

Öğretmen Adaylarının Fen ve Matematiğe Yönelik Algılarının Belirlenmesi: Metafor Çalışması

Ayşegül Evren Yapıcıoğlu¹ & Nebiye Korkmaz²

Özet: Bir ortam, bir kişi, bir nesne veya meslek grubu olsun, herhangi bir şeye yüklediğimiz anlamlar, ona verdiğimiz değeri, olumlu veya olumsuz duyguyu, tutumu ifade etmenin bir şeklidir. Metaforlar, psikolojiden eğitime kadar birçok alan için önemli bir çalışma alanı haline gelmiştir. Metaforlar aracılığıyla bireylerin değerleri, duyguları ve düşünceleri araştırılır. Bu çalışmada, Fen Bilimleri ve Matematik öğretmen adaylarının fene ve matematiğe yönelik algılarının metaforlar aracılığı ile keşfedilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden biri olan fenomenolojik (olgubilim) desen türü kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ise Türkiye'nin Ege Bölgesinde ki bir devlet üniversitesinde, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenimlerini sürdüren 84 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının fen kavramına yönelik 69, matematik kavramına yönelik ise 66 farklı metafor kullandıkları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda her iki kavram yönelik ulaşılan temalarda ise benzerlikler bulunmaktadır. Ancak ulaşılan temalarda matematik kavramında, fen kavramının aksine daha fazla olumsuz algı mevcuttur. Araştırma sonucunda ulaşılan bir diğer ilginç sonuç ise öğretmen adaylarının çoğunluğunun fen ve matematiği birbirinden ayrık ve ilişkisiz iki kavram olarak algılamalarıdır. Disiplinlerarası öğrenme ve öğretim yaklaşımlarının önem kazandığı günümüzde, öğretmen adaylarının bu algısı beklenmedik bir sonuçtur.

Anahtar Kelimeler:Fen ve Matematik, Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmen Adayları, Fenomolojik (Olgubilim) Araştırması ve Metafor.

DOI: 10.29329/mjer.2019.210.21

Determination of Pre-service Teachers' Perceptions of Science and Mathematics: A Metaphor Study

Abstract: The Whether it is an environment, a person, an object or a group of occupations, the meanings we assign to anything are a way of expressing the value we give to, positive or negative feelings about and attitudes towards it. Metaphors have become an important area of research for many areas, from psychology to education. The values, emotions and thoughts of individuals are investigated through metaphors. In the current study, it is aimed to explore the pre-service science and mathematics teachers' perceptions towards science and mathematics through metaphors. The current study employed the phenomenological design, one of the qualitative research designs. The study group is comprised of 81 pre-service teachers from the Mathematics and Science Departments of the Education Faculty of a state university located in the Aegean Region of Turkey. As a

¹ **Ayşegül Evren Yapıcıoğlu**, Research Assist Dr., Mathematic and Science Education Department, Muğla Sıtkı Koçman University, ORCID: 0000-0003-0528-8528

İrtibat Yazarı: aevren@mu.edu.tr

² **Nebiye Korkmaz**, Assist. Prof. Dr., Mathematics and Science Education Department, Muğla Sıtkı Koçman University

result of the study, it was determined that the pre-service teachers had used 66 different metaphors for the concept of mathematics and 69 different metaphors for the concept of science. There are some similarities determined between the themes and codes generated for the two concepts. Yet, when the obtained themes are examined, it is seen that there are more negative perceptions of the concept of mathematics when compared to the concept of science. Another interesting finding of the current study is that majority of the pre-service teachers see science and mathematics as two concepts different from and unrelated to each other. In today's world, where interdisciplinary learning and teaching approaches have been gaining greater importance, this perception is not something expected from the pre-service teachers.

Keywords:Metaphors, Phenomenological Research Design, Pre-service Science and Mathematics Teachers, Science and Mathematics.

GİRİŞ

Fen ve Matematik, insanların doğayı algılaması, anlaması ve kendi hayatını kolaylaştırmak için kullanması bakımından anahtar nitelikteki bilim alanlarıdır. Fen ve teknoloji eğitimi, çocuğun yakın çevresinden başlayan, doğanın ve evrenin, şaşırtıcı ve çekici zenginliğinin eğitimidir (Soysal ve Afacan, 2012). Fen bilimleri eğitimi aracılığı ile çocuk başta kendini, çevresini ve evreni anlamlandırmaya çalışır. Matematik ise, fen bilimleri alanı da dâhil olmak üzere hemen her bilim dalının kullandığı bir araç olarak, günümüz insanının bağımsız düşünebilme, sebep sonuç ilişkisi kurabilme ve mantıksal düşünebilmesine yardımcı bir yol göstericidir (Şengül ve Kaba, 2017). İnsanlar fark ederek veya fark etmeyerek de olsa, sürekli gündelik yaşantısında fen ve matematiğe yönelik temel kavramları ve ilkeleri kullanmaktadırlar. Okul öncesi dönemden başlayarak, eğitimin her kademesinde öğrencilerde, fen ve matematiğe yönelik bilgi, deneyim, tutum ve değerler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Nitekim Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri ve Matematik öğretim programlarında (MEB, 2018a, 2018b), öğrencilerin fen ve matematik okuryazarlığına ilişkin becerilerin geliştirilmesini ve bu becerilerin etkin bir şekilde kullanılmasını amaçlamaktadırlar.

Hayatımızın ilk yıllarından itibaren, gerek gündelik yaşantıda, gerek okul yaşantımızda karşılaştığımız, fen ve matematik derslerinin ise öğrencilerin olumsuz tutumlar geliştirdiği, kaygı duyulan ve korkulan dersler arasında olduğu, bilimsel araştırmalar ile doğrulanmış ve bilim çevrelerince kabul gören bir görüş olmuştur (Adnan ve Zakaria, 2010; Ramsden, 1997; Salta ve Tzougraki, 2004). Bu gibi derslerde öğrencilerin motivasyonlarının kolayca düştüğü ve ilgilerinin giderek azaldığı belirlenmiştir (Gierl ve Bisanz, 1995). Özellikle küçük olan öğrencilerin, yaşları büyüdükçe ve sınıf seviyesi ilerledikçe olumlu tutumları azalmaktadır (Francis ve Greer, 1999; George, 2000; Yıldırım, 2017; Uluçay ve Güven, 2017). Bireylerin, herhangi bir durum, eylem, konu veya derse yönelik algılarının, olumlu veya olumsuz duygularının belirlenmesinde anket ve görüşme gibi çeşitli ölçekler kullanılabildiği gibi metaforlar aracılığı ile de bilgi edinilebilir (Acar Güvendir ve Özer Özkan, 2016).

Metafor kelime olarak, Grekçe *Metapherin* kelimesinden türetilmiş olup meta (değiştirmek) ve pherein (taşımak) sözcüklerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur (Levine, 2005). Alan yazında mecaz, eğretilme, zihinsel imge ve imaj gibi farklı terimler kullanılarak ifade edilebilirler. Birçok kavrama yüklediğimiz anlamlar ve duygular, başka bilgi alanlarına ait kavramlar aracılığıyla anlaşılabilir. Metaforlar, genellikle soyut olan bir kavramın belirli yönlerden benzerlik gösteren daha somut başka kavramlar kullanarak açıklanmasıdır (Lakoff ve Johnson, 1980). Olayların oluşumu ve işleyişi hakkında düşüncelerimizi yapılandıran, yönlendiren ve kontrol eden, güçlü zihinsel araçlardan biridir (Saban, 2004).

İnsanlar, günlük yaşantıda sıradan olarak kullandığı dilde bile, farkında olmadan çok sayıda metafora (Örneğin, masanın ayağı, sandalye kolu, nehir ağzı gb.) başvururlar. Başvurulan bu metaforlar, gerçek yani düz anlamları ile kullanıldığında ve düşünüldüğünde ise, kulağa saçma ve gülünç gelebilir (Duit, 1991). Metaforlar bireyi hayal gücünü kullanarak farklı açılardan düşünmeye ve dilin zenginliklerini keşfetmeye sevk eder böylelikle yaratıcı düşünmenin önündeki engelleri kaldırmış olur (Girmen, 2007).

Farklı yaşantılara sahip olduğumuz için beynimizde farklı algılara, görüşlere ve duygulara sahibizdir. Bireylerin algılama gücünün ve yaşam deneyimlerinin birbirinden farklı olması, tek bir durum veya kavramın farklı biçimlerde algılanması sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Anılan, 2017). Bu nedenle her bireyin yeni bir kavrama yüklediği metafor, çoğunlukla farklıdır. Duit (1991) göre bu anlamda metafor, onu tanımlayan kişi tarafından oluşturulur. Aynı zamanda bireye özgü olduğu kadar, sürpriz, şaşırtıcı ve anormal özellikler içerebilir.

Metaforlar, her ne kadar dil ve dilin kullanımı ile ilgili oldukları düşünülse de, daha çok işleve sahiptirler (Arık ve Benli Özdemir, 2016). Metaforlar, bilişsel dil bilim ve psikoloji alanındaki araştırmalarının (Amin, 2009; Pollard, 2003) yanında eskiden beri eğitim bilimlerinde de eğitim ve öğretim amaçlı başvurulan yöntemlerden birisidir (Çelik ve Çakır, 2015). Metaforlar eğitimciler için iki şey arasında karşılaştırma yapmak, iki şey arasındaki benzerliklere vurgulamak veya bir şeyi başka bir şeyin yerine koyarak açıklanmasına yardımcı olurlar (Saban, 2004). Özellikle zor kavram ve terimlerin öğrenimi sürecinde, soyut kavramların somutlaştırılmasında ve görselleştirmesinde, derslerin yeterli-yetersiz veya eksik yönlerinin görülmesinde ve tutumların belirlenmesinde metaforlar son derece önemlidirler (Yılmaz ve Altıntaş, 2018). Özellikle öğretmenler bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde, soyut kavramları ve genellemeleri açıklamak için metaforları kullanırlar (Çelik ve Çakır, 2015).

Metaforlar, üzerine 1980'lerden bu yana çok çeşitli alanlarda çalışmalar bulunmaktadır (Aykutlu, 2017). Alan yazında metaforlar üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ise, öğrenci, öğretmen, okul, eğitim programı, bilgi, Türk eğitim sistemi (Balıcı, 2011; Doğan, 2014; Ertürk, 2017; Gültekin, 2013; Örucü, 2012; Özdemir, 2012; Saban, 2008, 2009) gibi *öğrenme-öğretim süreci bileşenlerine*, matematik, matematik öğretmeni ve matematik dersi (Bahadır ve Özdemir, 2012;

Özçakır Sümen, Çağlayan ve Kartal, 2015; Şahin, 2013) ile fen öğretmeni, fen laboratuvarı, fen ve teknoloji dersi, kimya, fizik ve biyoloji, genetiği değiştirilmiş organizmalar, ısı (Anılan, 2017; Arık ve Benli Özdemir, 2016; Çelik ve Çakır, 2015; Demirci Güler, 2012; Ertaş Karaaslan, 2017; Harman ve Çökelez, 2017; Soysal ve Afacan, 2012) gibi *fen ve matematik kavramlarına* odaklanıldığı belirlenmiştir. Ancak odaklanılan çalışmalarda özellikle fen kavramının çok fazla çalışılmadığı matematik kavramında ise sınıf öğretmen adaylarının metaforlarının incelendiği belirlenmiştir.

Metaforlar üzerine yapılan çalışmalar her ne kadar geçmişe dayansa da, güncelliğini yitirdiği anlamında düşünülmesi doğru bir yaklaşım olarak kabul edilemez. Çünkü çalışılan metafor konularında çalışılan konu alanları ve kavramlar, bireylerin gelişim düzeyleri, buldukları ortamlara göre farklılıkların yanında, her bireyin kendi zihinsel şemalarına ve yaşadıkları deneyimlere göre farklılıklar gösterebilir. Bu yönüyle metafor çalışmaları her daim güncelliğini ve yaratıcılığını korumaktadır. Bu noktada, hem gündelik yaşantı da hem de eğitimin her kademesinde zorunlu veya rutin bir şekilde ilişki içinde olduğumuz “fen ve matematiğe nasıl anlamlar yüklüyoruz?” sorusu, mevcut araştırmanın hareket noktası olmuştur. Araştırmanın amacı ise, fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının fen ve matematik kavramlarına yönelik metaforlarını incelemektir. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir: Fen Bilgisi ve Matematik öğretmen adaylarının,

1. Fen ve matematik kavramlarına yönelik metaforları nelerdir?
2. Fen ve matematik kavramlarına yönelik metaforları nasıl temalaştırılmıştır?
3. Fen ve matematik kavramları arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamışlardır?

YÖNTEM

Fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının fen ve matematik kavramlarına yönelik metaforlarını inceleyebilmek için, nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik (olgubilim) desen türü kullanılmıştır. Fenomenolojik bir çalışmada, araştırmacının odaklandığı temel nokta, bir fenomen (olgu)/olay/kavram ile ilgili araştırmasına katılan bütün bireylerin ortak deneyimlerinin ne ifade ettiğidir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgım, 2015). Araştırmacılar, araştırılan olgu ile ilgili olarak deneyime sahip olan kişilerden veriler toplar ve bütün bireylerin deneyimlerinin özünü tanımlayan bütüncül bir betimleme yaparlar (Creswell, 2015). Mevcut çalışmada, odaklanılan olgu ise fen ve matematik kavramlarıdır. Fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının yaşantıları süresince sıklıkla deneyimledikleri fen ve matematik kavramlarını, onların gözüyle betimlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma Türkiye'nin Ege Bölgesindeki bir devlet üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim ve öğretim yılı, bahar dönemindeki Fen Bilgisi Öğretmenliği ve

Matematik Öğretmenliği lisans programı birinci sınıf seviyesinde öğrenimlerine devam eden toplam 81 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, öğretmen adaylarının fen ve matematik kavramlarına yönelik betimlemelerini belirlemek üzere metaforlardan yararlanılmıştır. Metaforlar veya diğer adıyla mecazlar kullanıldığı araştırmalarda bir durum, olay veya olgu var olduğu haliyle betimlenerek resmedilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Metaforları merkeze alan veri toplama sürecinde ise çoğunlukla açık uçlu soru formatına başvurulur. Bu amaçla araştırmacılar tarafından yapılandırılmış yazılı formdaki açık uçlu sorulardan yararlanılmıştır. Formda öğrencilere “ Fengibidir; Çünkü....” ve “Matematikgibidir; Çünkü....” ifadelerinin yazılı olduğu cümleler yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin hem fen hem de matematik kavramlarına ilişkin betimlemelerini resmetmeleri istenmiştir. Saban’a (2009) göre metafor çalışmalarında “gibi” kelimesi metaforun konusu ve kaynağı arasındaki bağı açıklamak için kullanılır. “Çünkü” ise üretilen metafora yönelik bir gerekçelendirme veya dayanaktır. Açık uçlu sorular, öğrencilere dağıtılmadan önce metaforlar ile ilgili öğretmen adaylarına kısaca bir bilgilendirme yapılmıştır. Ulaşılan veriler öğretmen adaylarının kendi el yazılarını kullandıkları formda toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada, ulaşılan nitel verileri açıklayabilecek kavram ve ilişkilere ulaşabilmek (Yıldırım ve Şimşek, 2008) amacıyla tümevarımsal içerik analizine başvurulmuştur. Tümevarımsal içerik analizi yönteminde, tema ve kategoriler incelenen veriden oluşur (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Veri analiz sürecinde ise;

1. *Verilerin kodlanması:* Kodlama sürecinde, verilerden çıkarılan kavramlara göre bir kodlama (Strauss ve Corbin, 1990) yapılmıştır
2. *Kodların tekrar etme sıklığının belirlenmesi ve kavram bulutlarının oluşturulması:* Bu aşamada, bir metnin içindeki kavramların ve temaların varlıklarını belirlenerek (Kızıltepe, 2015) sayılaştırılmıştır. Anılan (2017)’nin çalışmasından esinlenerek kavramların tekrar etme sıklıklarına göre kavram bulutları (concept clouds) oluşturulmuştur.
3. *Temalara ulaşılması:* Ulaşılan nitel veri dokümanındaki kodlar ve cümleler defalarca okunarak kategorilendirilmiştir.
4. *Kodlayıcılar arası uyumun hesaplanması:* Nitel veri dokümanı, nitel araştırmalar konusunda uzman iki kişiye gönderilerek, analiz etmesi rica edilmiştir. Analiz sonucunda Miles ve Huberman’ın (1994) formülü kullanılarak iki kodlayıcı arasındaki kodlayıcı güvenilirliği %90 bulunmuştur. %80’nin üzerinde olduğu için kodlamanın güvenilir olduğu söylenebilir.

Tablo 1. Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmen Adaylarının Fen Metaforlarına Yönelik Ulaşılan Kategoriler

Tema No	Tema Adı	Metaforlar (Kodlar/f)	f
T1	Gerçek Hayat/Yaşam İle İlişkili Fen	Hayat (f:5), yaşam (f:1), günlük yaşantı (f:1), dünya (f:2), insan kalbi (f:1), gölge (f:1), fabrika işçisi (f:1)	12
T2	Sonsuz Bilgiler Bütünü Olarak Fen	Evren (f:4), arka kapağı olmayan kitap (f:1), uzay (f:1), okyanus (f:1), çözülmeyen bilmece (f:1), sonu olmayan yol (f:1), dipsiz kuyu (f:1), yaşayan ve yaşamayan tüm varlıklar (f:1)	11
T3	İnceleme ve Araştırma Alanı Olarak Fen	Mikroskop (f:1), beyin ameliyatı (f:1), laboratuvar (f:1), bilim evi (f:1), keşfedilmeyi bekleyen oda (f:1), bilimin vücut bulmuş hali (f:1), araç (f:1), kapalı kutu (f:1), deneyler (f:1), avakado (f:1), filozof (f:1))	11
T4	Sürekli Gelişen ve Değişen Fen	Uzay boşluğu (f:1), rubik küp (f:1), matruşka (f:1), daima akan ırmak (f:1), rüzgar gülü (f:1), yemek yapmak (f:1), telefon (f:1), kişi (f:1), yapboz (f:1), ağaç (f:1)	10
T5	Olumlu Duygular Uyandıran Fen	Aşk (f:1), lunapark (f:1), yaz mevsimi (f:1), yaprak sarması (f:1), çılgın bilim adamı (f:1), dağlar (f:1),	6
T6	Farklı Konu Alanlarını Barındıran Fen	Şarz aleti (f:1), çanta (f:1), yıldızlar (f:1), çiçek yaprakları (f:1), yemek (f:1), yapboz (f:1)	6
T7	Süreç Olarak Fen	Çocuk (f:1), zaman (f:1), ağaç (f:1), fidan (f:1), zincir (f:1),	5
T8	Duruma Göre Değişen Fen	Güzel görünen yemek (f:1), kara kedi (f:1), sevgili (f:1), sarmaşık (f:1), PC oyunları (f:1)	5
T9	Temellerini Doğadan Alan Fen	Doğa (f:3), doğa kuralları (f:1), doğanın işleyişinin el kitabı (f:1)	5
T10	İnsan Hayatını Aydınlatan Fen	Işık (f:1), su (f:1), meşale (f:1), güneş (f:1)	4
T11	Takip Gerektiren Ders Olarak Fen	Ren körlüğü (f:1), yemek öğünleri (f:1), örgüsü kaçan kazak (f:1), navigasyon (f:1)	4
T12	Karmaşık ve Anlaşılmaz Fen	Yaşam (f:1), evren (f:1), hayat (f:1)	3
T13	Olumsuz Duygular Uyandıran Fen	Eksi yüklü bulut (f:1), kedi (f:1)	2
TOPLAM			84

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının betimlemelerinde en sık başvurdukları temaların gerçek hayat/yaşam ile ilişkili fen (f:12), sonsuz bilgiler bütünü olarak fen (f:11), ve inceleme ve araştırma olarak fendir (f:11). Feni olumsuz olarak algılayan ve ona göre metafor üreten öğretmen adaylarının ise çok az sayıda oldukları belirlenmiştir (T12 ve T13). Öğretmen adayları hayat (T1, T12), yapboz (T4, T6), yemek (T6, T8) ve yaşam (T1, T12) kavramlarına ise birden fazla anlam yükleyerek farklı temalarda yer vermişlerdir. Araştırmada öğretmen adaylarının her bir temada, fen metaforlarını açıklarken başvurdukları gerekçelere yönelik ifadeler ise aşağıda sergilenmiştir.

ÖA 67: Fen hayat gibidir. Çünkü yaşamımızda farkında olmayarak yaptığımız her şey fen de vardır (T1 Gerçek Hayat/Yaşam ile ilişkili Fen).

ÖA2: Arka kapağı olmayan kitap gibidir. Çünkü fen ile ilgili deneylerin buluşların sonu asla gelmeyecektir (T2 Sonsuz Bilgiler Bütünü Olarak Fen).

ÖA 37: Fen beyin ameliyatı gibidir. Çünkü feni çözdükçe kurcaladıkça daha derin bilgiler ediniriz (T3 İnceleme ve Araştırma Alanı Olarak Fen)

ÖA 50: Fen telefon gibidir. Telefonlar gibi sürekli gelişim içerisinde (T4 Sürekli Gelişen ve Değişen Fen).

ÖA83: Fen çılgın bir bilim adamı gibidir. Çünkü deney yapmak benim ama çok hoşuma gider (T5 Olumlu Duygular Uyandıran Fen)

ÖA7: Fen çanta gibidir. İçinde fizik, kimya, biyoloji v.s vardır (T6 Farklı Konu Alanlarını Barındıran Fen).

ÖA52: Fen çocuk gibidir. Çünkü çocuk gün geçtikçe büyür ve sürekli yeni bilgiler geliştirir (T7 Süreç Olarak Fen)

ÖA49: Fen sarmaşık gibidir. Çünkü sevdiğe sarıldığını hissedersin sevmedikçe sıkıldığını (T8 Duruma Göre Değişen Fen)

ÖA 27: Fen doğa gibidir. Çünkü fen ile ilgili konular temelini doğadan alır (T9 Temellerini Doğadan Alan Fen).

ÖA 17: Fen ışık gibidir. Çünkü ışık yandıkça gördüğün her konuyu anlamlandırır (T10 İnsan Hayatını Aydınlatan Fen)

ÖA 55: Fen yemek öğünleri gibidir. Çünkü iki öğün yemek yemesem gidip 3. Öğünde diğer yemediğim o iki öğünü de yiyemem. Sürekli takip istiyor (T11 takip Gerektiren Ders Olarak Fen)

ÖA28: Fen yaşam gibidir. Çünkü hiçbir zaman ne ile karşılaşacağını bilemezsin (T12 Karmaşık ve Anlaşılmaz Fen)

ÖA76: Fen eksi yüklü bulut gibidir. Çünkü her an üzerinize yıldırım düşebilir. (T13 Olumsuz Duygular Uyandıran Fen)

Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Kavramına Yönelik Ürettikleri Metaforlar ve Temalar

Fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının “matematik” kavramına yönelik 66 farklı metafor ürettikleri belirlenmiştir.



Şekil 2. Matematik Kavramına İlişkin Metaforlar: Kavram Bulutu

Metaforlar incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının sıklıkla hayat (f:7), güneş (f:3), evren (f:3), labirent (f:3), dolaşmış saç (f:2), yapboz (f:2), hesap makinesi (f:2), ağaç (f:2), okyanus (f:2), insan (f:2), kavramlarını kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ürettikleri metaforlar kategorilendirildiğinde ise fen ile benzer şekilde, toplam 13 temaya ulaşıldığı belirlenmiştir. Her bir temaya ilişkin metaforlar (kodlar) Tablo 2’de sergilenmiştir.

Tablo 2. Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmen Adaylarının Fen Kavramına Yönelik Metaforları Ve Temalar

Tema No	Tema Adı	Metaforlar (Kodlar/f)	f
T1	Karmaşık ve Anlaşılmaz Matematik	Dolaşmış saç (f:2), hayat (f:2), kadın (f:1), eski çağlarda kullanılan alfabeler (f:1), karanlık oda (f:1), labirent (f:1), insan (f:1), bir parçası eksik puzzle (f:1), sarmaşık (f:1)	11
T2	Duruma Göre Değişen Matematik	Dil (f:1), spagetti (f:1), bisiklet sürmek (f:1), manzaralı uçurum (f:1), hayat (f:1), iki yüzlü insan (f:1), korku filmi (f:1), kış (f:1), çok kavga ettiğim kardeşim (f:1)	9
T3	Çaba Gerektiren Matematik	Dikenli çiçek bahçesi (f:1), yükseklik korkusu (f:1), ip yumağı (f:1), insan (f:1), azim (f:1), hiç bir şey bilmeyen çocuk (f:1), balık (f:1), kulaklık (f:1), ağlayan bebek (f:1)	9
T4	Olumlu Duygular Uyandıran Matematik	Bulmaca (f:1), yapboz (f:1), mantı (f:1), yemek yemek (f:1), çekirdek yemek (f:1), oyun (f:1), hayat (f:1), güneş (f:1)	8
T5	Sonsuz Matematik	Okyanus (f:2), sonsuzluk (f:1), yıldızlar (f:1), sonsuz denklemler soru (f:1), sonsuz yolculuk (f:1), sonu olmayan yol (f:1), dipsiz kuyu (f:1)	8
T6	Hayat/Yaşam İle İlişkili Matematik	Hayat (f:3), Güneş (f:2), uzay (f:1), evren (f:1), telefon (f:1)	8
T7	Aşamalılık/Sistematiklik İçeren Matematik	Labirent (f:1), apartman (f:1), çengel bulmaca (f:1), mantıklı düşünce sistemi (f:1), makine (f:1), dolaşmış ip (f:1), yapboz (f:1)	7
T8	Korkutucu Matematik	Öcü (f:1), göl (f:1), zombi (f:1), tsunami (f:1), kabus (f:1), karadelik (f:1), karanlık (f:1)	7
T9	Evrenin Temeli Matematik	Evren (f:2), abaküs (f:1), çiçeğin gövdesi (f:1), telefon (f:1)	5
T10	Belirsiz Matematik	Labirent (f:1), gözlük (f:1), şans (f:1), ikinci kapı (f:1)	4
T11	Sayılar ile İlgilenen Matematik	Hesap makinesi (f:2), sayılar bütünü (f:1), sayısal veriler bütünü (f:1)	4
T12	Süreç Olarak Matematik	Ağaç (f:2), iletişim aracı (f:1)	3
T13	Temellerini Doğadan Alan Matematik	Kalp (f:1)	1
TOPLAM			84

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen adaylarının, betimlemelerinde sıklıkla matematik kavramını, karmaşık ve anlaşılmasız matematik (f:11), duruma göre değişen matematik (f:9), çaba gerektiren matematik (f:9) temalarında açıkladıkları belirlenmiştir. Matematiği karmaşıkve anlaşılmasız (f:11) ve korkutucu (f:7) olarak olumsuz duygular ile algılayan öğretmen adayı sayısının ise oldukça fazla olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmen adayları hayat (T1, T2, T4, T6), labirent (T1, T7, T10), yapboz (T4, T7), güneş (T4, T6), evren (T6, T9), insan (T1, T3) kavramlarına ise birden fazla anlam yükleyerek farklı temalarda yer vermişlerdir.

Araştırmada öğretmen adaylarının her bir temada, matematik metaforlarını açıklarken başvurdukları gerekçelere yönelik ifadeler ise aşağıda sergilenmiştir.

ÖA2: *Matematik eski çağlardaki alfabeler gibidir. Çünkü bakıyorum, bakıyorum bir şey var anlatılıyor ama anlamıyorum* (T1 Karmaşık ve Anlaşılmaz Matematik)

ÖA19: *Matematik manzaralı uçurum gibidir. Yapabilirsen zevk verir, yapamazsan acı çektirir intihar isteği uyandırır* (T2 Duruma Göre Değişen Matematik).

ÖA5: *Matematik yükseklik korkusu gibidir. Çünkü korktukça sorun çözülmez sorunu çözmek için sabırla üzerine gitmen gerekiyor. Sorun çözülmedikçe de hayatını kısıtlar* (T3 Çaba Gerektiren Matematik)

ÖA32: *Matematik bulmaca gibidir. Çünkü uğraşmak zevkli ve eğlenceli ve bende merak uyandırıyor* (T4 Olumlu Duygular Uyandıran Matematik).

ÖA28: *Matematik okyanus gibidir. Matematiği ne kadar öğrendiğimizi zannetsek de o bize sonsuz ve sınırlı olmadığını gösteriyor* (T5 Sonsuz Matematik).

ÖA33: *Matematik hayat gibidir. Çünkü hayatımızın her alanında vardır* (T6 Hayat/Yaşam ile İlişkili Matematik).

ÖA60: *Matematik apartman gibidir. Çünkü hem bir matematiksel düzen var hem de birbirinin katları gibi* (T7 Aşamalık/Sistemlik İçeren Matematik).

ÖA81: *Matematik zombi gibidir. Çünkü beynimi ölüyormuşçasına hissettiriyor* (T8 Korkutucu Matematik)

ÖA47: *Matematik evren gibidir. Çünkü evrende olup biten şeyleri açıklar* (T9 Evrenin Temeli Matematik).

ÖA12: *Matematik büyük bir labirent gibidir. Çünkü insanın karşısına ne zaman, ne çıkaracağı belli olmaz* (T10 Belirsiz Matematik).

ÖA46: *Matematik sayısal veriler bütünü gibidir. Çünkü yapılan çoğu şey sayılar ile ilgilidir* (T11 Sayılar ile İlgilenen Matematik).

ÖA36: *Matematik iletişim aracı gibidir. Çünkü her şeyin temelinde vardır, insanın doğumundan ölümüne kadar* (T12 Süreç Olarak Matematik).

ÖA13: *Matematik kalp gibidir. Çünkü tüm organlar kalbe bağlı olduğu gibi, doğada matematiğe bağlıdır* (T13 Temellerini Doğadan Alan Matematik).

Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmen Adaylarının Fen ve Matematik Kavramları Arasındaki İlişki

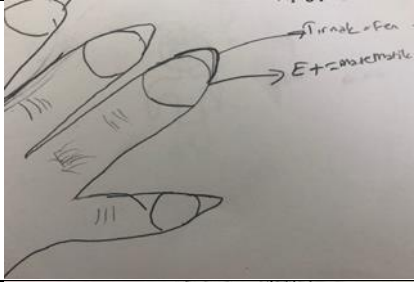
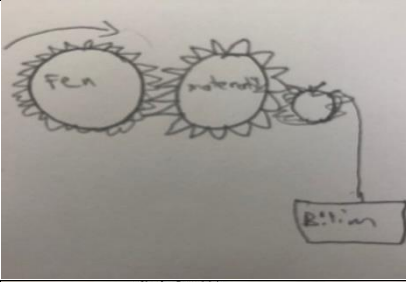
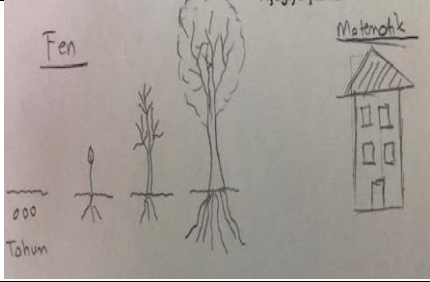
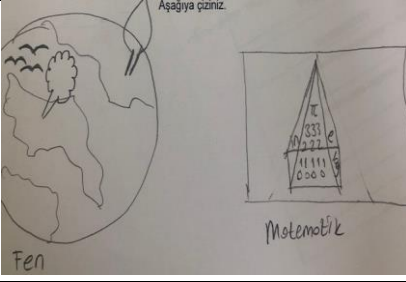
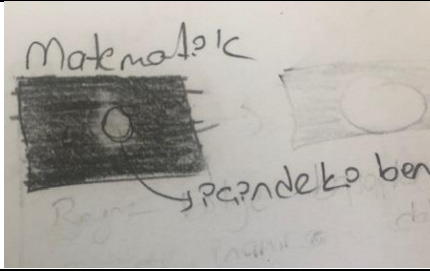
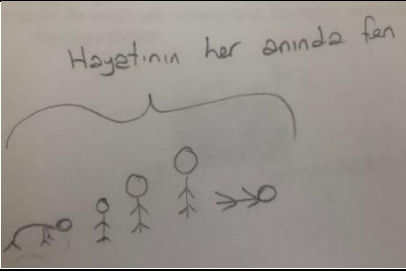
Öğretmen adaylarının fen ve matematik kavramına yönelik basit bir şekilde, kurşun kalem kullanarak olarak çizdikleri resimler incelendiğinde ise, üç nitel temaya ulaşılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Fen ve Matematik Kavramları Arasındaki İlişki

Temalar	f
Birbirinden Ayrık İki Bilim Dalı	36
Birbiri İle İlişkili İki Bilim Dalı	26
Diğer (Tek Bir Bilim Dalı: Fen veya Matematik)	13
TOPLAM	75

Fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının çoğunluğu duygu ve düşüncelerini ifade ederken fen ve matematiği birbirinden ilişkisiz ve ayrık olarak resmetmişlerdir (Tablo 3). 26 öğretmen adayı ise iki kavramı birbiri ile ilişkili 36 öğretmen adayı ise ilişkisiz olarak ifade etmiştir. Aşağıda öğretmen adaylarının kara kalem olarak yapmış oldukları basit çizimler paylaşılmıştır.

Tablo 4. Öğretmen Adaylarının Fen ve Matematik kavramalarına Yönelik Resimleri

Resim Örnekleri		Temalar
		Birbiri İle İlişkili İki Bilim Dalı
		Birbirinden Ayrık İki Bilim Dalı
		Diğer (Tek Bir Bilim Dalı: Fen veya Matematik)

Tablo 4 incelendiğinde, fen ve matematiği birbiri ile ilişkili iki bilim dalı temasında, örnek olarak sergilenen resimlerden birincisinde öğretmen adayının, bu ilişkiyi et ve tırnak kadar birbiri içine geçmiş olarak algıladığı belirlenmiştir. İkinci öğretmen adayı ise fen ve matematik arasındaki ilişkiyi dışı çarklara benzettiği ve birinde ki ilerlemelerin diğerinin de ilerlemesine yol açtığını betimlemiştir.

Birbirinden ayrık iki bilim dalı temasına yönelik üç numaralı resimde ise, öğretmen adayı feni gelişimsel bir süreç olarak, tohumun ağaca dönüşmesi ile betimlemiştir. Aynı resimde matematik ise fenden ayrı olarak bir apartmana benzetilmiştir. Diğer teması altında ise öğretmen adayları çizimlerinde matematik veya fenden sadece bir tanesini resmetmişlerdir. Beş numaralı resimde, matematiği kapalı ve karanlık bir kutuya, kendisini ise içerisinde ki tek aydınlık nokta olarak betimlerken, diğer bir öğretmen adayı feni doğumdan ölüme kadar hayatımızın her alanında bulunan bir olgu olarak resmederek açıklamıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen ve matematik farkında olarak veya olmayarak yaşamlarımız boyunca ilişki içinde olduğumuz ve kullandığımız temel bilim disiplinleridir. Eğitim ve öğretim sürecinde ise okul öncesi dönemlerden başlayan ve sınıf seviyesine göre yoğunlukları değişen dersler arasındadır. Sürekli ilişki içinde olduğumuz fen ve matematiğe yönelik bireylerin geliştirdikleri algılar, oldukça önem arz

etmektedir. Nitekim bu algılar ileriki yaşantılarını da etkilemektedir. Bu nedenle, araştırmada Fen Bilimleri ve Matematik öğretmen adaylarının fene ve matematiğe yönelik algılarının metaforlar aracılığı ile keşfedilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fen kavramını toplam 69 metafor, 13 temada, matematik kavramını ise 66 metafor 13 temada açıkladıkları belirlenmiştir. Hem fen hem matematik kavramlarını betimlerken en fazla hayat metaforu ile açıklamaya çalıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca hayat metaforu birden fazla temada yer aldığı için, öğretmen adaylarının en fazla anlam yükledikleri kavramdır. Nitekim fen ve matematiğin günlük hayat ve yaşam ile ilişkisi araştırmacıların, eğitimcilerin ve öğretmenlerin önemle üzerinde durduğu söylemlerden biridir (Andrée, 2005; Campell ve Lubben, 2000; Dede Er, Şen, Sarı ve Çelik, 2013; Harlen, 2002; Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017). Soysal ve Afacan (2012) mevcut araştırmadan farklı örneklem gruplarına yaptıkları çalışmada fen ve teknoloji dersini öğrencilerin en çok kitap metaforunu kullanarak betimlediklerini açıklamıştır. Bu sonuç bireylerin yaş ve sınıf seviyesine göre fen kavramına yönelik algılarının bir değişim gösterdiği ile açıklanabilir.

Fen bilimleri ve matematik öğretmen adayları feni hem bir bilim disiplini hemde bir ders olarak betimleyip açıklamışlardır. Feni, sonsuz bilgiler bütünü, hayat/yaşam ile ilişkili, inceleme ve araştırma alanı, sürekli gelişen ve değişen bir süreç, farklı konu alanlarını barındıran, temellerini doğadan alan, insan hayatını aydınlatan bir bilim dalı, aynı zamandadıruma göre değişen olumlu ve olumsuz duygular uyandıran, kimi zaman karmaşık ve anlaşılmaz ve takip gerektiren bir ders olarak açıklamışlardır. Araştırmada ulaşılan temalar, alan yazındaki diğer araştırmalar ile benzerlikler göstermektedir. Demirci Güler (2012) sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersini, fenin anlaşmazlığı ve zorluğu, yöntem ve süreç olarak fen, hayatımızda istesek de istemesek de var olan fen gibi, bu araştırmadaki benzer temalar ile açıklamışlardır. Araştırmada fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının, fenin en çok, gerçek hayat/yaşam, bir inceleme/araştırma alanı ve sonsuz bilgiler bütünü gibi yönlerine dikkat çektikleri belirlenmiştir. Soysal ve Afacan (2012) ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine hayatın kendisi ve araştırma /inceleme alanı gibi temalarda betimlediklerini belirtmiştir. Ancak ilköğretim öğrencilerinin en çok vurguladıkları tema fenin farklı branşları barındırıcı özelliğidir. Ummanel (2017)'de mevcut araştırmadan farklı olarak, okul öncesi, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin daha çok olumlu ve olumsuz anlamda metaforlar içeren fene yönelik tutumları ile ilişkili olarak betimlediklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçların mevcut araştırmadan farklılıklarının nedeni, feni bir meslek olarak tercih eden öğretmen adaylarının, fenin gerçek hayat ve yaşam ile ilişkisini daha fazla görebildikleri ve ilişkilendirebildikleri ile açıklanabilir.

Araştırmada dikkat çeken bir diğer sonuç ise öğretmen adaylarının fene yönelik betimlemelerinde olumsuz algılarının oldukça az olduğudur. Bu algıları karmaşık ve anlaşılmaz (T12) ve olumsuz duygular uyandıran (T13) fen olarak açıklamışlardır. Feni, daha çok kendilerinde olumlu duygular uyandıran bir ders olarak yansıtmaktadırlar. Ummanel (2017), benzer şekilde öğrencilerin

fen kavramlarına yönelik olumlu metaforlar geliştirdiklerini ve fene yönelik pozitif tutumlara sahip olduklarını belirtmiştir. Ilgaz (2006) ve Külçe (2005) ilköğretim öğrencilerinin çoğunluğunun fen bilgisi dersine yönelik tutumları orta düzeyde olduğunu belirtmiştir. Çakmak (2008), Fenin gerçek hayat ile iç içe olan doğasından dolayı öğrencilerin fen bilgisi dersinin gerekliliğine inandıklarını ve olumlu tutumlar geliştirdiklerini belirtmiştir.

Fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının matematik kavramını fen kavramı ile benzer şekilde 13 tema ile betimleyerek açıklamışlardır. Matematiği en çok hayat kavramı metaforu ile ilişkilendirmişlerdir. Matematiğin gerçek hayat ve yaşam ile ilişkilendirilmesi, son yıllarda araştırmacılarca dikkatle üzerinde durdukları bir yaklaşımdır (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017). Nitekim matematik günlük hayatta karşılaştığımız problemlerin çözümlerinde başvurulan, neden ve sonuç ilişkilerini kurmamızı sağlayan ve mantıksal düşünmeyi harekete geçiren bir bilim dalıdır (Yenilmez, 2014). Özçakır Sümen, Çağlayan ve Kartal'da (2015) ile Güler, Akgün, Öcal ve Doruk (2012), mevcut araştırma ile benzer şekilde, sınıf öğretmeni adayları ve üstün yetenekli öğrencilerin de matematiği en çok hayat kavramı ile ilişkilendirdiklerini belirtmişlerdir. Mevcut araştırmadan farklı olarak Ummanel (2017) öğrencilerin matematiği sayılar ve sayma kavramları, Bahadır ve Özdemir (2012) ise hesap makinesi, uyku ve korku filmi metaforları ile ilişkilendirdiklerini belirlemişlerdir. Bu araştırmaların sonuçlarının, mevcut araştırmadan farklı olmasının nedeni ise, bireylerin sınıf seviyeleri arttıkça matematiğin gerçek hayat ve yaşam ile ilişkili yapısını daha çok farkında oldukları ile yorumlanabilir.

Fen bilimleri ve matematik öğretmen adayları“matematik” kavramını, duruma göre değişen duygular uyandıran, çaba gerektiren, sonsuz, hayat/yaşam ile ilişkili, aşamalılık, sistematiklik ve belirsizlik içeren, evrenin ve doğanın temeli olan, sayılarla ilgilenen, kimi zaman korkutucu, karmaşık ve anlaşılmaz gibi olumsuz duygular uyandıran nadiren de olsa olumlu duygular uyandıran bir ders, bir bilim disiplini olarak betimlemişlerdir. Şengül ve Kaba (2017) mevcut araştırmadan farklı olarak, okul öncesi öğretmen adaylarının matematik hakkındaki düşüncelerini, olumlu, olumsuz ve nötr şeklinde kategorilendirmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının düşüncelerinin evrensellik, matematiği oluşturan öğeler, öğretmen, sınav, bilim dalı, konu, olumlu ve olumsuz yönler, yapı, inanç ve bilim adamı temalarından oluştuğunu belirtmiştir. Ummanel (2017) ise okul öncesi, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin, matematik kavramına yönelik metaforlarını, sayılar ve sayma, matematiğe yönelik tutumlar, işlevler, şekil, sanat, bilişsel beceriler ve problem çözme, günlük yaşantıdaki önemi ve kullanımı şeklinde kategorilendirilmiştir. İki çalışmadaki, ulaşılan tema veya kategorilerin, mevcut araştırmadan farklı olmasının temel nedeni ise, bireylerin matematiğe yönelik algılarının ve dolayısıyla metaforlarının sınıf seviyesine, katılımcı grubun özelliklerine bağlı olarak değiştiği söylenebilir. Fen bilimleri ve matematik branşlarındaki öğretmen adayları, fen ve matematik ile daha yakından ilişkili olması nedeniyle matematiğe yönelik farkındalıklarının ve anlamlandırmalarının yüksek olduğu ve bu kavrama daha fazla anlamlar yükledikleri açıklanabilir.

Fen bilimleri ve matematik öğretmen adayları, matematiğin en çok karmaşık ve anlaşılmaz, duruma göre değişen duygular uyandıran, aynı zamanda çaba gerektiren bir ders gibi yönlerini dikkat çekerek vurgulamışlardır. Turhan Türkan ve Yeşilpınar Uyar (2017), mevcut araştırma ile benzer şekilde çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin, matematik problemi kavramına ilişkin metaforlarını, duruma göre değişen, bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren, zor ve karmaşık bir etkinlik olarak betimlemişlerdir. Araştırmada ulaşılan bir diğer sonuç ise, öğretmen adaylarının fenin aksine matematiğe yönelik algılarının oldukça olumsuz olmasıdır. Fen bilimleri ve matematik öğretmen adayları sıklıkla matematiği karmaşık ve anlaşılmaz (Tema 1) bulmakta ve bu nedenle korkutucu (Tema 8) olduğunu belirtmektedirler. Büyükalın Filiz (2018) araştırmasında benzer şekilde, pedagojik formasyon öğrencilerinin matematik kavramına yönelik olarak korku veren, anlaşılması güç ve bilinmezlik gibi metaforik algılarının bulunduğunu belirlemiştir. Aynı şekilde Güveli, İpek, Atasoy ve Güveli (2011), sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramını betimlerken zor ve sıkıcı bir ders olduğu metaforik algısının bulunduğunu belirtmişlerdir. Ancak belirtilen araştırmalarda, gerek hedef kitledeki katılımcı grubu özelliklerinin farklı olması, gerek sınıf seviyelerinin farklılaşması nedeniyle matematiğe ilişkin olumsuz duyguları betimleyen kategori veya tema yoğunlukları daha az sayıdadır.

Araştırmada ulaşılan ilginç bir diğer sonuç ise, fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının çoğunluğunun fen ve matematiği, ilişkisiz ve birbirinden ayrı iki bilim dalı olarak algıladıklarıdır. Hâlbuki fen ve matematik birbirinden ayrılamaz bir bütündür. Deringöl ve Gülten (2016), benzer şekilde fen ve matematiğin iç içe olduğu ve etkili bir öğretim süreci için birlikteliklerin önemini vurgulamışlardır. Temel, Dündar ve Şenol'da (2015) çalışmalarında, öğretmenlerin fen, teknoloji ve matematik arasındaki entegrasyonunun gerekliliğine dikkat çektiklerini vurgulamışlardır. Nitekim günümüzde artık sadece fen ve matematik ikilisinde değil, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (Science-Technology-Engineering-Mathematic=STEM) disiplinlerinde ki entegrasyon oldukça önemsenmektedir (Akgündüz vd. 2015).

Fen Bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının fen ve matematik kavramlarına yönelik algılarının metaforlar aracılığı ile incelendiği bu araştırmadan hareketle aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

- Fen ve matematik gibi kavramlara yönelik bireylerin duygu, düşünce ve algılarının keşfedilmesinde metaforlar etkili ve güçlü bir kullanım aracıdır. Farklı katılımcı grupları, farklı yaşlar ve sınıf seviyelerindeki öğrencilerin metaforik algıları karşılaştırmalı olarak incelenebilir.
- Fen ve Matematik kavramlarının yanında Teknoloji ve Mühendislik gibi kavramlara yönelik bireylerin metaforik algıları karşılaştırmalı ve bütüncül bir yaklaşımla keşfedilmesine yönelik çalışmalar planlanabilir.

- Fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının fenin aksine, matematik kavramına yönelik daha olumsuz algılara sahiptir. Matematiğe yönelik olumsuz duygu ve düşüncelerin altında yatan nedenlerin belirlenmesine yönelik farklı çalışmalar planlanabilir.
- Öğretmen adaylarının çoğunlukla fen ve matematik kavramlarını ilişkisiz ve birbirinden ayrı iki bilim dalı olarak algılamaktadır. Bireylerin fen ve matematiğin karşılıklı entegrasyonuna yönelik farkındalıklarının ortaya çıkarılmasına dayanan çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Acar Güvendir, M. ve Özer Özkan, Y. (2016). Öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme dersine yönelik algılarının metaforlar yoluyla belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 47, 91-105.
- Adnan, M. ve Zakaria, E. (2010). Exploring beliefs of pre-service mathematics teachers: A Malaysian Perspective. *Asian Social Science*, 6(10), 152-159.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Sencer Çorlu, M., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu* (Ed. D. Akgündüz ve H. Ertepinar). İstanbul: Scala Basım Yayım.
- Amin, T. G. (2009). Conceptual metaphor meets conceptual change. *Human Development*, 52, 165-197.
- Andrée M. (2005). *Ways of using 'everyday life' in the science classroom*. In: Boersma K., Goedhart M., de Jong O., Eijkelhof H. (eds.) *Research and the Quality of Science Education*. Springer, Dordrecht
- Anılan, B. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kimya kavramına ilişkin metaforik algıları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 7-28.
- Arık, S. ve Benli Özdemir, E. (2016). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik metaforik algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 673-688.
- Aykutlu, I. (2017). An examination of pre-service primary school teachers' comprehension of the concept of physics through metaphors. *International Journal of Progressive Education*, 13(3), 140-150.
- Bahadır, E. ve Özdemir, Ş. A. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Uluslararası Alan Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 26-40.
- Balcı, F. A. (2011). Metaphorical images of school: school perceptions of primary education supervisors. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 44, 51-70.
- Büyükalan Filiz, S. (2018). Pedagojik formasyon öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin metaforik algıları. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(15), 251-269.
- Campbell, B. ve Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252.
- Creswell, J. W. (2015). *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (M. Bütün ve S. Beşir Demir, Çev.). Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Çakmak, M. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar tutumları ile fen bilgisine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.

- Çelik, H. ve Çakır, E. (2015). The examination of metaphoric perception on the effects of heat on substance. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(2), 244-264.
- Dede Er, T., Şen, F., Sarı, U. ve Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 209-216.
- Demirci Güler, M. P. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersine ilişkin metaforik tanımlamaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(41), 53-63
- Deringöl, Y. ve Gülten, D. Ç. (2016). Öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” ile ilgili görüşleri: bir metafor analizi çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 43-50
- Doğan, D. (2014). Öğretmen adaylarının perspektifinden okul kavramının metaforlarla analizi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 7(3), 361-382.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649-672
- Ertaş Karaaslan, Z. (2017). *Fen alanları öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin metaforları ve görsel imajları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Ertürk, R. (2017). İlkokul öğrencilerinin “öğretmen” kavramına ilişkin metaforik algıları. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3x), 1-15
- Francis, L. J. ve Greer, J. E. (1999). Measuring attitude towards science among secondary school students: The affective domain. *Research in Science and Technological Education*, 17(2), 219-226.
- George, R. (2000). Measuring change in students’ attitudes toward science over time: An application of latent variable growth modelling. *Journal of Science Education and Technology*, 9(3), 213-225.
- Gierl, M. J. ve Bisanz, J. (1995). Anxieties and attitudes related to mathematics in Grades 3 and 6. *Journal of Experimental Education*, 63(2), 139-158.
- Girmen, P. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları* (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Güler, A., Halıcıoğlu, B.M. ve Taşgın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Güler, G., Akgün, L., Öçal, M. F. & Doruk M. (2012). Matematik öğretmeni adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 2146-9199.
- Gültekin, M. (2013). İlköğretim öğretmen adaylarının eğitim programı kavramına yükledikleri metaforlar. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 126-141.
- Güveli, E., İpek, S. A., Atasoy, E. ve Güveli, H. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 140-159.
- Harlen, W. (2002). Links to everyday life: the roots of scientific literacy. *Primary Science Review*, 71, 8-10.
- Harman, G. ve Çökelez, A. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının kimya, fizik ve biyoloji kavramlarına yönelik metaforik algıları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(19), 287-306.

- Ilgaz, G. (2006). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları ve kullandıkları öğrenme stratejileri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Kızıltepe, Z. (2015). İçerik analizi. F. N. Seggie ve Y. Bayyurt (Ed.), *Nitel araştırma: Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımları içinde* (s.253-266). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Külçe, C. (2005). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Lakoff, G. ve Johnson, M. (1980). The metaphorical structure of the human conceptual system. *Cognitive Science*, 4, 195-208.
- Levine, P. M. (2005). Metaphors and images of classrooms. *Kappa Delta Pi Record*, 41(4), 172-175.
- MEB (T.C Milli Eğitim Bakanlığı). (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- MEB (T.C Milli Eğitim Bakanlığı). (2018b). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- Miles, M.B. ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Örücü, D. (2012). İlköğretim Sınıf Öğretmenlerinin Sınıfa ve Sınıf Yönetimine ilişkin Metaforik Bakışları: Karşılaştırmalı bir Durum Çalışması. *İlköğretim Online*, 11(2), 342-352.
- Özçakır Sümen, Ö., Çağlayan, K. T. ve Kartal, A. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik korkuları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 69-80.
- Özdemir, S. M. (2012). Eğitim programı kavramına ilişkin öğretmen adaylarının metaforik algıları. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 369-393.
- Özgeldi, M. ve Osmanoğlu, A. (2017). Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: ortaokul matematik öğretmeni adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 438-458.
- Pollard, M. (2003). Teaching and learning metaphor. *Research Journal of the National Association for the Teaching of English*, 37(3), 19-27
- Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science?. *International Journal of Science Education*, 20, 125-137.
- 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). İlköğretim I. Kademe Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilgi Kavramına İlişkin Sahip Oldukları Zihinsel İmgeler. *İlköğretim Online*, 7(2), 421-455.
- Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 281-326.
- Salta, K. ve Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88(4), 535-547.

- Soysal, D. ve Afacan, Ö. (2012). İlköğretim öğrencilerinin “fen ve teknoloji dersi” ve “fen ve teknoloji öğretmeni” kavramlarına yönelik metafor durumları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi*, 9(19), 287-306.
- Strauss, A. ve Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Şahin, B. (2013). Öğretmen adaylarının “matematik öğretmeni”, “matematik” ve “matematik dersi” kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforik algılar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 313-321.
- Şengül, S. ve Kaba, Y. (2017). Zihin haritaları ve metaforlar aracılığı ile okul öncesi öğretmeni adaylarının matematik hakkındaki düşüncelerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 59, 71-87.
- Temel, H., Dündar, S. ve Şenol A. (2015). Öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde matematikten kaynaklanan güçlükleri giderme yolları ve fen-matematik entegrasyonunun önemi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 153-176.
- Turhan Türkkkan, B. ve Yeşilpınar Uyar, M. (2016). The metaphors of secondary school students towards the concept of “mathematical problem”. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(1), 99-130.
- Uluçay, B. ve Güven, S. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersi motivasyon düzeyleri ile algılanan öğretmen yakınlığı arasındaki ilişki. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 252-266.
- Ummanel, A. (2017). Metaphorical perceptions of preschool, elementary and secondary school children about science and mathematics. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8), 4651-4668.
- Yenilmez, K. (2014). *Matematiğin tanımı vediğer bilimlerle ilişkisi*, (Ed. A.Kaçar) içinde Temel Matematik I-II (ss. 1-6), Ankara: Pegem Akademi
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Genişletilmiş Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, H. İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik tutum düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 60, 17-40.
- Yılmaz, O. ve Altıntaş, G. (2018). 4. Sınıf sosyal bilgiler dersi ‘geçmişimi öğreniyorum’ ünitesindeki geliştirme düzeyi kavramları üzerine öğrencilerin geliştirdikleri metaforlar. *Kastamonu Education Journal*, 26(2), 613-619.

Determination of Pre-service Teachers' Perceptions of Science and Mathematics: A Metaphor Study

EXTENDED SUMMARY

Introduction

People always use basic concepts and principles of science and mathematics in their everyday life, either consciously or unconsciously. Starting from the pre-school period, at all levels of education, serious attempts have been made to develop students' knowledge, experience, attitudes and values concerned with science and mathematics. It is clearly declared by the Ministry of National Education (2018a, 2018b) that students' science and math literacy skills should be developed and effective use of these skills by students should be promoted.

A large amount of scientific research has proved that science and math courses are among the courses arousing a sense of concern and fear in students; thus, students develop negative attitudes towards these courses (Adnan and Zakaria, 2010; Ramsden, 1997; Salta and Tzougraki, 2004).

Besides questionnaires and interviews, metaphors can be used to determine individuals' perceptions of and positive or negative feelings towards any situation, action, subject or course (Acar Gündendir and Özer and Özkan, 2016). Though metaphor-based studies were mostly conducted in the past, metaphors are still used to collect data because they can be used in different research areas, with individuals having different developmental characteristics and in many different settings. Moreover, each individual's perception may vary depending on his/her own mental schemes and experiences. Thus, metaphor-based studies have always maintained their popularity. In this connection, the current study employed metaphors to explore the pre-service and math teachers' perceptions of science and mathematics.

Method

The current study employed the phenomenological design; one of the qualitative research methods, to investigate the pre-service science and math teachers' perceptions of science and math through metaphors. The concepts of science and mathematics frequently experienced by the pre-service science and math teachers during their lives were attempted to be described from their eyes.

The study group of the current research is comprised of 81 pre-service teachers from the Mathematics and Science Departments of the Education Faculty of a state university located in the Aegean Region of Turkey in the spring term of 2017-2018 academic year.

Metaphors were used to explore the pre-service teachers' perceptions of science and math concepts. In studies where metaphors are used, a situation, an event or a phenomenon is described and depicted as it is (Yıldırım and Şimşek, 2013). In a data collection process centered on metaphors, usually open ended questions are used. Thus, in the current study, open ended questions in the form structured by the researchers were used. In this form, there are sentences including statements such as " Science is like; because" and "Mathematics is likebecause" . Moreover, the students were asked to depict their descriptions of science and math concepts through the drawing technique. In the current study, the inductive content analysis was used to arrive at the concepts and themes that can explain the collected quantitative data (Yıldırım and Şimşek, 2008).

Results

It was found that the pre-service science and math teachers had produced 69 different metaphors of the concept of science. When these metaphors were examined, it was found that the pre-service teachers used the metaphors of Life (f:8), Universe (f:5), Nature (f:3), World (f:2), Jigsaw Puzzle (f:2), Tree (f:2) to explain the concept of science. The metaphors produced by the pre-service teachers were classified by means of the inductive content analysis on the basis of their common features and reasons; thus, a total of 13 themes (T) were derived.

The pre-service teachers were found to be trying to describe the concept of science as both a science discipline and a course. The pre-service teachers describing science as a discipline defined it as a process enlightening human life / a real life / related to real life and nature / including different subject areas / a field of study, research / a continuously developing and changing process / a unity of endless knowledge. On the other hand, the pre-service teachers describing it as a course defined it as a course sometimes leading to complicated and ambiguous feelings in individuals, sometimes arousing negative feelings, sometimes arousing positive feelings and a course that needs to be strictly pursued.

It was found that the pre-service science and math teachers had produced 66 different metaphors of the concept of mathematics. When these metaphors were examined, it was found that the pre-service teachers used the metaphors of Life (f:7), Sun (f:3), Universe (f:3), Labyrinth (f:3), Fuzzy Hair (f:2), Jigsaw Puzzle (f:2), Calculator (f:2), Tree (f:2), Ocean (f:2), Human (f:2) to explain the concept of mathematics. When the metaphors produced by the pre-service teachers were categorized, a total of 13 themes were obtained.

The pre-service teachers describing mathematics as a discipline defined it as a branch of science found in life and nature, explaining the foundation of the universe, sometimes including infinity and sometimes including ambiguity and generally concerned with numbers. The pre-service teachers describing mathematics as a course defined it as a course including a systematicity and graduality, requiring effort, arousing changing feelings, a complicated process difficult to understand most of the time, and rarely arousing negative feelings.

When the drawings produced by the pre-service teachers by simply using a pencil about the concepts of science and mathematics were examined, a total of three themes were reached. These are; Science and Mathematics not related to each other (f:36), Science and Mathematics related to each other (f:26) and others (A single discipline of science: Science and Mathematics) (f:13). While expressing their feelings and thoughts, majority of the pre-service science and mathematics teachers depicted science and mathematics as disciplines not related to each other.

Discussion

Science and mathematics are two basic disciplines we are consciously or unconsciously in interaction with and we use throughout our lives. During the educational and instructional process, they are two of the courses taught from pre-school period and whose intensities change depending on the level of schooling. The perceptions developed by individuals towards science and mathematics we are in constant interaction with are of great importance.

The results of the current study have revealed that while defining both the concepts of science and mathematics, the pre-service teachers most used the life metaphor. In fact, the relation of science and mathematics with the daily life and real life is one of the discourses focused on by researchers, educators and teachers (Andrée, 2005; Campell and Lubben, 2000; Dede Er, Şen, Sarı and Çelik, 2013; Harlen, 2002; Özgeldi and Osmanoğlu, 2017). The pre-service teachers most emphasized the

aspects of mathematics such as a course arousing changing feelings, complicated and difficult to understand and requiring effort. Similar to the current study, Turhan Türkan and Yeşilpınar Uyar (2017) found that the middle school students produced metaphors related to the concept of math problem depicting it as a changing phenomenon depending on the situation, requiring cognitive and affective effort and a difficult and complicated activity. Another finding of the current study is that contrary to their perceptions of science, the pre-service teachers' perceptions of math are highly negative.

Another interesting finding of the current study is that majority of the pre-service science and mathematics teachers perceive science and mathematics as two separate discipline, not related to each other. However, science and mathematics are two indispensable parts of a whole. In a similar manner, Deringöl and Gülten (2016) emphasized the importance of knowing that science and mathematics are closely intertwined and the importance of their togetherness for an effective instructional process. In their study, Temel, Dündar and Şenol (2015) pointed out that the teachers emphasize the necessity of the integration between science, technology and mathematics. Actually, the integration not only between science and mathematics but also between science, technology, engineering and mathematics (Science-Technology-Engineering-Mathematic=STEM) has been strongly emphasized (Akgündüz et al., 2015). In light of the findings of the current research, the following suggestions can be made:

- In the exploration of individuals' feelings, thoughts and perceptions regarding concepts such as science and mathematics, metaphors can be used as effective and powerful tools. The metaphorical perceptions of participants from different participant groups, ages and grade levels can be comparatively analyzed.
- Studies can be planned to explore individuals' metaphorical perceptions of concepts such as technology and engineering as well as science and mathematics in a comparative and holistic manner.
- The pre-service science and math teachers were found to have more negative perceptions of math when compared to science. Research can be planned to uncover the underlying causes behind the negative feelings and thoughts against mathematics.
- Majority of the pre-service teachers perceive the concepts of science and mathematics as separate and unrelated disciplines of science. Research can be conducted to raise individuals' awareness of the integration of science and mathematics.