

# FEN BİLİMLERİ DERS KİTABINDA KULLANILAN FİZİK DİLİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİ TARAFINDAN ALGILANMA BİÇİMLERİ

Zeynep KIRYAK\*

Salih ÇEPNİ\*\*

## Özet

Ortaokul Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan fizik terimlerinin ve açıklayıcı kelimelerin öğrenciler tarafından nasıl algılandığını araştırmak bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Doküman analizi ve seçilen konunun ayrıntılı şekilde araştırılmasına imkan veren örnek olay yöntemlerinin kullanıldığı çalışma Bursa ili Yenişehir ilçe merkezindeki bir ortaokulda eğitim öğretimi devam eden 26 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde geçen ve öğrencilerin anlamakta zorlandıkları fizik terimleri ve açıklayıcı kelimeler belirlenerek bu kelimelerle ilgili 10 tane iki aşamalı soru geliştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, öğrencilerin ders kitaplarında yer alan fizik terimlerini ve açıklayıcı kelimeleri tanımlamada, ayırt etmede ve yorumlamada zorlandıklarını göstermiştir. Çalışmada, öğrencilerin fizik dilini bir düşünme ve konuşma aracı olarak kullanmada eksikliklerinin olduğu ve öğrencilerin fizik terimlerini açıklamada günlük dili bilimsel dile göre daha fazla tercih ettikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Fen, ders kitapları, fizik dili, günlük dil, öğrenci algıları

## Giriş

Dil, insanların birbiriyle iletişim kurmasını sağlayan temel araçtır ve dil olmadan bireylerin fikir ve düşüncelerini başkalarıyla paylaşması mümkün değildir (Kallunki, 2009; Mercer, 2000). Vygotsky (1982), yakınsal gelişim alanı temelinde öğrenme faaliyetinin sosyal etkileşimle mümkün olacağına dikkat çekmiştir. Vygotsky, yakınsal gelişim alanını, “bağımsız problem çözmeyle belirlenen gerçek gelişim seviyesi ile problem çözme sırasında yetişkin yardımıyla ya da daha yetenekli akranlarıyla belirlenen potansiyel gelişim seviyesi arasındaki uzaklık” olarak ifade etmektedir (Şengül ve Katrancı, 2013, s. 635). Yetişkinlerin bilgileri doğrultusunda çocuğu yönlendirmesi ve rehberlik ederek onun öğrenme potansiyelini artırması beklenmektedir (Tudge,

\* Doktora Öğrencisi; Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Eğitimi, Bursa

\*\* Prof. Dr.; Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Eğitimi, Bursa

1990). Akranların ise, işbirlikçi çalışmalar aracılığıyla çocuğa model olması, problem çözümlerinde yardımcı olması ve gerekli durumlarda açıklamalar yaparak onu cesaretlendirmesi beklenmektedir (Akyol ve Fer, 2010; Henson, 2003). Bu bağlamda, dil sosyal etkileşimin merkezindedir ve bir düşünme aracı olarak kabul edilir. Bu süreçte kullanılan kelimelerin öğrencilerin kavramları geliştirmesine yardımcı olduğu düşünüldüğünde, dil gelişimi ve kavramsal gelişim arasında ayrılmaz bir bağlantı olduğu söylenebilir (Ünsal, 2010). Dilin rolü düşünmeyi desteklemektir ve bu yolla düşünme sosyal etkileşim içindeki konuşmadan farklı olarak bir iç konuşma olarak kabul edilebilir (Kallunki, 2009). Dil, bilgiyi temsil etmede kullanılan temel araçtır. Bilgi ise, iletişim sürecinde dille birlikte gelişmektedir (Zarnikhi, 2005). Lemke (1990)'ye göre öğrenme, kavramlar ve modeller gibi dilsel araçları da kullanabilme becerisidir. Bu nedenle, dil sosyal bağlamda geliştirilmesi gereken bir araç olarak görülmektedir (Mercer, 2000).

Mortimer ve Scott (2003)'a göre, öğrencilerin konuşma dili, günlük sosyal dil ve bilimsel sosyal dil olarak birbirinden ayrılabilir. Günlük sosyal dil, öğrencilerin diğer insanlarla her gün kurdukları iletişimidir ve bu süreç, alternatif kavram ya da kavram yanılgısı olarak adlandırılan ve formal olmayan kavramlar içerir. Bilimsel sosyal dil ise sınıfta ya da gerçek bilimde kullanılan ve öğrenilen dili ifade eder. Bu bağlamda, fizik öğrenme, yeni bir yabancı dil öğrenme gibidir. Fizik öğrenme, okul fiziğinin sosyal dilini (Vygotsky, 1987) ya da bilimsel okul dilini (Izquierdo-Aymerich ve Adúriz-Bravo, 2003) öğrenme olarak değerlendirilebilir (Kallunki, 2009). Fizik dersini öğrenebilmek için öğrencilerin fizik dilini bir düşünme ve konuşma aracı olarak kullanabilmeleri gerekmektedir (Lemke, 1990).

Wickman ve Östman (2002) bir söylem değişimi olarak öğrenmeyi, günlük dil ve bilimsel dil arasındaki sınır kapısı olarak açıklamaktadır. Öğrencilerin tartışmayı, dinlemeyi ve keşfedici konuşmaları kullanmayı öğrenmeleri gerekmektedir (Löfgren, Schoultz, Hultman ve Björklund, 2013; Mercer ve Dawes, 2008). Keşfedici konuşmalarda öğrenciler eleştirel bir bakış açısına sahip olmalı, ancak diğerlerinin fikirleriyle yapıcı olarak ilgilenmelidir. Bunu yapabilmek için öğrencilerin kendilerini sınıf içinde rahat hissetmeleri, sorgulayıcı tutum sergilemeleri ve "yeterince düşünülmemiş" fikirleri tartışabilmeleri gerekir (Pierce ve Gilles, 2008). Ancak, sınıftaki iletişim başarısı öğretmene ve onun araştırma topluluklarını nasıl oluşturduğuna bağlıdır. Sadece birkaç öğrencinin masa etrafında birlikte oturmaları onların işbirliği içinde olduğu anlamına gelmez. Bu öğrenciler sadece bireysel görevleri üzerine paralel çalışmalar yürütüyor olabilir (Mercer ve Littleton, 2007). Bunu öğrenmek zaman alır ve başarılı bir araştırma öğretmenin hazırlığını, rehberliğini ve denetimini gerektirir (Barnes, 2008; Löfgren vd., 2013).

Kavramları ve kavramlar arası ilişkilerin gerçek anlamını öğrenmek, ilgili kavram hakkında öğrencilerin zihinlerindeki yorumsal esnekliği ve çoklu anlamlar oluşturmayı azaltacaktır (Lee, 1991; Roth, 1996). Johnson ve Gott (1996)'a göre, fizik dersindeki bir öğrencinin düşüncelerini anlamak basit bir eylem değildir. Öğrencilerin, araştırmacıyla aynı düşünme düzeyinde olmadıkları dikkate alınarak, kullandıkları

dile sahip oldukları mevcut bilişsel “referans çerçevesinden” yaklaşmak gerekir. Bu yapı, çocuğun sadece kendi bildiği kelimelerle fizik dilini kullanabildiğini göstermektedir. Bu tür dil sorunları çocuklar ve yetişkinler arasında iletişim sorunlarının çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin, tipik bir mülakatta, çocuğun araştırmacının sorduğu soruyu anlayamaması ya da araştırmacının çocuğun verdiği cevabı yorumlayamaması gibi yanlış anlamalarla karşılaşılabilir (Kallunki, 2009). Düşünme ve yaratıcılık açısından bakıldığında, kelimelerin farklı anlamlar taşıması faydalıdır. Ancak bazı durumlarda, enerji gibi bir fizik kavramının günlük dildeki kullanımı onun anlamını bulanıklaştıracak şekilde genişletebilir (Kallunki, 2009). Bazı öğrenciler, günlük deneyimlerinden yola çıkarak enerji kavramını güç ya da kuvvet olarak tanımlamakta ve ifade etmektedirler (Hırça, Çalık ve Akdeniz, 2008). Benzer şekilde, bazı öğrenciler yine günlük dilde kullanılan ifadelerle ve tanımlamalarla, gücü iş yapmak için gereken enerji ya da iş yaparken harcanan enerji olarak tanımlamaktadırlar (Cerit-Berber ve Sarı, 2009). Anlamdaki bu genişlemeler ve değişimler, özellikle günlük anlamından farklı anlamlar taşıyan bilimsel kelimelerde yanlış anlamalara yol açabilmektedir (Clerk ve Rutherford, 2000). Bu nedenle, fiziğin nesnelliği içinde ve kavramsal gelişim sürecinde dilin rolü belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, bilim yaparken kullanılan dilin incelenmesi gerekmektedir (MacKinnon, 2002). Ancak, fizik dilinin rolü eğitim ortamlarında ikinci plana atılmakta ve sadece araştırmacı ve gerçeklik arasında “yarısaydam bir ortam” olarak görülmektedir (MacKinnon, 2002). MacKinnon’a göre, fizik bir söylem dilidir ve uzmanlar arasındaki tartışmalar fizik dilini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, fizik dili toplumsal ve tarihsel boyutların etkisi altında değişebilir. Bu bağlamda, araştırmacıların ve öğretmenlerin, öğrencilerin kendi dilleri ile fizik dili arasındaki uçurumu kapatacak köprüler inşa etmeleri gerekmektedir (Tobin, Roth ve Brush, 1995). Bu köprüleri inşa etmenin ve ortak bir dil geliştirmenin pek çok yolu olmasına rağmen, bu tür bir iletişimi desteleyecek stratejiler geliştirmek sabır ve pratik gerektirir (Briscoe ve Prayaga, 2004). Bu konuda yapılan çalışmaların daha çok durum belirleme düzeyinde olduğu, bunun üzerinden bir öneri veya pratikte konu ve kavramlara özgü, öğretmenlerin kullanabileceği somut rehber materyallerin ve denenmiş model ve yaklaşımların mevcut olmadığı görülmektedir.

Dil, eğitimdeki teknolojik gelişmelerin de önünde yer alarak, görsel ve işitsel araç gereçlerde kullanılan en etkili araç olarak yerini almaktadır. Bu nedenle, anlatım dili, kullanılan terimler ve bu terimlerin öğrencilerin zihninde oluşturduğu yapının incelenmesi gerekmektedir (Kızılcık, 2013). Öğrencilerin fizik terimlerine karşı ilgi düzeyleri, yaklaşımları, terimleri algulamaları ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri gibi faktörler öğrencilerin öğrenme yaşantılarını doğrudan etkilemekte ve fizik terimlerini öğrenmede bazı zorluklara neden olabilmektedir (Bahar, Öztürk ve Ateş, 2002; Devocioğlu ve Akdeniz, 2006; Kızılcık, 2013; Ünsal, 2010). Öğrenciler için fizik ders kitaplarında kullanılan dili anlamak çok zor veya karmaşık olabilir (Clerk ve Rutherford 2000). Ayrıca, ders kitaplarında kullanılan eşanlamlı kelimeler de öğretimi zorlaştırmaktadır. Örneğin, Ünsal (2010) ve Kızılcık (2013) tarafından fizik öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalarda, infrared-kızılötesi, reosta-değişken direnç,

absorbsiyon-soğurma, korozyon-aşınma gibi eş anlamlı terim çiftlerinin açıklanma düzeylerine bakıldığında, öğretmen adaylarının Türkçe kökenli sözcükleri gördüklerinde daha fazla açıklama ve tanımlama yapmayı tercih ettikleri ve başarı düzeylerinin yabancı kökenli sözcüklere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu nedenlerden dolayı, pek çok öğrencinin fizik dersinde başarılı olmanın zor olduğuna dair önyargıları bulunmaktadır (Doğan, Oruncak ve Günbayı, 2002; Kızılıçık, 2013; Oruncak, Ünal ve Özek, 2004; Örnek, Robinson ve Haugan, 2008; Ünsal, 2010). Öğrencilerin sahip oldukları önyargılar ve derse yönelik görüşleri, dersi anlama ve öğrenmelerini etkilemektedir. Bu konular üzerine alan yazında az sayıda çalışma (Devocioğlu ve Akdeniz, 2006; Kallunki, 2009; Kızılıçık, 2013; Löfgren vd., 2013; Mercer, 2000; Mercer, Dawes ve Staarman, 2009; Ünsal, 2010) bulunmaktadır. Devocioğlu ve Akdeniz (2006) yürüttükleri çalışmada, fizik öğretmen adaylarının alan bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirilmede sorunlar yaşadıklarını ve fizik terimlerini ders dışında kullanmakta zorlandıklarını tespit etmiştir. Kallunki (2009), dilin anlamının öğrenme için önemli olduğunu ve bu bağlamda yeni olguların tanıtılmasında bilimsel dili çok fazla kullanmaktan kaçınarak öğrenme ortamına çocukların dünyasına mümkün olduğunca yakın ifadelerin kullanılmasının öğrenmenin gerçekleşmesine olumlu katkı sağladığını tespit etmiştir. Löfgren vd. (2013) tarafından yürütülen çalışmada bir ilköğretim okulunda fen dersleri içerisinde öğretmen ve öğrenciler arasındaki iletişim ve bu süreçte gerçekleşen bilimsel konuşmalar araştırılmıştır. Bu çalışmada, sınıf uygulamalarında kurulan iletişimde genellikle bilimsel açıklamaların hakim olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğretmenlerin daha derin bilimsel bilgilere sahip olması gerektiği ve bu sayede fen eğitimindeki konuşmalarında daha cesaretli ve etkin olabilecekleri vurgulanmıştır. Mercer (2000) konuşmalardaki dilsel yanlış anlamaları dikkate almış ve aynı kelimenin öğrencilerin düşünme şekli ve yaratıcılığına bağlı olarak yanlış ya da farklı şekilde anlaşılabilirliğini tespit etmiştir. Mercer vd. (2009), ilköğretim fen derslerinde öğretmen ve öğrenciler arasındaki diyalogu ve öğretmenlerin konuşmayı pedagojik bir araç olarak kullanmalarının öğretim üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, diyaloga dayalı öğretimin öğrencilerin feni öğrenmesi ve anlaması için etkili bir yöntem olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin sınıf konuşmalarına katılımlarının önemli olduğu, düşüncelerinin ve sözlerinin saygıyla ve dikkatle dinlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Kızılıçık (2013) ve Ünsal (2010) tarafından yürütülen çalışmalarda, ders kitaplarında yer alan eş anlamlı fizik terimlerinin öğretmen ve öğrenciler tarafından birbirinin yerine kullanılmasında yaşanan zorluklar ele alınmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, ders kitaplarında ve öğretmenlerin söylemlerinde, öğrencilerin daha kolay anladıkları ve ifade edebildikleri Türkçe terimlerin kullanılmasının kavramsal algılamayı kolaylaştıracağı ifade edilmiştir (Kızılıçık, 2013; Ünsal, 2010). Bu çalışmalarda, sadece ders kitaplarında yer alan fizik terimleri ve bu terimlerin öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanımına odaklanılmıştır. Ancak öğrencilerin fizik terimlerinin yanı sıra ders kitaplarında yer alan diğer ifade ve kelimeleri nasıl algıladıklarıyla ilgili her hangi bir çalışmaya alan yazında rastlanmamıştır. Ayrıca, önceki yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda fen öğrenmenin zor olduğu ve bu nedenle daha fazla araştırmacının fen eğitiminde kullanılan dilin önemine ilgi göstermeleri gerektiği ifade edilmiştir (Lemke, 1990;

Löfgren vd., 2013). Bu nedenle, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde kullanılmak üzere onaylanmış ders kitaplarında yer alan fizik terimleriyle birlikte onların açıklanmasında ve ifade edilmesinde kullanılan kelimelerin de öğrencilerin zihnindeki yapılarını araştırmak bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın temel problemini “6. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan fizik terimleri ve bu terimlerin açıklanmasında kullanılan kelimelerin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin zihninde hangi anlamlarıyla yer almaktadır?” ifadesi oluşturmaktadır. Çalışmanın alt problemleri ise şu şekildedir:

1. Fizik konularından, Elektriğin İletimi ünitesinde belirlenen bazı kelimeler öğrenciler için ne anlam ifade etmektedir?
2. Öğrencilerin geliştirilen soruların birinci aşamasındaki tercihleri ile ikinci aşamasında kurdukları cümleler arasında paralellik var mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli ve Çalışma Grubu

Bu çalışmada, doküman analizi ve seçilen konunun ayrıntılı şekilde araştırılmasına imkan veren örnek olay yöntemleri kullanılmıştır. Kızılıcık (2013) ve Ünsal (2010) tarafından yapılan çalışmalarda olduğu gibi, araştırılacak kelimelerin belirlenmesi aşamasında MEB tarafından onaylanan ve öğrencilerin eğitim-öğretim ortamında kullandıkları 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları analiz edilmiştir. Roth (1996) tarafından öğrencilerin söylemlerindeki dil değişimlerinin, Mercer vd. (2009) tarafından ilköğretim fen derslerinde öğretmen ve öğrenciler arasındaki diyalogun, Kızılıcık (2013) ve Ünsal (2010) tarafından öğretmen adaylarının alternatifleri olan eş anlamlı fizik terimleriyle ilgili tercihlerinin araştırıldığı çalışmalarda da belirli bir konu ya da durum üzerine yoğunlaşma ve kısa sürede çalışma fırsatı veren örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Örnek olay yönteminin diğer bir avantajı, araştırmacıya küçük bir grupla çalışma imkanı da vermesidir (Çepni, 2014). Bursa ili Yenişehir ilçe merkezinde yer alan bir ortaokulda eğitim öğretime devam eden 26 yedinci sınıf öğrencisi çalışma grubu olarak belirlenmiştir.

### 2.2. Veri Toplama Araçları

Çalışmada, ilk olarak, ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarındaki “Elektriğin İletimi” ünitesinde geçen fizik terimleri ve açıklayıcı kelimeler alan öğretmenlerinin katılımıyla belirlenmiştir. 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bu çalışmada 6. sınıf kitaplarının kullanılmasının sebebi, öğrencilerin daha önce öğrenim gördükleri ve fikir sahibi oldukları bir konuda araştırmanın yürütülmesinin hedeflenmiş olmasıdır. Fizik alanında uzman bir öğretim üyesinin rehberliğinde belirlenen terim ve kelimelerin içinden öğrencilerin anlamakta ve ifade etmekte zorlandıkları 10 kelime (*direnc, kontrol, bağımlı, bağımsız, madde, enerji, sigorta, kesit, cins, çarpma*) tespit edilmiş ve bu kelimeler kullanılarak 10 tane iki aşamalı soru geliştirilmiştir. Ateş (2010) ve Griffiths ve Thompson (1993) tarafından yapılan çalışmalar öğrencilerin

bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni kavramlarını anlamakta zorlandıklarını bu nedenle de yaptıkları uygulamalarda değişkenleri belirlemede yetersiz kaldıklarını göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmalarda, bazı terimlerin konuları açıklama ve anlaşılır hale getirmede fayda sağlamak yerine öğrenme sürecini olumsuz biçimde etkilediği ifade edilmiştir. Driver, Squires, Rushworth ve Wood-Robinson (2013), soyut bir kavram olması nedeniyle öğrencilerin bilimsel anlamda enerji kavramını anlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu kavramlarla birlikte, farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilerle yapılan araştırmalar öğrencilerin direnç kavramıyla ilgili kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermektedir (Aykutlu ve Şen, 2012; Çıldır ve Şen, 2006). Bu kavramların yanı sıra ünite içerisinde belirlenen madde, sigorta, kesit, cins ve çarpma kelimelerinin öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmayacağı ile ilgili alan öğretmenlerinin ortak bir fikir yürütmemiş olmalarından dolayı bu kelimelerin de çalışma kapsamında incelenmesine karar verilmiştir.

Soruların ilk aşamasında, belirlenen kelimenin ders kitaplarında geçtiği bir cümle verilmiş ve ardından bu kelimenin farklı anlamlarda kullanıldığı cümlelerin yer aldığı beş seçenek hazırlanmıştır. Tek bir doğru cevabı gerektiren çoktan seçmeli sorularla karıştırılmaması için seçeneklerin önüne harfler değil boş kutucuklar yerleştirilmiştir. Bu sayede öğrencilere kendilerine verilen yönergeyi de dikkate alarak birden fazla seçeneği işaretleme ya da hiçbir seçeneği işaretlememe imkanı sunulmuştur. Soruların ikinci aşamasında ise öğrencilerden verilen kelimeyle ilgili zihinlerindeki yapıları açığa çıkaracak bir cümle yazmaları istenmiştir. Geliştirilen soruların kapsam geçerliğinin sağlanması için alan uzmanlarından ve Fen Bilimleri ve Türkçe branşlarında görev yapmakta olan ortaokul öğretmenlerinden görüş alınmıştır. Bu uygulamaya benzer çalışmalar Kallunki (2009), Kızılıcak (2013) ve Ünsal (2010) tarafından yürütülmüştür. Kallunki (2009) tarafından yürütülen çalışmada, çok fazla bilimsel tanımlama içeren konuşmalardan kaçınılarak, çocukların konuşma dilleriyle ve düşünme yollarıyla sözel olarak iletişim kurulmaya çalışılmıştır. Kızılıcak (2013) ve Ünsal'ın (2010) çalışmasında ise, öğretmen adaylarına eşanlamlı fizik terimlerinden oluşan bir anket sunulmuş ve her terimin karşısına bu terimin onlar için ne anlam ifade ettiğini gösteren kısa açıklamalar yazmaları istenmiştir. Çalışmada geliştirilip kullanılan sorular Ek-1'de verilmiştir.

### 2.3. Verilerin Analizi

Araştırmada geliştirilip kullanılan soruların analizinde ilk aşama için öğrencilerin her soru için işaretledikleri şıkların frekansları tespit edilmiş ve grafik üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca öğrencilerin her soru için verdikleri doğru cevaplara 1 puan yanlış cevaplara 0 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır. İşaretlenen her doğru seçeneğe 1 puan verilirken, yanlış seçenekleri işaretlemeyen öğrencilerin cevapları da doğru kabul edilerek 1'er puan verilmiştir. Bu sayede 5 seçenekten oluşan her bir soru için toplam puan 5 olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin anlama düzeyini tespit etmek için Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek (1992) tarafından açık uçlu soruların analizinde kullanılan "Tam anlama, Kısmen anlama, Alternatif kavram ile anlama ve anlamama kategorileri oluş-

turulmuştur (Çalık, Ayas ve Ünal, 2006; Hırça, Çalık ve Seven, 2011). Bu çalışmada öğrenciler herhangi bir öğretime maruz bırakılmadıkları için anlama düzeyleri ifade-si yerine, bu kategorilerden yola çıkılarak Tablo 1’de verilen kriterler oluşturulmuş ve bu kriterler doğrultusunda öğrencilerin yazdıkları cümleler değerlendirilmiştir.

**Tablo 1.** Açık uçlu cevapların analizinde kullanılan kategoriler

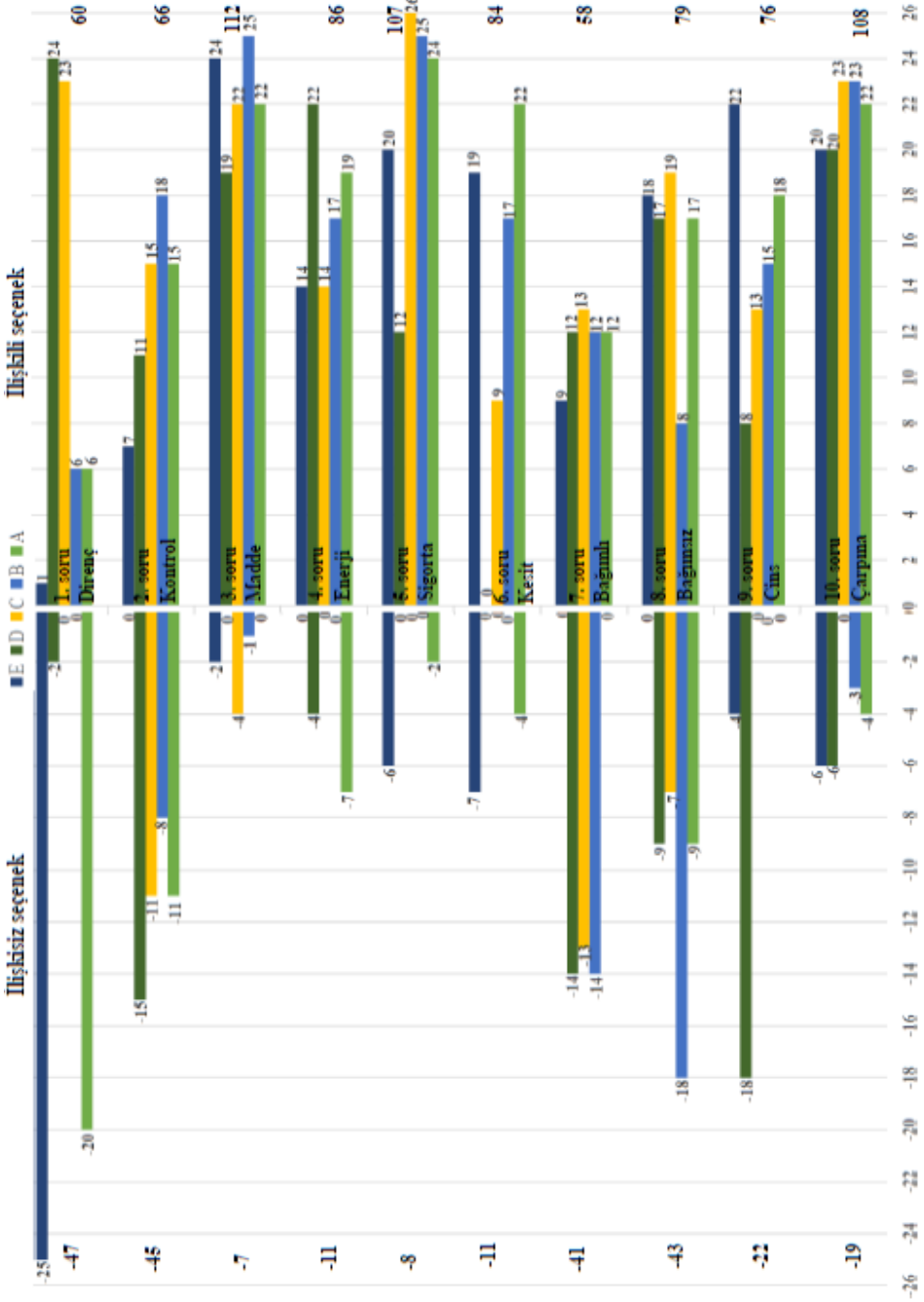
Değerlendirme kriterleri	Açıklama	Puan
İlişkili cevap	Kelimelerin verilen cümledekiyle aynı anlamda kullanıldığı cevaplar	3
Kavram yanlışlığı içeren cevap	Kelimelerin verilen cümledekiyle aynı anlamda kullanıldığı, fakat kavram yanlışlığı içeren cevaplar	2
İlişkisiz cevap	Kelimelerin verilen cümledekinden farklı anlamda kullanıldığı cevaplar	1
Boş	Boş bırakılan ya da anlamsız ifadelerin yer aldığı cevaplar	0

Soruların birinci aşaması için hazırlanan seçeneklerden hangilerinin verilen cümleyle aynı anlamda olup olmadığının belirlenmesi ve ikinci aşama için yazdıkları cümlelerin yukarıda verilen kriterlerden hangisine uygun olduğunun belirlenmesi için Fen bilgisi ve Türkçe alanlarında görev yapmakta olan 3 ortaokul öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Bu kategoriler doğrultusunda yapılan analiz sonuçları fen eğitimi alanında uzman olan öğretim üyeleri ile tekrar gözden geçirildikten sonra frekans ve yüzdelerle tablo halinde düzenlenmiştir.

### 3. Bulgular

İki aşamalı soruların birinci bölümüne verilen cevapların analizinden elde edilen veriler Grafik 1’de sunulmuştur.

Grafik 1. Soruların birinci aşamasına verilen cevapların frekans ve puan değerleri (N= 26, Puan/130)





◆ Zeynep Kıryak / Salih Çepni

Grafik 1'den görüldüğü gibi, doğru cevap kısmında en yüksek puan *madde* kelimesi için verilen cevaplardan elde edilirken ( $p=112$ ), yanlış cevap kısmında da en düşük puan yine bu kelime için verilen cevaplardan elde edilmiştir ( $p= -7$ ). *Çarpma* kelimesi için doğru cevap kısmında 108 puan yanlış cevap kısmında ise -19 puan belirlenirken, *sigorta* kelimesi için doğru cevap kısmında 107 ve yanlış cevap kısmında -11 puan olduğu belirlenmiştir. *Kesit* kelimesinin sorgulandığı sorudan doğru cevap kısmında ortalama düzeyde bir puan elde edilirken ( $p= 84$ ), yanlış cevap kısmında -11 puan elde edildiği görülmektedir. Doğru cevap kısmında elde edilen en düşük puanların *bağımlı* ( $p= 58$ ), *direnç* ( $p= 60$ ) ve *kontrol* ( $p= 66$ ) kelimelerine ait olduğu görülmektedir. Yanlış cevap kısmına bakıldığında, en yüksek puanın *direnç* kelimesinden ( $p= -47$ ) elde edildiği, ardından *kontrol* ( $p= -45$ ), *bağımsız* ( $p= -43$ ) ve *bağımlı* ( $p= -41$ ) kelimelerinin geldiği görülmektedir.

İkinci aşamada öğrencilerin verilen kelimelerle ilgili yazdıkları cümleler analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. İkinci aşamada verilen cevapların frekansları ve örnek cümleler

f	İlişkili cevap	f	Kavram yanlışlığı içeren cevap	f	İlişksiz cevap	f	Boş
2	Direnç, bir şeye karşı güçlük göstermek. -Elektrik devresindeki elemanlardan biri	3	-Bir maddede uygulanan baskı. -Bir şeyin önüne çıkan engeli geçmek amacıyla kullanılan dirence direnç denir. -Dirence, zorluklara karşı gösterilen kuvvet veya güç.	17	-Onunla her başarıya çalıştırmada bana karşı direnç gösteriyor. -Bu olayı şiddetli direnc gösterdi. -Direncini yitirmeye başladı.	4	-Elektrik devresindeki elemanlardan biri. -Elektrik devresinde direncin önemi bir var. -Direnc kelimesi genelde fen bilimlerinde kullanılır.
2	İyi şeyler yapmaya kötü şeylerden uzak tutmaya kontrol denir. -Başkalarının duygularını incitmek için hareketlerimiz ve sözlerimizi kontrol altına almamız.	-	-	22	-Sağlık kontroline gectikten sonra eve dönüm. -Fakimim kontrolü onun elindeydi. -Öğretmenimiz sınavları kontrol etti.	2	-Ayar.
19	-Ayağın düşen sert maddeden çığlık attı. -Doğada var olan bes duyusu organımızla hisseddiğimiz şeylere maddeler denir. -Her madde atomlardan oluşur.	1	-Maddeler element maddelerine ayrırızdır sağlar.	5	-Benim için maddeler kuralı aynı. -Öğretmenimiz konuyla ilgili dört madde yazdırdı. -Maddeler kelimesi uyulması gereken bir kural veya bir yasak anlamına geliyor.	1	-Maddenin özelliklerini çok severim.
17	-Çünes enerjisi işimize yarar. -Enerji bizim hareket etmemize de yarar. -Bu atomun sahip olduğu enerji çok fazla.	6	-Olan gücü arttırmak için kullanılan maddeler. -Enerji doğada kaybolmayan tek maddeler. -Fiziksel olarak hiç enerjiyi kalmadı.	-	-	3	-Enerji birçok konuyu kapsar. -Enerji birçok olabilir. -Bu enerji türleri hayatımızı iyi şekilde etkiliyor.
11	Sigorta evin elektriğini kontrol eder. -Elektrik akımını kontrol etmemizi sağlar. -Evde sigortalar atlı ve televizyon izleyemedik.	2	-Sigorta bızılırsa elektrik kesilir. -Şimşekler çökmeğe başlayınca sigortalar atlı.	13	-Daha iyi bir gelecek için emeklilik sigortası yaparız. -Bu iş sigortalıyım. -Arabamızı sigortalı yaptırıyoruz.	-	-
5	Bir elektrik devresindeki kablonun kesili artarsa direnç azalır. -Bir parçadır. -Bugün kütrenin kesitlerini işledik.	-	-	15	-Şiirdeki küçük bir kesite duraksadı. -Hikayede yaşamla ilgili kesitler vardı. -Hayatından kesitleri izledik.	6	-Çevremizde çok kesitler vardır. -Maddenin içinde bulunan şekiller. -Bu kağıdı kesitli biçimde kesim.
2	Sinemaya gitmem anememe bağlı. -Bir iş yapınak için başka birinden yardım almaya bağlıdır denir.	-	-	24	-O oyunun bağımlısı olmuştum. -Sokakları yaşlı adam alkoli bağımlısıydı. -Ben kardeşime bağıyım.	-	-
-	-	-	-	23	-Türkiye bağımsız bir ülkedir. -Herkesin bağımsız bir hayat yaşamak istiyordu. -Aynı tek. Onusuz yapabilmek.	3	-Bir zamandan sonra bağımsız olabilir.
15	Kablonun cinsi devrede önemlidir. -Bu maddenin farklı modellerine cins denir. -Bu köpeğin cinsi dalmaçyalı.	1	-Tirileri ayırmak içindir.	10	-Cins isimler çok vardır. -Bu adam cins seyyer yapıyor. -Bizim okulda çok cinsler var.	-	-
9	-Elektrik çarpmasından kurtulmak milyonda bir. -Ağaçta oturan adama yıldırım çarpması. -Elektrik çarparak birçok insan hayatını kaybetmiştir.	-	-	16	-Kafasını şiddetli bir şekilde duvara çarpıp için hastaneye kaldırıldı. -Nihayet çarpmaya ve bölmeği öğrendik. -Arabamıza tır çarptı.	1	-Elektrik çarpması.

\* İstatik olan ifadeler kavram yanlışlığı içermektedir.

Tablo 2'den görüldüğü gibi, öğrencilerin verilen anlamıyla en fazla ilişkili cevap oluşturabildikleri kelimeler *madde* (f= 19), *enerji* (f= 17) ve *cins* (f= 15) kelimeleriyken, en az ilişkili cevap oluşturdukları kelimeler *direnç* (f= 2), *kontrol* (f= 2) ve *bağımlı* (f= 2) kelimeleridir. Ayrıca, *bağımsız* kelimesiyle ilgili ilişkili cevap kategorisine uygun hiçbir cevap bulunmamaktadır. Kavram yanlışlığı içeren cevap kategorisine bakıldığında, öğrencilerin en fazla *direnç* (f= 3) ve *enerji* (f= 6) kelimeleriyle ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin *direnci* bir devre elemanı ve enerji türü olarak ifade ettikleri görülürken, bir öğrencinin direnci tanımlamada kuvvet ve güç terimlerini aynı anlamda olduklarını kabul ettiği belirlenmiştir. *Enerji* kelimesiyle ilgili verilen cevaplarda ise enerjinin bir madde olarak tanımlandığı ve günlük dildeki kullanımıyla enerjinin tükenemediğini düşündükleri belirlenmiştir. *Kontrol* (f= 22), *bağımlı* (f= 24) ve *bağımsız* (f= 23) kelimeleriyle ilgili oluşturulan cevapların büyük kısmının ilişkisiz cevap kategorisine uygun olduğu belirlenmiştir. Boş cevap kategorisinde ise, en fazla cevabın *direnç* (f= 4) ve *kesit* (f=6) kelimeleriyle ilgili verilen cevaplardan oluştuğu görülmektedir.

Öğrencilerin iki aşamada da verdikleri cevapların puanlanmasıyla elde edilen veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen puanlar

	Birinci aşama						İkinci aşama			
	A	B	C	D	E	Toplam/ 130	Toplam/ 78	İlişkili cevap	Kavram yanlışlığı içeren cevap	İlişkisiz cevap
1. soru	6	6	23	24	1	60	29	6	6	17
2. soru	15	18	15	11	7	66	28	6	-	22
3. soru	22	25	22	19	24	112	64	57	2	5
4. soru	19	17	14	22	14	86	63	51	12	-
5. soru	24	25	26	12	20	107	50	33	4	13
6. soru	22	17	9	17	19	84	30	15	-	15
7. soru	12	12	13	12	9	58	30	6	-	24
8. soru	17	8	19	17	18	79	23	-	-	23
9. soru	18	15	13	8	22	76	57	45	2	10
10. soru	22	23	23	20	20	108	43	27	-	16

Tablo 3'e bakıldığında, her iki aşamada da en yüksek puanların *madde* kelimesinin sorgulandığı üçüncü sorudan (f= 112) elde edildiği görülmektedir. Öğrenciler *sigorta* kelimesinin sorgulandığı beşinci soru (f= 107) ve *çarpma* kelimesinin sorgulandığı onuncu soruya (f= 108) birinci aşamada verdikleri cevaplardan da yüksek puanlar alırken, ikinci aşamada bu kelimeler için ortalama düzeyde puanlar almışlardır. İkinci aşama için verilen cevaplardan *enerji* kelimesinin sorgulandığı dördüncü soru (f= 63) ve *cins* kelimesinin sorgulandığı dokuzuncu sorudan (f= 57) elde edilen puanların ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Birinci aşamada en düşük puanlar *bağımlı* kelimesinin sorgulandığı yedinci soru (f=58), *direnç* kelimesinin sorgulandığı birinci soru (f= 60) ve *kontrol* kelimesinin sorgulandığı ikinci sorudan (f=66) elde edilirken, ikinci aşamada belirlenen en düşük puanlar *bağımsız* kelimesinin sorgulandığı sekizinci soru (f= 23), *kontrol* kelimesinin sorgulandığı ikinci soru (f= 28) ve *direnç* kelimesinin sorgulandığı birinci sorudan (f=29) elde edilmiştir.

#### 4. Tartışma

Çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak, öğrencilerin ders kitaplarında yer alan fizik terimlerini ve açıklayıcı kelimeleri tanımlamada ve ayırt etmede zorlandıkları söylenebilir. Grafik 1'e bakıldığında, *direnç*, *madde*, *sigorta* ve *çarpma* kelimelerinin sorgulandığı sorularda öğrencilerin büyük kısmının aynı fikirlere sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan, Tablo 2'ye bakıldığında, öğrencilerin bu kelimelerle ilgili yazdıkları cevapların büyük kısmının ilişkisiz cevap kategorisinde yer alması, öğrencilerin bu terim ve kelimeleri yorumlamada ve tanımlamada ders içinde kullanılan ifadeler yerine okul dışında ve günlük hayatta edindikleri bilgileri kullanma eğiliminde olduklarının göstergesi olabilir. Bu durum, kelimelerin günlük yaşamdaki anlamları ile bilimsel anlamlarının birbirinden farklı olduğu durumlarda ortaya çıkan dil yanlışları olarak ifade edilebilir (Baysarı, 2007). Öğrencilerin *direnç* kelimesiyle ilgili "enerji, kuvvet veya güç" gibi kavram yanlışları bu kelimelerin günlük hayattaki kullanımlarıyla fizik dersi kapsamındaki kullanımlarının karıştırıldığını göstermektedir. Cerit-Berber ve Sarı (2009) tarafından yürütülen çalışmada da, öğrencilerin iş, güç, enerji kavramlarıyla ilgili yanlışlarının olduğu ve bu kavramları bilimsel anlamları yerine günlük hayatta kullandıkları anlamlarıyla ifade ettikleri görülmüştür. Grafik 1'de, *kontrol*, *enerji*, *kesit*, *bağımlı*, *bağımsız* ve *cins* kelimeleriyle ilgili işaretlenen seçeneklerin frekanslarının ortalama düzeyde olması, öğrencilerin bu kelimelerle ilgili zihinlerinde tam bir anlam oluşturamadıkları ve bu kelimelerle ilgili ortak bir dile sahip olmadıkları şeklinde yorumlanabilir. Diğer kelimelerde olduğu gibi belirli seçenekler üzerinde yığılma olmaması bu kelimelerin öğrencilerin yaşantılarında bilimsel işlevinden farklı şekillerde kullanılmasıyla (Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu, 2010) ya da daha önce bu kelimelerle karşılaşmamış ve bu seçeneklerin rastgele işaretlenmiş olmasıyla ilgili olabilir. Öğrencilerin bu kelimelerle ilgili yazdıkları cümlelere bakıldığında da büyük çoğunluğun ilişkisiz cevap kategorisine uygun olması bu düşüncüyü desteklemektedir (Tablo 2). Diğer yandan, en fazla kavram yanlışısı içeren cevabın *enerji* kelimesiyle ilgili olması, öğrencilerin hayatlarının her döneminde karşılaştıkları *enerji* hakkındaki ön bilgilerini sınıf ortamına getirmeleri ve bu bilgileri bilimsel bilgilerle birleştirerek kendilerine özgü yeni bilgi ve ifadeler oluşturmalarıyla açıklanabilir. Hırça vd. (2008) ve Hırça, Seven ve Azar (2012) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular öğrencilerin enerji kavramını bilimsel anlamda kullanmada eksikliklerinin olduğunu ve okul dışında edindikleri bilgileri okulda öğrendikleri bilgilerle birleştirerek yeni anlamlar oluşturmaya çalıştıklarını göstermiştir.

Tablo 3'e bakıldığında, uygulama sonucu elde edilen en düşük puanların *direnç*, *kontrol* ve *bağımlı* kelimelerine ait olması, öğrencilerin bu kelimeleri günlük hayatta farklı anlamlarda ve sıklıkla kullanmalarının, dolayısıyla kendilerinden beklenen anlamda yapılar oluşturmaya çalışırken de bu kullanımların etkisinde kalmalarının bir sonucu olabilir. Bunların yanı sıra, *kesit* ve *bağımsız* kelimelerinden elde edilen puanların birinci aşama için ortalamanın üzerinde olduğu, ikinci aşamada ise ortalamanın altında kaldığı görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin cümleleri yorum-

lamada sıkıntı yaşamadıklarının ancak kendi cümlelerini oluşturmaları gerektiğinde zihinlerinde anlamlı ifadeler oluşturamadıklarının ve fizik dilini kullanamadıklarının göstergesi olabilir. Günlük hayatta sıklıkla kullanılan *enerji* kelimesinden birinci aşamada elde edilen puanın oldukça yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 3). Diğer yandan, öğrencilerin bir kısmının “enerjinin bir madde türü olduğu” ya da “yok olabileceği” gibi kavram yanlışlarına sahip olduğu da görülmüştür (Tablo 2). Buna karşın öğrencilerin bu kelimeyi tanımlama ve cümle içinde kullanma aşamasında oldukça başarılı olmaları ve kendilerinden beklenen cevapları oluşturmaları bu kelimenin alternatif yapılar içermesine rağmen günlük dilde ve bilimsel dilde genellikle aynı anlamda kullanılmasıyla ilişkili olarak görülebilir (Dede-Er, Şen, Sarı ve Çelik, 2013). *Cins* kelimesiyle ilgili verilen cevaplara bakıldığında, öğrencilerin kelimenin anlamını ayırt etmekte zorlanmalarının sebebi kendilerine sunulan cümlelerden birinin Türkçe dersinde geçen bir tanımı içermesi, dolayısıyla istenilen anlamda olmasa bile bir kalıp olarak öğrencilerin bu cevabı da doğru kabul etmeleriyle ilgili olabilir. Bu durum öğrencilerin kelimeleri birbirinden ayırma ve yorumlama yeteneklerinin zayıf olmasından kaynaklanabilir. Diğer taraftan, öğrencilerin bu kelimeyle ilgili cümle oluşturma aşamasında oldukça başarılı olmaları ancak bir kısmının ilk aşamada işaretlemelerine rağmen ikinci aşamada bu kelimenin günlük dildeki kullanımıyla ilgili cümleler kurmaları, öğrencilerin bilimsel ifadeler yerine günlük dilde kullanılan ifadeleri daha fazla benimsemeleriyle ve kullanma eğilimi göstermeleriyle ilgili olabilir (Cerit-Berber ve Sarı, 2009). *Sigorta* ve *çarpma* kelimeleriyle ilgili öğrencilerin büyük kısmının soruların her iki aşamasında da tutarlı cevaplar vermeleri, bu kelimelerin günlük dildeki kullanımıyla bilimsel dildeki kullanımının birbirinden çok farklı olmasıyla ilgili olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla öğrenciler bu kelimelerin anlamlarını kolaylıkla ayırt edebilir ve yorumlayabilir. Grafik ve tablolara bakıldığında, öğrencilerin cevaplamakta en az zorlandıkları kelime *madde* kelimesi olarak görülmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun *madde* kelimesiyle ilgili soruyu doğru cevaplandırması ve bu kelimeyi bilimsel anlamıyla açıklayabilmesi, öğrencilerin günlük yaşamlarında sıklıkla karşılaştıkları ve kullandıkları bu kelimeyi tanımlama ve yorumlama becerilerinin yüksek olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir (Dede-Er vd., 2013).

Öğrencilerin soruların her iki aşamasında da birbirinden farklı cevaplar verdikleri görülmüştür. Örneğin, birinci soruda, öğrencilerden biri sadece C ve E seçeneklerini işaretlerken bir başka öğrenci tüm seçenekleri işaretlemiştir. Benzer şekilde ikinci aşamada öğrencilerin cümlelerini birbirinden farklı yapılarla oluşturdukları görülmüştür. Öğrencilerin önceki yıl bu konuyu öğrendikleri göz önünde bulundurulduğunda, bu durum, farklı öğrencilerin farklı zihinsel koşullara sahip olmaları ve farklı öğrenme süreçlerine ihtiyaç duymalarıyla açıklanabilir (Gagne, 1985; Kılıç, 2007; Merrill, 2000). Dolayısıyla, her bir öğrenci edindiği bilgiler doğrultusunda kelimeleri birbirinden ayırmakta ve cümlelerini de yine kendi öğrenmeleri doğrultusunda oluşturmaktadırlar. Diğer yandan, öğrencilerin büyük kısmının oluşturdukları cümlelere bakıldığında, okul içinde edindikleri bilgilerden çok günlük hayatta edindikleri bilgileri, kelimeleri ve açıklamaları kullandıkları görülmüştür. Bu noktada,

Vygotsky (1982)'nin yakınsal gelişim alanı olarak ifade ettiği sosyal etkileşimin ve bu süreçte kullanılan günlük dilin eğitim ortamlarında kullanılmasının öğrenmeyi kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Benzer şekilde, Gagne (1985), bazı kavramların öğrencinin çevresiyle doğrudan etkileşimi sonucu, bazılarının ise dil aracılığıyla öğrenilebileceğini ifade etmektedir (aktaran: Ateş, 2010). Bununla birlikte, Gagne (1985) teori ve pratik arasındaki boşluğu ve öğrenme önündeki en büyük engellerden biri olarak görmektedir. Bu şekilde gerçekleştirilen öğretim uygulamaları öğrencilerin kavramları zihinlerinde yapılandırmasını zorlaştırmaktadır. Günümüzde, teori ve pratik arasındaki bu boşluk hala kapatılamamıştır ve fen öğretimi formül, tanım ve işlemlerden oluşan bir yapıda sunulmaktadır. Bu durum literatürde işlemsel (algoritmik) öğrenme olarak tanımlanmaktadır. İşlemsel öğrenmede, terimler arasındaki farklılığı ayırt etmede sayısal işlemler yürütülmekte ve çözüme sembol ve formüllerle ulaşılmaktadır (Zhang ve Watkins, 2001). Kavramsal öğrenmede ise, kavramlar arası ilişkiler, sayısal işlemler ve matematiksel formüller yerine, terimlerin anlamları sorgulanarak, günlük hayattan örnekler ve olaylar göz önünde bulundurulularak mantıksal olarak çözümlenmektedir (Erdemir, 2010). İşlemsel çözümler gerektiren problemlerin çözümünde zorlanmaları öğrencilerin fizik derslerindeki başarısızlıklarının en önemli nedenlerinden biridir (Özsoy-Güneş, Derelioğlu ve Kırbaslar, 2011). İşlemsel öğrenmeyle ezbere dayalı olarak gerçekleşen kalıpsal yapıların gerçek anlamda öğrenme olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla, işlemsel öğrenmenin aksine, kavramsal öğrenmede çözüm yollarına daha kolay ulaşılmaktadır (Redish ve Kuo, 2014). Bu nedenle, işlemsel öğretimden kavramsal öğretime geçiş yapılması gerektiği ve bilimsel bilgiyi anlamada kullanılan dili etkin kılmanın yolunun kavramsal öğrenmeden geçtiği açıktır. Okullarda, kitaplarda, makalelerde hakim olan bilimsel dil çocukların dili ile örtüşmediği için, öğrenciler zihinlerinde kavramlardan bir çatı oluşturamamaktadır. Bu bilgiler öğrencilerin dünyasında gerçekleştirilmemiş birer yansıma olarak kalmaktadır. Bu nedenle, kavramsal öğrenme ile ortak bir dil oluşturulduğunda ortak bir anlayışın oluşacağı ve bilim dilinin ancak bu şekilde gerçek anlamda anlaşılmaya başlayacağı düşünülmektedir.

## 5. Sonuçlar

1. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin Fen Bilimleri ders kitaplarında geçen fizik terimlerini ve bu terimlerin sunumunda ve açıklanmasında kullanılan kelimeleri anlamakta ve yorumlamakta yeterli olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. *Direnç*, *enerji*, *sigorta* kelimeleri gibi bilimsel anlamıyla benzer anlamda günlük dilde de kullanılan, ancak bu kullanım ile alternatif kavramların yerleşmesine sebep olan kelimelerin ayırt edilmesinde güçlükler olduğu sonucuna varılmıştır.

2. Soruların birinci aşamasında öğrencilerin özellikle *bağımlı*, *direnç* ve *kontrol* kelimelerinin farklı anlamlarda kullanıldığı cümleleri ayırt etmede zorlanmaları, bu kelimelerin öğrencilerin zihninde yapılanmadığı ve bu nedenle benzerlik ve farklılıkları sorgulamada yeterli düzeyde olmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

3. Birinci aşamada doğru cevaplara ulaşım soruların ikinci aşamasında yetersiz kalmaları, öğrencilerin günlük hayatta farklı anlamlarda kullanılan kelimelerin

anlamalarını ayırt edemedikleri ve bu kelimeleri bilimsel anlamlarıyla tanımlamaktan kaçındıkları ya da bilimsel dilin öğrenciler tarafından ikinci plana atıldığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bunun sebebinin okullardaki işlemsel öğrenme anlayışıyla ilgili olduğuna inanılmaktadır.

4. Günlük dilde bilimsel anlamından farklı şekillerde kullanılan ya da çok sık kullanılmayan *bağımsız*, *cins* ve *kesit* kelimelerinin yorumlanması ve ifade edilmesindeki eksikliklerden, öğrencilerin ders kitaplarında kullanılan dili anlamakta zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

5. Öğrenciler *sigorta* ve *çarpma* gibi günlük ve bilimsel dilde birbirinden çok farklı anlamlarda kullanılan kelimeleri ayırt etme ve ifade etme becerilerine sahipken, *enerji* gibi günlük dilde sık kullanılan ve bu kullanımla alternatif yapılar kazanmış kelimeleri ayırt etmede zorlandıkları görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin fizik dilini bir düşünme ve konuşma aracı olarak kullanmada eksiklerinin olduğu ve günlük dilin öğrenciler tarafından bilimsel dile göre daha fazla benimsenmiş olmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

6. *Madde* kelimesinde her iki aşamada da öğrencilerin büyük ölçüde başarı gösterdiği görülmüştür. Hem günlük dilde hem de bilimsel dilde sıklıkla ve aynı anlamda kullanılan kelimelerin öğrenciler tarafından yorumlanması, anlamlandırılması ve doğru bir şekilde ifade edilmesi, bu kelimelerin öğrencilerin zihinlerinde tam anlamıyla yapılanmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

## 6. Öneriler

1. Çalışmanın sonuçlarına dayanarak, öğrencilerin fizik dilini anlama ve kullanma becerilerinin artırılması için bilimsel dilin öğrenme ortamında çocukların dünyasına mümkün olduğunca yakın ifadelerle sunulması önerilmektedir.

2. Ülkemizde, MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanmış olan ders kitapları tüm öğrencilerin ve öğretmenlerin kolaylıkla ulaşabildiği kaynaklardır. Dolayısıyla, kitap yazarlarının kullandıkları dilin herkes tarafından anlaşılır ve net olmasının, bu kaynakların gerçek anlamda kullanımını arttıracacağı düşünülmektedir.

3. Bu çalışmada, sadece ilköğretim programında yer alan 6. sınıf “elektriğin iletimi” ünitesinden seçilen 10 kelime ele alınmıştır. Fen Bilimleri dersine ait diğer konularda farklı öğretim kademelerinde de benzer çalışmaların yürütülmesinin bu dersteeki iletişim sorunlarının ortadan kaldırılması için faydalı olacağı düşünülmektedir.

4. Öğrencilerin fizik dilini kullanma, terimleri ve kelimeleri algılama ve anlamlandırma becerilerinin ölçülebilmesi için daha geniş kapsamlı ve uzun süreli çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

5. Bu tür çalışmaların Fen Bilimleri derslerinin diğer konularında da yürütülmesinin öğrencilerin öğrenme zorluklarının belirlenmesi ve azaltılması için fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

6. İletişimin öğrenme için en büyük kaynak ya da en büyük engel haline gelebileceği dikkate alınarak, kitap yazarları ve öğretmenlerin dili öğrencilerin yaş, dil bilgisi ve yaşam şekillerine uygun olarak kullanmaya dikkat etmeleri önerilmektedir.

7. Dünyada, popüler bilim yardımıyla çocuklar için yazılmış bilimsel romanlar, dergiler aracılığıyla bilim dili ile günlük dil arasında köprü kurulmaktadır. Ülkemizde de, son yıllarda TÜBİTAK tarafından çıkarılan Meraklı Minik ve Bilim Çocuk dergileri bu amaca hizmet etmektedir. Ancak, ülkemizde bilim dilini çocukların diline uygun şekilde yazacak çok sayıda akademisyenin olmaması bu alanın dünyada ulaştığı düzeye ulaşamamasına sebep olmaktadır. Ülkemizde, çocuk bilimi, çocuklarda bilim dili, bilimsel dilin ders kitaplarında ve öğretimde kullanımı konularına yönelik olarak yapılan çalışmaların az sayıda olduğunun görülmesi, dil ve iletişim konusuyula ilgili tespit edilen çalışmaların ise Fen Bilimleri dışındaki alanlarda yapılmış olması bu öneriyi desteklemektedir. Çocuk bilimine, çocuklarda bilim dili ve iletişim dili alanlarına ilgi duyan bireylerin mutlaka bu alana yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, çocuk bilimi konusunun geleceğin araştırmacıları için öncül konu olması önerilmektedir.

#### Kaynakça

- ABRAHAM, M. R., GRZYBOWSKI, E. B., RENNER, J. W. & MAREK, E. A. (1992). "Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks" **Journal of Research in Science Teaching**, 29(2), 105-120.
- AKYOL, S. & FER, S. (2010). "Sosyal Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Tasarımının Öğrenenlerin Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi Nedir?" **International Conference on New Trends in Education and Their Implications**, 11-13 November, 2010 Antalya-Turkey, 882-888.
- ATEŞ, S. (2005). "Öğretmen Adaylarının Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Yeteneklerinin Geliştirilmesi" **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 25 (1), 21-39.
- ATEŞ, A. (2010). "Kitap İncelemesi: The Conditions of Learning and Theory of Instruction Robert Gagne" **İlköğretim Online**, 9(3), 5-9.
- AYKUTLU, I. & ŞEN, A. İ. (2012). Üç Aşamalı Test, Kavram Haritası ve Analoji Kullanılarak Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, **Eğitim ve Bilim**, 37 (166), 275-288.
- BAHAR, M., ÖZTÜRK, E. & ATEŞ, S. (2002). "Yapılandırılmış Grid Metodu İle Lise Öğrencilerinin Newton'un Hareket Yasası, İş, Güç Ve Enerji Konusundaki Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramlarının Tespiti" **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül, 2002 (Poster Bildiri), ODTÜ, Ankara.
- BARNES, D. (2008). **Exploratory talk for learning**. In: N. Mercer & S. Hodginson. (Eds.) *Exploring talk in school*. London: Sage Publications Ltd.
- BAYSARI, E. (2007). **İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanılgılarının giderilmesine olan etkisi**. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.



◆ Zeynep Kıryak / Salih Çepni

- BRISCOE, C. & PRAYAGA, C. S. (2004). "Teaching Future K-8 Teachers the Language of Newton: A Case Study of Collaboration and Change in University Physics Teaching". DOI 10.1002/sce.20005. Wiley Interscience.
- CERİT-BERBER, N. & SARI, M. (2009). "Kavramsal Değişim Metinlerinin İş, Güç, Enerji Konusunu Anlamaya Etkisi" **Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27, 159 -172.
- CLERK, D. & RUTHERFORD, M. (2000). "Language as a confounding variable in the diagnosis of misconceptions" **International Journal of Science Education**, 22(7), 703-717.
- ÇALIK, M., AYAS, A. & ÜNAL, S. (2006). "Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramlarının tespiti: bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması" **Gazi Üniversitesi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**, 4(3): 309-322.
- ÇEPNİ, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Yedinci baskı, Trabzon.
- ÇILDIR, I. & ŞEN, A.İ. (2006) Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 92-101.
- DEDE-ER, T., ŞEN, Ö. F., SARI, U. & ÇELİK, H. (2013). "İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri" **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi**, 2013, 2, 2-24. ISSN: 2146-9199
- DEVECİOĞLU, Y. & AKDENİZ, A. R. (2006). *Fizik Öğretmen Adaylarının Alan Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*, 1586-1591, Gazi Üniversitesi, Ankara-Türkiye.
- DOĞAN, M., ORUNCAK, B. & GÜNBAI, İ. (2002). *Teachers and Students' Approach to The Problems in Physics Education at High School Level*, **Physics Education**, 37, 543-546.
- DRIVER, R., RUSHWORTH, P., SQUIRES, A. & WOOD-ROBINSON (2013). *Making Sense of Secondary Science: Research into children's ideas*. London and New York: Routledge.
- ERDEMİR, N. (2010). "Fizik öğretmeni adaylarının bölümü tercih nedenleri ve mekanik konularında akademik başarı düzeylerine etkisi" **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, 12, 1, 1-14.
- GAGNE, R. (1985). **The conditions of learning and theory of instruction**. Holt, Rinehart and Winston, Inc., Florida-ABD, 4th edition.
- GRIFFITHS, A. K. & THOMPSON, J. (1993). Secondary school students' understandings of scientific processes: An interview study. *Research in Science & Technological Education*, 11, 15-26.
- GÜNEŞ, T., DİLEK, N. Ş., DEMİR, E.S., HOPLAN, M. & ÇELİKOĞLU, M. (2010). "Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanlışlarını Saptama Ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma" **International Conference on New Trends in Education and Their Implications** 11-13 November, 2010 Antalya-Turkey ISBN: 978 605 364 104 9.
- HENSON, K.T. (2003). *Foundations for learner-centered educational: A knowledge base*. Education 124 (1), 5-16, EBSCOhost database.
- HIRÇA, N., ÇALIK, M. & AKDENİZ, F. (2008). *Investigating grade 8 students' conceptions of 'energy' and related concepts*. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 5(1), 77-89.

- HIRÇA, N., ÇALIK, M. & SEVEN, S. (2011). *5E modeline göre geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal değişimine ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisi: "İş, güç ve enerji" ünitesi örneği. Türkiye Fen Eğitimi Dergisi*, 8, 1, 139-150.
- HIRÇA, N., SEVEN, S. & AZAR, A. (2012). *5e Öğrenme Modeline Göre Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Tasarlama: "İş, Güç Ve Enerji" Ünitesi Örneği. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 278-291.
- IZQUIERDO-AYMERICH, M. & ADÚRIZ-BRAVO, A. (2003). *Epistemological foundations of school science. Science & Education*, 12, 27-43.
- JOHNSON, P. & GOTT, R. (1996). *Constructivism and evidence from children's ideas. Science Education*, 80(5), 561-577.
- KALLUNKI, V. (2009). **A Historical Approach to Children's Physics Education: Modelling of DC-circuit Phenomena in a Small Group.** Academic Dissertation, Helsinki-Finland.
- KILIÇ, F. (2007). **Mikro düzeyde içerik düzenleme stratejilerinin kavramların, genellemelerin öğrenilmesine ve bilişsel esnekliğe etkisi.** Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- KIZILCIK, H. Ş. (2013). *Öğretmen Adaylarının Bazı Eş Anlamlı Fizik Terimleri Arasındaki Tercihlerinin Kavramsal Algılamayla İlişkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 266-278.
- LEE, J. (1991). **Language and culture: the linguistic analysis of culture.** In Button, G. (Ed.), *Ethnomethodology and the Human Sciences.* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 196-226.
- LEMKE, J. L. (1990). **Talking science: Language, learning, and values.** Norwood, NJ: Ablex.
- LÖFGREN, R., SCHOULTZ, J., HULTMAN, G. & BJÖRKLUND, L. (2013). *Exploratory talk in science education: Inquiry-based learning and communicative approach in primary school. Journal of Baltic Science Education*, 12(4), 482-496.
- MACKINNON, E. (2002). **The language of classical physics.** [<http://philsciarchive.pitt.edu/archive/00000606/00/LCP2.doc>]
- MERCER, N. (2000). **Words and minds – How we use language to think together.** London and New York: Routledge.
- MERCER, N. & DAWES, L. (2008). **The value of exploratory talk.** In: N. Mercer, S. Hodginson (Eds.). *Exploring talk in school.* London: Sage Publications Ltd.
- MERCER, N., DAWES, L. & STAARMAN, J. K. (2009). *Dialogic teaching in the primary science classroom. Language and Education*, 23(4), 353-369.
- MERCER, N. & LITTLETON, K. (2007). **Dialogue and the development of children's thinking.** London: Routledge.
- MERRILL, M.D. (2000), **Instructional Strategies and Learning Styles: Which Takes Precedence?**, (Ed. Reiser, R. ve Dempsey, J.). *Trends and Issues in Instructional Technology*, Prentice Hall.
- MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. H. (2003). **Meaning making in secondary science classrooms.** Mainenhead: Open University Press.

◆ Zeynep Kıryak / Salih Çepni

- ORUNCAK, B., ÜNAL, R. & ÖZEK, N. (2004). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fizik Dersine Bakışı, Türk Fizik Derneği 22. Fizik Kongresine sunulmuş bildiri.*
- ÖRNEK, F., ROBINSON, W. R. & HAUGAN, M. P. (2008). *What makes physics difficult? International Journal of Environmental & Science Education*, 3 (1), 30 – 34.
- ÖZSOY-GÜNEŞ, Z., DERELİOĞLU, Y. & KIRBAŞLAR, F. G. (2011). *İşlemsel fizik ve kimya problemlerinde matematik kullanım ölçeği geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirliği çalışması. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 23-38.
- PIERCE, K. & GILLES, C. (2008). **From exploratory talk to critical conversation.** In: N. Mercer, S. Hodginson (Eds.). *Exploring talk in school.* London: Sage Publications Ltd.
- REDISH, E. F. & KUO, E. (2014). *Language of physics, language of math: Disciplinary culture and dynamic epistemology.* <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1409/1409.6272.pdf>
- ROTH, W.M. (1996). *AERA SIG: Education Science and Technology The Co-Evolution of Situated Language and Physics Knowing. Journal of Science Education and Technology*, Vol. 5(3), 171-191.
- ŞENGÜL, S. & KATRANCI, Y. (2013). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “tablo ve grafikler” konusu ile ilgili yakımsal gelişim alanlarının belirlenmesi. International Journal of Social Science*, 6(5), 633-665.
- TOBIN, K., ROTH, W. M. & BRUSH, S. (1995). *Bridging gaps or widening chasms. Research in Science Education*, 25, 267-281.
- TUDGE, J. (1990). **Vygotsky, the zone of proximal development, and peer collaboration: Implications for classroom practice.** In L.C. Moll (Ed.), *Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology* (pp. 155-174). Cambridge: Cambridge University Press.
- ÜNSAL, Y. (2010). *Differences Arising from Language in Perceiving Some Terms in Physics Education, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 348-358.
- WICKMAN, P. O. & OSTMAN, L. (2002). *Learning as discourse change: A sociocultural mechanism. Science Education*, 86 (5), 601-623.
- VYGOTSKY, L.S. (1982). **Thought and language.** New York: Wiley.
- VYGOTSKY, L. S. (1987). **Thinking and speech** (N. Minick, Trans.). In R. W. Rieber & A. S. Carton (Eds.), *The collected Works of L. S. Vygotsky.* New York: Plenum Press.
- ZARNIKHI, A. (2005). *Language development and scientific development: A case study of physics terminology creation in Persian. Terminology* 11(2), 293-309.
- ZHANG, L. & WATKINS, D. (2001). *Cognitive development and student approaches to learning: An investigation of Perry’s Theory with Chinese and U.S. University, Higher Education*, 41, 239-261.

EK-1

Adı Soyadı:

**KELİMEYİ DÜŞÜN CÜMLENİ YAZ!**

Aşağıda verilen her bir cümle için cevaplarınızı kutucukların içine X koyarak işaretleyiniz. Cevaplarınız için bir veya birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz. Ardından, her kelimenin size ifade ettiği anlamı yansıtacak şekilde kendi cümlelerinizi oluşturup boşluklara yazınız.

**1. Yalıtkanların *direnci* iletkenlere göre çok daha büyüktür.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “*direnç*” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır?

- Haksızlık karşısında direnç göstermezseniz, hayatta daima yenilirsiniz.
- Her gün bir porsiyon meyve yemek vücut direncinizi artırır.
- Doğru ve sağlıklı beslenme vücut direncini artırmada büyük bir öneme sahiptir.
- Araştırmalar, direncin sıra dışı değil insanca bir uyum sağlama süreci olduğunu göstermiştir.
- İlaçlara karşı direnç geliştiren grip virüsünün, özellikle bağışıklık yetersizliği bulunan hastalar için tehlikeli olabileceği belirtildi.

Siz “*direnç*” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

**2. Basit bir elektrik devresinde pil sayısının ampulün parlaklığına etkisinin gözlemlendiği bir deneyde iletkenin cinsi ve boyu *kontrol* değişkenleridir.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “*kontrol*” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır?

- Sürücü direksiyonun kontrolünü kaybedip duvara çarptı.
- Doktor, kolu kırılan çocuğu üç hafta sonra kontrole çağırdı.
- Elektrikçi, prizde kaçak olup olmadığını anlamak için kontrol kalemi istedi.
- Fabrikadaki otomobiller kontrolden geçtikten sonra satışa sunuldu.
- Mantıklı düşünebilmek için duygularını kontrol altına almalısın.

Siz “*kontrol*” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

**3. Katı ve sıvı maddeler gibi gazların da bazıları iletken, bazıları ise yalıtkandır.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “**madde**” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır?

- Elektron, maddenin en küçük parçacığdır.
- Laboratuvarıda uyulması gereken kurallar maddeler halinde yazılarak panoya asıldı.
- Bir uzmanla buluşacağı zaman ansiklopediyi açar, o konuyla ilgili maddeyi okur.
- Madde bağımlılığı; alkol, sigara ve uyuşturucu maddeleri kullanma sonucunda vücutta bu maddeleri kullanmaya karşı oluşan ihtiyaçtır.
- Microsoft Word, siz yazarken otomatik olarak madde işaretli ve numaralandırılmış listeler oluşturabilir.

Siz “**madde**” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

**4. Evlerinizde kullandığınız birçok aletin çalışmasını elektrik enerjisi sağlar.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “**enerji**” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır?

- Size yaşam enerjisi verecek kitaplar tavsiye ederim.
- Enerji vücuda canlılık verdiği kabul edilen etkin güçtür.
- Düşünmek, enerji kullanımını en çok gerektiren fiziksel olaydır.
- Sen futbolcu olamazsın, enerjini boşa harcama.
- Enerjisini arttırmak için yarıştan önce doping alan sporcunun ödülü elinden alındı.

Siz “**enerji**” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

**5. Elektrik çarpmalarında, elektriği kesmek için sigortaları kullanınız.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “**sigorta**” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır?

- Sigortalı kişi, yaşamını ve sağlık giderlerini sigorta ile güvence altına almış olur.
- Bir hatta giden sigorta yanarsa, o hattın lambaları söner.
- Eğitim, geleceğimizi sigorta altına alır.
- Yanlış giden durumlarda işler sigorta yardımıyla sonlandırılır.
- Çok sinirlendiğimde sigortalarım atar.

Siz “**sigorta**” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

**6. Bir iletkenin kalın ya da ince olması onun dik kesit alanının fazla ya da az olmasıyla ilgilidir.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “kesit” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır.

- Yazar bu hikâyede kendi yaşamından bir kesite de yer vermiştir.
- Kürenin her bir kesiti daire biçimindedir.
- Ağacın kesitindeki halkaların sayısı ağacın yaşını gösterir.
- Alınan parçalar enine olursa enine kesit, boyuna olursa boyuna kesit olarak adlandırılır.
- Okyanusun güzelliğini adalardan bir kesit sunarak göstermek istiyoruz.

Siz “kesit” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

**7. Basit bir elektrik devresinde pil sayısının ampulün parlaklığına etkisinin gözlemlendiği bir deneyde, ampulün parlaklığı bağımlı değişken durumundadır.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “bağımlı” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır?

- Akciğer kanserine yakalanan hastaların %85'inin sigara bağımlısı olduğu bilinmektedir.
- Ülkemizde, doğal gaz ve petrol ihtiyacını karşılamada dışa bağımlılığı azaltmak için yerel kaynaklar aranmaktadır.
- Bebekler bir yaşına kadar annelerine bağımlıdır.
- Ali, kendi parasını kazanana kadar babasına bağımlıydı.
- Çağımızda insanlar arasındaki iletişimin önündeki en büyük engel internet bağımlılığıdır.

Siz “bağımlı” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

**8. Basit bir elektrik devresinde pil sayısının ampulün parlaklığına etkisinin gözlemlendiği bir deneyde bağımsız değişken pil sayısıdır.**

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “bağımsız” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır.

- Ukrayna'da çıkan iç savaş sonucunda Kırım bağımsızlığını ilan etti.
- 20 yaşına gelen bir gencin ailesinden bağımsız olarak yaşamayı öğrenmesi gerekir.
- Öge ortaklığı olmayan sıralı cümleler bağımsız sıralı cümle olarak adlandırılır.
- Dil, milli duyguyu geliştirerek, bağımsızlığın korunmasını sağlar.
- Grubundan bağımsız olarak hareket eden genç yarışı kaybetmelerine neden oldu.

Siz “bağımsız” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

◆ Zeynep Kıryak / Salih Çepni

9. İletkenin *cinsine* göre ampulün parlaklığında değişiklikler olur.

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “*cins*” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır.

- Elementler çok sayıda ve aynı cins atomdan oluşur.
- Lalelerin cinsleri günden güne çoğalıyor, soğanları akıl almayacak fiyatlara satılıyordu.
- Köpeğimizin, sizin ve ailenizin mutluluğu için yaşam tarzınıza uygun bir köpek cinsi seçmelisiniz.
- Aynı cinsten birçok varlığın ortak olan ismine cins isim denir.
- Hiçbir şeyi beğenmeyince “Siz ne cins insanlarsınız!” diyerek masadan kalktı.
- Siz “*cins*” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

10. İstenmeyen kazalardan biri de elektrik *çarpmalarıdır*.

Aşağıdaki cümlelerin hangilerinde “*çarpma*” kelimesi yukarıdakiyle aynı anlamda kullanılmıştır.

- Annesinden ilk ayrılan Ayşe'nin kalbi daha hızlı çarpmaya başladı.
- Öğretmen derse başlarken toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini öğreneceklerini söyledi.
- Dünya genelinde yılda ortalama 24.000 kişi yıldırım çarpması nedeniyle hayatını kaybetmektedir.
- Hiçbir zaman çıktığın kapıyı hızlı çarpma, geri dönmek isteyebilirsin.
- Üniversite öğrencisi durakta beklerken araba çarpması sonucu sakatlandı.
- Siz “*çarpma*” kelimesine anlam vermek için nasıl bir cümle oluşturabilirsiniz?

## PERCEPTION FORMS OF LANGUAGE OF PHYSICS USED IN TEXTBOOKS BY 7TH GRADE STUDENTS

---

**Zeynek KIRYAK\***

**Salih ÇEPNİ\*\***

### **Abstract**

The purpose of this study is to investigate how physics terms in secondary school Science and Technology textbooks is perceived by students. Case study and documentary analysis were used as research methods, and the study was implemented with 26 seventh grade students in a secondary school in district of Yenişehir, Bursa. The physics terms and descriptive words that students have difficulty to understand in "electricity in our life" unit in grade 6 Science and Technology class were determined. Data was collected by 10 two-step questions developed related to these words. The findings show that students have difficulties to identify, discriminate and interpret the physics terms and descriptive words in science textbooks. In this study, it is concluded that there is a lack of using the physics language as a thinking and speaking tool, and everyday language is preferred more than scientific language by the students in explaining physics terms.

**Keywords:** Science, textbooks, physics language, everyday language, students' perceptions

---

\* PhD Student; Uludağ University, Institute of Educational Sciences, Science Education, Bursa

\*\* Prof. Dr.; Uludağ University, Faculty of Education, Department of Primary School Teaching, Science Education, Bursa