

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAZI MEKANİK KAVRAMLARINA  
YÖNELİK İMAJ VE METAFORLARI**

Salih DEĞİRMECİ\*

Orhan KARAMUSTAFAOĞLU\*\*

Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU\*\*\*

**ÖZ**

Kavramların öğretiminde, kavram, olay ve durumların algılanma durumlarının, zihinde yapılandırılma şekillerinin belirlemede imaj ve metaforlardan yararlanılmaktadır. Bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı mekanik kavramlarına ilişkin zihinsel imajlarını ve metaforlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma nitel araştırma türlerinden olgu bilim yöntemiyle yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu, gönüllük esas ve kolay ulaşılabilirlik durumu dikkate alınarak, bir devlet üniversitesinin 2019-2020 eğitim-öğretim yılında 1. sınıf olan 19 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler çalışma grubundan fizik-I dersi başlamadan önce kütle, hacim, özkütle, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramları için ayrı ayrı olmak üzere 'Kütle denildiğinde aklınıza ne gelmektedir? (Çizimle de gösterebilirsiniz) Bunun sebebini açıklayınız' ve 'Kütle ... gibidir. Çünkü ...' gibi ifadeler içeren bir veri toplama aracıyla toplanmıştır. Alınan cevaplar bilimsel, soyut, günlük yaşamla ilişkili ve kavram yanlışlığı şeklinde kategorize edilerek incelenmiştir. Ayrıca zihinsel imajlar belirlenmiştir. 51adeti farklı olmak üzere toplam 55 adet metafor üretildiği tespit edilmiştir. Adayların bazı mekanik kavramlarına yönelik oluşturdukları metaforların az olması, ortaöğretim yıllarında ilgili kavramları derinlemesine öğrenemedikleri şeklinde yorumlanmıştır. Öğrencilerin her kategori için çoğunlukla farklı metaforlar oluşturması geçmiş yaşantılarının farklı olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Çalışma sonunda metafor örnekleri verilerek kavramların kavram yanlışlığı oluşturmayacak şekilde öğretilmesi gibi önerilerinde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Metafor, zihinsel imaj, mekanik kavramları, fizik eğitimi, fen eğitimi

**IMAGES AND METAPHORS OF SCIENCE PROSPECTIVE TEACHERS ABOUT SOME  
MECHANICAL CONCEPTS****ABSTRACT**

In teaching of concepts, image and metaphors are used in determining the perception situations of concepts, events and situations and the ways they are structured in the mind. This study was carried out to determine the mental images and metaphors of science prospective teachers regarding some mechanical concepts. The study was conducted with the phenomenological method of qualitative research. The study-group of the research consists of 19 freshman science prospective teachers at a state university in the academic year of 2019-2020, considering the volunteerism and easy accessibility. Data from the study group were collected with a data collection tool involving statements as 'What comes to your mind when you say mass? (You can also show it by drawing) Explain the reason for this' and 'Mass ... because it's like before the physics-1 course begins about the concepts mass, volume, density, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure. The answers were categorized as scientific, abstract, related to daily life and misconceptions. It was determined that a total of 55 metaphors, 51 of which were different, were produced. The lack of metaphors created by prospective teachers for some mechanical concepts was interpreted as not they were not learned properly during secondary school years. It was concluded that different metaphors created by the students for each category had different past experiences. At the end of the study, some

\* Dr. Öğr. Üyesi, Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Amasya, salih.degirmenci@amasya.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0956-9151>

\*\* Prof. Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Amasya, orseka@yahoo.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2542-0998>

\*\*\* Prof. Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fak., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Amasya, sevilayt2000@yahoo.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2852-7061>

suggestions were given such as teaching metaphors without create misconceptions through metaphor examples.

**Keywords:** Metaphor, mental image, mechanical concepts, physics education, science education

## GİRİŞ

Eğitim ve öğretimin her kademesinde kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin öğretimi son derece önemlidir. Öğrenmeye etki eden en önemli faktör öğrencilerin mevcut bilgi birikimleridir. Bu birikimlerde kavram yanlışları yani bilimsel olarak kabul edilemeyen yanlış anlamalar varsa yeni öğrenilecek bilgiler de yanlış anlaşılacaktır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bilindiği gibi, 2004 yılından beri ülkemizde geliştirilen ve uygulanan tüm derslerin öğretim programlarında anlamlı öğrenme ve öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmesi istenmektedir. Ayrıca programın geliştirildiği alana özgü anahtar kavramların öğrenilmesi ve günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

Bireyin kendini yetiştirmesi, geliştirmesi ve günlük hayatta gerçekleşen tüm doğa olaylarını anlamlandırabilmesi için fen bilimleri ve kapsamındaki tüm kavramları etkili bir şekilde öğrenmesi gerekir. Bu durumda birey hem fen okuryazar hem de bilimsel okuryazar olarak yetişir ve istenilen amaçlara ulaşılmış olunur. Birey formal olarak fen bilimleri derslerini ilköğretimin üçüncü sınıfından son sınıfına kadar alırken, ortaöğretimde ise fizik, kimya ve biyoloji derslerinde ilgili konu ve kavramları görür. Eğer bu kademelerde öğrencilere fen kavramları etkili ve doğru bir şekilde öğrenmeleri için istenilen temeller atılmazsa yanlış anlamalar oluşabilir. Bu yanlış anlamalar ileriki öğrenmeler için önemli olduğundan mutlaka eğitimin her kademesinde bunların belirlenmesi ve oluşma sebeplerinin derinlemesine araştırılması gerekmektedir (Tüysüz, Öztürk, Geban ve Bektaş, 2018).

Fen bilimlerini oluşturan alt dallardan biri olan fizik, öğrenciler tarafından duyuşsal olarak hem korkulan hem de bilişsel olarak çok zor anlaşılan bir derstir. Fizik kavramlarının anlaşılabilirliği üzerine yapılan çalışmalarda oldukça fazla sayıda kavram yanlışlarının olduğu belirtilmiştir (Değirmenci ve Karamustafaoğlu, 2018; Gödek, Polat ve Kaya, 2018). Kavram yanlışlarının en fazla olduğu alanlardan biri mekanik konularına yöneliktir (Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Kuru ve Güneş, 2005; Tavukçuoğlu, 2018). Bu mekanik kavramları incelendiğinde; kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramları yer almaktadır. Bu kavramlar hakkında öğrencilerin mevcut bilgilerinin ortaya çıkarılmasında birçok yöntem bulunmaktadır. Bunların arasında öğrencilerin kavramları zihinlerine ne şekilde yerleştirdikleri, bireylerin zihinlerinde ilgili kavramlara yönelik oluşturdukları anlamları belirlemede; bireyin kendini ifade etme, anlamlandırma biçimlerini ortaya çıkarmada metaforlardan yararlanılmaktadır (Schreglmann ve Kazancı, 2016: 24; Tulunay Ateş, 2016: 79).

Metaforlar, bilinen bir kavramdan yola çıkılarak bilinmeyen kavramla olan ilişkinin ortaya konulması, bireyin kavramı zihne ne şekilde yerleştirmesi ve anlamlandırması konusunda bilgi verirler (Lakoff ve Johnson, 2015). Lakoff ve Johnson (2015) metaforları, yapı metaforları, ontolojik metaforlar ve yönelim metaforları olmak üzere üçe ayırmıştır. Yapı metaforları; kavramsal metaforlar olarak da adlandırılır. Kavramsal metaforlar, kavramlarla bilgi alanı ve kelimeler arasında ilişki kurmayı sağlar. Kavramsal metaforlar ifadelerin meydana getirilmesinde ve yeniden yapılandırılmasında, eğitimsel ihtiyaçların anlamlandırılması ve belirlenmesinde yardımcı olmaktadır (Saban, 2004). Yapı metaforları basit yönelim metaforları ve ontolojik metaforlarla yapıldığı gibi, yalnızca yönelim kavramlarıyla yapılandırılan çok daha fazla şey yapma, onlara atıfta bulunma, onları nicelleştirme, vb. imkânı verir; bunun yanında, yüksek ölçüde yapıya kavuşmuş ve açıkça ifade edilmiş bir kavramı diğerini yapıya kavuşturmak için kullanma imkânı verir (Lakoff ve Johnson, 2015). Ontolojik metaforlarda bir şey başka bir şey olur, yeri, durumu değişir. Ontolojik metaforlar fiziksel olmayan bir varlığı fiziksel bir varlık ya da madde, töz olarak gösteren metafordur (Akşehirli, 2007). Yönelim metaforları kavramların mekânsal ilişkilerini belirtmede kullanılan bir metafor türüdür. Lakoff ve Johnson'a (2015) göre bir kavramı diğerine göre yapıya kavuşturmayan, bunun yerine bütün bir kavramlar sistemini diğer bir kavramlar sistemine göre organize eden bir tür metafor daha vardır ve yönelim metaforu olarak adlandırılır. Ayrıca metaforik yönelim keyfi değildir. Onların fiziksel ve kültürel tecrübemizde bir temeli vardır. Yukarı-aşağı, içeri-dışarı, vb. karşıt yönelimler doğada fiziksel

olsa da onlara dayanan yönelim metaforları kültürden kültüre değişebileceğini belirtmişlerdir (Yıldızlı, 2017).

Formal eğitimde öğrenme-öğretme sürecinde metaforlar tanılayıcı, biçimlendirici ya da erişim değerlendirme gibi farklı amaçlar için kullanılabilir. Metaforlar; olgu, olay ve kavramların benzetme yoluyla zihne yerleştirilmesinde yardımcı olan bir öğretim stil olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin bu tür ilişkilendirmeler kurmaları onların yaratıcı, eleştirel ve mantıksal düşüncelerine katkı sağlar (Candan ve Öztaş, 2017). Bilinen bir durumu kullanarak bilinmeyen duruma ulaşma öğrencilerin olay ve durumları nasıl anlamlandırdığı hususunda bilgiler vererek öğretimin devamında öğretmene fayda sağlar. Metaforlar öğrencinin karşılaştığı yeni bilgiyi zihninde var olan bilgiyle ilişkilendirerek onu kendine mal etmesine katkı sağlar. Biliş üstü beceriler kazandırması bakımından metaforlar öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Saban, 2004). Fenomenleri algılama, yorumlama, zihinde ilişkilendirme kişiye göre değişmektedir. Bu durum, metaforik düşünme kavramıyla açıklanabilir (Arslan ve Bayrakçı, 2006).

Metaforik düşünme sürecinde üç kavram önemlidir. Bunlar, metaforun konusu, kaynağı ve kaynak ile konu arasındaki ilişkidir (Forceville, 2002). “Işık umut gibidir” cümlesinde ışık metaforun konusu, umut metaforun kaynağıdır. Kaynaktan konuya aktarılacak istenen düşünceye, ışığın umut olduğu, onu hayata bağladığı, mutlu ettiği gibi anlamlar yüklenmiş olabilir. Öğretmenler bu tür metafor çalışmalarını öğrencilerinin metaforun konusu olan kavrama yükledikleri anlamları ortaya çıkarabilir, onlara eğitim-öğretim sürecinde nasıl davranacakları konusunda bilgiler edinebilirler. Metafor oluşturma süreci incelendiğinde, açıklanmak istenen ve daha çok soyut olarak ifade edilen metaforun konusu, birey tarafından bilinen ve daha çok somut olarak nitelendirilen metaforun kaynağı ve bunlar arasındaki ilişkinin anlamlandırılması olmak üzere üç aşamalı bir yol izlendiği görülmektedir (Ritchie, 2013). Bu aşamalar; yerine koyma, karşılaştırma ve nitelik atfetmedir.

Yerine koyma işleminde; metaforun kaynağı, metaforun konusuna ilişkin bir özelliği gösteren başka bir kavram yerine kullanılır. Burada her iki kavramda olan bir özellikten yararlanılmaktadır. “Işık bir Güneş’tir” ifadesinde kaynak olan güneş ve ışığın ortak özelliği olan aydınlatma veya enerji verme yerine kullanılmış olabilir. Bunun için “Işık aydınlatır, enerji verir” ifadesiyle aynı anlama geliyor denilebilir.

Karşılaştırma işleminde; kaynak olan kavram ve hedef olan kavram bazı özellikleri bakımından karşılaştırılmaktadır. “Işık bir Güneş’tir” ifadesinde ışık ve Güneş’in aydınlatması, enerji vermesi, ısıtması gibi özellikleri karşılaştırılmaktadır. “Işık Güneş gibidir” olarak düşünüldüğünde ışığın aydınlatması, enerji vermesi ve ısıtması Güneş’e benzetilmektedir.

Nitelik atfetme işleminde; benzeyen ve benzetilen arasında birden fazla özellik, kavratılmak istenene atfedilir. Güneş’in sahip olduğu bir veya daha fazla özellik ışığa atfedilmiştir. Hangi yaklaşımın iyi olup olmadığı konusunda karar verme konusunda ilgili literatürde soruya bağlı olduğu konusunda bilgiler sunulmaktadır (Ritchie, 2013). Bu bağlamda, metaforik düşünce çok karmaşık bir olay veya olguları açıklamak amacıyla, kavramsal bir yardımcı materyal olarak birbirine benzeyen ve benzetilen durumları içine alır (Oxford ve diğ., 1998). Ayrıca, öğretmen öğrenci iletişiminde bilginin aktarımına yardımcı olur, farklı alanlardaki ilişkilerin ortaya çıkarılması ve düşüncenin nasıl yapılandırıldığı, yönlendirildiği ve yorumlandığı konusunda fikir verir (Black, 1993; Çelikten, 2006; Ekiz ve Koçyiğit, 2013; Ortony, 1993). Yob’a göre (2003) metaforlar öğrenenlere, yeni öğrenilen bilgileri anlamlandırmada, düşünceleri somutlaştırmada, zihinsel yapıdaki mesajları tanımlamada ve bir problemi çözmeye yararlanan yöntemin diğer problemlerin çözümünde de kullanmada yardımcı olur. Eğitimde ulusal ve uluslararası düzeyde son yıllar dikkate alındığında, öğretmen, öğrenci, öğrenme ve benzeri kavramların ele alındığı metafor çalışmaları görülmektedir (Arslan ve Bayrakçı, 2006; Aydoğdu, 2008; Cerit, 2008; Demirtaş ve Çoban, 2014; Fırat ve Kabakçı Yurdakul, 2012; Saban, 2004, 2008, 2009; Uğurlu, 2018). Çelik (2016) tarafından Enerji kavramına yönelik bir araştırma ve Çil (2018) tarafından ise Enerji, Basınç kavramlarına yönelik metaforik çalışma yapılmıştır. Belirtilen kavramlara yönelik metaforlar; Somut, Kavram yanılıgısı, Yaşamla ile ilişkili ve Farklı fen bilimleri terimleri ile kurulan metaforlar kategorilerinde toplanmıştır.

Metaforlar, bireylerin evrendeki nesnelere, olgu ve olaylara ilişkin bakış açılarını yansıttıkları için, üniversite eğitimine yeni başlayan öğrencilerin geçmiş deneyimleri, etkileşim içinde oldukları yakın ve uzak çevreleri, öğretmenleri ve arkadaş gruplarından etkilenerek kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarını zihinlerinde hangi metaforlarla yapılandırdıklarını ortaya çıkarmak, bu kavramların öğretiminde zengin bir veri kaynağı olarak kullanılabilirliği

düşünölmektedir. Literatürde üniversiteye yeni başlayan fen bilgisi öğrencilerinin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramına yönelik metaforik algılarının ve zihinsel imajlarının belirlendiğı bir çalışmaya rastlanmaması bu çalışmayı ayrıca önemli kılmaktadır. Araştırmanın sonuçları hem fizik öğretmenlerine hem de öğretim üyelerine fizik öğretimi mekanik kavramlarını öğrenci gözüyle nasıl algılandıklarını görmelerine yardımcı olacaktır. Bu bağlamda öğretim sürecini düzenleyen öğretmenlerin bu kavramlara yönelik öğrencilerin bakış açılarını anlamalarına imkân sağlayarak daha etkili öğrenme ortamları oluşturacaklardır. Aynı zamanda bu tür çalışmalarla fizik, kimya, biyoloji kavramlarına yönelik öğretmenlerin de çeşitli araştırmalar yapmalarına yardımcı olacaktır.

Zihinsel imajların belirlenmesi öğrencilerin kavramları nasıl algıladıklarının, nasıl anlamlandırdıklarının ve zihinlerine nasıl yerleştirdiklerinin anlaşılmasında çok önemlidir. Öğrencilerin anlaşılması güç olan bu fizik kavramlarıyla ilişkili olduğunu düşündükleri ve bunu neden böyle düşündüklerinin araştırılması oldukça önemlidir. İlgili literatür incelendiğinde çoğunlukla bu kavramlara yönelik kavram yanılgılarının belirlendiğı çalışmalar bulunmaktadır. Bu kavramların nasıl anlaşıldığı, neden böyle nitelendirildiğı, böyle düşünmelerine sebep olan faktörlerin araştırılmasına yönelik çalışmaların sayısı oldukça azdır. İlgili çalışma hem zihinsel imajların belirlenmesi ve bunları öğrencilerin kullanmalarının sebeplerinin araştırılması hem de ilgili kavramlara yönelik metaforların belirlenmesi açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramına ilişkin zihinsel imajlarının ve metaforik algılarının neler olduğunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu temel amaç çerçevesinde, aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğretmen adaylarının kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik zihinsel imajları nasıldır?
2. Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğretmen adaylarının kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik metaforları nasıldır?

### **YÖNTEM**

#### **Araştırmanın Deseni**

Bu çalışmada 2019-2020 eğitim öğretim döneminde Fen Bilgisi Öğretmenliği programına yeni kayıt yaptıran 1. sınıf öğrencilerinin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik zihinsel imajlarını ve metaforlarını belirlemek amaçlanmıştır. Bunun için nitel araştırma yaklaşımı kapsamında bir çalışma yürütölmüştür. Nitel araştırmalarda derine gidilerek, yüzeyin altındaki çıkarmak esastır (Glesne, 2013). Nitel araştırmalar kapsamında yürütölen birçok çalışma incelendiğinde, zihinsel imajların ve metaforların belirlenmesinde büyük oranda olgu bilim yönteminden yararlanıldığı görölmektedir. Olgu bilim çalışmaları araştırmaya katılan bireylerin deneyimleri sonucunda hissettikleri, ne düşündükleri, algıları, kavramları ve bunlar arasındaki ilişkileri kurma biçimleri ve yollarını derinlemesine araştırmak amacıyla yapılmaktadır (Aydın Günbatar, 2019; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Dolayısıyla çalışmada öğrencilerin ilgili mekanik kavramlarına yönelik zihinsel imajları ve metaforları olgu bilim yöntemiyle araştırılmıştır.

#### **Araştırmanın Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu, gönüllölük esası ve kolay ulaşılabilirlik durumu göz önüne alınarak 2019-2020 akademik yılı güz yarıyılında bir devlet üniversitesinin Eğitim Faköltesinde öğrenimine yeni başlayan 19 (K=17, E=2) 1. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışma grubu amaçlı örneklem seçimine göre yapılmıştır. Nitel araştırma kökenli çalışmalarda daha çok amaçlı örneklem seçim yönteminden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada özellikle Fen Bilgisi Öğretmenliği programına yeni başlayan öğrencilerin liseyi bitirerek, üniversite sınavıyla yerleşen ve lisedeki bilgi birikimlerinin durumunun belirlenmesi, öğrencilerin ilgili kavramlara yönelik imajları ve metaforlarının belirlenmesi olduğu için amaçlı örnekleme yoluna başvurulmuştur. Kolay ulaşılabilirlik durumu ve amaçlı örneklem seçimine göre belirlenen katılımcıların özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışma grubuna ait demografik özellikler

Mezun Olunan Lise	Kadın		Erkek		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Anadolu Lisesi	11	57,90	1	5,26	12	63,16
Meslek Lisesi	3	15,79	-	-	3	15,79
İmam Hatip Lisesi	1	5,26	-	-	1	5,26
Fen Lisesi	2	10,53	-	-	2	10,53
Özel Lise	-	-	1	5,26	1	5,26
<b>Toplam</b>	17	89,48	2	10,52	19	100,00

Tablo 1’de görüldüğü gibi, öğrencilerin cinsiyet ve mezun oldukları liselere göre dağılımları değerlendirildiğinde, yaklaşık %90’ının kadın ve kadınlarında yaklaşık 2/3’ünün Anadolu liselerinden mezun oldukları anlaşılmaktadır.

### Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmacılar tarafından hazırlanan veri toplama aracı, Kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik zihinsel imaj ve metaforların belirlenmesi amacıyla açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Araştırma grubuna; ‘...denildiğinde aklınıza ne gelmektedir? Açıklayınız, ya da çizimle belirtiniz’ sorusu istenilen kavrama yönelik zihinsel imajları tespit etmek için, ‘...gibidir. Çünkü...’ ifadesinin bulunduğu soru ise metaforların belirlenmesi amacıyla sorulmuştur. Bu çalışmada belirlenen kavramlar; kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramları olduğu için katılımcıların bu kavramlara yönelik zihinsel imajlarını ve metaforik algılarını belirlemek için her bir kavram için ayrı ayrı olmak üzere “Kütle denildiğinde aklınıza ne gelmektedir? (Çizimle de gösterip açıklayabilirsiniz.) açık uçlu sorusu ile birlikte “Kütle ..... gibidir. Çünkü .....” şeklinde verilen ifadelerinde boş bırakılan yerleri kendi algı ve düşünceleriyle ilişkilendirerek yazmaları gerektiği açıklamalarında bulunulmuştur.

### Verilerin Analizi

Bu çalışmada toplanan verilerin analizinde, katılımcıların kavramlarla ilgili verdikleri cevaplar incelenerek öncelikle zihinsel imajlar belirlenmiş ve her bir öğrencinin cevapları doğrultusunda kavrama yönelik zihin haritaları şekil olarak çizilmiştir. Bu imajların belirlenmesinden sonra her bir söylenen ifadenin sebebinin açıklandığı cümleler tek tek değerlendirilerek verilen cevaplar listelenmiştir. Bu cevapların analizinde özellikle vurgulanan ifadeler olduğu gibi alınarak sunulmuştur. Bu ifadelerin içerisinde özellikle kavram yanlışlarının olması ise dikkat çekmiştir. İlgili kavramlara yönelik metaforların belirlenmesinde yararlanılan soruya verilen cevapların analizinde ise "Adlandırma", "Tasnif etme", "Kategori geliştirme", "Geçerlik ve güvenilirliği sağlama" ve "Verileri bilgisayar ortamına aktarma" aşamalarından oluşan bir analiz yönteminden yararlanılmıştır (Saban, 2009).

**Adlandırma aşamasında,** fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin her birinin verdiği yazılı dokümanlardaki metaforlar ayrı ayrı isimlendirilerek, listelenmiştir.

**Tasnif etme aşamasında,** fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik yazdıkları ifadeler metaforlarda aranan üç temel kavram açısından incelenmiştir. Metaforik düşünme özellikleri bakımından (yerine koyma, karşılaştırma, nitelik atfetme) ve konusu, kaynağı ve her iki kavram arasındaki ilişki yönünden değerlendirmeler dikkate alınmıştır. Bu özellikler bakımından 19 öğrenciden alınan cevap kâğıtları ayrıntılı incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 19 adet cevap kağıdından araştırma grubunda bulunan öğrencilerin belirlenen kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik 51 farklı ve geçerli metafor ürettikleri belirlenmiştir.

**Kategori geliştirme aşamasında,** fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik algılarına göre geliştirdikleri metaforlar ortak özellikleri bakımından incelenmiştir. Metaforun konusu, kaynağı ve arasındaki ilişkiler dikkate alınarak yapılan kategori oluşturma işlemlerinin sonunda elde edilen 51 adet metafor ortak özellikler

açısından “Bilimsel”, “Soyut”, “Günlük Yaşam”, “Kavram Yanılgısı” olmak üzere dört farklı kavramsal kategoride toplanmıştır.

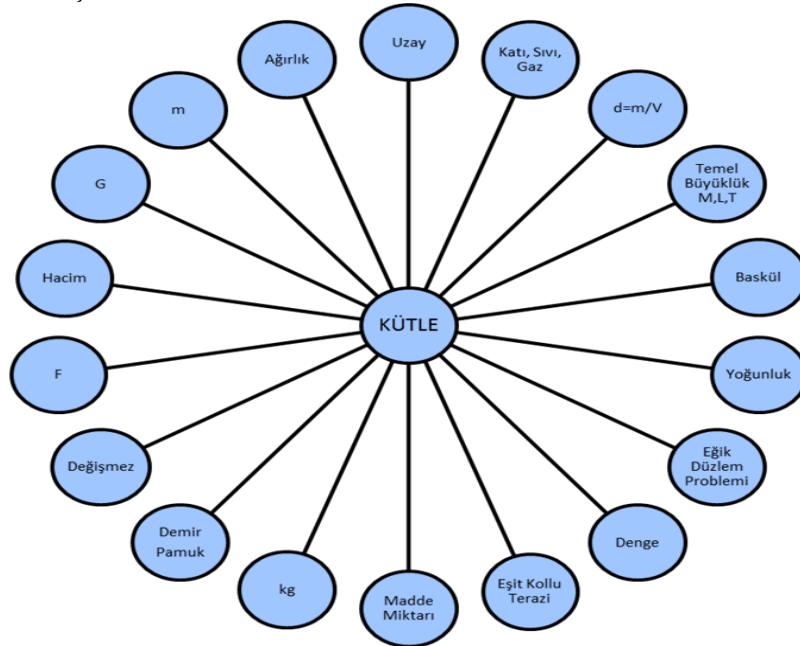
Araştırmanın adlandırma, tasnif etme ve kategori oluşturma işlemlerinin geçerlik ve güvenilirliği için alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Oluşturulan kategori ve listelemeler bu görüşler doğrultusunda düzenlenmiştir. Güvenirlik, literatürde özellikle nitel veriler için Miles ve Huberman (1994) tarafından belirlenen görüş birliği ve görüş ayrılığının birlikte kullanıldığı [Güvenirlik = görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) X 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Araştırmacı ve/veya uzmanların görüşü arasındaki uyum %90 ve üzeri olduğunda istenilen düzeyde bir güvenirliliğin sağlandığı belirtilmektedir (Saban, 2009: 288). Bu araştırmada, araştırma grubunda bulunan öğrencilerin oluşturduğu 51 adet farklı metafor için araştırmacılar arasında %100 uyum olduğu görülmüştür.

**Verileri bilgisayar ortamına aktarma aşamasında**, elde edilen toplam 51 adet farklı metafor ve bu metaforların oluşturduğu kavramsal kategoriler oluşturularak bilgisayara aktarılmış ve tablolar halinde sunulmuştur.

## BULGULAR

Bu bölümde alt problemlere yönelik ulaşılan bulgular sırasıyla sunulmuştur.

*1. Fen Bilgisi Öğretmenliği programı 1. sınıf öğrencilerinin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik zihinsel imajları nasıldır?* sorusuna verilen cevapların analizinden elde edilen bulgular her bir kavram için ayrı ayrı sunulmuştur. Şekil 1’de kütle kavramına yönelik imajlar verilmiştir.



Şekil 1. Kütle ile İlgili Zihinsel İmajlar

Kütle denildiğinde aklınıza ne gelmektedir? (Çizimle de gösterip açıklayabilirsiniz.) sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde, genel olarak bilimsel olarak kabul edilebilir olduğu, birkaç öğrencinin ise zihinsel imajlarında bilimsel kavram olmasına karşın kurduğu cümlelerde kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin kütle ile ilgili imajlarının Bilimsel Kavramlar kategorisinde toplanmasına karar verilmiştir. Çünkü öğrencilerin bu kavrama yönelik ifadeleri bilimsel olarak ifade edilen kavramlardır. Orta öğretimde kütle ve ağırlık konusu verilirken öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak kütle tanımı, sembolik gösterimi, birimi, ne ile ölçüldüğü ve temel büyüklük olduğu belirtilmektedir. Ağırlık, kuvvet ve yoğunluk gibi kavramlarının kütleyle bağlı nasıl türetildiği açıklanmaktadır. Örneklerde yatay ve eğik düzlem modelleri oluşturularak konunun kavranması sağlanmaktadır. Kütle ve ağırlık ile ilgili “1 kg demir mi? Yoksa 1 kg pamuk mu ağırdır?” sorusu her öğretmenin genelde sorduğu bir sorudur. Bu

bilgilerden esinlenerek zihinsel imajların oluşturulduğu ve bilimsel kavramlar kategorisinde sınıflandırılabilirliği düşünülmüştür. Fakat bazı öğrencilerin kütle ile ilgili oluşturdukları cümlelerde kavram yanılgılarının da olduğu görülmektedir.

Kütle kavramına yönelik öğrenci cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Kütle bir cismin ağırlığının hesaplanmasıdır.”

“Bir cismin kütlesi her yerde aynıdır. Yerçekimi ivmesine göre değişmez.”

“Kütle denildiğinde aklıma aynı zamanda hacim de geliyor.  $d=m/V$  formülünden dolayı”

“Maddenin 3 halinden herhangi birini ağırlığıdır.”

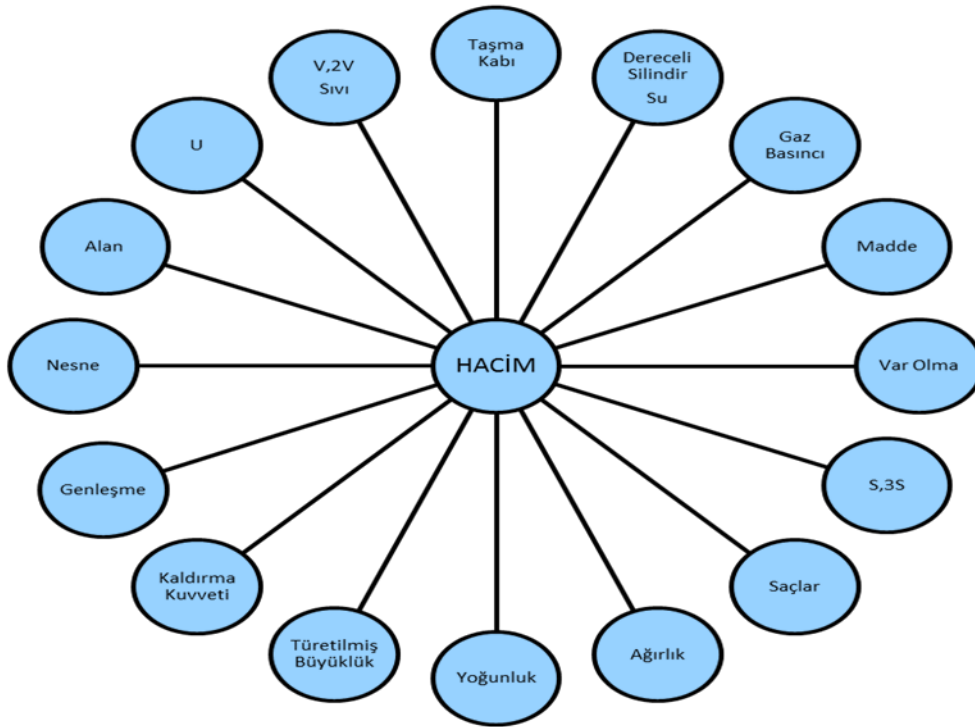
“Ağırlık birim sistemidir.”

“Uzay gelir.”

“Cismin belli bir kütlesi vardır. Bu kütle farklı gezegenler dahi olsa değişmez.”

Örnek cümleler incelendiğinde kütle kavramı yerine ağırlık kavramını da kullandıkları ve iki kavramı karıştırdıkları görülmektedir.

Hacim kavramına yönelik zihinsel imajlar Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Hacim ile İlgili Zihinsel İmajlar

Şekil 2 incelendiğinde, öğrencilerin hacim kavramı için kullandıkları zihinsel imajların bilimsel olarak kabul edilebilir olduğu, bir öğrencinin ise hacim için sembolik gösterimde V yerine S sembolünü oluşturması bir zihin karışıklığı yaşadığını ifade etmektedir. Hacim ile ilgili imajlar Bilimsel Kavramlar kategorisinde toplanmıştır. Orta öğretimde fen bilimleri konuları anlatılırken öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak hacmin tanımı, sembolik gösterimi, türetilmiş büyüklük olduğu verilmektedir. Ağırlık ve yoğunluk gibi kavramlarının hacimle olan ilişkisi açıklanmaktadır. Katı, sıvı ve gazların genleşmeleri anlatılmaktadır. Kaldırma kuvveti ile ilgili kavramlar verilirken hacmi V olan sıvı dolu taşma kapları örnekleri verilmektedir. Benzer şekilde yoğunluğu suyun yoğunluğundan büyük bir cismin hacmini bulmak için dereceli silindir örnekleri verilmektedir. Günlük yaşamda basın yayında şampuan reklamlarında dikkat çekmek ve izleyici kitlesini etkilemek için ‘dolgun saçlar’ ifadesinin kullanıldığı bilinen bir gerçektir. Bu bilgiler ışığında oluşturulan imajların çoğunluğunun okullarda verilen bilimsel ifadeler olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında televizyon reklamlarından etkilenilerek öğrencilerin kavramsal imaj oluşturulabileceği de söylenebilir. Fakat bazı öğrencilerin hacim ile ilgili oluşturdukları cümlelerde kavram yanılgısı olduğu görülmektedir.

Hacim kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Cismin kapladığı yüzey alan.”

“Cismin kapladığı alan.

“Uzayda yer kaplayan maddedir.”

“Saçlar geliyor.”

“Hacim denildiğinde aklıma nesnelere gelir. Çünkü belli bir yer kaplıyor. Yani hacmi var.”

“Bir nesnenin yeryüzünde kapladığı alana hacim denir.”

“Bir nesnenin ya da canlının boşlukta kapladığı alan.”

“Bir cismin kapladığı yer. Yüzey alanı geliyor.”

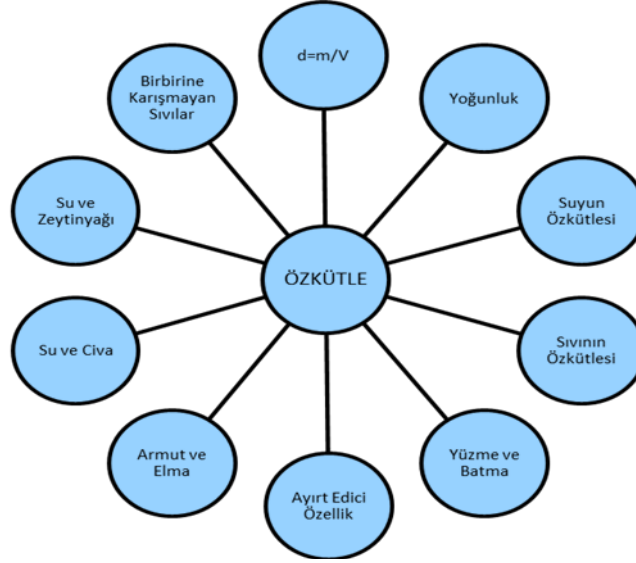
“Maddenin boşlukta kapladığı alan.”

“Suya attığımız bir sudaki değişimi ile hacmini bulmak geliyor.”

“Hacim denildiğinde sıvılar aklıma gelmektedir.”

“Gaz basıncı aklıma geliyor.”

Örnek cümleler incelendiğinde hacim kavramı yerine alan kavramını kullandıkları görülmektedir. Şekil 3’te özkütle kavramına yönelik zihinsel imajlar sunulmuştur.



Şekil 3. Özkütle ile ilgili Zihinsel İmajlar

Şekil 3 değerlendirildiğinde, özkütle ile ilgili imajlar Bilimsel Kavramlar kategoride toplanabilir. Orta öğretimde fen bilimleri konuları anlatılırken öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak özkütle tanımı, sembolik gösterimi, matematiksel modelle gösterimi, ayırt edici bir özellik olduğu, özkütle yerine yoğunluk kavramının kullanılabilmesi ve sıvıların özkütlesi (su, cıva, zeytinyağı) verilmektedir. Örneklerde birbirine karışmayan sıvılar ile cisimleri bir sıvı içine bırakıldığında yüzme ve batma durumları özkütle ile ilişkilendirilmektedir. Bu bilgiler ışığında oluşturulan imajların çoğunluğunun okullarda verilen bilimsel ifadeler olduğu düşünülmektedir.

Özkütle kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Özkütle denildiğinde aklıma  $d=m/V$  geliyor. Suyun özkütlesi veya sıvının özkütlesi...”

“Bir cismin kütesinin hacmine oranına özkütle denir. Diğer adı yoğunluktur. Yoğunluğu yüksek olan batar az olan yüzer.  $d=m/V$ ”

“Cisimleri birbirinden ayırt eden bir özelliktir. Tüm cisimlerin özkütlesi farklıdır.”

“Suyun özkütlesi 1’dir.”

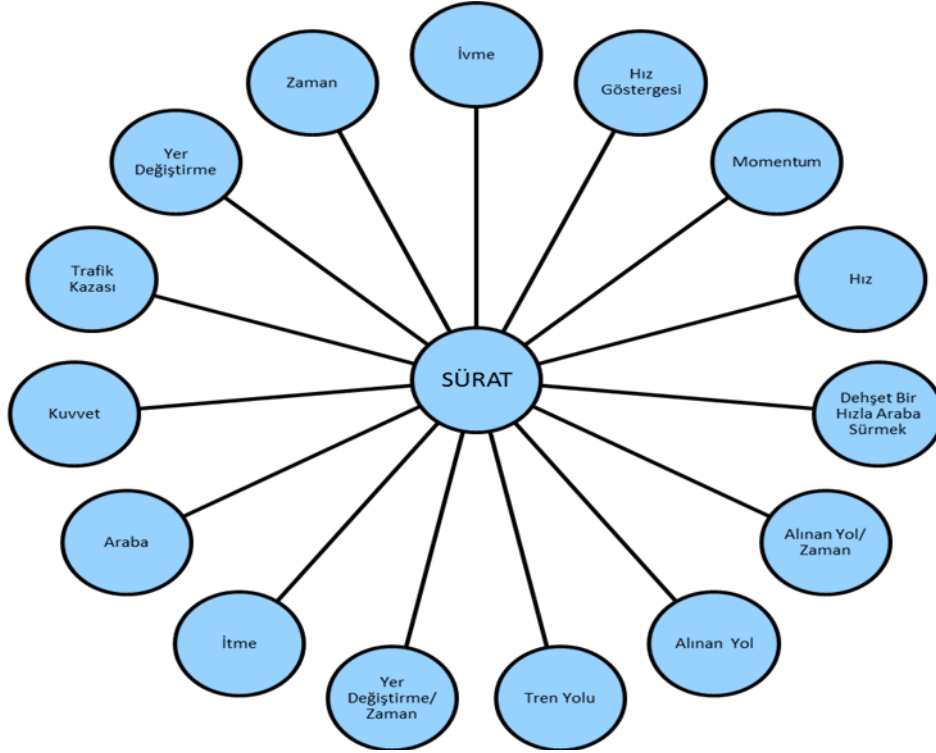
“Kütlenin hacme bölünmesidir (Ayırt edici bir özelliktir.)”

“Her maddenin farklı bir özkütlesi vardır...”

Örnek cümleler incelendiğinde öğrencilerin zihinlerinde özkütle kavramının bilimsel bir tanımının yer ettiği ve ayırt edici bir özellik olarak benimsendiği görülmektedir.

Şekil 4’te sürat kavramına yönelik zihinsel imajlar verilmiştir.





Şekil 4. Sürat ile İlgili Zihinsel İmajlar

Sürat kavramına yönelik öğrencilerde kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sürat ile ilgili zihinlerinde oluşan imajları Şekil 4’te verilmiştir. Sürat ile ilgili imajlar Bilimsel Kavramlar ve Kavram Yanılgısı kategorilerinde toplanmıştır. Orta öğretimde öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak sürat tanımı, matematiksel modelle gösterimi ve hız kavramı ile karıştırılmaması gerektiği açıklanmaktadır. Araba süratinden ve trafik kazalarının nedenleri üzerinde durulmaktadır. Bu bilgiler ışığında oluşturulan imajların yaklaşık %40’ının okullarda verilen bilimsel ifadeler olduğu düşünülmektedir. Araştırma grubundaki öğrencilerin yaklaşık %60’ında kavram yanılgıları olduğu görülmektedir. Belirtilen grubun sürat kavramını zihinlerinde yanlış anlamlandırmalarının temelinde hız kavramı ile karıştırmış oldukları düşünülmektedir.

Sürat kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Bir aracın yol boyunca yaptığı hız göstergesidir.”

“Dehşet bir hızla araba sürmek.”

“Hız geliyor.”

“Araba geliyor.”

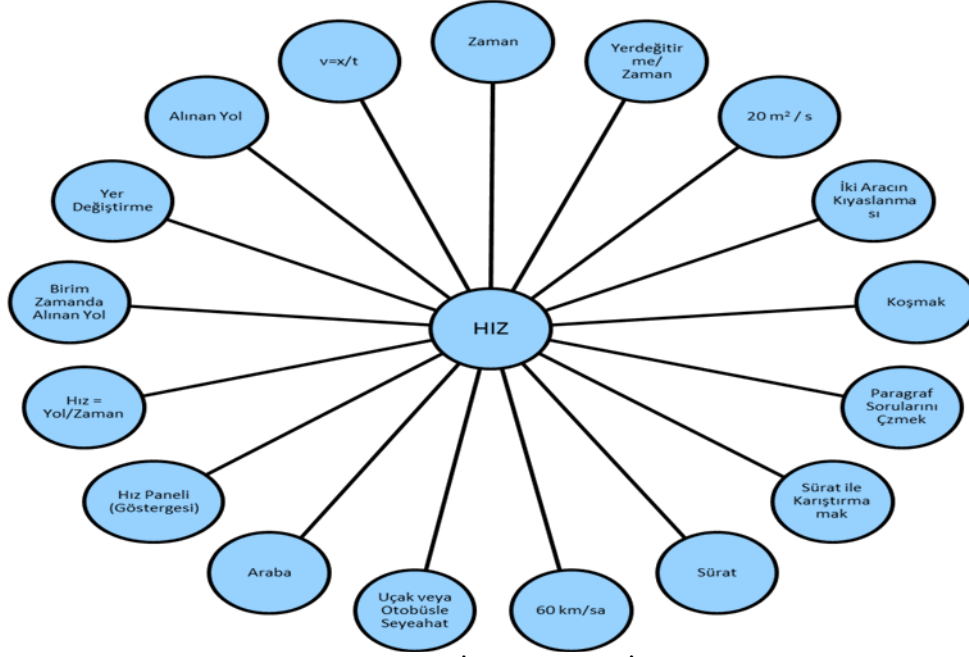
“Yer değiştirmenin zamana oranı.”

“Alınan yoldaki hız.”

“Alınan yolun zamana oranı.”

Örnek cümleler incelendiğinde sürat kavramı yerine hız kavramını kullandıkları görülmektedir.

Şekil 5’te hız kavramına yönelik imajlar verilmiştir.



Şekil 5. Hız ile İlgili Zihinsel İmajlar

Hız ile ilgili imajlar analiz edildiğinde, Bilimsel Kavramlar ve Kavram Yanılgısı kategorilerinde toplanabilir. Orta öğretimde öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak hızın tanımı, sembolle gösterimi, birimi, matematiksel modelle gösterimi ve sürat kavramı ile karıştırılmaması gerektiği verilmektedir. Bu bilgiler ışığında oluşturulan imajların yaklaşık %40'ının okullarda verilen bilimsel ifadeler olduğu düşünülmektedir. Araştırma grubundaki öğrencilerin yaklaşık %60'ında kavram yanılgıları olduğu görülmektedir. Belirtilen grubun hız kavramını zihinlerinde yanlış imajlandırımlarının temelinde sürat kavramı ile karıştırmaları olduğu düşünülmektedir.

Hız kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Birim zamanda alınan yolun zamana oranı.  $Hız=yol/zaman$ ”

“Süratle karışmamak gerektiği geliyor.”

“Bir cismin, hareketlinin belli bir zaman içerisinde aldığı yol miktarı.”

“Sürat, araba, alınan yol, zaman ...”

“Birim zamanda alınan yol geliyor.”

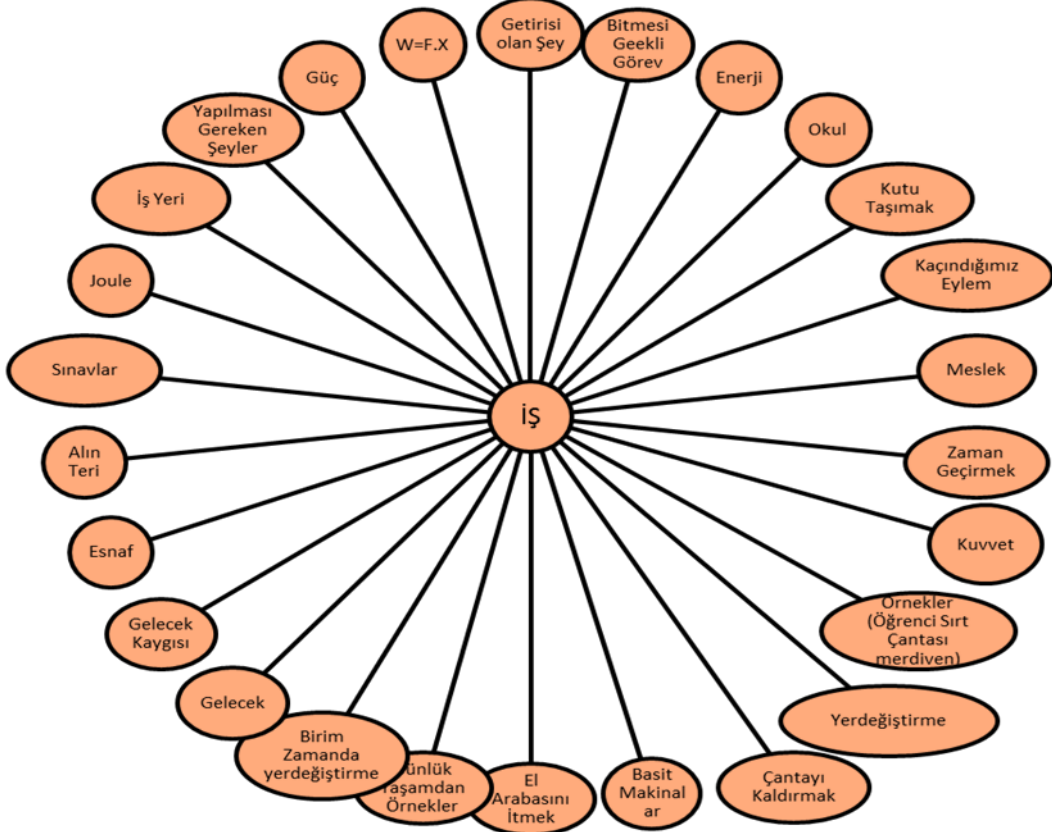
“Alınan yolun zamana bölümüdür...”

“Arabanın hız gösterge paneli.”

Örnek cümleler incelendiğinde, genel olarak öğrencilerin hız kavramı yerine sürat kavramını kullandıkları görülmektedir.

Şekil 6’da ivme kavramına yönelik imajlar sunulmuştur.





Şekil 7. İş ile İlgili Zihinsel İmajlar

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde, yaklaşık yarısının günlük yaşamda kullanılan iş kavramıyla ilişkilendiği diğer yarısının ise orta öğretimde fen bilimleri ve liselerde fizik dersinde tanımlanan iş kavramı ile ilişkili kavramlar oluşturdukları görülmektedir. Yapılan analiz bulgularına göre iş ile ilgili imajlar Bilimsel Kavramlar ve Kavram Yanılgısı kategorilerinde toplanmıştır. Orta öğretimde fen bilimleri ve liselerde fizik konuları sunulurken öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak iş tanımı, sembolik gösterimi, matematiksel modelle gösterimi, günlük yaşamda kullanılan iş kavramı ile arasındaki farkların neler olduğu, diğer fiziksel kavramlar ile arasındaki ilişkiler ve günlük yaşamdan örnekler verilmektedir. Bu bilgiler ışığında oluşturulan imajların yaklaşık yarısının okullarda verilen bilimsel ifadeler olduğu görülmektedir.

İş kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Aklıma bir örnek geliyor. Bir öğrenci sırtında çanta ile merdivenden çıkınca iş yapmış olur.”

“Günlük hayatımızda yaptığımız hareketlerin hepsi”

“Bir hareketlinin birim zamandaki yer değişimi”

“Örneğin çantayı yerden kaldırmak, el arabasını itmek.”

“Çoğu insanın adını duyunca kaçındığı eylem.”

“İş yaparsak zamanımız daha çabuk geçer.”

“İş- güç- enerji bağlantısı”

“Kuvvet aklıma gelmektedir.”

“Basit makineler geliyor. Az kuvvetle çok iş yapmak.”

“Yapıldığında belli bir getirisi olan şeydir.”

“Belli bir şey hep aynı devamlılıkta yapmak gibidir. Topladığın enerjiyi orada harcarsın.”

“Sırtında çantayla çıkan bir çocuğun bir iş sayılmadığı.”

“Bir cismi hareket ettirebilmek için kullanılan kuvvet.”

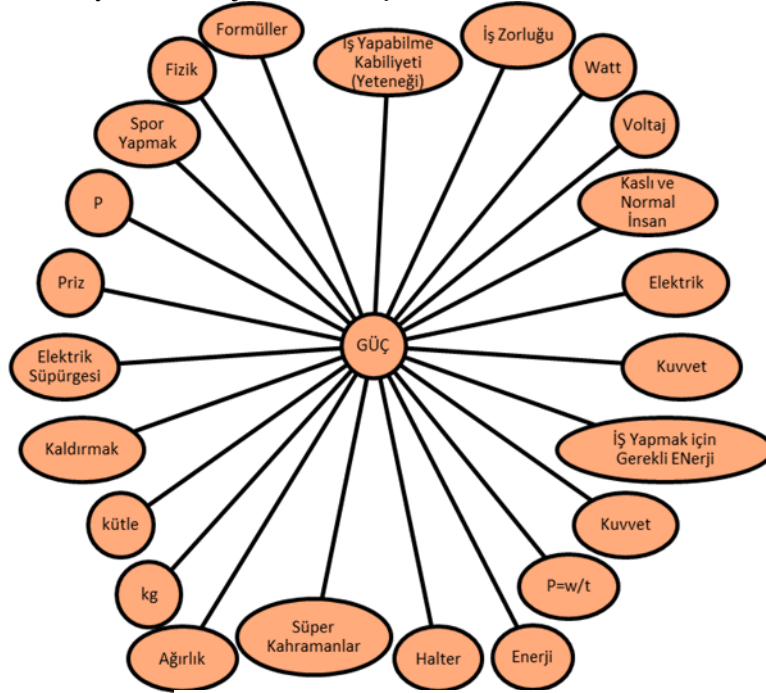
“W=F.X formülü aklıma geliyor.”

“Yapılması gereken şeyler ...”

“Meslekler gelir.”

Örnek cümleler incelendiğinde bir kısım öğrenci tarafından bilimsel iş kavramı ile günlük yaşantıda yapılan eylem ya da meslek ile karıştırıldığı görülmektedir.

Şekil 8’de güç kavramına yönelik imajlar sunulmuştur.



Şekil 8. Güç ile İlgili Zihinsel İmajlar

Bu kavrama yönelik yöneltilen soruya verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğunun bilimsel olarak kabul edilen kavramlar oluşturdukları görülmektedir. Bazı öğrencilerin güç kavramını kuvvet kavramı ile karıştırdıkları ve kavram yanılıgına sahip oldukları görülmektedir. Güç ile ilgili imajlar Bilimsel Kavramlar, Kavram Yanılıgı ve Günlük Yaşam Kavramları kategorilerinde toplanabilir. Orta öğretimde fen bilimleri ve liselerde fizik konuları sunulurken, öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak gücün tanımı, sembolik gösterimi, matematiksel modelle gösterimi, kuvvet kavramı ile arasındaki farkların neler olduğu, diğer fiziksel kavramlar ile arasındaki ilişkiler ve günlük yaşamdan örnekler verilmektedir. Bu bilgiler ışığında oluşturulan imajların yaklaşık %80’inin okullarda verilen bilimsel ifadeler olduğu görülmektedir. Yaklaşık %20’lik kısmının ise kuvvet ile güç kavramlarını karıştırmalarından kaynaklandığı görülmektedir.

Güç kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Güç denilince aklıma bir elektik süpürgesinin gücü geliyor.”

“Spor yapılarak oluşan fiziksel güç.”

“İş yapabilme kabiliyeti/ yeteneği”

“Güç maddeye uygulanacak kuvveti belirleyen kavramdır.”

“Kuvvet geliyor.”

“Bir cisme etki edebilen kuvvet.”

“Kuvvetinin bir şeye ne kadar yettiği demektir.

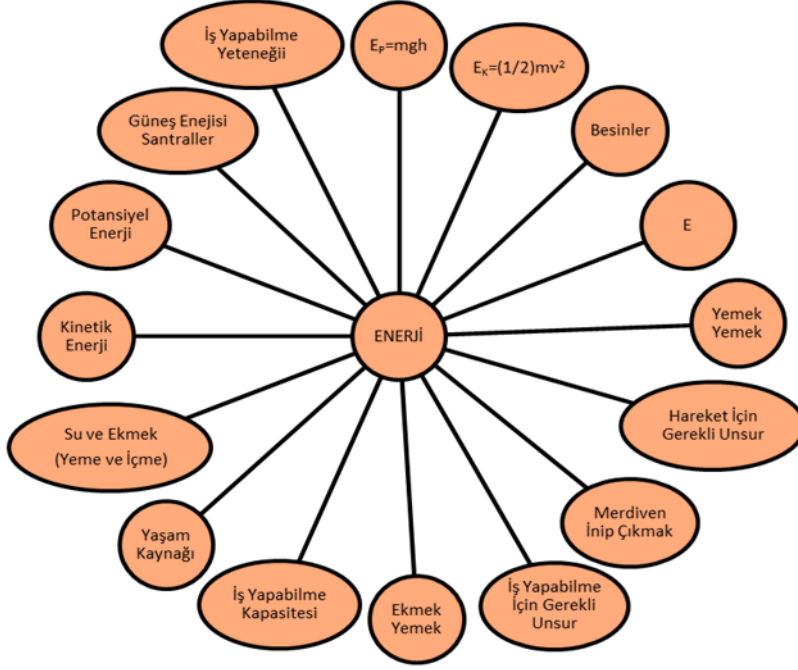
Kuvveti çağrıştırıyor. Çünkü iş güç ve kuvvetin birbirleriyle bağlantılı olduğunu düşünüyorum.”

“Bize verilen herhangi işi yapmamız için gerekli olan enerji...”

“Süper kahramanlar geliyor.”

Örnek cümleler incelendiğinde bazı öğrenciler tarafından güç kavramının, kuvvet kavramı ile karıştırıldığı görülmektedir.

Şekil 9’da enerji kavramına yönelik imajlar sunulmuştur.



Şekil 9. Enerji ile İlgili Zihinsel İmajlar

Şekil 9'a göre, öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde, çoğunluğunun günlük yaşamda kullanılan enerji kaynakları ile ilişkilendiği ve bilimsel ifadeler oluşturdukları görülmektedir. Enerji ile ilgili imajlar Bilimsel İfadeler ve Yaşamla İlişkili İfadeler kategorisinde toplanabilir. Orta öğretimde fen bilimleri ve liselerde fizik konuları anlatılırken öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak enerjinin tanımı, sembolik gösterimi, çeşitleri, matematiksel modelle gösterimi, enerji kaynakları ve günlük yaşamdan örnekler verilmektedir. Bu bilgiler ışığında oluşturulan imajların tamamı eğitim öğretim sürecinde çeşitli kademelerde verilen bilimsel ifadeler olduğu görülmektedir.

Enerji kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Kinetik enerji, potansiyel enerji geliyor.”

“Hareket için başlangıç ve devamında gerekli olan temel unsur.”

“Güneş enerji santrali”

“İş yapabilmek için gerekli unsur.”

“Ekmek yemek bize enerji verir. Bunun sayesinde gün boyu ayakta kalabiliriz.”

“İş yapabilme kapasitesi/ yeteneği”

“Yaşam kaynağıdır...”

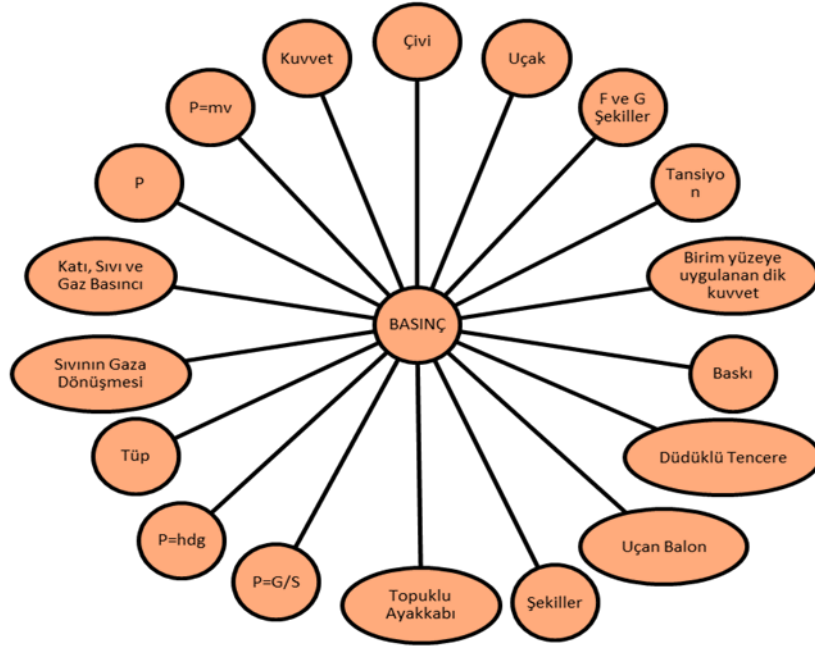
“Yeme içme gelir.... onlar olmadan hareket bile olmaz”

“Besinler yoluyla insanların güç bulması...”

“Yemek yemek gelir.”

Örnek cümleler incelendiğinde genel olarak enerji ile ilgili kaynakları, türleri ve yaşamsal örnekler verildiği görülmektedir.

Şekil 10'da basınç kavramına yönelik imajlar sunulmuştur.



Şekil 10. Basınç ile İlişkili Zihinsel İmajlar

Basınç denildiğinde aklınıza ne gelmektedir? (Çizimle de gösterip açıklayabilirsiniz.) sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde, basınç kavramı ile ilişkili kavramlar, katı-sıvı-gaz basınçları ve günlük yaşamdan örnekler oluşturdukları Şekil 10’da görülmektedir. Basınç ile ilgili imajlar Bilimsel Kavramlar, Kavram Yanılgısı ve Günlük Yaşamdan Örnekler kategorilerinde toplanmıştır. Orta öğretimde fen bilimleri ve liselerde fizik konuları kavratılırken, öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak basınç tanımı, sembolik gösterimi, matematiksel modelle gösterimi, diğer fiziksel kavramlar ile arasındaki ilişkiler ve günlük yaşamdan örnekler verilmektedir. Bu bilgiler ışığında basınç kavramına yönelik oluşturulan imajların yaklaşık %94’ünün okullarda verilen bilimsel bilgiler olduğu görülmektedir. Araştırma grubunda bulunan bir öğrencinin basınç ile momentum kavramını karıştırdığı belirlenmiştir.

Basınç kavramına yönelik öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

“Bir cisme uygulanan kuvvet”

“Birim yüzeye dik uygulanan kuvvet.”

“Tüpün içindeki sıvının basınçla gaz hale getirilmesi.”

“Katı basıncı, sıvı basıncı geliyor.”

“Topuklu ayakkabı geliyor.”

“ $P=m.v$  geliyor.”

“... kanın damar içindeki akışı esnasında damara yaptığı kuvvet geliyor. Tansiyon geliyor.”

Örnek cümleler incelendiğinde genel olarak basınç ile ilişkili kavramlar, günlük yaşam örnekleri verildiği görülmektedir.

2. Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik metaforları nasıldır? sorusuna verilen cevapların analizinden elde edilen bulgular her bir kavram için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Kütle, hacim ve özkütle kavramlarıyla ilgili geliştirilen metaforlar Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Kütle, hacim ve özkütle kavramlarına yönelik metaforlar

KÜTLE		HACİM		ÖZKÜTLE	
Kavramlar	f	Kavramlar	f	Kavramlar	f
Ağırlık	4	Madde	2	Kimlik	3
Kitap	2	Masa	1	Su	1
Çarşı Poşetleri	1	Silgi	1	Madde	1
İnsan	1	İnsan	1	İç yapı	1
Tanecikli Yapı	1	Şekil	1	Parmak izi	1
Ölçme	1	Kütle	1	Öz-hacim	1
Abi	1	Sıvı	1	Ayırt etmek	1
Elmas	1	Brokoli	1	Cins	1
Kilo	1	Top	1	Batmak	1
Kadınların Kilosu	1	Dünya	1	Okyanus	1
Madde	1	Robot	1	İşlenmiş buğday	1
Haksızlık	1	Kalem	1	Kader	1
Görelilik	1	Genleşme	1	Kişisel özellik	1
Matematik	1	Çerçeve	1	Matematik	1
Hava	1	Balon	1	Trafik	1
		Okul	1	Yoğunluk	1
		Alan	1	İnsan duruşu	1
		Kalemlik	1		

Tablo 2 incelendiğinde, kütle kavramına yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramların genellikle günlük yaşamda karşılaştıkları kavramlar ile bilimsel kavramlar olduğu görülmektedir. Araştırma grubunda bulunan öğrencilerin çoğunun kütle kavramı ile hedef kavram arasında mantıksal bir ilişki kuramadıkları görülmüştür. Kaynak ile hedef arasında kurulan mantıksal ilişki; kütle ile Tanecikli yapı (1), Elmas (1), Abi (1) ve Kadınların kilosu (1) arasındadır. Bu metaforlar aşağıda verilmiştir.

‘Kütle kadınların kilosu gibidir. Çünkü hiçbir zaman değişmez!’

‘Kütle elmas gibidir. Çünkü değeri arttıkça enerjisi de artar.’

‘Kütle abi gibidir. Çünkü temel bir büyüklüktür.’

‘Kütle tanecikli yapı gibidir. Çünkü maddelerin ortak özelliğidir.’

Hacim kavramına yönelik verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramların genellikle günlük yaşamda karşılaştıkları kavramları kullandıkları belirlenmiştir. İlgili kavrama yönelik kurulan anlamlı metaforlar; hacim ile Alan (1), Kütle (1), Kalemlik (1) ve Çerçeveler (1) arasındadır. Oluşturulan ilişkiler aşağıda sunulmuştur.

‘Hacim Alan gibidir. Çünkü hesaplanabilir.’

‘Hacim kütle gibidir. Çünkü kütle ne kadar fazlaysa hacimde o kadar fazla olur.’

‘Hacim çerçeveler gibidir. Çünkü duvardaki kapladığı alana göre değişir.’

‘Hacim kalemlik gibidir. Çünkü içi ne kadar dolu ise o kadar yer kaplar.’

Özkütle kavramına yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramların günlük yaşamlarında karşılaştıkları kavramlardan yararlandıkları belirlenmiştir. Araştırma grubunda bulunan öğrencilerin yarısı özkütle kavramı ile mantıklı bir ilişki kuramadıkları görülmüştür. Diğer yarısının kurdukları ilişiklerde yararlandıkları benzetmeler, Kimlik (3), Parmak izi (1), İç Yapı (1), Özhacim (1), Cins (1), Matematik (1), İnsan Duruşu (1) ve Kişisel özellik (1)’dir. Bu kurulan ilişkileri gösteren metaforlar aşağıda sunulmuştur.

‘Özkütle kimlik gibidir. Çünkü ayırt edicidir.’

‘Özkütle iç yapı gibidir. Çünkü sadece kendine ait olan bir şeydir.’

‘Özkütle parmak izi gibidir. Çünkü kendine has özeldir.’

‘Özkütle özhacim gibidir. Çünkü maddenin ayırt edici özelliklerindedir.’

‘Özkütle cins gibidir. Çünkü ayırt edicidir.’

‘Özkütle matematik gibidir. Çünkü sınavlarda ayırt edicidir.’

‘Özkütle kişisel özellik gibidir. Çünkü ayırt edicidir.’

‘Özkütle insan duruşu gibidir. Çünkü herkeste farklıdır.’



Sürat, hız, ivme kavramlarına yönelik verilen öğrenci cevapları Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3.**Sürat, hız ve ivme kavramlarına yönelik metaforlar

SÜRAT		HIZ		İVME	
Kavramlar	f	Kavramlar	f	Kavramlar	f
Hız	5	Araba	4	Fizik	2
Koşu bandı	1	Rüzgâr	1	Kuvvet	1
Ateş	1	Başlangıç noktası	1	Bilgi	1
Formül	1	Çabukluk	1	Rampa	1
Yarış arabası	1	Saatli bomba	1	İhtiyaç	1
Kaza	1	Gitmek	1	Koşmak	1
Kaza	1	Koşmak	1	İnsan yaşamı	1
Eğitim	1	Hayat	1	Newton	1
Zaman	1	Yol	1	Deniz	1
İvme	1	Usta	1	Canlılar	1
EDS	1	Silgi	1	Çarpmak	1
Amaç	1	Araç	1	Başarı	1
Tekerlek	1	Dönme dolap	1	Sevgi	1
Motosiklet	1	Ayaklarımız	1	Hareket	1
		Ölüm	1	Öğrenci	1
		Şeker	1	İnsan duyguları	1
				Irmak	1

Tablo 3 değerlendirildiğinde, sürat kavramına yönelik öğrencilerin akıllarına gelen kavramların günlük yaşamlarında karşılaştıkları kavramlar olduğu görülmektedir. Öğrencilerin çoğunun (%78) sürat kavramını mantıksal bir metaforla sunamadıkları belirlenmiştir. İlgili kavrama yönelik mantıklı metaforlar, Zaman (1), Hız (1), Yaşam (1), Kaza (1), Motosiklet (1), Ateş (1) ve Koşu bandı (1) ile kurulan ilişkilere örnekler aşağıda sunulmuştur.

‘Sürat yaşam gibidir. Çünkü yol almak gerekir.’

‘Sürat ateş gibidir. Çünkü fazlası can yakar.’

‘Sürat zaman gibidir. Çünkü belirlenebilir ve hızlıdır.’

‘Sürat koşu bandı gibidir. Çünkü adım sayım değişir.’

‘Sürat motosiklet gibidir. Çünkü tehlikeye yol açar.’

‘Sürat hız gibidir. Çünkü ne kadar hızlı ise o kadar süratlidir.’

‘Sürat kaza gibidir. Çünkü sürat yapılırsa kaza kaçınılmazdır.’

Hız kavramına yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramların da günlük yaşamlarında karşılaştıkları kavramlar olduğu görülmektedir. Ancak araştırma grubundaki öğrencilerin tamamına yakını (%95) mantıklı bir ilişki kuramadıkları belirlenmiştir. Sadece bir öğrenci

‘Hız şeker gibidir. Çünkü fazlası zarardır’ cevabını verdiği tespit edilmiştir.

İvme kavramına yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramlar analiz edildiğinde, eğitim-öğretim sürecinde karşılaştıkları kavramları kullandıkları belirlenmiştir. Araştırma grubunda bulunan öğrencilerin yarıdan fazlası (%66) ivme kavramı ile mantıksal bir ilişki kuramadıkları belirlenmiştir. Diğer öğrencilerin ivme ile kurdukları ilişkiler, Bilgi (1), Fizik (1), Sevgi (1), İnsan yaşamı (1), Irmak (1), İnsan duyguları (1) ve İhtiyaç (1)’dir. Bu metafor örnekleri aşağıda sunulmuştur.

‘İvme insan duyguları gibidir. Çünkü anlık değişir.’

‘İvme bilgi gibidir. Çünkü bilgi edindikçe hızlanırız.’

‘İvme ihtiyaç gibidir. Çünkü her soruda karşımıza çıkıyor.’

‘İvme insan yaşamı gibidir. Çünkü insanda bazı dönemde aktif bazı dönemde daha pasiftir.’

‘İvme sevgi gibidir. Çünkü artabileceği gibi azalabilir.’

‘İvme fizik gibidir. Çünkü sevilmez ama her zaman lazımdır.’

‘İvme ırmak gibidir. Çünkü değişebilir.’

İş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik öğrenci cevapları Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** İş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik metaforlar

İŞ		GÜÇ		ENERJİ		BASINÇ	
Kavramlar	f	Kavramlar	f	Kavramlar	f	Kavramlar	f
Hayat	2	Kuvvet	3	Güneş	3	Uygulanan kuv	2
Çalışmak	2	Zorluk	2	Su	2	Sıvı	1
Yorulmak	2	Kas	2	Çocuklar	2	Yere basmak	1
Meslek	1	Babam	1	Fenerbahçe	1	Baskı	1
İnsan	1	Bilgi	1	Yaşam	1	Çevremizdeki i	1
Brokoli	1	Halter	1	Besin	1	Akciğerlerimiz	1
Zaman	1	Kaldırmak	1	Puzzle	1	Tork	1
Yaşam	1	Yarış	1	Şarkı	1	Düdüklü tencer	1
Aşk	1	Evren	1	Can	1	Kar	1
Gelecek	1	Demir	1	İhtiyaç	1	Halter	1
Annem	1	Rıza Kayaalp	1	Yemek	1	Boğulma	1
Tren	1	Dağ	1	Çikolata	1	Amaç	1
Silgi	1	Başarı	1	Pil	1	Karda yürümek	1
Hareket	1	Elektrikli alet	1	Hayat kaynağı	1	Kalorifer	1
Kitap	1	Altın bilezik	1	Mazot	1	Kısıtlamak	1
						Korku	1
						Çivi	1

İş kavramına yönelik verilen cevaplar değerlendirildiğinde, öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramların yaşam ile ilgili, diğer fen kavramları ile ilişkilendirilen kavramlar, soyut kavramlar ve kavram yanılgısı içere ifadeler olduğu tespit edilmiştir. Araştırma grubunda bulunan öğrencilerin büyük çoğunluğu (%82) iş kavramı ile mantıksal bir ilişki kurabilecekleri bir metafor geliştirememişlerdir. Geliştirilen metaforlar ise, Brokoli (1), Aşk (1), Tren (1) ve Silgi (1)'dir. Bu metaforlar aşağıdaki gibidir.

'İş brokoli gibidir. Çünkü sevilmez.'

'İş aşk gibidir. Çünkü sevgisiz ve saygısız yapılamaz.'

'İş silgi gibidir. Çünkü yapıldıkça/kullanıldıkça azalır.'

'İş tren gibidir. Çünkü büyüktür, çaktır.'

Güç kavramına yönelik öğrenci cevapları incelendiğinde, yaşam ile ilgili, diğer fen kavramları ile ilişkilendirilen kavramlar, soyut kavramlar ve kavram yanılgısı ifadeleri olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin çok azı (%18) mantıksal bir ilişki kurabilmiştir. Bu ilişkiler, Kuvvet (1), Bilgi (1), Evren (1), Altın Bilezik (1) ve Kas (1) kavramlarıyla kurulan ilişkilerdir.

Kavram yanılgılarını da içeren öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir.

'Güç kas gibidir. Çünkü geliştirilebilir.'

'Güç evren gibidir. Çünkü ihtisamlıdır, büyüklüktür.'

'Güç bilgi gibidir. Çünkü ne kadar fazlaysa o kadar iyidir.'

'Güç kuvvet gibidir. Çünkü bir işi yaparken kullandığımız kuvvettir.'

'Güç altın bilezik gibidir. Çünkü her insanda yoktur.'

Enerji kavramına yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramların yaşam ile ilgili, diğer fen kavramları ile ilişkilendirilen kavramlar ve soyut kavramlar görülmektedir. Araştırma grubunda bulunan öğrencilerin yarıya yakını (%45) enerji kavramı ile mantıksal bir ilişki kurabilmiştir. İlişki kurulan metaforlar, Su (2), Güneş (2), Pil (1), Çikolata (1), Mazot (1), Can (1) ve İhtiyaç (1) olarak belirlenmiştir. Metafor örnekleri aşağıda verilmiştir.

'Enerji Güneş gibidir. Çünkü vardan yok yoktan var edilemez.'

'Enerji su gibidir. Çünkü o olmadan hayatı sürdürmek imkânsızdır.'

'Enerji pil gibidir. Çünkü bitince bizde hiçbir iş yapamayız.'

'Enerji çikolata gibidir. Çünkü güç verir.'

'Enerji ihtiyaç gibidir. Çünkü hayatımızdaki yeri büyüktür.'

'Enerji mazot gibidir. Çünkü her zaman almamız gerekir.'

'Enerji can gibidir. Çünkü hayatımızdaki birçok ihtiyacımızı karşılar.'

Basınç kavramına yönelik öğrencilerin zihinlerinde oluşan kavramların yaşam, diğer fen kavramları ile ilişkilendirilen kavramlar ve soyut kavramlar olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin tamamına yakını (%82) basınç kavramı ile dikkate değer bir metafor oluşturamadıkları belirlenmiştir. Mantıksal bir ilişki kurulan metaforlar, Çevremizdeki insanlar (1), Halter (1), Korku (1) ve Tork (1)'dur. Fakat bu metaforların yarısı günlük yaşamdaki kullanılan baskı kavramı olarak algılanarak yazılmış metaforlardır. Basınç kavramı ile ilgili öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir.

'Basınç korku gibidir. Çünkü sıkıştırır.'

'Basınç halter gibidir. Çünkü üzerimize bir kuvvet uygular.'

'Basınç tork gibidir. Çünkü iki konuda kolaydır.'

'Basınç çevremizdeki insanlar gibidir. Çünkü onlarda üzerimize bir baskı uygularlar.'

Araştırma grubunda bulunan öğrencilerin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik geliştirdikleri metaforlar Bilimsel, Soyut, Günlük Yaşam ve Kavram Yanılgısı metaforları kategorilerine ayrılmış ve Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5.** Geliştirilen metafor kategorileri

KAVRAMLAR	METAFORLAR			
	Bilimsel	Soyut	Günlük Yaşam	Kavram Yanılgısı
Kütle (4)	Tanecikli Yapı	Tanecikli Yapı	Kadınları Kilosu, Abi, Elmas	-
Hacim (4)	Alan, Kütle	Alan, Kütle	Çerçeveler, Kalemlik	-
Özkütle (8)	Öz hacim, Cins, İç Yapı, Matematik	Kimlik, İç Yapı, Parmak İzi Öz hacim, Cins Kişisel Özellik Matematik, İnsan Duruşu	Kimlik	-
Sürat (7)	Hız, Zaman	Yaşam, Kaza, Hız, Zaman	Ateş, Koşu Bandı, Motosiklet	Hız
Hız (1)	-	-	Şeker	-
İvme (7)	Fizik, Bilgi	Fizik, Bilgi, Sevgi, İhtiyaç, İnsan Yaşamı, İnsan Duyguları	Irmak	-
İş (4)	-	Aşk	Tren, Silgi Brokoli	Tren, Silgi, Brokoli, Aşk
Güç (5)	Evren, Kuvvet Kas	Kuvvet, Bilgi	Kas, Altın Bilezik	Kuvvet, Bilgi, Kas, Altın Bilezik
Enerji (7)	Pil, Su, Güneş	Can, İhtiyaç	Pil, Su, Güneş, Çikolata, Mazot	-
Basınç (4)	Tork	-	Halter Çevremizdeki İnsanlar	Çevremizdeki İnsanlar Korku

Tablo 5 incelendiğinde, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin belirlenen fizik kavramlarına yönelik geliştirdikleri metafor kategorileri bilimsel, soyut, günlük yaşam ve kavram yanılgısı şeklindedir. Burada özellikle sürat kavramını hız kavramıyla karıştırdıkları, iş, güç ve basınç kavramlarında da kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir.

Bilimsel kategoride gruplandırılan metaforlar ve bunlar ile ilgili öğrencilerin verdiği cevap örnekleri aşağıda verilmiştir.

'Kütle tanecikli yapı gibidir. Çünkü maddelerin ortak özelliğidir.'

'Hacim Alan gibidir. Çünkü hesaplanabilir.'

'Özkütle iç yapı gibidir. Çünkü sadece kendine ait olan bir şeydir.'

'Sürat hız gibidir. Çünkü ne kadar hızlı ise o kadar süratlidir.'

‘İvme bilgi gibidir. Çünkü bilgi edindikçe hızlanırsınız.’

‘Güç kas gibidir. Çünkü geliştirilebilir.’

‘Basınç tork gibidir. Çünkü iki konuda kolaydır.’

Soyut metaforlar kategorisinde bulunan kavramlara ait öğrenci örnekleri aşağıda verilmiştir.

‘Özkütle kişisel özellik gibidir. Çünkü ayırt edicidir.’

‘Özkütle insan duruşu gibidir. Çünkü herkeste farklıdır.’

‘İvme insan duyguları gibidir. Çünkü anlık değişir.’

‘İvme sevgi gibidir. Çünkü artabileceği gibi azalabilir.’

‘İş aşk gibidir. Çünkü sevgisiz ve saygısız yapılamaz.’

‘Enerji ihtiyaç gibidir. Çünkü hayatımızdaki yeri büyüktür.’

‘Enerji can gibidir. Çünkü hayatımızdaki birçok ihtiyacımızı karşılar.’

Günlük yaşam metaforları ve bu kavramlara ait öğrencilerin verdiği cevaplara örnekler aşağıda verilmiştir.

‘Kütle kadınların kilosu gibidir. Çünkü hiçbir zaman değişmez!’

‘Hacim kalemlik gibidir. Çünkü içi ne kadar dolu ise o kadar yer kaplar.’

‘Sürat motosiklet gibidir. Çünkü tehlikeye yol açar.’

‘Hız şeker gibidir. Çünkü fazlası zarardır’

‘İvme ırmak gibidir. Çünkü değişebilir.’

‘İş brokoli gibidir. Çünkü sevilmez.’

‘Güç altın bilezik gibidir. Çünkü her insanda yoktur.’

‘Enerji Güneş gibidir. Çünkü vardan yok yoktan var edilemez.’

Kavram yanılgısı içerisinde olduğu düşünülen araştırma grubundaki öğrencilerin verdiği cevap örnekleri aşağıda verilmiştir.

‘Sürat hız gibidir. Çünkü ne kadar hızlı ise o kadar süratlidir.’

‘İş tren gibidir. Çünkü tren uzundur, büyüktür, çoktur. İşimizde çoktur büyüktür.’

‘İş silgi gibidir. Çünkü kullanıldıkça (yapıldıkça) azalır.’

‘Güç kas gibidir. Çünkü ne kadar güçlüyse o kadar kasımız vardır.’

‘Basınç çevremizdeki insanlar gibidir. Çünkü onlarda bizim üzerimize baskı uyguluyorlar.’

Yukarıdaki verilen cevaplar incelendiğinde bazı öğrencilerin sürat kavramı ile hız kavramını, fiziksel olarak tanımlanan iş kavramı ile günlük yaşamda yapılan eylemler için kullanılan iş kavramını, güç kavramı ile kuvvet kavramını ve basınç kavramı ile baskı kavramını karıştırdıkları görülmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu kısımda, çalışmanın amacı doğrultusunda ortaya koyulan araştırma sorularına cevap alabilmek için toplanan verilerin yorumlanarak literatüre dayalı tartışmalara, tartışmalar sonrası varılan sonuçlara ve sonuçlara bağlı olarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

Çalışmanın birinci alt problemi, fen bilgisi 1. sınıf öğretmen adaylarının kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına ilişkin zihinsel imajlarının belirlenmesine yöneliktir. Bunun için yapılan uygulamadan elde edilen verilerde, ilgili kavramlara yönelik zihinsel imajlarının, ortaokul ve lise yıllarında eğitim-öğretim sürecinde verilen temalarda bilimsel düzeyde kavramın tanımı, sembolü, matematiksel model ile gösterimi, günlük yaşamla ilgili örnekler vb. ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu ilişkilendirmeler incelendiğinde, yanlışlıklar olduğu belirlenmiştir. Bu durum çalışma grubunda bulunan öğrencilerin çoğunun ortaokul ve lise eğitimi sürecinde kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç ile ilgili konularda yeterli bir şekilde ders almadıklarından ya da ders almışlarsa da zihinlerinde yapılandıramadıkları şeklinde değerlendirilebilir. Örneğin “kütle bir cismin ağırlığının hesaplanmasıdır”, “Kütle maddenin 3 halinden herhangi birini ağırlığıdır” gibi ifadeler kavram yanılgılarının olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde fizik kavramlarının anlaşılabilirliği üzerine yapılmış çalışmalar incelendiğinde, bu kavramların anlaşılabilirliğinin ve günlük yaşama entegre etmede problemlerin olduğu belirtilmektedir (Ayvacı, Bakırcı & Yıldız, 2012; Balbağ, 2018a; 2018b; Töman & Çimer, 2016; Tüysüz, Öztürk, Geban & Bektaş, 2018; Yıldız, 2017). Bu bakımdan değerlendirildiğinde bu çalışmada da öğretmen adaylarının özellikle kütle, hız, sürat, iş, enerji ve basınç kavramlarında problemleri olduğu sonucuna varılmıştır. Fen bilimleri birinci sınıf öğretmen adaylarının bu kavram yanılgılarının giderilmesi onların gelecekte etkili bir fen öğretmeni olmaları yönünden önemlidir. Bu

yüzden öğretim elemanlarının zaman zaman kavram ve olaylarla ilgili imajların belirlenmesi ve buna göre öğretim süreçlerini belirleyip, düzenlemeleri gerektiği önerilmektedir.

Fizik kavramlarına yönelik öğrencilerin imajlarında yani akıllarına ilk gelen şeylerin bazılarının günlük hayatta kullanımı olduğu belirlenmiştir. Örneğin hacim denildiğinde “Saçlar aklıma geliyor” demesinin reklamlarda hacimli saçlar ifadesinin kullanılması, hız kavramında araba reklamlarından etkilenilerek “dehşet bir hızla araba sürmek”, iş kavramı için “aklıma meslekler geliyor” şeklinde açıklama yapılması, güç kavramı için “süper kahramanlar” ifadesini kullanılması, enerji kavramı için “ekmek, yemek, besinler yoluyla güç toplamak” ifadesi, basınç kavramı için “kanın damarlara yaptığı kuvvet, tansiyon” ifadelerinin kullanılması hep günlük hayattan etkilenildiğini göstermektedir. Yaşanmış olayların zihinde kalıcılığının önemli olduğu söylenebilir. Akılda kalıcılık konusunda yapılmış birçok çalışmada yaşanmış olayların etkili olduğu benzer çalışmalarla da tespit edilmiştir. Seren ve Yakıncı (2015) çalışmalarında tıp eğitiminin zorlu bir süreç olmasından dolayı öğrenmeyi kolaylaştırıcı ve akılda kalıcılık açısından bazı önerilerde bulunmuşlardır. Bu önerileri arasında, görsel ve işitsel araçlardan yararlanma, dramatizasyon, deney ve simülasyon kullanımı, oyunlarla anlatım gibi yaşanmış olaylar yani episodlar oluşturmaları yer almaktadır. Zihne yaşanmış olaylar kaydedilen bilgiler uzun süreli belleğe gider ve kişi o bilgiyi geri çağırırken bu hafıza elemanından yararlanır. Ünlü ve Aydın (2011) çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerinin matematik öğretimiyle ilgili görüşlerini almışlar ve öğrencilerin yaşanan olayların hatırlamayı kolaylaştırdıklarını ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Yenigül (2019) yaratıcı dramayla sosyal bilgiler dersinin öğretimde öğrenci görüşlerini belirlemiş ve bu görüşlerde öğrencilerin olayları canlandırma, rol oynama yöntemlerinin kullanılması yani olayın yaşanmış bir olay haline dönüştürülmesinin kalıcılığı arttırdığını ifade ettiklerini ortaya koymuşlardır. Bu ve bunun gibi çalışmalarda görüldüğü gibi öğrenciler yaşanmış olayları daha kolay hatırlayabilmekte ve açıklayabilmektedirler. Dolayısıyla öğretmenlerin fizik gibi soyut kavramları içeren derslerde kavramları yaşanmış olaylar halinde sunmaları öğrencilerin kavramları öğrenmelerinde etkili olacaktır.

Öğretmen adaylarının fizik kavramları konusundaki düşüncelerinin değerlendirilmesi sonucunda bazı öğrencilerin kavramların tanımlarını ezbere söyledikleri tespit edilmiştir. Bu tanımların bazılarının kavram yanlışları içermesinin dışında bir kalıplaşmış cümle olarak söylenmesi öğrencilerin ilgili kavramların tanımlarını zihinlerine önerme hafıza elemanını kullanarak kaydettikleri anlamına gelmektedir. White ve Gunstone (2000) önermelerin kavramların tanımlarının sürekli tekrar ederek kalıplaşmış cümleler halinde zihne kaydettiğini açıklamışlardır. Bu çalışmada da örneğin, öğrenciler hacim kavramıyla ilgili “cismın kapladığı alan”, “maddenin boşlukta kapladığı alan”, özkütle için “birim hacme düşen madde miktarı” “kütlenin hacme bölünmesi”, sürat için “yer değiştirmenin zaman oranı”, “alınan yolun zamana oranı”, hız kavramı için “birim zamanda alınan yolun zamana oranı” “alınan yolun zamana bölümü”, ivme ile ilgili “birim zamandaki hız değişimi”, “hızdaki değişim”, güç için “bir cisme etki eden kuvvet”, “iş yapabilme yeteneği/kabiliyeti”, enerji için “iş yapabilme yeteneği/kapasitesi”, basınç ile ilgili “Bir cisme uygulanan kuvvet “Birim yüzeye dik uygulanan kuvvet” ifadelerini kullanmışlardır. Buradan da anlaşılıyor ki öğrenciler hafıza elemanlarından önermeleri kullanmaktadırlar.

Polat ve Bahar (2012) 9. Sınıf öğrencileri üzerinde çevre sorunlarıyla ilgili yürüttükleri mülakat analizlerinde bilişsel yapıları belirlerken öğrencilerin önermelerden yararlandıklarını tespit etmişlerdir. Kavramlar ve olaylar hakkında görüşmeler yapıldığı çalışmalarda öğrencilerin sıklıkla önermelere başvurdukları belirlenmiştir (White & Gunstone, 2000). Öğrencilerin kavramları öğrenirken kavramların tanımlarını ezberledikleri ve çok fazla tekrar ederek önerme haline getirdikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin bu becerilere sahip olmalarından dolayı, öğretmenlerin kavramları öğretirken ya da kavramların tanımlarını verirken çok dikkatli olmaları ve doğru ifadeler kullanmaları gerektiği önerilmektedir.

Çalışmanın ikinci alt problemi fen bilgisi 1. sınıf öğretmen adaylarının kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik metaforlarının belirlenmesine yöneliktir. İlgili kavramlara yönelik metaforların analizinde, araştırma grubundaki öğrenciler (19) seçilen on kavram için 55 (%28,95) tane geçerli metafor üretmişlerdir. Bu geçerli metafor sayısının az olması onların kavramları iyi anlamadıkları ve ilişki kuramadıkları şeklinde yorumlanabilir. İlkokul 3. sınıftan itibaren fen bilimleri dersi almaya başlayan ve fiziksel olaylar teması kapsamında verilen bu fizik kavramlarının anlaşılabilmesi ve ilişki kurulabilmesi gerçekten düşündürücüdür. Öğrencilerin ilgili kavramları üst düzeyde öğrenmedikleri ve anlamlı öğrenme gerçekleştiremedikleri sonucunu

doğurmaktadır. Bunun için ilkokuldan itibaren verilen kavramların öğretiminde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için uygulamaların yapılması önerilmektedir.

Öğrencilerin geliştirdiği geçerli metaforların yaklaşık %15,68'inin özkütle (8) için geliştirilen metaforlar olduğu, ayrı ayrı yaklaşık %13,73'ünün ise sürat (7), ivme (7) ve enerji (7) kavramları için geliştirilen metaforlar olduğu tespit edilmiştir. Bu dört kavram için geliştirilen metaforlar toplam metaforların yaklaşık %56,86'sını oluşturmaktadır. En az geliştirilen metafor %1,96 ile hız (1) kavramına yöneliktir. Kütle (4), hacim (4), basınç (4) ve iş (5) kavramları için oluşturulan metaforlar toplam metaforların %41,18'ini oluşturmaktadır. Oluşturulan metaforların %21,57'sinin kavram yanlışlığı metaforu olması dikkate alınması gereken bir durum olarak gözükmektedir. Bazı temel mekanik kavramlarına yönelik geliştirilen metafor sayısının az olması, bu kavramlarla ilişki kurabileceği kavram örneklerinin ders ortamında verilmemesinden kaynaklanabileceğini akla getirmektedir. Oluşturulan metaforların yüzde olarak farklı olmasının temel nedenleri arasında öğrencilerin bilgi kaynaklarının bilgisayar, internet, ders kitapları, aile, arkadaş çevresi ve eğitim aldıkları okul ortamı ve öğretmenlerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği de söylenebilir. Lise sürecinde Madde ve Özellikleri ünitesinde kütle, hacim ve özkütle, Hareket ve Kuvvet ünitesinde sürat, hız ve ivme Enerji Ünitesinde İş, enerji ve güç, Basınç ve kaldırma kuvveti ünitesinde basınç kavramına yönelik bilgi verilmesinden dolayı öğrencilerin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramları sorulduğunda Bilimsel, Soyut ve Günlük Yaşam kavramları olarak kategorize edilen metaforlar oluşturması beklenen bir durumdur. Öğrencilerin kavram yanlışlığı olarak kategorize edilen metaforları oluşturmaları ise arzu edilen bir durum değildir. Genel olarak bu kategoriye bakıldığında, kavram yanlışlığı olarak görülen kavramların kütle-ağırlık, sürat-hız, güç-kuvvet ve fizikteki iş ile günlük yaşamımızda kullanılan iş kavramları olduğu görülmektedir. Araştırmalarda bu kavramlarda genellikle kavram yanlışlığına düşüldüğü belirlenmiştir (Demir, Uzoğlu & Büyükkasap,2012; Erduran Avcı, Kara & Karaca, 2012; Yıldız & Büyükkasap, 2006; Yürümezoğlu, Ayaz & Çökelez, 2009). Bundan dolayı araştırmalarda öğrencilerde kavram yanlışlığı olarak tespit edilen kavramlar sunulurken, bu kavramlar arasındaki temel farklar üzerinde durulmalı, öğrencilerin bu kavramları kolaylıkla ayırt edebileceği günlük yaşamdan örnekler verilmeli ve modeller oluşturularak kavramların zihinlerinde doğru bir şekilde yapılandırılmalarına yardımcı olunmalıdır.

Araştırma grubundaki öğrencilerin geliştirdikleri geçerli metaforlarda belirlenen kategorilerde %35,30 Bilimsel, %56,86 Soyut, %39,22 Günlük Yaşam ve %21,57 Kavram Yanlışlığı olduğu belirlenmiştir.

Yapılan literatür taramasında, belirlenen fizik kavramlarından bazılarına yönelik metafor çalışmalarının gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ancak ilgili çalışma kapsamında belirlenen tüm kavramların metafor çalışmaları literatürde bulunmamaktadır. Enerji kavramına yönelik, Çelik'in (2016) ısı, sıcaklık ve enerji kavramlarına yönelik öğrencilerin geliştirdikleri metaforların incelendiği çalışmada enerji kavramına yönelik Pil (8), Güneş (6) ve Çikolata (6) metaforlarını oluşturdukları, Çil'in (2018) ortaokul öğrencilerin temel fizik kavramlarına yönelik metaforik algılarını belirlediği çalışmada oluşturulan metaforların Güneş (10), Canlı (7), Su (5) ve Pil (5) metaforları olduğu görülmektedir. Enerji kavramına yönelik araştırma gruplarında benzer metaforların oluşturulmuş olması enerjiiyi zihinlerinde enerji kaynağı ve bir ihtiyaç olarak gördükleri şeklinde yorumlanabilir. Çil (2018) ortaokul öğrencilerinin basınç kavramına yönelik metaforlarının belirlendiği çalışmada, öğrencilerin oluşturdukları Baskı (46) metaforu bu çalışmada da öğrencilerin ifade ettiği metaforlar arasında yer almaktadır. Dolayısıyla metafor geliştirmede kavramların günlük hayattaki kullanımının çok önemli olduğunu göstermektedir. Öyleyse öğretmenlerin kavramları açıklarken günlük kullanımları ile ilişkilendirmeleri gerektiği önerilmektedir.

Fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğretmen adaylarının ilgili kavramlara yönelik geliştirdikleri metaforların detaylı incelenmesinde, geliştirdikleri metaforlarda derslerde gördükleri örneklerin, öğrendikleri bilimsel bilgilerin ve günlük hayattaki kullanımların ağırlıklı olduğu görülmüştür. Örneğin bilimsel bilginin ve günlük hayattaki ilişkisinin birleştirilerek oluşturulduğu "Kütle kadınların kilosu gibidir. Çünkü hiçbir zaman değişmez!", "Kütle elmas gibidir. Çünkü değeri arttıkça enerjisi de artar.", "Kütle abi gibidir. Çünkü temel bir büyüklüktür." metaforları dikkat çekicidir. Bunun yanında "Özkütle kimlik gibidir. Çünkü ayırt edicidir.", "Özkütle iç yapı gibidir. Çünkü sadece kendine ait olan bir şeydir.", "Özkütle parmak izi gibidir. Çünkü kendine has özeldir." metaforları öğretmen adaylarının ilgili kavramları iyi öğrendiklerinin göstergesidir denilebilir. Sürat kavramına yönelik olan "Sürat ateş gibidir. Çünkü fazlası can yakar." metaforu derinlemesine irdelendiğinde, bunu geliştiren

öğrencinin aşırı süratten dolayı başına can yakıcı bir olayın geldiğini ve metaforu geliştirdiğini düşündürmektedir. Metaforlar insanların iç dünyasını yansıttıklarından dolayı gerçekten öğretmenlerin öğrencilerini tanımalarına yardımcı olan araçlardır. Psikolojide, danışanın ilişkisiz görünen yaşantıları arasında bağlantı kurmaya yardım eden metaforlar, bu yaşantılara bağlı olarak ortaya çıkan duyguların ve algıların bağlanmasına, daha iyi anlaşılmasına olanak sağlar. Birbirinden farklı görünen duygusal, bilişsel, algısal ve yaşantısal parçaları bir araya getirme gücü olan metaforlar zenginleştirici bir öğrenme kaynağı olarak görülmektedir (Robert ve Kelly, 2010). Aristo: ‘Metaforun efendisi olmak en önemli şeydir. Metafor, dehanın göstergesidir çünkü iyi bir metafor, farklılıkların içindeki benzerliğin sezgisel olarak algılanmasını içerir. Sıradan kelimeler zaten bildiklerimizi iletirler, metaforlar yolu ile yeni şeylere tutunuruz’ (Akt. Rosenman, 2008, s. 393). Öyleyse öğretmenlerin ders sürecinde metaforlardan yararlanmaları öğrencilerinin iç dünyalarını da tanımalarına yardımcı olmaktadır. Öğretmenlerin öğrencilerini tanımak istediklerinden metaforlardan yararlanabilecekleri önerilmektedir.

Araştırma bulgularına göre fen bilgisi öğretmen adayları kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramlarına yönelik olarak farklı kategorilerde toplanabilecek farklı metaforlar geliştirdikleri söylenebilir. Metaforların derinlemesine incelenmesi sonucunda öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal yönden çok farklı düşündükleri şeklinde yorumlanabilir. Bu düşüncelerinin sebepleri mülakatlarla araştırılabilir. Bunun için öğretmenler bunu dikkate alarak metaforları mülakatlarla destekleyebilirler. Böylece daha etkili bir öğretim yapılabilir. Çünkü aynı metaforun farklı adaylar tarafından geliştirilmesinden çevre, ortak yaşantı, kültür, gelenek ve alışkanlıkların da metafor geliştirmede etkili olduğu düşünülmektedir ve bunların araştırılması önemlidir.

Çok farklı zihin yapısına sahip olmamızdan dolayı, bizim ne düşündüğümüz, nasıl düşündüğümüz, nasıl ilişkilendirdiğimiz, nasıl anladığımız kendimize özeldir. Bu çalışmanın sonuçları da bunu kanıtlamıştır.

Bu sonuçlara bağlı olarak yukarıda ifade edilen önerilere ek olarak geliştirilen öneriler aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

- ✓ Eğitimin her kademesinde öğrencilerin kavramlarla ilgili algılarını metaforlarla ortaya çıkarmak için araştırmalar yapılabilir.
- ✓ Literatürde kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş ve güç kavramları ile ilgili metaforik bir çalışma olmamasından dolayı öğrencilerin bu kavramlarla karşılaştığı sınıf düzeylerinden başlayarak eğitimin her kademesinde belirtilen kavramlarla ilgili algıları metaforlarla tespit edilebilir.
- ✓ Üniversite ortamındaki öğretmen adaylarının kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç ile ilgili ürettikleri metaforların mezun olduğu lise, yaş ve cinsiyet gibi demografik özelliklerine göre farklılık gösterip göstermediği araştırılabilir.
- ✓ Farklı üniversitelerde öğrenim gören ama aynı programda bulunan öğretmen adaylarının/öğrencilerin kütle, hacim, özkütle, sürat, hız, ivme, iş, güç, enerji ve basınç kavramları ile ilgili ürettikleri metaforlarda farklılık olup olmadığı araştırılabilir.

Belirlenen yıllar arasında yapılan metaforik çalışmalarda ortak olarak kullanılan metaforlar ve bu metaforların hangi kavramlara karşılık olarak kullanıldığına yönelik bir çalışma yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Arslan, M. M., & Bayrakçı, M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim*, 171, 100-108.
- Aydın Günbatır, S. (2019). Olgü bilim (fenomenolojik araştırma) yöntemi. (H. Özmen ve O. Karamustafaoğlu) İçinde Eğitimde Araştırma Yöntemleri (s. 293-316). Ankara: Pegem Akademi.
- Aydoğdu, E. (2008). İlköğretim okullarındaki öğrenci ve öğretmenlerin sahip oldukları okul algıları ile ideal okul algılarının metaforlar (mecazlar) yoluyla analizi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, H. & Yıldız, M. (2012). Kütle, ağırlık ve yerçekimi kavramlarının farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin anlama düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 381-397.

- Balbağ, M. Z. (2018a). 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 Eğitim Dergisi*, 3(1), 69-81.
- Balbağ, M. Z. (2018b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi (KİT) uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 38-47.
- Black, M. (1993). "More about Metaphor", *Metaphor and Thought*. 2. Edition Ed. A. Ortony. p. 19-41. Cambridge: Cambridge University Press,
- Candan, A. S., & Öztaş, S. (2017). Secondary School Students' Metaphors about the History Concept. *Journal of History Culture and Art Research*, 6(2), 507-526.
- Cerit, Y. (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin Görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 693-712.
- Çelik, H. (2016). An Examination of cross sectional change in student's metaphorical perceptions towards heat, temperature and energy concepts. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(3), 229-245.
- Çelikten, M. (2006). Kültür ve öğretmen metaforları. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(21), 269-283.
- Çil, D. (2018). Ortaokul öğrencilerinin temel fizik kavramlarına yönelik metaforik algılarının incelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Değirmenci, S., & Karamustafaoğlu, O. (2018). Kitap incelemesi: Doğru bilinen yanlışlardan, yanlış bilinen doğrulara: fizikte kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 17(3), 5-18.
- Demir, Y., Uzoğlu, M., & Büyükkasap, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 88-102.
- Demirtaş, H. & Çoban, D. (2014). Üniversite öğrencilerinin, üniversite ve fakülte kavramlarına ilişkin metaforları (İnönü Üniversitesi Örneği). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 113-143.
- Ekiz, D., & Koçyiğit, Z. (2013). Sınıf öğretmenlerinin "öğretmen" kavramına ilişkin metaforlarının tespit edilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 439-458.
- Erduran Avcı, D., Kara, İ. & Karaca, D. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının iş konusundaki kavram yanlışları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 27-39.
- Eryılmaz, A., & Tatlı, A. (2000). ODTÜ öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 93-98.
- Fırat, M. & Kabakçı Yurdakul, I. (2012). University Metaphors: A Study of Academicians' Perspectives. *International Journal of Social Sciences and Education*, 2(2), 194-206.
- Forceville, C. (2002). The identification of target and source in pictorial metaphors. *Journal of Pragmatics*, 34(1), 1-14.
- Glesne, C. (2013). *Nitel Araştırmaya Giriş*. 2. Baskı. Çev. Ed. A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu. Ankara: Anı Yayıncılık,
- Gödek, Y., Polat, D., & Kaya, V. H. (2018). *Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanlışları*. 2. Baskı Ankara: Pegem Akademi.
- Güloğlu, B., & Karairmak, Ö. (2012). Metafor: Danışan ve Psikolojik Danışman Arasındaki Köprü. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(37), 122-135.
- Kuru, İ., & Güneş, B. (2005). Lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-17.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (2015). *Metaforlar: Hayat, anlam ve dil* (Çev. G.Y. Demir). 2. Baskı, İstanbul: İthaki Yayınları.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ortony, A. (1993). *Metaphor, Language and Thought*.- *Metaphor and Thought*. Ed. A. Ortony. p. 1-16. Cambridge University Press.



- Oxford, R. L., Tomlinson, S., Barcelos, A., Harrington, C., Lavine, R. Z., Saleh, A., & Longhini, A. (1998). Clashing metaphors about classroom teachers: Toward a systematic typology for the language teaching field. *System*, 26(1), 3-50.
- Öztuna Kaplan, A., Yılmazlar, M., & Çorapçıgil, A. (2014). Fizik bölümü 4. Sınıf öğrencilerinin mekanik odaklı bilgi düzeyleri ve kavram yanılgılarının incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 627-642.
- Polat, G., & Bahar, M. (2012). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları hakkında bilişsel yapılarının tespiti. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 97-120.
- Ritchie, D. (2013). *Metaphor*. New York: Cambridge University Press.
- Robert, T. & Kelly, V. A. (2010). Metaphor as an instrument for orchestrating change in counselor training and the counseling process. *Journal of Counseling and Development*, 88, 182-188.
- Rosenman, S. (2008). Metaphor, meaning and psychiatry. *The Royal Austrian and New Zealand College of Psychiatrists*, 16(6), 391-396.
- Saban, A. (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının 'öğretmen' kavramına ilişkin ileri sürdükleri metaforlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 131-155.
- Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 55, 459-496.
- Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 281-326.
- Schreglmann, S. & Kazancı, Z. (2016). Öğretmen adaylarının 'yaratıcı öğretmen' kavramına yönelik metaforik algıları. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3(3), 21-34.
- Seren, L.P. & Yakıncı, C. (2015). Tıp eğitiminde akılda kalıcılığı nasıl sağlarız? *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 58(3), 123-130.
- Tavukçuoğlu, E. (2018). Lise öğrencilerinin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının araştırılması, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Töman, U., & Çimer, S. O. (2016). Enerji kavramının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 31-43.
- Tulunay Ateş, Ö. (2016). Öğrencilerin öğretmen ve okul metaforları. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 78-93.
- Tüysüz, M., Öztürk, G., Geban, Ö., & Bektaş, O. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerinin entegrasyonuna ilişkin görüşleri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 130-145.
- Ünlü, M., & Aydın, S. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminde öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği hakkındaki görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 101-117.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yenigül, Ç. K. (2019). Sosyal bilgiler dersinde bir yöntem olarak yaratıcı dramın kullanımına yönelik öğrenci görüşleri: bir dünya savaşı atölyesi. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 1-14.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 11. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A & Büyükkasap, E (2006). Fizik öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgıları ve öğretim elemanlarının bu konudaki tahminleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 268-277.
- Yıldız, A. (2017). Öğretmen adaylarının skaler ve vektörel nicelikleri anlama düzeylerinin incelenmesi. *Education Sciences*, 12(3), 86-93.
- Yıldızlı, M. E. (2017). Yönelim metaforlu deyimlerin sınıflandırılması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 1489-1498.
- Yob, I. M. (2003). Thinking constructively with metaphors. *Studies in Philosophy and Education*, 22, 127-138.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S. & Çökelez, A. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, 3(2), 52-73.

### Extended Abstract

As it is known, all courses developed and applied in our country have been designed for meaningful learning and learning to learn in the curriculum since 2004. In addition, key concepts specific for the field should be learned and associated with daily life. Physics, one of the sub-branches of science, is a course that students have fears both emotionally and it is not cognitively understood by students. In studies on the comprehensibility of the concepts of physics, it has been stated that there are a lot of misconceptions. One of the areas where the misconceptions are the most is about mechanical concepts. When these mechanical concepts examined, it is seen that these misconceptions are the concepts of mass, volume, mass, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure. There are many methods to reveal the current knowledge of students about these concepts. Metaphors are used for individuals to determine how they keep these concepts in their mind, how they express these concepts. Metaphors reflect individuals' thoughts about objects, facts and events in the universe. Therefore, it is thought that students who have just started their university education have been influenced by their past experiences, their close and distant environments, teachers and friends. Metaphors they construct on some concepts such as mass, volume and pressure can be used as a rich data source in teaching these concepts. Determining mental images is very important in understanding how students perceive concepts, make sense of them, and how they place them in their minds. It is very important to find out what students think related to physics concepts that are difficult to understand and why they think so. When the relevant literature analyzed, there are studies in which mostly misconceptions about physics are determined, but the number of studies for researching the factors that cause misconceptions is very low. The relevant study is thought to contribute to the literature in terms of both determining the mental images and investigating the reasons why students use them, as well as determining the metaphors for the related concepts. This research was carried out to determine the mental images and metaphorical perceptions of science prospective teachers regarding the concept of mass, volume, mass, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure. Within the framework of this main purpose, answers to the following questions were sought: 1- What are the mental images of freshman prospective teachers towards the concepts of mass, volume, density, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure? 2- What are the metaphors of freshman prospective teachers towards the concepts of mass, volume, density, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure? This study was carried out with the phenomenology method, one of the qualitative researches. In qualitative research, it is essential to bring the bottom to the surface by going deep. Phenomenological method is used in determining mental images and metaphors. Phenomenological studies are carried out to investigate the individuals participating in the research as a result of their experiences, what they think, their perceptions, concepts and the ways and ways of establishing relationships between them. The study group of the research consists of 19 (F=17, M=2) freshman science prospective teachers who started their education in a faculty of education in the fall semester of the 2019-2020 academic year, considering the volunteerism and easy accessibility. The study group was made according to the purposeful sample selection. The data collection tool prepared by the researchers consists of open-ended questions to determine mental images and metaphors for mass, volume, density, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure concepts. The research group was asked 'What comes to your mind when you say '....'? Explain, or specify by drawing to determine their mental images then they are asked to complete the question 'The question was asked to determine the mental images for the desired concept, and the question 'Because ... ' to determine the metaphors. In the analysis of the data collected in this study, firstly mental images were determined by examining the answers given by the participants regarding the concepts. Then, mind maps were drawn for the concepts in the direction of the answers of each prospective teacher. After the determination of these images, the explanation of each student was evaluated one by one and the answers given were listed. In the analysis of these answers, the original expressions were taken as they were and the findings were presented. It is noteworthy that there are misconceptions in these explanations. In the analysis of the answers given to the question used in determining the metaphors for the related concepts, an analysis method consisting of 'naming', 'sorting', 'categorization', 'validity and reliability' and 'transferring data to computer' was used. The first sub-problem of the study is to determine the mental images of science prospective teachers related to mass, volume, density, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure concepts. In the data obtained from the application, it was found out that the mental images about these concepts were associated with the

symbol, the mathematical model, examples of daily life, etc. in the themes given in the education process during the secondary and high school years. It was concluded that prospective teachers had problems especially in terms of mass, speed, velocity, work, energy and pressure. The elimination of these misconceptions of first-year science prospective teachers is important to make them an effective science teacher in the future. Therefore, it is suggested that faculty members should determine the images related to concepts and events from time to time and determine and organize their teaching processes accordingly. As a result of evaluating the prospective teachers' thoughts on the concepts of physics, it was determined that some students expressed the definitions of the concepts by heart. The fact that some of these definitions contain misconceptions as a stereotypical sentence means that students record the definitions of the related concepts by using the memory element. The second sub-problem of the study is to determine the metaphors of prospective science teachers' mass, volume, density, speed, velocity, acceleration, work, power, energy and pressure concepts. In the analysis of metaphors related to these concepts, they produced 55 (28.95%) valid metaphors for 10 concepts selected from candidates in the study group (19). The low number of these valid metaphors can be interpreted as that they do not understand the concepts well. In the detailed examination of the metaphors developed by science prospective teachers for the related concepts in the first grade, it was observed that the examples they saw in the lessons in the metaphors they developed, the scientific knowledge they learned, and their daily use. As a result of in-depth examination of metaphors, it can be interpreted those students think very different in terms of cognitive and affective aspects. The reasons for these thoughts can be explored through interviews. Therefore, prospective teachers can support metaphors with interviews. Thus, a more effective teaching can be performed. It is clear that environment, common life, culture, traditions and habits are thought to be effective in developing metaphors.

#### **ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

#### **Etik kurul izin bilgileri**

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = T.C. Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 14/02/2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 30640013-044

