

# GAZİ

## EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

# GAZİ

## JOURNAL OF EDUCATION SCIENCES

### Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersinde Sürtünme Kuvveti Konusunu Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri

Mevlidiye YILMAZ<sup>a</sup>, Elvan İNCE AKA<sup>b</sup>

Yükleme: 10.12.2021; Kabul: 20.07.2022; Yayınlanma: 31.07.2022

DOI: 10.30855/gjes.2022.08.02.005

#### Anahtar Kelimeler:

Fen bilimleri eğitimi,  
Günlük yaşam,  
Fen okur-yazarı,  
Sürtünme kuvveti

#### Keywords:

Science education,  
Daily life,  
Scientifically literate,  
Frictional force

#### ÖZET

Fen bilimleri konularının çoğunun günlük yaşam olaylarıyla bağlantılı olması fen ile ilgili kavramların doğru bilinmesi açısından oldukça önemlidir. Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin 'Sürtünme Kuvveti' konusunu günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini ve problem çözümlerinde kullanma durumlarını belirlemektir. Araştırmada nitel araştırma modeli desenlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ortaokulda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinden tabakalama örnekleme yöntemi ile seçilen 9 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Formu (FKGYİF)" kullanılmıştır. Anlaşılmayan ve net olmayan ifadeler için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz yönteminden, elde edilmesi ve çözümlenmesinde üçgenleme (nirengi) yönteminden yararlanılmıştır. Sonuç olarak ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin günlük yaşamda karşılaşılan olayları fen bilimleri bilgileri ile açıklayabildikleri ancak sürtünme kuvvetinin pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerdeki uygulamaları ve hava direnci konularında bilgi eksiklikleri ve yanlış anlamaları oldukları tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları doğrultusunda, öğrencilerin sürtünme kuvveti konusunu günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini arttırmaya yönelik deneysel çalışmalar yapılarak bilgi eksiklikleri giderilebilir.

a. Milli Eğitim Müdürlüğü  
Ağırnas Osman Yücel  
Ortaokulu,  
Kayseri, Türkiye  
Orcid: 0000-0001-5837-0766  
mevlidiye\_yilmaz@hotmail.com

b. Gazi Üniversitesi,  
Eğitim Fakültesi,  
Ankara, Türkiye  
Orcid: 0000-0003-2013-1035  
elvanince@gazi.edu.tr

## **An Investigation of Eighth Grade Students' Levels of Associating Frictional Force with Daily Life in Science Lesson**

### **ABSTRACT**

Science subjects are usually related to daily life events, so learning the science concepts related to them is very important. The aim of this research is to determine the level of 8th grade secondary school student's ability to relate the subject of "Friction Force" to daily life and their use in problem-solving. The case study, one of the qualitative research model designs, was used in the research. The study group consists of 9 students selected by stratification sampling method from 8th-grade students studying in a secondary school in the Central Anatolia Region in the 2021-2022 academic year. "Associating Science Concepts with Daily Life Form (FKGYİF)" was used as a data collection tool in the research. Semi-structured interviews were conducted for incomprehensible and unclear expressions. The descriptive analysis method was used in the data analysis, and the triangulation (triangulation) method was used in obtaining and analyzing the data. As a result, it has been determined that secondary school 8th-grade students can explain the events encountered in daily life with science knowledge, but they lack knowledge and misunderstandings about the applications of friction force on rough and smooth surfaces and air resistance. In line with the results of the study, experimental studies can be carried out to increase the level of students' associating the friction force with daily life, and their knowledge deficiencies can be eliminated.

## GİRİŞ

Bilginin hızla arttığı günümüzde problemlerin üstesinden gelebilmek ve yaşadığımız çağa uyum sağlayabilmek zorlaşmaktadır. Günümüz öğrencilerini araştıran, sorgulayan, problem çözen, öğrendiklerini günlük yaşamda kullanan bireyler olarak yetiştirmek gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (2013; 2018) bilimsel becerilere sahip, günlük yaşam ile bilimi ilişkilendirebilen öğrenciler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Eğitim hayatında öğrenilen bilgiler, günlük hayattaki olaylarla ne kadar ilişkilendirilebilirse o kadar kalıcı olmakta ve kolaylıkla uygulanabilmektedir (Özden, 2003).

Günlük olaylarda olan en önemli özellik bireyi, hayatta karşılaşılabileceği sorunlarla tanıştırmasıdır (Göçmençelebi, 2007). Örneğin, hava olaylarının (yağmur, gök gürültüsü, şimşek, gök kuşağı) nasıl oluştuğu, gökyüzünün renginin neden mavi olduğu sadece birer ders konusu değil aynı zamanda hayatın bir parçasıdır. Bu yüzden bilgilerinin günlük yaşam ile ilişkilendirebilen, değişen dünyaya uyum sağlayabilen, problem çözücü bireyler kazandırmak (Demircioğlu ve Demircioğlu, 2005) önemlidir. Özellikle fen bilimleri konularının hemen hemen tümünün günlük yaşam olaylarıyla bağlantılı olması (Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim ve Karamustafaoğlu, 2001) sonucu fen dersinin günlük hayat ile yakından ilişkili olduğu gerçeği karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2000). Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri de öğrencilerin derslerde kazandıkları bilgileri karşılaştıkları olay veya durumlarda ilişkilendirmelerini sağlamaktır (Ayas ve Özmen, 1998). Fen eğitimi, öğrencilerin fen kavramlarının günlük hayatta nasıl kullanılabileceği konusunda farkındalık kazanmasını amaçlar (Çepni, Taş ve Köse, 2006).

Fen kavramlarını günlük yaşam ile ilişkilendirmek basit gibi olsa da, karmaşık ve zordur (Cajas, 1999). Çünkü fen dersleri öğrenci başarılarının düşük olduğu ve anlaşılması zor derslerdendir (OECD, 2003). Nitekim öğrenciler konunun günlük yaşam ile bağlantısını kuramamalarının konuyu anlamalarını zorlaştırdığını ifade etmektedirler (Aycan ve Yumuşak, 2003). Pursitasari, Suhardi ve Sunarti (2019) çalışmalarında öğrencilerin günlük problemler karşısında öğrendikleri fen bilgilerini hatırlayamadıklarını belirtmişlerdir. Martin (1997), öğrencinin sahip olduğu mevcut bilgilerin anlamlı öğrenme için gerekli olduğunu belirterek günlük yaşam uygulamasının önemine dikkat çekmiştir. Parnell (1996), öğrencilerin günlük yaşamla ilgili öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı için uygulama ile bütünleştirilmesi gerektiğini önermiştir. Taşkın ve Moğol (2017) yaptıkları araştırmalarında öğretmen adaylarının sürtünme kuvveti konusunda anlamadıkları yerleri yaratıcı drama yöntemi ile daha iyi anladıkları sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Güneş ve Güneş (2005) araştırmalarında, bilgiler deneyler ile pekiştirilmekte ve günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi durumunda kalıcı hale geldiği sonucuna varmıştır.

Konu ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, öğrencilerin fen derslerinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşam olayları ile ilişkilendirme düzeylerinin yeterli olmadığı görülmektedir (Akgün, Çinici, Yıldırım ve Köprübaşı, 2015; Akgün, Tokur ve Duruk, 2016; Campbell ve Lubben, 2000; Canpolat ve Ayyıldız, 2019; Cengiz ve Ayvacı, 2017; Deder, Şen, Sarı ve Çelik, 2013; Doğan, Kırvak ve Baran, 2004; Emrahoğlu ve Mengi, 2012; Hastuti, Setianingsih ve Anjarsari, 2020; Murti ve Aminah, 2019; Rubini, Ardianto, Setyaningsih ve Sariningrum, 2019). Bu durum öğrencilerin fen bilimleri konuları

hakkında bilgi sahibi olmadıklarını ve bu konulardaki kavramlara ilişkin yanlış öğrenmelerini açıklar niteliktedir.

Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları kavramlardan biri de sürtünme kuvvetidir (Develi ve Namdar, 2019). Ayrıca sürtünme kuvveti, öğretilmesi ve öğrenilmesi zor kavramlardandır (Chiou, Lee ve Tsai, 2013; Mulhall ve Gunstone 2012). Nitekim Çeltik (2019) ve Kakız (2019) çalışmalarında öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları konulardan birinin “sürtünme kuvveti” olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Konu ile ilgili alanyazında ulusal ve uluslararası çalışmalar mevcuttur. Kaplan, Yılmazlar ve Çorapçıgil (2014) çalışmalarında, fizik bölümü 4. Sınıf öğrencilerinin, hız ile süratin karıştırılması, sürtünme kuvvetinin uygulanan kuvvetin tersine olması, düzgün dairesel hareketteki ivme ile düzgün doğrusal hareketteki ivmenin karıştırılması, hareket etmeyen cisimlerin enerjilerinin olmadığı, iş ile gücün karıştırılması gibi kavram yanlışlarını belirtmiştir. Tavukçuoğlu (2018), çalışmasında lise öğrencilerinin sürtünme kuvvetini anlamak için kullandıkları bilişsel yapıları araştırmıştır. Öğrencilerin en çok “sürtünme kuvvetini etkileyen değişkenler” konusunda görüş bildirdikleri, çoğu öğrencinin sürtünme kuvvetini harekete zıt yönde olan kuvvet olarak açıkladıkları sonucuna ulaşmıştır. Kurnaz ve Eksi (2015) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin çoğunlukla makroskopik düzeyde katı sürtünme hakkında düşündüklerini ve mikroskopik seviyede anlamada zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Prasitpong ve Chitaree (2009) çalışmalarında, öğrencilerin sürtünme kuvveti yönleri ve türleri hakkındaki fikirlerini araştırmışlardır. Öğrencilerin sürtünme kuvveti yönü ile ilgili daima hareketin veya bu nesneye uygulanan dış kuvvetin yönüne karşı olduğu düşüncesinde olduğunu bildirmişlerdir. Chitaree, Rakkapao ve Prasitpong (2010) tarafından yapılan çalışmada “İleri doğru ilerleyen bir bisiklette zeminin sürtünme kuvveti hangi yöne doğrudur?” sorusu öğrencilere yöneltilerek sürtünme kuvvetinin yönü ile ilgili kavram yanlışları ortaya çıkarılmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığının 2020-2021 yılında uygulamaya koyduğu programdaki ‘Sürtünme Kuvveti’ konusu ile ilgili kazanımlar 5. sınıf ‘Ünite 3: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme’; 7. sınıf ‘Ünite 3: Kuvvet ve enerji’ ünitelerinde yer almaktadır (MEB, 2018). Fen kavramları ile günlük yaşantı arasında kurulan ilişki bireyin; kendisini, çevresini anlayabilmek için gereken bilgi birikimine sahip olması ve fenin zevkli yanlarını keşfederek fenden zevk alır hale gelmesi sonucunu doğuracaktır. Bu bağlamda, çalışmada günlük yaşamla ilişkinin kolay kurulabileceği “sürtünme kuvveti” seçilmiştir. Ayrıca ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin alan bilgilerini günlük yaşam ile ne kadar ilişkilendirebildiklerinin belirlenmesi konuyla ilgili gereken önlemlerin alınması açısından gerekli olup nitelikli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü bu sınıf seviyesindeki öğrencilerin günlük yaşama olan ilgileri desteklenmediğinde bilim ilgileri kaybedilebilir (Siverton, 1993). Bu açıdan, yapılan çalışmanın öğrencilerin fen bilimleri dersi sürtünme kuvveti konusunu günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeylerinin ve problem çözümlerinde kullanma durumlarının belirlenmesi bakımından fen eğitimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Amaç

Araştırmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin 'Sürtünme Kuvveti' konusunu günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeylerini ve problem çözümlerinde kullanma durumlarını belirlemek amaçlanmıştır ve aşağıda verilen sorulara cevap aranmıştır:

1. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde öğrendikleri kavramları, günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeyleri nedir?
2. Öğrenciler Fen Bilimleri dersinde öğrendikleri kavramları, günlük yaşam problem çözümlerinde kullanabiliyorlar mı?

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu araştırmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin 'Sürtünme Kuvveti' konusunu günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeyleri ve problem çözümlerinde kullanma durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla araştırmada nitel araştırma modeli desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Bu desen, bir analiz birimini ifade etmekle birlikte kendine özgü durumlarda, bir teorinin test edilmesinde kullanılmaktadır (Şimşek, Yıldırım, 2008; Yin, 1984). Bu bağlamda 2021-2022 öğretim yılında araştırmanın katılımcılarını oluşturan 8. sınıf ortaokul öğrencileri, analiz birimini ifade etmektedir.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ortaokulda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada 8. sınıf öğrencileri ile çalışılmasının sebebi, bu öğrencilerin hem 5. sınıfta hem de 7. sınıfta 'Sürtünme Kuvveti' ile ilgili konuları fen bilimleri derslerinde işlemiş olmalarıdır. Tabakalama örnekleme, evrende alt tabakaların mevcut olduğu hallerde kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma örneklemini belirlemek amacıyla öğrencilerin 7. sınıfa ait okul başarı puanlarına göre sıralama yapılmıştır. Bu sıralamalar dikkate alınarak 32 ortaokul öğrencisi alt, orta ve üst düzey olmak üzere 3 başarı grubuna ayrılmıştır. Bu gruplar içerisinde olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden tabakalama örnekleme yöntemi ile her grubu temsil eden 3 öğrenci olmak üzere toplamda 9 öğrenci belirlenmiştir.

### Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan veri toplama aracı ilk araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu süreçte öncelikle literatür taraması yapılarak belirlenen konu üzerine daha önce yapılmış araştırmalara ait makaleler, tezler ve yayınlanmış kitaplar incelenmiştir. Araştırmada veriler "Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Formu (FKGYİF)" ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır.

### Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Formu

"Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Formu (FKGYİF)" 13 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Form, araştırmacı tarafından ilgili alanyazın taraması yapılarak ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2020-2021 yılında uygulamaya koyduğu programdaki üniteler incelenerek, 2018, 2019 LGS sınavlarında çıkmış olan sürtünme kuvveti soruları baz alınarak hazırlanmıştır.

Geliştirilen form (Ek-1), fen bilimleri eğitimi alanında görev yapan 3 öğretmen ve fen bilimleri eğitimi alanında doktora yapan 3 doktora öğrencisi tarafından incelemiş ve soruların çalışma amacına uygunluğu konusunda görüşleri alınmıştır. Hazırlanan form aynı okulda 8. sınıfta öğrenim gören 15 öğrenciye pilot uygulama olarak da uygulanmıştır. Elde edilen görüşler doğrultusunda sorularla ilgili değişiklikler yapılmıştır. Soruların kazanımlara göre dağılımı Tablo 1' de verilmiştir (MEB, 2018).

**Tablo 1.**

*Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Formu'nda (FKGYİF) Yer Alan Soruların İlköğretim MEB (2020-2021) Kazanımlarına Göre Dağılımı*

Formda yer alan soruların kazanımlara dağılımı	Soru sayısı
F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.	2
F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder.	4
F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi arttırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.	3
F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.	2
F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.	2

Aşağıda FKGYİF' de yer alan soru örnekleri verilmiştir.

Soru 1: a) Ahmet, kaymaması için arabasının lastiğine zincir takıyor.

b) Yazlık ayakkabısı karda kayan Büşra, kar çizmesini giyiyor.

Belirtilen bu olayların sürtünme kuvveti konusu ile açıklayarak ortak özelliklerini belirtiniz.

Soru 2: Evinize bisiklet ile giderken karşınıza çıkan eşit mesafedeki çakıllı yol, kum yol ya da asfalt yoldan hangisini tercih edersiniz? Nedenini açıklayınız?

### *Yarı yapılandırılmış Görüşme*

Yarı-yapılandırılmış görüşmede önceden belli olan sorular üzerinden veriler toplanır (Karasar, 1998) ve görüşmeyi yapan kişi görüşülen kişinin yanıtlarını açmasını ve ayrıntılandırılmasını isteyebilir (Türnüklü, 2000). Bu araştırmada da forma verdikleri yanıtları net olmayan 3 öğrencinin ifadelerini daha anlaşılır kılmak ve netlik kazandırmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniği tercih edilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırmacıların çalışma konuları ile ilgili özet bilgiye ulaşmalarını sağlar (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Analiz sürecinde sırası ile aşağıdaki işlemler uygulanmıştır (Aktaran; Ekici, 2016 a,b). Bunlar:

- Kâğıtların incelenmesi,
- Uygun olmayan kâğıtların elenmesi
- Kâğıtların tekrar derlenmesi
- Kâğıtların sıralanması ve numaralandırılması

- Görüşlerin incelenmesi
- Kategorilerin geliştirilmesi
- Görüşlerin kategorilere dağılımı
- Geçerlik ve güvenilirlik
- Görüş birliğinin hesaplanması
- Verilerin yorumlanmasıdır.

Verilerin değerlendirilmesi aşamasında, öğrenci cevapları analiz edilmiş ve öğrencilerin fen bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları olaylar karşısında ne kadar kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilere soruları cevaplamaları için 40 dakika süre verilmiştir.

Geliştirilen testin analizi yapılırken öğrencilerin teste verdikleri cevaplar, dört kategori başlığı altında toplanmıştır. Bunlar; anlama, kısmen anlama, yanlış anlama ve cevapsız şeklindedir. Anlama kategorisinde soruya yönelik fikirlerin bir kısmı ya da hepsini içeren cevaplar vardır. Kısmen Anlamada, kabul edilebilir seviyede fakat sorunun birebir karşılığı bulunmayan cevaplar vardır. Yanlış Anlamada, soru ile ilgisi olmayan, yanlış bilgi içeren, cevapsızda, sorunun boş kaldığı ve bilimsel değeri olmayan cevaplar yer almaktadır. Buna göre, araştırmada öğrenci cevapları analiz edilerek uygun kategorilere yerleştirilmiştir. Bu kategorilerin literatürdeki birçok kaynakta kullanıldığı görülmektedir (Ayas ve Özmen, 1998; 2003; Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2017).

Her bir kategoriye ilişkin örnek verilirken, ifadenin hangi öğrenciye ait olduğunu belirtmek amacıyla Ö.1, Ö.2 şeklinde kodlama yapılmıştır. Yazılı testler, çok seçenekli testlere oranla araştırmacıya daha fazla bilgi sunması (White ve Gunstone, 1992) sebebi ile öğrenci görüşleri yazılı olarak alınmıştır. Net olmayan ya da açıklama gerektiren cevaplar için ihtiyaç duyulan sorularda öğrenciler ile bire bir görüşme yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğrenci, düşüncesinin nedenini açıklamıştır.

### Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Geçerlik, testin bireyin ölçülmek istenen özelliğini ne derece doğru ölçtüğü ile ilgili olup, bu özelliğin nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesi kapsam geçerliğidir (Büyüköztürk, 2008). Araştırmada fen bilimleri eğitimi alanında öğretmenlik yapan 3 öğretmenin ve fen bilimleri eğitimi alanında doktora yapan 3 doktora öğrencisinin görüşüne başvurularak kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Uzmanlardan gelen geri bildirimler ve öneriler dikkate alınmıştır. Ayrıca uygulama yapılacak grup dışındaki bir 8. sınıf grubuna (15 öğrenci) pilot uygulama yapılmıştır. Bu çerçevede forma son hali verilmiştir.

Araştırma geçerliğini sağlamada verilerin kodlanması ve analizi ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Hruschka, Schwartz, St. John, Picone-Decaro, Jenkins ve Carey, 2004). Kategorileri temsil ettiği düşünülen öğrenci ifadelerinden örnekler verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıca sonuçların aktarılabilirliğini sağlamak amacıyla ayrıntılı betimleme yöntemi kullanılmıştır. Verilerin geçerliliğini sağlamak amacı ile üçgenleme (nirenge) yöntemi de kullanılmıştır. Nitel çalışmalarda üçgenleme geçerliliğinin yükseltilmesi için kullanılan bir yöntemdir (Denzin, 1978). Birden çok üçgenleme aynı

çalışmada kullanılması “çoklu üçgenleme” olarak adlandırılır (Polit ve Hungler, 1995). Bu araştırmada hem ölçüm üçgenlemesi hem de gözlemci üçgenlemesi yapılmıştır. Araştırmada açık uçlu sorulardan oluşan form ve açıkça ifade edilmeyen maddeler için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için, verilerin farklı bir araştırmacı tarafından da incelenerek kategorilere ayırması istenmiştir (Gözlemci üçgenlemesi). Elde edilen kategoriler karşılaştırılmıştır. Araştırmacıların bağımsız ele aldıkları kategorilerin tutarlılığı “Görüş birliği” veya “Görüş ayrılığı” şeklinde belirlenmiştir. [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü (Miles ve Huberman, 1994) kullanılarak hesaplanan güvenilirlik değeri %95,726 olarak bulunmuştur. Güvenirlik değerinin %70’in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Buradan form güvenilir kabul edilmiştir.

### Etik Kurul İzin Belgesi

Bu araştırma Gazi Üniversitesi Etik Kurulu’nun 01.06.2021 tarihinde 10 sayılı kararı ile etik yönden uygun bulunmuştur.

## BULGULAR

Araştırmada öğrencilerin “Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Formuna (FKGYİF)” verdikleri cevaplar anlama, kısmen anlama, yanlış anlama ve cevapsız kategorilerine yerleştirilmiştir. Buna göre, her bir soruya ait cevapların kategoriler bazında yüzde değerleri Tablo 2’ de verilmiştir.

**Tablo 2.**

*Cevapların Kategoriler Bazında Yüzde Oranı*

Sorular	Kategoriler				Toplam %
	Anlama	Kısmen Anlama	Yanlış Anlama	Cevapsız	
1	%55.6	-	%44.4	-	100
2	%66.7	-	%33.3	-	100
3	%88.9	-	%11.1	-	100
4	%55.6	-	%44.4	-	100
5	%66.7	-	%33.3	-	100
6	%77.8	-	%11.1	%11.1	100
7	%88.9	-	%11.1	-	100
8	%100	-	-	-	100
9	%88.9	-	%11.1	-	100
10	%55.6	%22.2	%11.1	%11.1	100
11	%55.6	-	%44.4	-	100
12	%77.8	%11.1	%11.1	-	100
13	%100	-	-	-	100

Tablo 2 incelendiğinde, 1. Soruya %55.6 anlama, %44.4 yanlış anlama kategorilerinde cevap verilmiştir. 2. Soruya %66.7 anlama, %33.3 yanlış anlama; 3. Soruya %88.9 anlama, %11.1 yanlış anlama, 4. Soruya %55.6 anlama, %44.4 yanlış anlama; 5. Soruya %66.7 anlama, %33.3 yanlış anlama, 6. Soruya %77.8 anlama, %11.1 yanlış anlama, %11.1 cevapsız; 7. Soruya %88.9 anlama, %11.1 yanlış anlama, 8. Soruya %100 anlama, 9. Soruya %88.9 anlama, %11.1 yanlış anlama, 10. Soruya %55.6 anlama, %22.2 kısmen anlama, %11.1 yanlış anlama ve %11.1 cevapsız; 11. Soruya %55.6 anlama, %44.4 yanlış anlama, 12.



Soruya %77.8 anlama, %11.1 kısmen anlama, %11.1 yanlış anlama, 13. Soruya %100 anlama düzeyinde yanıt verildiği görülmektedir.

Tüm öğrenciler 8 ve 13. sorulara anlama düzeyinde cevap vermiştir. Anlama düzeyi cevapları %100 ile %55,6 oranları arasında farklılık gösterirken, kısmen anlama oranı %22,2 ile %0 arasında, yanlış anlama oranı %44,4 ile %0 oranı arasında, cevapsız soru oranı ise %22,2 ile %0 oranındadır. Formda sorulara anlama düzeyinde verilen cevap yüzdesi ise toplamda ortalama %75,2 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada her bir sorunun altında ulaşılan kategorilere ait örnek öğrenci cevapları sunulmuştur.

### 1. soruya ilişkin bulgular

a) Ahmet, kaymaması için arabasının lastiğine zincir takıyor.

b) Yazlık ayakkabısı karda kayan Büşra, kar çizmesini giyiyor.

Belirtilen bu olayların sürtünme kuvveti konusu ile açıklayarak ortak özelliklerini belirtiniz. Sorusuna ilişkin olarak öğrenciler, %55.6 anlama, %44.4 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir. (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.8 “Ahmet zincir taktığı için sürtünme kuvveri artıyor böylece araba kaymıyor. Büşra tırtıklı ayakkabı giydiğinden kaymıyor”. (Anlama)

Ö.2 “İkisi de sürtünme kuvvetini önlemek içindir”. (Yanlış anlama)

### 2. soruya ilişkin bulgular

Evinize bisiklet ile giderken karşınıza çıkan eşit mesafedeki çakıllı yol, kum yol ya da asfalt yoldan hangisini tercih edersiniz? Nedenini açıklayınız. Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %66.7 anlama, %33.3 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.8. “Asfalt yolu tercih ederdim çünkü diğerlerine göre sürtünme daha az olduğundan daha kolay yol alınabilir”. (Anlama)

Ö.4. “Asfaltı seçerim çünkü daha hızlı ve süratli gitmesini sağlar”. (Yanlış anlama)

### 3. soruya ilişkin bulgular

Arkadaşın ile bahçede oynarken ittiğiniz top bir süre hareket eder. Yuvarlanan topunuzun bir süre sonra yavaşladığını ve kendiliğinden durduğunu fark edersiniz. Topun bir süre sonra durmasının nedeni ne olabilir? Açıklayınız. Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %88.9 anlama, %11.1 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.9. “Sürtünme kuvvetidir. Sürtünme kuvveti kinetik enerjiye bir süre sonra ısı enerjisine dönüşerek top durur”. (Anlama)

Ö.2. “Top yorulduğu için yavaşlar ve durur”. (Yanlış anlama)

### 4. soruya ilişkin bulgular

Buluttan ayrılan yağmur damlalarının sürati bir süre artar fakat daha sonra yavaşlayarak yeryüzüne düşer. Yağmur damlalarının hızlanmasını engelleyen kuvvet nedir? Açıklayınız. Sorusuna ilişkin

olarak, öğrenciler %55.6 anlama, %44.4 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.8. "Çünkü yağmur damlası yere inerken hava direnci onu yavaşlatır". (Anlama)

Ö.3. "Rüzgarın etkisiyle olabilir". (Yanlış anlama)

### 5. soruya ilişkin bulgular

*Paraşütler tasarlanırken geniş yüzeyli olması istenirken, uçaklar tasarlanırken uçları sivri olacak şekilde tasarlanır. Bu farklılığın sürtünme kuvveti bakımından nedenlerini açıklayınız.* Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %66.7 anlama, %33.3 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.9. "Geniş yüzeylilik sürtünmeyi artırır ve bu sayede paraşütlerin yere daha yumuşak ve güvenli inmesini sağlar. Uçakların sivri olması hava direncini kırarak ve sürtünmeyi azaltacak şekilde tasarlanır". (Anlama)

Ö.2. "Havada sürtünerek yavaşlar". (Yanlış anlama)

### 6. soruya ilişkin bulgular

*Gemilerin su yüzeyinde hareket edebilmeleri için yapılan tasarımlarında balıkların vücut yapılarından esinlenilmiştir. Burada balıkların vücut yapısının sürtünme kuvveti açısından hangi özelliği incelenerek gemi tasarımı yapılmış olabilir? Nedenleri ile açıklayınız.* Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %77.8 anlama, %11.1 yanlış anlama ve %11.1 cevapsız kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.9. "Balıkların pullu ve daha kaygan olması sürtünmeyi ve su direncini azaltacak şekilde yapıları vardır". (Anlama)

Ö.2. "Balıkların yüzgecinde hava kuvveti vardır". (Yanlış anlama)

### 7. soruya ilişkin bulgular

*Yıldız kayması olarak halk arasında adlandırılan olay aslında yıldızın kayması değil, bir meteorun dünyanın atmosferine girmesidir. Peki, bu olayın yıldız kayması olarak adlandırılmasına sebep olan ışık oluşumunu nasıl açıklarsınız.* Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %88.9 anlama, %11.1 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.8: "Meteorlar Dünya atmosferine girecekken Dünya atmosferi ile meteorlar sürtünme yaşıyorlar. Bu yüzden sürtündüğü için meteorlar parçalanıyorlar sürtünme yaşarken atmosfere sürtündüğünden ışık saçıyorlar." (Anlama)

Ö.4." Yıldızlar aslında meteordur doğar, büyür ve ölür". (Yanlış anlama)

### 8. soruya ilişkin bulgular

*Sürtünme kuvvetinin günlük yaşamımızı kolaylaştırması ile ilgili örnek verebilir misiniz?* Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %100 anlama kategorisinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama kategorisine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.2. "Arabayla giderken frene bastığımızda sürtünme kuvveti olmazsa araba aniden

durur". (Anlama)

Ö.7." Kapı menteşelerinin yağlanması, kışlık ayakkabıların altının girintili çıkıntılı olması, kar yağdığında araba lastiklerine zincir takılması (Anlama)

### 9. soruya ilişkin bulgular

Sürtünme kuvvetinin olumsuz yanlarına günlük hayattan örnek verebilir misiniz? Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %88.9 anlama, %11.1 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.6. "Kapının gıcırdaması, çakıllı yolda arabanın yavaş gitmesi". (Anlama)

Ö.4. "Atılan topun enerjisi bitince top kaybolabilir veya patlayabilir". (Yanlış anlama)

### 10. soruya ilişkin bulgular

Parmağınıza sıkışan bir yüzüğü çıkarmak için ne yaparsınız? Bunu sürtünme kuvveti konusu ile bağdaştırarak nasıl açıklarsınız? Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %55.6 anlama, %22.2 kısmen anlama, %11.1 yanlış anlama ve %11.1 cevapsız kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Bu kategorilere ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.6. "Sabun sürerim nedeni sabun kayganlaştırır yani sürtünme kuvvetini azaltır, yüzüğün kolayca çıkmasını sağlar". (Anlama)

Ö.1. "Parmağımızda yüzük sıkıştığında sürtünme çok olur ve azaltmak için yüzüğü sıkıca çekeriz". (Kısmen Anlama)

Ö.4. "Sabun ile ovarak çıkartabiliriz. Parmağımız genişler". (Yanlış anlama)

### 11. Soruya ilişkin bulgular

Yerleri ıslak olan fayans ile kaplı banyoya girdiğinizde ayağınızın kaydığını ve rahat hareket edemediğinizi fark etmişsinizdir. Oysa banyo kuru olduğunda ayağınız kaymamaktadır. Bu olayda ayağınızın kaymasına sebep olan olay nedir? Banyo kuru olduğunda ayağınız neden kaymadan yürüyebiliyorsunuz? Açıklayınız. Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %55.6 anlama, %44.4 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Anlama ve yanlış anlama kategorilerine ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.9. "Islak olduğunda sürtünme daha azdır". (Anlama)

Ö.5. "Islak olduğu zaman sürünmr çok oluyor ve yürürken zorluk çekiyoruz ama kuru olduğunda sürtünme az oluyor ve rahatlıkla yürüyebiliyoruz". (Yanlış anlama)

### 12. soruya ilişkin bulgular

Bir tahta parçasına zımpara sürterek zımparalama işlemi yapıldıktan sonra yüzeye dokunduğunuzda yüzeyin ısınmış olduğunu fark edersiniz. Bu olayı nasıl açıklarsınız? Buna benzer bir olay örnek verebilir misiniz? Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %77.8 anlama, %11.1 kısmen anlama ve %11.1 yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Bu kategorilere ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.5 "Sürtünme artıyor ve ısı oluşuyor. Ellerimizi birbirine sürttüğümüzde ısınır". (Anlama)

Ö.7 "Çünkü yüzey sürtünmeden dolayı sırayı ittiğimizde ses çıkar. (Kısmen Anlama)

Ö.1 "Masaya çok hızlı sürterseniz sürtünme hızlanır". (Yanlış anlama)

### 13. soruya ilişkin bulgular

Mert Bey açıp kapatırken sürekli ses çıkaran kapı menteşelerindeki sestən rahatsız olmuştur. Kapının ses çıkarmasının sebebini nasıl açıklarsınız? Kapı menteşelerinin çıkardığı sesi azaltması için Mert Bey'e nasıl bir çözüm yolu önerirsiniz? Neden? Sorusuna ilişkin olarak, öğrenciler %100 anlama kategorisinde yanıt vermişlerdir (Tablo 2). Bu kategoriye ait örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

Ö.7 "Sürtünmeden dolayı menteşeleri yağlarız. Sürtünmeyi azaltmak için". (Anlama)

Ö.9 "2 menteşe sürtünme etkisiyle birbirine değiyor ve bu yüzden ses çıkarıyor. Mert Bey'e kapı menteşelerine yağ gibi sürtünmeyi azaltacak yöntem uygulamasını tavsiye ederim. Çünkü yağ kaygan olduğu için sürtünmeyi azaltacak, ses oluşumunu engelleyecektir". (Anlama)

### Yarı Yapılandırılmış Görüşmeye İlişkin Bulgular

Araştırmada formların değerlendirilmesi ile net olmayan ya da anlaşılamayan ifadelere açıklık getirmek için 3 öğrenci (Ö.4, Ö.5 ve Ö.7) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. 6. soru olan "Gemilerin su yüzeyinde hareket edebilmeleri için yapılan tasarımlarında balıkların vücut yapılarından esinlenilmiştir. Burada balıkların vücut yapısının sürtünme kuvveti açısından hangi özelliği incelenerek gemi tasarımı yapılmış olabilir? Nedenleri ile açıklayınız." sorusuna Ö.4 "Balık yüzeylerinin yağlı olması suda daha iyi gidebilmesi için. Gemilerin ilerleyebilmeleri için uçlar sivri olur çünkü denizi suyu hızlı gidebilmek için." cevabını vermiştir. Öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucu öğrenci "Yağlı derken öğretmenim aslında kaygan, yağ gibi kaygan dışı. O yüzden suda iyi gider ve sürtünmez o zaman." bilgilerini ekleyerek anlama düzeyince yanıt vermiştir. Yine Ö.4, 13. soru olan "Mert Bey açıp kapatırken sürekli ses çıkaran kapı menteşelerindeki sestən rahatsız olmuştur. Kapının ses çıkarmasının sebebini nasıl açıklarsınız? Kapı menteşelerinin çıkardığı sesi azaltması için Mert Bey'e nasıl bir çözüm yolu önerirsiniz? Neden?" sorusuna "Menteşelerin yağı geçtiğinde kapının menteşelerinin yağlanması gerekir." yanıtını vermiştir. Ö.4 ile yapılan görüşmelerde öğrenciye "Neden yağlanması gerekir? Yağın kapının menteşesine nasıl etkisi olur?" şeklinde soru yönelterek açıklama yapması sağlanmıştır. Bunun üzerine Ö.4 sürtünmenin yağsız kapıda çok olup ses çıkardığını ama yağ sürünce kolay açılacağını söyleyerek anlama düzeyinde yanıt vermiştir. 1. soru olan "a) Ahmet, kaymaması için arabasının lastiğine zincir takıyor. b) Yazlık ayakkabısı karda kayan Büşra, kar çizmesini giyiyor. Belirtilen bu olayların sürtünme kuvveti konusu ile açıklayarak ortak özelliklerini belirtiniz." sorusuna Ö.5 "Her ikisinde karda kaymamak için yapılmıştır." cevabını vermiştir. Öğrenci ile yapılan görüşme sonucu öğrenci "Çünkü altları pürüzlü olmazsa kayar, kışlık ayakkabıda lastikte pürüzlüdür. Sürtünür yere daha çok ve kaymaz." bilgilerini ekleyerek anlama düzeyinde cevap vermiştir. Ö.7 kodlu öğrenci 4. soru olan "Buluttan ayrılan yağmur damlalarının sürati bir süre artar fakat daha sonra yavaşlayarak yeryüzüne düşer. Yağmur damlalarının hızlanmasını engelleyen kuvvet nedir? Açıklayınız." sorusuna "Sürtünme kuvveti, hızını artırmak veya azaltmak için." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede öğrenci yağmurun hızlanmasını engelleyen faktörün yerçekimi olduğu yönünde açıklamada bulunarak yanlış anlama düzeyinde yanıt vermiştir. Ö.7'nin 5. soru olan "Paraşütler tasarlanırken geniş yüzeyli olması istenirken, uçaklar tasarlanırken uçları sivri olacak şekilde tasarlanır. Bu farklılığın

sürtünme kuvveti bakımından nedenlerini açıklayınız.” sorusuna “Sürtünmenin hızı artırmak veya da azaltmak için tasarlanmış olabilir. Paraşütçülerin yere rahat inmesi için.” açıklamasını yazmıştır. Ö.7 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede öğrenciden bu cevabını açıklaması istenmiştir. Ö.7 yaptığı açıklamada yüzeyin geniş olmasının sürtünmeyi artırmaya ve uçağın ucunun sivri olmasının sürtünmeyi azaltmaya sebep olduğu yönünde ifadeler kullanarak yanlış anlama düzeyinde yanıtlar vermiştir.

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ‘Sürtünme Kuvveti’ konusunu günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini ve problem çözümlerinde kullanma durumlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada öğrencilerin form sorularına verdikleri yanıtlar anlama, yanlış anlama, kısmen anlama ve cevapsız olmak üzere dört kategoride değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrenciler 1, 2, 3, 4, 5, 11. sorulara anlama ve yanlış anlama; 6. soruya anlama, yanlış anlama ve cevapsız; 7. ve 9. sorulara yüksek oranda anlama ve yanlış anlama; 8. ve 13. sorulara anlama, 10. Soruya anlama, kısmen anlama, yanlış anlama ve cevapsız; 12. soruya anlama, kısmen anlama ve yanlış anlama kategorilerinde yanıt vermişlerdir. Buradan öğrencilerin “Sürtünme Kuvveti” konusundaki fen bilgilerini günlük yaşamdaki olayları açıklamada kullanabildikleri görülmektedir. Fakat yanlış anlama düzeyi yüksek olan sorulardan (soru 1, 2, 4, 5 ve 10) yola çıkarak sürtünme kuvvetinin pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerdeki uygulamaları ve havanın da bir sürtünme kuvveti olduğu (hava direnci) konularında bilgi eksikleri olduğu belirtilebilir. Literatürde bu araştırma sonucuyla benzerlik taşıyan çalışmalar (Canlas, 2021; Tavukçuoğlu, 2018) mevcuttur. Yüzbaşıoğlu ve Kurnaz (2022) çalışmalarında öğrencilerin sürtünme kuvveti konusunun günlük yaşam uygulamaları ile eksiklikleri olduğunu belirtmiştir. Kavramların tam öğrenilmesi; günlük yaşamda uygulayabilme ile gerçekleşmektedir (Smith ve Siegel, 2004). Ürek, Çoramık ve Özdemir (2020) çalışmalarında mekanik konularında öğrenme probleminin bir sebebinin de kavramların günlük yaşam ile ilişkilendirilememesi olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirememelerinin nedeninin ezberci eğitim olduğu gösterilmiştir (Hastuti ve diğerleri, 2020; Rubini ve diğerleri, 2019; Sökmen, Bayram ve Gürdal, 2000; Yadigaroglu, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2017). Öğrenciler bilgileri günlük yaşamdaki olaylarla ne kadar bağdaştırabiliyorsa o derece ezberden uzak bir eğitim aldıkları söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin tamamı 13. soruya anlama kategorisinde cevap vermişlerdir. Bu soruda öğrencilere “Mert Bey açıp kapatırken sürekli ses çıkaran kapı menteşelerindeki sestense rahatsız olmuştur. Kapının ses çıkarmasının sebebini nasıl açıklarsınız? Kapı menteşelerinin çıkardığı sesi azaltması için Mert Bey’e nasıl bir çözüm yolu önerirsiniz? Neden?” soruları sorulmuştur. Öğrenciden beklenen cevap “Kapı menteşeleri arasında sürtünme kuvveti arttığı için ses çıkarmaktadır. Bunu önlemek için menteşeler arasına yağ süreriz. Böylece kayganlaştırıcı sıvı sayesinde sürtünmeyi azaltmış oluruz.” şeklindedir. Öğrencilerin tamamının anlama kategorisinde cevap verdiği bir diğer soru olan 8. soruda ise “Sürtünme kuvvetinin günlük yaşamımızı kolaylaştırması ile ilgili örnek verebilir misiniz?” sorulmuştur. Tüm öğrencilerin günlük yaşamdan farklı örnekler verdikleri tespit edilmiştir. Bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylar, kavramlarla ilişki

kurmalarına katkı sağlayabilir (Balkan-Kıyıcı, 2008; Enginar, Saka ve Sesli, 2002; Yıldırım ve Birinci Konur, 2014). Yapılan araştırmalarda, fen derslerinde kavramlar günlük yaşamla ilişkilendirildiğinde, öğrencilerin derse olan ilgi ve tutumlarının arttığı, etkili öğrenmelerin olduğu belirtilmiştir (Fortus Krajcik, Charles, Marx ve Mamlok-Naaman, 2005; Osborne, Simon ve Collins, 2003). Ayrıca bilgiler günlük yaşam ile ilişkilendirilebildiği oranda kalıcı hale gelmekte ve uygulanabilirliği artmaktadır (Coştu, Ünal ve Ayas, 2007; Özmen, 2003).

Araştırmada öğrenciler 7, 9. Sorulara yüksek oranda anlama kategorisinde cevap vermişlerdir. 7. soru "Yıldız kayması olarak halk arasında adlandırılan olay, aslında yıldızın kayması değil, bir meteorun dünyanın atmosferine girmesidir. Peki, bu olayın yıldız kayması olarak adlandırılmasına sebep olan ışık oluşumunu nasıl açıklarsınız." şeklindedir. Öğrenciden beklenen cevap "Meteorlar, Dünya'nın atmosferine girdiğinde hava taneciklerinin uyguladığı sürtünme kuvveti (hava direnci) sayesinde ısınarak parçalanırlar ve bu sırada etrafa ışık saçarlar." olmalıydı. Bu soruya verilen anlama düzeyindeki cevaplara örnek olarak:

Ö.8: "Meteorlar Dünya atmosferine girecekken Dünya atmosferi ile meteorlar sürtünme yaşıyorlar. Bu yüzden sürtündüğü için meteorlar parçalanıyorlar sürtünme yaşarken atmosfere sürtündüğünden ışık saçıyorlar." şeklindedir. Soruya verilen yanlış anlama düzeyindeki cevap ise şöyledir:

Ö.4: "Yıldızlar aslında meteordur doğar büyür ve ölür. Mavi ile beyaz ömrü uzun kırmızı ise ömrü kısa anlamına gelir." şeklindedir.

Araştırmada yanlış anlama düzeyinde en yüksek oran (%44,4) olan sorular 1, 4, ve 11. sorulardır. Bunlardan 4. soru "Buluttan ayrılan yağmur damlalarının sürati bir süre artar fakat daha sonra yavaşlayarak yeryüzüne düşer. Yağmur damlalarının hızlanmasını engelleyen kuvvet nedir? Açıklayınız." dır. Öğrenciden beklenen cevap "Yağmur damlaları, yerçekimi kuvvetinin etkisi ile yere doğru hızla düşerken havanın uyguladığı sürtünme kuvveti (hava direnci) sayesinde yavaşlayarak yeryüzüne düşer." olmalıydı. Öğrencilerin yanlış anlama düzeyinde verdikleri cevaplara örnek:

Ö.2: "Yerçekimi ve rüzgardır çünkü yerçekimi çeker, rüzgâr hızlandırır."

Öğrencilerin anlama düzeyinde verdikleri cevaplara örnek ise şöyledir:

Ö.6: "Hava direncidir çünkü yağmur damlaları gökyüzünden yağıyor o da aşağı düşerken hava direncine maruz kalıyor." şeklindedir.

Araştırmada kısmen anlama düzeyinde en yüksek oran (%22,2) olan 10. soru "Parmağınıza sıkışan bir yüzüğü çıkarmak için ne yaparsınız? Bunu sürtünme kuvveti konusu ile bağdaştırarak nasıl açıklarsınız?" dır. Bu soruda öğrenciden beklenen anlama düzeyindeki yanıt "Parmacağımız ile yüzük arasında sürtünme kuvveti fazladır. Bu nedenle yüzük parmağımızdan çıkmamaktadır. Sürtünmeyi azaltmak için kayganlaştırıcı özelliği olan sabunlu su ya da yağ kullanarak yüzüğü parmağımızdan çıkarırım." şeklindedir. Öğrencilerin kısmen anlama düzeyinde verdikleri cevaplara örnek:

Ö.1: "Parmacağımıza bir yüzük sıkıştıkça sürtünme çok olur ve sıkıştır azaltmak için yüzüğü sıkıca çekerek sürtünmeyi azaltıp çıkarırız." şeklindedir. Yüzbaşıoğlu ve Kurnaz (2022)

çalışmalarında sürtünme kuvveti yönü, pürüzlü ve az pürüzlü yüzeylerdeki cisimlerin hareketine etkisi ve sürtünme kuvvetinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi konuları ile ilgili soruların %50'den daha düşük düzeyde yanıtlandığı sonucuna ulaşmışlardır. Ramesh, Victor ve Nagaraju (2020) araştırmalarında öğrencilerin çoğunluğu sürtünmenin iki pürüzlü yüzey arasında olacağı düşüncesindedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin "Sürtünme Kuvveti" konusundaki fen bilgilerini günlük yaşamdaki olayları açıklamada kullanabildikleri ancak sürtünme kuvvetinin pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerdeki uygulamaları ve havanın da bir sürtünme kuvveti olduğu (hava direnci) konularında bilgi eksiklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, öğrencilerin bu konudaki kavramlara ilişkin yanlış öğrenmelerini açıklar niteliktedir. Öğrencilerin bilgilerini günlük yaşam olayları ile ilişkilendirebilmeleri, bilgiyi iyi anladıklarını gösterme açısından önemlidir.

### ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkarak fenin günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirilebilmesi için aşağıdaki öneriler verilebilir:

- Günlük yaşam merkezli etkinliklere öğretim programında ağırlıklı olarak yer verilebilir.
- Öğrencilerin alan bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirebilmelerini sağlayan uygun yöntem, teknik ve stratejiler derslerde kullanılabilir.
- Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde günlük yaşam konulu deneyler yapılabilir.
- Öğrencinin günlük hayattaki bir problem durumunu fen bilgisi ile çözmeye yönelik proje ve performans gibi ödevler verilebilir.
- Öğrencilerin günlük yaşam olayları ile ilişkilendirme düzeyleri fen bilimlerinin farklı konu alanlarında çalışarak karşılaştırmalar yapılabilir.

### KAYNAKLAR

- Akgün, A., Çinici, A., Yıldırım, N., & Köprübaşı, M. (2015). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi kavramlarını günlük hayata transfer düzeylerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(4), 1356-1368. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eku/issue/5467/74281> adresinden 25.04.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Akgün, A., Tokur, F., & Duruk, Ü. (2016). Fen öğretiminde öğrenilen kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi: su kimyası ve su arıtımı. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 161-178. doi:10.17984/adyuebd.87973
- Ayas, A. & Özmen, H. (1998). Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: Bir örnek olay çalışması. III. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu* (23-25 Ekim, ss.153-159). Ankara: Mili Eğitim Basımevi.
- Ayas, A. Karamustafaoğlu, O., Sevim, S., & Karamustafaoğlu, S. (2001). *Fen bilgisi öğrencilerinin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme seviyeleri. Yeni Binyılın Basında Türkiye'de Fen Bilimleri Sempozyumu* (7-8 Eylül 2001, ss. 458). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.

- Aycan, S., & Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 76-89.
- Balkan Kıyıcı, F. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (9. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cajas, F. (1999). Public understanding of science: Using technology to enhance school science in everyday life. *International Journal of Science Education*, 21(7), 765-773.
- Campbell, B. & Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252. doi:10.1080/095006900289859
- Canlas, I. P. (2021). Using visual representations in identifying students' preconceptions in friction. *Research in Science & Technological Education*, 39(2), 156-184.
- Canpolat, E. & Ayyıldız, K. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeyleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 21-39.
- Çeltek, M. (2019). *Fen bilimleri öğretim programında zor olarak algılanan konular, olası nedenleri ve öğretmen-öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Cengiz, E. & Ayvacı, H. Ş. (2017). Examining fifth-grade students' level of associating some daily-life events with "changes of state". *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 18(1).
- Çepni, S., Taş, E., & Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46, 192-205.
- Chiou, G. L., Lee, M. H., & Tsai, C. C. (2013). High school students' approaches to learning physics with relationship to epistemic views on physics and conceptions of learning physics. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 1-15.
- Coştu, B., Ünal S. & Ayas A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 197-207.
- Dede Er, T.D., Şen, Ö.F., Sarı, U., & Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 209-216.
- Demircioğlu, H. & Demircioğlu, G., 2005. Lise 1 öğrencilerinin öğrendikleri kimya kavramlarını değerlendirmeleri üzerine bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 401-414.
- Denzin, N. K. (1978). *Sociological methods: A sourcebook*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Develi, F., & Namdar, B. (2019). Defining friction force: A proposed solution to a textbook problem. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 5(1), 91-101.



- Doğan, S., Kırvak, E., & Baran, Ş. (2004). Lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57-63.
- Ekici, G. (2016a). Öğretmen adaylarının "bilgisayar" kavramına ilişkin metaforik algıları. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 15(3), 755-781.
- Ekici, G. (2016b). Biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi: Bir metafor analizi çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 615-636.
- Emrahoğlu, N., & Mengi, F. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji konularını günlük hayat problemlerinin çözümüne transfer düzeylerinin incelenmesi. *Çanakkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 213-228.
- Enginar, İ., Saka, A., & Sesli, E. (2002). Lise 2 öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları bilgileri güncel olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, Ankara, ss.98-102.
- Fortus, D., Krajcik, J., Charles, D., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Design based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879.
- Göçmençelesi, S. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Güneş, M. H., & Güneş, T. (2005). İlköğretim öğrencilerinin biyoloji konularını anlama zorlukları ve nedenleri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 6(2), 169-175.
- Hastuti, P. W., Setianingsih, W. & Anjarsari, P. (2020). How to develop students' scientific literacy through integration of local wisdom in Yogyakarta on science learning? *Journal of Physics: Conference Series*, 1440. doi:10.1088/1742-6596/1440/1/012108
- Hruschka, D.J., Schwartz, D., St. John, D.C., Picone-Decaro, E., Jenkins, R.A., & Carey, J.W. (2004). Reliability in coding open-ended data: Lessons learned from HIV behavioral research. *Field Methods*, 16(3), 307-331. <http://www.wordle.net/>
- Kakız, B. (2019). *Öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre ortaokul fen bilimleri dersinde zorluk çekilen konular ve nedenleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Kaplan, A. Ö., Yılmazlar, M., & Çorapçıgil, A. (2014). Fizik bölümü 4. sınıf öğrencilerinin mekanik odaklı bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 627-642.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel araştırma yöntemi* (8. Basım). Ankara: Nobel.
- Kurnaz, M. A., & Eksi, C. (2015). An analysis of high school students' mental models of solid friction in physics. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(3), 787-795.
- Martin, D. J. (1997). *Science education today, elementary science methods: A Constructivist Approach*. Delmar Pres: USA.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*

- (İlkokul ve ortaokul 3.,4.,5.,6., 7. ve 8. sınıflar) Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3.,4.,5.,6., 7. ve 8. sınıflar)* Ankara.
- Mulhall, P., & Gunstone R. (2012). Views about learning physics held by physics teachers with differing approaches to teaching physics. *Journal of Science Teacher Education*, 23(5), 429–449. doi:10.1007/s10972-012-9291-2.
- Murti, P. R., & Aminah, N. S. (2019). The identification of high school students' knowledge of Newton's law of science literacy using a test based on nature of science (NOS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1153. doi:10.1088/1742-6596/1153/1/012122
- OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework – mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD Publishing.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme* (5. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.
- Parnell, D. (1996): Cerebral context. *Vocational Education Journal*, 71(3,) 233–256.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Hungler, B. P. (2004). *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: Métodos. Avaliação e Utilização*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed.
- Prasitpong, S., & Chitaree, R. (2009). What Thai students think about directions and types of frictional forces. *International Conference on Physics Education*, 1263, 66-69.
- Prasitpong, S., Chitaree, R., & Rakkapao, S. (2010). Studying the frictional force directions via bristles. *Physics Education*, 45(6), 602-610.
- Pursitasari, I. D., Suhardi, E., & Sunarti, T. (2019). Promoting science literacy with discovery learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233. doi:10.1088/1742-6596/1233/1/012074
- Ramesh, M., Victor, S. R., & Nagaraju, M. T. V. (2020). Misconceptions in certain science concepts among tribal students. *An International Bilingual Peer Reviewed Refereed Research Journal*, 10(40), 24-28.
- Rubini, B., Ardianto, D., Setyaningsih, S. & Sariningrum, A. (2019). Using socio-scientific issues in problem based learning to enhance science literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233. doi:10.1088/1742-6596/1233/1/012073
- Siverton, M. L. (1993). *Transforming ideas for teaching and learning science*. Washington, DC: US Department of Education.
- Smith, M. U., & Siegel, H. (2004). Knowing, believing, and understanding: What goals for science education? *Science & Education*, 13, 553–582.
- Sökmen, N., Bayram, H., & Gürdal, A. (2000). 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin fen eğitiminde yaşadığı kavram kargaşası. *Milli Eğitim Dergisi*, 146, 74-77.
- Taşkın, T., & Moğol, S. (2017). Fizik eğitiminde yaratıcı drama yöntemine bir örnek:

- Sürtünme kuvveti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 198-221.
- Tavukçuoğlu, E. (2018). *Lise öğrencilerinin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Ürek, H., Çoramık, M., & Özdemir, E. (2020). İki dünya çerçevesinin mekanik kavramlarını gerçek yaşamla ilişkilendirebilme ve başarı motivasyonu üzerindeki etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 776-794. DOI: 10.24315/tred.641782
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: The Falmer Press.
- Yadigaroğlu, M., Demircioğlu, G., & Demircioğlu H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 795-812.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, N., & Birinci Konur, K. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik gelişimsel bir araştırma. *International Journal of Social Science*, 30, 305-323.
- Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods*. (3. Basım). California: Sage Publications.
- Yüzbaşıoğlu, M. K., & Kurnaz, M. A. (2022). Ortaokul öğrencilerinin kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesine yönelik alternatif fikirlerinin incelenmesi: Skor analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (61), 1-22. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/68192/982221> adresinden 07.04.2022 tarihinde erişilmiştir.

## Ek1- Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Formu

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda yer alan ifadeler, sürtünme kuvveti konusunu günlük hayat ile ilişkilendirebilme düzeyinizi ölçmek amacı ile bilimsel bir araştırmada kullanılmak amacı hazırlanmıştır. Her hangi bir not ve puan değeri taşımamaktadır. Her sorunun altında, soruyu açıklamaya yönelik boşluklar yer almaktadır. Lütfen tüm soruları yanıtlayınız. Yanıtlarınız hiçbir şekilde paylaşılmayacak ve kişisel bilgileriniz saklı kalacaktır.

**Soru 1-** a) Ahmet, kaymaması için arabasının lastiğine zincir takıyor.

b) Yazlık ayakkabısı karda kayan Büşra, kar çizmesini giyiyor.

Belirtilen bu olayların sürtünme kuvveti konusu ile açıklayarak ortak özelliklerini belirtiniz.

**Soru 2-**Evinize bisiklet ile giderken karşınıza çıkan eşit mesafedeki çakıllı yol, kum yol ya da asfalt yoldan hangisini tercih edersiniz? Nedenini açıklayınız.

**Soru 3-**Arkadaşın ile bahçede oynarken ittiğiniz top bir süre hareket eder. Yuvarlanan topunuzun bir süre sonra yavaşladığını ve kendiliğinden durduğunu fark edersiniz. Topun bir süre sonra durmasının nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

**Soru 4-**Buluttan ayrılan yağmur damlalarının sürati bir süre artar fakat daha sonra yavaşlayarak yeryüzüne düşer. Yağmur damlalarının hızlanmasını engelleyen kuvvet nedir? Açıklayınız.

**Soru 5-**Paraşütler tasarlanırken geniş yüzeyli olması istenirken, uçaklar tasarlanırken uçları sivri olacak şekilde tasarlanır. Bu farklılığın sürtünme kuvveti bakımından nedenlerini açıklayınız.

**Soru 6-**Gemilerin su yüzeyinde hareket edebilmeleri için yapılan tasarımlarında balıkların vücut yapılarından esinlenilmiştir. Burada balıkların vücut yapısının sürtünme kuvveti açısından hangi özelliği incelenerek gemi tasarımı yapılmış olabilir? Nedenleri ile açıklayınız.

**Soru 7-**Yıldız kayması olarak halk arasında adlandırılan olay aslında yıldızın kayması değil, bir meteorun dünyanın atmosferine girmesidir. Peki bu olayın yıldız kayması olarak adlandırılmasına sebep olan ışık oluşumunu nasıl açıklarsınız.

**Soru 8-**Sürtünme kuvvetinin günlük yaşamımızı kolaylaştırması ile ilgili örnek verebilir misiniz?

**Soru 9-**Sürtünme kuvvetinin olumsuz yanlarına günlük hayattan örnek verebilir misiniz?

**Soru 10-**Parmağınıza sıkışan bir yüzüğü çıkarmak için ne yaparsınız? Bunu sürtünme kuvveti konusu ile bağdaştırarak nasıl açıklarsınız?

**Soru 11-**Yerleri ıslak olan fayans ile kaplı banyoya girdiğinizde ayağınızın kaydığını ve rahat hareket edemediğinizi fark etmişsinizdir. Oysa banyo kuru olduğunda ayağınız kaymamaktadır. Bu olayda ayağınızın kaymasına sebep olan olay nedir? Banyo kuru

olduğunda ayağınız neden kaymadan yürüyebiliyorsunuz? Açıklayınız.

**Soru 12-**Bir tahta parçasına zımpara sürterek zımparalama işlemi yapıldıktan sonra yüzeye dokunduğunuzda yüzeyin ısınmış olduğunu fark edersiniz. Bu olayı nasıl açıklarsınız? Buna benzer bir olay örnek verebilir misiniz?

**Soru 13-**Mert Bey açıp kapatırken sürekli ses çıkaran kapı menteşelerindeki sestən rahatsız olmuştur. Kapının ses çıkarmasının sebebini nasıl açıklarsınız? Kapı menteşelerinin çıkardığı sesi azaltması için Mert Bey' e nasıl bir çözüm yolu önerirsiniz? Neden?

Katılımınız için Teşekkür Ederiz.

Süre 40 dakikadır.