



## Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Kullanılarak Kütle ve Ağırlık Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi

Mustafa Zafer Balbağ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

### Öz

Bu araştırmanın amacı, kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya koymak; kütle ve ağırlık kavramlarına bilgilerini ve kavram yanılgılarını belirlemektir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kavramlara ilişkin elde edilen sözcükler ayrıntılı olarak incelenmiş, tekrarlanan sözcükler dikkate alınarak belirlenen kesme noktaları doğrultusunda kavram ağları oluşturulmuştur. Araştırmada öğretmen adaylarının *ağırlık* kavramına ilişkin en çok “yerçekimi”, *kütle* kavramına ilişkin ise “eşit kollu terazi” sözcüğünü tekrarladıkları görülmüştür. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının ağırlık ve kütle kavramlarına ilişkin daha fazla bilimsel bilgiye sahip oldukları ancak az da olsa kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu araştırmanın diğer araştırmalara göre farkı ağırlık ve kütle kavramlarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesidir.

**Anahtar kelimeler:** Kütle, ağırlık, Kelime ilişkilendirme testi

## Cognitive Constructs Related to Mass and Weight Concepts of Science Teacher Candidates: Application of Word Association Test (WAT)

### Abstract

The aim of this research is to reveal the cognitive structures of science teachers' mass-weight concepts and to determine the conceptual misconceptions through the word association test. In the research conducted in the screening model, the word association test (WAT) was used to determine the cognitive structures of the teacher candidates regarding the mentioned concepts. Word association test was used as data collection tool in the study. As a result of the research, the obtained words about the concepts were examined in detail and concept nets were formed in the direction of the cut points determined by considering the repeated words. In the study, it was seen that the candidates of the teacher repeated the word "gravity" most about the concept of weight and the word "equal-arm scale" for the concept of mass. As a result of the research, it has been determined that the prospective teachers have more scientific knowledge about the concepts of weight and mass but they have less conceptual misconceptions within the two concepts. The difference between this study and the other researches is that the concepts of weight and mass are examined using word association test.

**Keywords:** Mass, weight, Word association test

### Yazarlara ait bilgiler:

<sup>1</sup>Doç. Dr., ESOĞÜ, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, [zbalbag@ogu.edu.tr](mailto:zbalbag@ogu.edu.tr)

### Atıf için;

Balbağ, M. Z., (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, Cilt (Sayı), 69-81.

## Giriş

Fen bilimleri, doğayı ve olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanır. Dolayısıyla doğa ile ilgili birçok olayın incelendiği fen bilimleri öğretimi içerisinde, öğrenciler pek çok kavramla karşılaşır. Kavramlar fen bilimlerinde oldukça önemlidir. Çünkü bir konu alanına ilişkin kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin bilinmesi, yeni öğrenilecek konulara temel oluşturmaktadır (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Kavram, aralarında belirli özellikleri paylaşan bir grup nesne veya olaya verilen semboldür. Başka bir ifadeyle, benzer özelliklere sahip olay, fikir ve nesnelere grubuna verilen ortak isme kavram denir (Karadeniz, 2002). Kavramların öğretiminde oldukça hassas davranılmalıdır ve kavramlar doğru bir şekilde zihinde oluşturulmalıdır. Aksi durumlarda kavram yanılgıları oluşabilir. Kavram yanılgıları doğal olarak oluşabileceği gibi, hatalı öğretim sonucunda veya öğretimin kavram yanılgılarına sahip öğrenciler tarafından yapılmasından da kaynaklanabilir (Driver vd. 1998). Kavram yanılgılarının giderilmesine ilişkin öneriler incelendiğinde, öğrenenin konuya ilişkin kavram yanılgılarına sahip olduğunu fark etmesi, kavram yanılgısının yerini alacak yeni ve doğru bilginin öğrenci için anlaşılır olması, yeni bilginin uygulanabilir olması gerekmektedir (Posner vd. 1982; Vosniadou, 1991). Bu önerilere göre öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olmaması için birçok eylemin doğru ve hatasız yapılması şarttır. Eğer öğrenciler kavram yanılgılarına sahip iseler, bir şekilde bu yanılgılar giderilip yeni kavramların, eskilerinin üzerine temellendirilmesi ve böylelikle anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmalıdır (Taşkın, 2012). Ancak kabul etmek gerekir ki, kavram yanılgılarını düzeltmek oldukça güç bir eylemdir. Bu nedenle kavramların öğretilmesinde öğrencilere büyük görevler düşmektedir. Özellikle öğretmenliğe adım atacak öğretmen adaylarının, öğrencilerinde kavram yanılgısı oluşumunu önlemek için öncelikle kendi alanlarında kullanacakları kavramları doğru bir şekilde öğrenmeleri gerekir. Bu sayede öğrenciler de kavramları hatasız bir şekilde öğreneceklerdir.

Kavramların öğrenilmesi, ayırt etmeyi öğrenmeyle başlayan bir süreçtir (Ayvacı ve Çoruhlu, 2009). Bu nedenle özellikle fen bilimleri dersinin konuları içerisinde yer alan kavramların birbirinden ayırt edilmesi ve aralarındaki ilişkilerin öğrenciler tarafından doğru ifade edilmesi gerekmektedir. Bu ise öğrencilerin bilişsel yapıları ile alakalıdır. Ausubel (1963)'e göre bilişsel yapı, bir öğrenme durumunda bilgiyi oluşturan unsurları düzenleyen ve tutan zihinsel bir şema veya çatı olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel yapı ve algılama ise biliş oluşturur. Bilişsel yapının temel işlevi, yeni bilginin kaynaştığı genel çerçeveyi ve bilgiler arası bağlantının nasıl olduğunu belirlemektir. Öğrencilerin bilişsel yapılarını bilmek, anlamlı öğrenmeyi etkin kılmak bakımından önemlidir.

Fen bilimleri konularında, birbiriyle ilişkili olmasına rağmen birçok kavram arasında bilişsel yapının oluşturulmasında sıkıntılar olduğu ve kavram yanılgılarının bulunduğu görülmektedir. Bu kavramlar yanılgılarına, ısı ve sıcaklık; hız ve sürat; kütle ve ağırlık vb. olmak üzere pek çok örnek verilebilir. Bu araştırma kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramlarına yönelik bilişsel yapıları ve zihinlerindeki kavram yanılgılarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Kütle ve ağırlık kavramları birbirinden farklı olmasına rağmen öğrenciler tarafından çok sık olarak karıştırılan iki terim olarak

karşımıza çıkmaktadır. Bu iki kavramın tanımına bakıldığında; ağırlık, cisimler üzerine etki eden yerçekimi kuvveti iken; kütle, değişmeyen madde miktarı olarak tanımlanır. Yani ağırlık aslında yerçekiminden kaynaklanan bir çeşit kuvvettir ve tanımlandığı yere göre değeri değişebilir. Ağırlığın birimi Newton'dur (SI birim sisteminde), vektörel bir büyüklüktür, dinamometre ile ölçülür ve büyüklüğü, kütle ile yerçekimi ivmesi ile çarpımından hesaplanır. Kütle ise bulunduğu/tanımlandığı yere göre değişmez. Birimi kilogramdır (SI birim sisteminde), skâler bir büyüklüktür ve eşit kollu terazi ile ölçülebilir. Bu ifadelerin gerçekliklerine rağmen öğrenciler bu özellikleri birbirine karıştırabilmekte, bu iki kavram arasında kavram yanlışları oluşabilmektedir. İleride bu kavramları öğrencilerine öğretmek zorunda kalacak olan fen bilgisi öğretmen adaylarının, kütle ve ağırlık kavramlarını zihinlerinde nasıl oluşturdukları ve kavram yanlışlarına sahip olup-olmadıklarını tespit etmek, var olan eksikliklerin giderilmesi açısından önem teşkil etmektedir (Duman ve Avcı, 2014; Kırtak Ad ve Kocakülâh, 2013; Koray ve Tatar, 2003; Koray vd. 2005).

Kütle ve ağırlık kavramları arasındaki bilişsel yapının ve kavram yanlışlarının ortaya konulmasını amaçlayan bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları nasıl şekillenmektedir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin kavram yanlışları nelerdir?

## **Yöntem**

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarını ve kavram yanlışlarını ortaya koymayı amaçlayan bu araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Tarama modelleri, geçmişte ya da hâlen var olan bir durumu, var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır ve araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 1999).

## **Çalışma grubu**

Araştırmaya 2016-2017 öğretim yılı bahar döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırmada bu öğrencilerin seçilmesinin nedeni, öğrencilerin yakın zamanda öğretmen olarak mezun olma durumunda olmaları, birçoğunun öğretmenlik stajı yapıyor olmaları ve birinci sınıfta (fizik I ve fizik I laboratuvarı derslerinde) gördükleri bu kavramları bilişsel olarak nasıl yapılandırdıklarını görmektir. Bu kapsamda araştırmaya toplam 89 gönüllü öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 87'si (%97.7) kadın iken 2'si (%2.3) erkek öğrencidir.

## **Veri toplama araçları**

Öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarını belirlemek için kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. Araştırmada kavram olarak birbiri yerine sık kullanılan kütle ve ağırlık kavramları seçilmiştir. Alternatif ölçme değerlendirme anlayışında birbirinden bağımsız ve kopuk bilgi parçalarını değerlendirmek yerine, birbirine bağlı iyi yapılandırılmış bir bilgi ağını değerlendirmek önemli görülmektedir. Bu amaca hizmet eden birçok teknik mevcuttur (Kavram Haritaları, Zihin Haritaları, Yapılandırılmış Grid, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç... vb).

Bu tekniklerden birisi de Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)'dir. KİT; öğrencinin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arasındaki bağları, yani bilgi ağını gözler önüne serebilen, uzun dönemli hafızadaki kavramlar arası ilişkilerin yeterli olup olmadığını veya anlamlı olup olmadığını tespit etmeye yarayan alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinden birisidir (Bahar vd., 1999). Araştırma sonucunda kavramlara ilişkin elde edilen sözcükler ayrıntılı olarak incelenmiş, tekrarlanan sözcükler dikkate alınarak belirlenen kesme noktaları doğrultusunda kavram ağları oluşturulmuştur. Veri toplama aracında kavramlara yer verilmiş ve kavramlar aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

Kütle .....  
Kütle.....  
Kütle .....  
Kütle .....  
Kütle .....  
İlgili Cümle .....  
Ağırlık .....  
Ağırlık.....  
Ağırlık .....  
Ağırlık .....  
Ağırlık .....  
İlgili Cümle .....

### **Verilerin analizi**

Araştırmada, hangi anahtar kavram için hangi kelimelerin ya da kavramların kaçar defa tekrarlandığını gösteren bir frekans tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu frekans tablosu temel alınarak kavram ağı oluşturulmuştur. Bilişsel yapıyı ortaya koyması amacıyla kavram ağının oluşturulmasında, Bahar vd. (1999) tarafından ortaya konulan kesme noktası (KN) tekniği kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testinde yer alan herhangi bir anahtar kavram için en fazla verilen cevap kelimenin belli sayıda aşağısı kesme noktası olarak kullanılır. 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 Özatlı, 2003).

### **İşlem basamakları**

Araştırmada, uygulamaya geçilmeden önce KİT'e yönelik açıklamalar yapılmış, farklı uygulamalardan örnekler verilmiştir. Her bir kavram için öğrencilere bir dakika süre verilmiştir. Öğrenciler bu süre içerisinde anahtar kavramla ilişkili olduğunu düşündükleri cevap kelimeleri yazmışlardır. Her bir anahtar kavram tek bir sayfa üzerine alt alta sayfa boyunca yazılmıştır. Her bir anahtar kavrama karşılık verilen cevap kelimelerin sonunda 'ilgili cümle' kısmı bulunmaktadır. Bu bölüme de öğrencilerin anahtar kavramla ilgili akıllarına gelen cümleler yazmaları istenmiştir. Çünkü anahtar kavramla ilişkilendirilen cevap kelime sadece hatırlama düzeyinde ve anahtar kavramla anlamlı bir ilişkisi olmayan bir çağrışım ürünü de olabilir. Ayrıca ilgili cümle tek bir cevap kelimeye göre daha karmaşık ve üst düzey yapıda olacağından cümlenin bilimsel olup olmaması, farklı nitelikte kavram yanılgıları içerip içermediği gibi durumlar değerlendirme sürecini etkilemektedir (Deveci vd., 2014; Işıklı vd., 2011).

### **Bulgular ve yorum**

Araştırmada elde edilen bulgular, tablo ve şekillerden yararlanarak sunulmuştur. Kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin üretilen sözcüklerin frekansları Tablo 1'de verilmiştir.

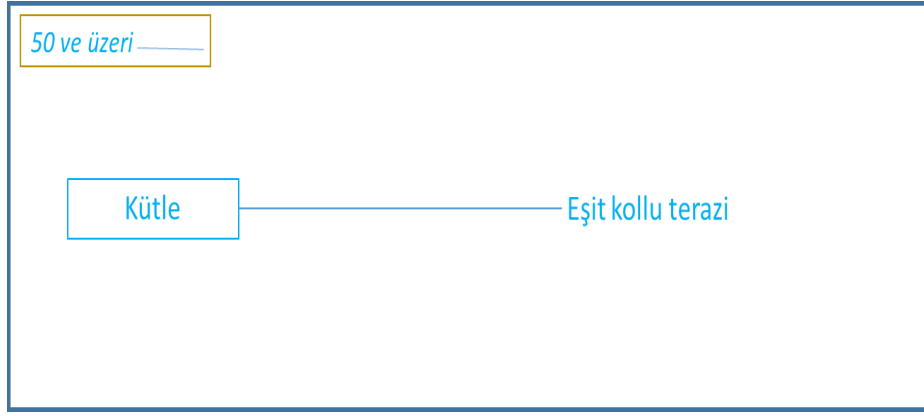
**Tablo 1.** Kavramlara ilişkin üretilen sözcüklerin frekansları

<b>Kavramlar</b>	<b>Kütle (frekans, f )</b>	<b>Ağırlık (frekans, f )</b>
Eşit Kollu Terazî	58	20
Dünya	14	38
Kilogram	38	29
Dinamometre	4	33
Yerçekimi	21	49
Değişmeyen	37	3
Kütle	-	31
Ağırlık	25	-
Ay	10	30
Newton	7	24
Değişen	3	23
Uzay	9	12
m	18	-
Tartı	-	11
Madde	14	7
Madde miktarı	14	4
Hacim	12	5
Cisim	11	5
Kuvvet	5	8
Kilo	2	9
Gram	10	5
mg	-	8
İnsan	2	7
Yoğunluk	6	-
Ölçülür	4	6

Tablo 1. Devamı...

Skaler	6	-
Sabit	5	-
Basınç	-	5
Elma	3	5
Vektörel	-	4
İvme	4	3
Yerçekimi ivmesi	-	5
Deney	3	2
G	-	5
Formül	3	-
Kütle çekimi	3	4
Ölçüm	3	4
Gezegen	-	4
Pazar	2	-
Baskül	2	-
Yük	-	3
Enerji	2	-
Kavram yanılgısı	-	3
Momentum	2	-
Kutuplar	-	3
Potansiyel enerji	2	-
Ağırlık merkezi	-	2
Şekil	2	-
Yerin merkezi	-	2
Boşluk	2	-
Prizma	-	2
F=ma	2	-
Hız	2	-
Ton	2	2
Yorgunluk	-	2
Vicdan	-	2
Sıvı	2	-

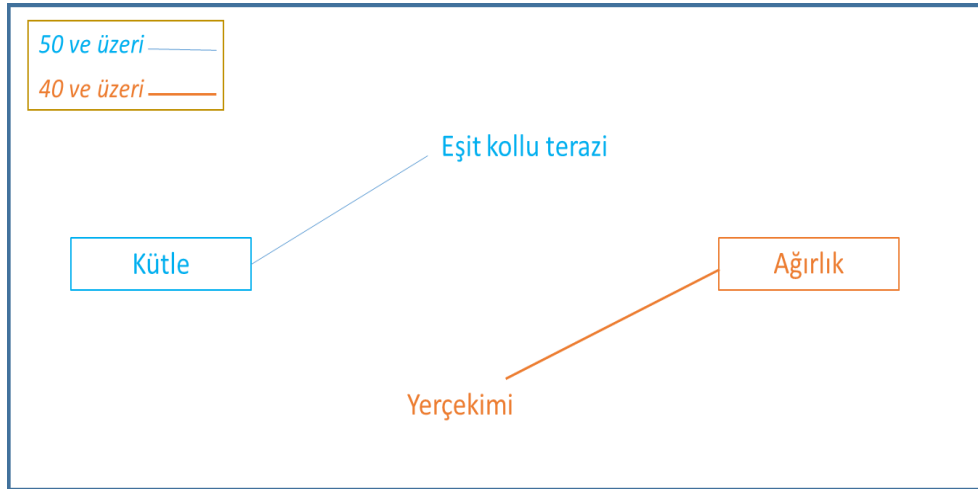
Tablo 1’de görüldüğü gibi, kütle ve ağırlık kavramlarına yönelik olarak toplam 57 sözcük üretilmiştir. Ağırlık kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük yerçekimi (f=49) iken; ondan sonra en çok tekrarlanan sözcüklerin dünya(f=38), dinamometre(f=33), kütle(f=31) ve ay(f=30) olduğu görülmektedir. Kütle kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük eşit kollu terazi(f=58) iken; ondan sonra en çok tekrarlanan sözcüklerin kilogram(f=38), değişmeyen(f=37), ağırlık(f=25) ve yerçekimi(f=21) olduğu görülmektedir. Araştırmada kesme noktalarına göre 10 ve üzerinde frekansa sahip olan sözcükler şekillerle gösterilmiştir. Kavramların altında yer alan sözcükler kesme noktalarına göre aşağıda şekillerle sunulmuştur. Buna göre kesme noktası 50 ve yukarısı için oluşturulan kavram ağı şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1. Kesme noktası 50 ve yukarısı için oluşturulan kavram ağı

Kesme noktası 50 ve yukarısı: Şekil 1’de görüldüğü gibi, bu aralıkta öğretmen adayları tarafından kütle kavramına yönelik olarak sözcük üretilmiştir. Kütle kavramına ilişkin sadece eşit kollu terazi sözcüğü üretilmiştir.

Kesme noktası 40-49 arası için oluşturulan kavram ağı aşağıda şekil 2’de sunulmaktadır.

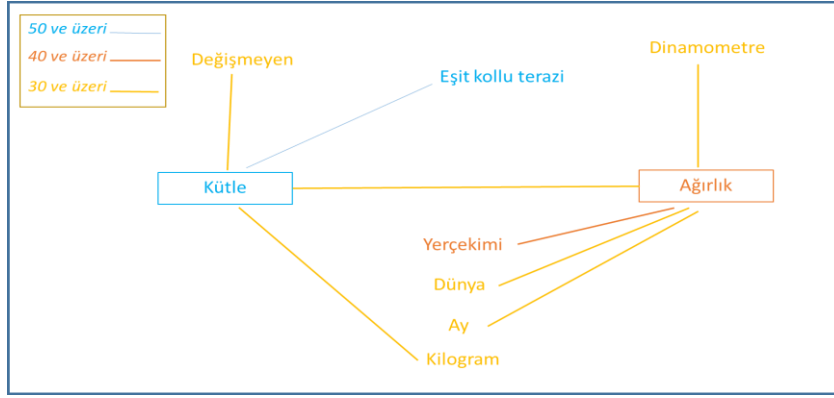


Şekil 2. Kesme noktası 40-49 arası oluşturan kavram ağı

Kesme noktası 40-49 arası: Şekil 2’de görüldüğü gibi bu aralıkta bir önceki kesme noktasından farklı olarak öğretmen adayları tarafından ağırlık kavramı da yerçekimi sözcüğü ile ilişkilendirilmiştir.

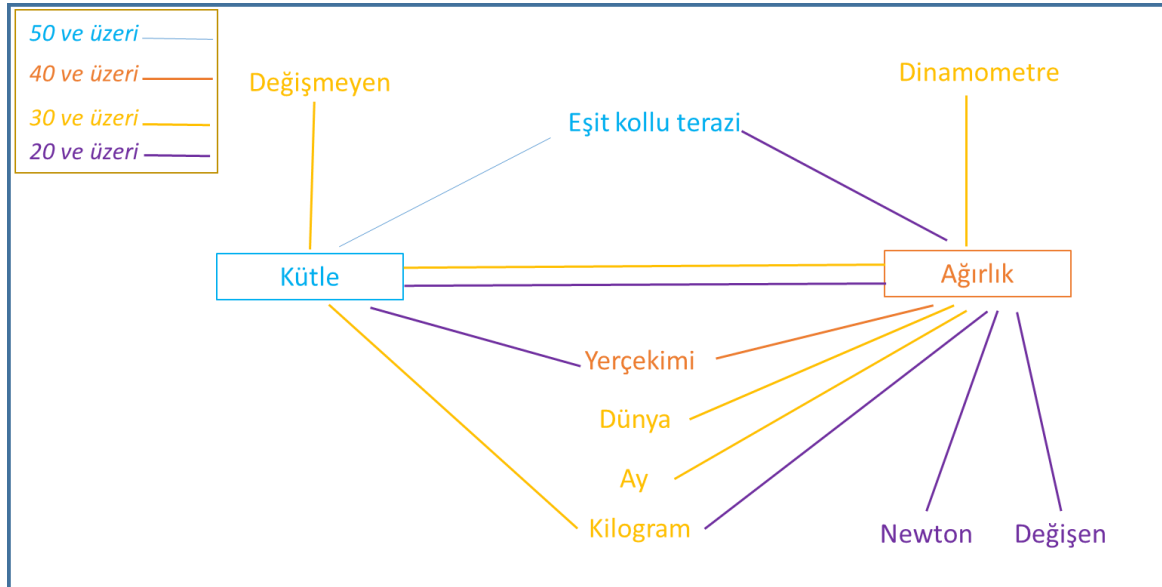
Kesme noktası 30-39 arası için oluşturulan kavram ağı aşağıda yer alan şekil 3’te görülmektedir.

Kesme noktası 30-39 arası: Şekil 3’te görüldüğü gibi, bu aralıkta bir önceki kesme noktasından farklı olarak öğretmen adayları tarafından kütle kavramının değişmeyen ve kilogram sözcükleri ile ilişkilendirildiği, ağırlık kavramının ise dünya, ay ve dinamometre sözcükleri ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bunlara ek olarak bu aralıkta ağırlık ve kütle kavramlarının birbiri ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Yani ağırlık kavramının kütle sözcüğü ile ilişkilendirildiği görülmektedir.



Şekil 3. Kesme noktası 30-39 arası için oluşturulan kavram ağı

Kesme noktası 20-29 arası için oluşturulan kavram ağı şekil 4'te sunulmaktadır.



Şekil 4. Kesme noktası 20-29 arası oluşturulan kavram ağı

Kesme noktası 20-29 arası: Şekil 4'te görüldüğü gibi, bu aralıkta bir önceki kesme noktasından farklı olarak öğretmen adayları tarafından ağırlık ve kütle kavramlarının yeniden birbiri ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Yani kütle kavramının ağırlık sözcüğü ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bunlara ilave olarak ağırlık kavramının Newton, değişen, kilogram ve eşit kollu terazi sözcükleri ile ilişkilendirildikleri; kütle kavramının ise yerçekimi sözcüğü ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Kesme noktası 10-19 arası için oluşturulan kavram ağı şekil 5'te sunulmaktadır.





Tablo 2. Kavramlara ilişkin üretilen cümleler ve frekansları

Anahtar Kavramlar	Bilimsel Bilgi İçeren Cümle Örnekleri		Bilimsel Olmayan veya Yüzeysel Bilgi İçeren Cümle Örnekleri		Kavram Yanılgısı İçeren Cümle Örnekleri		Boş Bırakılan	
	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	
Kütle	-Kütle değişmeyen madde miktarıdır.	61	-Ayşe'nin kütlesi 58 kilogramdır.	18	-Kütle yerçekimi ile değişebilir.	5	-	5
	-Kütle eşit kollu terazi ile ölçülüp, ay ve dünyada aynı değeri taşır.		-Tartı 'ya çıktığımda kütlem 55 kg idi.		-Kütle dinamometre ile ölçülür.		-	
	-Kütle hiçbir yerde değişmez.		-Bugün tartıldığımda 50 kilogram olduğumu öğrendim.		-Kütlem her gezegende farklıdır.		-	
	-Ağırlık dinamometre ile ölçülür.		-Üstümdeki ağırlığın sorumluluğundan kaçmaya çalıştım.		-Ağırlık birimi kilogramdır.		-	
	-Ağırlık dinamometre ile ölçülüp, ay ve dünyada farklı değerler alır.		-Ağırlığım gün geçtikçe artıyor.		-Ağırlık hiçbir yerde değişmez.		-	
	-Dünyadaki ağırlığımız aydaki ağırlığımızdan daha fazladır.		-Dinamometre ile cismin ağırlığı 10 N ölçüldü.		-Eşit kollu terazi ile ölçülür.		-	

Tablo 2'de görüldüğü gibi, kütle kavramına yönelik olarak oluşturulan cümlelerden 61'i bilimsel bilgi içeren, 18'i bilimsel olmayan veya yüzeysel bilgi içeren, 5'si ise kavram yanılgısı içeren cümlelerdir. Ağırlık kavramına yönelik olarak oluşturulan cümlelerin 56'sı bilimsel bilgi içeren, 20'si bilimsel olmayan veya

yüzeysel bilgi içeren, 8'i ise kavram yanlışlığı içeren cümlelerdir. Her iki kavram için de 5 adet boş bırakılan cümle mevcuttur. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin daha fazla bilimsel bilgiye sahip olduğu, gene iki kavrama ilişkin ise daha az kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir.

## **Sonuç ve tartışma**

Bu araştırmanın temel amacı kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya koymak; kütle ve ağırlık kavramlarına yönelik kavram yanlışlıklarını belirlemektir. Araştırmanın diğer çalışmalara göre farkı, kütle ve ağırlık kavramlarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak incelenmesidir. Çünkü bu kavramların KİT ile incelendiği başka bir çalışmaya alan yazında rastlanmamıştır. Araştırmaya bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi öğretmenliği lisans programında okuyan üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri katılmıştır. Bunun nedeni Koç vd. (2017) tarafından yapılan çalışma sonuçlarına dayanmaktadır. Koç vd.'nin (2017) çalışma sonuçlarına göre, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören fen bilimleri öğretmeni adaylarının birinci ve ikinci sınıflara göre fen bilimlerinin kavramlarını daha iyi bildikleri ifade edilmektedir. Ayrıca bu çalışmada fen bilgisi öğretmeni adaylarının temel fen kavramları ile ilgili olarak çeşitli kavram yanlışlıklarına sahip oldukları da söylenmektedir. Araştırma sonucunda Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya koymak için kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilgilerinin belirlendiği ilk kısımdaki araştırmanın sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramlarına yönelik olarak toplamda 57 farklı sözcük ürettikleri görülmektedir. Araştırmada kütle kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük eşit kollu terazi (f=58) iken; ağırlık kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük de yerçekimidir (f=49). Kesme noktasının 39-30 arasındaki aralıkta, ağırlık ve kütle kavramlarının birbiri ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Kavram yanlışlıklarının incelendiği ikinci kısımda ise, Fen bilgisi öğretmen adaylarının ağırlık ve kütle kavramlarına ilişkin daha fazla bilimsel bilgiye sahip oldukları ancak iki kavram içinde az da olsa kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar, alan yazındaki bazı çalışmalar (Duman ve Avcı, 2014; Kırtak Ad ve Kocakülah, 2013; Koray ve Tatar, 2003; Koray vd. 2005) ile benzer sonuçları içermektedir.

## **Öneriler**

Bu araştırmanın sonuçlarına bağlı olarak şu öneriler getirilebilir:

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık kavramları gibi fen bilimlerindeki diğer temel kavramlara yönelik bilişsel yapıları ve sahip oldukları kavram yanlışlıklarını tespit etmek için de KİT kullanılabilir.
- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının kavram yanlışlıklarına sahip olması ileride öğrencilerini de olumsuz etkileyeceğinden, aday öğretmenlerde bulunan kavram yanlışlıklarını tespit etmeye yönelik yapılacak çalışmaların sayısı arttırılmalı ve çözüm önerileri geliştirilmelidir.

## Bilgi notu

Bu çalışmanın bir kısmı, 20-23 Nisan 2017 tarihleri arasında Antalya’da düzenlenen 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresinde (ICES-UEBK 2017) bildiri olarak sunulmuştur.

## Kaynakça

- Ausubel, D.P. (1963). Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning. *Journal Of Teacher Education*, 14, 217-221.
- Ayvacı, H. ve Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93-104.
- Bahar, M., Alex H., Johnstone & Sutcliffe, R. (1999). Investigation of students’ cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33 (134), 45-55.
- Bahar, M. ve Özatlı, S. (2003). Kelime ilişkilendirme test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Deveci, H., Çengelci Köse, T. ve Gürdoğan Bayır, Ö. (2014). Öğretmen adaylarının sosyal bilimler ve sosyal bilgiler kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi uygulaması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(16), 101-124.
- Driver, R., Guesne, E. & Tibergihen A. (Eds.) (1998). *Childrens’ ideas in science*. Milton Keynes: Open University Press.
- Duman, M. Ş. ve Avcı, E. (2014). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanlışları üzerine 2003-2013 yılları arasında yapılmış çalışmaların değerlendirilmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 67-82.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TÜFED)*, 7(2), 136-154.
- Işıklı, M., Taşdere, A. ve 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.
- Karadeniz, G. (2002). *Çocukta kavram gelişimi*. Yüksek Lisans Tezi Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kırtak, V. N. ve Kocakulah, M. S. (2013). Fizik ve fen bilgisi öğretmen adayları farkı fark edebiliyor mu? kütle ve ağırlık merkezi kavramları örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(4), 56-74.

- Koç, Y., Çavdar, O., Okumuş, S. ve Deveci, C. (2017). Temel fen kavramları ile ilgili fen bilgisi öğretmeni adaylarının anlamalarının belirlenmesi. *International Journal of Education, Science and Technology*, 3(2), 46-54.
- Koray, Ö. ve Tatar, N. (2003). İlköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili kavram yanılgıları ve bu yanılgıların 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine göre dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 187-198.
- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin “birimler” hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları: kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim Online*, 4(2), 24–31.
- Posner, G., Strike, K., Hewson, P. & Gertzog, W. (1982). Accomodation of scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Taşkın, Ö. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Pegem Akademi, Ankara.
- Vosniadou, S. (1991). Designing curricula for conceptual restructuring: lessons from the study of knowledge acquisition in astronomy. *Journal of Curriculum Studies*, 23, 219-237.
- YÖK/Dünya Bankası (1997). *Fizik öğretimi*. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.