



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hız ve Sürat Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Uygulaması*

Mustafa Zafer BALBAĞ¹

¹Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, zbalbag@ogu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 06.11.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 16.01.2018

e-Yayın/e-Printed: 06.06.2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.1875>

ÖZ

Bu araştırmanın amacı kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının hız-sürat kavramlarına yönelik bilişsel yapılarını ortaya koymak ve kavram yanılgılarını belirlemektir. Tarama modelinde gerçekleştirilen araştırmada öğretmen adaylarının sözü edilen kavramlara ilişkin bilişsel yapılarını belirlemek için kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. Bu araştırmanın diğer araştırmalara göre farkı hız ve sürat kavramlarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesidir. Araştırma, 2016-2017 öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı üçüncü ve dördüncü sınıfında öğrenim gören 88 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi 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 hız ve sürat kavramlarına ilişkin en çok “zaman”, sözcüğünü tekrarladıkları görülmektedir. Yol, ivme, araba sözcükleri ise her iki kavram için öğretmen adayları tarafından en çok tekrarlanan diğer sözcüklerdir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sürat kavramına ilişkin daha fazla bilimsel olmayan ya da yüzeysel bilgiye sahip oldukları, hız kavramına ilişkin ise daha fazla kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kelime ilişkilendirme testi, öğretmen adayı, hız, sürat

Cognitive Constructs Related to Velocity and Speed 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' velocity-speed 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. The research was carried out with 88 teacher candidates studying in the third and fourth year of Science Education Teaching Program of the Faculty of Education at a state university during the spring semester of 2016-2017 academic year. 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 research, it is seen that the teacher candidates repeated the word "time" most frequently regarding the concepts of velocity and speed. Road, acceleration, car words are the most frequently repeated words for teacher candidates for both concepts. As a result of the research, it has been determined that the teacher candidates have more non-scientific or superficial knowledge about the concept of speed and they have more misconceptions about the concept of velocity. The difference between this study and the other researches is that the concepts of velocity and speed are examined using word association test.

Keywords: Word association test, teacher candidate, velocity, speed

1. GİRİŞ

Fen Bilimleri dersi öğretim programının vizyonu; “tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmaktadır. Fen okuryazarı bireyler, araştıran, sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireylerdir. Bu vasıflar içerisinde özellikle kendine güvenen bireylerin yetiştirilebilmesi

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

için öğrencilerde olumlu bilişsel yapıların oluşturulması ve öğretim sürecinde istemeden veya farkına varmadan kazanmış oldukları çeşitli kavramlarla ilgili yanlışlarının ortadan kaldırılması önemlidir. Eğer bu gerçekleştirilmezse olaylar içerisindeki olgu ve durumlar farklı anlaşılabilir farklı algılamalar oluşturabilir. Özellikle bilişsel yapı, birçok faktörden oluşmakla birlikte yeni ve anlamlı bilgiyi öğrenmeyi, zihinde tutmayı etkileyen, durağan ve belirli konularda net bilgiyi kapsayan bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilişsel yapı, bir öğrenme durumunda bilgiyi oluşturan unsurları düzenleyen ve tutan zihinsel bir şema veya çatı olarak tanımlanabilir. Bilişsel yapı ve algılama ise bilişi oluşturmaktadır. Biliş ise dış uyaranların algılanması ve özümsemesi olarak tanımlanmaktadır (Ausubel, 1963b). Bilişsel yapı, öğrenmede olduğu kadar hatırlamada da önemli bir rol oynamaktadır. Bu yapının temel işlevi, yeni bilginin kaynaştığı genel çerçeveyi ve bilgiler arası bağlantının nasıl olduğunu belirlemektedir. Yeni bir bilgiyi öğrenen kişiler ancak bu konuyla ilişkili daha önceden kazanılmış bilgileri varsa anlayabilmektedirler. Bunun nedeni, eski bilginin birey için bir başlangıç noktası oluşturmasıdır (Driscoll, 1993). Tüm bunların yanında kavramların öğrenilmesinde zaman zaman oluşabilecek yanlışlar da mevcut olmaktadır. Genel olarak kavram yanlışlarının oluşmasındaki etkenlerin, eksik ya da yanlış bilgi öğrenilmesi, konuların birbiriyle ilişkili olması ve bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirememesi görülmektedir. Ayrıca yabancı dilden Türkçe'ye yanlış tercüme edilerek ders kitaplarında kullanılan kavramların öğrencilerin yanlışlarını arttırmakta olduğu Yıldız (2014) tarafından yapılan çalışmada ortaya konmaktadır.

Bu çalışmada incelenen hız ve sürat kavramları da öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturabilmektedir (Yıldız, Büyükkasap, Erkol & Dikel, 2007; Aydın, 2008; Ecevit & Özdemir Şimşek, 2017). Bu nedenle, bu kavramları öğretecek olan fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarını iyi benimsemeleri ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi doğru ve hatasız ifade edebilmeleri önem arz etmektedir. Bunu gerçekleştiren fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrencilerine değişik konulardaki kavramların etkili ve verimli bir şekilde öğretilmesinde daha hassas bir tutum kazanacakları aşikârdır. Bununla birlikte bu kavramları doğru bir şekilde öğrenen ve benimseyen öğrenciler öğretmenlerini daha iyi anlayacak ve günlük hayattaki kavram yanlışlıklarını ortadan kaldıracaklardır.

Etkili bir fen öğretimi, öğrencilerin yaratıcılıklarının ve bilimsel düşünmenin temeli olan kavramlar ve kavramsal sistemlerle ilgili araştırma yürütebilme becerilerini geliştirebilmelerini sağlar (Başar, 1992). Temel fen kavramlarının ilköğretim sürecinde iyi derecede ve doğru olarak öğrenilmesi sonraki yıllarda gerçekleşecek öğrenmeler için oldukça önemlidir (Çiçek, 2008). Çünkü öğrencilerin sahip olduğu yanlış anlamalar ve kavram yanlışları, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini etkilemekte ve değişime karşı direnç göstermektedir (Ayas & Demirbaş, 1997; Hewson & Hewson, 1983; Nakhleh, 1992; Pardo & Partoles, 1995; Zoller, 1990). Öğrenmeyi etkileyen faktörlerden birisi Ausubel'in (1963a) üzerinde ısrarla durduğu öğrencinin ön bilgileridir. Öğrenciler yeni bir şey öğrenirken var olan eski bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirebiliyorlarsa anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilirler ve bunu değişik problem durumlarına rahatlıkla uygulayabilirler. Bu tanımlamalara bağlı olarak kavram öğretiminin ne kadar önemli olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Kavram öğretimi esnasında doğru bilgi ve açıklamaların öğretmenler tarafından hassasiyetle yapılması ileride oluşabilecek sıkıntıları giderecektir.

Bu çalışma içerisinde yer alan sürat ve hız kavramları farklı olmasına rağmen zaman zaman aynı anlama gelen kavramlar gibi kullanıldıkları görülmektedir. Oysaki kavramsal olarak birbirinden farklıdır. Sürat, skaler; hız, ise vektörel bir büyüklük olarak nitelendirilir. Ortak oldukları nokta ise her ikisinin de birimlerinin aynı olmasıdır. Hız, bir cismin konumunun zamanla nasıl değiştiğini; hangi büyüklükte ve hangi yönde ilerlediğini belirtmektedir. Sürat kavramında ise yön ve doğrultudan bahsedilmez (Young & Freedman, 2008).

Alan yazın incelendiğinde kelime ilişkilendirme testinin birçok farklı disiplinlerde kullanıldığı görülmektedir (Bahar, Alex, Johnstone & Sutcliffe, 1999; Nakiboğlu, 2008; Bahar & Kılıç, 2001; Deveci, Köse & Bayır, 2014; Işıklı, Taşdere & Göz, 2011; Yücel Özata & Özkan, 2014). Bu çalışmada da Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına yönelik bilişsel yapılarını belirlemek ve kavram yanlışlarını ortaya koymak için alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. Literatürde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin kavram

yanılgılarını ortaya koyan çalışmaların bulunduğu (Yıldız, Büyükkasap, Erkol, & Dikel, 2007; Koç, Çavdar, Okumuş, & Deveci, 2017) ancak KİT ile yapılan bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Bu nedenle araştırmamızın diğer araştırmalara göre farklı, hız ve sürat kavramlarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesidir. Böylece hız ve sürat kavramlarına yönelik hem bilişsel yapılarının hem de kavram yanılgılarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları nasıl şekillenmektedir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin kavram yanılgıları nelerdir? sorularına cevap aranmıştır.

2. YÖNTEM

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarını ve kavram yanılgılarını ortaya koymayı amaçlayan bu araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Bilindiği üzere tarama modelleri, geçmişte ya da halen 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). Öğretmen adaylarının bu kavramlara ilişkin bilişsel yapılarını belirlemek için kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır.

2.1. Katılımcılar

Araştırmaya 2016-2017 öğretim yılı bahar döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırmada bu öğrencilerin seçilmesinin nedeni öğrencilerin öğretmenlik mesleğine yakın olmaları, birçoğunun okul deneyimi / öğretmenlik uygulaması derslerini almış olmaları ve birinci sınıfta gördükleri bu kavramları bilişsel olarak nasıl yapılandırdıklarını görmektir. Bu kapsamda araştırmaya 90 gönüllü öğrenci katılmıştır. Ancak araştırmaya katılan öğrencilerden 2 tanesi veri toplama aracının tamamını doldurmadığı için kapsam dışı bırakılmış, 88 öğrenciden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin 86'si (%97.7) kadın iken 2'si (%2.3) erkek öğrencidir.

2.2. Veri Toplama Aracı

Öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarını belirlemek için kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. Araştırmada kavram olarak birbiri yerine sık kullanılan hız ve sürat kavramları seçilmiştir. Alternatif ölçme değerlendirme anlayışı çıkacak ürün kadar sürecin de değerlendirilmesine önem verir (Özdemir, 2010). 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 edebilmemize yarayan alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinden birisidir (Bahar, Alex, Johnstone & Sutcliffe, 1999). Araştırma sonucunda kavramlara ilişkin elde edilen sözcükler ayrıntılı olarak incelenmiş, tekrarlanan sözcükler dikkate alınarak belirlenen kesme noktaları doğrultusunda kavram ağları oluşturulmuştur. Veri toplama aracı, iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde öğretmen adaylarının cinsiyet bilgisine yer verilirken, ikinci bölümde ise kavramlara yer verilmiş, öğrencilerin kavramlarla ilişkili düşündükleri cevap kelimeleri yazmaları için boşluklar bırakılmıştır. Kavramların yer aldığı bölüm şu şekilde düzenlenmiştir:

Hız

Hız

Hız

Hız

Hız

İlgili Cümle

Sürat
 Sürat.....
 Sürat
 Sürat
 Sürat

İlgili Cümle

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 olduğu 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 'İlgili 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 kompleks ve üst düzey yapıda olacağından cümlenin bilimsel olup olmaması, farklı nitelikte kavram yanlışları içerip içermediği gibi durumlar değerlendirme sürecini etkilemektedir (Deveci, Köse & Bayır, 2014; Işıklı, Taşdere & Göz, 2011).

2.3. Verilerin Analizi

Araştırmada, hangi anahtar kavram için hangi kelimelerin yâda kavramların kaçar defa tekrarlandığını gösteren bir frekans tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu frekans tablosu taban alınarak kavram ağı oluşturulmuştur. Bilişsel yapıyı ortaya koyması amacıyla kavram ağının oluşturulmasında (Bahar, Alex, Johnstone & Sutcliffe, 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 & Özatlı, 2003).

3. BULGULAR

Araştırmada elde edilen bulgular, tablo ve şekillerden yararlanarak sunulmuştur. Hız ve sürat kavramlarına ilişkin üretilen sözcüklerin frekansları Tablo 1'de görülmektedir.

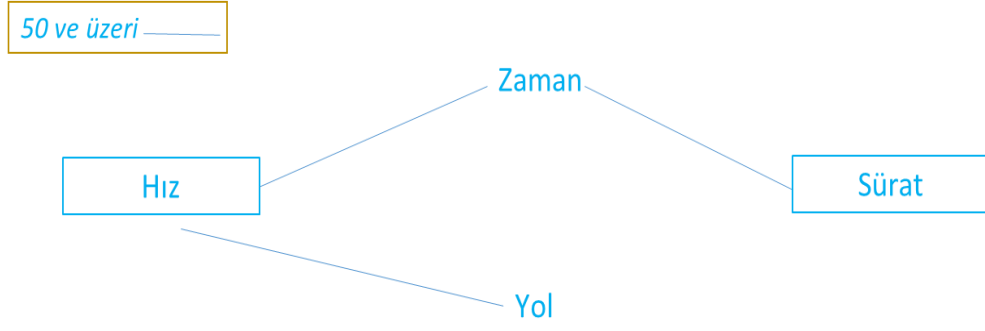
Tablo 1. Kavramlara ilişkin üretilen sözcüklerin frekansları

Kavramlar	Hız (frekans, f)	Sürat (frekans, f)
Zaman	58	52
Yol	56	46
Hız	-	49
Araba	32	19
İvme	29	19
Sürat	27	-
m/s	20	8
Vektörel	19	2
Kilometre	13	5
Yerdeğiştirme	12	11
V	12	-
Saniye	11	4
Hareket	8	8
Saat	7	7
Konum	6	6
Yol/Zaman	6	4
km/sa	6	2
Yavaş	5	5
Metre	5	3
Ortalama hız	5	3
Sabit hız	5	-
$x=v.t$	5	-

Sabit	5	-
Yön	4	5
Trafik kazası	4	3
Kütle	4	3
Grafik	4	4
Sürtünme kuvveti	4	-
Birim	3	8
Fizik	3	3
Trafik	3	2
Kinetik enerji	3	2
Formül	3	3
Cisim	3	2
Enerji	3	-
Işık hızı	3	-
Hızlı	2	8
Çizgisel	2	-
Açısal hız	2	-
Koşmak	2	-
Yüksek	2	-
Fren	2	2
Kuvvet	2	4
Çarpışma	2	2
Mesafe	2	2
Sürtünme	2	-
Skaler	-	6
Δx	-	2
Δt	-	2
Araç	-	2
Limit	-	2
Ferrari	-	2
Hız değişimi	-	5
Problem	-	2
Çabuk	-	2
Hızlanan hareket	-	2
Anlık	-	4
Süreklilik	-	3
Tehlike	-	3
Kargo	-	2

Tablo 1’de görüldüğü gibi, hız ve sürat kavramlarına yönelik olarak toplam 60 sözcük üretilmiştir. Hız kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük zaman ($f=58$) iken; sürat kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük gene zamandır($f=52$). Zaman, yol, araba, yer değiştirme sözcükleri 10 ve üzerinde frekansa sahip olarak her iki kavram için tekrarlanan sözcükler olmuştur. Konum, hareket, saat, metre, ortalama hız, kuvvet, fren, çarpışma, formül, mesafe, cisim gibi sözcükler ise 10’un altında frekansa sahiptir. Bu bağlamda, belirlenen kesme noktalarına göre 10 ve üzerinde frekansa sahip olan sözcükler şekillerle gösterilmiştir.

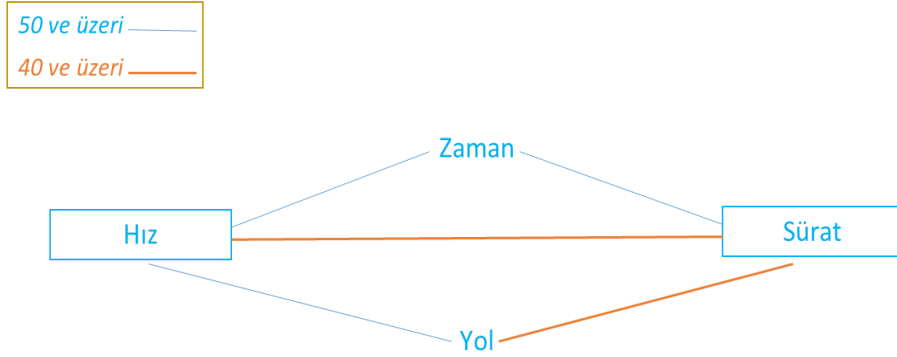
Kavramların altında yer alan sözcükler kesme noktalarına göre aşağıda şekillerle sunulmuştur. Buna göre kesme noktası 50 ve yukarısı için oluşturulan kavram ağı şekil 1’de görülmektedir.



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 hız ve sürat kavramlarına yönelik olarak sözcükler üretilmiştir. Hız kavramına ilişkin olarak zaman ve yol sözcükleri üretilirken; sürat kavramına ilişkin sadece zaman sözcüğü üretilmiştir. Bu nedenle kavram ağına hem hız hem de sürat kavramlarına yer verilmiştir. Öğretmen adayları hız ve sürat kavramlarını zaman sözcüğü ile ilişkili olarak belirtmişlerdir. Ayrıca ilave olarak hız kavramını yol sözcüğü ile ilişkilendirmişlerdir. Başka bir ifadeyle, kavramlar arası ilişkilendirmeler bu aralıkta başlamıştır.

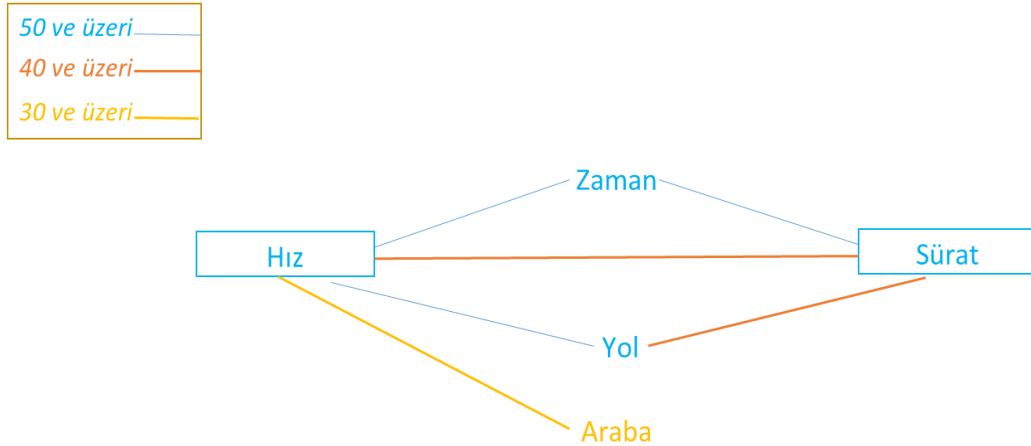
Kesme noktası 40-49 arası için oluşturulan kavram ağı aşağıda şekil 2’de sunulmaktadır.



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

Kesme noktası 40-49 arası: Şekil 2’de görüldüğü gibi bu aralıkta bir önceki kesme noktasından farklı olarak öğretmen adayları tarafından sürat kavramı da yol sözcüğü ile ilişkilendirilmiştir. Bunlara ilave olarak bu aralıkta hız ve sürat kavramlarının birbiri ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Yani hız kavramının sürat sözcüğü ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

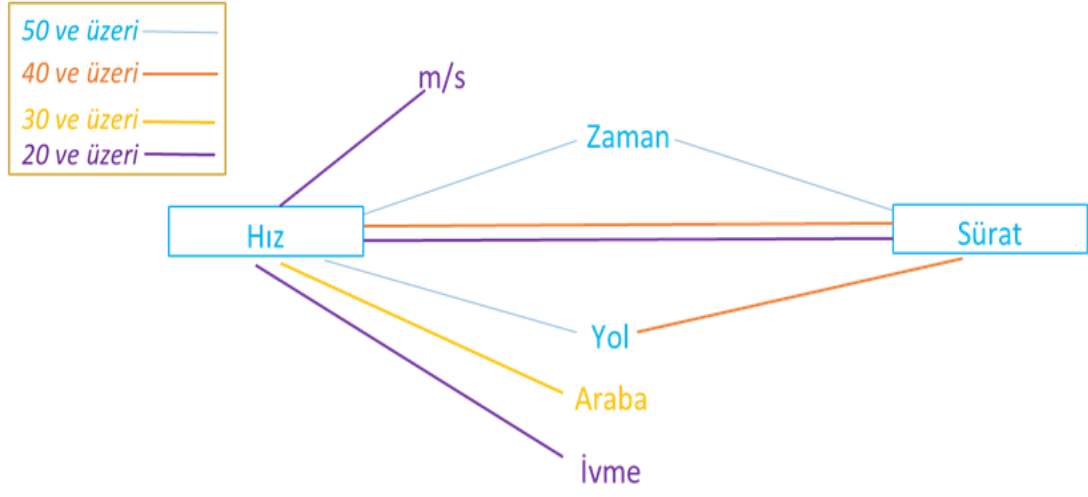
Kesme noktası 30-39 arası için oluşturulan kavram ağı aşağıda yer alan şekil 3’te görülmektedir.



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

Kesme noktası 30-39 arası: Şekil 3’te görüldüğü gibi, bu aralıkta bir önceki kesme noktasından farklı olarak öğretmen adayları tarafından sadece hız kavramının araba sözcüğü ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

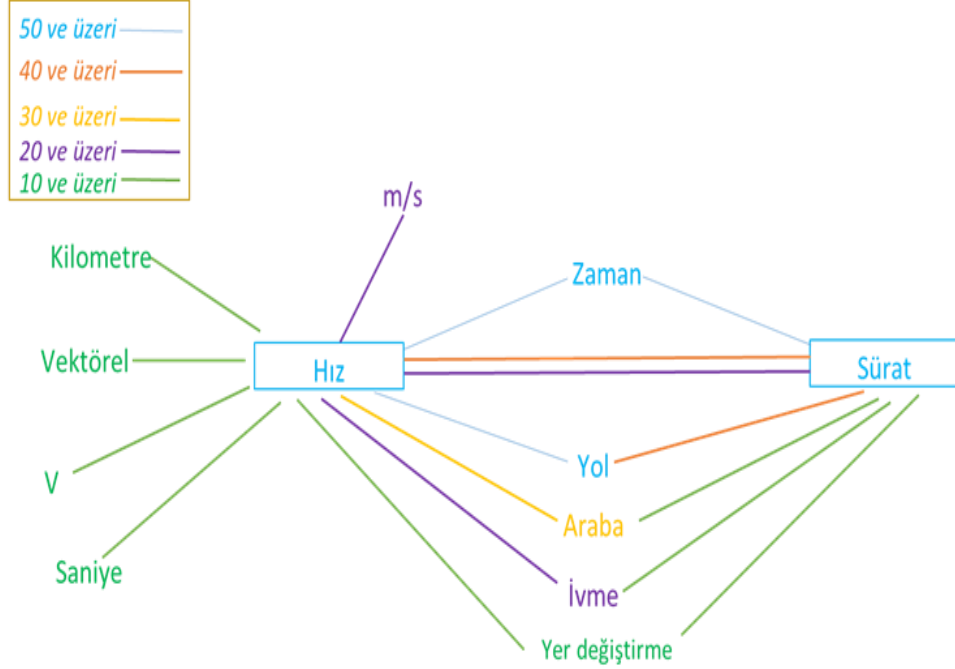
Kesme noktası 20-29 arası için oluşturulan kavram ağı şekil 4’te sunulmaktadır.



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 hız ve sürat kavramlarının yeniden birbiri ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Yani sürat kavramının hız sözcüğü ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bunlara ilave olarak hız kavramının m/s ve ivme ifadeleri ile ilişkilendirildikleri görülmektedir.

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



Şekil 5. Kesme noktası 10-19 arası oluşturulan kavram ağı

Kesme noktası 10-19 arası: Şekil 5'te görüldüğü gibi, bu aralıkta öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ve bunlara ilişkin ürettikleri sözcüklere yönelik bütün kavram ağı ortaya çıkmıştır. Bu aralıkta bir önceki kesme noktasından farklı olarak sürat kavramının, hız kavramında olduğu gibi ivme ve araba sözcükleri ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Buna ilave olarak yer değiştirme sözcüğünün hız ve sürat kavramlarıyla ilişkilendirildiği görülmektedir. Kilometre, vektörel ve saniye sözcükleri ile V ifadesi yalnızca hız kavramı ile ilişkilendirilmiştir.

Öğrencilerin kavramlara ilişkin kurdukları cümleler kavramla ilişkisi göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının her bir anahtar kavram için kurdukları ilgili cümleler tek tek incelenerek içerdikleri anlamlara göre kategorize edilmiştir. Cümleler kategorize edilirken (Ercan, Taşdere & Ercan, 2010) tarafından geliştirilen tablo alınarak ilgili cümleler bilimsel bilgi içeren cümleler, bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler, kavram yanlışlığı içeren cümleler ve boş bırakılmış cümleler şeklinde oluşturulmuştur. Kavramla ilgili kurulan cümleler bilimsel açıdan doğru ve kavramla ilişkili ise bilimsel bilgi içeren cümleler başlığında ele alınırken; bilimsel açıdan doğru olmayan ve günlük yaşamda kullanılan, sadece duygu ve düşüncelerini yansıtan, geçmiş deneyim ve gelenekleriyle anlaşılabilir içerikli cümleler bilimsel olmayan ve

yüzeysel bilgi içeren cümleler başlığında ele alınmış, birbiri ile karıştırılan ifadeleri içeren cümleler ve kavramları farklı ve yanlış anlamı olan kavram ve ifadelerle kullanılan cümleler kavramsal yanlışlığı başlığı altında ele alınmıştır. Buna göre, bu başlıklar altında yer alan cümlelerin frekansları ve örnek cümleleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kavramlara ilişkin üretilen cümleler ve frekansları

Anahtar Kavramlar	Bilimsel Bilgi İçeren Cümle Örnekleri	Frekans(f)	Bilimsel Olmayan veya Yüzeysel Bilgi İçeren Cümle Örnekleri	Frekans(f)	Kavram Yanılgısı İçeren Cümle Örnekleri	Frekans(f)	Boş Bırakılan	Frekans(f)
Sürat	-Süratte yön yoktur.	29	-Karşıdaki araba fazla süratli geliyordu.	42	-Hızla hemen hemen aynı bir terim.	7	-	10
	-Sürat ve hız kavramları birbirine çoğu zaman karıştırılır.		-Araçlar süratli olduklarında tehlike arz edebilirler.		-Birim zamanda ivmeli alınan yola denir.		-	
	-Skaler bir büyüklüktür, hız ile karıştırılır.		-Fazla sürat iyi değildir.		-Birim zamanda aldığı hız.		-	
Hız	-Hız ölçülebilir vektörel bir büyüklüktür.	10	-Aşırı hız öldürür.	36	-Hız birim zamanda alınan yoldur.	38	-	4
	-Hızı sabit olan cismin ivmesi sıfırdır.		-Arabanın ortalama hızı 50 km/h dir.		-Hız, yol ile zamanın çarpımıdır.		-	
	-Hızlanarak giden araç ivmeli hareket yapmış olur.		-Motosikletle hız yapmak tehlikelidir.		-Yönü olan yer değiştirme süresi		-	

Tablo 2’de görüldüğü gibi, sürat kavramına yönelik olarak oluşturulan cümlelerden 29’u bilimsel bilgi içeren 42’si bilimsel olmayan veya yüzeysel bilgi içeren, 7’si ise kavram yanılgısı içeren cümlelerdir. Hız kavramına yönelik olarak oluşturulan cümlelerin 10’u bilimsel bilgi içeren 36’sı bilimsel olmayan veya yüzeysel bilgi içeren, 38’i ise kavram yanılgısı içeren cümlelerdir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının sürat kavramına ilişkin daha fazla bilimsel bilgiye sahip olduğu, hız kavramına ilişkin ise daha fazla kavram yanılgısına sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca sürat kavramına yönelik daha fazla boş bırakılan cümle olması öğretmen adaylarının sürat kavramına yönelik daha sınırlı bilgiye sahip olduklarının bir göstergesi olabilir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmanın temel amacı kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya koymak; hız ve sürat kavramlarına yönelik kavram yanılgılarını belirlemektir. Araştırmanın diğer çalışmalara göre farkı, hız ve sürat 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, Çavdar, Okumuş & Deveci, 2017) tarafından yapılan çalışma sonuçlarına dayanmaktadır. (Koç, Çavdar, Okumuş & Deveci, 2017)’nin 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 yine bu çalışmada fen bilgisi öğretmeni adaylarının temel fen kavramları ile ilgili olarak çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları da söylenmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya koymak için hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilgilerinin belirlendiği ilk kısımdaki araştırmanın sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına yönelik olarak toplamda 60 farklı sözcük ürettikleri görülmektedir. Üretilen bu sözcüklere

kavramlar bağlamında bakıldığında hız kavramına yönelik 45; sürat kavramına yönelik 47 sözcüğün üretildiği görülmektedir. Araştırmada hız kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük zaman (f=58) iken; sürat kavramına ilişkin en çok tekrarlanan sözcük de gene zamandır(f=52). Yani öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarını duyduklarında akıllarında ilk çağrışım yapan kavramın zaman olduğu görülmektedir. Araştırmanın sonuçlarına genel anlamda bakıldığında zaman, yol, araba, yer değiştirme sözcükleri 10 ve üzerinde frekansa sahip olarak her iki kavram için en çok tekrarlanan sözcükler olmuştur. Konum, hareket, saat, metre, ortalama hız, kuvvet, fren, çarpışma, formül, mesafe, cisim vb. gibi sözcükler ise 10'un altında frekansa sahiptir. Bunlarla birlikte hız kavramının öğretmen adaylarında sürat kavramını (f=49) çağrıştırdığı, sürat kavramının ise hız kavramını(f=27) çağrıştırdığı görülmektedir. Bu durum hız ve sürat kavramının öğrenciler tarafından karıştırıldığı anlamına gelebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının belirlendiği ikinci kısımdaki araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sürat kavramına ilişkin daha fazla bilimsel olmayan ya da yüzeysel bilgiye sahip oldukları, hız kavramına ilişkin ise daha fazla kavram yanlışına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarını çok iyi bilmedikleri ve bu kavramları birbirlerinin yerine kullandıkları belirlenmiştir. Kısacası, fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına yönelik kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, (Yıldız, Büyükkasap, Erkol & Dikel, 2007; Aydın, 2008; Ecevit & Özdemir Şimşek, 2017) tarafından yapılan çalışmalar ile benzer sonuçları içermektedir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre özellikle hız kavramı tanımlanırken “birim zamanda alınan yol” ifadesi kullanılmaktadır. Oysaki yol kavramı skaler bir büyüklüktür. Burada yol kavramı yerine yer değiştirme kavramının kullanılması gerekir.

Bu araştırmanın sonuçlarına bağlı olarak şu öneriler getirilebilir:

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramları gibi fen bilimlerindeki diğer temel kavramlara yönelik bilişsel yapıları ve sahip oldukları kavram yanlışları tespit etmek için de KİT kullanılabilir.
- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının kavram yanlışlarına sahip olması ileride öğrencilerini de olumsuz etkileyeceğinden, aday öğretmenlerde bulunan kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik yapılacak çalışmaların sayısı arttırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Ausubel, D.P. (1963a). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Grune & Stratton: Newyork.
- Ausubel, D.P. (1963b). Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning. *Journal of Teacher Education*, 14, 217-221.
- Ayas, A., & Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conception of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74 (5), 518-521.
- Aydın, S. (2008). İlköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde öğretimi. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- 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).
- Bahar, M., & Özatlı, S. (2003). Kelime İlişkilendirme Test Yöntemi ile Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması, *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bahar, M., & Kılıç, F., (2001). Kelime İletişim Testi Yöntemi ile Atatürk İlkeleri Arasındaki Kavramsal Bağların Araştırılması, X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.
- Başar, V. (1992). *Ortaokullar İçin Uygulamalı (Projeli) Fizik (Fen) Öğretimi-Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları*. MEB Yayınları, İstanbul.
- Çiçek, Ş. (2008). Lise II Öğrencilerinin kimya dersinde başarıları ve tutumları üzerine bilim şenliklerinin etkisinin incelenmesi. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Deveci, H., Çengelci Köse, T., & Gürdoğan Bayır, Ö. (2014). Öğretmen Adaylarının Sosyal Bilimler ve Sosyal Bilgiler Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi Uygulaması, *Adıyaman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (16), 101-124.
- Driscoll, M. P. (1993). *Psychology of learning for instruction: Learning and instructional technology*. Boston: Allyn & Bacon.
- Ecevit, T., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin Fen Kavram Öğretimleri, Kavram Yanlışlarını Saptama ve Giderme Çalışmalarının Değerlendirilmesi, *İlköğretim Online*, 16 (1), 129-150.

- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TUFED)*, 7(2), 136-154.
- Hewson, M.G., & Hewson, P.W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.
- Işıklı, M., Taşdere, A., & Göz, N.L. (2011). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Öğretmen Adaylarının Atatürk İlkelerine Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (1), 50-72.
- Karasar, N. (1999). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel.
- Koç, Y., Çavdar, O., Okumuş, S., & Deveci, C. (2017). Temel Fen Kavramları ile İlgili Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Anlamalarının Belirlenmesi, *International Journal of Education, Science and Technology*, 3 (2), 46-54.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nakiboğlu, C. (2008). Using Word associations for assessing nonmajor science students' knowledge structure before and after general chemistry instruction:the case of atomic structure. *Chem. Educ. Res. Pract*, 9, 309-322.
- Özdemir, S. M. (2010). İlköğretim Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Araçlarına İlişkin Yeterlilikleri ve Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(4), 787-816.
- Pardo, J.Q., & Partoles, J.J.S. (1995). Students and teachers misapplication of Le Chatelier's principle: implications for the teaching of chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 328 (9), 939-957.
- Yıldız, A. (2014). Öğretmen adaylarının, "c=3.108 m/s" sabitiyle ilgili görüşleri, *The Journal of Academic Social Science Studies (JASSS)*, 28, 13-21.
- Yıldız, A., Büyükkasap, E., Erkol, M., & Dikel, S. (2007). Fen Bilgisi Öğrencilerinin, Hız, Sabit Hız, Sürat ve Yer Değiştirme Kavramlarını Anlama Düzeyleri, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 1-12.
- Young, H. D., & Freeman, R. A. (2008). *Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics 12th Edition*, Pearson Addison Wesley.
- Yücel Özata, E., & Özkan, M. (2014). Fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre algılarının kelime ilişkilendirme aracılığıyla belirlenmesi, *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5 (4), 41-56.
- Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (General and Organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10), 1053-1065.

Citation Information

Balbağ, M. Z. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hız ve Sürat Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 38-47.