

# Destek ve Hareket Sistemi Öğrencilerin Zihinlerinde Nasıl Algılanıyor ve İlişkilendiriliyor?<sup>1</sup>

Kevser ARSLAN<sup>2</sup>

Vildan BOZ<sup>3</sup>

Bayram COŞTU<sup>4</sup>

## Öz

Bu araştırmanın amacı, altıncı sınıf öğrencilerinin Kelime İlişkilendirme Testi aracılığıyla “Destek ve Hareket Sistemi”ne ilişkin bilişsel yapılarını ortaya koymak ve kavram yanılgılarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek ve bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak için veri toplama aracı olarak Kelime İlişkilendirme Testi kullanılmıştır. Araştırma, tarama modeliyle yürütülmüştür. Çalışma grubunu İstanbul İline bağlı iki farklı devlet okulunun 6. sınıflarında öğrenim görmekte olan 66 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere 5 adet anahtar kavram (kas, kemik, eklem, iskelet ve hareket) verilerek belirlenen sürede bu kavramlara yönelik öğrencilerin zihinlerinde ilişkilendirdikleri kelimeleri yazmaları istenmiştir. Kelime ilişkilendirme testi uygulanmadan önce pilot çalışma yapılarak öğrencilerin yöntemle aşina olmaları sağlanmıştır. Asıl uygulama sonrasında anahtar kavramlarla ilgili öğrencilerin ilişki kurdukları sözcükler ayrıntılı olarak incelenerek frekans tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan frekans tablosundaki verilerden yararlanılarak öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya koyan kavram ağları çizilmiştir. Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması amacıyla veriler bir alan eğitimi uzmanı tarafından incelenmiş ve kodlayıcılar arası güvenilirlik değeri hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin destek ve hareket konusuna ilişkin bilgi sahibi olmalarına rağmen bazı öğrencilerin anahtar kavramlarla ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin en çok kas anahtar kavramına, en az ise hareket anahtar kavramına ilişkin cevap kelimeler yazmış oldukları görülmektedir. Kas kavramına ilişkin ise çizgili kas, düz kas ve kalp kası öğrenciler tarafından en çok tekrarlanan sözcüklerdir. Kas, iskelet, eklem gibi kavramlarla ilgili kavram yanılgılarının olduğunu ve anahtar kavramlarla ilgili bilgilerinin daha çok yüzeysel olduğunu ortaya koyulmuştur. Çalışmalar da dikkate alınarak sonuçlar tartışmaya açılmış ve bazı önerilere yer verilmiştir. Araştırma sonuçları tartışılmış ve sonuçlar dikkate alınarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Eğitimi, Destek ve Hareket Sistemi, Kelime İlişkilendirme Testi, Kas-İskelet Sistemi

<sup>1</sup>Bu çalışma, 9-10 Mayıs 2020 tarihleri arasında düzenlenen FSM Vakıf Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde (FSMVU-EAK2020) sözlü bildiri olarak sunulmuştur

<sup>2</sup>Kevser Arslan, Yüksek Lisans Öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye, [arslankevser@96gmail.com](mailto:arslankevser@96gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-0658-7175>

<sup>3</sup>Vildan Boz, Yüksek Lisans Öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye, [bozvilddan@gmail.com](mailto:bozvilddan@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-3997-8543>

<sup>4</sup>Bayram Coştu, Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye, [bayramcostu@gmail.com](mailto:bayramcostu@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-1429-8031>

## How the Supportand Movement System is Perceived and Associated with Students' Minds?

### Abstract

The aim of this study is to reveal the cognitive structures of sixth grade students related to the "Support and Movement System" and to determine misconceptions through the Word Association Test. For this purpose, Word Association Test was used as a data collection tool to determine students' misconceptions and reveal their cognitive structures. The research was carried out with a scanning model. The study group consists of 66 secondary school students studying in the 6th grade of two different public schools of Istanbul Province. 5 key concepts (muscle, bone, joint, skeleton and movement) were given to the students and they were asked to write the words they relate in the minds of the students for these concepts. Before the word association test was applied, a pilot study was carried out and students were made familiar with the method. After the main application, the words related to the key concepts related to the students were examined in detail and a frequency table was created. By using the data in the frequency table created, concept networks that reveal the cognitive structures of the students were drawn. In order to ensure the reliability of the research, the data were examined by a field education specialist and the reliability value between the coders was calculated. As a result of the research, it was determined that some students have misconceptions about key concepts, although they have knowledge about support and movement. In the research, it is seen that the students wrote the answer words mostly about the muscle key concept and the least for the motion key concept. Regarding the concept of muscle, striped muscle, smooth muscle and heart muscle are the most frequently repeated words by students. He revealed that he had misconceptions about concepts such as muscle, skeleton and joint, and that his knowledge of key concepts was more superficial. Considering the studies, the results are opened to discussion and some suggestions are included. Research results are discussed and some suggestions are made considering the results.

**KeyWords:** ScienceEducation, SupportandMovementSystem, Word Association Test, Musculo-skeletalSystem.

### Giriş

Fen eğitiminde son derece büyük öneme sahip alanlardan biri kavram öğretimidir. Kavram öğretiminin başarısı, kavramların doğru ve yerinde kullanılması ve diğer kavramlar ile karıştırılmamasıyla sağlanabilir. Kavramlar; herhangi bir nesneden bahsedildiğinde, o nesne ile ilgili olarak insan zihninde oluşan ilk çağrışımlardır (Çepni, 2005); başka bir deyişle benzer özellikteki olay, düşünce ve nesnelere grubunun ortak adıdır (Kaptan, 1998). Kavramlar karmaşıklıkları azaltarak dünyanın daha net anlaşılmasına olanak tanınmasıyla beraber yeni durumlara genelleme yapabilmeyi de sağlar; düşünme düzeyini artırır ve bilginin uzun süreli belleğe aktarılması işlemini kolaylaştırır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Bir bilimin ana kavramlarının öğrencilere etkili bir biçimde öğretilmesiyle, öğrencilerin o bilime ilişkin prensipleri anlamaları ve problemlere ilişkin çözüm üretebilmeleri için gerekli olan zihinsel beceriler kazandırılmış olur (Senemoğlu, 2013). Bu bağlamda, bir bilim olarak ele alınan fen bilimleri içeriğinde bulunan kavramların öğrencilere etkin bir biçimde öğretilmesinin faydalı

olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan kavramları doğru bir şekilde öğrenen bireyler, olay ve olguları daha kolay bir biçimde algılamakta ve çözümlenmektedirler (Ayyıldız ve Altun, 2013). Bu açıdan bakıldığında ise fen öğretimi çerçevesinde kavram yanlışlığı belirleme çalışmalarının yapılmasının ve belirlenen kavram yanlışlıklarının giderilmesine yönelik çözüm üretilmesinin önemli olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin, zihinlerinde oluşturmuş oldukları kavram yanlışlıklarının meydana gelmesinin altında yatan birçok sebep mevcuttur. Ancak araştırmalar gösteriyor ki özellikle öğretim programları, öğretmen ve öğrencinin kendi deneyimleri kavram yanlışlıklarının oluşmasında önemli rol oynamaktadır (Öksüz, 2010). Bu etkilerin yansımaları olarak, öğrencilerin fen kavramlarına yanlış ve farklı anlamlar yüklemiş oldukları görülmektedir (Kıray, Aktan, Kaynar, Kılınc ve Görkemli, 2015). Her dersin öğretiminde olduğu gibi, fen öğretimi sürecini de zorlaştıran faktörlerin başında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlıkları gelmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları kavram yanlışlıkları, sonraki öğrenmelerini de son derece olumsuz yönde etkileyebilir. Ayrıca öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerdeki mevcut yanlışlıklar, yeni kavramlar oluşturmaları sürecinde hatalı öğrenmelere yol açabilir (Önsal, 2016). Bu nedenle asıl öncelik bireylerin daha önce sahip olduğu bilgileri ortaya çıkarıp, bu bilgileri bilimsel bilgi bağlamında değerlendirmektir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Buradan hareketle öğrencilerin hem günlük yaşantılarında hem de dersler sırasında zihinlerinde oluşturdukları kavram yanlışlıklarının belirlenmesi ve belirlenen bu kavram yanlışlıklarının bilimsel olan doğru kavramlarla değiştirilmesi gerekmektedir (Nakiboğlu ve Özkılıç, 2006). Öğrencilerin fen öğretimi konularına ilişkin sahip oldukları yanlışlıkların doğru bilgiyi elde edebilmelerinde engel oluşturduğu göz önüne alındığında, öğrencilerde yer etmekte olan fen kavramlarının araştırılmasını zorunlu hâle getirmektedir (Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007).

Öğrencilerin zihinlerinde yer eden kavram yanlışlıklarının ortaya çıkarılmasında yararlanılan bazı /teknikler geliştirilmiştir. Kelime ilişkilendirme, yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, analogi, tahmin-gözlem ve açıklama geliştirilen bunlardan bazılarıdır (Bahar, 2003). Bahsi geçenler arasında, öğrencinin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arası bağları ve bilgi ağını çözümlenmek, uzun süreli bellekte yer alan kavramlar arasındaki ilişkilerin yeterli olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla kullanılan en eski ve en yaygın kullanılan kelime ilişkilendirme testleri (KİT)'dir (Özatlı ve Bahar, 2010).

Kısacası fen eğitiminde öğrencilerin, çoğu bilimsel konu hakkında oluşturdukları kavram yanlışlıkları çalışmaları, araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir ve birçok araştırmanın konusunu oluşturmuştur. Bu araştırmaların sonuçları doğrultusunda öğrencilere verilen fen eğitiminde kazandırılacak hedefler çerçevesinde kavram öğretiminin önemi bir kez daha vurgulanmış olduğu söylenebilir. Öğrenciler açısından etkili bir fen öğretiminin, bilginin ezberlenmesine dayandırılmadan kavramlar düzeyinde anlamlı öğretilmesiyle sağlanabilir. Yapılan birçok çalışmada (Balcı, Çakıroğlu ve Tekkaya, 2004; Özyay Köse, Pekel ve Hasenekoğlu, 2009) fen bilimleri dersi kapsamında kavram öğretiminin gerçekleştirilmesinin son derece önemli olduğuna işaret edilmektedir. Bu güçlüklerin ortaya çıkmasında biyoloji konularının kavramlar açısından zengin bir potansiyele sahip olması önde gelir (Selvi ve Yakışan, 2004). Bu duruma dayanak oluştururcasına alanyazında, biyoloji konuları ile ilgili olarak fotosentez, hücre bölünmeleri, ekoloji, evrim, sindirim sistemi, solunum sistemi, boşaltım sistemi, sinir sistemi ve hormonlar, dolaşım sistemi, enzimler ve genetik konularında öğrenme güçlüğü çekildiğini ve bu konularda kavram yanlışlıklarının olduğu tespit edilmiştir (Cerrah, Özsevgeç ve Ayas, 2005; Kwen, 2005; Pelaez, Boyd, Rojas, ve Hoover, 2005; Sebitosi, 2007; Selvi ve Yakışan, 2004; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000; Yıldırım, Nakipoğlu, ve Sinan, 2004). Buradan hareketle, fen bilimleri dersinin alt

disiplinlerinden biri olan biyoloji konuları öğrenciler tarafından anlaşılmakta güçlük çekildiği söylenebilir.

Öğrenmede önemli bir konumda olan kavramsal öğrenmenin, fen öğretiminde de son derece önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu alanda yapılan çalışmalara gün geçtikçe ihtiyaç duyulması, kavram yanlışları araştırmalarını arttırmaktadır (Joung, 2009). Son zamanlarda çoğu araştırmacı farklı kademelerdeki öğrenciler tarafından oluşturulmuş fen kavramlarıyla ilgili birçok yanlışlı düşünce yapılan araştırmalarla belirlenmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalar fen bilimleri dersi kapsamında hücre, atom, ısı ve sıcaklık, çevre, karışımların yapısı gibi birçok konuda öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir (Bozdağ ve Ok, 2019; Karakırık ve Kabapınar, 2019; Uzoğlu ve Aktürk, 2019; Yılmaz, Gündüz, Çimen ve Karakaya, 2017; Çetinkaya ve Taş, 2018; Koç ve Turan, 2018; Balbağ, 2018).

Uzoğlu ve Aktürk (2019), yapmış oldukları çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazmayı seçmişlerdir. Bu bağlamda, beşinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 50 öğrenciyle öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazma aktivitesi gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin yazmış oldukları mektuplar içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş ve öğrencilerinin ısı ve sıcaklık kavramlarına ilişkin birçok eksikleri ve kavram yanlışları ortaya konulmuştur.

Karakırık ve Kabapınar (2019), yapmış oldukları çalışmada 9. sınıf öğrencilerine yönelik atom ve iyon yarıçapı konusunun kavram karikatürleriyle öğretimini amaçlanmışlardır. Bu doğrultusunda kavram karikatürleri temelindeki öğretim 9. Sınıf öğrencilerine uygulanmış ve etkililiği geleneksel öğretiminki ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri temelindeki öğretimin öğrencilerin büyük çoğunluğunun öğretim öncesi mevcut kavram yanlışlarını gidermiş olduğunu ortaya koymuştur.

Bozdağ ve Ok (2019), 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin hücre konusundaki kavram yanlışlarını dört aşamalı test kullanarak ortaya koymuşlardır. Hücre Kavramsal Ölçme Aracı (HKÖA) kullanılmıştır. Bu bağlamda dördü güçlü düzeyli, altısı orta düzeyli olmak üzere on kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Çetinkaya ve Taş (2018), etkinlik temelli web materyalinin 6. Sınıf düzeyinde vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, deneysel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, betimsel analiz tekniği analiz etmiş ve etkinlik temelli web materyalinin kavram yanlışlarının azaltılmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karakaya (2017) 7. sınıf fen bilimleri ders kitabının bilimsel içeriğini değerlendirdikleri araştırma sonucunda, ünitelerde yer alan konu içeriklerinde bilimsel hataların olduğu ve bu hataların öğrencilerde kavram yanlışına neden olabileceği tespit etmişlerdir.

Koç ve Turan (2018) ise sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik kavramlarına ilişkin kavramsal anlamalarını ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla genetik kavramsal anlama testini kullanmışlardır.

Bununla birlikte incelenen alanyazında kelime ilişkilendirme testinin biyoloji konularına yönelik kullanımına da rastlanmıştır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen bir çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemleri ünitesi ile ilgili kavram yanlışlarının KİT Testi aracılığıyla ortaya çıkarılması amaçlanırken (Yeşilyurt ve Gül, 2012) ; diğer bir çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının 'bakteri' konusundaki bilişsel yapıları ve alternatif kavramları KİT Testi ile incelenmiştir (Kurt ve Ekici, 2013). Ancak, biyoloji alanında yapılan kavram çalışmalarının

çoğunluğu fotosentez, evrim, genetik, osmoz-difüzyon ve hücre bölünmeleri gibi konular üzerinde yoğunlaşmaktayken “Sistemler” konusuna ait ünitelere daha az yer verildiği görülmektedir (Bahar, 2002). Fen bilimleri dersinde öğretilen biyoloji konularından “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi altında yer verilen önemli ve kavranması güç olan konulardan biri de “Destek ve Hareket Sistemleri”dir.

Özetle, ilgili yapılan çalışmalarda fen bilimleri dersi yer alan biyoloji konularından biri olan sistemler konusuna yönelik kavram yanlışlığı belirlenmesine yönelik yapılan çalışmaların sınırlı düzeyde olduğu söylenebilir. Dolayısıyla da, “Destek ve Hareket Sistemleri” konusunda herhangi bir KİT testi çalışmasına rastlanmaması yürütülecek çalışmanın bu alandaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, fen bilimleri dersi kapsamında biyoloji konularında gerçekleştirilecek kavram öğretiminin öğrenciler açısından önemi düşünüldüğünde, bu konuda yapılan çalışmaların alanyazın yönünden gerekli olduğu açıktır.

### **Amaç**

Bu çalışmada, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin “Destek ve Hareket Sistemi” konusuyla ilgili bilişsel yapılarını ve kavram yanlışlarının kelime ilişkilendirme testi ile ortaya çıkartılması amaçlanmıştır.

### **Yöntem**

#### **Araştırma Deseni**

Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin destek ve hareket sistemine ilişkin bilişsel yapılarını ve kavram yanlışlarını ortaya koymayı amaçlayan araştırma, tarama modeli temel alınarak yürütülmüştür. “Tarama modeli, geçmişte ya da halen mevcut bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir araştırma modelidir.” (Karasar, 2006).

#### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 öğretim yılında İstanbul iline bağlı iki farklı devlet okulunda altıncı sınıflarda öğrenim görmekte olan toplam 66 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılım sağlayan öğrencilerin %78,8'i kız; %21,2'si ise erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışma grubunun kapsamlı olması için İmam Hatip Ortaokulu ve Ortaokul olmak üzere iki farklı okuldan öğrencilerden çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışma grubunda, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi yararlanılmıştır. Bu örnekleme yönteminin amacı, araştırmacı tarafından oluşturulan veya daha önceden oluşturulmuş ölçüt ya da ölçütleri karşılayan örneklem grubuyla çalışmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma kapsamında belirlenen öğrencilerin destek ve hareket ünitesini işlemiş olmaları ölçüt alınarak KİT testi uygulaması fen bilimleri dersi içerisinde yapılmıştır. Araştırma kapsamında belirlenen öğrencilerin destek ve hareket ünitesini işlemiş olmaları dikkate alınarak KİT testi uygulaması fen bilimleri dersi içerisinde yapılmıştır.

#### **Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada; öğrencilerin “Destek ve Hareket Sistemi” konusuyla ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek, bilişsel yapılarını ortaya çıkarabilmek amacıyla Kelime İlişkilendirme Testi uygulanmıştır.

Kelime ilişkilendirme testinde konuyla ilgili, konunun temelini oluşturan 5 adet (Kas, Kemik, Eklem, İskelet ve Hareket) anahtar kavram uzman görüşleri doğrultusunda belirlenmiştir. Kavramların seçimi için fen eğitiminde uzman üç alan eğitimi uzmanından yardım alınmıştır.

Seçilen kavramlar, zincirleme cevap riskini önlemek amacıyla; her sayfada birer kavram olacak şekilde alt alta 10 defa yazılarak düzenlenmiştir. Böylelikle öğrencilerin yazmış oldukları kavrama tekrar dönmeleri engellenerek, yazmış oldukları kavramın çağrıştırdığı kelimeyi yazma durumu ortadan kaldırılacaktır. Bu da uygulanan testin amacını zedelenmesini engelleyecektir (Bahar ve Özatlı, 2003).

KİT için seçilen kavramlar; iskelet, kemik, kas, eklem ve harekettir. Kelime ilişkilendirme testini uygularken öğrencilerden anahtar kelimelerin akıllarına getirdiği kavramları yazmaları ve bu kavramlarla ilgili bir cümle kurmaları istenmiştir. Kurulan cümlelerin verilmiş olan anahtarkavrama yönelik ve ilişkili kelimeyi içeren tek bir cümle yazmaları gerektiği belirtilmiştir.

Esas uygulama gerçekleştirilmeden önce, araştırmacı tarafından hazırlanan KİT testi altıncı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan ve belirlenen çalışma grubundan bağımsız olarak seçilen 5 farklı öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Böylelikle KİT testinin pilot uygulaması yapılarak esas uygulamaya hazır hale getirilmiş ve kavramların sınıf düzeyine uygunluğu test edilmiştir. Uygulama sırasında kelime ilişkilendirme testinin yaklaşık iki dakikada tamamladığı, minimum sürenin 50 saniye ve maksimum sürenin en düşük 110 saniye olduğu bir belirlenmiştir. Pilot uygulama sırasında öğrenciler, araştırmacıya iki soru yöneltmişlerdir. Öğrencilerden gelen sorulardan biri, verilen anahtar kavramlara ilişkin akıllarına gelebilecek her kelimeyi yazabilme haklarının olabileceği ile ilgili diğeri ise yazacakları ilgili cümlenin hangi kelimeyle ilgili olduğuydu. Ayrıca pilot uygulamada toplanan KİT testlerinde öğrencilerin boş bıraktığı herhangi bir anahtar kavram ve cümleyle rastlanmamıştır.

Ayrıca, öğrencilere daha önce kelime ilişkilendirme testi uygulanmadığı için uygulama öncesinde örneklendirme yapılarak gerekli açıklamalar yapılmıştır. Çalışmada kullanılan anahtar kavramlardan farklı bir kavram belirlenerek, bu belirlenen örnek kavramla çalışma grubuna kısa bir uygulama yapılmış ve uygulama süreci öğrencilere açıklanmıştır. Oluşturulan KİT testinde, örneği Şekil 1’ de yer verilmiştir.

### Şekil 1. Araştırmada Kullanılan KİT Testi Örneği

Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 Kemik.....  
 İlgili Cümle.....

## Verilerin Analizi

Anahtar kavramlarla cevap olarak ilişkilendirilen kelimelerin kaç kişi tarafından yazıldığını gösteren frekans tablosu oluşturulmuştur. Anahtar kavramlar arası ilişkileri ve anahtar kavramların cevap olarak ilişkilendirilen kelimelerle olan ilişkilerini görmek amacıyla kavram ağları oluşturulmuştur. Kavram ağlarının oluşturulmasında kavramsal ilişkilerin net bir şekilde görülebilmesi amacıyla Bahar ve diğerleri (1999) tarafından geliştirilen kesme noktası tekniğinden yararlanılmıştır. Bu teknikte; kesme noktaları aracılığı ile ortaya çıkan kavram ağları ilgili kesme noktası aralığındaki kavramların öğrenciler tarafından ne kadar tekrar edildiğini ifade etmektedir (Bahar vd.,1999; Baharve Özatl, 2003).

Kelime ilişkilendirme testinde yer alan herhangi bir anahtar kavram için en fazla verilen cevap kelimeye ilişkin belirlenen sayı ve aşağısı kesme noktası olarak belirlenebilir. Belli frekansın üstünde bulunan cevaplar kavram ağının ilk kısmındaki bölüme yazılır. Daha sonra kesme noktası belirli aralıklar ile aşağıya çekilir ve tüm anahtar kelimeler kavram ağında çıkıncaya kadar işlem devam eder (Bahar ve Özatl, 2003). Buradan hareketle araştırmamız kapsamında kavram ağları için; (1) kesme noktası 20 ve yukarısı, (2) kesme noktası 15-19, (3) kesme noktası 10-14 ve (4) kesme noktası 5-9 olacak şekilde dört kesme noktası belirlenmiştir. Her bir kesme noktası öğrencilerin anahtar kavramlarla ilişkili yazmış oldukları kelimelerin frekans değerlerine göre belirlenmiştir. Ayrıca, Şekil 1'de kavram ağlarında verilen her bir kesme noktası farklı bir rengi temsil etmekte olup, kesme noktaları ile kesme noktalarının isimleri aynı renkte yazılmıştır. Verilerden hareketle oluşmuş kavram ağında kesme noktaları ve her bir kesme noktası aralığını ifade eden renkler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

- Kesme noktası 20 ve üzeri kırmızı renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 15-19 aralığı mavi renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 10-14 aralığı yeşil renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 5-9 aralığı siyah renk ile ifade edilmiştir.

Kavramlarla ilgili yazılan cümleler, bilimsel bilgi veya kavram yanlışlığı içerme durumları göz önünde bulundurularak detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ercan ve Taşdere (2010) tarafından geliştirilmiş olan frekans tablosundan faydalanılarak, incelenen cümlelerin frekans tabloları oluşturulmuştur.

Oluşturulan frekans tablosu ile bilişsel yapıyı ve kavramsal bağlantıları daha açık bir biçimde görülmesi adına kavram ağı oluşturulabilir (Tokcan, 2015). Kavram ağları, her bir anahtar kelimenin birbiriyle ilişkisini ve anahtar kelimeye yönelik yazılmış ilişkili kelimenin birbiriyle ilişkisini ortaya konulmasında fayda sağlayabilmektedir. Bu nedenle oluşturulan frekans tablosu dikkate alınarak, her bir anahtar kavrama verilen ilişkili kelime kavram ağına yerleştirilmiştir.

## Araştırmanın Güvenirliliği ve Geçerliliği

Araştırmanın geçerliliğin sağlanması amacıyla uzman görüşlerine başvurulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu bağlamda çalışmanın her bir aşaması uzmanlarla görüşme sağlanıp, veriler değerlendirilmiştir.

Araştırmanın güvenirliliğinin ortaya konulması amacıyla Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik formülünden faydalanılmıştır. Elde edilen veriler fen alanında iki uzman eğitimci tarafından değerlendirilerek, uzmanların ortaya koyduğu kodlar il uzlaşma olup olmadığına bakılmıştır. Kodlama sonucu uzmanların 24koddan görüş birliğinde yaşadığı; 3 koddan görüş ayrılığı yaşadığı



görülmüştür. Yapılan kodlamalar sonrasında Güvenirlilik Formülü = Görüş birliği / (Görüş birliği+Görüş ayrılığı) formülü kullanılarak güvenirlilik değeri ise 0.89 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla da (Güvenirlilik= (24/24+3)X100 %89 oranında bir uyum sağlanmış olduğu söylenebilir.

### Bulgular

Kavramlarının anlaşılma düzeyinin belirlenmesinde, o kavramla ilişkilendirilen diğer kavramlardan ve bu kavramların niteliğinden faydalanılabilir. KİT'te yazılan her bir anahtar kavramla ilişkilendirilmiş cevap kelimelerin sayısı Tablo 1'de yer almaktadır.

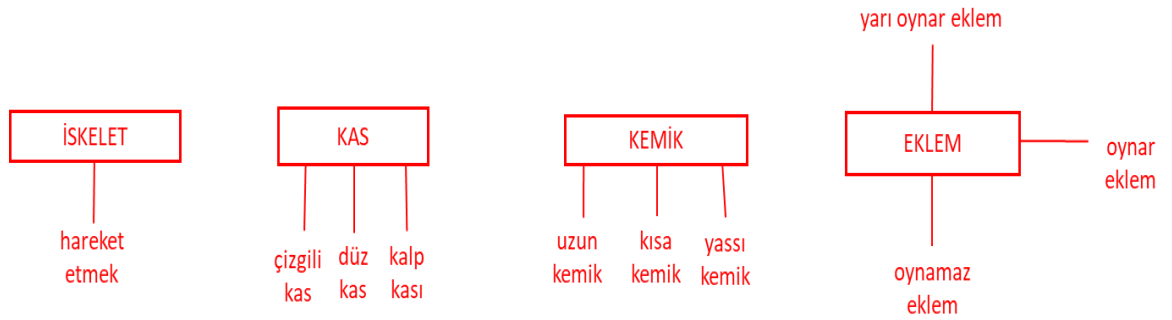
**Tablo 1. Anahtar Kavramlara Verilen Cevap Kelimelerin Sayısı**

Anahtar Kavramlar	Kelime Sayısı
Kas	31
Kemik	24
Eklem	20
İskelet	22
Hareket	18
Toplam	223

Tablo 1 incelediğinde, teste verilen kavramlara yönelik olarak toplam 223 kelime üretildiği görülmektedir. Öğrencilerin, en çok kas anahtar kavramını (31 kişi), en az ise hareket anahtar kavramını (18 kişi) cevap kelime olarak yazmış olduğu tablodan anlaşılmaktadır.

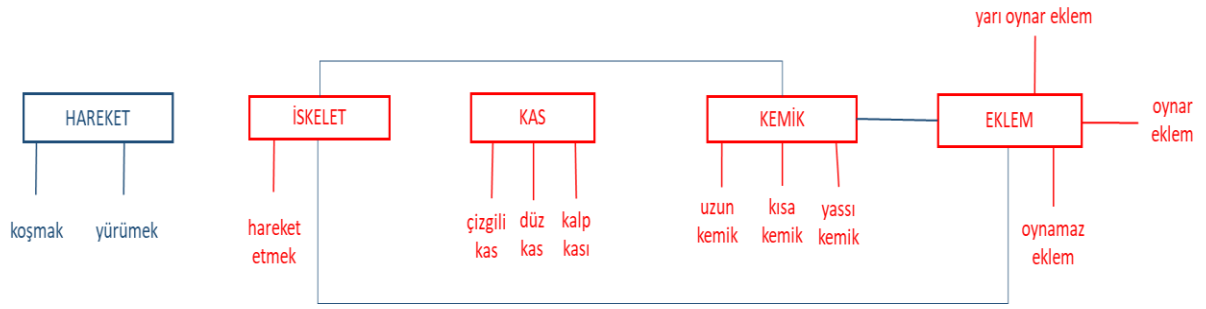
Aşağıdaki Şekil 2'de verilen kavram ağları Ek 1'de yer alan frekans tablosundaki anahtar kavramlar ve bu kavramlarla ilişkilendirilen cevapların test sonuçlarına göre oluşturulmuştur. Bu ağlara ait yorumlar Şekil 1'in altında yer almaktadır.

**Şekil 2. Anahtar Kavramlara Verilen Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı**

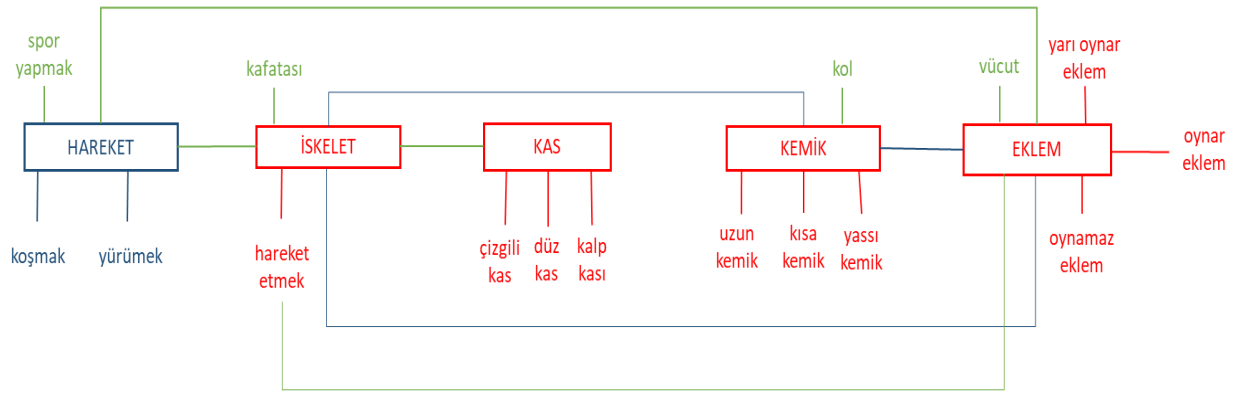


Kesme Noktası 20 ve Yukarısı

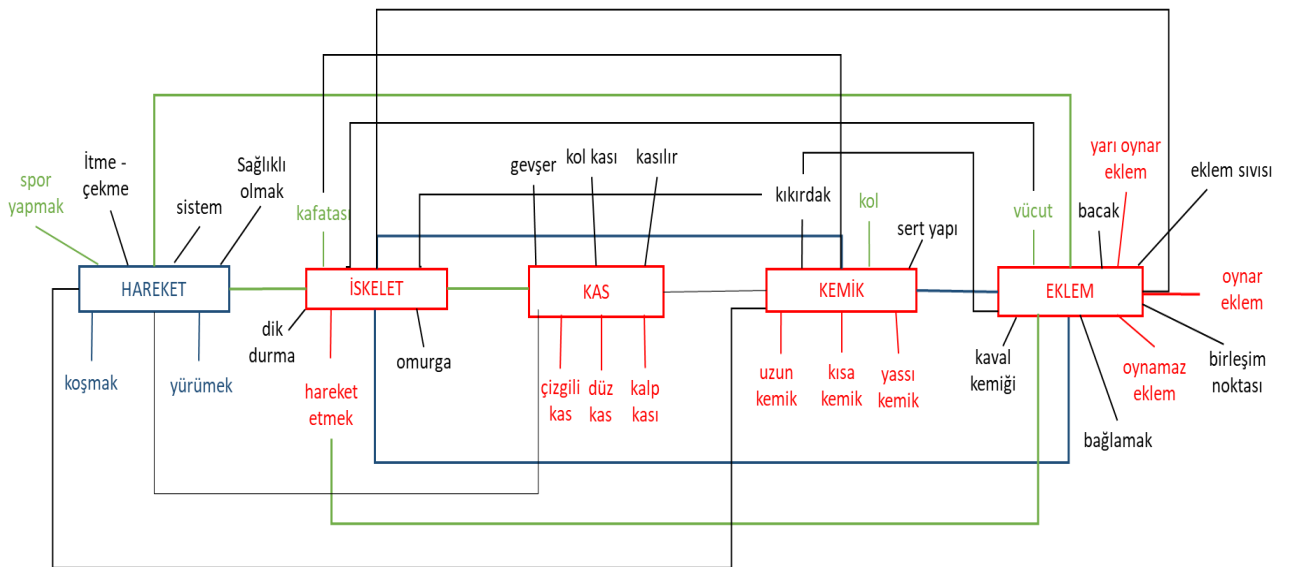




Kesme Noktası 15-19 Aralığı



Kesme Noktası 10-14 Aralığı



Kesme Noktası 5-9 Aralığı

1. K.N 20 ve yukarısında KİT testi kavram ağına göre, anahtar kavram ve cevap kelime miktarının daha az olduğu ve anahtar kavramlar arasında kurulan bağlantının olmadığı görülmektedir.
2. K.N 15-19 aralığında anahtar kavram ve bu kavramla ilişkilendirilen kelime sayısında çok az da olsa, bir miktar artış olduğu söylenebilir.
3. K.N 10-14 aralığında anahtar kavramların ve bu kavramlarla ilişkili cevap kelimelerin sayısında gözle görülür bir artış olduğu anlaşılmaktadır. Hem anahtar kavramlar arasındaki ilişkinin ortaya çıkması ve anahtar kavram verilen cevap sayısında belirgin bir artış gözlenmektedir. Hareket ve iskelet kavramlarının diğer anahtar kavram olan eklem arasındaki ilişkisi; kemik anahtar kavramının iskelet ve eklem anahtar kavramlarıyla ilişkisi ve hareket, iskelet, kas anahtar kavramları arasında ilişki ortaya çıkmıştır. Ayrıca kafatası, hareket etme, spor yapma, kol, vücut cevap kelimeler ortaya çıkmıştır.
4. K.N 5- 9 aralığında ise anahtar kavramlar arasındaki bağlantıların arttığı ve öğrencilerin kas ve eklem anahtar kavramlarını işlevlerini tanımlayan gevşer, kasılır, bağlar, birleşim noktası gibi kavramlarla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Ayrıca, iskelet ve eklem anahtar kavramları ile kıkırdak kavramı arasında ilişki kurulduğu yani anahtar kavramlar arasında ortak kavramların eşleştirildiği, detaylı bağlantıların kurulduğu görülmektedir.

Öğrencilerin KİT testine anahtar kavramlarla ilgili yazdıkları cümleler incelenmiş ve içerdikleri bilgi türüne göre sınıflandırılmışlardır. Kavram yanlışlığı bulunduran cümleler sınıflandırılırken öğrencilerin anahtar kavramlara cümle içerisinde bilimsel anlamlar yüklemeye çalıştığı fakat bu kavramları yanlış ve farklı anlamı olan ifadelerle ve kavramlarla karıştırarak kurdukları cümleler bu sınıfa alınmıştır. Buna göre aşağıdaki frekans tabloları oluşturulmuştur (Tablo 2 ve Tablo 3).

**Tablo 2. Anahtar Kavramlarla İlgili Kurulan Cümlelerin Frekans Tablosu**

Anahtar Kavramlar	Bilimsel Bilgi İçeren Cümle Sayısı	Bilimsel Olmayan veya Yüzeysel Bilgi İçeren Cümle Sayısı	Kavram Yanlışlığı İçeren Cümle Sayısı	Boş
Kas	21	21	6	18
Kemik	17	31	3	15
Eklem	19	33	3	11
İskelet	15	35	4	12
Hareket	3	46	1	16
<b>Toplam</b>	<b>75</b>	<b>166</b>	<b>17</b>	<b>72</b>

Tablo 2’de, öğrencilerin anahtar kavramlarla ilgili kurdukları cümlelerin frekansları yer almaktadır. Kavramlara yönelik olarak oluşturulan cümlelerden 75’i bilimsel bilgi içeren, 166’sı bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren ve 17’si ise kavram yanlışlığı içeren cümlelerdir. Öğrencilerin en çok kas anahtar kavramına ilişkin kavram yanlışlığına sahipken, en az ise hareket kavramına ilişkin yanlışlıklara sahip olduğu söylenebilir.

**Tablo 3. Öğrencilerden Elde Edilen Verilerden Örnek Cümleler**

<b>Anahtar Kavramlar</b>	<b>Bilimsel Bilgi İçeren Örnek Cümleler</b>	<b>Bilimsel Olmayan veya Yüzeysel Bilgi İçeren Örnek Cümleler</b>	<b>Kavram Yanılgısı İçeren Örnek Cümleler</b>
<b>KAS</b>	Kaslar üçe ayrılır; kalp kası, düz kas ve çizgili kas.	Kaslar sayesinde vücudumuz rahatça hareket edip bir şeyleri kaldırabilir.	Kaslar herkesin güç kaynağıdır.
	Çizgili kaslar kollar ve bacaklarda bulunur.	Bazıları istemli bazıları kendi kendine çalışır.	Benim kaslarım hiç yok.
	Kaslar iskelete tutunup tüm vücudu saran yapılardır.	Kasların gelişmesi için spor yapmalıyız.	Kas yaparız.
<b>KEMİK</b>	Kemikler iskeletimizi oluşturur.	Kemiklerimiz hareket etmemizi sağlar.	Kemikler kafatasında bulunmaz.
	Kemik zarı kemiğin büyümesini sağlar.	Kısa kemikler el ve ayak bileklerinde bulunur.	Kemikte eklem bulunur.
	Kemikler sert bir yapıya sahiptir.	Kemikler bizimle beraber büyür.	Kemik ortadan ikiye ayrılmaz.
<b>EKLEM</b>	Kemiklerin bağlayan noktaya denir.	Ayak, kol, bacak, omurga ve parmaklarda bulunur.	Eklemler vücudumuzun bir bölgesinde bulunurlar.
	Eklemler 3 çeşittir ve iskelet sisteminde kemiklerin arasında bulunur.	Eklemlerim ağrıyor.	Kasta bulunur.
	Hareket etmemizi ve dik durmamızı sağlar.	Kemiklerin sürtüşmesini engelliyor.	Eklem kafatasında bulunmaz.
<b>İSKELET</b>	Vücudumuzda bulunur, kemiklerden ve eklemlerden oluşur, vücuda şekil verir ve dik durmasını sağlar.	Koşmak, yüzmek gibi şeylerde yardımcı olur.	İskelet istemsiz çalışır.
	Destek ve hareketi sağlar.	Hareketimizi sağlar.	İçinde deri, kas, kemik ve eklemler bulunur.
	Kemiklerden oluşur.	Ayakta durmamızı sağlar.	Kas ve kemiklerden oluşur.
<b>HAREKET</b>	İskelet hareket etmemizi sağlar.	Hareket sistemi olmadan hareket edemeyiz.	Hareket etmeseydik ayakta duramazdık.
	Hareket ederken kaslar kasılır.	Destek ve hareket sistemi vardır.	
	Kaslar ve eklemler hareket etmeyi sağlar.	Hareketli olmak için yararlı besinler yemeliyiz.	

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin oluşturmuş oldukları cümlelere yönelik örnekler görülmektedir. Örnek cümleler incelendiğinde öğrencilerin sahip oldukları çeşitli kavram yanılgıları görülmektedir. Örneğin öğrencilerin, “Kas yaparız” cümlesi incelendiğinde, kas vücutta var olmaktadır, ancak çeşitli yöntemler ile vücut geliştirilmektedir. “Kaslar herkesin güç kaynağıdır” veya “Benim kaslarım yok” cümlelerine baktığımızda ise aslında kaslar güç kaynağı değildir ya da herkesin kasları vardır fakat görünüşü farklıdır. Bu da gösteriyor ki kas kavramına yönelik kavram yanılgısı mevcuttur.

“Kemikler kafatasında bulunmaz.” cümlesi, kafatası kemiklerden meydana gelmiş olması sebebiyle kavram yanlışlığı oluştururken; “Kemikte eklem bulunur” cümlesi eklemlerin ayrı bir yapı olmaları sebebiyle ve “Kemik ortadan ikiye ayrılmaz” cümlesi ise kemiklerin kırılabilir olması sebebi ile kavram yanlışlığı oluşturmaktadır.

Eklem kavramına yönelik oluşturulan başka bir cümle ise “Eklemler vücudumuzun bir bölgesinde bulunurlar.” şeklindedir. Eklemlerin vücut geneline dağılım göstermesi sebebiyle, bu cümlede var olan kavram yanlışlığı göze çarpmaktadır. “Kasta bulunur” ve “Eklem kafatasında bulunmaz” cümlelerini incelediğimizde ise eklem kemikler arasında bulunması ve bağlayıcı yapıda olması sebebiyle cümlelerdeki yanlışlıklar dikkat çekmektedir.

Son olarak hareket kavramına yönelik kavram yanlışlığı cümlesi “Hareket etmeseydik ayakta duramazdık.” şeklindedir. Ancak örneğin okulda öğretmen geldiğinde hareket etmeden ayakta dik durabiliyorsak, öğrenciler tarafından oluşturulan cümlede var olan kavram yanlışlığı aşikârdır.

### Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, altıncı sınıf öğrencilerinin Destek ve Hareket Sistemi konusuna ilişkin bilişsel yapılarını ortaya koyulması ve kavram yanlışlıklarını belirlenmesi amaçlanmıştır. KİT testlerinin, bilişsel yapıyı ortaya koymada ve kavram yanlışlıklarını belirlemede etkili bir yol olduğu ifade edilmektedir (Tokcan ve Yiter, 2017). Bu ifadeden hareketle araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilere KİT uygulanmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Araştırmada uygulanan kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin Destek ve Hareket Sistemi konusunda kavram yanlışlıkları bulunduğu tespit edilmiştir.

Kavramların anlaşılma düzeylerinin belirlenmesinde, o kavramla ilişkilendirilen diğer kavramlar ve bu kavramların niteliğinden faydalanılabilir. Kavramların anlaşılma düzeyleri arttıkça diğer kavramlarla ilişkilendirilme düzeylerinin de arttığı yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Özatlı ve Bahar, 2010; Kaymakçı, 2012). Tablo 1’i incelediğimizde öğrenciler en çok kas anahtar kavramı (31 kişi), en az ise hareket anahtar kavramı (18 kişi) ile ilgili cevap kelime yazmışlardır. Bu durum öğrencilerin kas kavramını diğer kavramlara göre daha iyi düzeyde anladıkları yönünde yorumlanabilir. Öğrencilerin kas anahtar kavramına daha fazla ilişkilendirme yapabilmeleri, uygulamanın gerçekleştirildiği çalışma grubunun ortaokul çağı yani ergenlik dönemi dediğimiz dönemde olması fiziki açıdan kendini gösterme ve güzel görünme isteğinde olması sebep gösterilebilir. Çünkü bu dönemde kas geliştirme egzersizleri veya zayıflama yöntemleri onlar için ilgi çekici olabilmektedir. Dolayısıyla da kas ve vücut geliştirme videoları dinlemiş olmaları ve buna yönelik araştırma yapmış olmaları, kas kavramına ilişkin daha fazla bilgi sahibi olmalarına dayandırılabilir.

Kavram ağları incelendiğinde; öğrencilerin önceki öğrenmelerinden anımsamış oldukları kavramların (iskelet, kemik, eklem, yarı oynar eklem, uzun kemik vb.) ortaya çıktığı ve anahtar kavramların birbirleri ile ve birçok diğer kavramla ilişkilendirilmiş olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kas, iskelet ve eklem gibi anahtar kavramların işlevlerini tanımlayan dik durma, hareket etme, gevşeme, kasılma, bağlama ve birleşim noktası gibi kavramlarla ilişkilendirdikleri fakat diğer kavramlar ilgili ilişkilendirmelerinin yeterli olmadığı görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bazı anahtar kavramlarını anlama düzeylerinin sınırlı olduğunun göstergesi olabilir. Hareket kavramında beklenen düzeyde ilişkilendirme olmaması, hareket kavramının kas, kemik ve eklem yapılarının faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan bir eylem olması nedene dayandırılabilir.

Kesme noktası 20 ve yukarısı aralığı incelendiğinde öğrencilerin, iskelet, kas, kemik, eklem isimlerinden içerik tahmin edebilecek ya da geçmiş yıllarda ilkökul sınırlarında öğretilmiş olan

anahtar kavramların, önceki öğrenmelerinden hatırladıkları ve öğrenim gördükleri dönem içerisindeki öğretilmiş olan kavramlarla ilişkili olan kelimelerin kullanıldığı görülmektedir.

Kesme noktası 15-19 aralığı incelendiğinde ise benzer şekilde öğrencilerin geçmiş öğrenmelerinden anımsamış oldukları kavramların (iskelet, kemik, eklem, oynar eklem, yarı oynar eklem, uzun kemik, kısa kemik) ortaya çıktığı görülmektedir.

Kesme noktası 5-9 aralığı incelendiğinde ise öğrencilerin anahtar kavramlara ilişkin daha detaylı ilişkilendirme yapmış oldukları (kıkırdak, eklem sıvısı, kaval kemiği, bağlamak, birleşim noktası, sert yapı, kasılma, gevşeme) göze çarpmaktadır. Eklem anahtar kavramına ilişkin, çok sayıda öğrenciler tarafından eklem çeşitlerine ait bir ilişkilendirme yapılmıştır. Ancak 5-9 kesme noktasına bakıldığında öğrencilerin az kısmı tarafından eklem sıvısı, bağlamak, birleşim noktası gibi sözcükler ile daha ayrıntılı bir ilişkilendirme yapılmış olduğu görülmektedir. Buradan anlaşılacağı üzere kesme noktasında belirlenen frekans aralığı azaldıkça öğrenciler tarafından kavramlar arasında yapılan ilişkilendirilmenin daha derinlemesine olacağını söylemek mümkündür. Bu durumun aslında çalışmaya katılım sağlayan öğrencilerinden bazılarının verilmiş olan anahtar kavramlara ilişkin detaylı bilgi düzeyine sahip olduğuna işaret ettiği söylenebilir.

Anahtar kavramlarla ilgili kurulan cümlelerden yola çıkılarak oluşturulan frekans tablosu (Tablo 3) ve örnek cümle tablosu (Tablo 4) incelendiğinde ise genel olarak öğrencilerin konuya ilişkin kavramsal yanılgılara ve sınırlı bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir. Ercan ve Taşdere (2010) de çalışmalarında; frekans tablolarında boş olarak görülen veya anahtar kavramları içeren anlamlı bir cümle kuramamasını, öğrencilerin bu kavramları kavramsal düzeyde ve anlamlı olarak öğrenemediğini gösteren bir bulgu olabileceğini belirtmişlerdir. Tablo 3'ten yoğun olarak kas anahtar kavramına yönelik cümlenin boş bırakıldığı, öğrencilerin daha çok bilimsel olmayan veya yüzeysel bilgi içeren cümleler kurdukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin en çok cevap kelimeyi kas anahtar kavramına yazmalarına rağmen en çok kavram yanılgısı içeren cümle sayısının yine kas anahtar kavramında olması; öğrencilerin bu kavramı ve diğer kavramlarla olan ilişkilerini anladıkları fakat bu öğrenmelerinin nitelikli cümle kurabilecek düzeyde olmadığını göstergesi olabilir. Öğrencilerin boş bıraktığı cümle sayısının yüksek olması, kurdukları cümlelerin çoğunun bilimsel olmayan veya yüzeysel bilgi içeren cümleler olması ise öğrencilerin bu kavramlara yönelik daha sınırlı sayıda bilgi sahibi olduklarının göstergesi olabilir (Balbağ, 2018).

Tablo 4 incelendiğinde ise cümlelerin öğrencilerin günlük hayatta duydukları yüzeysel anlamları taşıyan, ilgili kavramın anlamını tam olarak ifade etmeyen, bilimsel olmaktan çok daha çok konuya ilişkin düşünceleri yansıtan ifadeler oldukları tespit edilmiştir. Örneğin; kas kavramına yönelik olarak günlük hayatta sık kullanılan kas anahtar kavramını tam olarak ifade etmeyen 'gelişmesi için spor yapmalıyız, bazıları istemli bazıları kendi kendine çalışır' şeklindeki cümleler karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin kas, eklem ve hareket anahtar kavramına yazdıkları "kas yaparız, eklemler vücudumuzun bir bölgesinde bulunurlar ve hareket etmeseydik ayakta duramazdık" gibi cümleler incelendiğinde; kasın vücutta var olması ve geliştirilebilir olması, eklemlerin vücut geneline dağılım göstermesi öğrenciler tarafından oluşturulan cümlelerde var olan kavram yanılgılarını göstermektedir. Ayrıca, kavram yanılgılarının anahtar kavramların oluşturduğu yapıların işlevleriyle ve yapılarıyla ilgili oldukları görülmektedir. Örneğin "Kas yaparız" cümlesinin aksine kas hücreleri yapısal olarak bölünemezler yani kasların miktar olarak artışı söz konusu değildir ya da "Kemikler kafatasında bulunmaz" cümlesine baktığımızda kafatası aslında onu oluşturan kemiklerin bütününe verilen addır ve kemiklerden oluşması öğrencilerin kafatasının yapısını tam olarak anlayamadığı ve buna ilişkin kavram yanılgıları olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde "Eklemler vücudumuzun bir bölgesinde bulunurlar." ifadesinde yer alanın aksine eklemlerin işlevsel olarak kemikler arasında bağlayıcılığı ve hareketi sağlaması ile

vücudun birçok yerinde bulunmaktadır eklemlerin bu işlevinin tam olarak anlaşılması ve öğrencinin zihnine bir yanlış olarak yerleştiği görülmektedir.

Sonuç olarak; frekans tabloları ve kavram ağlarından faydalanılarak anahtar kavramlarla ilişkilendirilen cevap kelimelerinden elde edilen veriler; öğrencilerin kas, iskelet, eklem gibi kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının olduğunu ve anahtar kavramlarla ilgili bilgilerinin daha çok yüzeysel olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, anahtar kavramlarla ilgili kurulan cümlelerin pek nitelikli olmaması ve birçok öğrencinin boş cümlelerinin olmasının nedeni olarak verilen sürenin öğrenciler için yeterli olmamasından kaynaklandığı ve öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilgileri cümleye dökerek anlamlı düzeyde ifade etmekte güçlük çektikleri düşünülmektedir. Bunu sebebi olarak ise öğrencilerin öğrenmelerinin anlamlı düzeyde olmadığı düşünülmektedir.

Özellikle ilk ve ortaokul seviyelerinde, öğrencilerin kavramları zihinlerinde anlamlı ve doğru bir şekilde yapılandırmasının zorluğu ve önemine yapılan benzer çalışmalarda da değinilmektedir (Uzoğlu ve Aktürk, 2019; Bozdağ ve Ok, 2019). Öğrencilerin kavram yanlışlarının tespit edilip düzeltilmesi sonraki öğrenmeleri ve yaşantılarındaki kavram kullanımları için büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle öğrencilerin kavram yanlışlarının olup olmadığının tespit edilmesi ve varsa bu yanlışların giderilmesi konusunda öğretmenlere büyük görev düşmektedir.

### Öneriler

Çalışma sonucunda öğrencilerin, destek ve hareket sistemi konusunda kavram yanlışları olduğu ortaya konulmuştur ve ortaokul düzeyinde gerçekleşen öğrenmeler, öğrencilerin ileriki eğitim kademelerindeki öğrenmelerini de etkileyeceği bilinmektedir; Bu doğrultuda, öğretmenlerin bu seviyedeki öğrencilerde yer edinen kavram yanlışlarını tespit ederek kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalar yapmaları önerilmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin öğrencilerine yeni bir konu öğreteceği zaman, öğrencilerin yeni bilgileri anlamlandırması açısından farklı konularda KİT kullanarak öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarması önerilmektedir.

Eğitimcilerin eğitim verecekleri bir konuda, öğrenci zihninde oluşan kavram yanlışlarını ne düzeyde ortadan kaldırdığını belirleyebilmesi için KİT testini ön test ve son test olarak uygulayabilir ve sonuçları mukayese edebilir. Kavram yanlışlığı çalışacak bir araştırmacının, KİT testini farklı konulara ve kademelere yönelik yapılabilir.

### Kaynakça

- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). *Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanlışları. Gazi Üniversitesi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2).
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T. (Ed). (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Anı Yayıncılık: Ankara.
- Kaymakçı, S. (2012). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının İnkılap Tarihi Öğretiminde Kullanılan Bazı Kavramları Anlama Düzeyi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*,7(1), 190-207.
- Ayyıldız, N. & Altun, S. (2013). *Matematik Dersine İlişkin Kavram Yanlışlarının Giderilmesinde Öğrenme Günlüklerinin Etkisinin İncelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(2), 71-86.
- Bahar, M.,Johnstone, A. H., & Sutcliffe, R. G. (1999). *Investigation of Students' Cognitivestructure in Elementary Genetics Through Word Associationtests*. *Journal of Biological Education*, 33, 134-141.
- Bahar, M. (2002). *Students' Learning Difficulties in Biology: Reasonsand Solutions*. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 73-82.
- Bahar, M. (2003). *Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanlışları ve Kavram Değişim Stratejileri*. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.
- Bahar, M., (2002). *Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı*. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1(1): 25-40

- Bahar, M.,& Özatlı, S. (2003). *Kelime İletişim Testi Yöntemi İle Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5, 75-85.
- Balbağ, M. Z. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Kullanılarak Kütle ve Ağırlık Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi, 3(1), 69-81.
- Balcı, S., Çakıroğlu, J., & Tekkaya, C. (2004, Eylül). *8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarını Düzeltmede 5E Öğrenme Modelinin Etkisi*. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sunulan Bildiri, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Bozdağ, H. C.,& Ok, G. (2019). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Hücre Konusundaki Bilgi Farkındalıkları İle Kavram Yanılgılarının Dört Aşamalı Test İle Belirlenmesi*. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 9(1), 200-226.
- Cerrah, L., Özsevgeç, T., & Ayas, A. (2005). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Lise-II Öğretim Programı Konusundaki Bilgi Düzeyleri*. Trabzon Örneklemleri. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(9), 15-25.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji* (4.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çetinkaya, M.,& Taş, E. (2018). *Etkinlik Temelli Web Materyalinin 6. Sınıf "Vücudumuzda Sistemler" Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi*. International E-Journal of Educational Studies (IEJES), 2(4), 92-113.
- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2010). *Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi*. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7(2), 136-154.
- Joung, Y.J. (2009). *Children's Typically-Perceived-Situations Of Floating and Sinking*. International Journal Of Science Education, 31(1), 101-127.
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitiminde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(21).
- Karakırık, G.,&Kabapınar, F. *Kavram Karikatürü Temelinde Tasarlanan Öğretimin 9. Sınıf Öğrencilerinin Atom Yarıçapı Kavramını Öğrenmelerine Etkisi*. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 4(2), 113-144.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kıray, S.A., Aktan, F., Kaynar, H., Kılınç, S. & Görkemli, T. (2015). *A Descriptive Study of Pre-Service Science Teachers' Misconceptions Aboutsinking-Floating*. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 16(2).
- Kırıkkaya, E. B. & Güllü, D. (2008). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlaştırma - Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları*. İlköğretim-Online, 7(1), 15-27.
- Koç, I.,& Turan, M. (2018). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Genetik Kavramlarına İlişkin Kavramsal Anlamaları ve Kavram Yanılgıları*. Başkent University Journal Of Education, 5(2), 107-121.
- Kurt, H.,& Ekici, G. (2013). *What Is a Virus? Prospective Biology Teachers' Cognitive Structure on The Concept of Virus*. International Online Journal of Educational Sciences, 5(3), 736-756.
- Kwen, B. H. (2005). *Teachers' Misconceptions of Biological Science Concepts As Revealed In Science Examination Papers*. Retrieved January 3, 2008, From <http://www.aare.edu.au/05pap/Boo05099.pdf>.
- Miles, M. B.,&Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: and Expanded Sourcebook*. (2nd Ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Nakiboğlu, C.,& Özkılıç Arık, R. (2006). *4. Sınıf Öğrencilerinin Gazlar İle İlgili Kavram Yanılgılarının V-Diyagramı Kullanılarak Belirlenmesi*. Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2).



- Öksüz, C. (2010). *İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin Nokta, Doğru Ve Düzlem Konularındaki Kavram Yanılgıları*. İlköğretim Online, 9(2), 508-525.
- Önsal, G. (2016). *Özel Görelilik Kuramıyla İlgili Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Dört Aşamalı Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özatlı N. S., Bahar M. (2010), *Öğrencilerin Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler İle Ortaya Konması*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi, 10(2), S. 9-26.
- Özay Köse, E., Pekel, O., & Hasenekoğlu, İ. (2009). *Misconceptions and Alternative Concepts in Biology Textbooks: Photosynthesis and Respiration*. Journal of Science Education, 10(2), 91-93.
- Pelaez, N. J., Boyd, D. D., Rojas, J. B., & Hoover, M. A. (2005). *Prevalence of Blood Circulation Misconceptions Among Prospective Elementary Teachers*. Advances in Physiology Education, 29, 172-181.
- Sebitosi, E. K. (2007). *Understanding Genetics and Inheritance in Rural Schools*. Journal of Biological Education, 41(2), 56-61.
- Selvi, M., & Yakışan, M. (2004). *Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Enzimler Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları*. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(2).
- Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, Öğrenme Ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Yargı.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. & Yılmaz, Ö. (2000). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularında Kavram Yanılgıları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 140-147.
- Tokcan, H. (2015). *Sosyal Bilgilerde Kavram Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tokcan, H., & Yiter, E. (2017). *5. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Afetlere İlişkin Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla İncelenmesi*. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) 18(1), 115-129
- Uzoğlu, M. & Aktürk, F. (2019). *Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Mektup Yazma Aktivitesinin Kullanılması*. Kastamonu Education Journal, 27(5), 2043-2055.
- Yakışan, M., Selvi, M. & Yürük, N. (2007). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Tohumlu Bitkiler Hakkındaki Alternatif Kavramları*. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 4(1), 60-79.
- Yeşilyurt, S., & Gül, Ş. (2012). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Taşıma ve Dolaşım Sistemi Ünitesiyle İlgili Kavram Yanılgıları*. Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 5(1), 17-48.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. Ankara
- Yıldırım, O., Nakiboğlu, C., & Sinan, O. (2004). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Difüzyon İle İlgili Kavram Yanılgıları*. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1), 79-99.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., & Karakaya, F. (2017). *Examining Of Biology Subjects in The Science Textbook For Grade 7 Regarding Scientific Content*. Turkish Journal of Education, 6(3), 128-142.

## EK-1

Cevap Kelimeler	Anahtar Kavramlar				
	KAS	KEMİK	EKLEM	İSKELET	HAREKET
Çizgili Kas	25		1		
Düz Kas	30				
Kalp Kası	26		1		
İskelet	2	13	9		14
Vücut	3	4	10	6	3
Güç/Kuvvet	12		1		4
Spor (yapmak)	3				13
Genişler	1				
Karın Kası	2				
Eklem	4	16		16	11
Kemik	3		17	19	8
Mide	1				
Yarı oynar kemik	1	2			
Damar	2				
Kan	1			2	1
Oynar kemik	1	4			
Oynamaz kemik	1	3			
Kıkırdak	1	7	7	6	2
İskelet kası	2			1	
Bacak kası	3				
Kol kası	8				
Gevşer	6				
Kasılır	5				1
Sert (yapı)	1	8	1	2	
İskelet sistemi	1			9	
Hareket (etmek)	7	3	12	20	
Lif	3				
Deri	1			1	
Beyin	1				
Destek	1	1		4	3
Protein	1				1
Et	2				
Kalp	1				1
Akciğer	1				
Hareket sistemi		1			
Uzun kemik		30	1	1	
Kısa kemik		29	1		
Yassı kemik		24	1		
Kol		10		4	2
Bacak		7	6	4	3
Kaval kemiği		3	9	1	
Göğüs		1			
Kafatası		6		12	
Kas		6	3	11	8
Büyük kemik		2			
Küçük kemik		1			
Köprücük kemiği		2		1	
Parmak kemiği		1			
Kalça kemiği		3		1	
Kırlabilir		4			
Süt		1		1	
Sağlam		1		2	
Kemik doku		1			
Kemik zarı		1			
İlik		1			
Omurga		1	3	5	1
Bilek (eklemleri)			4		1
Oynar eklem			27	2	2
Parmaklar			4		
(Kemikleri) bağlamak			5		
Oynamaz eklem			24	1	2
Yarı oynar eklem			21		1
Ayak			3		

Dik durma			2	8	
Duruş bozukluğu			1		
(kemik) birleşim noktası			6		
Küçük eklem			1		
Büyük eklem			1		
Sinir eklemi			1		
İnsan			1	3	1
Boyun			1		
Omur eklemleri			2		
Destek ve hareket			1		3
Dirsek			3		
Sistem			1		5
Eklem sıvısı			5		
Diz kapağı			3		
Aşınma			1		
Uyluk kemiği			1	3	
Göğüs kafesi				2	
Organ				1	
Denge				3	
Dolaşım sistemi				1	
Fosfor				1	
Şekil verir				3	
İtme-çekme					5
Sağlıklı olmak					6
Koşmak					19
İp atlamak					1
Yürümek					15
Yorulmak					2
Oyun oynamak					2
Bisiklet sürmek					1
Yazı yazmak					4
Zayıflamak					2
Vitamin					1
Hızlı					2
Canlılar					1
Yavaş					2
Bileşke kuvvet					1
Dinamometre					1
Zıplamak					1