

## 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ADAPTASYON KAVRAMINA YÖNELİK BİLİŞSEL YAPILARI VE METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ

### THE COGNITIVE STRUCTURES AND METAPHORICAL PERCEPTIONS OF 9TH GRADE STUDENTS FOR THE CONCEPT OF ADAPTATION

Havva YAMAN<sup>1</sup>, Şeyma Nur BEKAR<sup>2</sup>, Mustafa ÜREY<sup>3</sup>

**ÖZ:** Adaptasyon kavramı evrim kavramını anlamının temelinin oluşturmaktadır. Evrim kavramının anlaşılabilmesi için adaptasyon kavramı öğrenciler için anlamlı hale gelmelidir. Bu nedenle öğrencilerin adaptasyon kavramını zihinlerinde nasıl anlamlandırdığını tespit etmek oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı 9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel yapılarının ve metaforik algılarının incelenmesidir. Bu bağlamda çalışma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama yöntemi çerçevesinde yürütülmüştür. Çalışma grubunu Trabzon ilinde 9. sınıfta öğrenim gören 109 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Kelime İlişkilendirme Testi (KİT), çizme-yazma tekniği ve metaforlar kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde betimsel analizden faydalanılmıştır. KİT sonuçlarına göre en fazla tekrar eden uyum kelimesi 86 kez tekrar edilmiş ve bu kesme noktasında başka bir cevap kelime üretilmemiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin çizimlerinden elde edilen bulgular KİT'ten elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Ayrıca öğrenciler adaptasyon kavramını "uyum" metaforundan sonra en çok "bukalemun" metaforu ile açıklamışlardır. Çoğu öğrencinin bilişsel yapısında adaptasyona ait örneklerin yer almaması zayıf bilişsel yapıya sahip oldukları şeklinde yorumlanmıştır. Araştırma sonuçları dikkate alındığında ders kitaplarında öğrencilerin bilişsel yapılarını destekleyecek şekilde, farklı bağlamlar içerisinde adaptasyon kavramına yer verilmesi önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Adaptasyon, bilişsel yapı, metaforik algı, kelime ilişkilendirme testi, ortaöğretim öğrencileri.

**ABSTRACT:** Understanding the concept of evolution requires understanding the concept of adaptation. Students need to have a meaningful understanding of adaptation before they can comprehend the concept of evolution. Determining how students perceive the concept of adaptation in their minds is crucial for this reason. The purpose of this study is to investigate 9th grade students' cognitive structures and metaphorical perceptions of the main concept of adaptation. The survey method, one of the quantitative research techniques, was used to conduct the study. The study group is composed of 109 high school students in Trabzon who are participated in the 9th grade. Metaphors, the drawing-writing technique, and the word association test (WAT) were used to obtain data. The gathered data were analyzed using descriptive analysis. According to the WAT's findings, the concept harmony was used 86 times in total, and at this point, no further response words were created. Additionally, the conclusions derived from the students' drawings exhibit parallelism with the WAT results. After the metaphor of "harmony," students frequently used the metaphor of the "chameleon" to convey the concept of adaptation. The majority of students' cognitive structures were seen to be poor because they lacked instances of adaptation. In light of the study's conclusions, it is recommended that, in order to enhance students' cognitive structures, the concept of adaptation in various contexts be incorporated in textbooks.

**Keywords:** Adaptation, cognitive structure, metaphorical perception, word association test, secondary school students.

#### **Bu makaleye atf vermek için:**

Yaman, H., Bekar, Ş.N. ve Ürey, M. (2023). 9.sınıf öğrencilerinin adaptasyon kavramına yönelik bilişsel yapıları ve metaforik algılarının incelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(3), 1708-1723.

#### **Cite this article as:**

Yaman, H., Bekar, Ş.N. & Ürey, M. (2023). The cognitive structures and metaphorical perceptions of 9th grade students for the concept of adaptation. *Trakya Journal of Education*, 13(3), 1708-1723.

<sup>1</sup> Arş. Gör., Trabzon Üniversitesi, Trabzon /TÜRKİYE, e-mail: yamanhavva9326@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2952-2075

<sup>2</sup> Doktora Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon /TÜRKİYE, e-mail: seymanurbekar@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6614-8820

<sup>3</sup> Doç. Dr., Trabzon Üniversitesi, Trabzon /TÜRKİYE, e-mail: murey01@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7753-7936

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Studies in the literature identify misconceptions using a concept wheel (Akyürek & Afacan, 2012), the impact of conceptual change texts given by analogy (Akyürek & Afacan, 2013), or guide materials (Bakrc & Alk, 2013) rather than evaluating the cognitive structure related to the concept of adaptation. There was one research that used the drawing-writing method to evaluate the related concept with eighth grade students (Bursa et al., 2022), but there were no studies that used metaphors or WAT. It may be said that no research has looked closely at the target audience's metaphorical perceptions and cognitive structures with reference to the concept of adaptation. Therefore, the purpose of this study is to investigate the metaphorical perceptions and cognitive frameworks of ninth grade students with regard to the core concept of adaptation. Answers to the following sub-problems were sought in accordance with the study's goal:

1. According to the word association test, what are the cognitive structures of 9th grade students relating the adaptation key concept?
2. According to the word association test, what are the cognitive structures of 9th grade students in regards of the adaptation key concept?
3. What are 9th grade students' metaphorical perceptions of the key concept of adaptation?

### Method

The survey method, one of the quantitative research techniques, was used to conduct the study. The study group is composed of 109 high school students in Trabzon who are participated in the 9th grade. Metaphors, the drawing-writing technique, and the word association test (WAT) were used to obtain data. Regarding the concept of "adaptation" and the drawing-writing approach, cognitive structures of ninth-grade students were evaluated; metaphorical perceptions were attempted to be examined with the help of metaphors. The participants each received a WAT, drawing-writing, and metaphor form as their data collecting materials. The researchers gathered the WAT once it had been completed by the students, and then they gave the students the next data gathering instrument. The gathered data were analyzed using descriptive analysis.

The concepts or response words connected to the term were compiled in a frequency table, and the concept network that indicated the 9th grade students' cognitive structures was created using this table. The cutoff strategy was applied when creating the concept network (Bahar, Johnstone & Sutcliffe, 2006). The response that appeared the most frequently in the frequency table a certain unit below the word was accepted as the cutoff point. The initial section of the concept network is where the concepts on the cutoff were developed. The technique was repeated until all of the response words were visible in the concept network (Eren, 2012; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010). The cut-off point was pulled down at regular intervals.

### Findings

If Table 1 is looked at, it can be seen that students who scored at or above the cut-off point of 85 generated the answer "harmony" for the keyword "adaptation" and the answer "increase in the chance of survival" between the cut-off points of 22 and 42. The cut-off point for the terms "adaptation," "dependent on environmental conditions," "reproduction chance," "being hereditary," "offering living variety," "facilitating life," "regeneration," and "natural selection" was also between 1 and 21. The words "to conceal," "to mutate," "to create order," and "to obtain hardware" were found to be the ones they produced.

The response words "grizzly bear and polar bear" and "desert and arctic fox" were created by students with a cut-off point of 19 and above for the keyword "adaptation," whereas the answer word "chameleon" was produced by students with a cut-off point between 10 and 18. Additionally, "giraffe," "cactus," "queen bee," "hawk," "sunflower plant," "reflex," "desert and polar hare," and "camel" are focused at the crucial concept of "adaptation" if the cut-off point is between 1 and 9.

The "adaptation" key concept has a total frequency value of 91. The words "bear (polar and brown)" and "desert/arctic fox" are the responses with the greatest frequency values ( $f=20$  and  $f=20$ , respectively).

The most frequent metaphor among those made is "harmony" (f=19). Other metaphors utilized were "chameleon" (f=11), "migratory animals" (f=6), and "environment" (f=4).

### **Discussion and Conclusion**

The majority of students' response words were "harmony," which may suggest that students frequently confuse the terms adaptation and adaption. To put it more plainly, this result is believed to be the effect of the term adaptation being used so frequently in its everyday sense (Apaydn & Sürmeli, 2006; Bishop & Anderson, 1990). This could be because, as in "I have adapted / adapted to the environment," students frequently come across the phrases adaptation and harmony combined in speech (Alles, 2001; Keskin & Köse, 2015). Along with this result, the metaphorical perception of "harmony" may be assessed. From this perspective, it is believed that if teachers encourage their students to use scientific language more in the classroom, they will concentrate on the scientific content of these concepts and the misunderstandings brought on by frequent usage will diminish (Dagher, Brickhouse, Shipman & Letts, 2004).

The frequency with which the generated answer words are repeated can achieve astonishing results. Due to the fact that the person can explain and describe the concept he has created in his mind more readily. At this cut-off point, the term "harmony," which was used the most, had been repeated 86 times. Additionally, the absence of perponse terms between the cut-off points of 43–63 and 64–84 may suggest that most students do not build significant structures in their minds surrounding the concept of adaptation.

Giving instances can help the concept of adaptation develop into a meaningful cognitive structure, which may be why it is important to do so. In other words, using real-world examples from their daily lives allowed students to create more meaningful cognitive structures around the concept. Because a concept's experiences have a direct impact on how an individual's cognitive structure is shaped (Matthews, 2012; Ünal, 1999). Additionally, practically all of the instances of adaptation that are provided include examples of animals. This is assumed to be the case because traits acquired by animals may be explained more readily than by plants (Großschedl, Seredszus & Harms, 2018).

Considering the study's conclusions, it is recommended that, in order to enhance students' cognitive structures, the concept of adaptation in various contexts be incorporated in textbooks. Even if you are knowledgeable in science, it is advised that students' usage of scientific language be assessed and improved since occasionally linguistic issues can be mistaken for conceptual issues in the explanations of concepts (Caño & Ormazabal, 2021). By doing this, it is hoped that the scientific meaning of these concepts, which are utilized in everyday language in a variety of ways, will be highlighted.

## **GİRİŞ**

Fen bilimleri dersi hayatla iç içe bir ders olduğundan öğrenciler ders öncesinde kavramlar hakkında fikir sahibi olmaktadır. Bu durum ise öğrencilerin alternatif kavrama sahip olarak derse gelmelerine sebebiyet verir. Kavramların doğru bir biçimde öğretilmesi ve öğrenilmesi, alternatif kavramların oluşmaması veya giderilmesi açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla ders sırasında öğrencilerin öğrenme durumlarının, yeni öğrenilen kavramların kalıcılığının yanı sıra eski ve yeni kavramlar arasındaki uyumun da kontrol edilmesi gerekir (Yağbasan & Gülçiçek, 2003).

Soyut kavramlar arasında olan ve öğrencilerin derse fikir sahibi olarak geldiği kavramlardan biri de adaptasyon kavramıdır. Evrim anlayışının temelini oluşturan adaptasyon kavramı, evrim öğretimi kadar tartışmalı olmasa da (Borgerding & Kaya, 2019) karmaşıktır. Çünkü organizmaların özelliklerini, bu özelliklerin sağladığı uyum avantajlarını ve organizmalar ile ortamlar arasındaki uyumu anlamayı gerektirir (Borgerding & Kaya, 2019). Öğrencilerin organizmalar hakkında akıl yürütürler. Bu durum onların adaptasyon kavramıyla ilgili yanlış bilgiler edinmelerine sebep olabilmektedir. Örneğin adaptasyonun çevresel etkilerden dolayı oluştuğunu düşünmektedirler (Bishop & Anderson, 1990; Deadman & Kelly, 1978). Ayrıca öğrenciler adaptasyon kavramını, sadece çevre etkisiyle evrimsel değişikliklerin meydana geldiği yani popülasyonların çevre şartlarının değişmesi sonucu ihtiyaçları olduğunda ve kendiliğinden gerçekleşerek uyum yapmak zorunda olduklarına inanmaktadır (Apaydn & Sürmeli, 2006). Bu sonuçlar, öğrencilerin adaptasyon kavramına yönelik fikirlerinin açığa çıkarılmasını gerektirmektedir. Çünkü öğrencilere verilecek öğretim öncesinde dikkat edilecek hususları ortaya koymak adına adaptasyon

kavramının öğrencilerin zihninde nasıl yer aldığına anlaşılması önem arz etmektedir. Öğrencilerin adaptasyon kavramına yönelik zihinlerindeki yapılarının ortaya çıkarılması öğrencilerin bilişsel yapılarıyla ve metaforik algılarıyla doğrudan ilgilidir. Öğrenme sürecinde bilginin oluşmasını sağlayan öğeleri düzenleyen bilişsel şema veya haritalar bilişsel yapıyı ifade etmektedir (Bilen, Türkyılmaz & Polat, 2022; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Gilbert & Watts, 1983; McClelland & Rogers, 2003). Yeni öğrenilen bilgilerin birleşmesi ve eski bilgiler arasındaki ilişkinin oluşumunu saptamayı sağlayan bilişsel yapı öğrenme ve hatırlama açısından önemli bir yere sahiptir (Tsai, 2001). Bu nedenle bireyin sahip olduğu bilişsel yapının gelişmesi yeni öğrendiği bilgi ile eski bilgileri arasındaki bağlantıyı kurabilmesini hızlandırmaktadır. Bireylerin bir konuya yönelik bilişsel yapılarının belirlenmesi zor bir süreç içermektedir. Bu nedenle kazandırılmak istenen konunun kavramlarına yönelik bilişsel yapının ortaya koyulmasıyla bireyin konuyu kavrama düzeyi ve sahip olduğu alternatif kavramları tespit etmek daha da kolaylaşacaktır (Ekici vd. 2014). Bilişsel yapı; bireyin ilgili anahtar kavrama yönelik fikirlerinin ortaya çıkarılmasıyla tespit edilebilir (Gilbert, Boulter & Rutherford, 1998a; Gilbert, Boulter & Rutherford, 1998b). Metaforik algı ise bireyin bir kavram, olay veya olguya yönelik duygusal algılarının metaforlar yoluyla ortaya konmasıdır. Bireyler yaşamlarındaki nesnelere, olayları nasıl gördüklerini farklı benzetmelerle açıklamada metaforlardan faydalanır (Cerit, 2008). Metaforlar sayesinde bireyler soyut kavramları veya karmaşık olguları somut olgularla ilişkilendirip, olguyu algılamalarını kolaylaştırabilirler (Kalyoncu & Liman, 2013). Metaforik algılar bireylerin yaşamlarında dile getirdikleri benzetmelerin, zihnindeki yapıların ve açıklayamadığı birtakım durumların ortaya konulması açısından önem arz etmektedir (Tamimi, 2005). Bireylerin ürettikleri metaforlar, bireylere ait yaşanmışlıklar ve düşünme süreçleri hakkında bilgiler içerdiğinden metaforlar bilimsel çalışmalar için veri toplama aracı olabilmektedir (Booth, 2002). Metaforlar yoluyla öğrencilerin ilgili konu hakkındaki düşünceleri ortaya konulduğunda kavram öğretimi sırasında kullanılacak uygun yöntem ve tekniklere karar vermenin daha da kolay olacağı düşünülmektedir. Adaptasyon kavramına yönelik derinlemesine incelenmesi, yani öğrencilerinin bu kavrama ilişkin bilişsel yapılarının ve metaforik algılarının tespit edilmesinin adaptasyon kavramının yakından ilişkili olduğu diğer temel kavramlarla (mutasyon, doğal seçim, modifikasyon vb.) arasındaki bağlantıyı da ortaya koyacağına inanılmaktadır. Ayrıca, çalışmada öğrencilerin bu kavrama yönelik bilişsel yapı ve metaforik algılarının altındaki nedenler de tartışılacaktır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin bilişsel yapı ve metaforik algılarının evrimsel mekanizmanın bütünsel anlaşılmasının ön göstergesi olacağı düşünülmektedir.

Bir şeyi amacı ile açıklamak teleoloji olarak bilinir (Kampourakis, Pavlidi, Papadopoulou & Palaiokrassa, 2012). Adaptasyonun yanlış algılanmasına teleolojin bir engel oluşturabileceği belirtilmektedir (Bartov, 1978). Öğrenciler Lamarckçı (teleolojik) yaklaşımdan etkilenerek evrim ilgili temel kavramları doğru algılamada sorun yaşamakta (Bishop & Anderson, 1990) ve bu kavramlara yönelik ön yargı ve olumsuz tutum geliştirmektedir (Passmore & Stewart, 2002). Dolayısıyla öğrencilerin öğrendikleri adaptasyon kavramına yönelik algılarının ortaya çıkarılması bu yaklaşımların öğrencilerde devam edip etmediğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Öğrencilerin adaptasyon hakkındaki düşüncelerini öğrenmek aynı zamanda ilgili konuya yönelik zihinlerinde oluşan haritayı da gün yüzüne çıkaracaktır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında; sekizinci sınıf öğrencilerinden mutasyon, modifikasyon veya adaptasyon gibi kavramları tanımlama, gerekçelendirme, örnekleri açıklayabilme, analogiler yapabilme gibi bazı beceriler beklenmektedir (MEB, 2018a). Bu durum, dokuzuncu sınıf düzeyindeki öğrencilerinin öğrendikleri adaptasyon kavramını tanımlamaları, gerekçelendirmeleri, analogileri veya örnekledirmeleriyle ilgili bilişsel yapı ve metaforik algılarının derinlemesine incelenmesini gerektirmiştir. Adaptasyon kavramı evrim kavramını anlamının temelini oluşturmaktadır (Borgerding & Kaya, 2019). Evrim kavramının anlaşılabilmesi için adaptasyon kavramı öğrenciler için anlamlı hale gelmelidir. Bu nedenle öğrencilerin adaptasyon kavramına yönelik bilişsel yapıları ve metaforik algılarının ortaya koyulması evrim mekanizmasının öğretilmesine de yol gösterici rol üstleneceği düşünülmektedir. Alanyazında yapılan çalışmalarda adaptasyon kavramına ilişkin bilişsel yapıyı değerlendirmekten ziyade, kavram çarkı ile alternati kavramıyı tespit etme (Akyürek & Afacan, 2012), alternatif kavramların giderilmesinde analogi ile verilen kavramsal değişim metinlerinin (Akyürek & Afacan, 2013) veya rehber materyallerin etkisi (Bakırcı & Çalık, 2013) üzerine yapıldığından bahsedilebilir. Sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerle çizme-yazma tekniğinin kullanılarak ilgili kavramın incelendiği bir çalışmaya ulaşılmış (Bursa, Çetin, Çeken & Özcan, 2022) ancak metaforların veya KİT'in dahil edildiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bahsi geçen bu çalışmada öğrencilerin adaptasyonun kalıtsal çeşitlilik sağladığını kavradıkları ancak canlıların yaşama şansını artıran kalıtsal özellikler ifadesine açıklamama ve çizimlerinde yer vermedikleri belirtilmiştir. Adaptasyon kavramına yönelik hedef kitle bağlamında bilişsel yapılarının ve metaforik algılarının derinlemesine incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı belirtilebilir. Dolayısıyla bu çalışmada 9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel

yapılarının ve metaforik algılarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıda verilen alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel yapıları KİT'e göre nasıldır?
2. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel yapıları çizme-yazma tekniğine göre nasıldır?
3. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik metaforik algıları nasıldır?

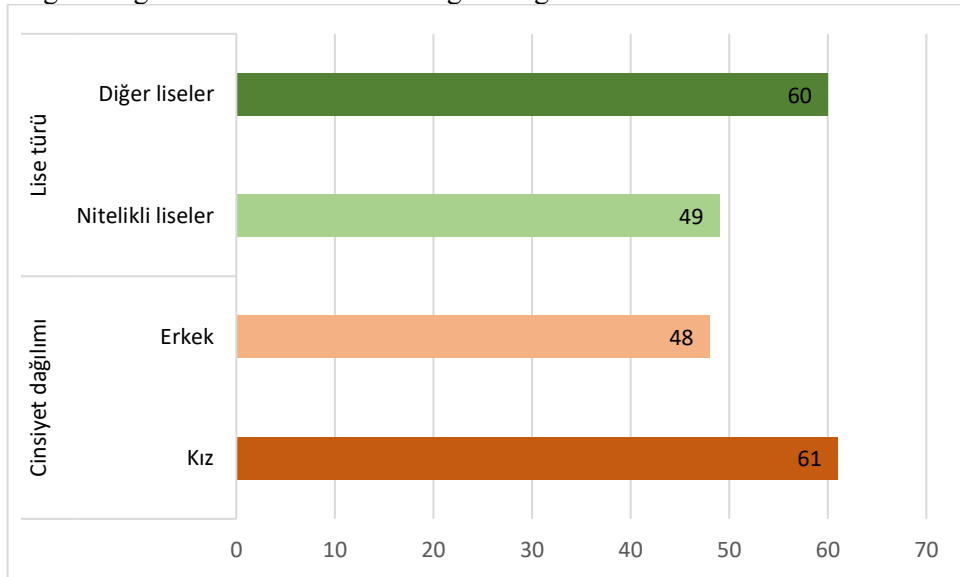
## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon kavramına yönelik bilişsel yapılarının ve metaforik algılarının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır. Betimsel çalışmalarda mevcut durum tespit edilmeye çalışılır (Kaptan, 1998). Bu araştırma türü veriler toplanarak evrenin özellikleri tanımlamaya (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019) ve verilerden elde edilen sonuçlarla evren ile ilgili tahminler yapılmasına yardımcı olur (Kural, 2022). Tarama yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmalarda araştırmacının araştırma grubuna bir müdahalesi olmadığından bu araştırmalar neden-sonuç ilişkilerini açıklayamaz (Karasar, 1991).

### Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu Trabzon ilinin çeşitli ilçelerinde öğrenim gören 9.sınıf (f=109) öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya öğrenciler gönüllü olarak katılmışlardır. Grafik 1'de katılımcıların cinsiyetlerine ve öğrenim gördükleri liselerin türüne göre dağılımları verilmektedir.



Grafik 1. Katılımcıların cinsiyetlerine ve öğrenim gördükleri liselerin türüne göre dağılımı

9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel yapılarının ve metaforik algılarının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmaya Trabzon ilinin çeşitli ilçelerinde bulunan 61'i kız (%56), 48'i erkek (%44) 9. sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmaya katılan 9. Sınıf öğrencilerinin 49'u (%45) nitelikli liselerde (fen lisesi ve anadolu lisesi), 60'ı (%55) ise diğer liselerde (meslek lisesi ve imam hatip lisesi) öğrenim görmektedir.

### Veri Toplama Aracı ve Uygulanması

Araştırmada KİT, çizme-yazma tekniği ve metaforlar kullanılmıştır. 9. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin "adaptasyon" kavramına yönelik bilişsel yapıları KİT ve çizme-yazma tekniği; metaforik algıları ise metaforlar yardımıyla incelenmeye çalışılmıştır. Adaptasyon kavramının farklı veri toplama

araçlarıyla (KİT’te, metafor ve çizme-yazma tekniğiyle) incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama araçları katılımcılara sırasıyla KİT, çizme-yazma ve metafor formu şeklinde verilmiştir. KİT öğrenciler tarafından doldurulduktan sonra araştırmacılar tarafından toplanmış ve sıradaki veri toplama aracı öğrencilere dağıtılmıştır. Veri toplama araçları hakkında bilgilerin/örneklerin verilmesi, öğrencilerden gelen soruların cevaplanması ve veri toplama araçlarının uygulanması her sınıf için ortalama bir ders saati sürmüştür. Bu çalışma için etik kurul onayı, Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’ndan alınmıştır (Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-81614018-000-2200024355).

### **Kelime İlişkilendirme Testi**

Günümüzde öğrencilerin bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması, kavramsal değişim olup olmadığının belirlenmesi ve alternatif kavramlarının tespit edilmesi amacıyla kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmaktadır (Bahar, Johnstone & Sutcliffe, 1999; Bahar & Özatlı, 2003; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010). Test uygulanmadan önce öğrencilere KİT ile ilgili kısa bilgi verilmiş ve farklı alanlardan örnekler verilmiştir. Aşağıda KİT’in sayfa düzeni verilmiştir.

Yönerge: Değerli öğrenciler elinizdeki bu form sizin “ADAPTASYON” konusundaki görüşlerinizi incelemek için hazırlanmıştır. Bir başka amaç için kullanılmayacaktır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

1. ADAPTASYON ile ilgili aklınıza gelen kelimeleri verilen süre içerisinde yazınız.

ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....  
ADAPTASYON .....

*Şekil 1. KİT sayfa düzeni*

KİT’te anahtar kavramın karşısı boş bırakılmış ve öğrencilerden “adaptasyon” kavramının kendilerine çağrışım yaptığı kelimeleri kendilerine verilen 10 adet boşluğa sırasıyla yazmaları beklenmiştir. Bu veri toplama aracı çalışma grubunun kavram ile ilgili bilişsel yapılarını belirleme imkanı sunmaktadır. Öğrencilere KİT’i doldurmaları amacıyla 30 saniye verilmiştir. Alan yazında farklı çalışmalarda sınıf düzeyine göre verilen sürede değişkenlikler olduğu görülmüştür. Sürenin değişkenlik unsuru göstermemesi için çalışma yapılacak olan sınıf düzeyleri ve literatürde yapılan örnek çalışmalardan (Alaca, Yaman & Er Nas, 2020; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; İnel, Akar & Uztemur, 2016; Kaya & Taşdere, 2016) yola çıkılarak 30 saniyeolmasına karar verilmiştir.

### **Çizme-Yazma Tekniği**

Levin (1995) çizme-yazma tekniğinin de bireylerin iç dünyasını ve içsel yaşamını yansıttığını belirtmiştir. Çizme-yazma tekniği kavramlara yönelik düşünce, tutum ve anlama durumları hakkında nitelikli veriler elde edilmesi yönünden oldukça kullanışlı bir tekniktir (Backett-Milburn & McKie, 1999). Çalışmada 9. sınıf öğrencilerinin “adaptasyon” kavramına ilişkin bilişsel algılarının incelenmesinde kullanılan bir diğer veri toplama aracı ise çizme-yazma tekniğidir. Çizimler, öğrencilerin sözel olarak ifade etmede güçlükle yaşadıkları durumları etkili bir şekilde anlatmalarına olanak sağlamaktadır (Özden ve Özden, 2015). Çizme-Yazma Tekniğinin sayfa düzeni sayfa düzeni Şekil 2’de sunulmuştur.

Yönerge: Değerli öğrenciler elinizdeki bu form sizin “ADAPTASYON” hakkındaki görüşlerinizi incelemek için hazırlanmıştır. Bir başka amaç için kullanılmayacaktır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

“ADAPTASYON Nedir? Ne anlıyorsunuz?” çizerek (Resim-Şekil-Şema) açıklayınız. ADAPTASYON hakkındaki fikirlerinizi özgürce ve sınırlamadan ifade ediniz. Çizdiğiniz şekillerle ilgili bilimsel açıklama yapınız.

### Şekil 2. Çizme-Yazma Tekniğinin sayfa düzeni

Bu kapsamda öğrencilere “Adaptasyon nedir? Ne anlıyorsunuz?” şeklinde soru yöneltilip görüşlerini detaylı bir biçimde ifade etmeleri istenmiştir. Uygulamadan önce öğrencilere çizme-yazma tekniği hakkında temel bilgiler verilmiştir. Öğrencilerden “adaptasyon” kavramına yönelik sınırlama olmaksızın zihinlerinde beliren nesne, durum veya yapıları çizmeleri ve çizimlerini açıklamaları istenmiştir.

### Metafor

Bireylerin zihinlerinde yer edinen algıların ortaya çıkarılmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Metafor da bu yöntemlerden biridir (Giren & Durak, 2015).

Yönerge: Değerli öğrenciler elinizdeki bu form sizin “ADAPTASYON” konusundaki görüşlerinizi incelemek için hazırlanmıştır. Bir başka amaç için kullanılmayacaktır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

“ADAPTASYON” kelimesi size neyi çağırıyor? Görüşlerinizi aşağıdaki çünkü bölümüne detaylıca belirtiniz.

1. ADAPTASYON:..... gibidir.

Çünkü: .....

### Şekil 3. Metafor formunun sayfa düzeni

Uygulama yapılmadan önce katılımcılara metafor hakkında bilgi ve farklı alanlarla ilgili örnekler verilmiştir. Bu çalışmanın amaçlarından biri de 9. sınıf öğrencilerinin “adaptasyon” kavramına yönelik metaforik algılarını belirlemek olduğundan bu amaç doğrultusunda öğrencilerin “Adaptasyon ... gibidir, çünkü ...” cümlesine birer metafor yazmaları ve yazdıkları metaforu “çünkü” kısmında açıklamaları istenmiştir.

### Verilerin Analizi

KİT sonuçlarını belirlemek amacıyla “adaptasyon” anahtar kavramına verilen cevap kelimeler incelenmiştir. Cevap kelimeler tek tek yazılarak frekans tablosu oluşturulmuştur. Verilerin analizi süresince öğrencilerin anahtar kavrama verdikleri cevap kelimeleri kullanılmış olup verilerin tutarlılığını sağlamak amacıyla iki araştırmacı tarafından analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler bir araya getirilerek incelenmiş, verilerde ön plana çıkan ve önemli bulunan noktalar belirlenerek araştırmacılar tarafından cevap kelimeler karşılaştırılarak son hali verilmiştir. Anahtar kelime ile ilişkilendirilen kavramlar bir frekans tablosunda toplanmış, bu tablo baz alınarak 9. Sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarını ortaya koyan kavram ağı çizilmiştir. Kavram ağı çizilirken kesme noktası tekniği kullanılmıştır (Bahar, Johnstone & Sutcliffe, 2006). Frekans tablosunda en fazla tekrar eden cevap kelimenin belirli bir birim aşağısı kesme noktası olarak kabul edilmiştir. Kesme noktası üzerindeki kavramlar kavram ağının ilk bölümünü oluşturulmuştur. Kesme noktası belirli aralıklarla aşağıya çekilerek cevap kelimelerin hepsi kavram ağında görülünceye kadar işleme devam edilmiştir (Eren, 2012; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010). Verilerin analizi aşamasında “adaptasyon kavramının özellikleri” temasına yönelik cevap kelimeler için kesme noktası tekniği uygulanarak 85 ve üzeri, 64-84, 43-63, 22-42 ve 1-21 kesme noktalarına uygun şekilde kavram ağları şekillendirilmiştir. “Adaptasyon kavramı ile ilgili örnekler” temasına yönelik cevap kelimeler için de kesme noktası tekniği uygulanarak 19 ve üzeri, 10-18 ve 1-9 kesme noktaları belirlenmiş ve kesme noktalarına uygun kavram ağları şekillendirilmiştir. “Adaptasyon” kavramına ilişkin çizme- yazma tekniği

ve metafor formunun sonuçlarını belirlemek amacıyla elde edilen veriler incelenmiş ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Çizme-yazma tekniğinde elde edilen veriler içerik yönünden incelenerek frekans tablosu oluşturulmuştur. Metafor formundan elde edilen veriler ise kelime bulutu şeklinde verilmiştir.

## BULGULAR

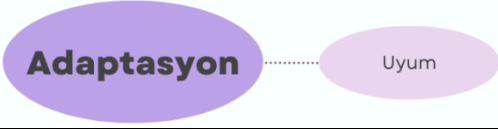
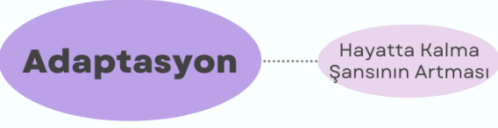
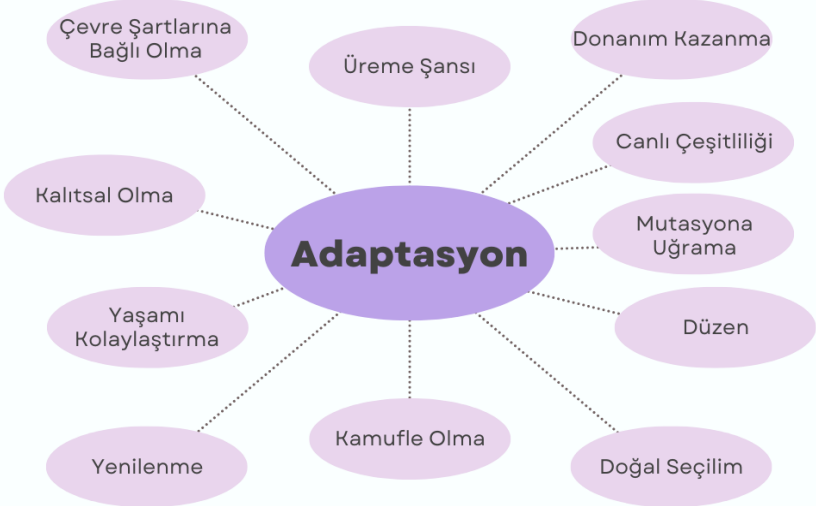
Bu çalışma kapsamında 3 farklı veri toplama aracı yoluyla veriler toplanmıştır. Bu bölümde her bir veri toplama aracından elde edilen bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

### Kelime İlişkilendirme Testinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel yapıları KİT’e göre nasıldır?” alt problemini cevaplamak amacıyla belirtilen kavrama yönelik bulgular sunulmuştur. “Adaptasyon” anahtar kelimesinin tanımına yönelik oluşturulan kavram ağları aşağıda Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.

“Adaptasyon” anahtar kelimesinin tanımına yönelik oluşturulan kavram ağları

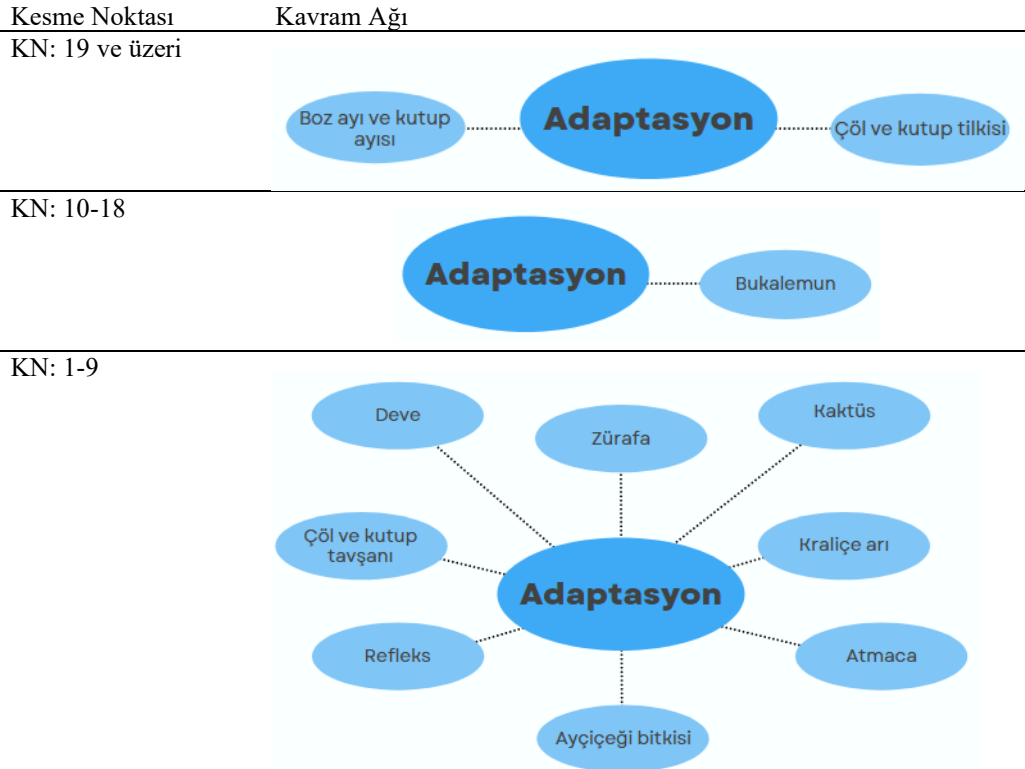
Kesme Noktası	Kavram Ağı
KN: 85 ve üzeri	
KN: 64-84	-
KN: 43-63	-
KN: 22-42	
KN: 1-21	

Kesme noktası aralığı kelimelerin öğrenciler tarafından kaç kez yazıldığını göstermektedir. Tablo 1 incelendiğinde kesme noktası 85 ve üzerinde öğrenciler “adaptasyon” anahtar kelimesine yönelik “uyum” kelimesini ve kesme noktası 22-42 arasında “hayatta kalma şansının artması” kelimelerini yazmıştır. Ayrıca kesme noktası 1-21 arasında öğrencilerin “adaptasyon” anahtar kelimesine yönelik “çevre şartlarına bağlı olma”, “üreme şansı”, “kalıtsal olma”, “canlı çeşitliliği sağlama”, “yaşamı kolaylaştırma”, “yenilenme”, “doğal seçim”, “kamufle olma”, “mutasyona uğrama”, “düzen sağlama” ve “donanım kazanma” şeklinde kelimeler yazdıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler “adaptasyon” anahtar kavramına yönelik kesme noktası 64-84 ve 43-63, aralığında herhangi bir kelime yazmamıştır. “Adaptasyon” anahtar kelimesinin örneklerine yönelik oluşturulan kavram ağları aşağıda Tablo 2’de sunulmuştur.



Tablo 2.

“Adaptasyon” anahtar kelimesinin örneklerine yönelik oluşturulan kavram ağları



Tablo 2 incelendiğinde kesme noktası 19 ve üzerinde öğrencilerin “adaptasyon” anahtar kelimesine yönelik “boz ayı ve kutup ayısı” ve “çöl ve kutup tilkisi” cevap kelimelerini, kesme noktası 10-18 arası için “bukalemun” cevap kelimesini ürettikleri görülmektedir. Ayrıca kesme noktası 1-9 arasında ise öğrencilerin “adaptasyon” anahtar kavramına yönelik “zürafa”, “kaktüs”, “kraliçe arı”, “atmaca”, “ayçiçeği bitkisi”, “refleks”, “çöl ve kutup tavşanı” ve “deve” cevap kelimelerini ürettikleri görülmüştür.

### Çizme-Yazma Tekniğiyle Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel yapıları çizme-yazma tekniğine göre nasıldır?” alt problemini cevaplamak amacıyla belirtilen kavrama yönelik bulgular Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3.

“Adaptasyon” kavramına yönelik yapılan çizimlere ilişkin cevap kelimeleri

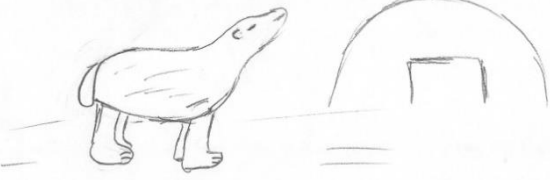
Kavramlar	f	Kavramlar	f
Ayı (Kutup ve Boz)	20	Zürafa	2
Çöl/Kutup Tilkisi	20	Tavus Kuşu	1
Bukalemun	9	Yonca Çiçeği	1
Deve	7	Böcek	1
Kaktüs	5	Penguen	1
Himalaya Tavşanı	4	Köpek balığı	1
Çiçek	4	Arı	1
Kertenkele	3	Panda	1
Orman	3	Kaplumbağa	1
Kelebek	3	Dinozor	1
Yılan	2		
<b>Toplam</b>		<b>91</b>	

“Adaptasyon” anahtar kavramına yönelik toplam frekans değeri 91’dir. En yüksek frekans değeri “ayı (kutup ve boz)” (f=20) ve “çöl/kutup tilkisi” (f=20) cevap kelimelerine aittir. Ayrıca öğrenciler “adaptasyon” anahtar kavramını ifade ederken “bukalemun” (f=9), “deve” (f=7), “kaktüs” (f=5), “himalaya tavşanı” (f=4) cevap kelimelerine de yer vermişlerdir. Belirtilen anahtar kavrama yönelik bir kez tekrar

eden cevap kelimelerin sayısı dokuz olarak bulunmuştur. Bu cevap kelimeler “tavus kuşu”, “yonca çiçeği”, “böcek”, “penguen”, “köpek balığı”, “arı”, “panda”, “kaplumbağa” ve “dinozor” kelimeleridir. Öğrencilerin adaptasyon kavramına yönelik çizme-yazma tekniğiyle elde edilen örnekler Tablo 4’teki gibidir.

Tablo 4.

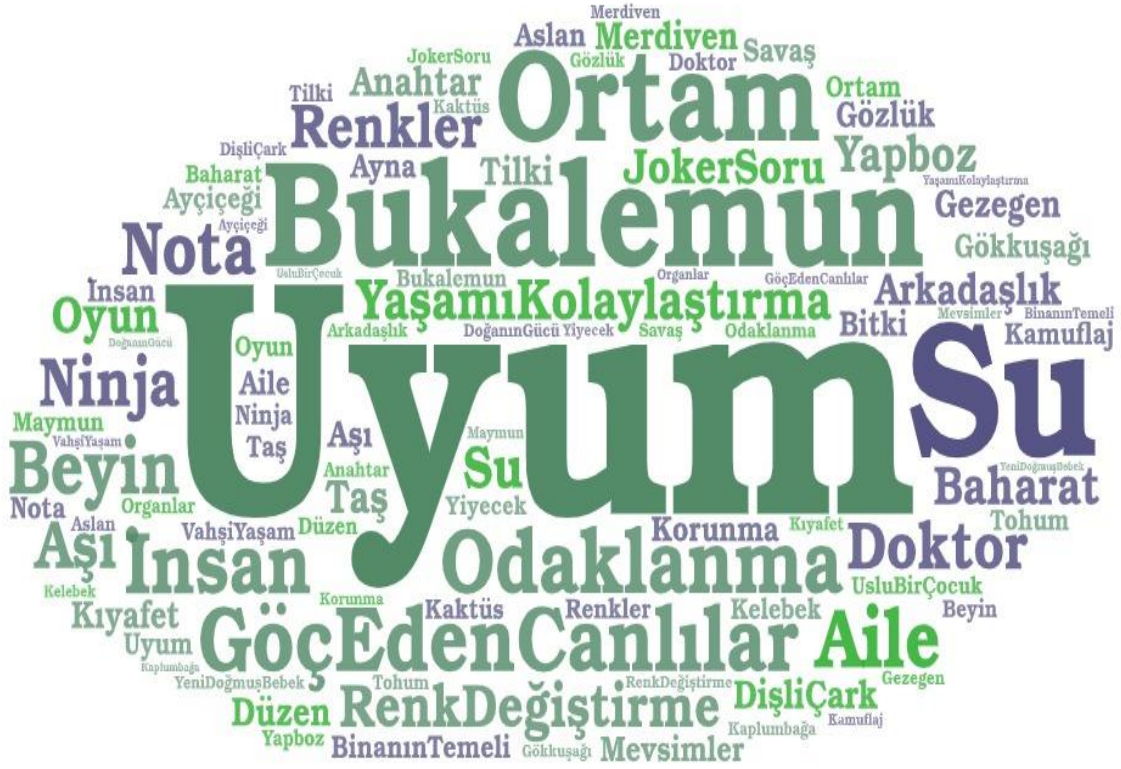
Öğrencilerin adaptasyon kavramına yönelik çizme-yazma tekniğiyle elde edilen örnekler

 <p>Kutup tilkisi sağuk iklimlerde yaşadığı için kedi illerine uyum sağlayın kuyruk kulakları, çöl tilkisi sıcak iklimde yaşadığı için kedi illerine uyum sağlayın büyük kulakları, sehiptir. Burun sebebi sıcaklık dengesi bozdu oluk üzer, çevrelerine uyum sağlayabilmektedir. Adaptasyon bir iyi vesittir. Sebep olabir ve nesilleri nesle aktarir</p> <p>Ö10 kodlu öğrencinin “Çöl/Kutup Tilkisi” koduna yönelik çizimi</p>	 <p>Develerin yaşadıkları ortamdaki kum ve kum fırtınalarında korunmak için uzun deri kirpikleri.</p> <p>Ö48 kodlu öğrencinin “Deve” koduna yönelik çizimi</p>
 <p>Kutup ayıları kutupta yaşadıkları için renkleri beyazdır, kuyrukları kalındır.</p> <p>Ö24 kodlu öğrencinin “Ayı” koduna yönelik çizimi</p>	 <p>Böcekler fabrikada borusundan çıkan dumanla sigaret yapar ama (yani sigara tütününü için) sigaretin süzülmesiyle birlikte kurtlar beyazları yapar.</p> <p>Ö26 kodlu öğrencinin “Böcek” koduna yönelik çizimi</p>

Öğrencilerin “Çöl/Kutup Tilkisi”, “Deve”, “Ayı” ve “Böcek” kodlarına yönelik çizimleri Tablo 4’te görülmektedir. Öğrencilerin çizimleri ve açıklamalarında adaptasyon kavramına ait örneklere yer verdikleri görülmektedir. Öğrenciler adaptasyonu örneklendirme yaparak açıklamışlardır. Çoğu çizim hayvan örneklerini içermektedir.

### Metafor Tekniğiyle Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik metaforik algıları nasıldır?” alt problemini cevaplamak amacıyla belirtilen kavrama yönelik bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.



Şekil 4. Öğrencilerin “adaptasyon” kavramına yönelik ürettikleri metaforlar

Çalışmaya katılan 109 öğrencinin 103’ü “adaptasyon” anahtar kavramına yönelik metafor üretebilmiştir. Öğrenciler tarafından üretilen metaforlar frekans değerine göre kelime bulutu aracılığıyla verilmiştir. Oluşturulan metaforlar içinde en çok tekrar eden metafor “uyum” (f=19) metaforudur. Ayrıca “bukalemun” (f=11), “göç eden canlılar” (f=6) ve “ortam” (f=4) metaforları da kullanılmıştır. Öğrencilerin adaptasyon kavramına yönelik ürettikleri metafor örnekleri Tablo 5’teki gibidir.

Tablo 5.

Öğrencilerin adaptasyon kavramına yönelik ürettikleri metafor örnekleri

1. ADAPTASYON:.....bukalemun..... gibidir.

Çünkü: ...her ortama uyum sağlayabilir.....

Ö40 kodlu öğrencinin “bukalemun” metaforu

1. ADAPTASYON:.....vahşi.....yaşam..... gibidir.

Çünkü: Ortama uyum sağlayan hayvanların yaşamaya ve üreme şansları artıyor.

Ö24 kodlu öğrencinin “vahşi yaşam” metaforu

1. ADAPTASYON:.....Doktor..... gibidir.

Çünkü: ...Yaşamaya şansımızı artırır.....

Ö2 kodlu öğrencinin “doktor” metaforu

1. ADAPTASYON:.....Uyum.....gibidir.

Çünkü: Doğaya uyum sağlarsan kalırsın  
sağlamazsan olursun

Ö29 kodlu öğrencinin “uyum” metaforu

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada 9. Sınıf öğrencilerinin adaptasyon anahtar kavramına yönelik bilişsel yapıları ve metaforik algıları incelenmiştir. Anahtar kavrama yönelik üretilen kelimeler “adaptasyon kavramının tanımı” ve “adaptasyon örnekleri” biçiminde iki tema altında toplanmıştır. En çok uyum kelimesi adaptasyon kavramıyla ilişkilendirilmiştir. Çoğu öğrencinin cevap kelime olarak uyum kelimesini üretmesi, öğrencilerin adaptasyon ile uyum kelimelerini birbirlerinin yerine kullanma eğiliminde olduklarını gösteriyor olabilir. Daha açık bir ifadeyle bu sonucun adaptasyon kelimesini yoğun biçimde günlük anlamıyla kullanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Apaydın & Sürmeli, 2006; Bishop & Anderson, 1990). Bu durum öğrencilerin “ortama uyum sağladım/ adapte oldum” gibi adaptasyon ve uyum kelimesine günlük dilde birlikte karşılaşmalarından dolayı olabilir (Alles, 2001; Keskin & Köse, 2015). En çok “uyum” metaforunun üretilmesi de bu sonuç paralelinde değerlendirilebilir. Buradan hareketle, öğrencilerin derste bilimsel dili daha fazla kullanmaları teşvik edildiği takdirde bu tür kavramların bilimsel içeriğine odaklanacağı ve günlük kullanımın etkisiyle oluşan alternatif kavramların da azalacağı düşünülmektedir (Dagher, Brickhouse, Shipman & Letts, 2004). Diğer taraftan öğrencilerin “çevresel ortama uyum” ifadesinden ziyade “uyum” kelimesini tercih etmeleri, öğrencilerin adaptasyon kavramını yüzeysel ifade etme eğiliminde oldukları şeklinde yorumlanabilir. Farklı bir bakış açısıyla, adaptasyon kavramına yönelik “uyum” gibi belirsiz/yüzeysel bir açıklamada bulunmaları zihinlerinde anlamlı yapıların olmadığını işaret ediyor olabilir. Nitekim literatürde gerek adaptasyonun evrimsel açıdan yerini tam olarak anlaşılması (Apaydın & Sürmeli, 2006; Bishop & Anderson, 1990) gerekse ortaokul öğrencilerinin evrimi genellikle evrimsel mekanizmalar yerine nihai nedenlerle açıklamaları (Kampourakis & Zogza, 2008) bu sonucu destekler niteliktedir.

KİT sonuçlarına göre adaptasyon kavramının tanımına yönelik 13 kelime üretilmiştir. Üretilen kelimelerin tekrar edilme sıklığı dikkat çekici bir sonuç olabilir. Çünkü birey zihninde yapılandığı kavramı daha rahat ifade edebilmekte onun hakkında açıklamalarda bulunabilmektedir. En fazla tekrar eden uyum kelimesi 86 kez tekrar edilmiş ve bu kesme noktasında başka bir cevap kelime üretilmemiştir. Bunun yanı sıra kesme noktası 43-63 ve kesme noktası 64-84 arasında herhangi bir cevap kelime üretilmemesi adaptasyon kavramına yönelik çoğu öğrencinin zihninde anlamlı yapıların oluşmadığı sonucuna götürebilir. Kesme noktası 22-42 arasında “çevre şartlarına bağlı olması” ve “hayatta kalma şansının artması” ifadeleri üretilmiştir. Adaptasyon kavramıyla doğrudan ilişkili olan bu iki ifadenin belirtilmiş olması olumlu bir durum olarak yorumlanabilir. Bu ifadelerin öğrencilerin bilişsel yapılarında yer alması adaptasyon kavramının anlamını yansıtabilecek açıklamalarda buldukları şeklinde yorumlanırken; bu ifadelerin az sayıdaki öğrenci tarafından kullanılması öğrencilerin aslında bu kavramı yeterince tanımadıkları şeklinde açıklanabilir. “Çevre şartlarına bağlı olma” ifadesinin “mutasyon” kavramına göre daha fazla tekrar edilmesi öğrencilerin adaptasyonun sadece çevresel faktörlerle ortaya çıktığını düşündükleri sonucuna götürebilir. Nitekim öğrenciler, adaptasyonun sadece çevresel faktörlerle meydana geldiğini düşünmekte, mutasyonun önemini anlayamamaktadırlar (Ayverdi & Öz Aydın, 2017). Ayrıca “çevre şartlarına bağlı olması” ifadesi her ne kadar adaptasyonun doğru anlamıyla ilişkilendirilmiş gibi olsa da öğrencilerin yanlış bilişsel yapılarla sahip olduğunu gösteriyor da olabilir. Çünkü adaptasyon hem bir süreci hem de bir sonucu ifade edebilir (Sober, 2000). Nitekim alanyazında öğrencilerin adaptasyonun çevresel değişimler nedeniyle oluştuğunu düşündükleri belirtilmektedir (Bishop & Anderson, 1990). Yani organizmaların çevresel şartların değişmesi sonucunda ortama uyum sağlama mecburiyetinde olduklarına inanmaktadırlar (Greene & Edgard, 1990). Öğrencilerin adaptasyon kavramını çevre şartlarına bağlı olarak ifade etmesinde gerek ders kitaplarında gerekse kaynak materyallerde bu ifadenin daha fazla ön plana çıkmasının etkisi olduğu düşünülmektedir (MEB, 2018a; MEB, 2018b).

Kelime çeşitliliği kesme noktası 1-21 arasında yoğunlaşmıştır. Bu kelimeler çok az sayıdaki öğrenci tarafından tekrar edilmiştir. Kesme noktası 1-21 arasında üretilen kelimeler incelendiğinde, tüm ifadelerin adaptasyon anahtar kavramıyla doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bilişsel yapılarında kelime çeşitliliğinin olduğunu gösteriyor olsa da çoğu öğrencinin bilişsel yapılarında bu ifadelerin

yer almadığını da işaret etmektedir. Bu kesme noktasındaki cevap kelimeler incelendiğinde “canlı çeşitliliği sağlama”, “üreme şansı”, “yaşamı kolaylaştırma”, “donanım kazanma” gibi ifadelerin kullanılmasından dolayı daha çok canlılığın kazandığı özelliklere ve kolaylıklara odaklanıldığı düşünülmektedir. Adaptasyon organizmayı bulunduğu ortama daha uyumlu hale getiren kalıtsal özellikler olması nedeniyle (Miller & Levine, 2002, s.380) organizmanın hayatta kalma başarısı ile yakından ilişkilidir (Demir, 2020). Yani değişen çevre koşullarına karşı daha avantajlı/uyumlu özelliklere sahip olanlar daha kolay hayatta kalır ve daha kolay üreyerek avantajlı kılan özelliklerini gelecek nesle daha çok aktarma şansı elde ederler. Buradan hareketle, öğrenciler özelliklerin kazanılmasını içeren ifadeleri ön plana çıkarmıştır denilebilir. Bunun sebebi ise öğrencilerin özelliklerin kaybını içeren evrimsel adaptasyon örneklerini, özelliklerin kazanılmasını içeren örneklere göre daha zorlayıcı görmesi olabilir (Göransson, Orraryd, Fiedler & Tibell, 2020). Ayrıca öğrencilerin adaptasyon kavramının anlamını yansıtacak bilimsel nitelikte doğru açıklamalar yaptığı çıkarımında bulunulabilir. Öte yandan, “doğal seçim” ve “mutasyona uğrama” ifadeleri adaptasyon kavramının doğrudan ilişkili olduğu kavramlarla ilişkilendirilmiş olmasına rağmen bu kavramların az sayıdaki öğrenci tarafından vurgulanmış olması dikkat çekici bir husustur.

Adaptasyon kavramının örnekleri teması altında 11 kelime üretilmesine karşın bu kelimelerin tekrar edilme sıklığı oldukça düşüktür. Adaptasyon kavramına yönelik örnekler verilmesinin sebebi, örneklendirme yapmanın kavrama ait anlamlı bilişsel yapı oluşturmada kolaylık sağlaması olabilir. Bir başka deyişle, öğrenciler günlük yaşamdan somut örneklerle kavrama ait daha anlamlı zihinsel yapılar oluşturmuş olabilirler. Çünkü bireyin bir kavrama yönelik bilişsel yapısının şekillenmesi o kavrama yönelik deneyimler yaşamasıyla direkt olarak bağlantılıdır (Matthews, 2012; Ünal, 1999). Öğrenciler adaptasyon kavramını seçtikleri bir örnekle hatırlamayı tercih ediyor olabilir. Ayrıca öğrencilerin adaptasyon kavramını LGS’ye hazırlanırken görmeleri ilgili kavrama yönelik kelime üretirken örneklendirme yaparak cevap vermelerinde etkisi olabilir. Verilen adaptasyon örneklerinin neredeyse tamamı hayvan örneklerini içermektedir. Bu durumun hayvanlarda kazanılan özelliklerin bitkilere göre daha kolay açıklanmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Großschedl, Seredszus & Harms, 2018). Bunun yanı sıra, öğrencilerin çizimlerinden elde edilen bulgular KİT’ten elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Çünkü birey zihinde var olan yapıyı gerek kelimelerle bağlantı kurarak gerekse bu bağlantıyı yazarak-çizerek ifade etme eğiliminde olabilir. Ayrıca öğrencilerin çizimleri ve KİT’te verdiği örneklerin paralel olması adaptasyon kavramını seçtikleri bir örnekle hatırlamayı tercih ettiklerini de kanıtlar niteliktedir. Adaptasyona ait örnekler ve çizimler bütünsel incelendiğinde adaptasyon kavramına yönelik sık karşılaşılan örneklerin ön plana çıktığından söz edilebilir. Adaptasyon soyut bir kavramdır (Bakırcı & Çalık, 2013). Dolayısıyla günlük hayatta adaptasyona uğramış canlı örnekleri üzerinden adaptasyon kavramını somutlaştırma amacı gütmüş olabilirler. Ayrıca öğrencilerin adaptasyon kavramını “uyum” metaforundan sonra en çok “bukalemun” metaforu ile açıklamaları soyut olan adaptasyon kavramını somut kavramlarla açıkladıkları şekilde yorumlanabilir. Bu örneklerin düşük oranda belirtilmesi adaptasyon kavramına yönelik çoğu öğrencinin bilişsel yapısında adaptasyona ait örneklerin yer almadığı ve bu nedenle zayıf bilişsel yapıya sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin adaptasyon kavramını en son 8. sınıfta işlemelerinin de bir etken olabileceği düşünülmektedir.

## ÖNERİLER

Araştırma sonuçları dikkate alındığında ders kitaplarında öğrencilerin bilişsel yapılarını destekleyecek şekilde, farklı bağlamlar içerisinde (hayvan örneklerinin yanında diğer canlı türlerine yönelik örneklerle) adaptasyon kavramına yer verilmesi önerilebilir. Bilimsel bilgiye sahip olursa dahi bazen kavrama ait açıklamalardaki sorunlar kavramsal bir sorundan ziyade dilsel bir sorun olarak yorumlanabileceği için (Caño & Ormazabal, 2021) öğrencilerin bilimsel dili kullanma durumları tespit edilmesi ve geliştirilmesi önerilebilir. Bu sayede günlük dilde farklı anlamlarda karşılaşılan bu tür kavramların bilimsel içeriğine odaklanılacağı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin adaptasyon kavramını sadece çevre şartlarına bağlı olarak ifade etmesinden dolayı adaptasyon kavramı öğrencilere kazandırılırken öğretim materyallerine veya ders kitaplarına mutasyonun etkisi ön plana çıkarılarak pek çok örneği bir arada görmeleri sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Akyürek, E. & Afacan, O. (2012). Kavram çarkı diyagramı kullanılarak kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2(3), 47-58.
- Akyürek, E. & Afacan, O. (2013). Effects of brain-based learning approach on students' motivation and attitudes levels in science class. *Online Submission*, 3(1), 104-119.
- Alaca, M. B., Yaman, H. & Nas, S. E. (2020). Using the word association test to examine life skills cognitive structures of pre-service science teachers. *Journal of Science Learning*, 4(1), 69-79.
- Alles, D. (2001). Using evolution as the framework for teaching biology. *The American Biology Teacher*, 63(1), 20-24.
- Apaydın, Z. & Sürmeli, H. (2006). Üniversite öğrencilerinin doğal seçim, adaptasyon ve mutasyon ile ilgili görüşleri. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 31-46.
- Ayverdi, L. & Öz Aydın, S. (2017). Bilimsel yaratıcılığı harekete geçirmeye yönelik bir doğal seçim etkinliği: Toka Gagalılar adası. *Journal of Inquiry Based Activities (JIBA)*, 7(1), 9-20, 2017.
- Backett-Milburn, K. & McKie, L. (1999). A critical appraisal of the draw and write technique. *Health Education Research Theory & Practice*, 14(3), 387-398.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bahar, M. & Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 75- 85.
- Bakırcı, H. & Çalık, M. (2013). Adaptasyon ve doğal seçim konusunda geliştirilen rehber materyallerin sekizinci sınıf öğrencilerinin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168).
- Bartov, H. (1978). Can students be taught to distinguish between teleological and causal explanations? *Journal of Research in Science Teaching*, 15, 567-572.
- Bilen, E., Türkyılmaz, B. Y., & Polat, M. 2022. Öğrencilerin bilişsel yapılarının belirlenmesi: Bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği. N. Uzun (Ed.), *Fen ve Matematik Eğitiminde Güncel Araştırmalar* (ss. 51-65) içinde. Anı Yayıncılık.
- Bishop, B. A. & Anderson, C. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 415-427.
- Booth, R. G. (2002). *Perception of the visual environment*. Springer.
- Borgerding, L. A. & Kaya, F. (2019). Preschool children's ideas about biological adaptation during a science camp. *International Journal Of Science Education*, 41(17), 2410-2429.
- Bursa, Ş., Çetin, G., Çeken, R. & Özcan, H. (2022). Ortaokul öğrencilerinin mutasyon, modifikasyon ve adaptasyon kavramları ile ilgili bilişsel yapıları: Çizme-yazma tekniği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 76-94.
- Caño, L. & Ormazabal, U. (2021). Basque secondary school students' understanding of natural selection and teleological reasoning: knowledge vs. knowledge application. *Journal of Biological Education*, 1-18.
- Cerit, Y. (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 693-712.
- Dagher, Z.R., Brickhouse, N.W., Shipman, H. & Letts, W.J. (2004). How some college students represent their understandings of the nature of scientific theories. *International Journal of Science Education*, 26(6), 735-755.
- Deadman, J. A. & Kelly, P. J. (1978). What do secondary school boys understand about evolution and heredity before they are taught the topics?. *Journal of Biological Education*, 12, 7-15.
- Demir, E. (2020). *Drosophila melanogaster'de ergin öncesi yaşam öyküsü karakterleri reaksiyon normlarının mevsimselliğinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekici, G., Gökmen, A., ve Kurt H., (2014). Öğretmen adaylarının "bilgisayar" kavramı konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 357-401.
- Ercan, F., Taşdere, A. & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 136-154.

- Eren, F. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin bilişim teknolojileri algılarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya,
- Gilbert, J. K., Boulter, C. & Rutherford, M. (1998a). Models in explanations, part 1, horses for courses? *International Journal of Science Education*, 20, 83-97.
- Gilbert, J. K., Boulter, C. & Rutherford, M. (1998b). Models in explanations, part 2, whose voice? whose ears? *International Journal of Science Education*, 20, 187-203.
- Gilbert, J. K., & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10(1), 61-98.
- Giren, E. & Durak, S. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin oyuncak kavramına ilişkin metaforik algıları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 561-575.
- Göransson A. Orraryd D., Fiedler D., & Tibell LA. (2020). Conceptual characterization of threshold concepts in student explanations of evolution by natura selection and effects of item context. *CBE Life Sci Educ.*;19(1).
- Grene, J. R. & Edgard, D. (1990). The logic of university students' misunderstanding of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 875-885.
- Großschedl, J., Seredszus, F. & Harms, U. (2018). Future biology teachers: evolutionary knowledge and acceptance of the evolutionary theory . *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 51-70.
- Gülçiçek, Ç. & Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 36-48.
- Işıklı, M., Taşdere, A., & Göz, N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının Atatürk ilkelerine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- İnel, Y., Akar, C. & Uztemur, S. (2016). 8th students' perceptions towards administration types: Revealing their cognitive structures via word association test. *Journal of History School*, 9, 523-540.
- Kalyoncu, R. & Liman, S. (2013). Öğretmenlerin " görsel sanatlar dersi" ve " görsel sanatlar öğretmeni" kavramlarına ilişkin metaforları. *Fine Arts*, 8(1), 115-130.
- Kampourakis, K., Pavlidi, V., Papadopoulou, M. & Palaiokrassa, E. (2012). Children's teleological intuitions: What kind of explanations do 7-8 year olds give for the features of organisms, artifacts, and natural objects? *Research in Science Education*, 42, 651-671.
- Kampourakis, K. & Zogza, V. (2008). Students' intuitive explanations of the causes of homologies and adaptations. *Science & Education*, 17(1), 27-47.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma teknikleri*. Ankara: Sanem Matbaacılık.
- Kaya, M. F. & Taşdere, A. (2016). An alternative measurement and assessment method for elementary Turkish education: Word Association Test (WAT). *Electronic Turkish Studies*, 11(9), 803-20.
- Keskin, B. & Özyay, E. (2015). Understanding adaptation and natural selection: Common misconceptions. *International Journal of Academic Research in Education*, 1(2), 53-63.
- Kural, N. (2022). *Ortaöğretim öğrencilerinin buharlaşma ve kaynamaya yönelik kavramsal anlamalarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Levin, I. (1995) Children's perceptions of their family. In Brannen, J. and O'Brien, M. (Eds.), *Childhood and parenthood. Proceedings of ISA Committee for Family Research Conference on Children and Families*. Institute of Education, University of London, London.
- Matthews, M. R. (2002). Constructivism and science education: A further appraisal. *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 121-134.
- McClelland, J. L., ve Rogers, T. T. (2003). The parallel-distributed processing approach to semantic cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 310-322.
- MEB (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018b). *Ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu 6., 7. ve 8. Sınıflar* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Miller, K. R. & Levine, J. S. (2002). *Biology* Upper Saddle River. NJ: Prentice Hall.
- Özden, D. Ö. & Özden, M. (2015). Çevre sorunlarına ilişkin öğrenci çizimlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 1-20.
- Özmen, H. & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Passmore, C. & Stewart, J. (2002). A modeling approach to teaching evolutionary biology in high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (3), 185-204.
- Sober, E. (2000). *Philosophy of biology* (2nd ed.). Boulder, CO: Westview Press.
- Tamimi, Y. (2005). *Örgüt Kültürünün Metaforlarla Analizi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Taşdere, A., Özsevgeç, T. & Türkmen, L. (2014). Bilimin doğasına yönelik tamamlayıcı bir ölçme aracı: Kelime ilişkilendirme testi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 129-144.
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy Of Management Journal*, 44(5), 996-1004.
- Ünal, S. (1999). Aktif öğrenme, öğrenmeyi öğrenmek ve probleme dayalı öğrenme. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 373-378.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, G. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110-128.
- Yıldızay, Y. (2020). *Öğrencilerin kalıtım kavramına yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) ve yazma testi ile belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.