

## ÖĞRETMEN ADAYLARININ “FEN EĞİTİMİNDE MATEMATİĞİN KULLANILMASI” İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ: BİR METAFOR ANALİZİ ÇALIŞMASI

Yrd. Doç. Dr. Yasemin Deringöl  
İstanbul Üniversitesi  
H.A.Y.E.F, İlköğretim Bölümü  
Sınıf Öğretmenliği ABD  
[yderingl@gmail.com](mailto:yderingl@gmail.com)

Doç. Dr. Dilek Ç. Gülten  
İstanbul Üniversitesi  
H.A.Y.E.F, İlköğretim Bölümü  
Matematik Eğitimi ABD  
[dilek.cgulten@gmail.com](mailto:dilek.cgulten@gmail.com)

### Özet

Fen bilgisi ve matematik dersleri birbiriyle ilişkilidir ve fen derslerinin etkili öğretimi için matematik dersi ile sıkı bir birlikteliğin olması gerekir. Bu bağlamda, fen öğretmenlerinin derslerde matematiği araç olarak sıklıkla kullandıkları bilinmektedir. Dolayısıyla, gelecekte fen öğrenme-öğretme sürecinde yer alacak olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematiğin kullanılmasını nasıl algıladıkları önem kazanmaktadır. Bu **düşünceden** hareketle, bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgelerini metafor tekniğini kullanarak tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda, 2014-2015 öğretim yılında eğitim öğretim yılında İstanbul ilindeki bir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Araştırmanın veri analizinde nitel ve nicel analiz teknikleri kullanılmıştır. Verilerin analizi için çalışma grubunun geliştirmiş oldukları metaforlar ve gerekçeleri analiz edilerek oluşturulan metaforların ortak özellikleri dikkate alınarak hangi kavramsal kategoriler altında toplanabileceği belirlenmiştir. “Fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına yönelik 30 metafor ve 6 kategori ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda araştırma bulguları ilgili literatür doğrultusunda tartışılmış ve öneriler verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Fen Bilgisi öğretmen adayı, matematik, fende matematik kullanımı, metafor.

## PRE-SERVICE TEACHERS’ VIEWS ON “USING MATHEMATICS IN SCIENCE EDUCATION”: A METAPHOR ANALYSIS STUDY

### Abstract

The courses of science and mathematics are closely related and they depend on each other to realize an effective learning. In this context, science teachers are known to use mathematics frequently as a means in their courses. Therefore, it is of great importance to explore how prospective science teachers perceive using mathematics in science education. Considering this fact, this research study aims to explore pre-service science teachers’ mental images regarding the concept of “using mathematics in science education” through the metaphor technique. For this purpose, the study was conducted with the pre-service teachers studying science education in a faculty of education in the city of İstanbul in the academic year 204-2015. Qualitative and quantitative analysis techniques were used for the data analysis. The metaphors and motives developed by the study group were analyzed and the conceptual categories were decided on considering the common features of the metaphors. As a result, 30 metaphors and 6 categories were determined regarding the concept of “using mathematics in science education”. The research findings were discussed in line with the literature and some suggestions were presented.

**Keywords:** Pre-service science teacher, mathematics, using mathematics in science, metaphor.

## GİRİŞ

Fen bilimlerinin içerdiği bilimsel bilgiler insanın, yeryüzüne gelişinden bu güne kadar, ihtiyaçlarını gidermek için doğal çevresiyle etkileşimi sırasında elde ettiği bilgiler arasından düzene konularak biriktirilmiş ve güvenilir olduğu kanıtlanmış bilgilerdir (Çilenti, 1985). Fen bilimlerinin ve ona dayalı olarak üretilen teknolojinin toplumların gelişmesine sağladığı katkılar sayılamayacak kadar çoktur. Bu bağlamda fen öğretiminin önemi gittikçe artmaktadır. Günümüzde gelişmiş ülkelerin, gelecekte güçlü ve söz sahibi olmanın ancak fen alanında yetişmiş insanlarla mümkün olabileceği düşüncesiyle fen öğretimine büyük önem vermekte olduğu görülmektedir (Gürses ve diğ., 2005). Fen bilgisi eğitimi, insan hayatı ile ilgili son derece önemli bir konu olup; bireyin yaşadığı dünya, organizması, sağlıklı yaşam ve çevrenin korunması ile ilgili bilgiler fen eğitimi aracılığıyla elde edilir. Bireyin içtiği suyun özellikleri, soluduğu hava, yediği besinin üretilmesi ve pişirilmesi gibi pek çok yaşamsal süreç fen eğitiminde kazanılan bilgilerle ilgilidir (Gürdal, 1991). Fen bilimi bir doğa bilimi olup, insanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin özüdür (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen bilgisi eğitimi, bilindiği üzere bireyin başta kendisi olmak üzere çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Bireyin yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, bedeninin, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, güneşin eğitimidir (Çetin, 2013). Fen bilimleri ile günlük yaşantı bu kadar iç içe iken, öğrencilerin zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri, sevmek istedikleri ama bir türlü sevedikleri derslerin başında da fen derslerinin geldiği bilinmektedir (Durmaz, 2004). Öğrencilerin fen bilgisi dersini sevmeye ve sevmeme nedenleri hakkında öğretmen görüşlerinden birisinin Matematik bilgilerinin yeterli olmaması olduğu bilinmektedir (Karaer, 2006). Oysaki özellikle problem çözme aşamasında fen bilgisi öğretmenlerinin, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek için öğrencilerine matematik anlattığı görülmektedir. Bu durum gerek uygulama alanları, gerekse problem çözmedeki bilimsel yaklaşımları açısından en uygun görülen fen ve matematik entegrasyonunun (NRC, 1996) önemini ortaya koymaktadır.

Matematik, bilimsel ilerlemede her alan için bir başvuru kaynağı olup, hemen hemen tüm öğretim programlarında ve derslerde yer almaktadır. Matematik, temel eğitimin en önemli yapıtaşlarından birisidir (Umay, 2003). Fen ve matematiğin iç içe olduğu ve fende nicel verilerin matematik bilmeden doğru bir şekilde ifade edilemeyeceği, matematik becerisinin fen başarısı için gerekliliği bilinmektedir. Bir diğer taraftan da fende başarı için soyut düşünme becerisi ile farklı bakış açısının önemli olup, matematikteki soyut değişkenlerin fen ile ilişkilendirilmesi gerektiği görülmektedir (Çetin, 2013).

Günümüz bilgi çağında, geleneksel yaklaşımda esas olan “öğretim” yerine yeni yaklaşımda “öğrenme” üzerinde odaklanıldığı ve buna dayalı olarak öğretmen merkezli bir yaklaşımdan öğrenen merkezli bir yaklaşıma geçiş yapıldığı bilinmektedir. Pedagoji, program tasarımı ve aktif öğrenmeye katkıda bulunan pedagojinin kullanımı öğrenmede temel oluşturmaktadır. Bu bağlamda, gelecekte fen bilgisi öğrenme-öğretme sürecinde yer alacak ve üniversitede öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematiğin kullanılmasını nasıl algıladıkları önem kazanmaktadır.

Fen ve Matematik eğitimi ile ilgili pek çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalardan bir kısmı öğretmen görüşlerine dayanmakta; bir kısmı ise öğrencilerin matematik ve fen hakkında düşüncelerini ele almaktadır. Ancak, üniversite düzeyinde fen öğretmeni olarak görev yapacak öğretmen adayları ile yapılmış, metafor tekniği kullanılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına bakışlarını zihinsel imgeler açısından inceleyen benzer bir çalışmayla karşılaşılma olasılığı bu çalışmanın önemini artırmaktadır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının fende matematiğin kullanımına ilişkin metaforlarının belirlenmesinin, alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Amaç

Bu araştırmanın amacı, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgelerini metafor tekniğini kullanarak tespit etmektir.

## YÖNTEM

Bu araştırma nitel bir araştırma olup verilerin elde edilmesinde metafor tekniği kullanılmıştır. Metafor, soyut ya da anlaşılması güç olguların daha bilindik ve tanıdık ifadelerle anlatılmasıdır. Goodman (2003) tarafından ifade edildiği üzere metaforlar bilinenden yola çıkarak, soyut kavramların belirli biçime dönüşmesini sağlamakta ve anlaşılmasında yardımcı olmaktadır. Kurgulanan metaforlarla, genel olarak dünyayı kavrayış, düşünce biçimi ve bakış açısı arasında ilişki bulunduğu bilinmektedir (Morgan, 1998). Ülkemizde metafor kullanılarak yapılan çalışmalar ilk kez 2000’li yıllarda başlamış olup, bu çalışmalarda bireylerin çoğunlukla eğitim bilimleri ilgili olgu veya kavramlar hakkında sahip oldukları düşüncelerin incelendiği görülmektedir (Şeyihoğlu ve Gencer, 2011). Balcı (1999) tarafından yapılan çalışmada öğretmen, öğrenci ve velilerin okula yönelik; Saban (2004) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen adaylarının “Öğretmen” kavramına ilişkin metaforları ortaya çıkarılmıştır. Saban, Koçbeker ve Saban (2006) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarında, öğretmen kavramına ilişkin algıları metafor analizi yoluyla incelenmektedir.

### Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2014-2015 eğitim öğretim yılında İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programı ikinci sınıfında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu sınıfın çalışma grubu olarak seçilmesinin nedeni, adayların birinci sınıfta Genel Matematik I-II derslerini aldıklarından dolayı matematikle ilgili algılarının büyük oranda şekillenmiş olmasıdır. Çalışma grubunun demografik yapısı aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerinin Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kadın	42	%79,25
Erkek	11	%20,75
Toplam	53	100

Tablo 1’e göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 42’si kadın 11’i erkek olup toplamda 53 kişiyle çalışılmıştır.

### Verilerin Toplanması

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeleri metafor tekniğini kullanarak tespit etmeyi amaçlayan bu çalışmada, çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarına “fen eğitiminde matematik .... gibidir; çünkü ....” şeklinde yapılandırılmış bir cümlenin yer aldığı bir form verilmiş ve onlardan fen eğitiminde matematiğin kullanılması ile ilgili metaforlar geliştirmeleri istenmiştir. Çalışma grubunun geliştirmiş oldukları metaforlar ve gerekçeleri analiz edilerek oluşturulan metaforların ortak özellikleri dikkate alınarak hangi kavramsal kategoriler altında toplanabileceği belirlenmiştir.

### Verilerin analizi

**Kodlama ve Ayıklama Aşaması:** Bu aşamada verilerden elde edilen metaforlar alfabetik sıralamaya göre listelenmiş ve kodlanmıştır. Her forma bir kod verilmiştir. Çalışma grubunda yer alan katılımcıların ifade ettikleri metaforları “niçin” sorusunun cevabı olarak yeterince açıklayıp açıklamadıkları incelenmiştir. Metafor geliştirmesine rağmen gerekçesi açıklanmayan formlar işleme alınmamıştır.

**Metafor Derleme Aşaması:** Kapsam dışında bırakılan formlar elendikten sonra gerekçesi bulunan toplam 30 adet metafor elde edilmiştir. Katılımcı kompozisyonlarından her metaforu temsil etmesi amacıyla birer “örnek metafor ifadesi” seçilmiştir. Gerekçesi incelenen metaforlar frekans olarak sıraya dizilmiştir.

**Kategori Geliştirme Aşaması:** Bu aşamada kullanılan metaforların hangi özellikler düşünülerek yapıldığı konusunda kategoriler geliştirilmiştir. Çalışma grubunda yer alan katılımcıların geliştirdikleri metaforları nasıl kavramsallaştırdıkları incelenmiştir. Katılımcılar tarafından üretilen her metafor imgesi, metaforun konusu, metaforun kaynağı ve metaforun konusu ile kaynağı arasındaki ilişki bakımlarından analiz edilmiştir. Daha sonra her metafor perspektif açısından belli bir tema ile ilişkilendirilerek 6 farklı kavramsal kategori oluşturulmuştur.

**Geçerlik ve Güvenirliği Sağlama Aşaması:** Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için, 6 kategori altında verilen metafor imgelerinin söz konusu bir kavramsal kategoriye temsil edip etmediğini teyit etmek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Araştırma sonuçlarının geçerliğini sağlamak amacıyla iki önemli işlem gerçekleştirilmiştir: Veri analiz süreci (özellikle de 6 kavramsal kategoriye nasıl ulaşıldığı) ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca araştırmada elde edilen 30 metaforun her biri için onu en iyi temsil ettiği varsayılan bir örnek metafor imgesi derlenmiş ve bu metafor imgelerinin tümüne bulgular kısmında yer verilmiştir.

**Oluşturulan Metaforlara Göre Yorumlama Aşaması:** Oluşturulan metaforların frekans değerleri dikkate alınarak Tablo 2 oluşturulmuştur. Kurulan her metafor, en anlaşılır öğrenci cümlesi aynen alınarak yazılmıştır. Daha sonra metaforlar yorumlanarak, kavramlar ile ilgili eksik ve yanlış bilinen ya da karıştırılan durumlar ortaya çıkarılmıştır.

## BULGULAR

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforlara ilişkin olarak elde edilen bulgular tablo halinde sunulmaktadır ve araştırma sorularına göre alt başlıklar halinde analiz edilerek yorumlanmıştır.

Tablo 2: Geliştirilen Metaforlar ve Onları Temsil Eden Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi

Metafor Kodu	Metafor Adı	f	%	Metafor Kodu	Metafor Adı	f	%
1.	Su	3	5,66	16.	Temel almak	1	1,89
2.	Yemek yemek	2	3,77	17.	İnsandaki dil	2	3,77
3.	Müzik yapmak	1	1,89	18.	Yabancı dil sözlüğü	1	1,89
4.	Nefes almak	1	1,89	19.	Dil öğrenmek	1	1,89
5.	Hayatın kendisi	2	3,77	20.	Sanat	1	1,89
6.	Hayatı çözmek	2	3,77	21.	Binanın temel taşı	2	3,77
7.	Puzzle	6	11,32	22.	Ham madde	3	5,66
8.	Bulmaca	2	3,77	23.	Fen Bilgisinin Temeli	1	1,89
9.	Tom ve Jerry	1	1,89	24.	Ağaç ile toprak	1	1,89
10.	Renk Katma	1	1,89	25.	Zorunluluk	5	9,43
11.	Labirent	1	1,89	26.	Dans eğitimi gibi	1	1,89
12.	Eğitime olan ihtiyaç	1	1,89	27.	Zıt renklerin uyumu	1	1,89
13.	Yardımcı olma	4	7,55	28.	Bilimi yeniden keşfetmek	1	1,89
14.	İlişkili öğrenme	1	1,89	29.	Anne çocuk ilişkisi	1	1,89
15.	Beyni yenilemek	1	1,89	30.	Fende matematik kullanma	2	3,77
TOPLAM						53	100

### 1. Öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?

Tablo 2’de öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına ilişkin geliştirmiş oldukları metaforlar sıklık derecesine göre verilmiştir. Tablo 2’ye göre üretilen 30 metafordan 19’u sadece bir katılımcı tarafından geriye kalan 11’i ise 2 ile 6 arasında değişen sayılarda katılımcı tarafından üretilmiştir.

### 2. Öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına yönelik sahip oldukları metaforların oluşturduğu kategoriler

Çalışma grubundan elde edilen verilere uygun olarak ortak özellikleri bakımından gerekçeleri ortak özellikleri taşıyan metaforlar gruplandırılmış ve her grup bir kategori oluşturmuştur. Buna göre bu araştırmada oluşturulan kategori sayısı 6’dır.

Tablo 3: "Fen eğitiminde matematiğin kullanılması" Kavramına Yönelik Metaforların Oluşturduğu Kategoriler

Kategoriler	Metaforlar	Metafor frekansı	Metafor adedi
1. Hayat	Su (K12, K13, E8), Yemek yemek (K24, K37), Müzik yapmak (K26), Nefes almak (K3), Hayatın kendisi (K2, K25), Hayatı çözmek (K19, K33)	11	6
2. Oyun	Puzzle (K1, K16, K22, K32, E5, E10), Bulmaca (K4, K10), Tom ve Jerry (K8), Renk Katma (K21), Labirent (K35)	11	5
3. Öğrenme-Öğretme	Eğitime olan ihtiyaç (K7), Yardımcı olma (K14, K23, K36, K41), İlişkili öğrenme (E7), Beyni yenilemek (K40), Temel almak (E11)	8	5
4. Dil	İnsandaki dil (K9, E3), Yabancı dil sözlüğü (K29), Dil öğrenmek (K20), Sanat (E6)	5	4
5. Temel Taşı	Binanın temel taşı (K28, K31), Ham madde (K18, K34, K38), Fen Bilgisinin Temeli (K30), Ağaç ile toprak (K27)	7	4
6. İç içe Olma	Zorunluluk (K5, K17, K15, E2, E9), Dans eğitimi gibi (K39), Zıt renklerin uyumu (K6), Bilimi yeniden keşfetmek (K11), Anne çocuk ilişkisi (E4), Fende matematik kullanma (E1, K42)	11	6

### Kavramsal kategoriler

**1. Fende matematiğin kullanımını hayat olarak görme:** Bu kategoriyi 11 öğretmen aday ve 6 metafor temsil etmektedir (bakınız Tablo 3). Bu kategoride; Su (K12, K13, E8), Yemek yemek (K24, K37), Müzik yapmak (K26), Nefes almak (K3), Hayatın kendisi (K2, K25), Hayatı çözmek (K19, K33) gibi metaforlar bulunmaktadır. Aşağıda bu kategoride bulunan öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere yer verilmiştir.

- "Matematiksiz fen olmaz." (K12)
- "Olmazsa olmazdır." (E8)
- "Yemek yemeden yaşamı devam ettiremezsin fende de matematik olmazsa yarım kalır, ilerleyemez." (K24)
- "Fen kanunları yasaları sayılarla ispat etmektir. Fen de neredeyse tüm konularında sayılar kullanılır ve işlemler yapılır." (K3)
- "Müzikteki notalar, ses aralıkları, vuruşların uyumu mat sayesinde olur. Matematik yaşamdır, yaşamın her anında döngüsünde vardır. Dünya düzenidir." (K26)
- "Fen alanında hayattaki olguları anlayabilmek ve anlamlandırabilmek için bir takım deneyler yapılır. Bu deneyleri ispatlayabilmek, kanıtlayabilmek ve anlayabilmek için bazı matematiksel verilere ihtiyacımız vardır." (K19)

**2. Fende matematiğin kullanımını oyun olarak görme:** Bu kategoriyi 11 öğretmen aday ve 5 metafor temsil etmektedir (bakınız Tablo 3). Bu kategoride; Puzzle (K1, K16, K22, K32, E5, E10), Bulmaca (K4, K10), Tom ve Jerry (K8), Renk Katma (K21), Labirent (K35) gibi metaforlar bulunmaktadır. Aşağıda bu kategoride bulunan öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere yer verilmiştir.

- "Birbirinin parçalarıdır, matematik olmasa parça tamamlanamaz ve eksik kalır." (K1)
- "Matematik feni tamamlar matematik olmadan puzzledaki çoğu yer boş kalır." (K16)
- "Fen eğitimi tüm eğitimleri kapsayan, sözel bilginin yanında sayısal bilgilerle desteklenen bir eğitim olmalıdır." (K22)

- “Bu dalda da matematik önemli bir yer taşımaktadır.” (E5)
- “Tom olmadan Jerry düşünülmeceği için de matematik olmadan fen düşünülemez.” (K8)
- “Matematik zevklidir, yapboz gibidir, parçaları bir araya getirerek problemler çözülür ve zevk alınır.” (K21)
- “Çözmesi zor ama sona geldiğinde müthiş zevk vericidir.” (K35)
- “Matematik sayıların ve birçok denklemlerin altında yatan gizli bir dünyadır. Kelimelerle anlatılan ifadelerin sayılar ve sembollerle anlatış tarzıdır.” (K10)

**3. Fende matematiğin kullanımını öğrenme-öğretmen olarak görme:** Bu kategoriyi 8 öğretmen adayı ve 5 metafor temsil etmektedir (bakınız Tablo 3). Bu kategoride; Eğitime olan ihtiyaç (K7), Yardımcı olma (K14, K23, K36, K41), ilişkili öğrenme (E7), Beyni yenilemek (K40), Temel almak (E11) gibi metaforlar bulunmaktadır. Aşağıda bu kategoride bulunan öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere yer verilmiştir.

- “Fende matematik her zaman vardır.” (K7)
- “Fen bilimlerinde her işlem kendisinden sonra gelen işlemi etkileyerek sıralı ilerler.” (K14)
- “Matematik ve fen birbirine yakın dallardır. Matematik öğrenmek fen öğrenmeye de yardım eder ve anlamayı kolaylaştırır.” (K23)
- “Matematik zihni açar, farklı yollar gösterir.” (K41)
- “Matematik bilgilerin sürekli kullanılması, sorunlardan yola çıkarak çözümlere götüren bir beyin yenileme işlemidir.” (K40)
- “Sırasıyla fizik, kimya ve biyoloji matematikten mantık yürütür.” (E11)

**4. Fende matematiğin kullanımını dil olarak görme:** Bu kategoriyi 5 öğretmen adayı ve 4 metafor temsil etmektedir (bakınız Tablo 3). Bu kategoride; İnsandaki dil (K9, E3), Yabancı dil sözlüğü (K29), Dil öğrenmek (K20), Sanat (E6) gibi metaforlar bulunmaktadır. Aşağıda bu kategoride bulunan öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere yer verilmiştir.

- “Fenin dili matematiktir.” (K9)
- “Fen eğitiminde ifade edilen terimlerin matematiksel ifade edilmesi gerekir. Fen eğitiminin daha kolay işlenebilmesi için matematiksel ifadeler şarttır.” (E3)
- “Matematik fen bilgisine bir açıklık getirir. Onu anlamamıza yara, yardımcı olur.” (K29)
- “Matematik estetik açıdan mükemmel evrenin dilidir. Bütün evrendeki doğa olayları bu dil üzerine inşa edilmiştir. Bu dili bilmeyen evrendeki olayların özüne inemez.” (E6)

**5. Fende matematiğin kullanımını temel taşı olarak görme:** Bu kategoriyi 7 öğretmen adayı ve 4 metafor temsil etmektedir (bakınız Tablo 3). Bu kategoride; Binanın temel taşı (K28, K31), Ham madde (K18, K34, K38), Fen Bilgisinin Temeli (K30), Ağaç ile toprak (K27) gibi metaforlar bulunmaktadır. Aşağıda bu kategoride bulunan öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere yer verilmiştir.

- “Un olmadan ekmek, matematik olmadan fen olmaz. Fenin özü matematiktir.” (K18)
- “Matematik her şeyin temelidir. Fen eğitiminde de işlem gerektiren bir sürü konu var. Fen eğitimini masa olarak tanımlarsak matematiği de bacakları olarak tanımlayabiliriz.” (K34)
- “Temel taşlar olmazsa yapı çöker.” (K31)
- “Ham madde olmadan üretim sağlanamaz.” (K38)
- “Matematik olmasa fen anlamsızdır. Fene nicel anlam katan matematiktir.” (K27)

**6. Fende matematiğin kullanımını iç içe olma olarak görme:** Bu kategoriyi 11 öğretmen adayı ve 6 metafor temsil etmektedir (bakınız Tablo 3). Bu kategoride; Zorunluluk (K5, K17, K15, E2, E9), Dans eğitimi gibi (K39), Zıt renklerin uyumu (K6), Bilimi yeniden keşfetmek (K11), Anne çocuk ilişkisi (E4), Fende matematik kullanma (E1, K42) gibi metaforlar bulunmaktadır. Aşağıda bu kategoride bulunan öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklere yer verilmiştir.

- “Matematik olmazsa fen eğitiminde birçok bilinmeyen açığa çıkamazdı.” (K15)
- “Matematik olmadığında fen olamaz.” (E2)
- “Matematik fen eğitimin dans ayakkabısıdır, onsuz başarıya ulaşma yolu daha uzun sürer.” (K39)
- “Fen bilimdir ve fen-matematik ayrılmaz iki parçadır.” (K11)
- “Fen bilimleri ile matematik birbirinden ayrılmayan iki daldır.” (K6)
- “Fen eğitiminde matematik zorunlu bir ihtiyaçtır.” (E4)

- “İkisi de birbirini destekler.” (E1)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma Fen Bilgisi öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgelerini (metaforları) kullanarak öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematiğin kullanılması ile ilgili algılarını tespit etmek ve bu metaforları belli kavramsal kategoriler altında toplamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yapılan bu araştırmanın sonucunda çalışma grubunda bulunan 53 öğretmen adayı toplam 30 adet metafor üretmişlerdir. “Fen eğitiminde matematiğin kullanılması” kavramı için öğretmen adayları; “hayat”, “oyun”, “öğrenme-öğretme”, “dil”, “temel taşı” ve “iç içe olma” gibi metaforlar kullanmışlardır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematiğin kullanılması kavramına ilişkin oluşturdukları metaforları kavramsal kategorilere ayırdığımızda en çok metafor bulunan kategorilerin “hayat” ve “iç içe olma” olduğunu görmekteyiz. Bu kategoride tam 6’şar adet metafor üretilmiş ve çalışma grubunun %40’ı bu kategorilerde bulunmaktadır. Bu kategorileri “oyun” ve “öğrenme-öğretme” kategorileri takip etmektedir. Öğretmen adayları bu kategoride tam 5’er adet metafor üretmişlerdir ve çalışma grubunun %33,33’ü bu kategorilerde bulunmaktadır. Bunun peşi sıra, fen bilgisi öğretmen adaylarının ürettiği 4’er metafor ise “dil” ve “temel taşı” kategorileri olup, öğretmen adaylarının %26,66’sı bu kategorilerde bulunmaktadır. Matematik öğretmen adaylarının ürettikleri metaforların incelendiği; Güner (2013) ve Güler ve arkadaşlarının (2012) araştırma sonuçları ile bu araştırma sonuçları karşılaştırıldığında öğretmen adaylarının matematik hakkında ürettikleri metaforların en çok “Matematik hayattır” teması altında toplandığı görülmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda, fen ve matematiğin iç içe olduğu ve fende nicel verilerin matematik bilmeden doğru bir şekilde ifade edilemeyeceği; biryandan da matematik becerisinin fen başarısı için gerekliliğinin önemli olduğu söylenebilir. Dolayısıyla Çetin (2013) tarafından da ifade edildiği üzere fenin matematikten bağımsız olarak gelişemeyeceği ve matematik ile fenin birlikte yapılması gerektiği sonucu ile bu araştırma bulguları örtüşmektedir.

Araştırma bulguları doğrultusunda; farklı fakültelerde de fende matematiğin kullanımına ilişkin çalışmaların yapılması ve ilkököl, ortaokul ve lise öğrencilerini içeren daha geniş çaplı benzer çalışmaların yapılarak karşılaştırılmalarının yapılması önerilebilir.

## KAYNAKÇA

Balcı, A. (1999). Metaphorical images of school: school perceptions of students, teachers and parents from four selected schools. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Çilenti, K., (1985), *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

Çetin, Ö.F. (2013). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine göre; Neden matematik? Nasıl matematik? *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Yıl 13, Sayı 25, 160 – 181.

Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, (83/84), 38-40.

Goodman, N. (2003). *Ay aydınlığı olarak eğretilme*. Kitaplık. (Çev: Mehmet H. Doğan). YKY. 65(Ekim). İstanbul.

Güler, G., Akgün, L., Öçal, M.F. ve Doruk, M., (2012). Matematik öğretmeni adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 25-29.

Güner, N. (2013). Öğretmen adaylarının matematik hakkında oluşturduğu metaforlar. *NWSA-Education Sciences*, 1C0597, 8, (4), 428-440.

Gürdal, A. (1991). İlkokul fen eğitiminde laboratuvar ve araç kullanımı. *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 145–155.

Gürses, A., Bayrak, R., Yalçın, M., Açıkıldız, M., Doğar, Ç. (2005). Öğretmenlik uygulamalarında mikro öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, cilt 13, no:1, 1-10.

Hançer, A.H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 80–88.

Karaer, H. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin ilköğretim II. kademedeki fen bilgisi öğretimi hakkındaki görüşleri (Amasya örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 103-104.

Morgan, G. (1998). *Yönetim ve örgüt teorilerinde metafor* (Çev. Gündüz Bulut). İstanbul: BZD Yayıncılık

NRC (National Research Council). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Saban, A. (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmen adaylarının “öğretmen” kavramına ilişkin ileri sürdükleri metaforlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 131-155.

Saban, A., Koçbeker, B. N. & Saban A. (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice)*, 6(2), 461-522.

Şeyihoğlu, A. ve Gencer, G. (2011). Hayat bilgisi öğretiminde “Metafor” tekniğinin kullanımı. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3): 83-100.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234–243.