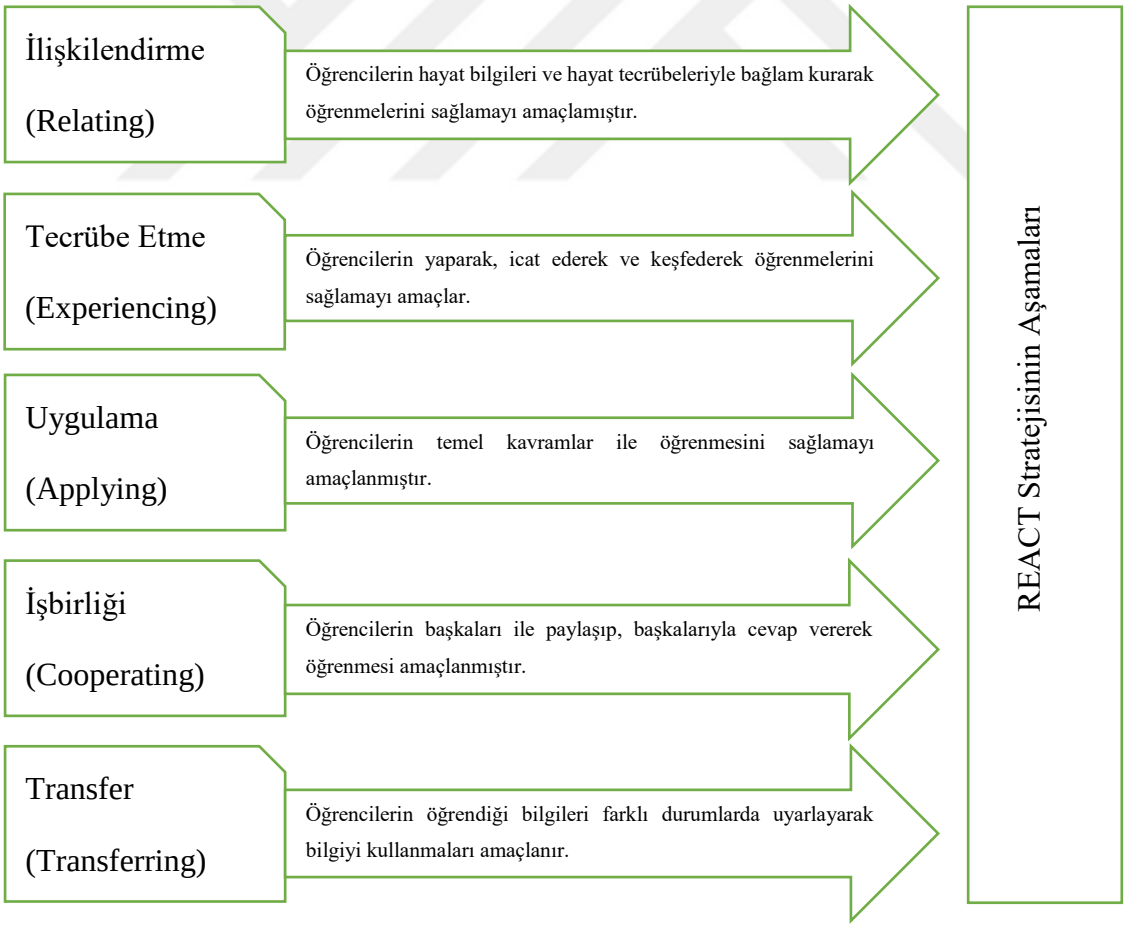
REACT Stratejisi

REACT stratejisi öğrencinin yaparak yaşayarak kalıcı öğrenmesini hedefleyen etkinlikleri öğrenme ortamına katarak öğretim sağlama amacını taşımaktadır (Ültay & Çalık, 2011). REACT stratejisi çeşitli basamaklardan oluşan, adını basamakta yer alan İngilizce kelimelerin ilk harfinden almaktadır (Demircioğlu vd., 2012):

- *İlişkilendirme basamağı;* öğrenci yaşamındaki deneyimleri ile fen dersindeki bilgilerin bağlamında öğrenme sağlar (Navarra, 2006). İlişkilendirme aşamasındaki amaç, öğrencilerin kavram ön bilgileri ile hayat arasındaki bağlamı kurarak öğrenmeyi sağlamaktır (Crawford & Witte, 1999).
- *Tecrübe etme basamağı;* öğrencinin buluş ve keşfetme bağlamında öğrenmesini sağlar (Navarra, 2006). Tecrübe etme aşamasındaki amaç öğrencilerin araştırarak, keşfederek, yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlamaktır. İlişkilendirme ve tecrübe etme basamağı ile öğrenciler kavrama, anlama ve anlamayı hissetme aşamasıdır (Crawford & Witte, 1999).

- *Uygulama basamağ*ı; öğrenci günlük hayatta karşılaştığı soruna çözüm bulmak için bir önceki tecrübe basamağında topladığı verileri beceri veya formülde yerine koyar (Navarra, 2006). Öğrenmenin içselleştiği bir aşamadır. Uygulama basamağında amaç dersteki temel kavramlar etrafında öğrenmedir (Crawford & Witte, 1999).
- *İş birliği basamağı;* bu basamakta öğrenci paylaşım ve etkileşim ile öğrenme sağlar (Navarra, 2006). İş birliği basamağındaki amaç öğrenci öğrendiği bilgileri başkası ile paylaşarak ve başkasından gelen sorulara cevap vererek öğrenmedir (Crawford & Witte, 1999).
- *Transfer etme basamağı;* öğrenci sınıfın dışında da öğrendiği bilgileri kullanabilir. Öğrenci gerçek yaşamda yeni bir şeyler öğrendikten sonra, başka bağlamlardaki problemlerin çözümü için yeni edindiği bilgileri kullanabilir (Navarra, 2006). Transfer etme basamağındaki amaç farklı durumlarla karşılaşan öğrenciler yeni duruma bilgilerini uyarlayarak bilgilerinin kullanmasını sağlamaktır (Crawford & Witte, 1999).

Şekil 1. *REACT Stratejisinin Aşamaları*



REACT stratejisindeki aşamalar, tıpkı bir yapboz gibi birbirini tamamlayarak bilgileri oluşturur. Bu aşamalar, öğretimi günlük yaşamla ilişkilendirir; öğrenmelerin tecrübe edildiği

ve yeni bilgilere transfer edildiği bir süreç oluşturur. Tüm bu süreçte öğrenciler iş birliği yapar ve sürekli iletişim hâlindedir (Erçoban, 2018). Böylelikle REACT stratejisinin aşamalarını takip ederek işlenen derste tüm öğrencilere uygun öğrenme ortamı oluşturulmuş olur (Navarra, 2006). Ültay ve Çalık (2011) bu basamakları özellikleri, kullanılabilecek etkinlik ve yöntemlerle ayrıntılı olarak Tablo 1'deki uygulamaları önermişlerdir.

Tablo 1. *REACT Stratejisinin Aşamaları ve Özellikleri*

REACT Basamakları	**Özellikler**	**Yapılacak Etkinlik/ Yöntemler**
İlişkilendirme	Bağlamsal öğretimin en etkili olduğu aşama, öğrencinin derse dikkatini verdiği ilk andır. Bu aşamada, konuyla ilgili gündelik yaşamdan seçilen örneklerle öğrencinin ilgisi çekilir ve dersin içeriği bu bağlam üzerinden sunulmaya özen gösterilir. Böylece öğrenciler, mevcut bilgileriyle ilişki kurarak yeni öğrenmeleri daha kolay yönelir ve farkındalık geliştirir.	Hikâye
Tecrübe Etme	Bu aşama, öğrencilerin kendi mevcut bilgilerini sınama, gözlem yapma ve deneyimleme fırsatı buldukları; böylece konuya ilişkin farkındalık kazandıkları ve bilişsel olgunluk geliştirdikleri süreçtir.	Deneysel Çalışmalar Problem Çözme
Uygulama	Bu aşamada öğretmen, konuya ilişkin temel bilgileri öğrencilere aktarır. Ardından, öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramları pekiştirmeleri için laboratuvar uygulamaları, projeler veya problem çözme etkinlikleri gibi çeşitli öğrenme deneyimleri sunulabilir.	Deneysel Çalışmalar Projeler Problem çözme
İşbirliği	Öğrenciler bu aşamada, öğrendikleri bilgileri diğer derslerdeki kavramlarla ilişkilendirirler. Küçük gruplar halinde, gerçek yaşamdan alınan senaryolar ya da problem çözme etkinlikleri üzerinde birlikte çalışırlar.	İşbirlikli Öğrenme
Transfer Etme	Öğrenciler, önceki dört aşamada edindikleri bilgileri gözden geçirerek bu bilgilerin farkına varırlar. Ardından, sınıf içinde ya da dışında karşılaştıkları yeni durumlarda, öğrendiklerini kullanarak bu durumlara çözümler üretirler.	Tartışma Proje Ödevi

REACT stratejisinde asıl amaç, öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri kullanabilen, fen okuryazarı yeni bireyler yetiştirmektir (Gilbert, 2006; Millar vd., 1998; Topuz vd., 2013). REACT stratejisi, öğrencilerin gerçek hayattaki deneyimlerini ve sahip oldukları ön bilgileri kullanarak yeni öğrenilecek konularla bağlantı kurmalarını sağlar. Bu sayede öğrenciler, bilgileri daha anlamlı hale getirir, kavramlar arasındaki ilişkiyi keşfeder ve problem çözme becerilerini geliştirir (Karslı & Yiğit, 2015). REACT stratejisini kullanan öğrenci çevresiyle uyum kurar. Bu stratejide öğretmenin görevi, öğrencinin gerçek yaşam ile fen konuları arasında ilişki kurmasına yardımcı olma ve tüm öğrencilerin öğrenebileceği uygun sınıf ortamını oluşturmadır (Navarra, 2006). Saka (2011) çalışmasında REACT stratejisi ile ders işlendiğinde, öğrencilerin derse olan ilgilerini, pozitif tutumlarını ve ders başarılarını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demircioğlu vd. (2012) REACT stratejisine göre

hazırlanan materyaller kullanıldığında, öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi gerçek hayat ile ilişkilendirebildiklerini ve daha anlamlı yapılandırdıklarını tespit etmişlerdir. Aktaş (2023) çalışmasında REACT stratejisine uygun olarak işlenen derslerin daha öğretici olduğunu, öğrencilerin akademik başarılarının arttırdığını ve daha zevkli ders işlendiğini tespit etmiştir. BTÖ'nün temel amaçları arasında, problem çözme yeteneği, öğrenmeye karşı isteklilik, bilime karşı pozitif tutum ve kalıcı öğrenme (Bennett & Lubben, 2006; Chao, 2015) vardır. Tablo 2'de REACT stratejisinin kullanıldığı araştırmalar verilmiştir.

Tablo 2. *Eğitimde REACT Stratejisinin Kullanıldığı Bazı Araştırmalar*

Yazar/lar	**Amaç**	**Örneklem**	**Sonuçlar**
Ültay (2012)	REACT stratejisi ve 5E modeline uygun asit ve bazlar konusunda materyal geliştirmek	95 Fen Bilimleri Öğretmen adayı	REACT Stratejisiyle geliştirilen materyallerin materyallerin kavramsal yapılarda istenilen gelişmeyi sağladığı belirtilmiştir. REACT stratejisinin, 5E modeline kıyasla öğretimde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Kirman Bilgin (2015)	"Maddenin Yapısı ve Özellikleri'' ünitesinde REACT stratejisi kullanılarak öğrenci başarısı üzerine etkisi	6.sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci	Çalışma sonuncunda elde edilen veriler REACT stratejisine yönelik geliştirilen öğretim materyalinin uygulanan etkinliklerde fen kavramları ile bağlamları ilişkilendirme ve akademik başarı üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir.
Sevinç (2015)	REACT stratejisine uygun asit ve bazlar konusunda geliştirilen materyallerin etkililiğini araştırmak	8.sınıfta öğrenim gören 76 öğrenci	REACT stratejisi ile işlenen derste öğrenilen kavramların gerçek yaşamla etkisini ilişkilendirmede anlamlı farklar olduğu görülmüştür. Öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlamıştır.
Yıldırım (2015)	REACT stratejisine göre düzenlenmiş etkinliklerin, fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisi	İlkokul 4. sınıfta öğrenim gören 18 öğrenci	REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarısına ve akılda tutmalarına olumlu etki ettiği ancak öğrencilerin bilimsel tutumları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.
Ayvacı vd. (2016)	REACT stratejisi ile uygun "İletken ve Yalıtkan Maddeler" konusuna uygun geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi	6.sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci	REACT stratejisine uygun olarak geliştirilen materyallerin kavramsal öğrenmeye olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Genç vd. (2017)	REACT stratejisi temelli etkinliklerle öğrencilerin Yaşam Temelli Öğrenmeye yönelik görüşlerini belirlemek	8.sınıfta öğrenim gören 56 öğrenci	Çalışmada elde edilen sonuçlara göre genel olarak Yaşam Temelli Öğrenme' ye yönelik olumlu görüş belirttikleri belirlenmiştir.
Kirman vd. (2017)	REACT stratejisi için geliştirilen materyallerin "yoğunluk" kavramı ile bağlamları ilişkilendirmek üzere etkisi	6. Sınıfta öğrenim gören 101 öğrenci	REACT stratejisi sayesinde öğrencilerin yanlış bilinen kavramların yerine doğru olan yoğunluk kavramını öğrendikleri görülmüştür.

Tablo 2 (*Devamı*)

Keskin (2017)	REACT stratejisi ile öğretimin fen okuryazarlığa etkisini ve akademik başarıya etkisi	6.sınıfta öğrenim gören toplam 28 öğrenci	REACT ile işlenen dersler sayesinde öğrencilerin gerçek hayat ile bilgi arasındaki ilişkiyi kurmalarının sağlandığı ve fen okuryazarlıklarının gelişmesine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır
Ayvacı & Bebek (2018)	Katı basıncı konusuna yönelik REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal öğrenme ve bilişsel başarı üzerindeki etkisi	7.sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenci	Çalışma sonucunda REACT stratejisinin kavramsal öğrenme ve bilişsel başarı açısından ders kitabından daha etkili olduğu tespit edilmiştir. REACT stratejisine yönelik hazırlanan materyallerin, farklı konularda da kullanılması önerilmiştir.
Karaş ve Gül (2019)	REACT stratejisiyle "Hücre ve Bölünmeler" ünitesinin öğretimin, öğrenmenin kalıcılığına, öğrencilerin derse olan tutumlarına ve motivasyonlarına etkisi	7.sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci	Öğrencilerin başarı puanlarında anlamlı farklılık olduğu, motivasyon ve tutuma yönelik anlamlı bir farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir. FBÖP hazırlanırken veya düzenlenirken sonuçların dikkate alınması önerilmiştir.
Keskin & Çam (2019)	REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarısı ve fen okuryazarlığı üzerine etkisi	6.sınıfta öğrenim gören 58	REACT stratejisinin uygulandığı öğrenci grubunda anlamlı bir fark olduğu ve akademik başarılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
Büyük Kuloğlu (2019)	"Maddenin tanecikli yapısı" konusunda REACT stratejisinin öğrencilerin motivasyon ve başarılarına etkisi	6.sınıfta öğrenim gören 47 öğrenci	Araştırma sonucunda öğrencilerin motivasyonlarında anlamlı bir fark olduğu görülürken, başarılarında ise anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir.
Erdoğan vd. (2019)	REACT stratejisinin, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyon ve derse karşı tutumlarına etkisi	7. sınıfta öğrenim görmekte olan 60 öğrenci	REACT stratejisinin öğretim sürecinde öğrenci tutum ve davranışlarına, öğretim sürecine ise olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
Karslı Baydere & Aydın (2019)	REACT stratejisi ile anlatılan göz konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve kalıcılığına etkisi	7.sınıfta öğrenim gören toplam 13 öğrenci	REACT stratejisinin öğrencilerin konuyu ilişkilendirmesinde ve bilginin kalıcılığının sağlanmasından etkili olduğu belirlenmiştir.
Keleş & Dede (2019)	REACT stratejisinin "Saf maddeler, Karışımlar ve Karışımların Ayrılması" konularında uygulanmasının başarı, fen öğrenimindeki yeterlilikleri ve sorgulayıcı öğrenme algılarına etkisi	7.sınıfta öğrenim gören 18 öğrenci	Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının, fen öğrenimindeki yeterliliklerinin ve sorgulayıcı öğrenme algılarının artmasında REACT stratejisinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Deniş Çeliker & Kara (2020)	REACT'ın fen öğrenmeye ve 21.yy becerilerine yönelik öz yeterlik inançlarına etkisi	8.sınıfta öğrenim gören 37 öğrenci	REACT stratejisinin anlamlı ve pozitif yönde anlamlı sonucu olduğu ve fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik inançlarına da olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2 (*Devamı*)

Karamustafaoğlu & Tutar (2020)	REACT stratejisi hakkında Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek	16 Fen Bilimleri öğretmen adayı	REACT stratejisinin kullanılmasının bazı fen konularında öğrenciyi aktif kılması, günlük yaşam ile fen arasındaki bağlantıyı kurması ve motivasyonu yükseltmesi için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.
Tatlı (2020)	REACT stratejisinin, öğrencilerin BSB ve kavramsal anlamaları üzerine etkisi	7.Sınıfa devam eden 15 öğrenci	REACT ile geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, kavramsal yanılgıların önlenmesine, BSB ve yaşam becerileri üzerine olumlu etkisi vardır.
Karslı Baydere & Kurtoğlu (2020)	REACT stratejisi kullanılarak "biyolojik çeşitlilik" konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi	5. Sınıftan 39 öğrenci	BTÖ yaklaşımı, öğrencilerde etkili ve kalıcı öğrenmeyi desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Soyut kavramlarda BTÖ yaklaşımının kullanılmasının arttırılması gerektiğini ifade edilmiştir.
Jannah & Supardi (2020)	REACT kullanarak "ısı ve sıcaklık" konusunda başarıya etkisi	11. Sınıf 35 öğrenci	REACT stratejisiyle hazırlanan materyallerin öğrenme başarısını artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Karslı Baydere & Bülbül (2021)	REACT stratejisi kullanılarak "Ampullerin Bağlanma Şekilleri" konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi	7. sınıfta öğrenim gören 23 öğrenci	REACT stratejisi ile hazırlanan öğretim materyalleri ile işlenen derste öğrencilerin kavramları anlama açısından ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.
Akın Yanmaz (2021)	REACT stratejisi ile "Aynalar ve Işığın Soğurulması" konusunun öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi	7.sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci	REACT stratejisi kullanılan deney grubundaki öğrencilerin, bu stratejiye karşı olumlu görüş belirttikleri görülmüştür.
Hamid (2021)	REACT stratejisiyle geliştirilmiş fizik dersine uygun materyallerin, öğrencilerin kavramları öğrenmelerine etkisi	11. Sınıfta bulunan 40 öğrenci	REACT tabanlı bağlamsal öğrenme modelinin fizik kavramlarını öğrenmede etkili olduğu tespit edilmiştir.
Görmüş (2021)	"Dolaşım sistemi" ve REACT stratejisine uygun hazırlanan etkinliklerin öğrenci başarısına etkisi	11. sınıf da öğrenim gören 60 öğrenci	REACT stratejisinin uygulandığı grubun akademik başarısında anlamlı bir fark olduğu görülürken, tutum ölçeklerinde ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.
Özkan (2022)	REACT stratejisi ile geliştirilen materyaller ile öğrencilerin fen konularına yönelik akademik başarılarının ve ilgilerinin araştırılması	8.sınıfta öğrenim gören 31 öğrenci	REACT stratejisi kullanımının öğrencilerin araştırma ve sorgulamaya yönelik tutumları, başarıları ve fen konularına yönelik ilgilerini olumlu yönde etkilediği göstermektedir.
Beştaş (2022)	'Kuvvet ve Hareket' ünitesi işlenirken REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve öğrencilerin bu stratejiye ait görüşlerini belirlemek	6. sınıfta okuyan 40 öğrenci	Elde edilen bulgular, REACT stratejisiyle yapılan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını ve olumlu görüşlerini artırdığını göstermiştir.

Tablo 2 (*Devamı*)

Aktaş (2023)	REACT stratejisine uygun geliştirilen materyallerin "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı" konusunda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi	6.sınıf 63 öğrenci	REACT stratejisi ile anlatılan dersin etkili, öğretici ve kalıcı olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin motivasyon, ilgi ve başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Aslangiray & Usta Gezer (2023)	REACT stratejisinin fen bilimleri dersinde "Vücudumuzdaki Sistemler" konusunda öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerine etkisi	6. sınıfta okuyan 67 öğrenci	REACT stratejisinin kullanıldığı grubun puanlarında anlamlı fark olduğu görülmüştür. REACT stratejisinin öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.
Erdoğan & Uluçınar Sağır (2024)	REACT stratejisinin öğrencilerin fene karşı kaygı ve ilgilerine, öğrencilerin başarılarına yönelik etkisi	6.sınıfta öğrenim gören 36 öğrenci	Etkili öğrenme için günlük hayatta karşılaştıkları örnekler ile fen bilimleri dersini karşılaştırmanın etkili öğrenmede önem taşıdığı belirtilmiştir. Öğrencilerin fen dersine yönelik ilgilerinin olumlu olduğu fakat kaygılarına bir etkisi olmadığı görülmüştür.

REACT stratejisinin fen eğitimi sürecinde, farklı seviyedeki öğrenciler arasındaki öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağladığı birçok çalışmada belirtilmiştir (Demir & Yıldırım, 2018; Karslı & Yiğit, 2015). Bu strateji kullanıldığında, öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, kavram yanılgılarının düzeltildiği ve kavramsal anlamalarının geliştiği tespit edilmiştir (Kılıç & Öztürk, 2017). Ayrıca, REACT stratejisine uygun materyallerin kullanımıyla, öğrencilerin fen konularını daha iyi kavradıkları ve günlük yaşamla ilişkilendirebildikleri gözlemlenmiştir (Arslan & Kaya, 2019). Öğrenci başarısında kalıcı öğrenme sağlanırken, fen dersine yönelik tutum ve motivasyonda her zaman belirgin bir artışın görülmediği de bazı araştırmalarda vurgulanmıştır (Çelik & Çelik, 2016). Bununla birlikte, REACT stratejisi fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi hedeflemekte ve bu doğrultuda çeşitli etkinliklerle desteklenmektedir (Güler & Kaptan, 2017). Öğrenme sürecine REACT stratejisinin dâhil edilmesi, öğrencilerin başarılarını artırmada ve olumlu öğrenme deneyimleri kazanmalarında etkili olmaktadır (Yılmaz, 2020). Erdemir (2016) ve Güneş (2017) tarafından yapılan çalışmalarda, REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal yanlış anlamalarını azaltarak daha derinlemesine öğrenme sağladığı ifade edilmiştir. Yanarateş (2024) çalışmasında, REACT stratejisinin öğrencilerin hem başarı düzeyini artırdığı hem de öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fen Eğitiminde Problem Çözme

Bingham'a (1971) göre problem, bir kimsenin, istenilen bir amaca varmak maksadıyla kapasitesindeki gücün karşısındaki engeldir. Problem çözme, ne yapılacağının bilinmediği

belirsiz durumlarda yapılacak olanı bilmek (Altun, 2000) ve sonuçta bir hedefe varmak için adımların bilinçli olarak araştırılmasıdır (Pólya, 1957). Problem çözme yalnızca bilinmeyen bir duruma çözüm aramak değil, aynı zamanda bireyin düşünme becerilerini aktif olarak kullanma sürecidir. Bu süreçte birey, bilgiyi yorumlama, analiz etme ve yeni durumlara uyarlama gibi becerilere ihtiyaç duyar. Öğrencilerin karşılaştıkları problemler üzerinde düşünmeleri, farklı çözüm yolları geliştirmeleri ve bu yolları değerlendirmeleri, onların hem akademik hem de günlük yaşam becerilerini desteklemektedir. Bu yönüyle problem çözme, sadece ders başarısına değil, bireyin karşılaştığı güçlüklerle başa çıkma yetkinliğine de katkı sağlar (Jonassen, 2000; Sagy & Toren, 2012).

Problem çözmedeki önemli amaçlarından biri, problem durumu ile problemle uğraşan birey arasındaki iletişimi içeren problem çözme kuramı geliştirmektir. Bunun için bireylerin öncelikle her problemin kendine özel bir çözümü olduğu ve bu çözüme ulaşmak adına bazı problem çözme bilgi ve becerisine sahip olması gerektiğini bilmeleri gerekir. Bu noktalar, problem ve problem çözme kavramlarının temel ilkelerini tanımlamaktadır (Kahney, 1993).

İnsanlar karşılaştıkları engelleri aşmak ve problemleri çözme isteği duyarlar. Problem çözme güdüleyici bir öğretim yaklaşımıdır ve öğrencilerde öğrenme arzularını artırmaya ve ders boyunca öğrenme algılarının açık olmasına olanak sağlayan bir yöntemdir (Hung, 2009). Bir amaç için uğraşırken karşılaşılan engelleri ortadan kaldırmak için harcanan zaman, enerji ve süreç problem çözme olarak ifade edilebilir. Aynı zamanda problem çözme bireysel yetenekleri geliştiren etkili bir öğrenme yoludur (Ergin & Ünsal, 2011).

Fen okuryazarlığının yüksek olduğu toplumlarda, bireyler daha araştırmacı, sorgulayıcı, fikirlerini ifade edebilen ve çevresini bilinçli bir şekilde tanıyan kişiler olarak yetişmektedir. Fen, yalnızca akademik bir disiplin değil; aynı zamanda günlük yaşamı anlamlandırmada ve çevredeki olayları bilinçli şekilde yorumlamada önemli bir araçtır. Öğrenciler hem okul ortamında hem de günlük hayatlarında çeşitli problemlerle karşılaşabilirler. Bu problemlere çözüm üretebilmeleri, fen öğretiminin öğrencilere kazandırmayı hedeflediği temel becerilerden biridir (MEB, 2004).

Newel ve Simon'a (Şahin, 1999, s.12) göre öğrenciler problem çözerken bazı yöntemler dener, bazı çözüm yolları işine yaramayabilir, bu yolları kullanmayıp, işine yarayacak çözüm yolarını ise aynı problemle karşılaştığında tekrar ederek problemi özetle çözmüş sayılır. Bingham'a (1971, s.13) göre, öğrenci problemin çözümünde verdiği emeğin sonucunda, süreçteki stresin karşılığında tatmin olarak başarı ile memnun olur. Problem durumu çözüme ulaşmak ister, organizma iç dengenin bozulmaması adına çözüm yollarını arar, öğrenci ise bir problemin çözümünde kendine saygısı artar, kendini daha iyi tanımaya başlar.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları, 2004, 2013, 2018 ve 2024 yıllarında yapılan güncellemelerle birlikte problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme ile bilimsel süreç becerilerine daha fazla yer vermeye başlamıştır. Bu programlar, öğrencilerin günlük hayatla ilişkili problemleri tanıyabilmeleri, bu problemlere çözüm yolları geliştirebilmeleri ve bilimsel düşünme yöntemlerini kullanarak sağlıklı kararlar alabilmeleri amacıyla yapılandırılmıştır. Problem çözme yetkinliği kazanılması ile öğrencilere aşağıdaki faydalar sağlanabilir (Kalaycı, 2001);

- Sorumluluk alma
- İşbirliği içinde çalışma ve sosyal becerilerinin olumlu etkilenmesi
- Okul ile hayat arasındaki bağlantıyı kurma
- Toplum önünde konuşma, fikirlerini aktarma
- Veri toplama ve değerlendirme becerileri kazanma
- Zamanını yönetme ve dikkatini geliştirme

Problem çözerken öğrencilerin kullandığı stratejik çözüm yollarına örnekler verilebilir. Bunların başlıca şunlardır (Polya, 1957).

- Şekil çizme
- Eleme
- Canlandırma
- Denklem kurma
- Mantık yürütme
- Tablo yapma
- Tahmin etme

Öğrencilere bu stratejiler tanıtılmadan, doğrudan problemle baş başa kaldıklarında başvurdukları yöntemlere bakılmalıdır, öğrenciler farklı stratejilere başvurabilir, bu öğrencinin bilişsel gelişmişliği ile farklılık gösterebilir.

Problem çözme becerilerinin öğrencilere kazandırdığı temel faydalar şunlardır (Çimer & Demirtaş, 2015):

- Karşılaşılan problemleri doğru tanımlama ve etkili çözüm yolları geliştirme yeteneği sağlar.
- Eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesini destekler.
- Mantıklı ve bilinçli karar alma süreçlerine katkıda bulunur.
- Öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmelerini teşvik eder.

- Grup çalışması ve etkili iletişim becerilerinin gelişimine yardımcı olur.
- Hem bilişsel hem de sosyal becerilerin bütüncül olarak gelişimini destekler.

Problem çözme aşaması bilimsel bir süreçtir ve eleştirel- yaratıcı düşünme gibi üst bilişsel yetenekleri kazanmak uygulamak zaman almakta, fazla zaman gerektirmesi ise öğrenci ve öğretmenleri sınırlayabilir. Problem sonucu başarısız olursa, öğretmen ve öğrenci bütün bu emek ve zamana değmediğini düşünebilir. Problem çözmeye dayalı öğrenmenin sınırlılıkları aşağıdaki gibi açıklanabilir (Büyükkaragöz & Çivi, 1998):

- Fen öğretiminde tüm kazanımlara uygun olmayabilir.
- Maddi imkânlar sağlanması gerekebilir ve her zaman uygun şartlar sağlanmayabilir.
- Problem çözmeye dayalı öğrenmede sonucu değerlendirmek zordur.
- Öğrencilerin ve öğretmenlerin hazırbulunuşluğu yüksek olması gerekmektedir. Öğrenci kazanımları alacak kadar yeterli düzeyde olmalı, öğretmen ise yeterli bilgiye sahip olmalıdır.
- Çalışmalarda öğrenilen yöntemlerin, gerçek hayattaki problemlere uyarlanamayıp, ezber ve sözlü bilgiler olarak sınırlı kalabilmektedir.
- Grup ile yapılacak çalışmalarda öğrenciler sorumluluklarını yerine getirmeyebilir.
- Çocukları olduğu gibi bırakmamalı, süreçte onlara yön gösterip yardım etmeli. Süreci takip etmeli.
- Sınıf ortamını çalışmalarına uygun oluşturmalı ve öğrencileri rahatlatmalı
- Çocukları problem çözmeden uzaklaştığını gördüğünde onları güdülemeli ve sürece dâhil etmeli

Problem çözme ile ilgili bazı çalışmalar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. *Eğitimde Problem Çözme Becerisinin Kullanıldığı Bazı Araştırmalar*

Yazarlar ve Yıl	Amaç	Örneklem	Elde Edilen Bulgular
Yanarateş (2024)	REACT stratejisinin problem çözme becerisine etkisi	7. sınıf, 25 öğrenci	Pozitif gelişme vardır, ancak istatistiksel olarak farklılık sağlanmamıştır.
Alın & Tekbıyık (2023)	Disiplinler arası problem çözme etkinliklerinin uygulandığı fen bilimleri dersinde öğrencilerin yaratıcı problem çözme süreçlerinin incelenmesi	7.sınıf, 35 öğrenci	Uygulanan disiplinler arası problem çözme etkinliklerinin, öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Doğan & Gökçe (2023)	STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine etkisi	7. sınıf, 60 öğrenci	Öğrencilerin işbirliği ve problem çözme becerileri geliştirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3 (*Devamı*)

Koca & Özdemir (2023)	REACT'in bilimsel süreç becerileri ve problem çözmeye etkisi	6. sınıf, 32 öğrenci	Problem çözme becerilerinde anlamlı ilerleme belirlenmiştir.
Özdemir & Öztürk (2021)	REACT stratejisine dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisi	6.sınıf, 42 öğrenci	Problem çözme becerileri açısından son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.
Çelik (2019)	Bilim şenliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi	8.sınıf, 60 öğrenci	Problem çözme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir.
Doğan vd. (2019)	Aktif öğrenmenin problem çözme becerilerine etkisi	8. sınıf, 60 öğrenci	Aktif öğrenmenin problem çözmede etkili bulunduğu görülmüştür.
Durgun (2019)	Fen başarıları ile okuduğunu anlama, grafik okuma ve problem çözme becerisi algıları arasındaki ilişki	7.sınıf, 239 öğrenci	Fen başarısı yüksek olan öğrencilerin problem çözme becerilerine olan güvenlerinin daha olumlu olduğu belirtilmiştir.
Yenice vd. (2019)	Fen eğitiminde TGA uygulamasının problem çözme becerileri üzerine etkisi	6.sınıf, 47 öğrenci	TGA yöntemi, problem çözme becerisinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.
Cheng vd. (2018)	Problem temelli öğrenmenin fen, tıp ve mühendislik alanlarında öğrencilerin bilişsel, kavramsal ve öz-düzenleyici öğrenmelerine etkisi	126 ortaokul öğrencisi	Problem temelli öğrenmenin, öğrencilerin derinlemesine anlama, problem çözme, öz düzenleme, esnek bilgi yapıları oluşturma ile sosyal ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.
Park & Park (2016)	Problem temelli öğrenmenin öğrencilerin derse karşı tutumlarını nasıl etkilediğini incelemek amacıyla yapılmış bir meta-analiz	60 farklı çalışma	Problem temelli öğrenmenin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini, eğitim seviyesi, uygulama süresi ve bilim alanına göre fark olmadığını, ancak bazı metodolojik faktörlerin etkisini azaltabileceğini göstermiştir.
Hmelo-Silver (2004)	Problem temelli öğrenmenin bilimsel düşünme, hipotez oluşturma ve analiz becerileri açısından incelenmesi	-	Fen bilimleri dahil olmak üzere disiplinler arası problem-temelli öğrenme süreçlerinin nasıl işlediği ve ne tür bilişsel hedefleri desteklediği görülmüştür.
Chang & Weng (2002)	Yer bilimi alanındaki öğrencilerin problem çözme yetenekleri ile fen süreci becerileri arasındaki ilişki	Fen dersine kayıtlı 195 öğrenci	İstatistiksel analizler, öğrencilerin problem çözme yetenekleri ile fen süreci becerileri arasında anlamlı derecede orta düzeyde bir ilişki olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3 (*Devamı*)

Jonassen (2000)	Problem çözme sürecini anlamak ve farklı problem türlerine göre etkili öğretim tasarımını geliştirmek	-	İyi ve kötü yapılandırılmış problemler farklı bilişsel beceriler gerektirir; bağlam, karmaşıklık ve bireysel farklılıklar süreci etkiler. Bu doğrultuda kapsamlı bir problem çözme tasarım teorisi sunulmuştur.
Krajcik (2000)	Fen bilimleri öğretiminde öğrencilerin bilimsel sorgulama ve problem çözme becerilerini geliştirmek için öğretim yöntemleri, müfredat tasarımları ve teknolojik araçların nasıl destek sağlayabileceği	-	Fen eğitiminde problem çözme, aktif sorgulama ile bilimsel ve analitik düşünmeyi geliştirir; uygun müfredat ve teknoloji de bu öğrenimi desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.
Harty vd. (1991)	Fen derslerinde problem çözmenin etkileri	6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 30 öğrenci	Problem çözme yaklaşımının öğrencilerde öğrenme arzusu uyandırdığı ve öğretim sürecinde problem çözmeye ağırlık verilmesinin gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla çeşitli öğretim yaklaşımları kullanılmaktadır. Bu bağlamda, bağlam temelli bir strateji olan REACT üzerine yapılan çalışmalar, çoğunlukla öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu etkiler sağladığını ortaya koymaktadır (Akaygün & Orhan, 2020). Özellikle REACT stratejisinin kavram yanılgılarını azaltmada etkili olduğu ve bilimsel süreç becerilerini desteklediği vurgulanmaktadır (Karslı & Yiğit, 2017; Koç Akran, 2024). Bununla birlikte, bazı araştırmalarda REACT stratejisinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı da rapor edilmiştir (Koca & Özdemir, 2023; Yanarateş, 2024). Bu durum, REACT stratejisinin özellikle problem çözme gibi karmaşık bilişsel beceriler üzerindeki etkisinin daha ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Öte yandan, alan yazında STEM, proje tabanlı ve sorgulamaya dayalı öğrenme gibi öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Al-Faki & Al-Majali, 2022; Gökçe & Doğan, 2023). Ancak REACT stratejisinin bu beceri üzerindeki etkisini doğrudan ele alan çalışmalar sınırlı sayıdadır (Yanarateş, 2024). Mevcut çalışmalar daha çok kavramsal anlama, tutum ya da eleştirel düşünme gibi değişkenlere odaklanmakta, problem çözme becerisi ise genellikle dolaylı olarak değerlendirilmektedir. Oysa problem çözme, bireyin günlük yaşamda karşılaştığı sorunlara mantıklı, sistematik ve etkili çözümler üretebilmesi açısından 21. yüzyıl becerileri içinde kritik bir yere sahiptir (Trilling & Fadel, 2009). Bu nedenle, bu araştırmada REACT

stratejisinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi, hem alan yazındaki bu ihtiyacın giderilmesine, hem de stratejinin uygulama gücünün çok yönlü olarak değerlendirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Fen Eğitiminde Analitik Düşünme

Analitik düşünmenin felsefi temellerinin Aristo'nun akıl yürütme ilkelerinden mantık çalışmalarına dayandığı ileri sürülmektedir (Akkuş- Çakır & Senemoğlu, 2016). Analitik düşünme, bütüncül düşünmenin tam tersi olarak mutlaka nesnelerin her birinin ayrı olarak ele almayı veya bir sistemin bütün ve uyumlu halde çalışmasını sağlamak için parçaların etkileşiminin nasıl olduğunun irdelenmesini ifade etmektedir (Dewey, 2007). Bir konuyu veya problem durumunu tümdengelim yöntemi ile alt başlıklara ayırıp, her bir bilgiyi tek tek değerlendirebilme yeteneğidir. Konular küçük parçalara ayrılıp sorgulanırken parçadan bütüne çözümlemek gerekir (Doğan, 2018).

Herhangi bir durumun bileşenlerini kavrayabilmek açısından analitik düşünme önemli bir düşünme şeklidir (Amer, 2005). Analitik düşünme, bir düşünceye ulaşmak amacıyla olayların en basit parçalara bölünüp, bu parçalar arasındaki bağlantıların kurulmasıyla fikir oluşturmaya denir (Anderson vd., 2001). Kendall ve Marzano (2007) analitik düşünmeyi bilgi bileşenleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları saptama, bilginin ayrıntılı olarak kategorileştirilerek düzenlenmesi, bilinen bilgilerden genellemeler ve yeni ilkeler oluşturma olarak tanımlamaktadırlar. Genel ifade ile analitik düşünme becerilerinden düşünceleri analiz ederken ve değerlendirme yaparken bilgileri işlemek için yararlanılmaktadır. Bireyin rastladığı durumları dikkatli bir şekilde incelemesi ve anlaması gerekir (Kocaman, 2021).

Çelik ve diğerlerine (2015) göre bir öğrenci analitik düşünme becerisini sıklıkla kullandıkça, öğrencinin analiz yeteneği de gelişir. Öğrenci analitik düşünmeyi kullanırken, olaylara parça bütün olarak bakıp olayları sınıflandırabilmeli, olayları değerlendirebilmelidir. Analitik düşünme becerisi kazanan öğrencilerin sahip olacağı özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- Problemleri daha derinlemesine analiz ederek, neden-sonuç ilişkilerini kavrayabilirler (Facione, 2011).
- Bilgi ve argümanları sorgulayarak tutarlı ve mantıklı sonuçlara ulaşabilirler (Çimer & Demirtaş, 2015).
- Farklı bakış açılarını değerlendirip alternatif çözüm yolları üretebilirler (Kanyılmaz & Yücel, 2020).
- Öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uygulayarak kavramsal bağlantılar kurabilirler (Facione, 2011).

- Düşüncelerini açık, net ve ikna edici biçimde ifade edebilirler (Çimer & Demirtaş, 2015).
- Problemlere özgün ve yaratıcı çözümler geliştirebilirler (Kanyılmaz & Yücel, 2020).
- Kendi düşünce süreçlerini fark edip değerlendirebilir, öğrenme sorumluluğunu üstlenebilirler (Facione, 2011).

Irwanto ve arkadaşları (2017), öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin genellikle yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Analitik düşünmenin öneminin öncelikle öğretmenler tarafından iyi anlaşılması gerektiği vurgulanmaktadır. Ülkemizde 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında, analitik düşünme becerisi *Yaşam Becerileri* kapsamında yer almakta ve farklı kazanımlarla desteklenmesi hedeflenmektedir. Bu kazanımların uygulanmasında fen bilimleri öğretmenlerine önemli görevler düşmektedir (Kanyılmaz & Yücel, 2020). Ayrıca, fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilere analitik düşünme becerisini kazandırma sorumluluğu bulunmaktadır (Bilgin & Kala, 2020). Köse (2021) ise analitik düşünme becerisinin eğitim öğretimin temelinden itibaren verilmesi ve tüm eğitim kademelerinde sürdürülmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu nedenle öğretim programları geliştirilerek, analitik düşünme becerisinin etkili bir şekilde kazandırılması önemlidir. Ortaokul fen bilimleri programlarında analitik düşünmenin geliştirilmesine önem verilmektedir; çünkü bu dönem, öğrencilerin soyut düşünme yeteneklerinin hızla geliştiği ve bilimsel kavramları daha derinlemesine anlamaya başladığı bir süreçtir (National Research Council, 2012).

REACT, öğrencilerin akademik başarılarını artıran etkili bir öğrenme yöntemidir ve bu sayede eğitim alanında detaylıca incelenmeye değerdir (Deniş Çeliker & Kara, 2020). Bu stratejinin uygulanabilirliği ve öğrenci başarısına katkısı, eğitim araştırmalarında önemli bir yer tutmaktadır (Erdoğan-Karaş & Gül, 2019). Ayrıca, bağlamsal öğrenme stratejisi olan REACT, öğrencilerin derse aktif katılımını destekleyerek öğretimde yenilikçi yaklaşımlar arasında yer almaktadır; bu da stratejinin araştırılması gerektiğini göstermektedir (Dede & Keleş, 2020). REACT, öğrencilerin sadece bilgiyi öğrenmelerini değil, aynı zamanda bu bilgileri sorgulama, analiz etme ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirme becerilerini geliştirmelerine olanak sağlar. Bu yönüyle, analitik düşünme becerisinin güçlendirilmesinde etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Dede & Keleş, 2020). Öğrenciler, REACT yaklaşımıyla karşılaştıkları problemleri farklı açılardan inceleyip çözüm yolları geliştirme yeteneklerini artırırken, analitik düşünmenin temel bileşenleri olan sorgulama ve değerlendirme süreçlerini aktif şekilde kullanırlar (Çimer & Demirtaş, 2015). Böylece, REACT, fen bilimleri eğitiminde analitik

düşünme becerisinin gelişimine önemli katkılar sunar. Analitik düşünme becerileri ile ilgili yürütülen bazı çalışmalardan örnekler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. *Fen Eğitiminde Analitik Düşünmenin Kullanıldığı Bazı Araştırmalar*

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Bulgular
Akbulut vd. (2025)	Saf madde ve karışımlar ünitesi üzerine analitik düşünme becerisi testi geliştirme	7.sınıf, 204 öğrenci	Çalışmalar sonucunda kazanımlara uygun 28 sorudan oluşan test geliştirilmiştir.
Koç-Akran(2024)	AR destekli REACT stratejisinin öğretmen adaylarının analitik düşünmesine etkisi	50 öğretmen adayı	Artırılmış gerçeklik destekli REACT uygulaması analitik düşünmede gelişme sağlandığı varsayılmıştır.
Hidayat vd. (2024)	Ortaokul fen eğitimi alanında analitik düşünmenin geliştirilmesine yönelik sistematik incelenmiştir.	28 bilimsel makale	Çoğu araştırmacı, analitik düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik bir müdahale olarak probleme dayalı öğrenmenin etkinliğini araştırmaya odaklanmıştır.
Smith & Johnson (2023)	Dijital destekli problem çözme aktivitelerinin analitik düşünmeye etkisi	7. sınıf, 95 öğrenci	Dijital uygulamalar analitik düşünmede belirgin ilerlemeler görülmüştür.
Koca & Özdemir (2023)	REACT'in bilimsel süreç ve analitik düşünme becerilerine etkisi	6. sınıf, 32 öğrenci	REACT stratejisi analitik düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirmiştir.
Liu vd. (2022)	STEM tabanlı eğitim programının analitik düşünme becerilerine etkisi	8. sınıf, 110 öğrenci	STEM eğitimi öğrencilerin analitik düşünme becerilerinde önemli gelişmelere ulaşılmıştır.
Ramadani vd. (2021)	Sorgulama temelli yöntemlerin analitik düşünme becerilerini geliştirmedeki etkisi	Ortaokul öğrencileri	Araştırma, öğrencilerin analitik düşünme süreçlerinde anlamlı bir gelişme olmasa da, çözümleme ve yorumlama gibi becerilerde **e**tki büyüklüğü açısından görece artış olduğu görülmüştür.
Öztürk & Yılmaz (2019)	Problem tabanlı öğrenmenin analitik düşünme üzerindeki etkisi	7. sınıf, 70 öğrenci	Problem tabanlı öğrenme analitik düşünme becerilerinde anlamlı artış görülmüştür.
Karslı & Yiğit (2017)	REACT stratejisinin kavramsal değişim ve analitik düşünmeye etkisi	Lise, 20 öğrenci	REACT yöntemi kavramsal değişim ve analitik düşünmede olumlu etki görülmüştür.
Amer (2005)	Öğrencilerin analitik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik öğretim yaklaşımları	Teorik bir model önermektedir	Analitik düşünmenin geliştirilmesi, problem çözme becerilerini olumlu yönde etkileyeceği görülmüştür.

Tabloda yer alan araştırmalar, analitik düşünmenin geliştirilmesinde farklı öğretim yaklaşımlarının etkisini ortaya koymaktadır. REACT stratejisi kullanılan çalışmalarda (Karslı & Yiğit, 2017; Koca & Özdemir, 2023; Koç-Akran, 2024) analitik düşünme becerilerinde olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Özellikle artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerle desteklenen REACT uygulamaları daha güçlü etki göstermektedir (Yanarateş, 2024). REACT stratejisinin etkili olması için öğrenci düzeyine, öğretim süresine ve kullanılan teknolojilere dikkat edilmesi gerekir. Örneğin, Özdemir ve Koca'nın (2023) 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada olumlu sonuçlar alınırken, bazı diğer çalışmalarda kısa süreli uygulamaların etkisinin sınırlı kaldığı görülmektedir (Koca & Özdemir, 2023; Yanarateş, 2024).

Yukarıdaki tablo ve alan yazın ışığında, fen bilimleri alanında analitik düşünme becerisini doğrudan inceleyen çalışmaların sayısının sınırlı olduğu ve genellikle kısa süreli uygulamalarla gerçekleştirildiği görülmektedir (Akbulut vd., 2025; Koca & Özdemir, 2023; Yanarateş, 2024). Bu nedenle, bu araştırmada analitik düşünme becerisinin ele alınması; hem alan yazındaki bu ihtiyacı gidermek hem de fen eğitimi kapsamında öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamak açısından önem taşımaktadır (Koç Akran, 2024).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada REACT stratejisinin 7. Sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde uygulanmasının öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme becerilerine yönelik algı ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ön test- son test uygulamaları yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen araştırmada yer alacak grupların hazır bir şekilde araştırmadaki değişkenler dikkate alınarak eşleştirilmesini sağlamaktadır (Büyüköztürk vd., 2008). Deney gruplarında REACT stratejisi ile "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi işlenirken, kontrol grubunda var olan öğretim programına göre dersler yürütülmüştür.

Tablo 5'de araştırmanın tasarımı sürecinde deney ve kontrol grupları için yapılan uygulamalar gösterilmektedir.

Tablo 5. *Uygulama Süreci*

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
Deney Grubu	IMEBT ADÖ PÇBYAÖ	REACT stratejisi	IMEBT ADÖ PÇBYAÖ
Kontrol Grubu	IMEBT ADÖ PÇBYAÖ	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına göre öğretim	IMEBT ADÖ PÇBYAÖ

Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2024-2025 öğretim yılında Kastamonu ili Hanönü ilçesinde bulunan İmam Hatip Ortaokulu ve Yatılı Bölge Ortaokulu olan iki devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 25 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Her iki ortaokulun da 7.sınıfta tek şubesi bulunmaktadır. Yatılı Bölge Ortaokulu deney grubunu (n=13) oluştururken, İmam Hatip Ortaokulu kontrol grubunu (n=12) oluşturmuştur. Araştırmada çalışma grubuna kolay ulaşılabilir olması nedeniyle uygun örnekleme tercih edilmiştir. Deney grubuna, 2018 öğretim programına ek olarak bağlam temelli öğrenme stratejilerinden biri olan REACT stratejisi uygulandı. Kontrol grubunda, MEB 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı doğrultusunda öğretim gerçekleştirilmiştir.

Tablo 6. *Öğrencilerin Cinsiyetlerine ve Sınıflarına Göre Dağılımı*

Değişken	Alt Grup	n
Cinsiyet	Kız	18
	Erkek	7
Sınıf	DG (7A- YBO)	13
	KG (7A- İHO)	12

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesi Başarı Testi (IMEBT), Ocak ve Park (2020) tarafından geliştirilen Analitik Düşünme Ölçeği (ADÖ) ve İnel (2013) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ) kullanılmıştır. Ölçeklerin kullanımı için sahiplerinden gerekli izinler alınmıştır.

PÇBYAÖ

PÇBYAÖ, İnel Ekici (2013) tarafından geliştirilen beşli Likert tipinde bir ölçektir. Ölçekteki maddeler "5=kesinlikle katılıyorum", "4=katılıyorum", "3=kısmen katılıyorum", "2=katılmıyorum" ve "1=kesinlikle katılmıyorum" şeklinde puanlanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirliği araştırmacılar tarafından α=0,88 olarak tespit edilmiştir; bu değer, .70'in üzerindeki güvenilirlik sınırını aşarak ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2018). Ölçek *"Problem Çözme Becerilerine Yönelik Olumlu Algı-PÇBYOA*" ve *"Problem Çözmeye Yönelik İstek ve Kararlılık (Olumsuz Algı)-PÇYİK*" olmak üzere iki alt faktörden meydana gelmektedir. Alt faktörlerde güvenirlik, PÇBYOA (Problem Çözme Becerisine Yönelik Olumlu Algı) için α=0,88 ve PÇYİK (Problem Çözmeye Yönelik İstek ve Kararlılık) için α=0,81 olarak belirlenmiştir. PÇBYOA'nın, on beş madde (1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 22) ve PÇYİK'de yedi madde (4, 6, 9, 13, 15, 18, 21) madde olmak üzere toplamda 22 maddesi vardır. Ölçekte ters madde bulunmaktadır ve ölçekten alınabilecek en yüksek puan 110, en düşük puan ise 22 olarak ele alınmıştır. PÇBYAÖ'nün kullanımı için sahibinden izin alınmıştır.

ADÖ

ADÖ, Ocak ve Park (2020) tarafından geliştirilen beşli Likert tipinde bir ölçektir. Ölçekteki maddeler "5=tamamen uygun", "4=çoğunlukla uygun", "3=kısmen uygun", "2=çok az uygun" ve "1=uygun değil" şeklinde puanlanmıştır. Ölçeğe yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin dört alt boyuttan oluştuğu belirlenmiştir. Bunlar: bilgiyi özümseme (BÖ), ayrıntılara dikkat etme (ADE), çözümleme (ÇÖ) ve çalışma stratejisidir (ÇS). Ölçeğin alt boyutları için hesaplanan Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları sırasıyla 0.867, 0.840, 0.774 ve 0.741 olarak

bulunmuştur. Tüm ölçek için genel Cronbach Alpha katsayısı ise 0.908'dir; bu değer .70'in üzerindeki güvenilirlik sınırını aşarak ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2018). ADÖ'nün kullanımı için sahibinden izin alınmıştır.

IMEBT

IMEBT geliştirilirken Bloom taksonomisine uygun olarak her başarı düzeyini kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Başarı testinin oluşturulmasında farklı yayınevlerinden (Günay Yayınları, Hız Yayınları, MUBA, MEB, Çanta Yayınları) faydalanılmıştır. "Işığın Madde İle Etkileşimi" ünitesinde toplamda 12 kazanım yer almaktadır. Bu kazanımların tamamının kapsam geçerliliğini sağlayacak şekilde IMEBT ilk geliştirildiğinde her bir kazanımdan en az bir soru sorulmuş olup, ortalama tüm kazanımlardan iki soru, toplamda 28 soru bulunmaktadır.

Akademik Başarı Testi Oluşturma Aşamaları

1) Testin amacının belirlenmesi

Oluşturulan başarı testi bu araştırmada veri toplama amacıyla kullanılmıştır. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan 7. Sınıf Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinde yer alan kazanımları barındıran ve yeni nesil sorulardan oluşan bir başarı testi geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2) Testte ölçülecek özelliklerin belirlenmesi

IMEBT'de 7. sınıf fen bilimleri dersi içinde yer alan Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki 12 kazanımın öğrenciler tarafından öğrenilip öğrenilmediği ve eksiklerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

3) Maddelerin oluşturulması

Test maddeleri oluşturulurken 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan kazanımlara paralel olacak şekilde farklı yayın evlerinin soru bankalarından sorular seçilmiştir. Daha sonra belirtke tablosu oluşturulmuş ve bu maddeler Bloom taksonomisine göre belirlenmiştir. Sonuç olarak Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinin kazanımlarını kapsayan 28 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan test oluşturulmuştur.

Tablo 7. *IMEBT'deki Soruların Bilişsel Düzeyleri*

Soru No	Kazanım	Bloom Bilişsel Düzeyi
1–3	F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.	Anlama
4–5	F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	Uygulama
6–7	F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin renkli görünmesinin nedenini açıklar.	Analiz
8–10	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnek verir.	Uygulama
27	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnek verir.	Değerlendirme
11–12	F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin fikir üretir, tartışır.	Değerlendirme
13–14	F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnek verir.	Uygulama
15	F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	Analiz
16–18	F.7.5.3.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyip kırılmayı ilişkilendirir.	Analiz
19–23	F.7.5.3.2/3.3/3.4. Merceklerle kırılma olayını deneyle gözlemler.	Uygulama
24	F.7.5.3.3. Merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.	Uygulama
25	F.7.5.3.5. Ayna veya mercekleri kullanarak görüntüleme aracı tasarlar.	Yaratma
26	F.7.5.1.1. Işığın madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.	Anlama
28	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin uygulamalarına örnek verir.	Uygulama

4) Maddelerin gözden geçirilmesi

Bu aşamada sorular fen bilimleri öğretmenleri tarafından gözden geçirilmiş ve ölçülen kazanıma uygun olup olmadığı kontrol edilmiştir. Ayrıca dilsel ve teknik açıdan hata içerip içermediği ve bilimsel olarak yanlış ifadeler barındırıp barındırmadığı ortaya konmuştur.

5) Testin uygulanması

Uygulamaya hazır hale getirilen IMEBT, Erzurum ilinde öğrenim gören 144 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin doğru cevapları (1), yanlış veya boş cevapları (0) olarak puanlanmıştır. Testten alınan en yüksek puan 28 en düşük puan 0'dır.

6) Puanlama, madde analizi ve madde seçimi yapılması

Öğrenci cevapları puanlandıktan sonra her bir öğrencinin verileri SPSS ve Excel programına girilmiştir. Daha sonra öğrenci puanları büyükten küçüğe sıralanmış, %27'lik alt ve üst gruplar oluşturulmuştur. Her bir madde için madde güçlük indeksi, standart sapma, madde ayırıcılık gücü indeksi, madde varyansı ve madde güvenilirliği hesaplanmıştır. Ayrıca

her madde için bağımsız örneklem t testi uygulanmış ve anlamlı farklılık belirlenmiştir. Tablo 8'de IMEBT'nin madde analizleri verilmiştir.

Tablo 8. *IMEBT'deki Soruların Madde Analizleri*

Sorular	Madde güçlük indeksi(pj)	Madde varyansı(s2)	Standart sapma(s)	Madde ayırıcılık gücü indeksi(rjx)	Madde güvenilirliği (rj)	p	Sonuç
1	0.79	0.16	0.40	0.30	0.12	0.000	Kullanıldı
2	0.50	0.24	0.50	0.37	0.18	0.000	Kullanıldı
3	0.59	0.24	0.49	0,46	0.22	0.000	Kullanıldı
4	0.52	0.24	0.50	0.37	0.18	0.000	Kullanıldı
5*	0.05	0.05	0.23	-0.06	-0.01	0.197	Çıkarıldı
6*	0.06	0.06	0.25	-0.09	-0.02	0.111	Çıkarıldı
7	0.70	0.20	0.46	0.30	0.13	0.000	Kullanıldı
8*	0.33	0.22	0.47	0.20	0.09	0.006	Çıkarıldı
9	0.66	0.22	0.47	0.55	0.25	0.000	Kullanıldı
10	0.56	0.24	0.49	0.53	0.25	0.000	Kullanıldı
11*	0.16	0.13	0.36	0.18	0.06	0.013	Çıkarıldı
12	0.37	0.23	0.48	0.25	0.12	0.002	Kullanıldı
13	0.63	0.23	0.48	0.44	0.21	0.000	Kullanıldı
14	0.45	0.24	0.50	0.51	0.25	0.000	Kullanıldı
15	0.40	0.24	0.49	0.39	0.19	0.000	Kullanıldı
16	0.49	0.24	0.50	0.81	0.40	0.000	Kullanıldı
17	0.41	0.24	0.49	0.51	0.24	0.000	Kullanıldı
18	0.43	0.24	0.49	0.55	0.26	0.000	Kullanıldı
19	0.52	0.24	0.50	0.65	0.32	0.000	Kullanıldı
20	0.36	0.23	0.48	0.32	0.15	0.000	Kullanıldı
21	0.25	0.18	0.43	0.27	0.11	0.000	Kullanıldı
22	0.45	0.24	0.50	0.37	0.18	0.000	Kullanıldı
23	0.36	0.23	0.48	0.51	0.24	0.000	Kullanıldı
24	0.33	0.22	0.47	0.34	0.15	0.000	Kullanıldı
25	0.50	0.24	0.50	0.65	0.32	0.000	Kullanıldı
26*	0.24	0.18	0.43	0.06	0.02	0.356	Çıkarıldı
27	0.42	0.24	0.49	0.48	0.23	0.000	Kullanıldı
28	0.44	0.24	0.50	0.48	0.24	0.000	Kullanıldı
Cronbach's Alpha: 0.89							
KR-20: 0.89				maddeler çıkarıldıktan sonra KR20= 0.89			
Ortamalama güçlük: 0.43							

Tabloya göre testteki soruların ortalama güçlüğü 0.43 olarak bulunmuştur. Madde ayırıcılık indekslerine (rjx) bakıldığında maddelerin genel olarak ayırıcı özellikte olduğu görülmektedir. Ayırıcılık güçlerinin düşük olduğu maddeler (5, 6, 8, 11, 26) testten çıkarılmış, testte son olarak 23 soru kalmıştır. Testte bulunan soruların üst ve alt gruplar arasında ayırt

ediciliğinin hesaplanması için bağımsız örneklem t testi yapılmış ve testte yer alan soruların ayırt edici özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir ($p<.05$). Testten güvenirliği düşüren beş soru (5, 6, 8,11 ve 26. sorular) çıkartıldıktan sonra KR-20 güvenirlik katsayısı .89 olarak belirlenmiştir; bu değer .70'in üzerindeki güvenilirlik sınırını aşarak ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2018).

Uygulama

Araştırma sürecinde ilk aşamada veri toplama araçlarının tamamı, ön test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Daha sonra her grup kendi öğretim yaklaşımına göre derslere devam etmiştir.

DG'ye "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi 2018 fen bilimleri öğretim programına ek olarak, bağlam temelli öğrenme yaklaşımı kapsamında geliştirilen REACT stratejisi ile eğitim verilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilgili üniteye yönelik ders planları hazırlanmış, materyaller temin edilmiş ve etkinlikler tasarlanmıştır. Etkinliklerin tasarımı 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı temel alınmış; alan yazın taraması yapılmış, ilgili ders kitabı incelenmiş ve uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca daha önce uygulanmış etkinlik örnekleri ve bilimsel yayınlardan da yararlanılmıştır. Ünite süresince ilgili etkinlikler yürütülmüştür. Ünitedeki konulara uygun olarak günlük yaşam ile ilişkili bağlam seçilmiştir. Bu test süreci rahat takip etmek ve sonucu kolay yorumlayabilmek amacıyla çalışma kâğıdına dönüştürülmüştür. "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi fen bilimleri dersi yıllık plana göre, her hafta sınıflara 4 saat ders işlenmiş olup toplamda ünitenin işlenmesi ise 7 hafta sürmüştür. Uygulamalar tamamlandıktan sonra deney grubuna veri toplama araçları son test olarak tekrardan uygulanmıştır. Ünitede verilen kavramları öğretmek amacıyla REACT stratejisine uygun hazırlanan çalışma kâğıtları beş kısımdan oluşmaktadır. Bunlar: ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, işbirliği yapma ve transfer etme bölümleridir.

Tablo 9. *Ders İçi Etkinliklerin Kazanım Kodları*

Konu No	Konu Başlığı	Kazanım Kodu	Kazanım Sayısı	Süre
1	Işığın Soğurulması	7.5.1.1, 7.5.1.2, 7.5.1.3, 7.1.5.4, 7.1.5.5	5	2 hafta × 40 dk
2	Aynalar	7.5.2.1, 7.5.2.2	2	2 hafta × 40 dk
3	Işığın Kırılması ve Mercekler	7.5.3.1, 7.5.3.2, 7.5.3.3, 7.5.3.4, 7.5.3.5	5	3 hafta × 40 dk
	Toplam		12	7 hafta 280 dakika

Derslerin işlenmesi toplamda 7 hafta sürmüş, ölçekler ve başarı testinin uygulanması için ise ek süreye ihtiyaç duyulmuştur. ADÖ ve PÇBYAÖ ölçeklerinin ön ve son test uygulamaları için 1 hafta, IMEBT'nin ön ve son test uygulamaları için de 1 hafta ayrılmıştır. Böylece Tablo 3.5'te belirtilen 7 haftalık ders sürecine ek olarak uygulama süreci toplamda 9 haftada tamamlanmıştır.

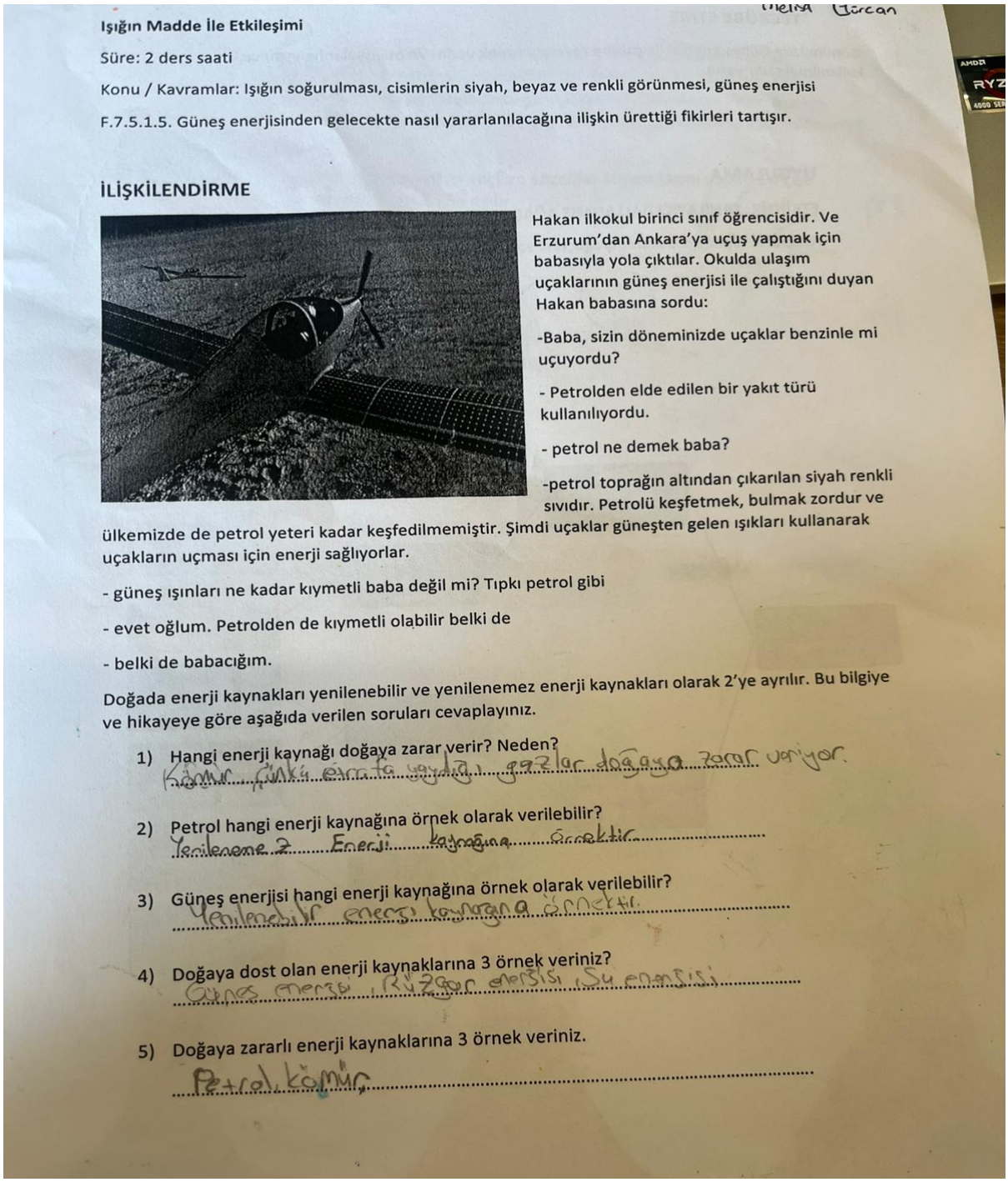
Deney grubunda REACT stratejisinin uygulanma süreci ile ilgili örnek görseller Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2. *Sınıf içi REACT Uygulamalarından Örnekler*



Süreçte REACT'a uygun tasarlanan "F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin fikir üretir, tartışır." Kazanımına yönelik geliştirilen etkinlik Şekil 3'de verilmiştir.

Şekil 3. *Işığın Soğrulması Etkinliği*



Işığın Madde İle Etkileşimi

Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.

İLİŞKİLENDİRME

Hakan ilkokul birinci sınıf öğrencisidir. Ve Erzurum'dan Ankara'ya uçuş yapmak için babasıyla yola çıktılar. Okulda ulaşım uçaklarının güneş enerjisi ile çalıştığını duyan Hakan babasına sordu:

-Baba, sizin döneminizde uçaklar benzinle mi uçuyordu?

- Petrolden elde edilen bir yakıt türü kullanılıyordu.

- petrol ne demek baba?

-petrol toprağın altından çıkarılan siyah renkli sıvıdır. Petrolü keşfetmek, bulmak zordur ve ülkemizde de petrol yeteri kadar keşfedilmemiştir. Şimdi uçaklar güneşten gelen ışıkları kullanarak uçakların uçması için enerji sağlıyorlar.

- güneş ışınları ne kadar kıymetli baba değil mi? Tıpkı petrol gibi

- evet oğlum. Petrolden de kıymetli olabilir belki de

- belki de babacığım.

Doğada enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak 2'ye ayrılır. Bu bilgiye ve hikayeye göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1) Hangi enerji kaynağı doğaya zarar verir? Neden?
Kömür çünkü ortaya çıkan gazlar doğaya zarar veriyor.

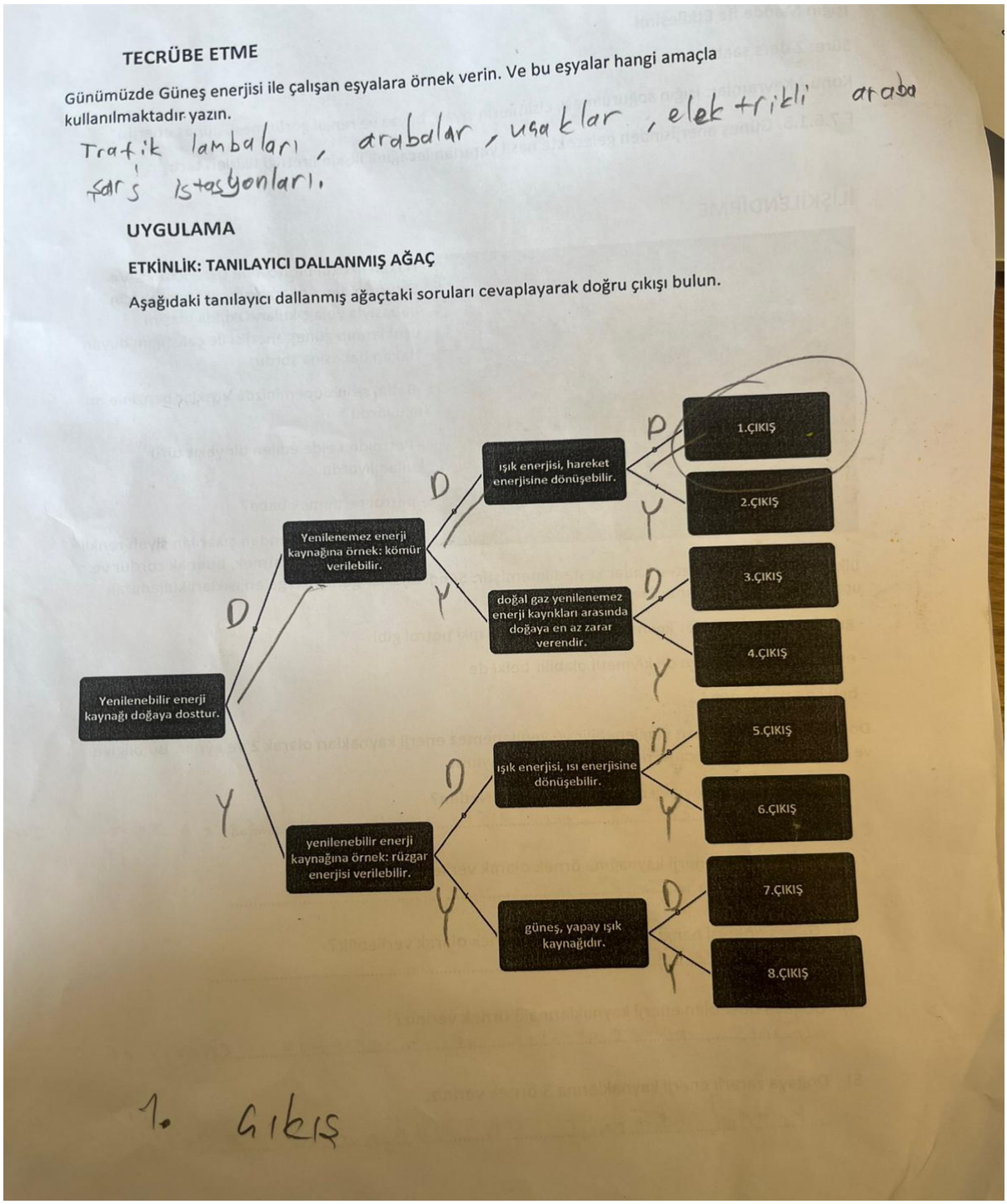
2) Petrol hangi enerji kaynağına örnek olarak verilebilir?
Yenilenemez Enerji kaynağına örnektir.

3) Güneş enerjisi hangi enerji kaynağına örnek olarak verilebilir?
Yenilenebilir enerji kaynağına örnektir.

4) Doğaya dost olan enerji kaynaklarına 3 örnek veriniz?
Güneş enerjisi, Rüzgar enerjisi, Su enerjisi

5) Doğaya zararlı enerji kaynaklarına 3 örnek veriniz.
Petrol, kömür

Şekil 3 (*Devamı*)



TECRÜBE ETME

Günümüzde Güneş enerjisi ile çalışan eşyalara örnek verin. Ve bu eşyalar hangi amaçla kullanılmaktadır yazın.

Trafik lambaları, arabalar, uçaklar, elektrikli araba şarj istasyonları.

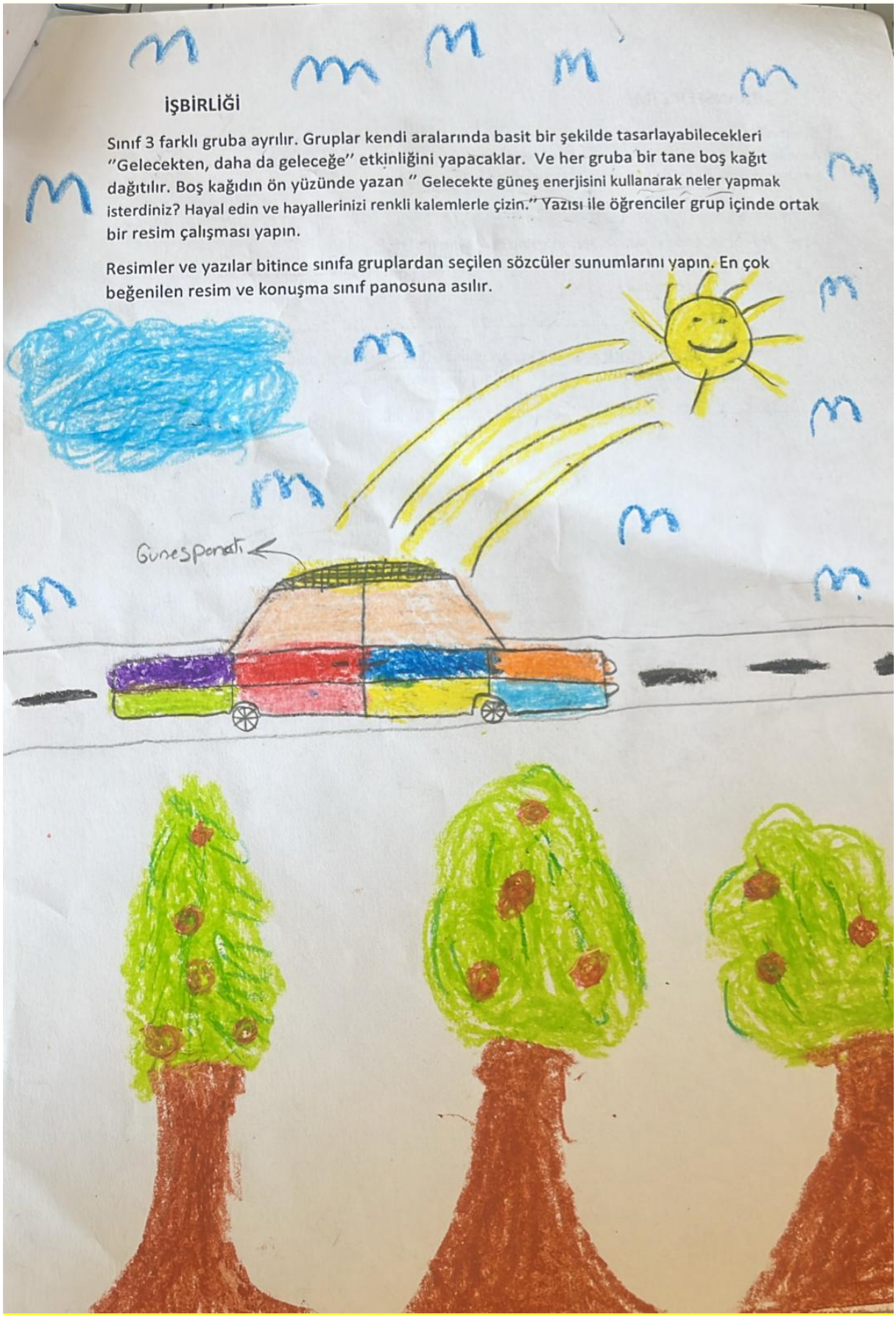
UYGULAMA

ETKİNLİK: TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

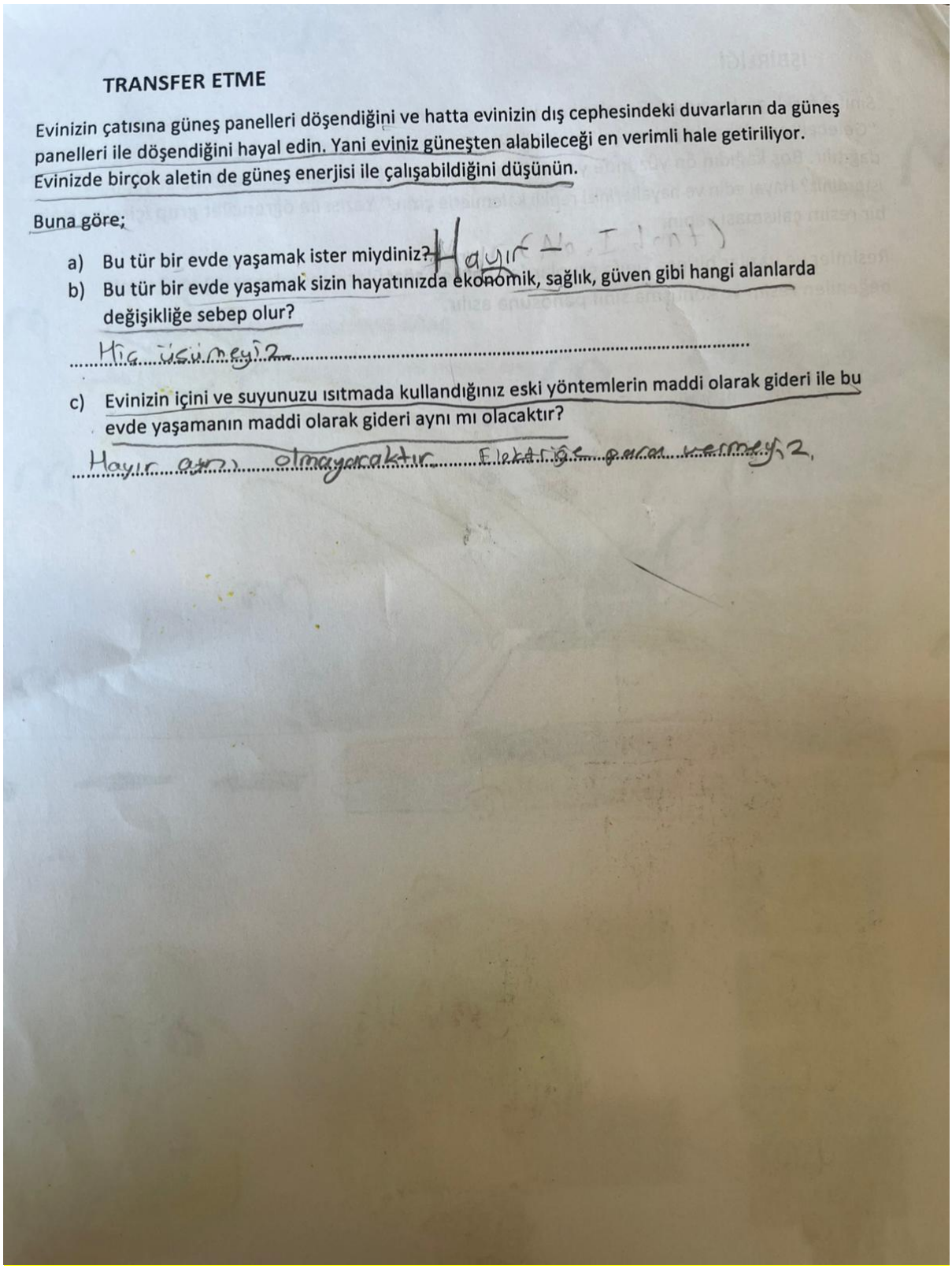
Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçtaki soruları cevaplayarak doğru çıkışı bulun.

1. çıkış

Şekil 3 (*Devamı*)



Şekil 3 (*Devamı*)



TRANSFER ETME

Evinizin çatısına güneş panelleri döşendiğini ve hatta evinizin dış cephesindeki duvarların da güneş panelleri ile döşendiğini hayal edin. Yani eviniz güneşten alabileceği en verimli hale getiriliyor. Evinizde birçok aletin de güneş enerjisi ile çalışabildiğini düşünün.

Buna göre;

a) Bu tür bir evde yaşamak ister miydiniz? Hayır (No, I don't)

b) Bu tür bir evde yaşamak sizin hayatınızda ekonomik, sağlık, güven gibi hangi alanlarda değişikliğe sebep olur?

Hiç üşümeyiz.

c) Evinizin içini ve suyunuzu ısıtmada kullandığınız eski yöntemlerin maddi olarak gideri ile bu evde yaşamanın maddi olarak gideri aynı mı olacaktır?

Hayır aynı olmayacaktır. Elektriğe para vermeyiz.

Sınıf içi etkinliklerde REACT stratejisinin beş aşaması uygulanırken, her aşamada öğrencinin kazanması beklenen davranışlar vardır.

- Birinci aşama olan *ilişkilendirmede* öğrenciden problemi anlaması ve metin içinde yer alan anahtar bilgileri fark edip ayırt etmesi beklenir. Öğrencilerin aktif okuma becerileri kullanılarak, verilen metinle ilgili önemli noktalar üzerinde yoğunlaşmaları sağlanır. Örneğin, "Güneş enerjisinin günlük hayattaki kullanımları" konusuyla ilgili etkinlikte, öğrencilere önce kendi yaşantılarından güneş enerjisi ile ilgili örnekler vermeleri istenir. Öğretmen, öğrencilerin metindeki önemli bilgileri keşfetmesi için onları yönlendirir ve etkinlik sonunda sorulan sorulara yönelik öğrencilerin düşüncelerini paylaşmaları için söz hakkı verir. Bu aşama, öğrencinin konuya ön hazırlık yapmasını ve problem durumunu zihninde canlandırmasını sağlar. Burada, öğretmen metin içindeki önemli noktaların keşfi için öğrencilerle iletişim kurup etkinlik sonunda sorulan soruların cevaplarını öğrencilerin paylaşması için söz hakkı verir.
- İkinci aşama olan *tecrübe etmede* öğrenci problemi kavradıktan sonra bilgileri organize eder ve yapılandırır. Aktif öğrenme yöntemleriyle, özellikle deneyler yoluyla bilgiye kendileri ulaşmaları hedeflenir. Örneğin, güneş enerjisinin kullanımıyla ilgili deneylerin yapıldığı bu aşamada, öğrenciler sınıfta aktif rol alır, gözlemler yapar ve deney sonuçlarını tartışarak bilgiyi yapılandırır. Öğretmen burada rehberlik eder, öğrencilerin kendi öğrenmelerini destekler ve bilgilerin sistematik olarak düzenlenmesini sağlar.
- Üçüncü aşama olan *uygulamada* öğrenci edindiği bilgileri kullanarak problem çözümüne yönelik fikirler geliştirir ve çeşitli çözüm yolları dener. Güneş enerjisinin gelecekte nasıl kullanılacağına dair problem durumları öğrencilere sunulur ve öğrenciler bu duruma uygun çözüm önerileri geliştirir. Öğretmen, öğrencilerin farklı bakış açıları geliştirmesi için rehberlik eder, alternatif çözüm yollarının keşfedilmesini teşvik eder. Böylece öğrenci, öğrendiği bilgiyi aktif bir şekilde problem çözme sürecine dönüştürür.
- Dördüncü basamak olan *iş birliği yapmada* öğrenci elde ettiği bilgileri sorgular ve gerekli düzeltmeler yapabileceği ortam sağlanır. Bu ortamın sağlanması için öğretmen sınıfta küçük heterojen gruplar oluşturur ve öğrencilerin bilgilerini grup arkadaşlarıyla paylaşması için fırsat verir. Bu basamakta yer alan etkinliği tüm grup arkadaşları birlikte yapar ve hataların keşfi ve düzeltilmesi sağlanır.
- Beşinci basamak olan *transfer etmede* öğrenciler ders içindeki problem durumunu günlük hayatla ilişkilendirerek yeni problemlere uygulama yaparlar. Güneş

enerjisinin gelecekte kullanımıyla ilgili kazanılan bilgileri, farklı ama benzer gerçek hayat problemlerinde kullanmaları sağlanır. Böylece öğrenci, bilgiyi sınav başarısı için değil, hayat boyu kullanabileceğini fark eder. Öğretmen, öğrencinin öğrendiklerini pekiştirmesi için çeşitli örnekler ve yeni uygulamalar sunar. Uygulamanın tamamlanmasının ardından, deney grubuna veri toplama araçları tekrar uygulanarak etkinin ölçümü yapılmıştır.

Kontrol grubunda ise ilk önce ön testler yapılmıştır. Sonrasında "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesine geçilmiştir. Buna göre ders sürecine müdahale edilmemiş, 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre dersler devam etmiştir. Ünite tamamlandıktan sonra veri toplama araçları kontrol grubuna da son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Öncelikle verilerin normalliği test edilmiştir. Verilerin normalliği örneklem 30 kişiden az olduğu için Shapiro-Wilk testi ve çarpıklık- basıklık değerleri ile değerlendirilmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin, standart hatalarına bölünerek elde edilen oranların normallik için kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu ifade edilmektedir. (Yıldırım, 2023)

PÇBYAÖ ön ve son test puan ortalamalarının normallik değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. *PÇBYAÖ Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri*

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test	DG	.002	-2.870	2.180
	KG	.047	-2.061	3.325
Son Test	DG	.519	.422	-.929
	KG	.510	-1.392	.913

PÇBYAÖ'nün ön uygulamasında Shapiro-Wilk normallik testi ($p<.05$) ve çarpıklık-basıklık (çarpıklık/çarpıklığın standart hatası, basıklık/basıklığın standart hatası) değerlerine göre normal dağılıma uygun olmadığı görülmektedir. PÇBYAÖ'nün son uygulamasında ise Shapiro-Wilk normallik testi ($p>.05$) ve çarpıklık- basıklık değerlerine göre normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. Bu nedenle grup karşılaştırmalarında ön test verilerinin analizi için Mann Whitney U testi, son test verilerinin analizi için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda da Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz yapılmıştır.

Ayrıca PÇYAÖ'nün alt faktörleri için de normallik değerlerine bakılmıştır. Tablo 11'de alt faktörlerin ön ve son testte normal dağılıma uygunluğu değerlendirilmiştir.

Tablo 11. *PÇBYAÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri*

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test	DG- PÇBYOA	.005	-2.937	2.546
	DG- PÇYİK	.179	-1.761	.589
	KG- PÇBYOA	.001	-3.862	5.688
	KG- PÇYİK	.391	1.449	.662
Son Test	DG- PÇBYOA	.615	.127	-.949
	DG- PÇYİK	.863	-.664	-.228
	KG- PÇBYOA	.183	-1.932	1.226
	KG- PÇYİK	.111	1.914	2.413

PÇBYAÖ'nün ön uygulamasında PÇBYOA alt faktörü için deney ve kontrol gruplarında Shapiro-Wilk normallik testi ($p<.05$) ve çarpıklık- basıklık değerlerine göre normal dağılıma uygun olmadığı görülmektedir. PÇYİK alt faktörü için ise veriler normal dağılıma uygundur ($p>.05$). PÇBYAÖ'nün son uygulamasında her iki alt faktör için Shapiro-Wilk normallik testine göre veriler normal dağılıma uygundur ($p>.05$). Kontrol grubunun PÇYİK son verileri basıklık değerlerine göre normal dağılıma uygun olmasa da Shapiro-Wilk'te uyum sağlandığı için veriler normal kabul edilmiştir. Bu nedenle grup karşılaştırmalarında PÇBYOA alt faktörünün ön test verilerinin analizi için Mann Whitney U testi, PÇYİK alt faktörünün ön test verilerinin analizi için ise bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yine, son test verilerinin analizi için her iki alt faktörün verilerine de bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda DG ve KG'nin PÇBYOA alt faktörü için Wilcoxon işaretli sıralar testi, PÇYİK alt faktörü için ise bağımlı örneklem t testi ile analiz yapılmıştır.

ADÖ'nün ön ve son test puan ortalamalarının normallik değerleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. *ADÖ Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri*

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test	DG	.842	.144	1.440
	KG	.528	-1.192	.189
Son Test	DG	1.000	.002	-.272
	KG	.995	-.097	.586

ADÖ'nün normallik analizleri için yapılan Shapiro-Wilk normallik testi ($p>.05$) ve çarpıklık- basıklık değerlerine göre ön ve son uygulamada her iki grubun da verilerinin normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. Bunun için grup karşılaştırmalarında ön ve son test verilerinin analizi için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda da bağımlı örneklem testi ile analiz yapılmıştır.

ADÖ'nün alt faktörlerinin ön ve son test puan ortalamalarının normallik değerleri Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri*

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test	DG-BÖ	.315	-.972	-.500
	DG-ADE	.700	1.050	.024
	DG-ÇÖ	.701	-.824	.432
	DG-ÇS	.226	1.274	.381
	KG-BÖ	.362	-1.320	.064
	KG-ADE	.839	-1.055	.500
	KG-ÇÖ	.677	.490	-.387
	KG-ÇS	.195	-1.498	1.317
Son Test	DG-BÖ	.991	-.359	-.393
	DG-ADE	.768	1.041	.762
	DG-ÇÖ	.122	-1.078	-.703
	DG-ÇS	.332	.177	-1.205
	KG-BÖ	.779	-.837	1.361
	KG-ADE	.277	.273	-.685
	KG-ÇÖ	.695	-.259	.048
	KG-ÇS	.167	-1.677	.732

Tablo 13'e göre ön ve son testte tüm alt faktörlerde Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları ($p>.05$) ve çarpıklık- basıklık değerlerinin normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür. Bu nedenle alt faktörlerin gruplara arası karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi, grup içi ön-son karşılaştırılmasında ise bağımlı örneklem t testi ile veriler analiz edilmiştir.

IMEBT'nin ön ve son test puan ortalamalarının normallik değerleri Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. *IMEBT Ön ve Son Test Puan Ortalamalarının Normallik Değerleri*

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test	DG	.144	-.669	-.582
	KG	.459	.673	-.574
Son Test	DG	.167	-1.554	2.179
	KG	.119	.270	-1.354

IMEBT'nin normallik analizleri için yapılan çarpıklık- basıklık değerlerine göre DG'nin son uygulama verilerinin basıklık değerlerinin normal dağılıma uygun olmadığı, ancak diğer uygulamalarda verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. Shapiro-Wilk normallik testine göre ise tüm grupların verilerinin normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür

(p>.05). Bunun için grupların akademik başarılarının ön ve son karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır.

Ayrıca etki büyüklükleri d ve r hesaplanmıştır. d'nin değeri 0.2, 0.5 ve 0.8 (küçük, orta ve büyük) etki olarak değerlendirilmektedir (Green & Salkind, 2005, s.157). r değeri 0.1 küçük, 0.3 orta ve 0.5 büyük etki şeklinde yorumlanmaktadır (Cohen, 1988).

Araştırmacı Rolü

Araştırmacı süreci yürüten öğretmen rolünü üstlenmiştir. Ayrıca, araştırma kapsamında gözlem yapmış ve öğrencilere rehberlik etmiştir. Öğretmen, öğrencilere REACT stratejisinin aşamalarını açıklayarak bilgi vermiştir. Her iki gruba da aynı öğretmen ders işlemiştir. Kontrol grubunda dersler, öğretim programına uygun şekilde işlenirken; deney grubunda REACT stratejisi doğrultusunda uygulanmıştır. Araştırmacı, her iki grupta yapılan uygulamaların takibini ve veri toplanmasını da bizzat gerçekleştirmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada geçerlik ve güvenirlik sağlamak temel öncelik olup, bu amaçla gerekli tüm unsurlara özen gösterilmiştir. Süreç boyunca öğrencilerin uygun koşullarda bulunması önemsenmiş; deney ve kontrol grubundaki öğrenciler, benzer ve eşit koşullar altında eğitim almış ancak farklı öğretim yöntemleri uygulanmıştır. REACT stratejisi uygulanan sınıfta öğretmen, stratejinin basamaklarına uygun şekilde ders işleyerek süreci yönetmiştir. Veri toplama araçlarının sağlıklı ve doğru şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin eşit ve uygun şartlarda yer almaları sağlanmıştır. IMEBT, ADÖ ve PÇBYAÖ için her gruba birer ders saati ayrılmış ve deney ile kontrol grubunun fiziki koşullarının eşit olması titizlikle kontrol edilmiştir. Ayrıca, veri toplama araçlarının iç geçerliliğini artırmak için IMEBT'de her öğrenim çıktısına en az bir soru yöneltilerek kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Araştırma sürecinde ders içi yapılan etkinliklerde ise grup paylaşımlarında her grup bireyinin fikri önemsenmiş, bireysel çalışmalarda ise öğretmen sürece rehberlik yaparak öğrencilerin sınıf ortamındaki durumlarını gözlemlemiştir. Bu durum ise sınıf içindeki güvenilir ortamı sağlanmasında önemlidir. Öğrencilerin deneyin detaylarından haberdar olmamaları sağlanarak, deney sırasında oluşabilecek önyargı, performans veya davranış değişikliklerini en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Araştırma sürecinin aksamaması için ders öncesinde, ders içinde yapılacak etkinliklerin hazırlığı yapılıp kapsamlı bir şekilde planlandı, ders içindeki ve öncesindeki durumlarda hassas davranılmıştır, uygulama süreci planlıdır, öğrenciler eşit ve uygun koşullarda değerlendirilmiştir. Süreç içinde çıkabilecek problemler önceden öngörülmeye çalışılmıştır,

öngörülmeyen durumlarda yapıcı ve mantıklı şekilde sürecin verimliliği devam ettirilmiştir. Araştırmadaki bağımlı değişkenden uzaklaşılmamış, konunun dağılmasına müsaade edilmemiş ve bağımsız değişkenler birbirine karıştırılmamıştır. Tüm bu uygulamalar ile iç geçerliliği düşüren faktörler en aza indirilmiştir.

Araştırma sürecindeki uygulama ortamları hassasiyetle düzenlenmiştir. Aynı gruptaki öğrencileri U şeklindeki sıralara yüz yüze bakacak şekilde oturtulmuş ve diğer gruplarla olan iletişimi en az seviyeye inecek şekilde mesafeli oturma düzeni oluşturulmuştur. Araştırmalar süreç içerisinde belgelenilmiştir ve bütün bu uygulamalar ile dış geçerliliği düşüren faktörler en aza indirilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan ölçme araçlarının güvenirliği, daha önce yapılan araştırmalarda rapor edilen güvenilirlik katsayılarıyla desteklenmiştir. PÇBYAÖ için Cronbach Alfa değeri α=0,88 olarak belirlenmiştir. ADÖ için Cronbach Alfa değeri α=0,85 seviyesindedir. Ayrıca, IMEBT için güvenirlik katsayısı test-tekrar test yöntemi ile 0,82 olarak tespit edilmiştir. Bu yüksek güvenirlik katsayıları, kullanılan ölçek ve testlerin tutarlı ve güvenilir ölçümler sağladığını göstermektedir. Araştırmanın bulgularının geçerliliği ve güvenilirliği açısından bu değerler önem arz etmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu araştırmada 7.sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin REACT stratejisi ile öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı, analitik düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırmadaki bulgular, alt problemlere göre tablolar halinde düzenlenmiştir.

Problem Çözme Becerisine Yönelik Algılara Yönelik Bulgular

Tablo 4.1'de PÇBYAÖ'nün ön test puanlarının gruplar arası karşılaştırılması için uygulanan Mann Whitney U testi bulguları sunulmuştur.

Tablo 15. *PÇBYAÖ Ön Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Bulguları*

Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
DG	13	14.81	192.50	54.500	.201
KG	12	11.04	132.50		

Tablo 15'e göre ön uygulamada problem çözme becerilerine yönelik algı bakımından gruplar arasından anlamlı bir farklılık görülmemiştir (U=54.500, p>.05).

Tablo 12'de PÇBYAÖ'nün son test puanlarının gruplar arası karşılaştırılması için bağımsız örneklem t-testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 16. *PÇBYAÖ Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları*

Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
DG	13	89.15	10.383	23	2.053	.052
KG	12	80.58	10.475			

Tablo 16'ya göre son uygulamada problem çözme becerilerine yönelik algı bakımından gruplar arasından anlamlı bir farklılık görülmemiştir (t(23)=2.053, p>.05). Etki büyüklüğü d=.822 olarak belirlenmiştir, bu büyük bir etkiye işaret etmektedir.

Problem çözme becerilerine yönelik algının süreç boyunca her iki grupta nasıl değiştiğinin tespiti için ayrıca gruplar kendi içlerinde ön-son testlerde alınan puanlar bakımından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 17'de DG'de ve KG'de PÇBYAÖ'nün ön-son karşılaştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 17. *Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algının Grup İçinde Değişimine Yönelik Bulgular*

Gruplar	Uygulama	Nn	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
DG	Negatif sıralar	8	5.94	47.50	-.140	.889
	Pozitif sıralar	5	8,70	43,50		
	Fark olmayan	0				
KG	Negatif sıralar	6	6,25	37,50	-.400	.689
	Pozitif sıralar	5	5,70	28,50		
	Fark olmayan	1				

Araştırmaya deney ve kontrol gruplarında katılan 7. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası problem çözme becerilerine yönelik algılarının değişiklik göstermediği ve anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir (DG için z=-.140, p>.05; KG için z=-.400, p>.05).

Araştırmada ayrıca PÇBYAÖ'nün alt faktörlerine göre de gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır. Buna göre Tablo 18'de PÇBYAÖ'nün PÇBYOA alt faktörünün ön test karşılaştırması için uygulanan Mann Whitney U testi bulguları sunulmuştur.

Tablo 18. *PÇBYOA Ön Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Bulguları*

Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
DG	13	14.85	193.00	54.000	.205
KG	12	11.00	132.00		

Tablo 18'e göre ön uygulamada PÇBYOA alt faktöründe istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (U=54.000, p>.05).

Tablo 19'da PÇYİK alt faktörünün ön test karşılaştırması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 19. *PÇYİK Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları*

Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
DG	13	25.92	7,100	23	-.286	.777
KG	12	26,58	3,801			

Tablo 19'a göre ön uygulamada PÇYİK alt faktöründe gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur (t(23)=.777, p>.05).

PÇBYAÖ'nün son uygulamasında alt faktörler bakımından karşılaştırma için verilere bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Tablo 19'da her iki alt faktör için de bağımsız örneklem t testi bulguları sunulmuştur.

Tablo 20. *Alt Faktörlerin Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları*

Faktör	Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
PÇBYOA	DG	13	60.15	8,184	23	1.189	.247
	KG	12	55,92	9,520			
PÇYİK	DG	13	29,00	3,697	23	3.125	**.004**
	KG	12	24,67	2,964			

Tablo 20'ye göre son uygulamada gruplar arasında PÇBYOA alt faktöründe anlamlı bir farklılık görülmezken (t(23)=1.189, p>.05), PÇYİK alt faktöründe anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (t(23)=3.125, p<.05). PÇYİK için etki büyüklüğü d=1.251 olarak belirlenmiştir. Buna göre büyük etkiden söz edilebilir.

Problem çözme becerilerine yönelik algılar için alt faktörlerde grupların kendi içinde ilerlemesinin belirlenmesi için DG ve KG'nin PÇBYOA alt faktörü için Wilcoxon işaretli sıralar testi analizi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21. *PÇBYOA Alt Faktörünün Wilcoxon Testi Bulguları*

Gruplar	Uygulama	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
DG	Negatif sıralar	8	6.06	48.50	-.210	.834
	Pozitif sıralar	5	8.50	42.50		
	Fark olmayan	0				
KG	Negatif sıralar	7	6.80	34.00	-.393	.695
	Pozitif sıralar	5	6.29	44.00		
	Fark olmayan	0				

Tablo 21'ye göre her iki grupta da ön-son karşılaştırmasında PÇBYOA alt faktöründe anlamlı bir farklılık görülmemiştir (DG için z=-.210, p>.05; KG için z=-.393, p>.05).

DG ve KG'nin PÇYİK alt faktörü için ön-son karşılaştırması ise bağımlı örneklem t testi ile veriler analiz yapılmıştır. Tablo 22'de bulgular sunulmuştur.

Tablo 22. *PÇYİK Alt Faktörünün Grup İçi Karşılaştırma Bulguları*

Gruplar	Uygulama	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
DG	PÇYİKön	13	25.92	7.100	12	-1.276	.226
	PÇYİKson	13	29.00	3.697			
KG	PÇYİKön	12	26.58	3.801	11	2.003	.070
	PÇYİKson	12	24.67	2.964			

PÇYİK alt faktörünün ön-son karşılaştırmasında grupların kendi içerisinde anlamlı bir artış göstermediği belirlenmiştir (p>.05).

Analitik Düşünme Becerilerine Yönelik Bulgular

Tablo 23'de ADÖ'nün ön test puanlarının gruplar arası karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 23. *ADÖ Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları*

	Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	DG	13	83.46	10.485	23	.693	.496
	KG	12	79.50	17.521			

ADÖ'nün ön test olarak uygulanması sonucunda DG ve KG arasında analitik düşünme becerileri bakımından anlamlı bir farklılık yoktur [t(23)= .496, p>.05].

Tablo 24'de ADÖ'nün son test puanlarının gruplar arası karşılaştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 24. *ADÖ Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları*

	Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Son Test	DG	13	88.08	12.939	23	1.042	.308
	KG	12	82.67	12.992			

ADÖ'nün son test olarak uygulanması sonucunda DG ve KG arasında analitik düşünme becerileri bakımından anlamlı bir farklılık görülememiştir [t(23)= .308, p>.05].

Analitik düşünme becerilerinin süreç boyunca her iki grupta nasıl değiştiğinin tespiti için ayrıca gruplar kendi içlerinde ön-son testlerde alınan puanlar bakımından karşılaştırılmıştır. Tablo 25'de DG'de ve KG'de ADÖ'nün ön-son karşılaştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 25. *Analitik Düşünme Becerilerinin Grup İçinde Değişimine Yönelik Bulgular*

Gruplar	Uygulama	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
DG	ADÖön	13	83.46	10.485	12	-2.106	.057
	ADÖson	13	88.08	12.939			
KG	ADÖön	12	79.50	17.521	11	-.910	.383
	ADÖson	12	82.67	12.992			

Grupların kendi içlerinde ADÖ bakımından ön-son karşılaştırılması için yapılan bağımlı t testi sonuçlarına göre her ki grupta da analitik düşünme becerileri anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>.05). Etki büyüklükleri DG için d=.584 ve KG için d=.262 olarak belirlenmiştir. Buna göre DG'de orta, KG'de küçük boyutta bir etkiden söz edilebilir.

Araştırmada ayrıca ADÖ'nün alt faktörlerine göre de bağımsız t testi ile gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 26'da ön testte grupların alt faktörler bakımından karşılaştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 26. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön Test Grup Karşılaştırılması Bulguları*

Faktör	Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
BÖ	DG	13	37.00	4.123	23	1.051	.304
	KG	12	34.42	7.763			
ADE	DG	13	19.62	4.610	23	.592	.559
	KG	12	18.42	5.501			
ÇÖ	DG	13	13.92	3.546	23	.390	.700
	KG	12	13.42	2.875			
ÇS	DG	13	12.92	2.499	23	-.266	.793
	KG	12	13.25	3.596			

Tablo 26'ya göre analitik düşünmenin alt faktörleri bakımından ön testte gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (p>.05).

Tablo 27'de Son testte grupların alt faktörler bakımından bağımsız t testi ile karşılaştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 27. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Son Test Grup Karşılaştırılması Bulguları*

Faktör	Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
BÖ	DG	13	37.54	5.753	23	.572	.573
	KG	12	36.25	5.496			
ADE	DG	13	19.62	2.844	23	.536	.597
	KG	12	18.92	3.655			
ÇÖ	DG	13	16.00	3.317	23	1.865	.075
	KG	12	13.67	2.902			
ÇS	DG	13	14.92	3.378	23	.768	.450
	KG	12	13.83	3.689			

Tablo 27'ye göre analitik düşünmenin alt faktörleri bakımından son testte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (p>.05). Etki büyüklüklerine bakıldığında BÖ için d= .229, ADE için d=.215 ÇÖ için d=.747 ve ÇS için d=.307 olarak belirlenmiştir. Buna göre BÖ, ADE ve ÇS için düşük, ÇÖ için orta düzeyde etkiden bahsedilebilir.

Araştırmada ayrıca ADÖ'nün alt faktörleri bakımından grupların kendi içlerinde ön-son karşılaştırması yapılmıştır. Tablo 28'de bağımlı örneklem t testi bulguları sunulmuştur.

Tablo 28. *ADÖ'nün Alt Faktörlerinin Ön-Son Karşılaştırılması İle Elde Edilen Bulgular*

Gruplar	Uygulama	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
DG	BÖön	13	37.00	4.123	12	-.523	.610
	BÖson	13	37.54	5.753			
	ADEön	13	19.62	4.610	12	.000	1.000
	ADEson	13	19.62	2.844			
	ÇÖön	13	13.92	3.546	12	-1.638	.127
	ÇÖson	13	16.00	3.317			
	ÇSön	13	12.92	2.499	12	-3.338	**.006**
	ÇSson	13	14.92	3.378			
KG	BÖön	12	34.42	7.763	11	-1.205	.254
	BÖson	12	36.25	5.496			
	ADEön	12	18.42	5.501	11	-.298	.771
	ADEson	12	18.92	3.655			
	ÇÖön	12	13.42	2.875	11	-.390	.704
	ÇÖson	12	13.67	2.902			
	ÇSön	12	13.25	3.596	11	-.648	.530
	ÇSson	12	13.83	3.689			

Tablo 29'a göre sadece DG'nin çalışma stratejisi (ÇS) alt faktöründe anlamlı bir ilerleme görülmüş ($p<.05$), diğer alt faktörlerde DG ve KG'de anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($p>.05$). Etki büyüklükleri DG'de BÖ için d=.145, ADE için d=0, ÇÖ için d=.454 ve ÇS için d=.926 olarak belirlenmiştir. Bu durum, ÇS'de büyük diğer alt faktörlerde küçük etki olarak yorumlanabilir.

Işığın Madde İle Etkileşimi Konusunda Akademik Başarıya Yönelik Bulgular

Tablo 29'da IMEBT'nin ön test puanlarının gruplar arası karşılaştırılmasından elde edilen bulgular verilmiştir.

Tablo 29. *IMEBT Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları*

	Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	DG	13	23.92	13.301	23	-.793	.436
	KG	12	28.00	12.410			

IMEBT'nin ön test olarak uygulanması sonucunda DG ve KG arasında akademik başarı bakımından anlamlı bir farklılık yoktur [$t(23)= .436$, $p>.05$].

Tablo 29'da IMEBT'nin son test puanlarının gruplar arası karşılaştırılmasından elde edilen bulgular verilmiştir.

Tablo 30. *IMEBT Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Bulguları*

	Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Son Test	DG	13	57.46	17.873	23	2.147	**.043**
	KG	12	39.67	23.403			

IMEBT'nin son test olarak uygulanması sonucunda gruplar arasında akademik başarı bakımından DG lehine anlamlı bir farklılık vardır [t(23)= .043, p<.05]. Etki büyüklüğü d=.859 olarak belirlenmiştir, bu büyük bir etkiye işaret etmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada 7.sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin REACT stratejisi ile öğretiminin öğrencilerin problem çözmeye yönelik algılarına, analitik düşünme ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın Birinci Alt Problemi İle İlgili Tartışma

Uygulama öncesinde öğrencilerin problem çözmeye yönelik algılarında gruplar arasında yapılan karşılaştırmada anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>.05$). Bu durum başlangıç düzeyi olarak KG ve DG arasında problem çözme becerisi algısı bakımından denk olduğunu göstermektedir. Gruplar arasında anlamlı bir farkın olmayışı, araştırma açısından olumlu bir durum oluşturmuştur çünkü grupların başlangıç düzeylerinin birbirine denk olduğunu, uygulama başlamadan önce grupların eşit şartlara sahip olduğunu gösterir ve sonucu daha iyi yorumlayabilmemize katkı sağlar. DG ve KG arasında ön testlerde anlamlı bir fark olmamasının sebebi öğrencilerin geçmişten benzer eğitimi aldıkları, dengelenmiş bir eğitim ortamında bulunmalarından kaynaklı olabilir.

Uygulama sonrasında PÇBYAÖ gruplara son test olarak tekrar uygulanmıştır. Son testte gruplar arasında istatiksel olarak bir fark bulunmamaktadır fakat anlamlılık sınırına yakın olduğu görülmektedir. İstatistiksel verilerde anlamlılık düzeyine ulaşılmasa da değere bakıldığında ($p=.052$), bu durum REACT stratejisinin öğrenciler üzerinde problem çözme algısı becerisinde olumlu katkı sağladığını, öğretimde dikkate değer farkı işaret edebileceği şeklinde yorumlanabilir. REACT stratejisi öğrenciyi merkeze alan ve aktif rol almasını sağlayan bir yöntem olmasıyla, öğrenciler dersteki konuları kendi yaşamlarıyla ilişkilendirebilir, öğrenciler karşılaştıkları problemleri fark eder ve çözüm yolu üretir. Öğrenciler işbirliği yaparak karmaşık problemleri çözme becerisi kazanır. Tüm bu olgular yaşanırken öğrencilerin problem çözme sürecine dair daha fazla farkındalık kazandıkları söylenebilir. Alan yazına bakıldığında Gül (2016), REACT stratejisi ile çalışmalar yapmıştır ve REACT stratejisi ile yürütülen öğretimin öğrenciler üzerinde problem çözme becerisine etkisini incelemiştir. Deneysel desenin kullanıldığı bu yöntem için başarı testi ve problem çözme ölçeği kullanılmıştır, sonucunda ise deney grubunun problem çözme puanlarında anlamlı bir artış olduğunu görmüştür ve REACT stratejisinin problem çözmede etkili bir yöntem olduğunu kanısına varmıştır. Öztürk ve Ağlarcı Özdemir (2021), ortaokul öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada REACT stratejisi ile işlenen bir

öğretimde öğrencilerin problem çözme ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını incelemişlerdir. Deneysel desen kullanılan bu araştırmada, sonuçlara bakıldığında ise REACT stratejisi ile yapılan öğretimin DG öğrencilerinde hem problem çözme becerilerini hem de fen dersine yönelik motivasyonlarını anlamlı bir şekilde arttırdığı görülmüştür. Widada vd. (2019), 68 lise öğrencisi ile REACT stratejisi ile işlenen dersin ve geleneksel yöntemle işlenen dersi problem çözme beceri üzerinde etkisini araştırmıştır. Sonuçlara bakıldığında ise REACT stratejisi sayesinde öğrenciler ders ile günlük hayatın bağlantısını kurabilmelerini sağladığı için problem çözme sürecini olumlu etkilediği görülmüştür. Yıldırım ve Gültekin (2017) yaptığı çalışmada, 4. sınıf öğrencilerine yönelik fen bilimleri dersinde bağlam temelli öğrenme stratejisinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma deney ve kontrol grupları arasında problem çözme becerisi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Ancak nitel verilerde, bağlam temelli öğrenmenin öğrenci tutumları ve süreçlerine olumlu katkıları olduğu raporlanmıştır. Akbulut ve Tekbıyık (2023) tarafından yapılan çalışmada, REACT stratejisinin fen bilimleri dersinde problem çözme becerisine etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, deney ve kontrol grupları arasında problem çözme becerisi açısından anlamlı fark bulunmadığını, ancak akademik başarıda deney grubu lehine anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir.

Deney grubunda uygulanan REACT stratejisi kapsamında öğrenciler, gerçek yaşamla bağlantılı durumlar üzerinde düşünme, çözüm yolları üretme ve bu yolları tartışarak uygulama fırsatı bulmuşlardır. Kontrol grubunda ise öğretim programına uygun olarak yürütülen derslerde öğrencilerin problem çözme süreçlerine katılımları daha sınırlı kalmıştır. Bu nedenle, kontrol grubundaki gelişim daha az düzeyde gerçekleştiği düşünülmektedir. Sonuç olarak, REACT stratejisi öğrencilerin karşılaştıkları problemleri anlamlandırmalarına, çözüm üretmelerine ve uygulamalarına olanak tanıyarak bu becerilerin gelişiminde istenen düzeyde olmasa da önemli bir rol oynamıştır denebilir.

Deney ve kontrol gruplarının kendi içindeki PÇBYÖA alt faktörüne yönelik ön-son test karşılaştırmaları sonucunda anlamlı bir farkın görülmemesi, REACT stratejisinin problem çözme becerilerine yönelik algılarda kısa süreli uygulamalarla belirgin bir değişiklik yaratmadığını göstermektedir. Bu durum, problem çözme becerisi algısının geliştirilmesinin zaman alıcı ve çok boyutlu bir süreç olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca, bu becerilerin algısal boyutta gelişimi için sadece stratejik öğretim değil, aynı zamanda öğrencilerin deneyimleyerek ve uygulayarak öğrenmelerinin desteklenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, Baysan ve Yıldız (2020) da yaptıkları çalışmada, kısa süreli öğretim uygulamalarının problem çözme becerileri algısında anlamlı değişikliklere yol açmadığını, ancak uzun süreli ve uygulamalı programların

bu algıyı olumlu yönde etkileyebileceğini vurgulamışlardır. Bu sonuçlar, REACT stratejisinin yalnızca belirli bir ünitede ve sınırlı bir süre içerisinde uygulanmasının, örneklem büyüklüğünün küçük olmasının ve kullanılan ölçeğin öğrencilerin gerçek problem çözme becerilerini değil, yalnızca öz-yeterlik algılarını ölçmesinin; öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim ortaya çıkarmamış olabileceğini düşündürmektedir. Öğrencilerin problem çözme ortamına yönelik algılarında gelişme sağlanması için daha uzun süreli, kapsamlı ve etkileşimli öğretim süreçlerinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırmada PÇBYAÖ iki alt faktör üzerinden değerlendirilmiştir: Problem Çözme Becerisi Yeterlik Ortam Algısı (PÇBYOA) ve Problem Çözme Yeterlik İçsel Kontrol Algısı (PÇYİK)**.** PÇBYOA alt faktörü bakımından ön test karşılaştırmasında; deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>.05$). Bu durum, her iki grubun başlangıçta benzer algılara sahip olduğunu göstermektedir. Son test karşılaştırmasında; uygulama sonrasında da gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($p>.05$). REACT stratejisinin PÇBYOA üzerinde kayda değer fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir etki yarattığı söylenebilir. Grup içi değişimde hem deney hem de kontrol grubunda anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>.05$). REACT stratejisiyle yürütülen öğretim süreci, öğrencilerin problem çözme ortamına ilişkin yeterlik algılarında anlamlı bir değişim yaratmamıştır ($p>.05$). Bu durum, öğrencilerin öğrenme ortamına yönelik algılarının yalnızca kullanılan öğretim yönteminden değil; öğretmenin iletişim tarzı, sınıf atmosferi, akran etkileşimi, ders süresinin yeterliliği ve fiziksel ortam gibi farklı değişkenlerden de etkilenebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, bu tür algıların gelişmesi daha uzun süreli uygulamalarla veya bu değişkenlerin birlikte ele alındığı bütüncül yaklaşımlarla mümkün olabilir.

PÇYİK alt faktörü ön test karşılaştırmasında; deney ve kontrol gruplarının başlangıç seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>.05$), bu da grupların eşit başlangıç koşullarına sahip olduğunu göstermektedir. Son test karşılaştırmasında; PÇYİK açısından uygulama sonrasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($p<.05$). Bu sonuç, REACT stratejisinin öğrencilerin problem çözmedeki içsel kontrol algılarını güçlendirdiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu farkın deney grubu lehine olması, REACT stratejisiyle yürütülen öğretim sürecinin öğrencilerin problem çözme konusundaki öz yeterlik algılarını geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğü $d=1.251$ ile büyük etki tespit edilmiştir ve bu durum REACT stratejisi ile yapılandırılmış derslerde problem çözme sürecine daha aktif katıldıkça, kendi yeterliklerine olan güvenleri de artmıştır şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç, REACT

stratejisinin öğrencilerin sadece bilgi düzeyini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kendi problem çözme becerilerini kullanabileceklerine dair inançlarını da güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, Bandura'nın sosyal bilişsel kuramında vurguladığı gibi, öz yeterlik algısının bireyin öğrenmeye olan yaklaşımını ve çabasını doğrudan etkilediği gerçeğiyle de örtüşmektedir. Sonuç olarak, bu bulgu, REACT stratejisinin yapılandırmacı ve bağlam temelli yapısının, öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik özgüvenlerini artırmada etkili bir araç olduğunu açıkça göstermektedir.

Grup içi değişimde, deney grubunda puan artışı gözlense de bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol grubunda ise son test puanları azalmış, bu da olumsuz yönde bir değişim olduğunu göstermektedir. Burada da anlamlı fark görülmemiştir. Deney grubunda puan artışı gözlense de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Araştırmanın İkinci Alt Problemi İle İlgili Tartışma

Uygulama öncesinde gruplar arasında analitik düşünme becerileri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>.05). Bu durum, REACT stratejisi uygulanmadan önce grupların analitik düşünme düzeylerinin birbirine denk olduğunu göstermektedir. Grupların benzer geçmiş öğrenim düzeyine ve yakın analitik düşünme becerilerine sahip olmaları, bu denklikten kaynaklanmaktadır şeklinde yorumlanmıştır.

REACT ile ders işlendikten sonra ADÖ, gruplara son test olarak tekrar uygulanmıştır. Son test verilerine bakıldığında, REACT stratejisi ile ders işlenen DG'de analitik düşünme puanlarında artış görülmesine rağmen DG ve KG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (p>.05). Bu durumun sebeplerine bakıldığında, analitik düşünme becerisi karmaşık ve üst düzey bir bilişsel süreç olması etkili olabilir. Bu nedenle analitik düşünme becerileri kısa süreli uygulamalarla istenen seviyede gelişmeyebilir. REACT stratejisinin uygulanması sadece belirli bir ünitede ve sınırlı süre içinde gerçekleştiği için, bu beceride gözle görülür bir değişim sağlanamamış olabilir. Demir ve Kara (2018) yaptığı çalışmada REACT benzeri stratejilerin analitik düşünme becerilerinde anlamlı gelişim sağlayamadığını bildirmiştir. Özdemir ve Öztürk (2021), 6.sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada REACT stratejisinin bilimsel süreç becerileri ve problem çözmeye etkisinin daha belirgin olabilmesi için daha uzun süreli uygulamaların ve farklı öğretim yöntemleriyle desteklenmesinin gerekli olduğu vurgulamışlardır. Bu da uygulama süresi ve yönteminin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğrencilerin analitik düşünme becerilerine ilişkin ön bilgileri ve alışkanlıkları farklılık gösterebilir; bu da stratejinin etkisinin ortaya çıkmasını zorlaştırabilir. Araştırmada REACT stratejisi ile işlenen derslerin ardından deney grubunun analitik düşünme puanlarında bir artış gözlemlenmesine rağmen, bu artışın istatistiksel olarak anlamlı bulunamaması birkaç farklı

etkenle açıklanabilir: Analitik düşünme, bilgiyi ayrıştırma, anlamlandırma, ilişkiler kurma ve eleştirel değerlendirme gibi bir dizi üst düzey bilişsel süreci içerir. Bu tür beceriler, genellikle uzun süreli, yoğun uygulama ve tekrar gerektirir. Sadece bir üniteye ve sınırlı bir süreye dayalı bir uygulamanın, bu beceriler üzerinde kalıcı ve belirgin bir etki yaratması beklenmeyebilir. Nitekim Demir ve Kara (2018) de benzer şekilde, kısa süreli bağlam temelli öğretim uygulamalarının analitik düşünme üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığını ifade etmişlerdir. Başka bir etkene bakılacak olursa, öğrencilerin mevcut bilişsel yapıları, önceki öğrenme deneyimleri ve öğrenme stratejilerine dair alışkanlıkları da analitik düşünmenin gelişimini etkileyebilir. Öğrenciler daha önce analitik düşünmeyi teşvik eden öğrenme ortamlarında bulunmamışlarsa, REACT gibi bir stratejinin kısa sürede etkili olması güçleşebilir. Özellikle geleneksel öğretim yöntemlerine alışkın öğrenciler için bu tür yeni yaklaşımlara uyum süreci zaman alabilir.

Deney grubunun ön test ve son testleri karşılaştırıldığında, öğrencilerin analitik düşünmede orta düzeyde bir fayda sağladığı söylenebilir. Bu bulgular, hem deney hem de kontrol grubunda analitik düşünme becerilerinde anlamlı bir artış olmadığını göstermektedir. Ancak deney grubunda gözlemlenen etki büyüklüğünün kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olması, REACT stratejisinin analitik düşünme becerilerinin gelişimine sınırlı da olsa olumlu bir katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir. İstatistiksel anlamlılık elde edilememesi ise uygulamanın süresi, örneklem sayısının sınırlı olması ya da uygulama koşullarındaki farklılıklar gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

Bu araştırmada, öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik yeterlik algıları, dört alt faktör üzerinden değerlendirilmiştir Bunlar: bilgiyi özümseme (BÖ), ayrıntılara dikkat etme (ADE), çözümleme (ÇÖ) ve çalışma stratejisidir (ÇS). BÖ alt faktöründe son test sonuçlarına göre deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>.05$). Bu bulgu, REACT stratejisinin öğrencilerin bilgiyi anlamlandırma ve özümseme süreçlerine belirgin bir katkı sağlamadığını ortaya koymaktadır. Ancak deney grubunun puan ortalamasının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu, daha uzun süreli veya farklı ünitelerde yapılan uygulamalarda etkili olabileceğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

ADE alt faktöründe deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>.05$). REACT stratejisinin öğrencilerin detaylara odaklanma ve dikkatini yönlendirme becerilerine doğrudan bir katkı sağlamadığı görülmektedir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin ortalamalarının yine daha yüksek olduğu görülmüştür. Stratejinin bağlam temelli yapısı, öğrencilerin ilgisini çekebilir ancak bu etkiyi güçlendirmek için daha yoğun dikkat çalışmaları gerekebilir.

ÇÖ alt faktöründe son testte deney grubu ortalaması kontrol grubunun üzerindedir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Bu bulgu, REACT stratejisinin öğrencilerin analiz yapma, ilişkileri fark etme ve bilgi parçalarını birleştirme becerilerinde önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. Bu fark, örneklem sayısının artırılmasıyla istatistiksel olarak da anlamlı hâle gelebilir.

ÇS alt faktöründe deney grubunun son test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir (p<.006). Etki büyüklüğü d=.926 olup büyük düzeydedir**.** Bu bulgu, REACT stratejisinin öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik stratejik planlama, zamanı yönetme, bilgiyi düzenleme ve etkin öğrenme yolları geliştirme becerileri üzerinde anlamlı ve güçlü bir etkiye sahip olduğunu açıkça göstermektedir. Çalışma stratejisi, analitik düşünmenin önemli bir alt bileşeni olduğundan, bu ilerleme REACT stratejisinin yapılandırmacı yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Öğrencilerin öğrenmeye daha aktif katılması, düşünme alışkanlıklarını gözden geçirmesi ve öğrenme sorumluluğunu üstlenmesi bu gelişmede etkili olmuştur.

Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi İle İlgili Tartışma

Uygulama öncesinde tüm öğrencilere IMEBT kullanılarak ön test yapılmıştır. Uygulama öncesinde gruplar arasında yapılan karşılaştırmada ilgili ünitedeki akademik başarı bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>.05). Deney grubuna REACT stratejisi ile derse başlanmadan KG ve DG arasında akademik başarı testi arasında farklılığın olmaması, grupların başlangıçtaki başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğu göstermektedir. Buna göre DG ve KG uygulamaya benzer koşullarda başladığı söylenebilir. Benzer araştırmalar da bu durumu desteklemektedir. Aktaş (2023), REACT stratejisi uygulanan çalışmalarında, deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları arasında anlamlı fark bulunmadığını, ancak uygulama sonunda deney grubunda başarıda anlamlı bir artış gözlendiğini belirtmiştir.

Akademik başarı son testinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (p<.05). Ayrıca etki büyüklüğü (d=.859) büyük düzeyde etki olarak belirlenmiştir. Bu durumda REACT stratejisi ile işlenen dersin akademik başarı üzerinde oldukça güçlü bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu araştırmada REACT stratejisinin akademik başarıyı artırmasında, stratejinin öğrencilerin öğrenmeyi günlük yaşamla bağlantı oluşturmasına olanak sağlamasının önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Öğrenciler, fen kavramlarını kendi deneyimleri ve çevrelerindeki gerçek durumlarla ilişkilendirdikçe, öğrenilen bilgiler daha anlamlı ve kalıcı hale gelmektedir. Bu yönüyle, REACT stratejisinin "*İlişkilendirme*" aşaması, öğrencilerin yeni bilgileri önceden sahip oldukları bilgilerle bütünleştirmelerine destek olur (Bybee, 2014). Ayrıca, stratejinin "*Deneyimleme*" ve "*Uygulama*" aşamalarında gerçekleştirilen etkinlikler, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik ederek kavramların daha iyi anlaşılmasını

sağlar. Aktif katılım ve deneyim yoluyla öğrenme, bilgilerin sadece ezberlenmekten öteye geçip gerçek yaşamda kullanılabilir hale gelmesine katkıda bulunur (Hmelo-Silver vd., 2007). Bununla birlikte, grup çalışmalarına dayalı "*İşbirliği*" aşaması, öğrencilerin farklı bakış açılarıyla tanışmasını ve problem çözme becerilerini geliştirmesini destekler. Sosyal etkileşim yoluyla öğrenme, motivasyonu artırarak ders başarısına olumlu katkılar sunar (Johnson vd., 2014). Son olarak, "*Aktarma*" aşaması, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri farklı bağlamlarda kullanabilmelerini sağlayarak kalıcı öğrenmeyi pekiştirir. Bu bütünsel yaklaşım, REACT stratejisinin akademik başarı üzerinde olumlu bir etkisinin olmasının temel sebeplerindendir.

Benzer biçimde, alan yazında da REACT stratejisinin günlük yaşamla bağlantılı etkinlikler yoluyla öğrenci başarısını artırdığı belirtilmektedir (Aktaş, 2023). Ayrıca Bybee (2014) ve Hmelo-Silver ve arkadaşları (2007) da deneyimleyerek ve işbirliğiyle öğrenmenin akademik performansa katkı sağladığını göstermiştir. Bu durumda DG başarısının gözle görülür derecede başarı sağladığı ve REACT stratejisi ile verilen öğretimin akademik başarıya etkisinin fazla olduğu söylenebilir. Keleş ve Dede (2020), yaptıkları çalışmalarda REACT stratejisi ile işlenen derslerde, öğrencinin akademik başarısına katkı sağladığını tespit etmişlerdir böylece farklı zamanlarda yapılan bu iki çalışmaya bakıldığında birbirini desteklemektedir.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde gelecekte REACT stratejisi ile ilgili yapılması planlanacak araştırmalar için bazı öneriler sunulabilir:

1. REACT stratejisi**,** fen bilimleri dersi öğretim sürecinde yalnızca 7. sınıf düzeyinde değil, farklı sınıf seviyelerinde ve çeşitli ünite kazanımlarında da etkili bir şekilde uygulanabilir.
2. REACT stratejisinin**,** fen bilimleri dersi öğretim sürecinde uygulanmasına ilişkin nitel araştırmalar yapılabilir; böylece öğrencilerin, öğretmenlerin ve araştırmacıların görüşleri incelenerek daha derinlemesine sonuçlara ulaşılabilir.
3. REACT stratejisinin**,** kalabalık sınıflarda uygulanmasında, grupların önceden belirlenmesi ders sırasında oluşabilecek karmaşayı önleyebilir ve zamanın daha verimli kullanılmasına katkı sağlayabilir.
4. REACT stratejisinin**,** fen bilimleri dersi öğretim sürecinde farklı bir öğretmen tarafından uygulanması durumunda, öğretmenin strateji hakkında önceden bilgilendirilmesi ve sürecin ayrıntılı şekilde açıklanması faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

Acar, B., & Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40*(40), 1-10.

Acar, B. (2012). *PISA 2003-2018 uygulamalarında fen okuryazarlığını etkileyen değişkenlerin okul ve öğrenci düzeyinde incelenmesi*. (Tez No. 772691) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Acar, T. (2012). Türkiye'nin PISA 2009 sonuçlarına göre OECD'ye üye ve aday ülkeler arasındaki yeri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri 12*(4), 2561-2572.

Akay, C., & Kanadlı, S. (2021). The effect of REACT strategy on achievement in science education: A mixed research synthesis. *Journal of Baltic Science Education, 20*(6), 868–880. https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.868

Akbaş, H. Ş. (2011). *Fen eğitiminde problem çözme stratejisi olarak drama uygulamalarının başarı, tutum, kavramsal anlama ve hatırlamaya etkisi* (Tez No. 298614) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Akbulut, H. İ., Köroğlu, H., Mısır, N., Yıldız, H., & Fidan, S. (2025). Saf madde ve karışımlar ünitesine yönelik analitik düşünme becerisi testi geliştirme çalışması. *Milli Eğitim Dergisi, 22*(1), 1–33.

Akkuş- Çakır, N., & Senemoğlu, N. (2016). Yükseköğretimde analitik düşünme becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 24*(3), 1487-1502.

Aktaş, N. (2023). *Bağlam temelli REACT öğretim modelinin öğrencilerin fen bilimlerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerine ve fen bilimleri dersine yönelik motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 806025) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Alan, Z. (2024). *Argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların 6.sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme* (Tez No. 882658) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Al-Faki, M., & Al-Majali, S. (2022). The effect of inquiry-based learning on students' problem-solving skills in science education. *International Journal of Science Education, 44*(7), 1123–1145.

Alharthi, H., Inkpen, D., & Szpakowicz, S. (2018). Authorship identification for literary book recommendations. *Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics* (pp. 390–400). Association for Computational Linguistics.

Alhartri, N. H. (2018). Efficient detection and adsorption of cadmium (II) ions using innovative nano-composite materials. *Chemical Engineering Journal*, 343, 118-127.

Alın, S., & Tekbıyık, A. (2023). Disiplinler arası problem çözme etkinliklerinin uygulandığı fen bilimleri dersinde öğrencilerin yaratıcı problem çözme süreçlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 52*(1), 457–492.

Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, (147), 12-19.

Amer, A. (2005). Analytical thinking. Cairo: Cairo University.

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., & Pintrich, P. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Pearson.

Anılan, H., & Gezer, B. (2020). Kodlama etkinliklerine ve analitik düşünme becerisine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(4), 307-324.

Arslan, M., & Eraslan, H. (2003). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğretmen ve öğrenci rolleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*, 31–39.

Arslan, M. M. & Eraslan, L. (2003). Yeni eğitim paradigması ve Türk eğitim sisteminde dönüşüm gerekliliği. *Millî Eğitim Dergisi,* (160).

Aslangiray, H., & Usta Gezer, S. (2023). Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *57*, 74–102.

Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2018). REACT stratejisine göre hazırlanmış rehber materyalin öğrenci başarısına etkisi: Katı basıncı konusu. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *9*(1), 71–83.

Ayvacı, Hakan Şevki, Er Nas, Sibel, & Dilber, Yasemin (2016). Bağlam Temelli Rehber Materyallerin Öğrencilerin Kavramsal Anlamaları Üzerine Etkisi: İletken ve Yalıtkan Maddeler Örneği. YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, *13*(1), 51-78.

Barker, V., & Millar, R. (2000). Students' reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course, *International Journal of Science Education*, *22*(11), 1171–1200.

Beasley, W., & Butler, J. (2002). Implementation of context-based science within the freedoms offered by Queensland Schooling. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Australian Science and Education Research Association Conference*, Townsville, Queensland.

Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The Salters approach. *International Journal of Science Education*, *28*(9), 999–1015.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education (ISTE) & ASCD.

Beştaş, B. (2022). *REACT stratejisinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi ve görüşlerinin incelenmesi* (Tez No.758358**)** [Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi-Siirt]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Bingham, A. (1971). *Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Büyük Kuloğlu, Z. (2019). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 10278266) [Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi -Düzce]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (9th ed.). Ankara: Pegem Akademi.

Büyükkaragöz, S., & Çivi, E. (1998). *Eğitimde problem çözme ve uygulama teknikleri*. İstanbul: Eğitim Yayınevi.

Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann.

Bybee, R. W. (2014). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*. BSCS.

Campbell, B., & Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education, 22*(7), 707–720.

Chang, Chun-Yen & Weng, Yu-Hua (2002). An exploratory study on students' problem-solving ability in earth science, international journal of science education, *24*(5), 441–451.

Chao, C. (2015). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına etkisi. *International Journal of Social Sciences and Education Research, 1*(1), 1–10.

Cheng, S.-C., She, H.-C., & Huang, L.-Y. (2018). The impact of problem-based learning on student argumentative thinking skills through science writing in inquiry-based learning environments. *Chemistry Education Research and Practice*, *19*(1), 38–50. https://doi.org/10.1039/C7RP00145A

Choi, H., & Johnson, S. D. (2010). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses. *The American Journal of Distance Education, 24*(4), 215-227.

Cohen, J. (1988). *Davranış bilimleri için istatistiksel güç analizi*. Routledge.

Crawford, M. L. (2001). *Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science.* CCI Publishing.

Crawford, M., & Witte M. (1999). Strategies for mathematics: Teaching in context. *Educational Leadership 57*(3), 34–38.

Çakır, N. A., & Senemoğlu, N. (2016). Üniversite öğrencilerinin analitik düşünme becerilerini ve bu becerilerin gelişimini etkileyen faktörler. *Çalışma, Kastamonu Eğitim Dergis*i, *24*(3), 1487-1502.

Çandarlı, F., Tunç, A. G., &Yenice, N. (2019). Fen eğitiminde TGA uygulamasının 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6*(11), 18-24

Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanılgısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi (Tez No.* 10246042**)** [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Çelik, A. (2019). *Bilim şenliklerinin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi, motivasyon, fen bilimleri dersi ve bilime yönelik tutumlarına etkisi (Tez No.* 594302) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Çelik, A., Yılmaz, B., & Kaya, C. (2015). Analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi: Eğitimde yaklaşımlar ve uygulamalar. *Eğitim Akademi Yayınları.*

Çelik, H., & Çelik, M. (2016). İlköğretim fen bilimleri dersi problemlerinde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(2), 1–16.

Çelik, M., & Çelik, S. (2016). REACT stratejisinin öğrenci tutumlarına etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi, 8*(1), 32-41.

Çelik, V., Yılmaz, M., & Kaya, H. (2015). Analitik düşünme ve eğitimdeki uygulamaları. Eğitim *ve Bilim, 40*(178), 112-124.

Çeliker, H. D., & Kara, M. (2020). Fen öğretiminde REACT'ın etkileri: 21. yüzyıl becerileri ve fene yönelik öz yeterlilik inançları. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 16(Özel Sayı: Eğitim Bilimleri),* 5732–5763.

Dağıstanlı, F., & Yıldırım, H. İ. (2020). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile destekli çevre eğitiminin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarı düzeylerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 54, 106-132.*

Dede, Y., & Yaman, S. (2006*).* Problem çözme teknikleri ve eğitimdeki rolü. *Eğitim ve Bilim, 31*(141), 56-66.

Demir, E., & Yıldırım, A. (2018). Fen eğitiminde REACT stratejisinin etkisi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 110-123.

Demir, H., & Kara, A. (2018). REACT stratejisinin analitik düşünme becerileri üzerindeki etkisi: Kısa süreli uygulama örneği. *Eğitim ve Bilim, 43*(193), 101–115.

Demir, M., & Kara, Y. (2018). Bağlam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve analitik düşünme becerilerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38*(1), 359–389.

Demir, Ö. & Kaya, H.İ. (2013). Öğretmen adaylarının bilişsel farkındalık beceri düzeylerinin eleştirel düşünme durumları ile ilişkilerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 5*(1), 35-68.

Demirci, H. (2020). *Yansıtıcı düşünme becerileri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerine, fen öğrenimine yönelimlerine ve motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 638100) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi]

Demir, H., & Kara, A. (2018). REACT stratejisinin analitik düşünme becerileri üzerindeki etkisi: Kısa süreli uygulama örneği. *Eğitim ve Bilim, 43*(193), 101-115.

Demircioğlu, H., & Özdemir, R. (2019). Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Nanoteknoloji Konusunu Anlamaları Üzerindeki Etkisi. *Journal of Computer and Education Research, 7*(14), 314–336.

Demircioğlu, H., Aslan, A., Açıkgöz, D., Karababa, Y., & Güven, O. (2019). REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar, 12* (64), 547-561

Demircioğlu, H., Ayas, A., Demircioğlu, G., & Özmen, H. (2015). Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Kimya Dersinde Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Tutumlarına Etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 333–343.

Demircioğlu, H., Bektaş, F., & Demircioğlu, G. (2018). Sıvıların özellikleri konusunun bağlam temelli yaklaşımla öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 7*(1), 1–12.

Demircioğlu, H., Vural, S., & Demircioğlu, G. (2012). REACT stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(2), 101–144.

Demirtaş, Z., & Çimer, S. Ö. (2015). Fen bilimleri öğretiminde problem çözme becerilerinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9*(1), 70-90.

Deniş Çeliker, H. & Kara, M. (2020). Fen öğretiminde REACT'ın etkileri: 21. Yüzyıl becerileri ve fene yönelik öz yeterlilik inançları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 16*(Eğitim ve Toplum Özel Sayısı*), 5732-5763.*

Derman, A., & Badeli, Ö. (2017). 4. Sınıf "saf madde ve karışım" konusunun öğretiminde 5e modeli ile desteklenen bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(4), 1860–1881.

Dewey, J. (2007). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educational process*. Dover Publications.

Dewey, R. A. (2007). *Psychology: An introduction*

Dindar, H., & Demir, M. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınav sorularının bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*(3), 87-96.

Doğan, A., Aydın, E., & Kahraman, E. (2019). STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi, 4*(2), 57-72.

Doğan, A. (2018). Analitik düşünme ve problem çözme becerileri üzerine bir inceleme. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 43*(2), 123-135.

Doğan, S. (2018). Analitik düşünme becerileri ve eğitimdeki önemi. *Eğitimde Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi, 5*(2), 112-125.

Durgun, E. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarıları ile okuduğunu anlama, grafik okuma ve problem çözme becerisi algıları arasındaki ilişki* (Tez No. 585360) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi-Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

Erçoban, M. (2018). *7. sınıf cebir öğrenme alanında REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkileri* (Tez No. 535686). [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi-Kocaeli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

Erdemir, N. (2016). REACT stratejisinin kavramsal anlama düzeyine etkisi. *Ulusal Fen Eğitim Dergisi, 11*(2), 115–130.

Erdoğan, H., & Uluçınar Sağır, Ş. (2024). Bağlam temelli REACT stratejisinin öğrencilerin kalıtım konusundaki kavramsal anlayışlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim, 49*(220), 1–20.

Erdoğan Karaş, Ö., & Gül, Ş. (2019). The effect of teaching of the 7th grade 'the cell and divisions' unit through REACT strategy on learning. *İlköğretim Online Dergisi 19*(3), 1688-1702.

Erdoğan-Karaş, Ö., & Gül, Ş. (2019). 'Hücre ve Bölünmeler' ünitesinin REACT stratejisiyle öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin tutum ve motivasyonuna etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(13), 30–50.

Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction* (The Delphi Report). Millbrae, CA: The California Academic Press.

Facione, P. A. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.

Genç, M., Ulugöl, S., & Ünsal, S. (2017). Ortaokul öğrencilerinin yaşam temelli öğrenme hakkındaki görüşleri. *12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, 9(5), 244-255.

Gilbert, J.K. (2006). Context based chemistry education on the nature of — context in chemical education. *International Journal of Science Education, 28* (9), 957–976.

Glynn, S., & Koballa, T. R. (2005). The contextual teaching and learning instructional approach. In R. E. Yager (Ed.), *Exemplary science: Best practices in professional development* (pp. 75-84). National Science Teachers Association Press.

Green, S. B., & Salkind, N. J. (2005). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data* (4th ed.). Pearson.

Gökçe, E., & Doğan, S. (2023). Effects of STEM activities on students' problem solving and collaboration skills. *International Journal of STEM Education, 10*(3), 112–127.

Görmüş, G. (2021). Altıncı sınıf elektriğin iletimi ünitesinin REACT stratejisiyle öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *European Journal of Educational Sciences, 8*(1), 1–14.

Gül, Ş. (2016). "Fotosentez" Konusunun Bağlam Temelli Öğretim Yoluyla Öğretilmesi: *Uygulamaya Dayalı Bir REACT Stratejisi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(2), 21-45. https://doi.org/10.17522/balikesirnef.273962

Gül, Ş., Güneş, E., & Yalmançı, E. (2017). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim, 42*(190), 1–16.

Güler, D., & Kaptan, F. (2017). Fen okuryazarlığında REACT stratejisinin rolü. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları*, 6(2), 75-88.

Güneş, B. (2017). REACT stratejisinin öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 7*(3), 90–108.

Güneş, F. (2012). Öğrencilerin Düşünme Becerilerini Geliştirme**.** *TÜBAR dergisi 32,* 127-146.

Hamid, M. (2021). The need analysis of chemistry module based on REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring) to improve critical thinking ability. *International Journal of Instruction, 14*(1), 1–16.

Harty, H., Anderson, M., & Nichols, P. (1991). The process of problem-based learning: What works and why? *Medical Education,* 25(3), 192–200. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1991.tb00035.x

Hidayat, R., Nugroho, I., Zainuddin, Z., & Ingai, T. A. (2024). A systematic review of analytical thinking skills in STEM education settings. *Information & Learning Sciences, 125*(7/8), 565–586.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107. https://doi.org/10.1080/00461520701263368

Hung, D. (2009). Problem-based learning: A learning environment for enhancing learning in the 21st century. *Journal of Educational Technology & Society, 12*(4), 133-148.

Herlina, E., & Ilmadi, I. (2022). The implementation of REACT strategy in training students' higher order thinking skills (HOTS). *Ta'dib: Jurnal Pendidikan***,** *12*(1), Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar.

Irwanto, I., Rohaeti, E., Widjajanti, E., & Suyanta. (2017). Students' science process skill and analytical thinking ability in chemistry learning. *Proceedings of the 2nd International*

Seminar on Chemical Education, 1868, 030001-1–030001-4. https://doi.org/10.1063/1.4995100

Irwanto, I., Saputro, S., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2017). Analytical thinking skills profiles of senior high school students in learning chemistry. *International Journal of Instruction, 10*(3), 255-272.

Irwanto, Y., Susanto, H., & Rahayu, S. (2017). The role of analytical thinking in improving students' problem-solving skills in education. *International Journal of Education and Research, 5*(4), 123-134.

İnel Ekici, D., & Balım, A. G. (2013). Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1), 67–86.

İnel, D. (2012). *Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri* (Tez No. 313398) [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Jannah, M., Supardi, Z. A. I., & Prabowo. (2020). Guided inquiry model with the REACT strategy learning materials to improve the students' learning achievement. *International Journal of Recent Educational Research, 1*(2), 156–168.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching, 25*(3 ve 4), 85-118.

Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development, 48*(4), 63–85.

https://doi.org/10.1007/BF02300500

Kahney, H. (1993). *Problem solving: Methods and strategies*. HarperCollins.

Kala, M., & Bilgin, İ. (2020). Analitik düşünme becerileri ve eğitimdeki etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi, 15*(4), 233-245.

Kala, N., & Bilgin, A. K. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının analitik düşünme becerisi ile ilgili mesleki bilgilerinin belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 18*(2), 525-544.

Kalaycı, S. (2001). Eğitimde istatistiksel analizler. *Pegem Akademi Yayıncılık.*

Kanyılmaz, B. M., & Yücel, E. Ö. (2020). Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde ilkokul öğrencilerinin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik görüşlerinin ve sınıf içi uygulamalarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 45*(204), 23-29.

Kanyılmaz, A., & Yücel, M. (2020). Fen bilimleri öğretiminde analitik düşünme becerilerinin önemi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, 8*(3), 45-59.

Kanyılmaz, H., & Yücel, A. (2020). Analitik düşünme becerilerinin eğitimdeki rolü ve stratejileri. *Eğitimde Yeni Yöntemler Dergisi*, 7(2), 99-110.

Karamustafaoğlu, O., & Tutar, M. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretimde REACT stratejisinin kullanımı hakkında görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5*(1), 1–12.

Karslı Baydere, F., & Bülbül, F. (2021). REACT stratejisinin 7. sınıf öğrencilerinin ampullerin bağlanma şekilleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7*(2), 116–135.

Karslı Baydere, F., & Kurtoğlu, S. (2020). 5. sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik konusundaki kavramsal anlamalarına REACT stratejisinin etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(1), 1015–1041.

Karslı Baydere, F., & Aydın, E. (2019). Bağlam temelli yaklaşımın açıklama destekli REACT stratejisine göre 'Göz' konusunun öğretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *39*(2), 755–791. https://doi.org/10.17152/gefad.345897

Karslı, F., & Yiğit, M. (2016). 12th grade students' views about an alkanes worksheet based on the REACT strategy. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education, 10*(1), 472–499.

Karslı, F., & Yiğit, N. (2017). Effectiveness of the REACT strategy on conceptual change and retention of organic chemistry concepts. *Chemistry Education Research and Practice, 18*(4), 765-777

Karslı, F., & Yiğit, M. (2015). Effect of context-based learning approach on 12 grade students conceptual understanding about alkanes. *Inonu University Journal of the Faculty of Education, 16*(1), 43-62.

Karslı, F., & Yiğit, N. (2015). REACT stratejisinin fen eğitimi üzerindeki etkileri. *Eğitim ve Bilim*, *40*(178), 45-56.

Kaya, E. (2023). *Fen bilimlerinde yaşam becerileri eğitimi kılavuzunun fen bilgisi öğretmen adaylarının analitik düşünme becerilerini geliştirmelerine etkisi* (Tez No. 792905) [Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi-Kars]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Kaya, H., & Arslan, A. (2019). REACT stratejisi ve fen öğretiminde materyal kullanımı. *Eğitim Teknolojileri*, 27(4), 55-67.

Keleş, İ. H., & Dede, H. (2020). REACT stratejisiyle saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 20*(4), 1657-1675.

Keleş, İ. H., & Dede, H. (2019). REACT stratejisiyle 'Saf Maddeler, Karışımlar ve Karışımların Ayrılması' konularının öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 1657–1676.

Keleş, M., & Dede, Y. (2020). REACT stratejisinin fen bilimleri dersinde akademik başarıya etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, *45*(201), 123-139.

Keskin, B., Köse, E., Ö., & Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin madde bağımlılığı konusundaki bilgi düzeylerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi,* 7(1), 52-64.

Keskin, F. (2017). *Yaşam temelli REACT öğretim stratejisinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı ve fen okuryazarlığı üzerine etkisi* (Tez No. 497682) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi-Muğla]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Keskin, F., & Çam, A. (2019). Yaşam temelli REACT stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 49*, 38-59.

Kılıç, A. H. (2022). *Fen eğitiminde yaşam becerileri ile mühendislik ve tasarım becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarıya etkisi* (Tez No. 767470) [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi -Kayseri]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Kirman Bilgin, A. (2015). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kapsamında REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğinin değerlendirilmesi*.

(Tez No. 423169). [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Kirman Bilgin, A., Demircioğlu Yürükel, F. N., & Yiğit, N. (2017). The effect of a developed REACT strategy on the conceptual understanding of students: "Particulate nature of matter". *Turkish Journal of Education, 14*(2), 65–81.

Kocaman, S. (2021). *Analitik düşünme ve eğitimdeki rolü: Beceriler ve stratejiler*. *Eğitimde Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi, 8*(3), 231-245.

Koç-Akran, D. (2024). The effect of augmented reality supported REACT strategy on pre-service teachers' problem-solving skills. *International Journal of Contemporary Educational Research, 11*(2), 234–249.

Koç, H. (2025). *REACT stratejisine dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 934407) [Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi -Nevşehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.

Kop, Y. M. (2024). *Optik ünitesi kapsamında açıklama destekli REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğrenme ortamlarının etkililiğinin değerlendirilmesi* (Tez No. 863299) [Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Köse, S. (2021). *Analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimdeki rolü*. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 14*(2), 112-126.

Krajcik, J., Blumenfeld, P., Marx, R., & Soloway, E. (2000). Creating usable innovations in systemic reform: Scaling-up technology-embedded project-based science in urban schools. *Educational Psychologist, 35*(3), 149–164. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3503_4

Kuhn, J., Müller, A. (2014). Context-based science education by newspaper story problems: A Study on Motivation and Learning Effects. *Progress in Science Education (Perspectives in Science)* 2, 5-21.

Kurnaz, M. A., & Yıldız, N. (2013). Bağlam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı, ilgisi ve motivasyonu üzerindeki etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(2), 369–390.

Kurnaz, H., ve Yıldız, N. (2015). Ortaokul öğrencilerinin okuma motivasyonlarının çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *13*(3), 53–72.

Kutluca, E. (2024). *Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunun REACT stratejisi ile öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi* (Tez No. 901204) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Kutu, H. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(1), 29–62.

Kutu, H., & Sözbilir, M. (2011). Öğrenci görüşlerine göre bağlam temelli kimya öğretimi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 8*(3), 199–221.

Kutu, H., & Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(1), 29–62.

Laz, R. (2024). *REACT öğrenme stratejisinin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve fen öğrenimi yönelimlerine etkisi* (Tez No. 854485) [Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi-Karaman]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Liu, Y., Chen, W., & Lin, S. (2022). Impact of STEM-based education programs on students' analytical thinking skills in science classes. *Journal of Science Education and T*echnology, *31*(1), 87–102.

Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Corwin Press.

Marzano, R. J. & Kendall, J. S. (2007). The new taxonomy of educational objectives. Corwın Press

Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). İlköğretim Fen Bilimleri dersi öğretim programı (6.7.8.Sınıflar). *Ankara: MEB Yayınevi.*

Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye Ulusal Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Millar, R., Osborne, J., & Nott, S. (1998). Science education for the future. *School Science Review, 80*(291), 19–24.

National Research Council. (2012). *A framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press.

Navarra, C. A. (2006). *REACT: A strategy for teaching science. Science Scope, 29*(6), 24–27.

Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving. Prentice-Hall.*

Ocak, G., & Park, F. (2020). Lise öğrencileri için analitik düşünme ölçeği geliştirme çalışması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22*(1), 49-68. https://doi.org/10.32709/akusosbil.565699

Özdemir, M, & Koca, A. (2023). The influence of REACT strategy on scientific process skills and analytical thinking. *Journal of Educational Research and Practice, 13*(1), 50–67.

Özay Köse, E., & Çam Tosun, F. (2011). Effect of "Context Based Learning" in students' achievement about nervous system. *Journal of Turkish Science Education, 8*(2), 91-106.

Özkan, Z. (2022). *Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunun REACT stratejisi ile öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin araştırma-sorgulamaya dönük tutumlarına, fen konularına yönelik ilgilerine ve akademik başarılarına etkisi.* (Tez No.708846) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Özsoy, G., & Ataman, A. (2017). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri ile üstbilişsel farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 42*(189), 93–109.

Öztürk, M., & Kılıç, S. (2017). REACT stratejisinin kavramsal öğrenmeye katkısı. *Fen Bilimleri Dergisi, 22*(3), 275-290.

Öztürk, Ö., & Ağlarcı Özdemir, O. (2021). REACT stratejisine dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisi. *14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*). Burdur, Türkiye

Öztürk, Ö., & Özdemir, A. (2021*).* REACT stratejisine dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisi. 14.

Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Burdur, Türkiye, 19 - 21 Mayıs 2021

Palancı, E. & Kalender, S. (2022). Web destekli 5E öğrenme modelinin 6. sınıf fen bilimleri dersinde uygulanışına yönelik öğrenci görüşleri. *Gelişim ve Psikoloji Dergisi'nin 3*(5). 51-73.

Park, S., & Park, J. (2016). Effects of problem-based learning on attitude: A meta-analysis study. *European Journal of Educational Research*, 5(1), 1–9. https://doi.org/10.12973/eu-jer.5.1.1

Paul, R., & Elder, L. (2006). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Learning and Your Life*. Pearson.

Peşman, H., & Özdemir, Ö. F. (2012). Approach–method interaction: The role of teaching method on the effect of context-based approach in physics instruction. *International Journal of Science Education*, *34*(14), 2127–2145. https://doi.org/10.1080/09500693.2012.689854

Pólya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Pólya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.

Ramsden, J. M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16 *International Journal of Science Education*, *19*(6), 697–710.

Ramadani, I., Wulandari, N. F., & Triliana. (2021). *Analyzing junior high school students' mathematical creative thinking skill in mathematical modelling*. *Quadratic: Journal of Innovation and Technology in Mathematics and Mathematics Education, 1*(2), 125–130.

Reid, J. S. (2000). Context-based learning in chemistry education: Theoretical perspectives and practical implications. *International Journal of Science Education, 22*(3), 317–336.

Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). *21st century skills: The challenges ahead*. *Educational Leadership*, 67(1), 16–21.

Saka, A. Z. (2011). Investigation of Student-Centered Teaching Applications of Physics Student Teachers. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 3*(1), 1–10.

Satriani,I., Emilia, E. & Gunawan M. H. (2012). Contextual teachıng and learnıng approach to teachıng wrıtıng. *Indonesian Journal of Applied Linguistics, 2*(1), 10-22.

Sevinç, B. (2015). *Asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine göre materyallerin geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması.* (Tez No. 407701) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

She, H.C. (2002). Concepts of a higher hierarchical level require more dual situated learning events for conceptual change: a study of air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*,*24*(9), 981-996.

Shields, P. M. (2012). *Analytical thinking and its role in critical problem solving*. *Journal of Educational Research, 105*(4), 215-228.

Smith, J., & Johnson, R. (2023). Effects of digital problem-solving activities on analytical thinking in middle school science students. *Journal of Educational Technology & Society*, *26*(3), 110-125

Soylu, M. (2004). *Eğitimde problem çözme yaklaşımları ve stratejileri*. Yargı Yayıncılık.

Sözbilir, M., Yalçın, N., & Ertepınar, H. (2007). Öğrenci merkezli öğretim: Kuramdan uygulamaya. *Eğitim ve Bilim, 32*(144), 3–10.

Şahin, İ. (1999). *Eğitimde problem çözme ve öğretim yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Şahin, D. & Güven, S. (2016). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri hayat bilgisi ve sosyal bilgiler derslerindeki yöntem ve teknik kullanımına ilişkin görüşleri. *Online Fen Eğitimi Dergisi, 1*(1): 42-59.

Şenel, G. D. (2023). *Bağlam temelli öğrenme kapsamında ilkokul üçüncü sınıf hayat bilgisi dersinde react stratejisine dayalı uygulamaların değerlendirilmesi* (Tez No. 832782) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Şenocak, E., Taşkesenligil, Y. & Sözbilir, M.(2007). A study on teaching gases to prospective primary science teachers through problem-based learning. *Research in Science Education, 37*(3), 279-290.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Tez No. 187259) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Tatlı, A. (2020). 7. sınıf 'Hücre ve Bölünmeler' ünitesinin REACT stratejisiyle öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitim ve Bilim, 45*(201), 1–20.

Taşçı, Z. Ve Demirbaş, M. (2022). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yaşam Becerilerinin 7. Sınıf Ders Kitabındaki Yansımaları. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 08*(03), 40-48

Tekmanlı, K. U. (2024). 6.*sınıf ses ve özellikleri ünitesinin react stratejisi ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına ve yaratıcılık düzeylerine etkisi* (Tez No. 912857) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Topuz, D., Yıldırım, H. İ., & Gülçiçek, Ç. (2013). Yapılandırmacı yaklaşım ve bağlam temelli öğrenme: Teoriden uygulamaya. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *2*(1), 95–102.

Topuz, F., Gençer, S., Bacanak, A., ve Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *2*(1), 240–261.

Toren, Z., & Sagy, S. (2012). Problem-solving as a life skill: The case of environmental dilemmas. *The Journal of Environmental Education*, *43*(2), 90–105.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.

Tutar, M. (2023). *6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı" ünitesine yönelik REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim etkinliklerinin akademik başarı ve yaşam becerilerine etkisi* (Tez No. 831845) [Doktora Tezi, Amasya Üniversitesi-Amasya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Ulusoy, F. (2013). Fen öğretiminde bilim okuryazarlığı temelli yaklaşımlar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *10*(21), 83–100.

Ulusoy, M. (2013). *Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünleştirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi.* (Tez No. 334759) [yüksek lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Uysal, T. (2024). *Fen eğitiminde yaşam becerileri üzerine yapılan çalışmaların analizi* (Tez No. 845271) [Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi-Manisa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Ültay, E. (2012). Implementing REACT strategy in a context-based physics class: Impulse and momentum example. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies, 4*(1), 233–240.

Ültay, N., & Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5*(2), 199–220.

Ünal, Ç., & Çelikkaya, T. (2009). Yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilgiler öğretiminde başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi (5. Sınıf Örneği). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13*(2), 197-212.

Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F.Ö. (2004). "Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış". *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(2), 339.

Ünal, Y. (2011). *Bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ve bir takım oyunu için oyuncu seçimi uygulaması* (Tez No. 291251) [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Ünsal, M., & Ergin, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 9*(2), 165-184.

Widada, W., Retnawati, H., & Djidu, H. (2019). The effect of REACT strategy towards students' problem solving ability in learning mathematics. *International Journal of Scientific and Technology Research, 8*(10), 3480–3485.

Yalçın, P., Altun Yalçın, S., Akar, M. S., & Özturan-Sağırlı, M. (2018). The effects of teaching applications with real life content on the levels of pre-service teachers' abilities to associate daily life with astronomy and electrical learning topics. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 8*(2), 229–252.

Yanarateş, E. (2024). The Effect of Design-Based Activities Prepared with The React Strategy on Secondary 7th Grade Students' 21st Century Skills and Science Attitudes, *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS), 15*(56), 552-569. https://doi.org/10.35826/ijoess.4460

Yanmaz, E. A. (2021). *Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen rehber materyallerin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları üzerine etkisi: "Aynalar ve Işığın Soğurulması" örneği* (Tez No. 655044) [Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi-Giresun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Yıldırım, G. (2015). *İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları* (Tez No. 395172) [Yüksek Lisans Tezi Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Yıldırım, G., & Gültekin, M. (2017). İlkokul 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bağlam Temelli Öğrenme Uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(2), 81–101.

Yıldırım, S. (2018). React stratejisinin öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 112-123.

Yıldız, M., & Baysan, A. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisi algılarının geliştirilmesinde öğretim programlarının etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi, 32*(1), 45-60.

Yıldırım, P. (2023). *Fen bilimleri dersinde uygulanan stem ve steam etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, motivasyonlarına, yaratıcılıklarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi: karma yöntem araştırması* (Tez No. 819679) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Yılmaz, H., & Öztürk, S. (2019). The effects of problem-based learning on analytical thinking skills in science education. *Journal of Science Education*, *20*(3), 150–165.

Yılmaz, S. (2020). REACT stratejisinin öğrenme başarısına etkisi. *Bilim ve Eğitim Dergisi*, *8*(1), 101-115.

EKLER

EK-1. Etik Kurulu

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERİSTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi : 03.03.2025
Toplantının Sayısı :02

Karar-52: Danışmanlığını Doç. Dr. Seda OKUMUŞ'un yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Emine YEL'in "React Stratejisinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme, Analitik Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili etik kurul onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçenin "React Stratejisinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme, Analitik Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi" isimli tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

(e-imza)
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Birim Etik Kurul Başkanı

(e-imza)
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

(e-imza)
Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

(e-imza)
Prof.Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Üyesi

(e-imza)
Prof.Dr. Mustafa CİHAN
Raportör

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	**Toplantı Sayısı: 02** **Karar No: 52**	**Toplantı Tarihi: 03.03.2025**
	Aşağıda bilgileri verilen yüksek lisans tez ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu yüksek lisans tez ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	**Proje Yürütücüsü:** Emine YEL **Çalışma Konusu**: React Stratejisinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme, Analitik Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		**İMZA**
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK	Etik Kurul Başkanı	e-imza
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	e-imza
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr.Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr. Mustafa CİHAN	Etik Kurul Raportörü	e-imza

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 938d935c-522a-428a-ab1b-fd8209741554 Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ebys

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığını Doç. Dr. Seda OKUMUŞ'un yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Emine YEL'in "React Stratejisinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme, Analitik Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk onay belgesi talep edilmesi.

Gönderildiği Tarih: 03.03.2025

Teslim Tarihi: 03.03.2025

Değerlendirenin Adı Soyadı: **Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına**

Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Etik Kurul Başkanı
e-imza

Bu Yüksek Lisans Tez uygundur: +   **Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.**
Bu Yüksek Lisans Tez uygun değildir: □   Gerekçe/Açıklama

EK 2. MEB izni

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-56785782-300-2500058803 17.02.2025
Konu : Tez Önerisi (Emine YEL)
Düzeltme

DAĞITIM YERLERİNE

Enstitümüz Yönetim Kurulunun 03.02.2025 tarih ve 05 sayılı toplantısında alınan, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi **Emine YEL**'in tez önerisi görüşüldü.

Karar 21:Danışmanlığını Doç. Dr. Seda OKUMUŞ'un yürüttüğü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Emine YEL'in tez önerisinin Yükseköğretim Kurulu Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin **8/1** maddesi uyarınca; **"React Stratejisinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme, Analitik Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi"** kabulüne oy birliği ile karar verildi.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Refik DİLBER
Müdür

Dağıtım:
Gereği:
Sayın Doç.Dr. Seda OKUMUŞ

Bilgi:
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: b10f9e01-43b0-46ce-94e3-8dc66276c6a0 Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ebys
Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
25240 Erzurum
Tel: +90 442 2315630
Elektronik Ağ: http://www.atauni.edu.tr/#!birim=egitim-bilimleri-enstitusu
Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr

Bilgi: Kübra YILDIRIM
Faks: +90 442 2315883
E-Posta: egitbil@atauni.edu.tr

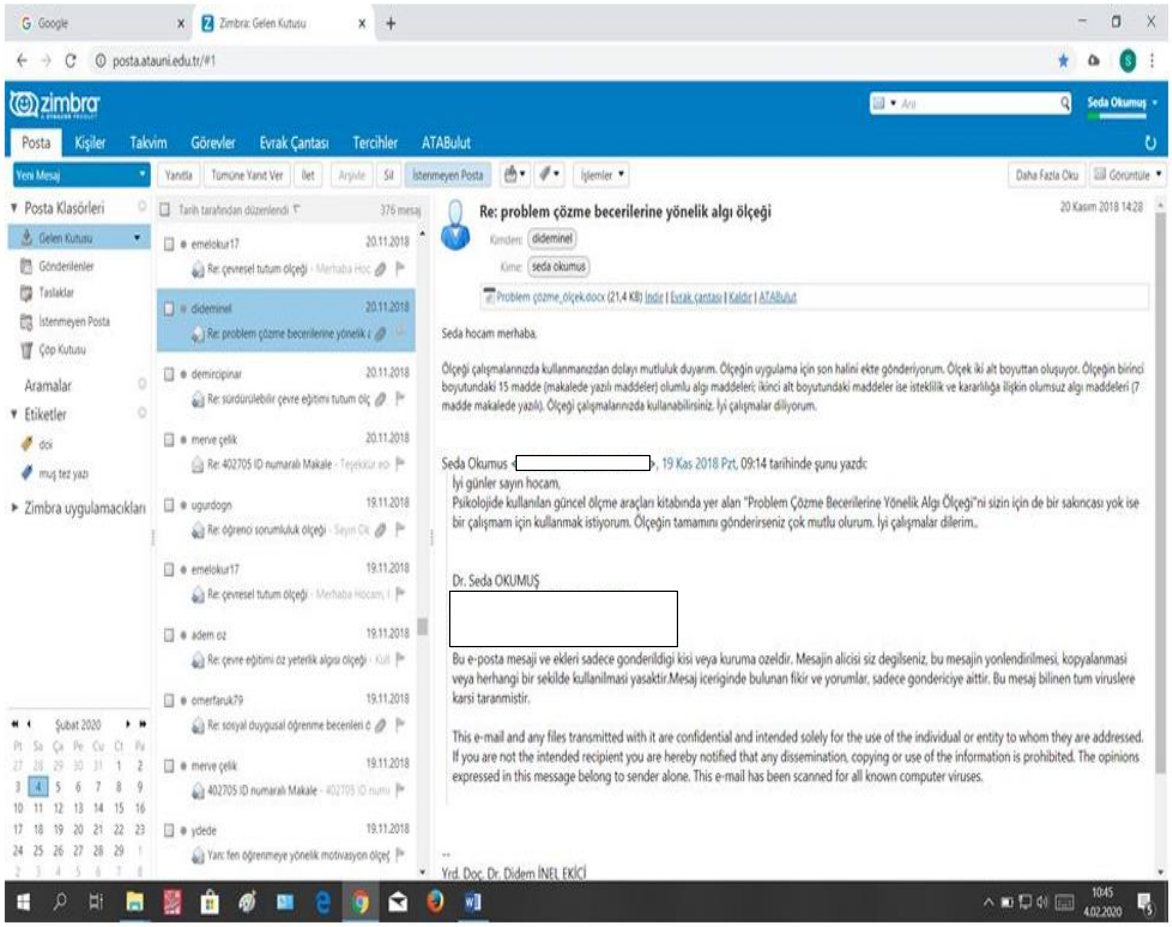
EK-3. Problem Çözme Ölçeği

PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE YÖNELİK ALGI ÖLÇEĞİ

MADDELER	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Bir sorunla karşılaştığımda sorunu her yönüyle incelemeye çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
2.Bir sorunu anlamakta sıkıntı yaşarsam sorunla ilgili araştırma yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
3.Sorunları çözmek için çeşitli denemeler yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
4.İlk denememde sorunu çözmede başarısız olursam sorunu çözmekten vazgeçerim.	( )	( )	( )	( )	( )
5.Bir sorunu çözdükten sonra elde etmiş olduğum sonuçları dikkatlice değerlendiririm.	( )	( )	( )	( )	( )
6.Sorunları çözmek yerine sorunlardan kaçınmayı tercih ederim.	( )	( )	( )	( )	( )
7.Gerektiğinde bir sorunu çözebilmek için farklı çözüm yollarını birlikte kullanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
8.Bir sorunu çözmek için çevremdeki kişilerin fikirlerini alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
9.Karşılaştığım sorunları çözmek için uğraşmam.	( )	( )	( )	( )	( )
10.Bir sorunu çözüme ulaştırmak için araştırma yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
11.Sorunlarla karşılaştığımda soruna neden olan şeyi araştırırım.	( )	( )	( )	( )	( )
12.Bir sorunun çözümüyle ilgili karar verirken her çözüm yolunun sonuçlarını düşünürüm.	( )	( )	( )	( )	( )
13.Bir sorunla karşılaştığımda sorunu çözmeyi mümkün olduğu kadar ertelerim.	( )	( )	( )	( )	( )
14.Sorunları çözmek için gözlem yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
15.Zor bir sorunla karşılaştığımda onu çözebileceğimden şüphe duyarım.	( )	( )	( )	( )	( )
16.Sorunları çözmek için önceki bilgilerimi hatırlamaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
17.Bir sorunu çözmek için benzer sorunların çözümlerinden yararlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
18.Zor sorunları çözmektense kolay sorunları çözmeyi daha çok isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
19.Bir sorunu çözerken, soruna ilişkin düşündüğüm farklı çözüm yollarını karşılaştırırım.	( )	( )	( )	( )	( )
20.Bir sorunla karşılaştığımda ilk önce sorunu açıklarım.	( )	( )	( )	( )	( )
21.Karşılaştığım sorunların zor olması benim o sorunu çözme isteğimi azaltır.	( )	( )	( )	( )	( )
22.Sorunu çözmeden önce uygulamak istediğim çözüm yolu üzerine düşünürüm.	( )	( )	( )	( )	( )

EK-4. Problem Çözme Ölçeği İçin Alınan İzin

Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği Sahibinden Alınan İzin



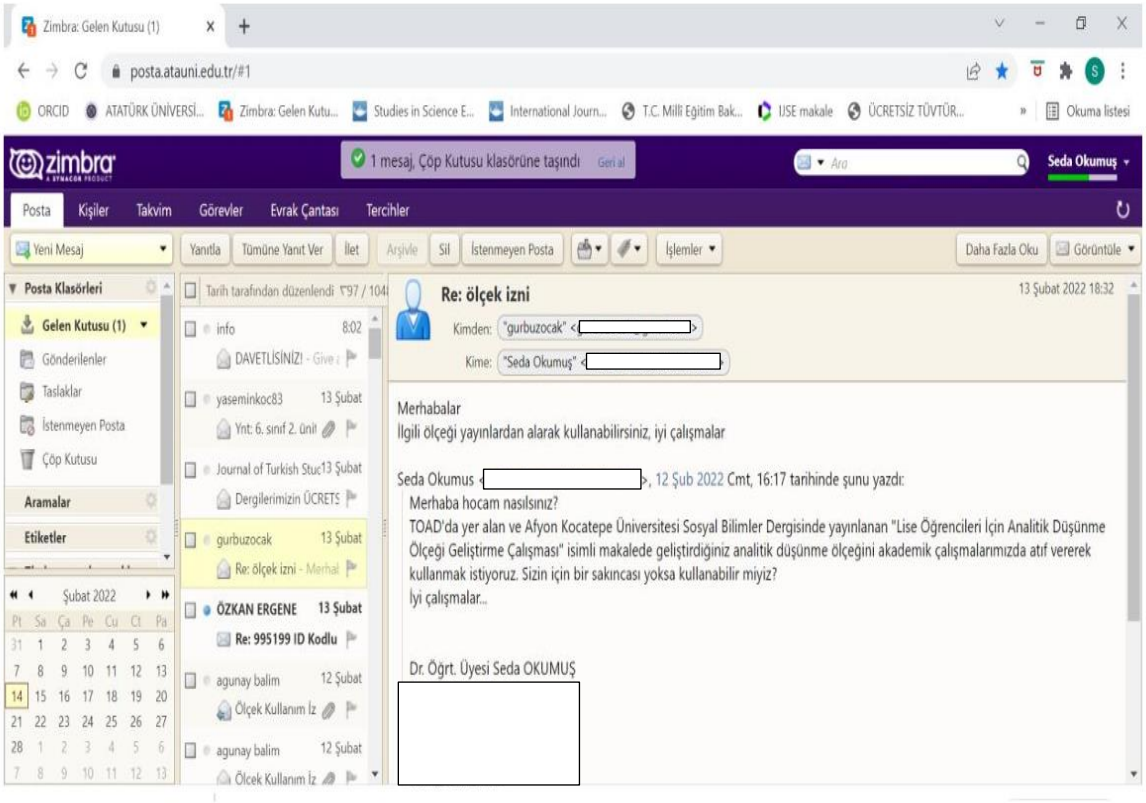
EK-5. Analitik Düşünme Ölçeği



Ek1: Analitik Düşünme Ölçeği

	Analitik Düşünme Ölçeği	Uygun Değil	Çok Az Uygun	Kısmen Uygun	Çoğunlukla Uygun	Tamamen Uygun
1.	Bir problemin çözümü için gerekli olan bilgileri belirlerim.	①	②	③	④	⑤
2.	Karşıma çıkan problem veya konularla ilgili bilgileri irdelerim.	①	②	③	④	⑤
3.	Ulaştığım sonuçların birbiriyle karşılaştırarak tutarlılıklarını kontrol ederim.	①	②	③	④	⑤
4.	Bir proje üzerinde çalışırken önce genel amacını anlamaya çalışırım.	①	②	③	④	⑤
5.	Bir işe veya çalışmaya başlamadan önce, onu nasıl yapacağımı anlamaya çalışırım.	①	②	③	④	⑤
6.	Araştırma yaparken yeterince bilgi topladığımdan emin olurum.	①	②	③	④	⑤
7.	Problem çözerken kullandığım bilgilerin doğruluğunu araştırırım.	①	②	③	④	⑤
8.	Günlük hayatımda karşıma çıkan problemlerin farkına varırım.	①	②	③	④	⑤
9.	Kavramlar ve konular arasında neden-sonuç ilişkisi kurarım.	①	②	③	④	⑤
10.	Problem hakkındaki bilgi eksikliğimi araştırarak ortadan kaldırırım.	①	②	③	④	⑤
11.	Konuların genel yönlerinden ziyade detaylarıyla ilgilenirim.	①	②	③	④	⑤
12.	Ayrıntılara dikkat etmeyi gerektiren konular üzerinde çalışırım.	①	②	③	④	⑤
13.	Çalışmaların genel etkileri yerine basamaklarına ve detaylarına daha fazla dikkat ederim.	①	②	③	④	⑤
14.	Problem veya konuların sadece genel sonucunu değil alt boyutlarını da araştırırım.	①	②	③	④	⑤
15.	Daha çok görevleri dikkat gerektiren işlerde çalışırım	①	②	③	④	⑤
16.	Çözümünde, işlem basamaklarını kendim oluşturacağım problemler üzerinde daha çok çalışırım.	①	②	③	④	⑤
17.	Farklı fikirleri kontrol eder ve farklılıkları birbirleri ile karşılaştırırım.	①	②	③	④	⑤
18.	Çözümlerimde birden fazla ispat kullanırım.	①	②	③	④	⑤
19.	Soruna ilişkin olası sonuçları göz önünde bulundururum.	①	②	③	④	⑤
20	Bir problem durumunu açık ve net bir şekilde ifade ederim.	①	②	③	④	⑤
21	Problemi çözmeden önce kendime çalışma planı yaparım.	①	②	③	④	⑤
22	Ders çalışırken, anlayamadığım problemlerde tablolar oluşturarak çözümlerim.	①	②	③	④	⑤
23	Çalışmaya başlamadan önce konuları kategorilere ayırırım.	①	②	③	④	⑤
24	Problemi çözmeden önce hangi adımları izlemem gerektiğini belirlerim.	①	②	③	④	⑤

EK-6. Analitik Düşünme Ölçeği İçin Alınan İzin



EK-7. Başarı Testi

Adı:	**IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ BAŞARI TESTİ**	
Soyadı:		
Sınıfı:		
No:		

Soru 1



Özdeş K,L ve M beherlerinin tabanları sırasıyla siyah, mavi ve beyaz renkli boyayla boyandıktan sonra bardakların içlerine birer termometre daldırılıyor. Beherlere eşit miktarda ve sıcaklıkta su dökülüp beherler eşit süre güneş ışığı altında bekletiliyor. Bu süre sonunda beherlerdeki suların son sıcaklıkları termometreler ile ölçülüyor.

Buna göre beherlerdeki suların son sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru belirtilmiştir?

A) M>L>K B) K>L>M
C) K>M>L D) M>K>L

Soru 2 Bir öğrenci ışığın maddeyle etkileşimine yönelik bir deney düzeneği hazırlıyor.
Bu deneyde öğrenci,

- Özdeş termometreleri aynı boyuttaki farklı kumaş parçalarına sarıyor ve termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini kaydediyor.
- Daha sonra hazırlanan kumaşları eşit derecede güneş alan bir yere koyarak 15 dakika bekliyor.
- Gözlem sonuçlarını tabloya kaydediyor.

Buna göre, öğrencinin yaptığı deneydeki değişkenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Bağımsız Değişken	Kontrol Değişkeni	Bağımlı Değişken
A)	Soğurulma	Gün Işığı	Kumaş Rengi
B)	Kumaş Rengi	Termometre, gün ışığı	Yansıma
C)	Kumaş Rengi	Termometre, gün ışığı	Soğurulma
D)	Yansıma	Gün ışığı	Kumaş rengi

Soru 3 Efe, parkta yaptığı yürüyüşten sonra özdeş K ve L banklarından hangisine oturacağına karar veremez. K bankı gölge bir ortamda, L bankı ise güneş ışınlarını doğrudan alan bir ortamdadır.



Buna göre Efe'nin oturacağı K ve L bankları ile ilgili,

I. L bankı K bankından daha sıcaktır.
II. Işık enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Güneş ışığını alan bank ışığı büyük oranda soğurur.
III. Gölgedeki bank güneş ışığını doğrudan alamaz.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III
C) II ve III D)I,II ve III

Soru 4 Bir öğrenci, güneşli bir günde göl kenarında yürüyüş yaparken göl üzerine kurulmuş su fıskiyesinin hemen yanında gökkuşağı oluştuğunu gözlemliyor.



Buna göre öğrencinin göl üzerinde gökkuşağını gözlemlemesi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Güneş ışığının enerjisi farklı enerji türlerine dönüşebilir.
B) Güneş ışığı, farklı ışık renklerinin birleşiminden oluşur.
C) Bir cismin görülebilmesi için cismin üzerine ışık düşmesi gerekir.
D) Koyu renkli cisimler açık renkli cisimlere göre ışığı daha fazla soğurur.

Soru 5 Işıkla ilgili yapılan iki etkinlik ve gözlem sonuçları aşağıda verilmiştir.



Karanlık bir ortamda beyaz renkli bir yüzeye kırmızı, yeşil ve mavi ışık düşürüldüğünde şekildeki görünüm elde ediliyor.



Beyaz ışık (Güneş ışığı) ışık prizmasından geçirildiğinde kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renkli ışıklar elde ediliyor.

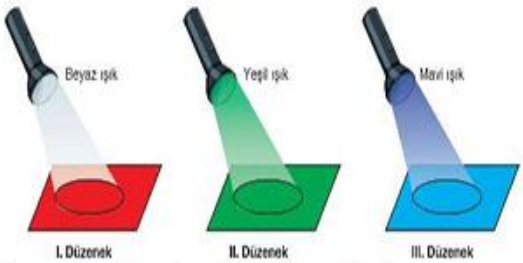
Etkinlik sonuçlarından yararlanılarak K ve L kartonları ile renkli kalemler kullanılarak renk çarkları yapılmak isteniyor.



Buna göre K ve L renk çarklarının merkezleri etrafında döndürüldüğünde, beyaz renkte görülebilmesi için I, II ve III. Bölümler sırasıyla hangi renklere boyanmalıdır?

A) Siyah-Kırmızı-Sarı
B) Turuncu-Yeşil-Siyah
C) Yeşil-Turuncu-Kırmızı
D) Mor-Turuncu-Kırmızı

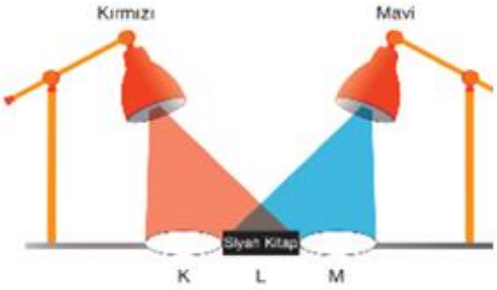
Soru:6 Cisimler üzerine gönderilen ışık renklerinden kendi renginde olanı yansıtır.
Alper, verilen bilginin doğruluğunu gözlemlemek için aşağıda gösterilen üç farklı düzeneği hazırlıyor.



Buna göre Alper kurduğu düzeneklerin hangilerinde verilen bilgilerin doğruluğunu gözlemler?

A) Yalnız I
B) II ve III
C) I ve II
D) I, II ve III

Soru:7

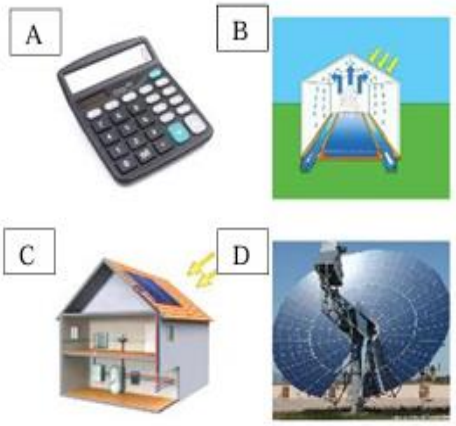


Yukarıdaki şekilde beyaz bir zemin üzerine düşürülen kırmızı ve mavi renkteki ışıkların K, L ve M bölgesinde oluşturdukları renkler aşağıdakilerden hangisidir?

	K	L	M
A)	Kırmızı	Yeşil	Mavi
B)	Kırmızı	Sarı	Mavi
C)	Kırmızı	Siyah	Mavi
D)	Kırmızı	Yeşil	Kırmızı

Soru:8 Yeryüzünde canlılar tarafından ihtiyaç duyulan enerjilerin temel kaynağı güneş enerjisidir. Güneş enerjisi doğrudan kullanılamaz fakat enerji türlerine dönüştürülerek kullanılabilir hale getirilir. İnsanlar tarafından güneş enerjisinin ısı, ışık, elektrik ve hareket enerjisine dönüştürülerek kullanılmasını sağlayan araçlar üretilmiştir.

Buna göre aşağıdaki araçlardan hangisinde güneş enerjisi diğerlerinden farklı bir enerji türüne dönüştürülerek kullanılabilir hale getirilmiştir?



Soru:9 Bodrum ve Çeşme gibi ilçelerde yaşayan insanlar yaz sıcağından korunmak için yaşadıkları evlerin dış kısımlarını genellikle tek tip renkte boyatırlar.

Bu yerleşim yerlerinde binaların dış kısımlarında kullanılan renk ve kullanılma sebebi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Koyu renk boya tercih edilir. Çünkü koyu renkler ışığın çoğunu yansıtır.
B) Koyu renk boya tercih edilir. Çünkü koyu renkler ışığın çoğunu soğururlar.
C) Açık renk boya tercih edilir. Çünkü açık renkler ışığın çoğunu yansıtır.
D) Açık renk boya tercih edilir. Çünkü açık renk renkler ışığın çoğunu soğurur.

Soru 10 Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak yaşamımıza giren ürünlerden biri de güneş enerjili çadırdır. Güneş enerjili çadır, güneş paneline sahiptir. Çadırın içine kurulan LED lambaları, paneller sayesinde kendi kendilerini şarj edebiliyor. 4 ila 6 saat şarj sonrasında lamba, çadır içinde kesintisiz olarak en az 3 saat ışık veriyor.



Buna göre güneş enerjili çadırın panellerinde gerçekleşen hangi olay sonucu enerji elde edilir?

A) Işığın kırılması
B) Işığın yansıması
C) Işığın soğurulması
D) Işığın renklerine ayrılması

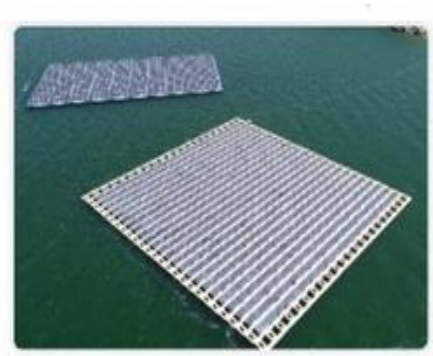
Soru:11 **Aşağıda verilen,**

I. Trafik ışıklarının çalıştırılması
II. Seraların ısıtılması
III. Deniz suyundan tuz üretimi

amaçlarından hangileri için güneş enerjisinden yararlanılabilir?

A) Yalnız I B) II ve III
C) I ve II D) I, II ve III

Soru:12



İstanbul Büyükşehir Belediyesi(İBB), Türkiye'nin ilk yüzer güneş enerji santralini kurdu.
İstanbul'a temiz su sağlayan kaynaklardan biri olan Büyükçekmece Göl'ü üzerine kurulan santral, Türkiye'de ilk kez uygulanan bir sistem olma özelliğini taşıyor. Sistem, kapladığı su yüzeyini yüzde 70 oranında havadan izole ediyor. Böylece, özellikle yaz aylarında karşılaşılan en önemli sorunlardan biri olan buharlaşma ile su kaybı da azalmış olacak. GES ile her sene 210 ton karbondioksit salınımı da engelleyecek.

Habere konu olan GES ile ilgili olarak,

I. Güneş ışığını soğurarak elektrik üretmektedir.
II. Üzerine kurulu olduğu göldeki suyun buharlaşma miktarını azaltmaktadır.
III. Fosil kaynaklı yakıtların kullanımının artmasına neden olmaktadır.

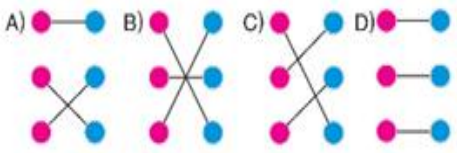
İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III
C) I ve II D) II ve III

Soru:13

Boy aynası	●	●	Çukur ayna
Kavşak aynaları	●	●	Tümsek ayna
Araba farı	●	●	Düz ayna

Yukarıdaki tabloda verilen ayna çeşitleri ve kullanım alanlarının doğru eşleştirilmesi aşağıdaki şıklardan hangisinde doğru bir şekilde verilmiştir?



Soru:14 Aşağıdaki şekillerde kutuların içinde dik olarak yerleştirilmiş olan aynalara paralel olarak gönderilen ışınların yansıma durumları gösterilmiştir.



Buna göre kutular içine yerleştirilmiş aynalardaki görüntü özellikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	1.kutu içindeki Ayna	2.kutu içindeki ayna	3.kutu içindeki ayna
A)	Düz büyük	Ters aynı boyda	Düz aynı boyda
B)	Düz küçük	Düz büyük	Ters aynı boyda
C)	Düz küçük	Ters küçük	Düz aynı boyda
D)	Ters aynı boyda	Düz aynı boyda	Düz büyük

Soru:15 Aşağıdaki tablo düz, tümsek ve çukur aynalarda oluşan görüntülerin özellikleri verilmiştir.

Görüntü özellikleri	Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
Düz ve büyük			
Düz ve küçük			
Düz ve aynı boyda			
Ters ve küçük			

Buna göre verilen görüntü özelliklerinin ayna çeşitleri ile eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
	✓	
		✓
✓		
	✓	

B)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
	✓	
		✓
✓	✓	
	✓	

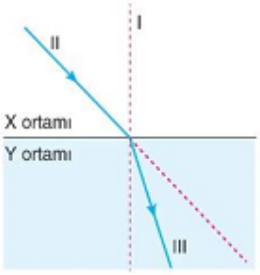
C)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
✓		
	✓	
	✓	
		✓

D)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
		✓
	✓	
✓		
		✓

Soru:16 X saydam ortamından, Y saydam ortamına gönderilen ışık ışınının izlediği yol aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



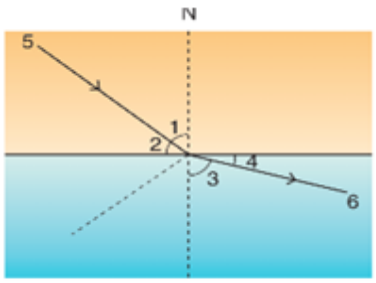
Buna göre şekil üzerinde numaralandırılan bölümlerin isimleri aşağıdakilerin hangisinde doğru belirtilmiştir?

	I	II	III
A)	Gelen ışın	Normal	Kırılan ışın
B)	Normal	Gelen ışın	Kırılan ışın
C)	Normal	Kırılan ışın	Gelen Işın
D)	Kırılan ışın	Normal	Gelen Işın

Soru:17 **Işığın kırılması ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?**

A) Saydam bir ortamdan başka bir ortama geçen ışık daima kırılmaya uğrar.
B) Kırılma açısının 90° olduğu durumda ışın yüzeye paralel olarak yoluna devam eder.
C) Işın çok yoğun ortamda hızlı, az yoğun ortamda ise yavaş ilerler.
D) Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama bakan kişi cismi olduğundan daha yakın görür.

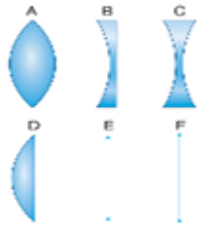
Soru:18 Işığın iki farklı saydam ortamda izlediği yol aşağıda verilmiştir.



Görselde numaralandırılarak verilen açılar ve ışınlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 1 numaralı açı gelme açısıdır.
B) 4 numaralı açı kırılma açısıdır.
C) 5 numaralı ışın gelen ışındır.
D) 6 numaralı ışın kırılan ışındır.

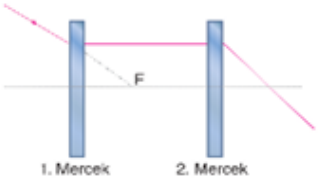
Soru:19 Aşağıdaki şekilde bazı mercek türleri harflerle gösterilmiştir.



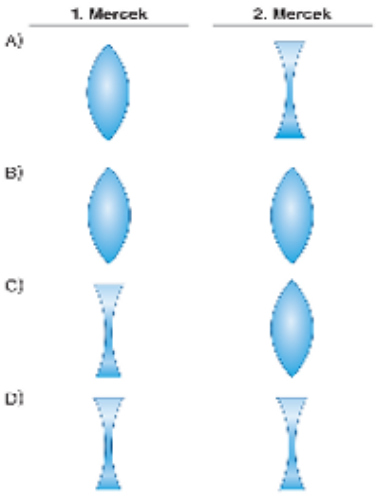
Buna göre, ince kenarlı ve kalın kenarlı mercekler seçilerek elde edilecek kelimeler aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	İnce Kenarlı Mercek	**Kalın Kenarlı Mercek**
A)	ABC	DEF
B)	BCF	ADE
C)	DEF	ABC
D)	ADE	BCF

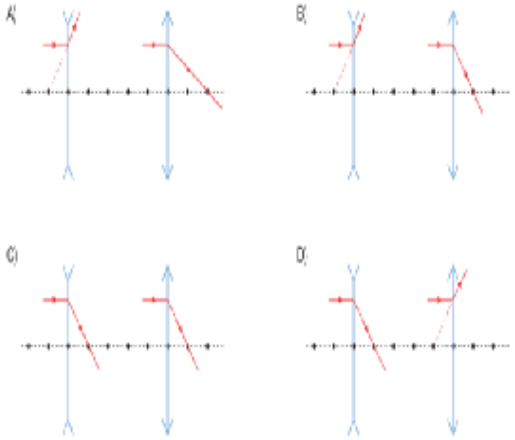
Soru:20 Aşağıdaki şekilde ışık ışınının, 1. ve 2. merceklerde izlediği yolar gösterilmiştir.



Buna göre verilen merceklerin çeşitleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?



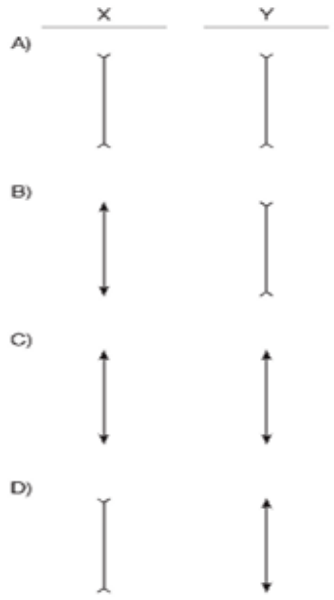
Soru:21 İki farklı tür merceğin odak uzaklıkları birbirine eşittir.
Sembollerle gösterilen bu merceklerin asal eksenine paralel olarak gönderilen ışık ışınlarının izlediği yol aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?
(Noktalar arası uzaklık eşittir.)



Soru:22 Şekilde asal eksene paralel olarak gönderilen ışık ışınlarının X ve Y merceklerindeki kırılmaları verilmiştir.

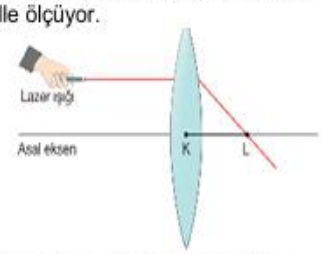


Buna göre bu merceklerin sembolleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



Soru:23 Bir öğrencinin cetvel, lazer ışığı ve mercek kullanarak yaptığı deneyin aşamaları aşağıda verilmiştir.

- Merceğin asal eksenine paralel olarak gönderdiği lazer ışığının kırıldıktan sonra asal eksenle kesiştiği noktayı (L) işaretliyor.
- Optik merkez (K) ve L noktaları arasını cetvelle ölçüyor.



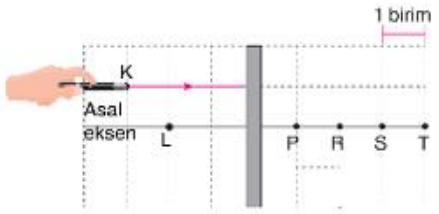
Öğrenci bu deney, gözlem ve ölçüm sonuçlarından yararlanarak,

I. Merceğin odak uzaklığına
II. Merceğin ışınları toplama özelliğine sahip olduğuna
III. Merceğin kenarlarının ortasına göre ince olduğuna

verilenlerden hangilerine ulaşabilir?

A) I ve II B) II ve III
C) I ve III D) I, II ve III

Soru:24



Yukarıdaki şekilde çeşidi bilinmeyen merceğe K noktasından gönderilen ışının izleyebileceği yollarla ilgili,

I. Kırılan ışın P noktasından geçerse ince kenarlı mercektir.
II. Kırılan ışın R noktasından geçerse merceğin odak uzaklığı 2 birimdir.
III. Mercek, kalın kenarlı mercek ise kırılan ışının uzantısı L noktasından geçebilir.
IV. Kırılan ışın S ya da T noktasından geçerse merceğin ışığı dağıtma özelliği olduğu söylenebilir.

yorumlardan hangileri doğrudur?

A) I, II ve III C) I, III ve IV
B) I, II ve IV D) II, III ve IV

Soru:25 Bir öğrenci, cam fanus içindeki bir mumu, fanusun dışından yakmak istiyor. Bunun için kullandığı bir optik araç ile mumun uç kısmından ışık ışınlarını topluyor. Bir süre sonra üzerine düşen yoğun ışık ile mum yanmaya başlıyor.



Buna göre, öğrencinin kullandığı optik aracın türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çukur ayna B) İnce kenarlı mercek
C) Tümsek Ayna D) Kalın kenarlı mercek

Soru:26 Aynı ortamda bulunan farklı renkli masaların üstüne özdeş buz kalıpları bırakılarak güneş ışığı altında eşit süre bekletiliyor.



Buna göre buzların erime olayı ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (Güneş ışınlarının masalara eşit açıyla düştüğü kabul edilmektedir.)

A) Eşit süre sonunda masadaki buzlar tamamen erimiş olabilir.
B) Eşit süre sonunda masadaki buzlar tamamen erimemiş olabilir.
C) Beyaz masadaki buzun tamamı eridiğinde kırmızı masadaki buzun bir kısmı erimemiş olabilir.
D) Siyah masadaki buzun tamamı eridiğinde kırmızı masadaki buzun bir kısmı erimemiş olabilir.

Soru:27 Güneş enerjisinin kullanım alanlarıyla ilgili olarak aşağıdaki şema oluşturuluyor.



Verilen şemadaki ifadelerden doğru olan için "D", yanlış olan için "Y" yönü takip edilerek ilerlenildiğinde, hangi çıkışa ulaşılır?

A) 1.çıkış
B) 2.çıkış
C) 3.çıkış
D) 4.çıkış

Soru:28 Solar İmpulse 2 adlı uçak, dünya turunu tamamladı. Yolculuğuna 2015 yılının mart ayında Abu Dabi'den başlayan uçak, 16 ay sonra aynı noktaya ulaşmayı başardı. Gündüzleri enerji depolayan uçak geceleri de uçuşunu sürdürdü. Yakıtsız olarak uçuşu gerçekleştiren pilotlar, yenilenebilir enerjinin önemine dikkat çekti.



Haberde verilen bilgilere göre Solar İmpulse 2 ile ilgili,

I. Güneş enerjisi, farklı tür enerjilere dönüştürülebilir.
II. Güneş enerjisinden yaralanmak üzere geliştirilmiş bir araçtır.
III. Yapısında bulunan koyu renkli paneller, ışığın soğurulma miktarını arttırır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve II
D) I, II ve III

Soru No	A	B	C	D
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐
24	☐	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐	☐
27	☐	☐	☐	☐
28	☐	☐	☐	☐

EK-8. Başarı Testinin Düzenlenmiş Son Hali

Adı: **Soyadı:** **Sınıfı:** **No:**	**HANÖNÜ İMAM HATİP ORTAOKULU ve ŞEHİT FARUK KARAGÖZ YATILI BÖLGE ORTAOKULU** **2024 – 2025 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI** **FEN BİLİMLERİ DERSİ** **5. ÜNİTE: BAŞARI TESTİ**	

Soru 1



Özdeş K,L ve M beherlerinin tabanları sırasıyla siyah, mavi ve beyaz renkli boyayla boyandıktan sonra bardakların içlerine birer termometre daldırılıyor. Beherlere eşit miktarda ve sıcaklıkta su dökülüp beherler eşit süre güneş ışığı altında bekletiliyor. Bu süre sonunda beherlerdeki suların son sıcaklıkları termometreler ile ölçülüyor.

Buna göre beherlerdeki suların son sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru belirtilmiştir?

A) M>L>K C) K>L>M
B) K>M>L D)M>K>L

Soru 2 Bir öğrenci ışığın maddeyle etkileşimine yönelik bir deney düzeneği hazırlıyor.
Bu deneyde öğrenci,

- Özdeş termometreleri aynı boyuttaki farklı kumaş parçalarına sarıyor ve termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini kaydediyor.
- Daha sonra hazırlanan kumaşları eşit derecede güneş alan bir yere koyarak 15 dakika bekliyor.
- Gözlem sonuçlarını tabloya kaydediyor.

Buna göre, öğrencinin yaptığı deneydeki değişkenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Bağımsız Değişken	Kontrol Değişkeni	Bağımlı Değişken
A)	Soğurulma	Gün Işığı	Kumaş Rengi
B)	Kumaş Rengi	Termometre, gün ışığı	Yansıma
C)	Kumaş Rengi	Termometre, gün ışığı	Soğurulma
D)	Yansıma	Gün ışığı	Kumaş rengi

Soru 3 Efe, parkta yaptığı yürüyüşten sonra özdeş K ve L banklarından hangisine oturacağına karar veremez. K bankı gölge bir ortamda, L bankı ise güneş ışınlarını doğrudan alan bir ortamdadır.



Buna göre Efe'nin oturacağı K ve L bankları ile ilgili,

I. L bankı K bankından daha sıcaktır.
II. Işık enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Güneş ışığını alan bank ışığı büyük oranda soğurur.
III. Gölgedeki bank güneş ışığını doğrudan alamaz.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B)I ve III
B) C)II ve III D)I, II ve III

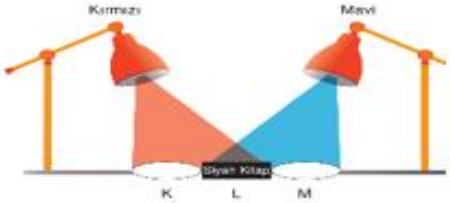
Soru 4 Bir öğrenci, güneşli bir günde göl kenarında yürüyüş yaparken göl üzerine kurulmuş su fıskiyesinin hemen yanında gökkuşağı oluştuğunu gözlemliyor.



Buna göre öğrencinin göl üzerinde gökkuşağını gözlemlemesi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Güneş ışığının enerjisi farklı enerji türlerine dönüşebilir.
B) Güneş ışığı, farklı ışık renklerinin birleşiminden oluşur.
C) Bir cismin görülebilmesi için cismin üzerine ışık düşmesi gerekir.
D) Koyu renkli cisimler açık renkli cisimlere göre ışığı daha fazla soğurur.

Soru:5



Yukarıdaki şekilde beyaz bir zemin üzerine düşürülen kırmızı ve mavi renkteki ışıkların K, L ve M bölgesinde oluşturdukları renkler aşağıdakilerden hangisidir?

	K	L	M
A)	Kırmızı	Yeşil	Mavi
B)	Kırmızı	Sarı	Mavi
C)	Kırmızı	Siyah	Mavi
D)	Kırmızı	Yeşil	Kırmızı

Soru:6 Bodrum ve Çeşme gibi ilçelerde yaşayan insanlar yaz sıcağından korunmak için yaşadıkları evlerin dış kısımlarını genellikle tek tip renkte boyatırlar.

Bu yerleşim yerlerinde binaların dış kısımlarında kullanılan renk ve kullanılma sebebi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Koyu renk boya tercih edilir. Çünkü koyu renkler ışığın çoğunu yansıtır.
B) Koyu renk boya tercih edilir. Çünkü koyu renkler ışığın çoğunu soğururlar.
C) Açık renk boya tercih edilir. Çünkü açık renkler ışığın çoğunu yansıtır.
D) Açık renk boya tercih edilir. Çünkü açık renk renkler ışığın çoğunu soğurur.

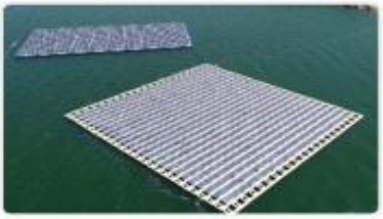
Soru:7 Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak yaşamımıza giren ürünlerden biri de güneş enerjili çadırdır. Güneş enerjili çadır, güneş paneline sahiptir. Çadırın içine kurulan LED lambaları, paneller sayesinde kendi kendilerini şarj edebiliyor. 4 ila 6 saat şarj sonrasında lamba, çadır içinde kesintisiz olarak en az 3 saat ışık veriyor.



Buna göre güneş enerjili çadırın panellerinde gerçekleşen hangi olay sonucu enerji elde edilir?

A) Işığın kırılması
B) Işığın yansıması
C) Işığın soğurulması
D) Işığın renklerine ayrılması

Soru:8



İstanbul Büyükşehir Belediyesi(İBB), Türkiye'nin ilk yüzer güneş enerji santralini kurdu.
İstanbul'a temiz su sağlayan kaynaklardan biri olan Büyükçekmece Göl'ü üzerine kurulan santral, Türkiye'de ilk kez uygulanan bir sistem olma özelliğini taşıyor. Sistem, kapladığı su yüzeyini yüzde 70 oranında havadan izole ediyor. Böylece, özellikle yaz aylarında karşılaşılan en önemli sorunlardan biri olan buharlaşma ile su kaybı da azalmış olacak. GES ile her sene 210 ton karbondioksit salınımı da engelleyecek.

Habere konu olan GES ile ilgili olarak,

I. Güneş ışığını soğurarak elektrik üretmektedir.
II. Üzerine kurulu olduğu göldeki suyun buharlaşma miktarını azaltmaktadır.
III. Fosil kaynaklı yakıtların kullanımının artmasına neden olmaktadır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

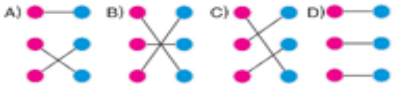
A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III

Soru:9

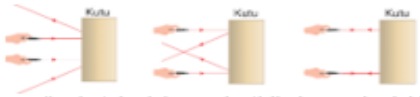
Boy aynası	●	●	Çukur ayna
Kavşak aynaları	●	●	Tümsek ayna
Araba farı	●	●	Düz ayna

Yukarıdaki tabloda verilen ayna çeşitleri ve kullanım alanlarının doğru eşleştirilmesi aşağıdaki şıklardan hangisinde doğru bir şekilde verilmiştir?

A) B) C) D)



Soru:10 Aşağıdaki şekillerde kutuların içinde dik olarak yerleştirilmiş olan aynalara paralel olarak gönderilen ışınların yansıma durumları gösterilmiştir.



Buna göre kutular içine yerleştirilmiş aynalardaki görüntü özellikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	1.kutu içindeki Ayna	2.kutu içindeki ayna	3.kutu içindeki ayna
A)	Düz büyük	Ters aynı boyda	Düz aynı boyda
B)	Düz küçük	Düz büyük	Ters aynı boyda
C)	Düz küçük	Ters küçük	Düz aynı boyda
D)	Ters aynı boyda	Düz aynı boyda	Düz büyük

Soru:11 Aşağıdaki tablo düz, tümsek ve çukur aynalarda oluşan görüntülerin özellikleri verilmiştir.

Görüntü özellikleri	Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
Düz ve büyük			
Düz ve küçük			
Düz ve aynı boyda			
Ters ve küçük			

Buna göre verilen görüntü özelliklerinin ayna çeşitleri ile eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
	✓	
		✓
✓		
	✓	

B)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
	✓	
		✓
✓	✓	
	✓	

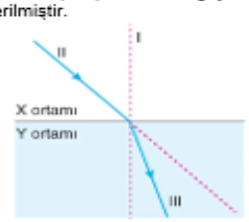
C)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
✓		
	✓	
	✓	
		✓

D)

Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
		✓
	✓	
✓		
		✓

Soru:12 X saydam ortamından, Y saydam ortamına gönderilen ışık ışınının izlediği yol aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



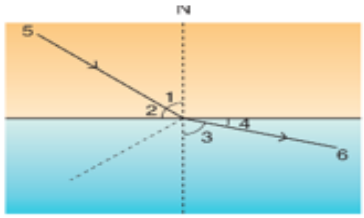
Buna göre şekil üzerinde numaralandırılan bölümlerin isimleri aşağıdakilerin hangisinde doğru belirtilmiştir?

	I	II	III
A)	Gelen ışın	Normal	Kırılan ışın
B)	Normal	Gelen ışın	Kırılan ışın
C)	Normal	Kırılan ışın	Gelen Işın
D)	Kırılan ışın	Normal	Gelen Işın

Soru:13 **Işığın kırılması ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?**

A) Saydam bir ortamdan başka bir ortama geçen ışık daima kırılmaya uğrar.
B) Kırılma açısının 90° olduğu durumda ışın yüzeye paralel olarak yoluna devam eder.
C) Işın çok yoğun ortamda hızlı, az yoğun ortamda ise yavaş ilerler.
D) Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama bakan kişi cismi olduğundan daha yakın görür.

Soru:14 Işığın iki farklı saydam ortamda izlediği yol aşağıda verilmiştir.



Görselde numaralandırılarak verilen açılar ve ışınlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 1 numaralı açı gelme açısıdır.
B) 4 numaralı açı kırılma açısıdır.
C) 5 numaralı ışın gelen ışındır.
D) 6 numaralı ışın kırılan ışındır.

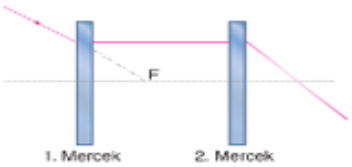
Soru:15 Aşağıdaki şekilde bazı mercek türleri harflerle gösterilmiştir.



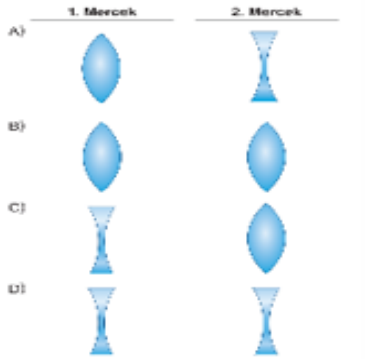
Buna göre, İnce kenarlı ve kalın kenarlı mercekler seçilerek elde edilecek kelimeler aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	İnce Kenarlı Mercek	**Kalın Kenarlı Mercek**
A)	ABC	DEF
B)	BCF	ADE
C)	DEF	ABC
D)	ADE	BCF

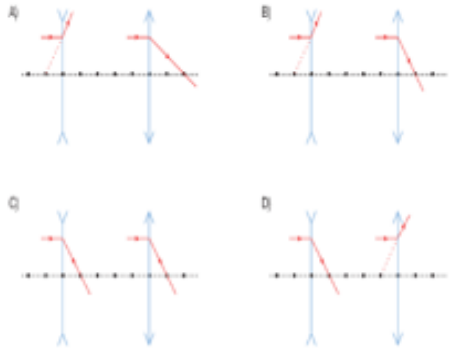
Soru:16 Aşağıdaki şekilde ışık ışınının, 1. ve 2. merceklerde izlediği yolar gösterilmiştir.



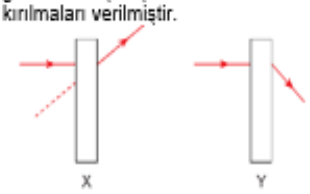
Buna göre verilen merceklerin çeşitleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?



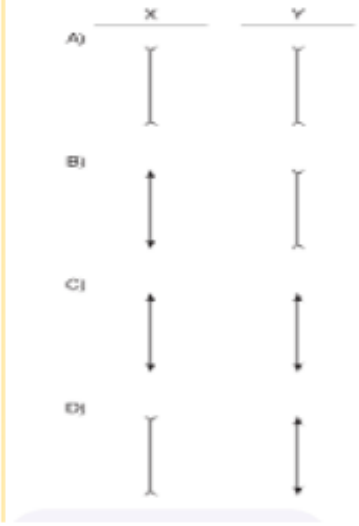
Soru:17 İki farklı tür merceğin odak uzaklıkları birbirine eşittir.
Sembollerle gösterilen bu merceklerin asal eksenine paralel olarak gönderilen ışık ışınlarının izlediği yol aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? (Noktalar arası uzaklık eşittir.)



Soru:18 Şekilde asal eksene paralel olarak gönderilen ışık ışınlarının X ve Y merceklerindeki kırılmaları verilmiştir.

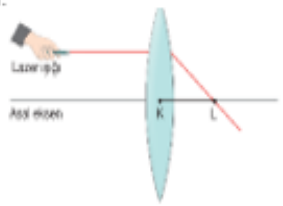


Buna göre bu merceklerin sembolleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



Soru:19 Bir öğrencinin cetvel, lazer ışığı ve mercek kullanarak yaptığı deneyin aşamaları aşağıda verilmiştir.

- Merceğin asal eksenine paralel olarak gönderdiği lazer ışığının kırıldıktan sonra asal eksenle kesiştiği noktayı (L) işaretliyor.
- Optik merkez (K) ve L noktaları arasını cetvelle ölçüyor.



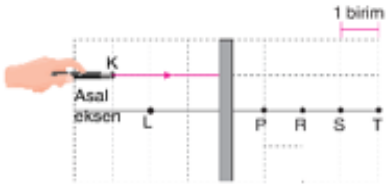
Öğrenci bu deney, gözlem ve ölçüm sonuçlarından yararlanarak,

I. Merceğin odak uzaklığına
II. Merceğin ışınları toplama özelliğine sahip olduğuna
III. Merceğin kenarlarının ortasına göre ince olduğuna

verilenlerden hangilerine ulaşabilir?

A) I ve II C) II ve III
B) I ve III D) I, II ve III

Soru:20



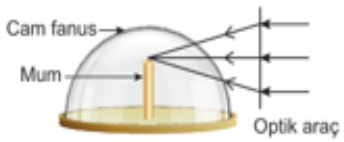
Yukarıdaki şekilde çeşidi bilinmeyen merceğe K noktasından gönderilen ışının izleyebileceği yollarla ilgili,

I. Kırılan ışın P noktasından geçerse ince kenarlı mercektir.
II. Kırılan ışın R noktasından geçerse merceğin odak uzaklığı 2 birimdir.
III. Mercek, kalın kenarlı mercek ise kırılan ışının uzantısı L noktasından geçebilir.
IV. Kırılan ışın S ya da T noktasından geçerse merceğin ışığı dağıtma özelliği olduğu söylenebilir.

yorumlardan hangileri doğrudur?

A) I, II ve III C) I, III ve IV
B) I, II ve IV D) II, III ve IV

Soru:21 Bir öğrenci, cam fanus içindeki bir mumu, fanusun dışından yakmak istiyor. Bunun için kullandığı bir optik araç ile mumun uç kısmından ışık ışınlarını topluyor. Bir süre sonra üzerine düşen yoğun ışık ile mum yanmaya başlıyor.



Buna göre, öğrencinin kullandığı optik aracın türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çukur ayna C) İnce kenarlı mercek
B) Tümsek Ayna D) Kalın kenarlı mercek

Soru:22 Güneş enerjisinin kullanım alanlarıyla ilgili olarak aşağıdaki şema oluşturuluyor.



Verilen şemadaki ifadelerden doğru olan için "D", yanlış olan için "Y" yönü takip edilerek ilerlendiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

A) 1.çıkış
B) 2.çıkış
C) 3.çıkış
D) 4.çıkış

Soru:23 ~~Solar~~ İmpulse 2 adlı uçak, dünya turunu tamamladı. Yolculuğuna 2015 yılının mart ayında Abu Dabi'den başlayan uçak, 16 ay sonra aynı noktaya ulaşmayı başardı. Gündüzleri enerji depolayan uçak geceleri de uçuşunu sürdürdü. Yakıtsız olarak uçuşu gerçekleştiren pilotlar, yenilenebilir enerjinin önemine dikkat çekti.



Haberde verilen bilgilere göre Solar İmpulse 2 ile ilgili,

I. Güneş enerjisi, farklı tür enerjilere dönüştürülebilir.
II. Güneş enerjisinden yaralanmak üzere geliştirilmiş bir araçtır.
III. Yapısında bulunan koyu renkli paneller, ışığın soğurulma miktarını arttırır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve II
D) I, II ve III

Soru No	A	B	C	D
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐
23	☐	☐	☐	☐

EK-9. Ders İçi REACT Etkinlikleri

Işığın Madde İle Etkileşimi

Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

İLİŞKİLENDİRME

"Bu Sıcaklar Bizi De Eritir Mi?" Hikâye Formu



Damla ile Ülkü bir ağustos sıcağında Ankara, Kurtuluş Parkı'nda gezerken aralarında şöyle bir diyalog geçmiştir.

Damla: Ülkü sen neden bu sıcakta siyah giydin?

Ülkü: Niye ki? Sen de beyaz renkte giymişsin. Kıyafetlerimizin renklerinin, sıcak hava ile bir ilgisi mi var?

Damla: Ben daha serin hissediyorum

Ülkü: Benim sıcağı ne şiddette hissettiğimi nereden bilebilirsin?

Sıcaktan dolayı bunalıyorlar ve parkta bulunan iki bankın yanından geçiyorlardı. Yorulan Damla ve Ülkü havanın sıcak etkisiyle beraber, dinlenmek için banklardan birine oturmak istemişlerdir.

Damla: gölgede bulunan K numaralı banka oturalım.

Ülkü: Evet Damla haklısın, gölgedeki oturağa oturalım.

Hikayeye göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a) Damla ağustos sıcağında beyaz renkte kıyafet giyerek ne düşünmüş olabilir?

……

b) Ülkü siyah renkli kıyafet giyerken bilinçli bir davranışta bulunmuş mudur?

……

c) Ülkü'nün Damla'ya sorduğu "Kıyafetlerimizin renklerinin, sıcak hava ile bir ilgisi mi var mı?" sorusunun sizce mantıklı bir cevabı var mıdır?

……

d) Damla ile Ülkü, sizce neden parkta gölgedeki banka oturmayı tercih etmişlerdir?

……

TECRÜBE ETME

1.DENEY



"Hangi Madde Daha Fazla Isınır?" Deney Formu

Konu/Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

Amaç: Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

Araç-Gereçler: Aynı büyüklükte beyaz, mavi ve siyah renkte üç şişe, su, 3 tane termometre.

Deneyin Yapılışı: Yukarıda verilen malzemeleri kullanarak;

- ✓ Dışı mavi, siyah ve beyaz renkte olan şişelerin içine eşit miktarda su koyun.
- ✓ Tüm şişeleri pencere kenarına, güneş ışığı alabilecek bir yere koyun
- ✓ Şişelere, ilk sıcaklıkları aynı olan termometreleri daldırın
- ✓ Şişeleri güne ışığı altında 10 dakika bekletin
- ✓ Şişelerde bulunan termometreleri, sürenin sonunda, son sıcaklıklarını karşılaştırın.

Sorular:

a) Termometrelerdeki son sıcaklık değerleri kıyasladığımızda, hangi renkteki şişenin son sıcaklığının daha fazla olduğunu gözlemlediniz?

.....

b) Termometrelerde okunan 3 değerin de birbirinden farklı olmasının sebebi sizce ne olabilir?

.....

2.DENEY



"Çok Işık Varsa, Çok Hareket Vardır" Deney Formu

Konu/Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

Amaç: Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

Araç-Gereçler: Radyometre

Deneyin Yapılışı: Yukarıda verilen malzemeyi kullanarak;

- ✓ Radyometreyi öncelikle sınıfın perdelerinin tamamı açık bir şekilde, pencerelerin birisinin önüne koyun
- ✓ Radyometrenin kanatlarındaki hareketliliği not edin
- ✓ Sonrasında sınıftaki tüm perdeler, güneşlikler, ışıklar kapatılır ve karanlık ortamda radyometrenin hareketini gözlemleyin
- ✓ Radyometrenin kanatlarındaki hareketliliği not edin

Sorular:

a) Radyometredeki kanatlarının hareketini incelediğimizde, aydınlık sınıf ortamında mı yoksa karanlık sınıf ortamında mı radyometrenin kanatlarındaki hareketin daha fazla olduğunu gördünüz?

……

b) Radyometrenin kanatlarındaki bu hareketliliğindeki değişimin sebebi sizce ne olabilir?

……..

UYGULAMA

ETKİNLİK 1:

Arkadaşlarınızla "tecrübe etme" basamağında yaptığınız deneylerin sonuçlarını paylaşın ve sonuçları tartışınız. Deneyler günlük yaşantınızdan başka örnekler veriniz.

Günlük yaşantınızda karşılaştığınız hangi durumlarda ışığın maddeler tarafından soğurulduğunu gözlemlediniz? Yazınız.

.....

Aşağıdaki soruları sınıfta tartışıp cevaplandırınız.

1.) Yazlık bölgelerde evlerin dış cephelerinin beyaz boyalı olduğunu fark ettiniz mi? Sizce bu durumun sebebi nedir?

.....

2.) Dışarıda bıraktığınız besinlerin bozulduğunu daha önce gözlemlediniz mi? Peki bozulmalarındaki sebep ne olabilir?

.....

3.) Fotosentez olayında ışığın önemini biliyorsunuz. Peki ışığın hangi enerji türüne dönüşümü etkisiyle fotosentez gerçekleşir? Belirtin.

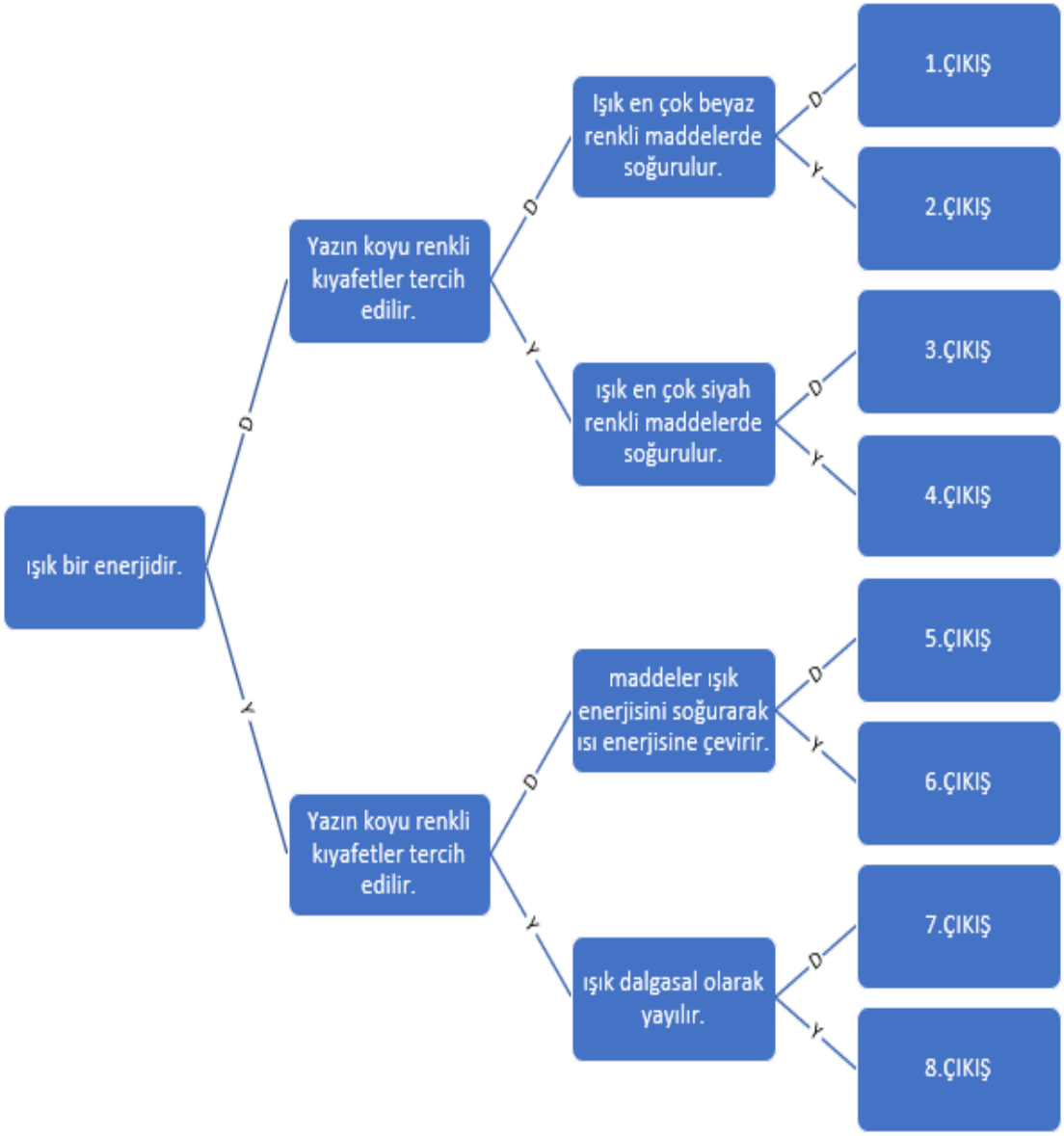
.....

4.) Güneş panelleri hakkında ne biliyorsunuz? Güneş panelleri nerelerde ve hangi amaçlarla kullanılır? Bildiklerinizi yazın.

.....

ETKİNLİK 2:

TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ YAPTIRILIR



İŞBİRLİĞİ

''Güneş Enerjisi İle Isınan Sınıf'' Deney Formu

Sınıf 3 farklı gruba ayrılır. Gruplar kendi aralarında basit bir şekilde tasarlayabilecekleri 'Sınıfımız aydınlanmazsa'' deneyini yapacaklar.

Gerekli malzemeler: Siyah, beyaz ve mavi renkli fon kartonları, 3 termometre, 3 kronometre, bant.

Deneyin yapılışı:

1.grup: sınıfın bir penceresini siyah fon kartonu ile kaplayacak

2.grup: sınıfın bir penceresini beyaz fon kartonu ile kaplayacak

3.grup: sınıfın bir penceresini mavi fon kartonu ile kaplayacak

Kronometrede her grup 10'ar dakika tutacak ve termometreleri fon kartonlarına bant ile yapıştırarak ısınan fon kartonların sıcaklıklarını ölçecekler.

Sorular:

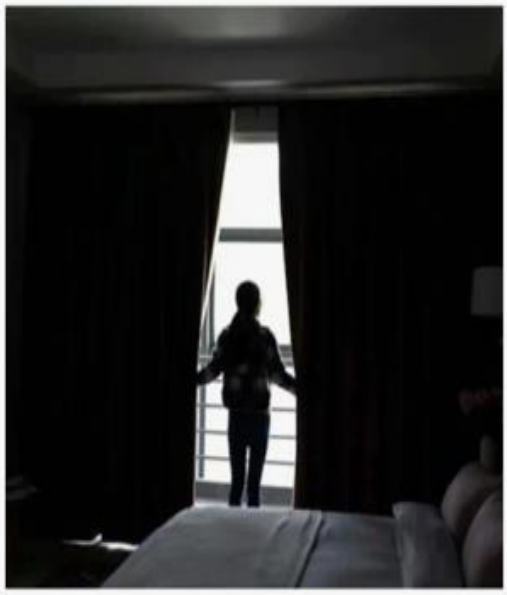
1) Termometrede okuduğunuz değeri not edin ve sizce diğer gruplardaki arkadaşlarınızın termometrelerinde okuduğu değerler kaç derecedir? Bu termometrelerdeki değerlerin arasındaki benzerlik veya farklılığın sebebi sizce ne olabilir? Tahminlerinizi yazınız.

.....

2) Hangi renk fon kartonunda ışık ışınları daha çok yansırken, hangi renk fon kartonunda ışık ışınları daha az yansımıştır? Açıklayınız.

.....

TRANSFER ETME



Sağlık çalışanı olan Esra, tüm gün çalışmış ve gece mesaisine kalmıştır. Tüm gece uyuyamadığı için sabah işi bitince evine gidip uyumak istemektedir. Esra aydınlık ortamda uyuyamamaktadır. Fakat evindeki tül perde ve güneşliğin beyaz renkte olması her şeye rağmen güneş ışınlarının eve girmesine engel olmamakta ve yatak odasını aydınlatmaktadır. Güneşliklerini siyah renk yaptıran Esra, sizce neden böyle bir karar almıştır? Günlük hayatınızda Esra'nın yaptığı gibi farklı örnekler verebilir misiniz?

.....

Esra penceresindeki güneşliği siyah renkle değiştirince odasındaki sıcaklık değerinin de arttığını fark etmiştir. Sizce bunun sebebi ne olabilir?

.....



Esra evindeki sıcak suyunu, binasının çatısında bulunan güneş panelleri sayesinde sağlamaktadır. Güneş panellerinin kullanım alanlarından biri olan su ısıtması için, sizce güneş panellerinin çatıya döşenirken Güneş'in geliş açısı gibi etkenlere dikkat ediliyor mudur? Güneş panellerinin başka kullanım alanlarına örnekler veriniz.

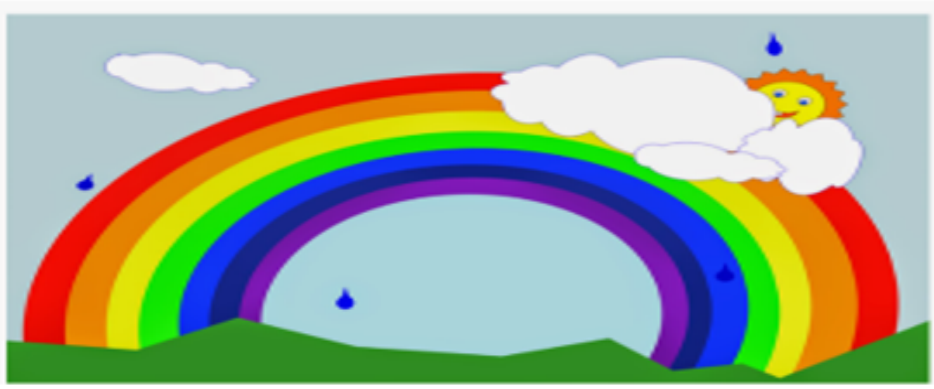
Işığın Madde İle Etkileşimi

Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

İLİŞKİLENDİRME



Alparslan annesiyle parkta yürürken gökyüzüne baktığında renkli olan gökkuşağını görmüş ve dikkatini çekmiş. Gökyüzünün aydınlık ve mavi olmasıyla gözlerini gökkuşağından alamayan Alparslan annesinin elini sıkıca tutup diğer eliyle de annesine gökkuşağını göstererek

-Anne bak yukarıda bir çocuk, renkli kalemleriyle boyama yapmış

Annesi yukarı baktığında gülümsemiş

-ben de yapmak istiyorum anne

-peki onun adı ne?

-ne?

-gökkuşağı

-evet. Gökkuşağı. Beyaz renk yok anne orada. Eklemek istiyorum beyaz rengi

-biz ya da başkası oraya yetişemez Alparslan. Baksana ne kadar uzakta. Gökkuşağı doğal olarak oluşur bir insan yapamaz onu

-ama beyaz renk yok?

-hangi renkler var peki ne görüyorsun Alparslan?

Hikayeye göre aşağıda verilen soruları cevaplayın.

a) Alparslan hangi renkleri görmüş olabilir?

.....

b) Alparslan'ın görmediği beyaz renk gerçekte de gökkuşağınsa bulunmaz mı? Gökkuşağındaki renklere bakıldığında hangi renkler yoktur?

.....

c) Gökkuşağındaki renklerin sırlamasına daha önce dikkat etmiş miydiniz? Hep aynı renkler ve hep aynı sırayla oluşuyor olabilir mi?

.....

TECRÜBE ETME



DENEY: NEWTON ÇARKI YAPALIM

Milli Eğitim bakanlığının 7.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan Renk Tayfı'nı yapalım

Konu/Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi
Amaç: Işığı oluşturan renklerin bir araya gelerek beyaz ışığı oluşturduğunu gözlemlemek.
Araç-Gereçler: Beyaz karton, renkli kalemler, cetvel, pil, pergel, saydam bant, makas, iletken tel, küçük elektrik motoru

Deneyin Yapılışı: Yukarıda verilen malzemeleri kullanarak;

- ✓ Sınıfı 4 gruba ayırın
- ✓ Pergelle kartona 10 cm yarıçapında bir daire çiziniz.
- ✓ Çizdiğiniz daireyi makasla kesip cetvel yardımıyla yedi eşit dilime ayırın.
- ✓ Her dilimi sırasıyla Kırmızı, Turuncu, Sarı, Yeşil, Mavi, Lacivert ve Mor rengine boyayınız.
- ✓ Daireyi ortasından küçük elektrik motorunun miline bantla tutturunuz.
- ✓ Elinizde tuttuğunuz küçük elektrik motoruna bağlı renkli daire hızlıca dönerken üzerindeki değişimi gözlemleyiniz.

Sorular:

a) Çark hızla dönerken boyalı yüzeyleri ne renkte gördünüz? Renkler ne oldu?

.....

b) Daire şeklinde kestiğiniz kartonu niçin farklı renklere boyadınız?

.....

c) Beyaz ışığın oluşması hakkında nasıl bir sonuca ulaştınız?

.....

d) Gökkuşağı ışığın hangi durumundan kaynaklı oluşur?

.....

UYGULAMA

ETKİNLİK 1:

Arkadaşlarınızla ‘’tecrübe etme’’ basamağında yaptığınız deneylerin sonuçlarını paylaşın ve sonuçları tartışınız. Deneyler günlük yaşantınızdan başka örnekler veriniz.

Günlük yaşantınızda karşılaştığınız hangi durumlarda ışığın kırılarak gökkuşağı renkleri oluşturduğunu gözlemlediniz? Örnekler yazınız. .....

İŞBİRLİĞİ

‘Gökkuşağı Etkinlik formu

Aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınız ile araştırarak cevaplayınız. Cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınıza sununuz.

a) Gökkuşağı nasıl oluşur?

.....

b) Gökkuşağında bulunan renkler hangi renklerdir? Ve bu renkleri ana renkler ve ara renkler olarak sınıflandırın.

.....

c) Gökkuşağındaki renkleri sırasıyla yazın.

.....

TRANSFER ETME

DENEY FORMU: Evde Gökkuşağı Oluşturma

Gerekli Malzemeler:

- ✓ Bir şeffaf bardakta su
- ✓ Bir ayna
- ✓ El feneri
- ✓ Beyaz bir kağıt veya duvar

Deneyin Yapılışı:

Bardağı suyla doldurun.
Aynayı suyun içine eğik bir şekilde yerleştirin.
El fenerini aynaya doğru tutun.
Bardaktan yansıyan ışığı beyaz kağıda veya duvarın üzerine yansıtın.
Kağıt üzerinde gökkuşağının renklerini gözlemleyin 🌈

SORULAR:

a) Deneyde bardağın şeffaf olması önemli mi?

.....

b) Deneyde bardağın içine neden su doldurduk?
.....
c) Deneyde neden beyaz ışık kullandık?
.....
d) Deneyde ayna kullanılmasaydı, deney başarılı olur mu?
.....
e) Deneyin sonucunda gökkuşağı kağıda veya duvara yansıdı mı? Gökkuşağı renklerine dikkatle baktığınız öğrendiğiniz renk sıralamasıyla aynı şekilde görüntü oluştu mu?
.....

Işığın Madde İle Etkileşimi

Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

F.7.5.1.3 Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir. (Renk filtrelerine girilmez.)

İLİŞKİLENDİRME



Ayla ve arkadaşları saklambaç oynamak için mahallede buluştular. Tüm çocuklar saklambaç için oldukça heyecanlıydı. Bir süre oyunu oynadılar ve sonrasında Ayla ebe oldu. Ayla bir ağaca doğru yüzünü kapatıp 20'ye kadar saymaya başladı. Tüm arkadaşları saklanınca Ayla 'ebe sobe saklanmayan körebe' diyerek arkadaşlarını aramaya başladı.

Başka bir ağacın arkasında kırmızı gömlekli birini gördü. Aslında gördüğü kişinin yüzünü göremiyordu sadece kıyafetini görmüştü. Fakat o gömleğin sahibi kardeşi Mete'ydi. Koşarak ağacın yanına gidip bağırdı

-Mete ağacın arkasındasın, seni gördüm.

Fakat Mete duvarın arkasından çıkmıştı ve üzerinde kırmızı gömleği duruyordu. Tekrar diğer ağaca doğru baktığında oradan beyaz gömlekli ve komşuları olan Ayaz çıkmıştı. Ama orada kırmızı gömlekli birini gördüğüne neredeyse emindi. Ayla itiraz etti.

- Senin üzerinde kırmızı gömlek vardı. Sen hile yapıp gömleğini değiştirdin Ayaz.
- Hayır. Gömleğimi değiştirmedim ben. Sen yanlış görmüşsün.
- Yanlış görmedim

Bunun üzerine arkadaşları onların arasına girip, İpek konuştu.

-Ayaz tekrar ağacın arkasına gider misin saklanıyormuş gibi yapmak için?

Aslında İpek sorunun kaynağını bulmuştu ve çözümünü arkadaşlarına göstermek için Ayaz'ın tekrar ağacın arkasına geçmesini istemişti

Ayaz ağacın yanına gitti ve herkes merakla Ayaz'a doğru baktı. Ağaca kırmızı led ışıklar sarılmıştı ve kırmızı ışıklar arasında kalmış olan ağacın yanına giden Ayaz'ın, beyaz gömleği de artık kırmızı görünüyordu. Aslında Ayaz oyunda hile yapmamıştı. Sadece beyaz gömleğini, kırmızı led ışıkları arasında kırmızı görmüştü Ayla.

Hikayeye göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a) Ayla, Ayazın gömleğini neden kırmızı renkli görmüştür?

.....

b) Beyaz renkli gömlek kırmızı ışık altında neden kırmızı renkli görünmüştür?

.....

c) Ayla'nın kardeşi eğer, led ışıklı ağacın altında olsaydı, Mete'nin kırmızı gömleği nasıl görünürdü? Fikirlerinizi yazın

.....

TECRÜBE ETME



Dört Büyükler, Türkiye'nin en başarılı **dört futbol** spor kulübü olan Beşiktaş, Fenerbahçe, Galatasaray ve Trabzonspor'u tanımlamada kullanılır.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Dört büyük takımın görsele de bakarak renklerini yazın

.....

b) Beşiktaş'ın renklerinin siyah ve beyaz görünmesinin sebebi nedir? ışığın soğurulması ve ışığın yansımasından faydalanarak yazın.

.....

c) Galatasaray, Fenerbahçe ve Trabzonspor'un renklerinin gözümüze görülmesindeki nedenlerini, ışığın soğurulması ve ışığın yansımasından faydalanarak yazın.

.....

UYGULAMA



Anayasanın üçüncü maddesi: "Türk bayrağı, şekli kanununda belirtilen, beyaz ay yıldızlı al bayraktır."

Türk bayrağında yer alan kırmızı renk neden kırmızı görünürken, Ay ve yıldızın beyaz görünmesinin sebebi nedir?

.....

İŞBİRLİĞİ

"Renkli renkler" Deney Formu

Gerekli malzemeler: Renkli ışıklar, renkli şeffaf poşetler, beyaz ışık, farklı renkte eşyalar

Deneyin yapılışı:

Sınıf 4 gruba ayrılır ve her grubun elinde gerekli malzeme listesi bulunur. Sınıfa Kırmızı, Yeşil ve Mavi renkli ışıklar getirilir. Bu ışıklar temin edilemezse eğer beyaz ışığı yayan bir el fenerinin önüne renkli şeffaf filtre takılır. Ve sınıfta bulunan "kırmızı, sarı, yeşil, mavi, siyah ve beyaz" renklere tutulan üç farklı ışığı bulduğunuz eşyalara tutun ve gözlemlediğiniz renkleri not edilir.

Sorular:

a) Kırmızı ışık altında baktığınız "kırmızı, sarı, yeşil, mavi, siyah ve beyaz" cisimleri hangi renklerde gördünüz? Yazınız.

b) Yeşil ışık altında baktığınız "kırmızı, sarı, yeşil, mavi, siyah ve beyaz" cisimleri hangi renklerde gördünüz? Yazınız.

c) Mavi ışık altında baktığınız "kırmızı, sarı, yeşil, mavi, siyah ve beyaz" cisimleri hangi renklerde gördünüz? Yazınız.

TRANSFER ETME



Yandaki şekilde "yaprak böceği" nin rengine dikkatle bakın. Yaprak böcekleri, vücut şekilleri ve damar desenleriyle gerçek bir yaprağı andırır. Bu özellikleri sayesinde bitki yaprakları arasında neredeyse fark edilmezler. Bu sayede avcılar tarafından fark edilmezler ve hayatta kalma şansları artar. Bu duruma **kamufle** denir.
Kamufleye örnek verilen yukarıdaki yaprak böceğine, başka günlük hayattan örnekler verin. Bu verdiğiniz canlının renkleri ile yaşadığı ortamın renk uyumu hakkında fikirlerinizi yazın.

Işığın Madde Ile Etkileşimi

Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.

İLİŞKİLENDİRME



Emine öğretmen fen bilimleri dersinde 7.sınıflarla ders işlerken güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler vermiştir. Derste öğrencisi olan Damla'nın '' Güneş enerjisiyle çalışan elektrikli araç şarj istasyonları'' dikkatini çekmiştir. Bu istasyonlar, güneş panelleri aracılığıyla elde edilen enerjiyi kullanarak elektrikli araçların bataryalarını şarj eder, doğaya ve canlıların sağlığına dost olduğunu, yenilenebilir enerji kaynağı olmasından dolayı ise sürdürülebilir bir şarj çözümü sunmaktadır. Türkiye'de ise her geçen sene elektrikli araçların artması ve dolayısıyla da güneş panelli elektrikli şarj aletlerinin de arttığını belirten Emine Öğretmen, ülkemizde 6 büyük firmanın bu sistemleri ürettiği ve rağbet gördüğü bilgisini de eklemiştir.

Hikayeye göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a) Yenilenebilir enerji kaynağı nedir? Bildiklerinizi yazınız.

.....

b) Yenilenebilir enerji kaynağına güneş enerjisi dışında başka hangi örnekler verilebilir?
.....

c) Elektrikli araçların şarj edilmesinde kullanılan şarj panellerinin, güneş enerjisi ile doldurulmasının, insan sağlığına, doğadaki enerji kaynaklarının tüketimine ilişkin faydaları hakkında fikirlerinizi yazın.

TECRÜBE ETME



Okulumuzun önünde bulunan sokağı aydınlatan sokak lambasının, yandaki görsele benzediği dikkatinizi çekmiş miydiniz? Sokak lambasının tepesinde bulunan ve gökyüzüne açık olarak bakan kısmı güneş panelleriyle döşenmiştir. Güneş enerjisi ile çalışan sokak lambaları, güneş panelleri ile gün boyunca enerji depolayarak, gece saatlerinde aydınlatma sağlar, çevre dostu ve ekonomiktir. Bu sistemler, elektrik şebekesine bağımlı olmadıkları için enerji tasarrufu sunar.

Okulumuzun önünde bulunan 10'dan fazla sokak lambasının hepsinde bu panellerden yapıldığını dikkatle inceleyin.

Sorular:

1) Güneş enerjili sokak lambalarının kullanılmasının ekonomik açısından önemi nedir?

2) Güneş enerjili sokak lambalarının kullanımı çevre dostu açısından önemi nedir?

3) Tüm ilçeyi bu şekilde güneş enerjili sokak lambaları ile aydınlattığımızı düşünürsek, ilçemiz Hanönü'nde nasıl değişimler olur? Bizi bu değişimler nasıl etkiler?

4) Tüm Türkiye'deki sokakları güneş panelli sokak lambaları ile aydınlatmak mümkün mü?

UYGULAMA

Arkadaşlarınızla "tecrübe etme" basamağında yaptığınız deneylerin sonuçlarını paylaşın ve sonuçları tartışınız

Güneş enerjisinin yenilikçi uygulamalarına örnek verilmiştir. Başka hangi alanlarda güneş enerjisinden yararlanılıyor? Bildiklerinizi yazın.   Yerli bir elektrikli araç üretseydin, aracın ismini ne koyardın? (Türkçe olmasına dikkat edin?

İŞBİRLİĞİ

Sınıfa güneş enerjisi ile dolan, şarj kutusunu (power bank) sınıfa getirin. En başta şarjı olmayan şarj kutusunu bir ders saati (40dk) boyunca güneş ışığı gören pencere kenarına koyun. İkinci ders saatinde şarj kutusunun şarjının %0'dan % kaç olduğuna bakın. Ve öğretmenin telefonunu şarja dersin başında takın. En başta telefonun şarjını ve 40 dakika sonrasında şarjının kaç olduğunu not edin.

Sorular:

1) Şarj kutusunun şarjı 40 dakika sonunda % kaç olmuştur?

2) Öğretmenin şarjı en başta % kaçtı? 40 dakika şar olduktan sonra şarjı % kaç olmuştur?

3) Güneş enerjili şarj kutusunun kullanılmasının faydası nedir? Elektriğin olmadığı yerde ve zamanda kullanımına örnekler verin.

İLİŞKİLENDİRME



Hakan ilkokul birinci sınıf öğrencisidir. Ve Erzurum'dan Ankara'ya uçuş yapmak için babasıyla yola çıktılar. Okulda ulaşım uçaklarının güneş enerjisi ile çalıştığını duyan Hakan babasına sordu:

-Baba, sizin döneminizde uçaklar benzinle mi uçuyordu?

- Petrolden elde edilen bir yakıt türü kullanılıyordu.

- petrol ne demek baba?

-petrol toprağın altından çıkarılan siyah renkli sıvıdır. Petrolü keşfetmek, bulmak zordur ve ülkemizde de petrol yeteri kadar keşfedilmemiştir. Şimdi uçaklar güneşten gelen ışıkları kullanarak uçakların uçması için enerji sağlıyorlar.

- güneş ışınları ne kadar kıymetli baba değil mi? Tıpkı petrol gibi

- evet oğlum. Petrolden de kıymetli olabilir belki de

- belki de babacığım.

Doğada enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak 2'ye ayrılır. Bu bilgiye ve hikayeye göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1) Hangi enerji kaynağı doğaya zarar verir? Neden?
   .....

2) Petrol hangi enerji kaynağına örnek olarak verilebilir?
   .....

TRANSFER ETME

Güneş enerjili bir ürün tasarlayın ve bu ürünün ne işe yaradığını, nasıl kullanılacağını ve nerede kullanılacağını yazın. Ürününüzün resmini aşağıya çizin.

3) Güneş enerjisi hangi enerji kaynağına örnek olarak verilebilir?

.....

4) Doğaya dost olan enerji kaynaklarına 3 örnek veriniz?

.....

5) Doğaya zararlı enerji kaynaklarına 3 örnek veriniz.

.....

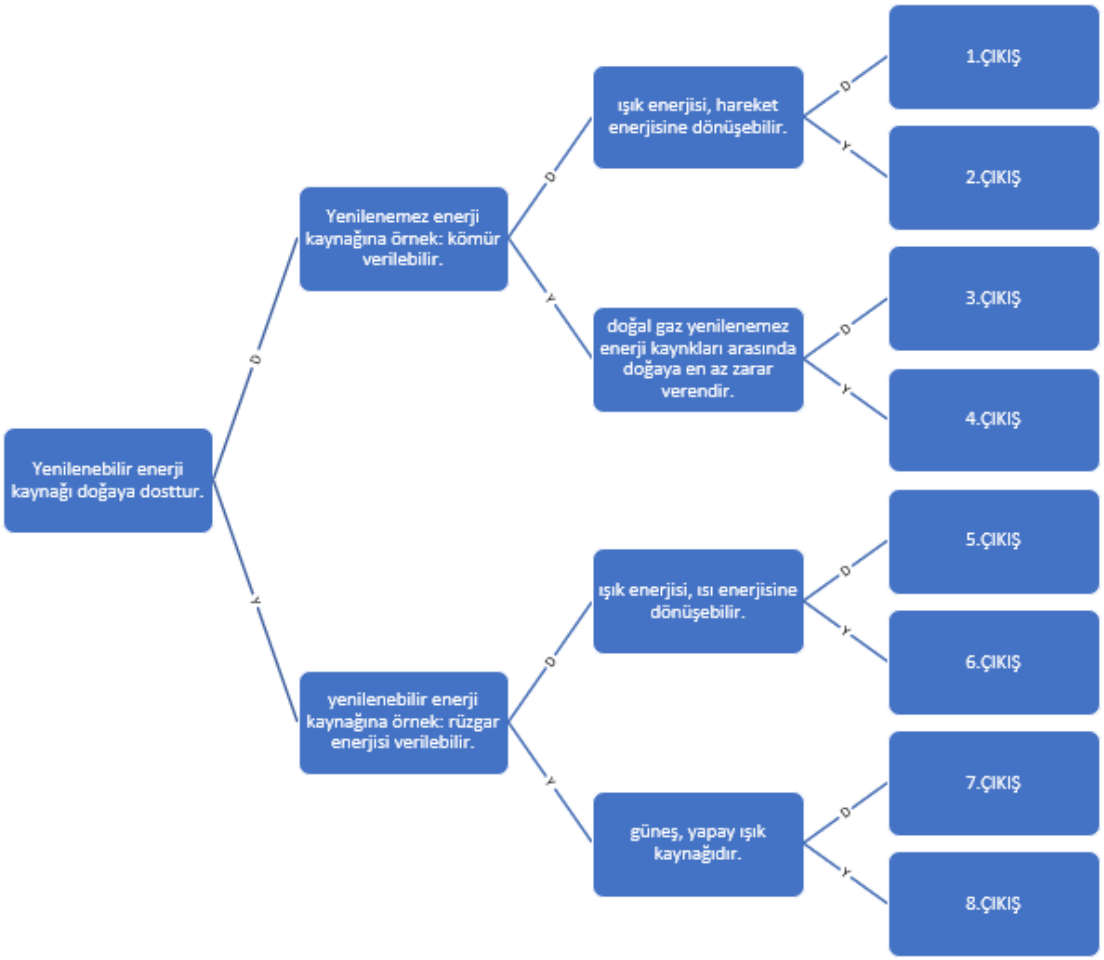
TECRÜBE ETME

Günümüzde Güneş enerjisi ile çalışan eşyalara örnek verin. Ve bu eşyalar hangi amaçla kullanılmaktadır yazın.

UYGULAMA

ETKİNLİK: TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçtaki soruları cevaplayarak doğru çıkışı bulun.



İŞBİRLİĞİ

Sınıf 3 farklı gruba ayrılır. Gruplar kendi aralarında basit bir şekilde tasarlayabilecekleri ''Gelecekten, daha da geleceğe'' etkinliğini yapacaklar. Ve her gruba bir tane boş kağıt dağıtılır. Boş kağıdın ön yüzünde yazan '' Gelecekte güneş enerjisini kullanarak neler yapmak isterdiniz? Hayal edin ve hayallerinizi renkli kalemlerle çizin.'' Yazısı ile öğrenciler grup içinde ortak bir resim çalışması yapın.

Resimler ve yazılar bitince sınıfa gruplardan seçilen sözcüler sunumlarını yapın. En çok beğenilen resim ve konuşma sınıf panosuna asılır.

TRANSFER ETME

Evinizin çatısına güneş panelleri döşendiğini ve hatta evinizin dış cephesindeki duvarların da güneş panelleri ile döşendiğini hayal edin. Yani eviniz güneşten alabileceği en verimli hale getiriliyor. Evinizde birçok aletin de güneş enerjisi ile çalışabildiğini düşünün.

Buna göre;

a) Bu tür bir evde yaşamak ister miydiniz?
b) Bu tür bir evde yaşamak sizin hayatınızda ekonomik, sağlık, güven gibi hangi alanlarda değişikliğe sebep olur?

.....

c) Evinizin içini ve suyunuzu ısıtmada kullandığınız eski yöntemlerin maddi olarak gideri ile bu evde yaşamanın maddi olarak gideri aynı mı olacaktır?

.....

Işığın Madde İle Etkileşimi

Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi

F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.

İLİŞKİLENDİRME

Aybüke Kastamonu'da gezerken bir oyun odası görür. Oyun odasında oldukça ilgi çekici ve eğlenceli oyuncaklar ve materyallere denk gelir. Oyun odasında gezerken duvarda yan yana duran üç tane aynanın önünden geçiyordu ki, aynadaki görüntüsünün her bir aynada farklı olduğu dikkatini çekti. Aynalara baktığında hepsinde farklı boyutlarda görünüyordu ve bu durum ile Aybüke oldukça eğlenmiş hatta heyecan duymuştu. Neden aynaların böyle gösterdiği hakkında da derin düşüncelere dalıp aşağıdaki soruları kendi kendine sormuştu. Aybüke'nin sorularının cevaplarını hep birlikte verelim.

Sorular:

1.) Aynalarda görüntülerin farklı olmasının asıl sebebi nedir?

2.) Kendini büyük, gördüğü aynanın çeşidi nedir?
3.) Kendini küçük, gördüğü aynanın çeşidi nedir?
4.) Kendi boyuna eşit, gördüğü aynanın çeşidi nedir?

TECRÜBE ETME

"ayna ayna söyle bana" Deney Formu

Öğretmen sınıfa çukur, tümsek ve düzlem aynalar ile girer. Ve öğrencilere elindeki aynaları gösterir. Elindeki aynaları sırayla herkesin elindeki kaleme bakmasını ister. Ve öğrencilerin elindeki kalemlerin görüntülerine bakarak aynalardaki görüntülerini not etmelerini ister. Öğrencilerin aldığı notlara istinaden, aynaların hangi ayna olduğunu tahmin etmelerini ister.

Yukarıdaki durumda birincisinde gezdirilen aynanın çukur ayna, ikinci aynanın tümsek ayna ve üçüncü aynanın düzlem ayna olduğunu sınıfta kaç kişinin bildiğini aşağıya not edilir.

1.aynanın çukur ayna olduğunu bilen öğrenci sayısı:

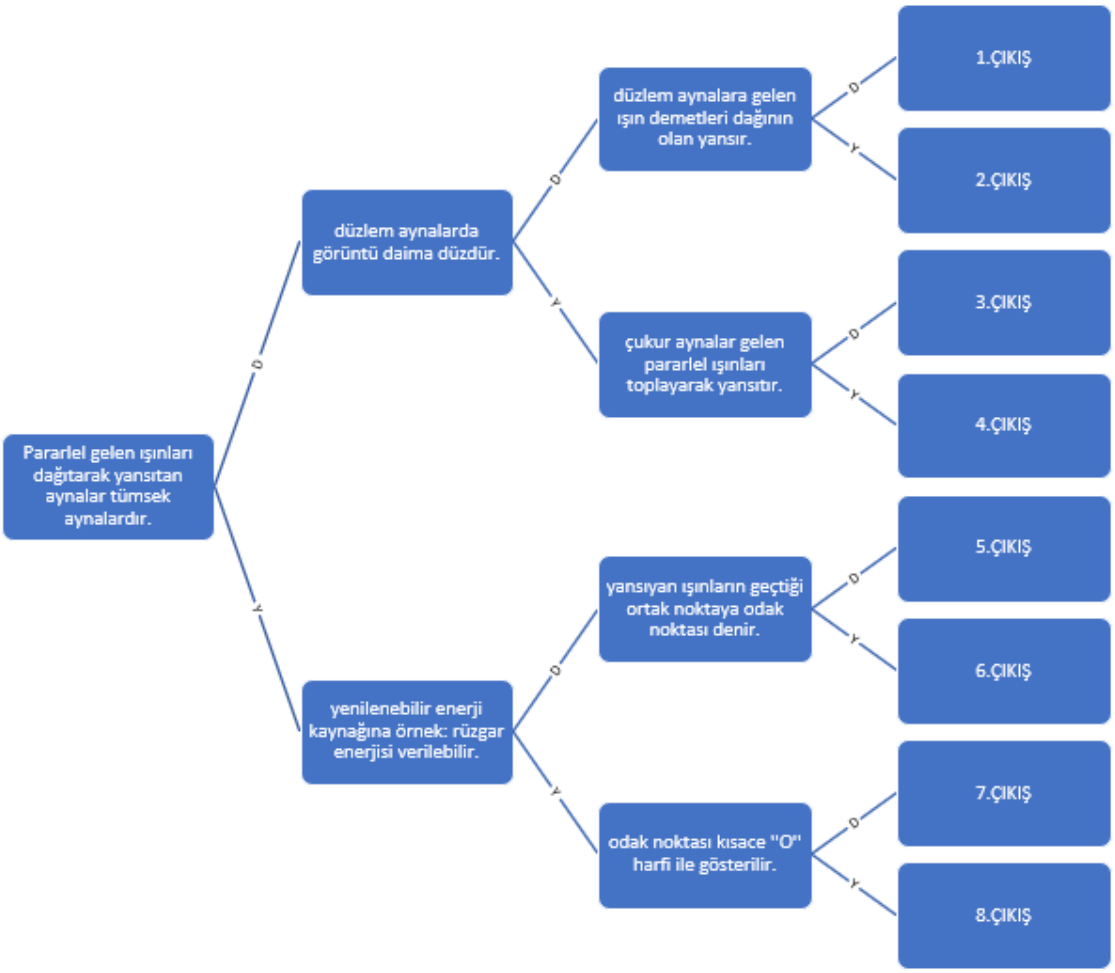
2.aynanın tümsek ayna olduğunu bilen öğrenci sayısı:

3.aynanın düzlem ayna olduğunu bilen öğrenci sayısı:

UYGULAMA

ETKİNLİK: TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçtaki soruları cevaplayarak doğru çıkışı bulun.



İŞBİRLİĞİ

Sınıf 3 gruba ayrılır ve aşağıdaki çizimleri, tecrübe etme basamağına bağlı kalarak her grup kendi soruları cevaplar ve çizimlerini yapar.

Sorular:

Tecrübe etme basamağına bağlı kalarak aşağıdaki soruları cevaplayın.

Çukur aynada kalemin görüntüsü nasıldı? Yazınız.
Tümsek aynada kalemin görüntüsü nasıldı? Yazınız.
Düzlem aynada kalemin görüntüsü nasıldı? Yazınız.

Çizimler:

1.aynadaki görüntünün çizimi:

2.aynadaki görüntünün çizimi:

3.aynadaki görüntünün çizimi:

TRANSFER ETME

Çukur ayna, tümsek ayna ve düzlem aynanın kullanım alanlarına örnekler verilmiştir. Aşağıdaki şekillerin yanlarına hangi aynanın kullanıldığını yazınız.

Periskop;



Projeksiyon;



Tepegöz;



Ayna;



Viraj aynası;



Kavşak aynası;



Araba yan aynası;



Kaşığın dış yüzeyi;



Makyaj aynası;



Dişçi aynası ;



Mikroskop;



Teleskop;



Güneş ocağı;



Işığın Madde İle Etkileşimi

Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna
F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

İLİŞKİLENDİRME



1.şekil 2.şekil 3.şekil

Yukarıdaki şekilde özdeş üç kırmızı mumun görüntüleri verilmiştir. Bu mumların aynadaki görüntüleri verilmiştir. Aynalardaki görüntülerine bakarak aşağıdaki soruları cevaplayın;

a) Mumun gerçek boyutuna benzeyen görüntü hangi şekilde verilmiştir?
b) Hangi şekilde mum ters görünmüştür?
c) Mumun küçük göründüğü şekil hangisidir?

TECRÜBE ETME

Nasıl Görünüyorum?"



Yukarıda üç farklı ayna çeşidinin görüntü özellikleri verilmiştir. Aynalarda oluşan görüntüleri inceleyin ve şekle bakarak aşağıdaki soruları cevaplayın.

a) Yukarıda görülen çukur aynada oluşan görüntü ile kalemin gerçek boyutunu karşılaştırdığınızda oluşan görüntü nasıldır? Yazınız.

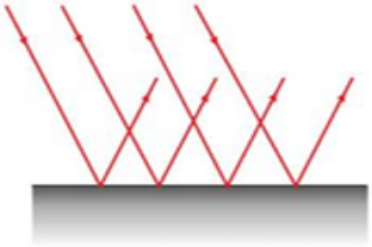
b) Yukarıda görülen düzlem aynada oluşan görüntü ile kalemin gerçek boyutunu karşılaştırdığınızda oluşan görüntü nasıldır? Yazınız.

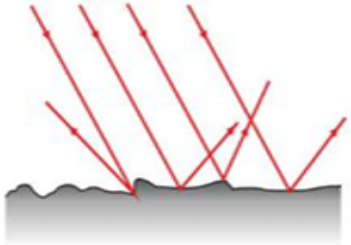
c) Yukarıda görülen tümsek aynada oluşan görüntü ile kalemin gerçek boyutunu karşılaştırdığınızda oluşan görüntü nasıldır? Yazınız.

UYGULAMA

Sınıf 3 gruba ayrılır. Her grupta eşit sayıda öğrenci bulunmasına dikkat edilir. Tüm öğrenciler ellerine lazer ışığı alır. Ve her grupta alüminyum folyo bulunur. Her gruba biri buruşturulmuş diğeri ise düz olacak şekilde ikişer tane alüminyum folyo verilir. Gruptaki öğrenciler öncelikle düz alüminyuma, ellerinde bulunan lazer ışınlarını tutarlar ve lazer ışınlarının alüminyum folyoya çarpıp tekrar yansımasını dikkatle incelerler. Aynı işlemi tüm gruplar buruşturulmuş alüminyum folyoda yaparlar ve yansıyan ışınları dikkatle inceleyin.

İncelemeleriniz sonucunda aşağıdaki soruları cevaplayın.





a) Buruşuk ve düz alüminyum folyolardan geri yansıyan ışınlara bakıldığında düz ve dağınık yansıyan ışınları inceleyip, alüminyum folyolardan hangisinin düz hangisinin buruşuk olduğuna karar verin. Fikirlerinizi sebepleri ile yazın.

b) Düz alüminyum folyoda ve buruşuk alüminyum folyoda kendinize bakın. Oluşan görüntüleriniz hakkında fikirlerinizi aşağıya yazın.

İŞBİRLİĞİ

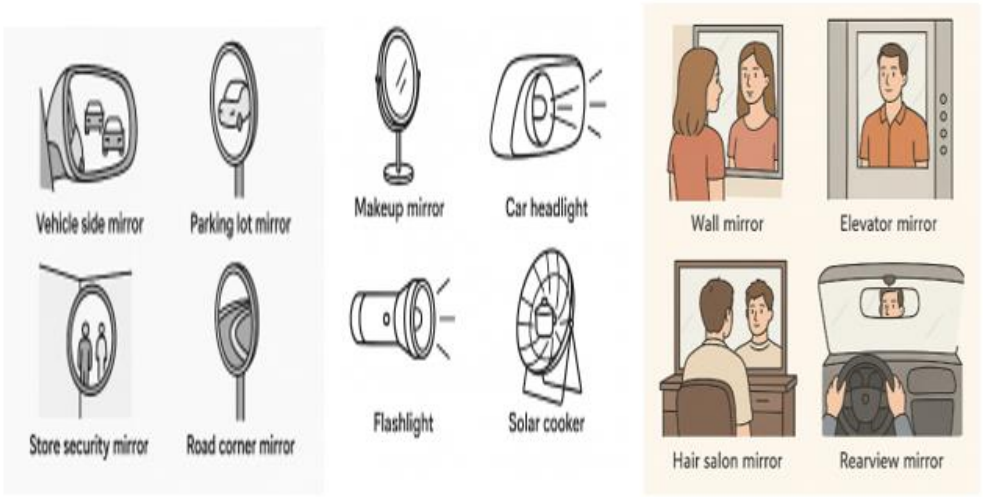
''aynada ben'' Deney Formu

Sınıf 3 farklı gruba ayrılır. Gruplara birer tane çukur ayna, tümsek ayna ve düzlem ayna verilir. Aynada herkes kendine bakar. Ve aynadaki görüntüler hakkında aşağıdaki soruları cevaplayın.

Sorular:

1) Çukur aynada görüntü ……. şeklinde olmuştur.
2) Tümsek aynada görüntü ……. şeklinde olmuştur.
3) Düzlem aynada görüntü …….şeklinde olmuştur.

TRANSFER ETME



Günlük hayatta kullanılan bazı ayna çeşitleri aşağıda verilmiştir. Bu ayna çeşitlerinde oluşan görüntüler hakkında verilen bilgilere bakarak, hangi ayna çeşidine ait görüntü olduğunu yazınız.

Aynaların Günlük Hayattaki Örnekleri:

1. **Araç İç Dikiz Aynası**: Arabalarda şoförün arka kısmı görmesini sağlayan orta aynadır:…….
2. **Makyaj Aynası**: burada kullanılan aynalar, yüzümüzü büyüterek gösterir. Bu yüzden makyaj aynalarında kullanımı uygundur: …….
3. **Tıraş Aynası**: Erkekler tıraş olurken yüz detaylarını büyük ve net görebilmesi için kullanılan aynalardır: ……
4. **Araç Farları**: Araba farlarının iç kısmında ayna bulunur. Bu, ışığın daha yoğun bir şekilde aracın önüne doğru gönderilir: …….
5. **El Fenerleri**: El fenerinin iç kısmında bulunan parlak yüzey esasen aynadır. Işığı toplar ve ileriye odaklar: ……..
6. **Araç Yan Aynaları (Dikiz Aynası)**: arabaların yanlarında iki tane bulunur. Görüş alanını genişletir:…..

7. **Güneş Fırınları**: Güneş ışığını bir noktada toplayıp yüksek sıcaklık oluşturmak için bu aynalar kullanılır:……
8. **Dişçi Aynası**: Diş hekimleri, hastanın ağız içini detaylı görmek için bu aynaları kullanır:……
9. **Yol Kenarı Dönemeç Aynaları**: Dar yollarda veya virajlarda karşıdan gelen aracı görebilmek için yol kenarına konulan aynadır:……
10. **Hastane ve Okul Koridorlarındaki Güvenlik Aynaları**: Koridorlarda hızlı dönüşlerde çarpışma kazalarını önlemede kullanılan aynalar:……
11. **Evdeki Duvar Aynaları**: Banyoda, yatak odasında vb. duvara asılı aynadır:……..
12. **Asansör İçindeki Aynalar**: Asansörlerde insanlar kendilerini kontrol edebilirler:……..
13. **Giyinme Odalarındaki Aynalar**: Mağazalarda deneme kabinlerinde kullanılan aynalardır:……
14. **Mağaza Güvenlik Aynaları**: Marketlerde, mağazalarda kör noktaları görmek için tavana veya köşelere yerleştirilen geniş açılı aynadır:……

F.7.5.3. Işığın Kırılması ve Mercekler

Önerilen Süre: 10 ders saati

Konu / Kavramlar: Işığın kırılması, mercekler (ince kenarlı mercekler, kalın kenarlı mercekler), odak noktası

F.7.5.3.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

İLİŞKİLENDİRME



yandaki şekle baktığınızda bardağın içindeki pipet sanki kırılmış gibi duruyor değil mi? Aslında bir çoğumuz biliyoruz ki pipet kırılmamış fakat gözümüz onu kırılmış gibi görmektedir. Bu duruma göre;

1.) Sizce neden pipet kırılmış gibi duruyor? Bu durumu nasıl açıklarsınız?

2.) Günlük hayatta bu duruma benzer başka nelere örnek verebilirsiniz?

TECRÜBE ETME

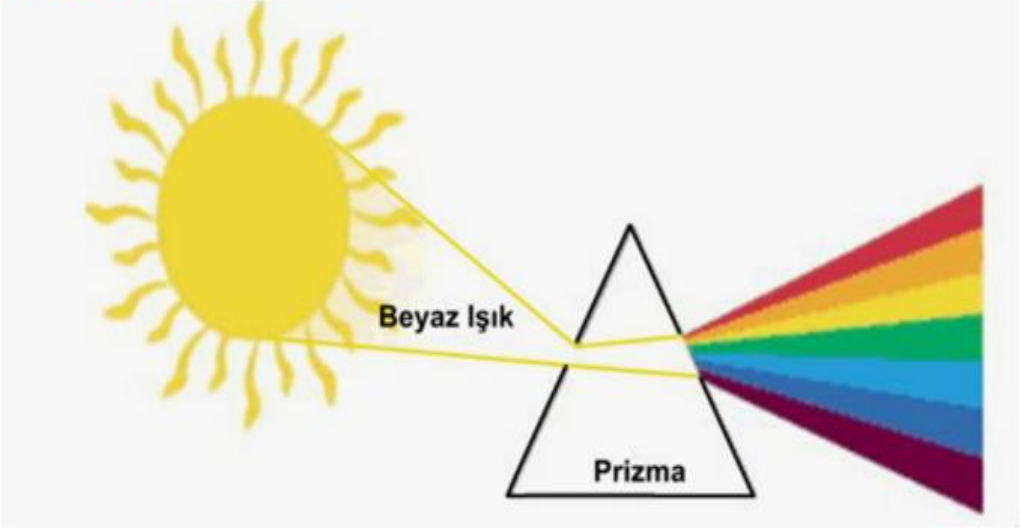
Öğretmen sınıfı 3'erli gruplara ayırır ve her gruba bir tane şeffaf bardak, bir tane kaşık ve bilyeler verir. Tüm gruplar bardağın içine önce eşit miktarda su doldurur sonrasında bardağa kaşığı koyar ve bilyeyi bardağa atarlar. Sonrasında aşağıdaki soruları cevaplarlar.

Sorular:

1.) Bardağın içindeki kaşık neden kırılmış gibi duruyor?

2.) Havadan bardağın içine baktığınızda, bardaktaki bilyeyi olduğu konumdan daha mı yakında görüyorsunuz, daha uzakta veya aynen olduğu konumda mı görüyorsunuz? İncelemelerinizi yazın.

UYGULAMA



Yukarıda beyaz renkli güneş ışığının şeffaf prizmaya çarptıktan sonra renklerine ayrılmasını görüyorsunuz. Aslında bu durum gökkuşağının oluşumunu açıklamaktadır. Burada ışığın kırılması ile günlük yaşamda örneğini görmüş oldunuz. Bu şekil ile bağlantılı olarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Sorular:

1.) Gökkuşağındaki renkleri sırasıyla yazınız.

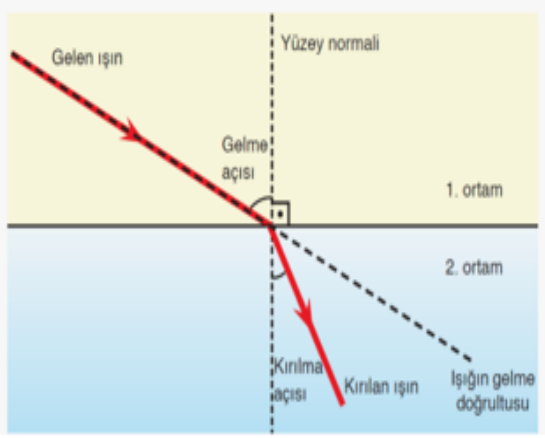
2.) Peki güneş ışını neden kırılmaya uğramış olabilir?

3.) Tüm renkler aynı açıyla mı kırılmıştır? Görsele dikkatle baktığınızda en çok kırılan ve en az kırılan renkleri sırasıyla yazınız.

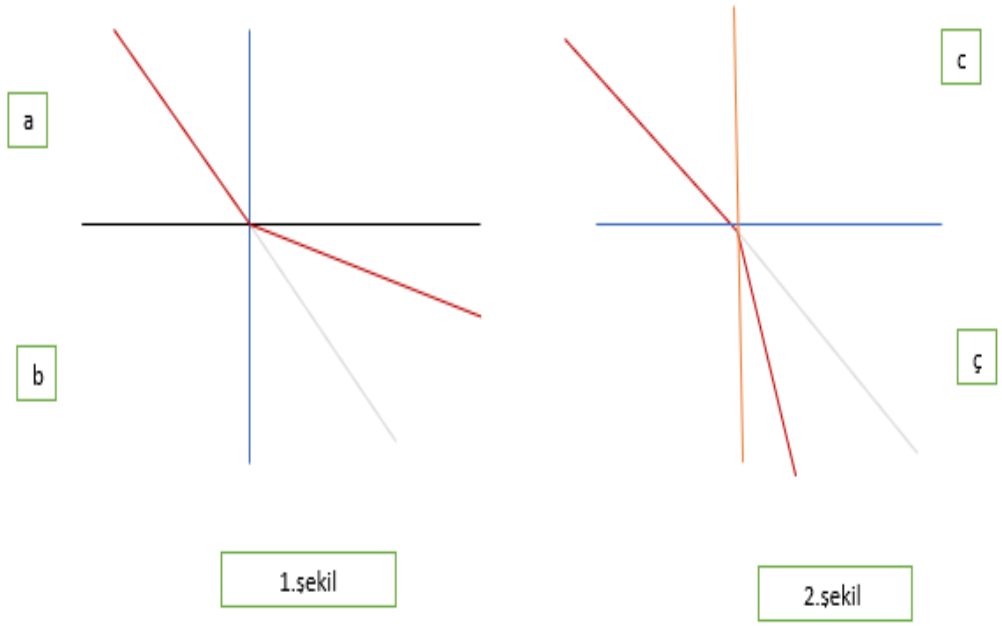
4.) Gökyüzünde gökkuşağı oluşması için şeffaf prizma yerine ışık ışınları neye çarparak kırılıyor olabilir?

5.) Günlük hayatta ışığın kırılmasına başka nasıl örnekler verebilirsiniz?

İŞBİRLİĞİ



Yandaki şekilde ışık ışınının az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçişini görmektesiniz. Gelme açısının kırılma açısından fazla olduğunu açıölçerler ile ölçerek ispatlayın ve aşağıdaki soruları da açılarını ölçerek cevaplayın.



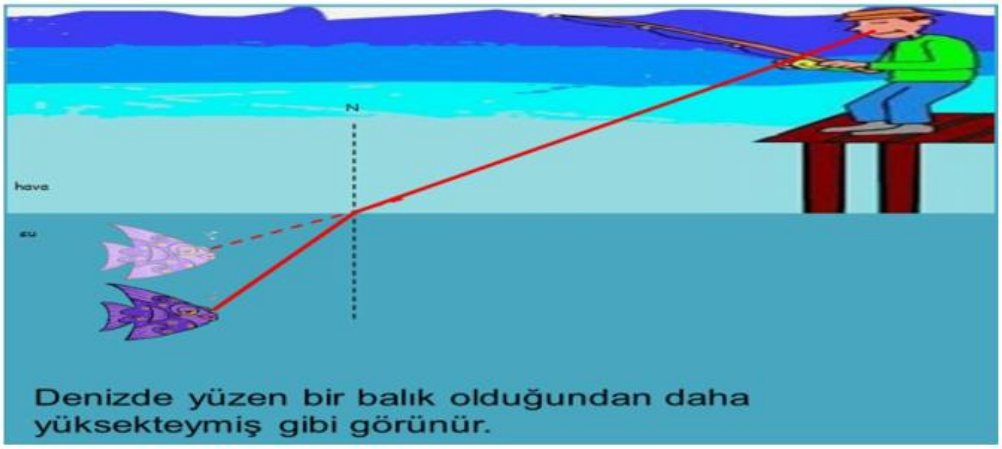
1.şekil

2.şekil

Sorular:

1.) Yukarıda a,b,c ve ç ile isimlendirilmiş ortamların yoğunluklarına bakıldığında;
Hangi ortam az yoğun ortamdır?:
Hangi ortam çok yoğun ortamdır?:
2.) Gelme ve kırılma açılarını şekiller üzerinde gösteriniz.
3.) Hangi şekilde gelme açısı daha büyüktür?
4.) Hangi şekilde kırılma açısı daha büyüktür?
5.) Işığın az yoğun ortamda ve çok yoğun ortamda hızı nasıl değişir?

TRANSFER ETME



Havadan denize bakan bir balıkçı, balığı olduğundan daha yakında görüp oltasını yüzeye yakın yerde oltasını tutmuştur. Fakat balığın oltaya gelmediğini görmüştür. Balıkçı neden balığı olduğu yerden farklı görmüştür? Açıklayınız.

F.7.5.3. Işığın Kırılması ve Mercekler
Önerilen Süre: 10 ders saati
Konu / Kavramlar: Işığın kırılması, mercekler (ince kenarlı mercekler, kalın kenarlı mercekler), odak noktası
F.7.5.3.2. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.

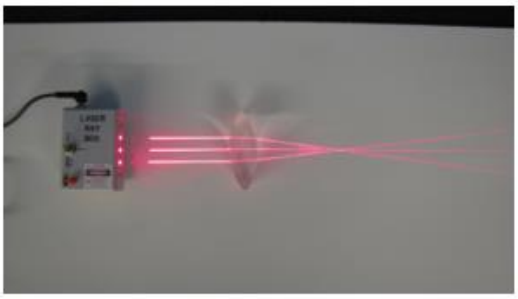
İLİŞKİLENDİRME

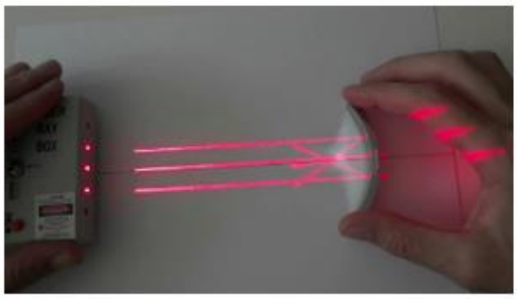


1-) Konuyu işlemeden önce bu kavramlardan hangilerini okulda ya da yaşam çevrenizde duymuştunuz? Açıklayınız.

2-) Daha önce öğrendiğiniz bu kavramların sizlere düşündürdüğü ortak düşünce nedir?

TECRÜBE ETME





Yukarıda iki farklı deney görüyorsunuz. 1.görseldeki ve 2.görseldeki merceklerin ne tür mercekler olduğunu yazınız.

Lazer ışığı tutulan ince kenarlı ve kalın kenarlı merceklerin ışığı dağıtması veya ışığı toplaması özelliği bakımından neler söylersiniz?

UYGULAMA

Sınıf 4 gruba ayrılır. Ve her gruba ikişer tane lazer ışığı ve farklı şekillerde mercekler verilir. Merceklerin şekillerine bakarak ince veya kalın kenarlı mercek olmak üzere tahminleri tüm grup öğrencileri belirtir. Merceklere tutulan paralel lazer ışığının merceğe çarptıktan sonra izledikleri yollar gözlemlenir. Paralel ışınların merceklerde izlediği yolun rahat gözlemlenmesi için ortamın karanlık olmasına ve zeminin ise pürüzsüz olmasına dikkat edilir.

1. İnce kenarlı merceklerin şekillerini çiziniz:

2. Kalın kenarlı merceklerin şekillerini çiziniz.

İŞBİRLİĞİ

Uygulama basamağında yapılan deneydeki ince kenarlı merceğin izlediği yolu resmederek çizin.

Uygulama basamağında yapılan deneydeki kalın kenarlı merceğin izlediği yolu resmederek çizin.

TRANSFER ETME

İnce kenarlı ve kalın kenarlı merceklerin günlük kullanım alanlarını gösteren bir poster hazırlayın.

ÖZ GEÇMİŞ

2013–2017 yılları arasında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümünde lisans öğrenimini tamamladı. 2020 yılında Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Sağlık Kurumları İşletmeciliği programından ön lisans diploması aldı. 2020 yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Bingöl ili Karlıova ilçesine bağlı Kantarkaya Köyü'ne fen bilimleri öğretmeni olarak atandı. 2022 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Bingöl'de dört yıl görev yaptıktan sonra 2024 yılında Kastamonu ili Hanönü ilçesine tayin oldu ve görevine burada devam etmektedir.