

## Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Sahip Olduğu Kavram Yanılgılarını Belirlemelerine ve Gidermelerine Yönelik Bir Değerlendirme

Mehmet Ali KANDEMİR<sup>1</sup>

Zeki APAYDIN<sup>2</sup>

### Öz

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri dersinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını belirleme ve gidermeye yönelik sınıf öğretmenlerini değerlendirmektir. Bu araştırma, Balıkesir Bandırma ilçesinde, 2019-2020 eğitim öğretim yılında uygun örneklem yöntemiyle belirlenmiş 14 sınıf öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan özel durum çalışmasına göre tasarlanmıştır. Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ve ses kayıtlarının çözümlenmesiyle elde edilmiştir. Görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi ve Kendall Tau Korelasyon Katsayısı Testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin hacim-kütle, sıcaklık-ısı, erime-donma, net kütle-brüt kütle, tara-net kütle, erime-çözünme, litre-kg kavramları arasında kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin mesleki deneyim yılları ile kavram yanılgısı tespit etme ve giderme sayıları arasında orta düzeyde negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında sınıf öğretmenlerinin kavram yanılgılarının tespitinde ve giderilmesinde geleneksel ve alternatif öğretim yöntem ve tekniklerini birlikte kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kavram yanılgısı, Sınıf öğretmenliği, Fen eğitimi

## An Assessment of Primary School Teachers Related to Determining and Eliminating Misconceptions of Students in Science Lesson

### Abstract

The aim of this research is to evaluate the primary school teachers about determining and eliminating misconceptions that students have in science lesson. This research was carried out with the participation of 14 primary school teachers in the 2019-2020 academic year in Bandırma, Balıkesir. This research was designed according to the special case study, which is one of the qualitative research methods. In this study, the data were obtained by analyzing the semi-structured interview form developed by the researchers and the sound recordings. The descriptive analysis and Kendall Tau Correlation Coefficient Test were used to analyze the data obtained from the interview form. As a result of this research; it was found that students had misconceptions among the concepts of volume-mass, temperature-heat, melting-freezing, net mass-gross mass, tare-net mass, melting-dissolution, liter-kg. It was determined that there was a moderate negative relationship between teachers' professional experience and the number of detection and removal of misconception. In addition, it was concluded that primary school teachers used traditional and alternative teaching methods and techniques in the determination and elimination of misconceptions.

**Keywords:** Misconception, Primary school teacher, Science education

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar: Mehmet Ali Kandemir, Sınıf Öğretmeni, MEB, Türkiye, mehmetalikandemir10@gmail.com, 0000-0001-9340-2559

<sup>2</sup> Zeki Apaydın, Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye, zapaydin@omu.edu.tr, 0000-0002-6581-4828

## Giriş

Günümüzde hemen her gün yeni bilgilerin keşfedilmesinin temel kavramların öğrenilmesini zorlaştırması; özellikle fen öğretim programlarında kavram öğretimini önemli hale getirmiştir. Bunun yanı sıra Türkiye’de, 2004-2005 eğitim ve öğretim yılından itibaren fen bilimleri öğretim programlarının yapılandırmacı öğrenme kuramına dayandırılması; öğrencilerin merkeze alındığı ve öğrenmenin öncü bilgilerle akademik bilgilerin ilişkilendirilmesi yoluyla gerçekleşeceği bağlamındaki bir yaklaşımı incelemiştir (Çepni, 2006).

Bilişselcilik özelinde yapılandırmacı öğrenme kuramında, öğrencilerin ön bilgilerinin, öğrenmelerinin üzerinde etkili olduğu; en önemli verili genellemelerden biridir. Öyle ki kurama göre, öğrencinin yeni kazanacağı bilgi, ön bilgileri üzerine yapılandırılır; ancak ön bilgiler hatalı ise, kavram öğrenimi başarısızlıkla sonuçlanabilir (Ecevit ve Şimşek, 2017). Bu nedenle öğrencilerin, ön bilgilerinde bulunan kavram yanlışlarının düzeltilmesi; onların anlamlı öğrenmeye kavuşmalarına fırsat sunabilir (Çepni, 2016; Oberio, 2017; Winarso ve Toheri, 2017).

Fen bilimleri dersinde anlamlı bir kavram öğreniminin önünde engel olan kavram yanlışları ile ilgili yerli ve yabancı alanyazında birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarda kavram yanlışlığı kavramının farklı birçok adla anıldığı ve farklı tanımlarının yapıldığı görülmektedir. (Balbağ ve Kaymak, 2018; Ecevit ve Şimşek, 2017; Erdem ve Gürbüz, 2017; İlyas ve Saeed, 2018; Kaya, Bozdağ ve Ok, 2018). Öğrencilerin yanlış ön bilgileri alanyazında, kavram yanlışlığı (misconceptions), alternatif kavramlar (alternative conceptions), naif kavramlar (naive conceptions), öngörülebilir yanlış anlamalar (predictable misunderstandings) gibi birçok adla anılmıştır (Blosser, 1987; diSessa, 2014; Hinchliffe, Rand ve Collier, 2018). Bununla birlikte alanyazında bulunan çalışmalarda çoğunlukla kavram yanlışlığı terimi kullanılmasından dolayı bu araştırmada da kavram yanlışlığı terimi kullanılmıştır (Acemioğlu ve Doğan, 2019; Balbağ ve Kaymak, 2018; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Karaaslan ve Turanlı, 2018; Oberio, 2017; Winarso ve Toheri, 2017). Kavram yanlışlığı teriminin alanyazında birçok tanımlaması yapılmıştır.

Bu tanımlamalardan bazıları aşağıdaki gibidir:

1. Kavram yanlışlığı, kişinin rastlantısal hatalarından farklı biçimde, bireyin doğru olarak kabul ettiği ve başka birçok beceriyi göstermede kaynak olarak kullandığı yanlış kavramlar veya kavramsallaştırmadır (Meşeci, Tekin ve Karamustafaoglu, 2013).
2. Kavram yanlışlığı, kişinin bir kavramı, o kavramın ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derece farklılık gösterecek şekilde anlamasıdır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).
3. Kavram yanlışlığı, öğrencilerin yanlış ve eksik bilgilerini ifade eder (Kambouri, 2010). Kavram yanlışlığı öğrencilerin öğrenmeleri önündeki engellerdir, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilmeyen düşünceleridir (İlyas ve Saeed, 2018).
4. Kavram yanlışlığı hata ya da bilgi eksikliğinden kaynaklanan yanlış yanıtlar değildir. Birey kavram yanlışlığının doğruluğunu nedenleri ile birlikte emin olarak açıklıyorsa kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir (Taşlıdere, 2014).

Öğrenciler zihinlerinde bazı ön kavramlara sahip olarak okullara gelirler ve bunlar daha sonraları kavram yanlışlığına dönüşür (İlyas ve Saeed, 2018). Kavram yanlışlığı eğitim ve öğretim düzeylerinin en altından başlayıp yaşam boyu devam edebilmektedir (Ecevit ve Şimşek, 2017). Öğretmenler, öğrencilerin kavram yanlışlığını düzeltmede veya değiştirmede zorluk yaşayabilirler (Schmidt, 2011). Alanyazında; öğrencilerin kişisel deneyimleri, sosyal çevre ile etkileşimleri, ders kitapları, öğretmenler (yanlış öğretim yöntemi, bilgi eksikleri vb...), öğrenilen

bilginin günlük hayata transfer edilememesi, kavramlar arasında ilişkilendirmenin yeterince yapılamaması kavram yanlışlarının nedenleri olarak gösterilmektedir (Ecevit ve Şimşek, 2017; Erdem ve Gürbüz, 2017; İlyas ve Saeed, 2018). Diğer bazı kaynaklar ise, kavram yanlışlarının nedenlerini, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine ve diğer kaynaklardan bilgi alma, işleme ve organize etme süreçlerine dayandırmaktadırlar (Usman, Suyonu ve Prahani, 2018).

Öğretmenler, öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmelerinde önemli bir rol oynamaktadırlar. Bu bağlamda öğrencilerin ön bilgilerinin kavram yanlışlarından oluşması, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini engelleyebilecek faktörlerden biri olarak değerlendirilebilir. Bu doğrultuda öğretimin planlanmasında öğrencilerin kavram yanlışları dikkate alınmalı ve belirlenen kavram yanlışları varsa bunların kaldırılması öncelikli amaç olmalıdır. Bu nedenle öğretmenler, kavram yanlışlarının kaldırılmasında aracılık etmek için öğrencilerin kavram yanlışlarını bilip; ilgili kavram yanlışlarının kaldırılmasına yönelik uygun stratejiler, yöntemler, teknikler ve materyaller kullanmalıdırlar (İlyas ve Saeed, 2018; Thompson ve Sue, 2006).

Özellikle ilkokul düzeyinde kavram yanlışlarının kaldırılması, diğer düzeylerin temelini oluşturduğu için büyük önem arz etmektedir. Çünkü eğitimin her basamağında öğrenci birçok kavram öğrenecektir. Bu kavramlar birbirleri için ön bilgi niteliği taşımaktadırlar. Bundan dolayı bu araştırma; sınıf öğretmenlerinde öğrencilerin kavram yanlışlarına ilişkin farkındalık oluşturulması ve anlamlı öğrenmede kavram yanlışlarının öneminin vurgulanması bakımlarından oldukça önem arz etmektedir. Araştırmanın amacı, dördüncü sınıf “Fen bilimleri” dersi “Maddenin özellikleri” ünitesinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirleme ve gidermeye yönelik sınıf öğretmenlerini değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir.

- 1-Maddenin özellikleri ünitesi kapsamında sınıf öğretmenlerinin öğrencilerde tespit ettiği kavram yanlışları nelerdir?
- 2-Sınıf öğretmenleri öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmede hangi materyal, yöntem ve teknikleri kullanmaktadır?
- 3-Sınıf öğretmenlerine göre öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenleri nelerdir?
- 4-Sınıf öğretmenleri öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde hangi materyal, yöntem ve teknikleri kullanmaktadır?
- 5-Sınıf öğretmenlerinin, öğrencilerin kavram yanlışlarını giderme konusunda kendilerine yönelikleri değerlendirmeleri nasıldır?
- 6-Sınıf öğretmenlerinin mesleki deneyim yılları ile kavram yanlışları tespit sayısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 7-Sınıf öğretmenlerinin mesleki deneyim yılları ile kavram yanlışları giderme sayısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

## YÖNTEM

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum (örnek olay) çalışmasına göre tasarlanmıştır. Durum çalışması, adından da anlaşılacağı üzere özel bir durum üzerinde yoğunlaşır ve bir konu ya da durum üzerinde ayrıntılı ve derinlemesine araştırma fırsatı sunar. Bu

durum bazen bir kişi, bazen bir olay olabildiği gibi bazende bir grup olabilir. Durum çalışması araştırmacıya elde edilen verileri, neden-sonuç ilişkisi ve değişkenlerin karşılıklı ilişkileri açısından açıklayabilme fırsatı sunar (Çepni, 2010; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu yöntem, hem nitel hem de nicel verilerin kullanılmasına olanak tanır. Bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi, “Maddenin özellikleri” ünitesinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirleme ve gidermeye yönelik sınıf öğretmenlerinin değerlendirilmesi özel durum olarak ele alınmıştır. Bu yöntemin, nicel ve nitel verilerin bir arada kullanılmasına imkân vermesi; bu yöntemi daha güçlü hale getirmektedir (Özmen ve Karamustafaoglu, 2019).

### Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2019-2020 eğitim öğretim yılında Balıkesir’in Bandırma ilçesinde mesleki deneyimleri 6 ile 30 yıl arasında değişen 14 sınıf öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem; araştırmacı, erişilmesi kolay bir durumu seçtiği için araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Demirel, Karadeniz, ve Akgün, 2016; Yıldırım ve Şimşek, 2016).

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formundan hareketle, ses kayıtlarının çözümlenmesiyle sağlanmıştır. Bu formda katılımcı öğretmenlere yönelik; mesleki yılları, “Maddenin özellikleri” ünitesinde öğrencilerin kavram yanlışlarının neler olduğu, bu kavram yanlışlarının nasıl tespit edildiği, kavram yanlışlarının giderilmesi için neler yapıldığı, kavram yanlışlarının giderilip giderilemediği hakkında sorular yer almıştır.

Veri toplama aracının ilk aşamasında alanyazın taranarak taslak olarak on iki adet soru hazırlanmıştır (Acemioğlu & Doğan, 2019; Ay & Aydoğdu, 2015; Blosser, 1987; Ecevit & Şimşek, 2017; Hinchliffe, Rand & Collier, 2018; İlyas & Saeed, 2018; Oberoi, M. 2017; Perdana, Suma & Pujani, 2018). Form da yer alan soruların açık, anlaşılır olmasına ve yanıtlayıcıyı yönlendiren ifadelerle yer verilmemesine özen gösterilmiştir. Daha sonra ilgili soruların, amaca hizmet etme derecesini ve kapsam geçerliğini belirlemek için iki alan uzmanının görüşü alınmıştır. Uzman görüşü sonrasında gerekli düzenlemeler yapılarak soru sayısı altıya indirilmiştir. Bu aşamadan sonra ise, araştırmaya katılmayan 6 sınıf öğretmenin katılımı ile pilot uygulama yapılmıştır. Uygulama sonunda sınıf öğretmenleri formun açık, anlaşılır olduğunu belirtmişlerdir. Bu işlemlerin yapılmasındaki amaç, formun iç güvenilirliğini arttırmaktır (Özmen ve Karamustafaoglu, 2019).

Yapılan görüşmelerde süre kısıtlaması yapılmayarak iç geçerlik arttırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca gerekli durumlarda ek sorular sorularak konunun derinleştirilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında görüşme sırasında görüşmenin yapıldığı bireyin, sorulan soru kapsamı dışına çıktığı durumlarda ek sorular sorulmuştur. Böylece elde edilen verilerin görüşme formunun kavramsal çerçevesi ve araştırma soruları ile tutarlı olması sağlanmıştır. Araştırma sürecindeki her basamağı (araştırma deseni, çalışma grubu, verilerin elde edilmesi ve analiz vb...) ayrıntılı bir şekilde verilmesiyle dış geçerlik arttırılmaya çalışılmıştır. Görüşme sırasında elde edilen veriler doğrudan alıntı şeklinde verilerek iç güvenilirlik, ayrıca araştırmanın ham verileri başka araştırmacılar tarafından istenilmesi halinde verilmek üzere saklanarak dış güvenilirlik arttırmasına katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Bu aşamalardan elde edilen bulgular düzenlenmesinin ardından örneklem ile paylaşılmış,

doğruluğu teyit edilmiştir. Bu işlem iç geçerliğin arttırılmasına yöneliktir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

### Verilerin Analizi

Görüşme formundan sağlanan verilerin analiz edilmesinde betimsel analiz yöntemi ve Kendall Tau Korelasyon Katsayısı Testi ( $\tau$ ) kullanılmıştır. Betimsel veri analiz yönteminde, veriler önceden belirlenmiş olan temalara (kategori) göre özetlenir ve yorumlanır, görüşme yapılan kişilerin görüşlerine doğrudan alıntı şeklinde yer verilir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya ulaştırılmasıdır. Bu amaçla verilerin, önce sistematik ve açık bir şekilde betimlemesi yapılır. Daha sonra bu betimlemeler açıklanır, neden sonuç ilişkileri irdelenerek bazı sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Ayrıca öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, katılımcılar Ö1, Ö2... Ö14 şeklinde kodlanmıştır. Korelasyonel boyutla ilgili olarak, korelasyon katsayısı 1-0.70 arası yüksek, 0.69-0.30 arası orta, 0.29-0.00 arası düşük düzeyde ilişki olarak tanımlanır. Bulunan korelasyon katsayısının karesi alınarak determinasyon katsayısı bulunur (Büyüköztürk, 2016).

## BULGULAR

### Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma sorularının birincisi, “Maddenin özellikleri ünitesi kapsamında sınıf öğretmenlerinin öğrencilerde tespit ettiği kavram yanlışları nelerdir?” sorusudur.

**Tablo 1.** Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları ve kavram yanlışlarını belirten öğretmen sayısının betimsel analizi

Kavram yanlışları	Belirten Öğretmen Sayısı	%
Hacim-kütle	9	36
Sıcaklık-ısı	4	16
Erime-donma	4	16
Net kütle-brüt kütle	2	8
Dara-net kütle	2	8
Erime-çözünme	2	8
Kütle-ağırlık	1	4
Litre-kg	1	4

Tablo 1 incelendiğinde sınıf öğretmenleri tarafından öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışları şunlardır: Hacim-kütle (9), kütle-ağırlık (1) net kütle-brüt kütle (2), dara-net kütle (2), sıcaklık-ısı (4), litre-kg (1), erime-donma (4), erime-çözünme (2). Birinci araştırma sorusuna öğretmenlerin verdiği bazı yanıtlar aşağıda verilmiştir. Bunlar:

Ö1: “Maddenin özellikleri ünitesinde öğrencilerde en çok kütle ve hacim, ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarını tespit ettim.”

Ö4: “Bu ünite de öğrencilerin erime ve çözünme, kütle ve ağırlık kavramlarını sürekli karıştırdılar.”

### İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma sorularının ikincisi “Sınıf öğretmenleri öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmede hangi materyal, yöntem ve teknikleri kullanıyorlar?” sorusudur.

**Tablo 2.** Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmede kullandıkları materyal, yöntem ve tekniklerin betimsel analizi

Kavram yanlışlarını tespit etmede kullandıkları materyal, yöntem, teknik	Belirten Öğretmen Sayısı	%
Soru cevap yöntemi	8	30,8
Metin yazdırma	5	19,2
Doğru yanlış testi	2	7,69
Çoktan seçmeli test	2	7,69
Boşluk doldurma testi	2	7,69
Açık uçlu sorular	2	7,69
Kelime ilişkilendirme testi	1	3,85
Kavram haritası	1	3,85
Tahmin gözlem açıklama	1	3,85
Analoji	1	3,85
Deney yapma	1	3,85

Tablo 2 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmede kullandıkları materyal, yöntem ve teknikler şunlardır: Metin yazdırma (5), soru cevap yöntemi (8), kelime ilişkilendirme testi (1), kavram haritası (1), tahmin gözlem açıklama (1), anoloji (1), doğru yanlış testi (2), çoktan seçmeli test (2), boşluk doldurma testi (2), açık uçlu sorular (2), deney yöntemi (1). İkinci araştırma sorusuna öğretmenlerin verdiği bazı yanıtlar aşağıda verilmiştir. Bunlar:

Ö2: “Öğrencilerin kavram yanlışlarını tahmin gözlem açıklama, kavram haritası ve anoloji yöntem ve tekniğini kullanarak ortaya çıkardım.”

Ö3: “Öğrencilerin kavram yanlışlarını soru cevap ve metin yazdırma, deney yöntemiyle tespit ettim.”

Ö5: “Bu ünite de öğrencilerin kavram yanlışlarını doğru yanlış testi, açık uçlu sorular çoktan seçmeli testlerle belirledim.”

### Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma sorularının üçüncüsü, “Sınıf öğretmenlerine göre öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenleri nelerdir?” sorusudur.

**Tablo 3.** Sınıf öğretmenlerine göre öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenlerinin betimsel analizi

Sınıf öğretmenlerine göre kavram yanlışlarının nedenleri	Belirten Öğretmen Sayısı	%
Çocuğun gelişim evresi	5	31,3
Sosyal çevrede yanlış kullanılması	4	25
Kavramlar arası anlamlandırma olmaması	3	18,8
Kavramları günlük hayata transfer edilmemesi	3	18,8
Kavramların benzer olması	1	6,25

Tablo 3 incelendiğinde sınıf öğretmenlerine göre öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenleri şunlardır: Çocuğun gelişim evresi, kavramlar arası anlamlandırma olmaması, kavramların günlük hayata transfer edilmemesi, sosyal çevrede yanlış kullanım, kavramların benzer olması. Üçüncü araştırma sorusuna öğretmenlerin verdiği bazı yanıtlar aşağıda verilmiştir. Bunlar:

Ö6: “Öğrencilerin kavram yanlışlarının sebebi öğrenmenin anlamlı olarak gerçekleşmemesidir.”

Ö7: “Öğrenciler gelişim itibari ile somut dönemdedir. Kavramlar ise, öğrencilere soyut gelmektedir, bu yüzden öğrencilerde kavram yanlışları meydana getirir.”

Ö9: “Bu ünite de öğrencilerin kavram yanlışlarının günlük yaşamda çocuğun sosyal çevresinde bu kavramların yanlış kullanılması olduğunu düşünüyorum. Örneğin, çayın içinde şeker konulduğu erime ifadesi çok kullanılması gibi.”

### Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma sorularının dördüncüsü, “Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde hangi materyal, yöntem ve teknikleri kullanıyorlar?” sorusudur.

**Tablo 4.** Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede kullandıkları materyal, yöntem ve tekniklerin betimsel analizi

Materyal, yöntem ve teknikler	Belirten Öğretmen Sayısı	%
Deney yapma	9	34,6
Kavram haritası	4	15,4
Görsel materyal (video, resim vb...)	3	11,5

**Tablo 4. (devam)**

Materyal, yöntem ve teknikler	Belirten Öğretmen Sayısı	%
Soru cevap yöntemi	2	7,69
Kelime ilişkilendirme testi	2	7,69
Anlam çözümleme tablosu	2	7,69
Tekrar ettirme	1	3,85
Metin yazdırma	1	3,85
Kavram karikatürü	1	3,85
Tanılayıcı dallanmış ağaç	1	3,85

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede kullandıkları materyal, yöntem, teknikler şunlardır: Kavram karikatürü (1), soru cevap yöntemi (2), kelime ilişkilendirme testi (2), kavram haritası (4), anlam çözümleme tablosu (2), tanılayıcı dallanmış ağaç (1), metin yazdırma (1), görsel materyal (video, resim, akıllı tahta) (3), tekrar ettirme (1), deney yöntemi (9).

Dördüncü araştırma sorusuna öğretmenlerin verdiği bazı yanıtlar aşağıda verilmiştir. Bunlar:

Ö8: “Öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde genelde soru cevap ve kavram haritası ve deney yöntemini kullandım.”

Ö11: “Öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde akıllı tahtada yer alan görselleri kullandım.”

Ö14: “Kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, tanılayıcı dallanmış ağaç yöntemlerinin kavram yanlışlarında etkili olduğunu düşünerek kavram yanlışlarını tespit etmede bu yöntemleri kullandım.”

### Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma sorularının beşincisi, “Sınıf öğretmenlerini, öğrencilerin kavram yanlışlarını giderme konusunda kendilerine yönelikleri değerlendirmeleri nasıldır?” sorusudur.

**Tablo 5. Sınıf öğretmenlerinin kavram yanlışlarını gidermede başarı durumunun betimsel analizi**

Kavram yanlışlarını gidermede başarı durumu	Belirten Öğretmen Sayısı	%
Kavram yanlışları kaldırılamadı.	11	%78,57
Kavram yanlışları tamamen kaldırıldı.	3	%21,43

Tablo 5 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermeye yönelik değerlendirmeleri şöyledir: Kavram yanlışlarını kaldırıldığını belirten öğretmen sayısı 3, kavram



yanılgılarının kaldırılamadığı belirten öğretmen sayısı 11'dir. Beşinci araştırma sorusuna bir öğretmenin verdiği yanıt aşağıda verilmiştir:

Ö13: “Kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, yöntemlerini kullanarak dersi eğlenceli hale getirdim ve kavram yanılgılarını giderdim.”

### Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma sorularının altıncısı, “Sınıf öğretmenlerinin mesleki deneyim yılları ile kavram yanılgısı tespit sayısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusudur. Mesleki deneyim yılları ile kavram yanılgısı tespit sayısı arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını tespitine yönelik kullanılacak testleri belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri normallik analizi yapılmıştır.

**Tablo 6.** Mesleki deneyim yılları ile kavram yanılgısı tespit sayılarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
	p	p
Mesleki deneyim	,042	,010
Tespit edilen kavram yanılgısı	,000	,001

p<.05

Tablo 6'da verilen test sonucu değerleri incelendiğinde, Kolmogorov-Smirnov (P<.05) ve Shapiro-Wilk (P<.05) testinin anlamlılık değerleri. 05'ten küçük çıkmıştır. Bu bilgilere dayanarak dağılımın normal olmadığı söylenebilir. Bu sonuca dayanarak verilerin analizinde Kendall Tau Korelasyon Katsayısı Testi kullanılmıştır.

**Tablo 7.** Kendall tau korelasyon katsayısı testi sonuçları

		Kavram yanılgısı tespit sayısı
<b>Mesleki deneyimleri</b>	Korelasyon katsayısı	-,682
	Anlamlılık	,003
	N	14

p<.05

Bu araştırmada mesleki deneyim yılları ile kavram yanılgısı tespit sayısı arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 7'de elde edilen bulgulara göre mesleki deneyim yılları ile kavram yanılgısı tespit sayısı arasında orta düzeyde negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ( $\tau = -0.682$ ,  $p < 0.05$ ). Determinasyon katsayısı =  $0.682^2 = 0.46$ 'dir. Bu bilgiye dayanarak kavram yanılgısı tespit sayısı değişkenliğinin yaklaşık %46'sının mesleki deneyim değişkeni ile açıklanabileceği söylenebilir (Büyüköztürk, 2016).

### Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırma sorularının yedincisi, “Sınıf öğretmenlerinin mesleki deneyim yılları ile kavram yanlışlığı giderme sayısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusudur. Mesleki deneyim yılları ile kavram yanlışlığı giderme sayısı arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını tespitine yönelik kullanılacak testleri belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri normallik analizi yapılmış olup verilerin normal dağılmadığı belirlenmiştir. Bu sonuca dayanarak verilerin analizinde Kendall Tau Korelasyon Katsayısı Testi kullanılmıştır.

**Tablo 8.** Mesleki deneyim yılları ile kavram yanlışlığı tespit sayılarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
Mesleki deneyim	,042	,010
Giderilen kavram sayısı	,000	,000

p<.05

Tablo 8’de verilen test sonucu değerleri incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov (P<.05) ve Shapiro-Wilk (P<.05) testinin anlamlılık değerleri .05’ten küçük çıkmıştır. Bu bilgilere dayanarak dağılımın normal olmadığı söylenebilir.

**Tablo 9.** Kendall Tau korelasyon katsayısı testi sonuçları

		Kavram yanlışlığı giderme sayısı
<b>Mesleki deneyimleri</b>	Korelasyon katsayısı	-,593
	Anlamlılık	,011
	N	14

p<.05

Bu araştırmada mesleki deneyim yılları ile kavram yanlışlığı giderme sayısı arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 9’da elde edilen bulgulara göre mesleki deneyim yılları ile kavram yanlışlığı tespit sayısı arasında orta düzeyde negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ( $\tau = -0.593$ ,  $p < 0.05$ ). Korelasyon katsayısı 1-0.70 arası yüksek; 0.69-0.30 arası orta; 0.29-0.00 arası düşük düzeyde ilişki olarak tanımlanabilir. Bulunan korelasyon katsayısının karesi alınarak determinasyon katsayısı bulunabilir. Determinasyon katsayısı =  $0.593^2 = 0.351$ ’dir. Bu bilgiye dayanarak kavram yanlışlığı giderme sayısı değişkenliğinin yaklaşık %35’i mesleki deneyim değişkeni ile açıklanabileceği söylenebilir.

### Tartışma ve Öneriler

Birinci araştırma sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde; katılımcı öğretmenlere göre, öğrencilerin (Tablo 1); hacim- kütle (9), sıcaklık-ısı (4), erime-donma (4), erime-buharlaşıma (3), net kütle-brüt kütle (2), dara- net kütle (2), erime-çözünme (2), litre-kg (1) kavramlarına ilişkin

kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Alanyazındaki çalışmalarda da, öğrencilerin hacim-kütle, kütle ve ağırlık, ısı ve sıcaklık (Ecevit ve Şimşek, 2017), erime ve çözünme (Akgün ve Aydın, 2009; Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün, 2016) kavramları ile ilgili yanlışlarının olduğu yönünde bulgular verilmektedir. Bununla birlikte araştırmamızda, öğrencilerin alanyazındaki kavram yanlışlarına ek olarak, net kütle-brüt kütle, dara-net kütle, litre-kg kavramlarına yönelik de kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Araştırma sorularının ikincisinde sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmede kullandıkları materyal, yöntem ve teknikleri bulmak amaçlanmıştır. Tablo 2'ye göre; sınıf öğretmenlerinin, soru cevap yöntemi (8), metin yazdırma (5), doğru yanlış testi (2), çoktan seçmeli test (2), boşluk doldurma testi (2), açık uçlu sorular (2), kelime ilişkilendirme testi (1), kavram haritası (1), tahmin gözlem açıklama (1), analogi (1), deney yöntemi (1) şeklinde ifade edilebilecek araçları kullandıkları görülmektedir. Ulaşılan bulgulardan hareketle; sınıf öğretmenlerinin kavram yanlışlarını tespit etmede geleneksel öğretim, ölçme ve değerlendirme araçlarının yanında, az da olsa alternatif öğretim, ölçme ve değerlendirme araçlarını kullandıkları da belirtilebilir. Alanyazında çalışmamızın bulgusuyla paralellik gösteren çalışmalar da mevcuttur (Akçay, Akçay ve Kurt 2016; Apaydın ve Kandemir 2018a; Demirkan ve Saraçoğlu 2016; Ecevit ve Şimşek 2017; Şahin ve Güven 2016). Ayrıca, alanyazında kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik araştırmalarda, kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında kullanılacak alternatif öğretim yöntemleri olarak; kavramsal değişim metinleri (Ay ve Aydoğdu, 2015), kelime ilişkilendirme testleri (Balbağ ve Kaymak, 2018), anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları, zihin haritaları (Çepni, 2016), kavram karikatürleri (Erdoğan ve Özsevgeç, 2012), tanılayıcı dallanmış ağaç (Karaaslan ve Turanlı, 2018), tahmin-gözlem-açıklama (Tiftikçi, Yüksel, Koç ve Çıbık, 2017) araçlarının kullanıldığı da belirtilmiştir.

Araştırma sorularının üçüncüsüne yönelik katılımcı öğretmenlerin tarafından verilen yanıtlar incelendiğinde; öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının nedenleri arasında, çocuğun gelişim evresi, kavramlar arası anlamlandırma olmaması, kavramların günlük hayata transfer edilmemesi, sosyal çevrede yanlış kullanım, kavramların benzer olması biçiminde yanıtlar olduğu belirlenmiştir. Bu yöndeki bulgular, Ecevit ve Şimşek (2017), Erdem ve Gürbüz (2017) ve İlyas ve Saeed'ın (2018) gerçekleştirdikleri araştırmalarda belirlenen, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşma nedenlerine ilişkin bulgularla örtüşmektedir. Bununla birlikte alanyazın, çalışmamızın bulgularını destekleyecek biçimde, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına yönelik diğer faktörleri de vermektedir. Bu faktörlerin başında, kavramların teorik niteliği nedeniyle zihinde canlandırılmasıyla ilgili bilişsel zorlukların geldiği ifade edilebilir. Hangi yaş grubu olursa olsun, kavramları, özellikle de teorik kavramları zihinde canlandırmanın zor olduğu bilinmektedir (Lawson, 1995; Lawson, Alkhoury, Benford, Clark ve Falconer, 2000). Özellikle ilkökul düzeyindeki öğrenciler için, bilişsel gelişim evreleri bağlamında fen kavramlarının nominal dil aracılığıyla ve betimsel düzeyde öğretilmesi zorunluluk arz etmektedir (Halloun, 2006; Lawson, 1995). Bunlara ek olarak, öğrenilmesine aracılık edilen kavramların, farklı bağlamsal ya da problem durumlarla ilişkilendirilmesi; öğrencilerin eğitim ve öğretim sürecinde aktif olarak hipotez kurmalarına ve test etmelerine imkan verilmesi kavramsal düzeyde öğrenmeyle ilgili anılan güçlüğü aşılmasına neden olabilecektir. Bu yöndeki gereksinimler giderilemezse, kavramsal düzeyde bir anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi zorlaşacaktır (Çepni, 2016). Kavramların özellikle teorik niteliği nedeniyle, zihinde canlandırılmasıyla ilgili bilişsel zorlukların

yanında, alanyazına göre kavram yanlışlarının farklı nedenleri detaylandırılabilir. Bunlar arasında, öğrencilerin farklı genelleme hatalarına düşerek, yapılandırdıkları bilgileri genellemede aşırılık göstermeleri; bilgileri gereğinden fazla özelleştirmeleri; öğrenilecek kavrama yönelik süregelen kavram yanlışları, dikkatsizlik, kaygı, sınıf ortamında kullanılan yöntem, teknik ve stratejiler (Erdem ve Gürbüz, 2017); kişisel deneyimler aracılığıyla oluşturulmuş önyargılar, öncü bilgiler (Ecevit ve Şimşek, 2017); öğrenme stilleri ve bilgiyi işleme süreçleri (Usman, Suyonu ve Prahani, 2018) ile ebeveynler, arkadaşlar ve ders kitapları sayılabilir (İlyas ve Saeed, 2018).

Araştırma sorularının dördüncüsüne yönelik verilen yanıtlardan hareketle (Tablo 4), öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede; deney yapma (9), kavram haritası (4), görsel materyal (video, resim) (3), kavram karikatürü (1), soru cevap yöntemi (2), kelime ilişkilendirme testi (2), anlam çözümleme tablosu (2), tanılayıcı dallanmış ağaç (1), metin yazdırma (1), tekrar ettirme (1) yöntem, teknik ve materyallerinin kullanıldığı bulgularına ulaşılmıştır. İlgili bulgular kapsamında, sınıf öğretmenlerinin kavram yanlışlarının tespitinde geleneksel ve alternatif öğretim yöntem ve tekniklerini birlikte kullandıkları belirtilebilir. Bu yöndeki bulgunun; Ecevit ve Şimşek (2017) ile Yağbasan ve Gülçiçek'in (2003) "Geleneksel öğretim yöntemleri öğrencileri ezbere yönlendirdiği için kavram yanlışlarını gidermede tek başına yetersiz kalmaktadır, bu nedenle öğretimde yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alan alternatif öğretim yöntem ve teknikleri de kullanılmalıdır." şeklinde ifade edilen bulgularıyla tutarlılık göstermesi oldukça önemlidir. Ayrıca alanyazın bulgularının detaylandırılmasıyla, kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışmamızın bulgularına benzer bulguların oldukça baskın olduğu görülebilmektedir. Buna göre önerilenler arasında, kavramsal değişim metinleri (Ay ve Aydoğdu, 2015), anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları, zihin haritaları, (Çepni, 2016), kavram karikatürleri (Erdoğan ve Özsevgeç, 2012), tahmin-gözlem-açıklama (Tiftikçi, Yüksel, Koç ve Çıbık, 2017) yöntemlerinin sıklıkla tercih edildiği ifade edilebilir. Tüm bunların dışında, son zamanlarda argümantasyon yönteminin de (Apaydın ve Kandemir, 2018b; Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün, 2016) kavram yanlışlarının giderilmesinde bir araç olarak yaygın olarak kullanıldığı dikkate çekmektedir.

Araştırma sorularının beşincisine verilen yanıtlar doğrultusunda, öğrencilerin kavram yanlışlarının tamamen kaldırıldığını belirten öğretmen sayısı 3, kavram yanlışlarının kaldırılmadığını belirten öğretmen sayısı 11 olduğu görülmektedir. İlgili bulguya göre, öğretmenlerin bir çoğu kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkililiğin, öğrencilerin, öğrenme sürecinde merkezde olduğu; grupla ve bireysel olarak deneyim yaşama fırsatlarının verildiği; deneysel süreçlerin kullanıldığı ortamlarda olası olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları ve kavram karikatürleri gibi yöntem ve materyaller aracılığıyla etkililiğin arttırılabileceği görülmektedir. Buna karşın, kavram yanlışlarını giderme oranının (%21,43) ise oldukça düşük olduğu belirtilebilir. Oysa alanyazında yapılan araştırmalarda, yukarıda belirtilmiş olan yöntem ve materyallerin, kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu bulgusu yoğun olarak işlenmektedir (Ay ve Aydoğdu, 2015; Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün, 2016; Erdoğan ve Özsevgeç, 2012; Kolçak, Moğol ve Ünsal, 2014; Perdane, Suma ve Pujani, 2018; Taşlıdere, 2014; Tiftikçi, Yüksel, Koç ve Çıbık, 2017; Türkmen, Dikmen ve Çardaklı, 2005). Ulaşılan bulgu, her ne kadar yukarıda verilen çalışmaların tersi yönünde bir anlam ifade etse de; bu durum, kavram yanlışlarının bireysel deneyimler sonucu geliştirilmesine ve değişimde direnç göstermesine bağlanabilir (Meşeci, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2013; Schmidt, 2011). Öğrencilerde kavram yanlışlarına rastlanması durumunda atılması gereken önemli

adımlardan birisi, öğrenciyi hata yaptığında uyarmak yerine ikna etme yoluna gitmektir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982; Strike ve Posner, 1992). Aksine davranış ise, kavram yanlışlarının pekişmesi sonucunu doğuracaktır, Böylesi bir sonuç da kavram yanlışlarının giderilmesinin zorlaşmasına neden olacaktır (Meşeci, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2013). Kavram yanlışlarının giderilmesi yönündeki zorlukların nedenleri arasında, öğretmenlerin yanlışların kaynaklarını tespit etme ve bunları düzeltmek için kullanılan yöntem, teknik ve materyallerin kullanımı hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları gösterilmektedir (İlyas ve Saeed, 2018). Alanyazına göre, ilgili araçlar hem kavram yanlışlarının tespit edilmesinde hem de kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılabilmesine rağmen; Tablo 2 ve Tablo 4'te yer alan bulgularda görüldüğü gibi sınıf öğretmenlerinin, bazı yöntem, teknik ve materyallerin, yalnızca kavram yanlışlarının tespitinde, bazılarının ise yine sadece kavram yanlışlarının giderilmesinde (Anlam çözümlene tablosu, kavram karikatürü) kullanılabileceğini belirtmeleri; yukarıda ifade edilen nedenin yerindeliğini destekler niteliktedir (Çepni, 2016; Ecevit ve Şimşek, 2017).

Araştırma sorularının altıncısında, öğretmenlerin mesleki deneyim süreleri ile kavram yanlışlarını tespit etme sayıları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı irdelenmiştir. Sağlanan bulguya göre, mesleki deneyim süresi ile kavram yanlışlarını belirleme sayısı arasında orta düzeyde negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür ( $\tau = -0.682$ ,  $p < 0.05$ ). Bununla birlikte kavram yanlışlarını belirleme sayısı değişkenliğinin, yaklaşık %46'sının mesleki deneyim değişkeni ile açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca dayanarak mesleki deneyim süresi arttığında tespit edilen kavram yanlışları sayısında azalma eğilimi olduğu ifade edilebilir. Seferoğlu Durak ve Yıldız (2017) çalışmalarında, öğretmenlerin mesleki kıdemi arttıkça mesleki tükenmişliğin arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Çelik ve Üstüner (2018), hizmet süresi fazla olan öğretmenlerin mesleki tükenmişlik düzeylerinin fazla olduğunu; özellikle ilkökul düzeyinde görev yapan öğretmenlerin ise mesleki tükenmişliklerinin daha da fazla olduğunu bulgulamışlardır. Yazarlar, ilkökulda öğretmenlerin tükenmişlik düzeyinin yüksek olmasında, bu düzey öğretmenlerin öğrencilerle yoğun bir iletişim içinde olması; öğrencilerin sorumluluğunun doğrudan öğretmenlerce üstlenilmesi; öğrencilerin daha yoğun bir ilgiye gereksinim duymaları gibi nedenlerin etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Araştırma sorularının yedincisinde mesleki deneyim süresi ile kavram yanlışları giderme sayısı arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı irdelenmiştir. Sağlanan bulgulara göre, mesleki deneyim süresi ile kavram yanlışları giderme sayısı arasında orta düzeyde negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte kavram yanlışları giderme sayısı değişkenliğinin yaklaşık %35'inin mesleki deneyim değişkeni ile açıklanabileceği tespit edilmiştir. Bu bulguya dayanarak mesleki deneyim süresi azaldığında giderilen kavram yanlışları sayısının arttığı belirtilebilir. Böylesi bir çıkarım, yukarıda da belirtildiği mesleki tükenmişliğin çalışma performanslarının olumsuz yönde etkilenmesine neden olduğu ve ilgili durumun eğitim amaçlarına ulaşılmasını zorlaştırdığı bulgularıyla ilişkilendirilebilir (Çelik ve Üstüner, 2018; Seferoğlu, Durak ve Yıldız, 2017). İlgili bulgular ve çalışmamızın yedinci soruya ilişkin bulgusu, mesleki tükenmişliği az olan öğretmenlerin performansının, mesleki tükenmişliği yüksek olan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu yönündeki değerlendirmeyi de destekler niteliktedir.

Ülkemizde 2005 yılından itibaren, öğretim programlarının temellendirilmesinde yapılandırmacı öğrenme teorisinin benimsenmesiyle, üniversitelerde öğretmen yetiştiren programların akademik ders içerikleri ve kur tanımlamaları yeniden düzenlenmiş ve öğretmen adayları bu doğrultuda

eğitim almaya başlamışlardır. Bundan önce mezun olan öğretmenlere yönelik de hizmet içi eğitimler verilmiş; ancak bulgulara göre yeterli olunamadığı görülmüştür. Öğretmenlerimizin öğrencilik yıllarında kullanılan geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmaya devam ettikleri belirlenmiştir (Ecevit ve Şimşek, 2017). İlgili bulgulara dayanarak, öğretmenlerimizin kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde yetersiz kalmaları, yeterli eğitimi alamamalarıyla da ilişkilendirilebilir.

Genel olarak ulaşılan bulgu ve sonuçlar irdelendiğinde, çalışmamıza dahil olan öğretmenlerin yanıtları dahilinde; öğrencilerin, fen bilimlerine yönelik alanyazınla paralellik gösteren ve bu çalışmanın bulgularında da belirlenen kavram yanlışlarına sahip oldukları ifade edilebilir. Öğretmenlerin ise ilgili kavram yanlışlarını giderme konusunda geleneksel ve alternatif öğretim yöntem, teknik ve materyallerini kullandıkları; ancak kavram yanlışlarının giderilmesi bağlamında yeterli düzeyde sonuç alamadıkları ileri sürülebilir. Bununla birlikte mesleki deneyim süresi değişkeni ile kavram yanlışlığı belirleme ve giderme değişkenleri arasında anlamlı, orta düzeyde bir ilişkinin bulunduğu hatırlatılması ayrıca önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışmamızdan hareketle aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1-Öğrencilere verilen kitaplarda kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik etkinlikler artırılabilir.

2-Bu çalışmada belirlenen kavram yanlışları dikkate alınarak; öğrencilerin çeşitli kavram yanlışlarına yönelik bilgi yapıları araştırılabilir.

#### **Kaynakça:**

- Acemioğlu, R. ve Doğan, Y. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarının incelenmesi. *Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 54-67.
- Akçay, O., N., Akçay, A. ve Kurt, M. (2016). Ortaokul öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerine yönelik görüş ve yeterliklerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 333-342.
- Apaydın, Z. ve Kandemir, M. A. (2018a). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde kullandıkları öğretim yöntem, teknik ve değerlendirme araçlarına ilişkin görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 70-78.
- Apaydın, Z. ve Kandemir, M., A. (2018b). İlkokulda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanımına ilişkin görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 106-122.
- Ay, S., Ö. ve Aydoğdu, C. (2015). Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 99-111.
- Balbağ, Z. ve Kaymak, F. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının ve kavram yanlışlarının kelime ilişkilendirme testi (kit) ile belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7(2),132-141.
- Boyraz, D., S., Hacıoğlu, Y. ve Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası: Erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Blosser, P. (1987). Science misconceptions: research and some implications for the teaching of science to elementary school students, ERIC/SMEAC, *Science Education Digest*, (1), 3-4.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F., (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Yazarın Kendisi.

- Çepni, S. (Ed.). (2016). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çelik, O. T. ve Üstüner, M. (2018). Öğretmenlerin mesleki tükenmişlikleri ile yaşam doyumları arasındaki ilişki. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, UBEK-2018, 41-60.
- diSessa, AA. (2014). A history of conceptual change research: Threads and fault lines. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition*. UC Berkeley. Doi: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139519526.007>
- Demirkan, Ö. ve Saraçoğlu G. (2016). Anadolu lisesi öğretmenlerinin derslerde kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşleri. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 2(1), 1-11
- Ecevit, T. ve Şimşek, Ö., P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *Elementary Education Online*, 16(1), 129-150.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, (2), 136-154.
- Erdem, Ç., Z. ve Gürbüz, R. (2017). Öğrencilerin hata ve kavram yanlışları üzerine bir inceleme: denklem örneği. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 14(1), 640-670.
- Erdoğan, A. ve Özsevgeç, L., C. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.
- Halloun, I., A. (2006). *Model theory in science education*. Dordrecht: Springer.
- Hinchliffe, L. J., Rand, A., ve Collier, J. (2018). Predictable information literacy misconceptions of first-year college students. *Communications in Information Literacy*, 12(1), 4-18. Erişim adresi: <https://pdxscholar.library.pdx.edu/comminfolit/vol12/iss1/2>
- Ilyas A.ve Saeed M. (2018). Exploring teachers understanding about misconceptions of secondary grade chemistry students. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 9(1), 3323-3328.
- Kambouri, M. (2010). Paper presented at the British Educational Research Association Annual Conference, University of Warwick, 1-4 September.
- Karaaslan, G. ve Turanlı, N. (2018). Karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve hataları belirlemek için alternatif bir araç: tanılayıcı dallanmış ağaç. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 72-89.
- Kaya, D., Bozdağ, H. C., Ok, G. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki kavramsal anlamaları ve kavram yanlışlarının matematiksel hatalar açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 321-341.
- Kolçak, D., Y., S. ve Ünsal, Y. (2014). Fizik öğretiminde kavram yanlışlarının giderilmesine ilişkin laboratuvar yöntemi ile bilgisayar simülasyonlarının etkilerinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 29(175), 154-171.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Lawson, A. E., Alkhoury, S., Benford, R., Clark, B. R. ve Falconer, K. A. (2000). What kinds of scientific concepts exist? concept construction and intellectual development in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 906-1018.
- Meşeci, B., Tekin, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarının tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (9), 19-40.
- Oberoi, M. (2017). Review of literature on student's misconceptions in science. *International Journal of Scientific Research and Education*, 5(3), 6274-6280.
- Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O. (Ed.) (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Perdana, G., P., Suma, K. ve Pujani, N., M. (2018). The effect of conceptual change text structure on concept understanding and misconception reduction of dynamic electricity. SHS Web of Conferences 42, 1-7.
- Posner, G. J., Strike. K. A., Hewson, P. W., Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Sci. Educ.*, 66, 211-227.

- Seferoğlu, S., S. ve Durak, Yıldız, H. (2017). Öğretmenlerde tükenmişlik duygusunun çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 759-788.
- Schmidt, A. L. (2011). Creativity in science: Tensions between perception and practice. *Creative Education*, 2(5), 435.
- Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A Revisionist Theory of Conceptual Change. In R. Duschl, R. Hamilton (eds.), *Philosophy of science, Cognitive Psychology, and Educational Theory and Practice*. Albany, NY: Suny Press, 147-176.
- Şahin, D. ve Güven S. (2016). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri hayat bilgisi ve sosyal bilgiler derslerindeki yöntem ve teknik kullanımına ilişkin görüşleri. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 42-59.
- Taşlıdere, E. (2014). Kavramsal değişim yaklaşımının doğru akım devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 200-223.
- Tiftikçi H., İ., Yüksel, İ., Koç. A. ve Çıbık S., A. (2017). Tahmin gözlem açıklama yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve başarıya etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 19-29.
- Thompson, F. ve Sue, L. (2006). An Exploration of common student misconceptions in Science. *International Education Journal*, 7(4), 553-559.
- Türkmen, L., Çardak, O. ve Dikmenli, M. (2005). Lise 1 biyoloji dersi alan öğrencilerin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılmasıyla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram haritası yardımıyla değiştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 155-168.
- Usman, A., M., Suyono, M. A. ve Prahani, B., K.(2018). Misconception identification of buffer solution concept and students' learning style. *IOSR Journal of Research ve Method in Education (IOSR-JRME)*, 8(2), 47-54.
- Winarso, W., ve Toheri, T. (2017). A case study of misconceptions students in the learning of mathematics; The concept limit function in high school. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 120-127. doi:http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.12060
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.