

**FEN BİLGİSİ VE SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BAZI
TEMEL FEN KONU VE KAVRAMLARINA YÖNELİK
METAFORİK ALGILARININ BELİRLENMESİ**

Nazan DEMİRCİ

Yüksek Lisans Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN

AĞRI-2020

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

Nazan DEMİRCİ

FEN BİLGİSİ VE SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BAZI TEMEL FEN
KONU VE KAVRAMLARINA YÖNELİK METAFORİK ALGILARININ
BELİRLENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN

AĞRI-2020

ÖN SÖZ

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmaya çalışılan bu araştırmanın konusu sınıf ve fen bilgisi öğretmeni adaylarının bazı temel fen konu ve kavramlarına yönelik sahip oldukları metaforlardır. Çocuklar için en önemli rol modellerden biri öğretmenleridir. Öğretmenlerin almış oldukları mesleki ve alan eğitimi dersleri, öğretmenlik hayatı için çok önemli görülmektedir. Fen eğitiminde, öğretmen adaylarının sahip olduğu algıları ortaya çıkarmada metaforlar kolaylık sağlayacaktır. Bu nedenlerle araştırma da çocuklar için önemli olan öğretmenin, fen kavramlarını öğretmede, yeterliliklerinin olması gerektiğini düşünerek çalışmayı sınıf ve fen bilgisi öğretmen adayları yürütmeyi tercih ettik.

Tez çalışmamın tüm araştırmalarında değerli vakitlerini ayıran, her türlü bilimsel desteğini, bilgi ve tecrübeleriyle katkılarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN ve Prof. Dr. Mehmet YALÇIN hocama teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Nazan DEMİRCİ

Ağrı, 2020

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLGİSİ VE SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BAZI TEMEL FEN KONU VE KAVRAMLARINA YÖNELİK METAFORİK ALGILARININ BELİRLENMESİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN

Jüri: Dr. Öğr. Üyesi Esra GEÇİKLİ

Dr. Öğr. Üyesi Bülent Keskin

Bu çalışma fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen konu ve kavramlarına yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla belirlemek amacıyla yapılmıştır. Tarama modelinin kullanıldığı çalışmanın örneklemi, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 65 fen bilgisi ve 128 sınıf öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 16 fen konu ve kavramına yönelik algılarını yansıtabilecekleri bir form kullanılmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmış ve oluşturulan metaforlar analiz edilmiştir. Analizler sonucunda metaforlar, metaforlara ait yüzde değerler, analizlerle oluşturulan kod ve kategoriler tablolar halinde sunulmuştur. Çalışmanın sonucunda hem sınıf hem de fen bilgisi öğretmen adaylarının her bir fen konu ve kavramı için oluşturdukları metaforlar yardımıyla algıları ortaya çıkarılmıştır.

2020, 107 sayfa

Anahtar kelimeler: Metafor, metaforların öğretimdeki yeri, fen eğitimi, fen eğitiminde metaforlar

ABSTRACT

MASTER’S THESIS

INVESTIGATION OF SCIENCE AND ELEMENTARY TEACHER CANDIDATES’ METAPHORIC PERCEPTIONS OF SOME BASIC SCIENCE SUBJECTS AND CONCEPTS

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN

Jury: Dr. Lecturer. Esra GEÇİKLİ

Dr. Lecturer. Bülent KESKİN

This study aimed to determine science and elementary teacher candidates’ metaphoric perceptions of some basic science subjects and concepts. The sample of the study, which uses the survey model, consisted of sixty five science and one hundred twenty eight elementary teacher candidates enrolled to the departments of science teacher training and elementary education in a state university. In the study, as a data collection tool, the form developed by the researcher, which aims to identify participants’ perceptions of sixteen science subjects and concepts, was used. In the analysis of the metaphors created, content analysis method was used. As a result of the analysis, the metaphors, their percentages, codes and categories generated were tabularied. So, both science teacher and elementary teacher candidates’ perceptions of the metaphors they created for each science subject and concept was revealed.

2020, 107 pages

Keywords: Metaphor, Place of metaphors in teaching, Science education, Metaphors in science education

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	İv
TABLolar DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Metaforlar.....	5
1.2. Metaforların İşlevleri	8
1.3. Metaforların Kullanım Amaçları.....	10
1.4. Metaforlara Yönelik Yapılan Çalışmalar	15
2. YÖNTEM.....	26
2.1. Araştırmanın Amacı	26
2.2. Araştırma Yöntemi.....	26
2.3. Çalışma Grubu	26
2.4. Veri Toplama Araçları	27
2.5. Veri Analizi	28
3. BULGULAR	30
4. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	80
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	107

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1- Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları	30
Tablo 2- Sınıf öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları	32
Tablo 3- Fen bilgisi öğretmen adaylarının dolaşım sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	34
Tablo 4- Sınıf öğretmen adaylarının dolaşım sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	37
Tablo 5- Fen bilgisi öğretmen adaylarının solunum sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	39
Tablo 6- Sınıf öğretmen adaylarının solunum sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	40
Tablo 7- Fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	42
Tablo 8- Sınıf öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	43
Tablo 9- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimyasal bağ konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	44
Tablo 10- Sınıf öğretmen adaylarının kimyasal bağ konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	45
Tablo 11- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	47
Tablo 12- Sınıf öğretmen adaylarının ses kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	49

Tablo 13- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	50
Tablo 14- Sınıf öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	52
Tablo 15- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kromozom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	53
Tablo 16- Sınıf öğretmen adaylarının kromozom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	54
Tablo 17- Fen bilgisi öğretmen adaylarının DNA kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	56
Tablo 18- Sınıf öğretmen adaylarının DNA kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	57
Tablo 19- Fen bilgisi öğretmen adaylarının besin zinciri konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	59
Tablo 20- Sınıf öğretmen adaylarının besin zinciri konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	60
Tablo 21- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	62
Tablo 22- Sınıf öğretmen adaylarının sindirim sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	64
Tablo 23- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	65
Tablo 24- Sınıf öğretmen adaylarının kuvvet kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	67
Tablo 25- Fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrik konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	69
Tablo 26- Sınıf öğretmen adaylarının elektrik konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	71

Tablo 27- Fen bilgisi öğretmen adaylarının atom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	72
Tablo 28- Sınıf öğretmen adaylarının atom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	74
Tablo 29- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıcaklık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	76
Tablo 30- Sınıf öğretmen adaylarının sıcaklık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	77
Tablo 31- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	78
Tablo 32- Sınıf öğretmen adaylarının ısı kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları.....	79

1. GİRİŞ

Fen kavramı; bireylerin yaşamındaki düzen ve işleyişi, planlı ve amacı olan bir çalışma ile araştırıp inceleyen, yeni bağıntılar içine alıp test eden, ayırıp daha sonra bütünleştiren güvenli bilgilerin tümünü kapsayan süreç olarak tanımlanabilir. Fen kavramı tanımından yola çıkılarak Fen eğitimi ise, durum ve olaylar arasında bağlantı kuran, test eden, araştırma ve inceleme yapan ve tüm bunlara yönelik beceri kazandıran, önceki becerileri geliştirip ve bu bağlamda elde edilecek bilgi ve yeni tecrübeleri öğrencilere aktaran amaçlı uygulamalardır diyebiliriz (Bilaloğlu, 2005).

Yapılandırmacılık kuramı altında, 2000 yılında fen öğretim programı yenilenmiş, matematiksel beceri ve bilgi gerektiren konuların kapsamı hafifletilip kavram öğretimine çok daha fazla önem verilmiştir. 2004 yılında aynı şekilde, Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre konuları konu kapsamı aynı olacak şekilde Fen ve Teknoloji olarak yenilenmiştir. Öğrenme yapılandırmacılık kuramına göre, önceki bilgi ve çevrelerinden edindikleri deneyimlerine dayanan bireylerin, anlamlandırma ve yorumlamaları aktif yapılandırdıkları bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Driver and Bell, 1986, akt; Minas ve Gündoğdu, 2013). Yapılandırmacılığa göre, kalıcı ve etkili bir bilgi oluşturabilmek için öğrenilen yeni bilgilerin anlamlandırılıp yapılandırılması gerekmektedir. Önceki bilginin anlamlı öğrenilmesi, yeni öğrenilen bilginin anlaşılabilir ve hatırlanabilir olması için önemlidir. Kişi ne kadar kalıcı ve etkili öğrenirse yeni ile eski bilgi arasında bağ kurması da o kadar güçlü olacaktır. Ulusal ve uluslararası fen eğitimi çalışmalarında önemli görülen esas şey, bireylerin fen derslerini nasıl öğrendiği ve öğrenirken ortamlardan, hangi kaynaklardan nasıl faydalandığıdır. Bu sonuçlar bakımından, fen eğitime yönelik yapılan programların yenilenme ve geliştirilme sürecinde, öğretme, öğrenme, öğrenme strateji ve öğrenme ortamı için geliştirilen yeni anlayışların geliştirilmesi gerektiğinin önemli olduğu söylenmektedir. Öğrenme deneyim ve öğretme stratejilerinin yapılandırmacılık kuramı ile yönlendirilmesinin istendik davranışları ortaya çıkaracağı görüşünün uygun olduğunu benimsemektedirler (Minas ve Gündoğdu, 2013).

Fen bilimleri bireylerin yaşamında ihtiyaçlarına, bulundukları dünyadan, kullandıkları en basit teknolojik araca kadar geniş bir yere sahiptir. Fen bilimlerinin

temel ilkeleri bütün teknolojik ve bilimsel gelişmenin alt yapısını oluşturmaktadır. Teknolojinin gelişim ve yenilenmesine hizmet eden önemli bilimler arasında fen bilimleri (fizik, kimya, biyoloji) gelmektedir. Bilim ve teknolojinin gelişmesinde, insan hayatının her alanında doğrudan veya dolaylı olarak fen bilimlerinin konumu ve önemi bilinmektedir. Buna koşut olarak da eğitim alanında fen bilimleri öğretime verilen önem her geçen gün daha da değer kazanmaktadır (Anılan, 2017).

Fen, günlük yaşamın çok önemli parçasıdır. Bütün insanlar, içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini öğrenmek isterler. Çocukların 6-14 yaş aralığı onların en meraklı, en araştırmacı olduğu zamanlarıdır ve çocukların en çok merak edip soru sordukları konular fen konularını oluşturmaktadır. Çocuklar; nasıl oldu, kim buldu, niçin oldu bilmek isterler ve dış dünyaları ile ilgili doğuştan gelen bir merakları vardır. Bunu anlamak için çocuklarla belli bir süre zaman geçirmek yeterli olacaktır. Topacın nasıl döndüğünü, çalar saatin nasıl kurulduğunu merak edip soru sorarlar. Uçurtma nasıl havada hareket ediyor, gemiler nasıl sularda ilerliyor, gök kuşağı nasıl oluşuyor; uzayda insanlar neden dünyadaki gibi yürüyemediklerini öğrenmek isterler. Oyuncakları birbirinden ayırır, onların nasıl çalıştığını, nasıl hareket ettiklerini araştırıp anlamaya çalışırlar. Bir konuyu öğrendikçe, o konuyla ilgili çok farklı sorular sormaya başlarlar. Bundan dolayı, fen dersi özellikle ilköğretim çağında çocuğun fiziksel dünyaya açılan penceresi olma özelliğini ve en önemli derslerden biri olma niteliğini taşır. Fen dersi ile birlikte sadece fiziksel çevreyi değil fiziksel çevre ile olan ilişkisinin niteliğini de çözümlemeye çalışan çocuk için sadece bilgi kazanımı değil bir düşünce sistemi geliştirilebilmesi söz konusu olacaktır (Minas ve Gündoğdu, 2013).

Fen eğitiminde öğrencilerin düşünce sistemi geliştirebilmeleri için aşağıdaki uygulamaları dikkate almak yararlı olacaktır:

- a) Doğal çevreyi öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile birlikte heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- b) Farklı sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini özendirmek,

- c) Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri kavramalarını sağlama,
- d) Okuma, tartışma ve araştırma aracılığı ile yeni bilgileri yeniden inşa etme becerilerini kazanmalarını sağlama,
- e) Eğitim ve meslek seçimi konularında, hayatlarının ilerleyen dönemlerinde, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, ilgi ve deneyim geliştirmelerini sağlayacak alt temeli oluşturma,
- f) Mesleklerin değişen niteliğine ve bununla birlikte öğrenmeyi öğrenmelerini sağlayacak kapasiteyi geliştirmelerini sağlama,
- g) Alışılmadık durumlarla karşılaşıldığında yeni bilgi elde etmeyle problem çözmede fen ve teknolojiyi etkili kullanabilmelerini sağlama,
- h) Bilimsel süreç ve ilkeleri kişisel kararlar ile kullanmalarını sağlama,
- i) Ekonomik, kişisel sağlık, etik, sosyal ve çevre sorunlarının fen ve teknoloji ile bağlantılı olanlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk bilinci geliştirmelerini ve bilinçli kararlar almalarını sağlama,
- j) Doğal çevreye ve mantığa değer verme, anlamaya ve öğrenmeye istekli olma, sorgulama, eylemlerin sonuçlarını kabullenme ve düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, çevre ve toplum ile etkileşirken bu değerlere saygılı ve uygun bir şekilde harekette bulunmalarını sağlama,
- k) Bilgi, beceri ve anlayışları mesleki hayatlarında kullanarak ekonomik verimliliklerini fazlaştırmalarını sağlamak için gelişmesine yol açılmıştır (Minas ve Gündoğdu, 2013).

Fen eğitimi sürecinde, kavramların günlük hayatla ilişki kurularak kullanıldığında, derslerin daha eğlenceli bir hal aldığını, öğrencilerin fen dersine ilgisinin arttığını ve dolayısıyla öğrencilerin fen dersine karşı olumlu tutum takındıklarını sağladığını ve etkin öğrenmelerin gerçekleştiği görülmüştür. Öğrenmelerin etkili ve kalıcı olması için öğrencilerin bildikleri kavramlar ile yeni karşılaştıkları kavramlar arasında ilişki kurmasının ve kavramların

somutlaştırılmasının gerekli ve önemli bir durum olduğu söylenebilir. Öğrenme, mevcut bilgiler ile yeni öğrendiği bilgiler arasında aktif bir şekilde etkileşim kurma temeline dayanır. Her bireyin yeni ve eski bilgiler arasında bağları kendi kurduğu kişiye özel bir olay olan öğrenmenin, bireyin temeldeki bilgisinde bir yanlış veya eksiklik oluşması durumunda yeni bilgilerin de yanlış bir algıyla öğrenilmesine neden olacaktır. Bilgilerin doğru öğrenilmesini etkileyen, engelleyen, bilimsel gerçekliği olmayan ve kişisel deneyimler sonucu oluşan bu durum kavram yanlışlığı veya yanlış anlamlandırma'dır. Böyle yanlış kavrama ve anlamlandırmalar, bireylerin kullanılan öğretim yöntemlerinden, kendi ön öğrenmelerinden ya da konuyla ilk defa karşı karşıya geldiklerinde zihinlerinde eksik şema oluşturmalarından kaynaklanmaktadır (Canpolat vd. 2019).

Aktif öğrenme bireylerin bütün duyu organlarını kullanarak kendileri tarafından edindikleri somut yaşantıları içermektedir. Bireyin zihinsel gelişim dönemlerini ortaya koyan Piaget'in, 0-2 yaş arasında duyuşal devinim, 2-7 yaş arasında işlem öncesi dönem ve 7-11 yaş arası somut işlemler dönemi özellikleri incelenirse; bireyin doğumundan ilkököl döneminin sonuna kadar geçen sürede sinir ve hareket sistemleri ile duyu organlarını, uyarıları alma, yorumlama ve onlara uygun davranışlarda bulunmak için kullanır. Bu süreçte birey, dış dünyadaki olgu, nesne ve olaylarla ilgili yaşantılar edinmiş olur. Bireyin yaşantılarının fazlalaşması, zaman, uzunluk sayı, ağırlık ve nesne gibi kavramlarının oluşmasına katkı sağlar (Minas ve Gündoğdu, 2013).

Öğretmen, eğitimin en önemli unsurlarından biridir. Öğretmenler, etkili bir eğitim faaliyetinin yürütülmesi için büyük görev ve sorumluluklar üstlenirler. Metaforlar aracılığıyla öğretmenlerin imajları, uygulamaları, öğrenmeleri ve düşünceleri geliştirilebilir. Eğitim ve öğretim sürecinde öğretmenler yapmış oldukları gözlemler, uygulamalar ve birbirinden farklı etkinlikler ile kendi rol ve sorumluluklarını anlamlandırıp öğretmenlik becerisi edinmekte, öğretmenlik mesleğine ilişkin imajlar ve modeller geliştirmektedir. Bireyin doğada ve çevresinde gelişen olayları tanınması, aralarında bağ kurarak gözlem yapması, bu bilgileri yorumlayıp bilimsel sürece ilişkin beceri kazanması etkin sunulan fen eğitimiyle sağlanmaktadır (Cerit, 2008).

Bilimde ve birçok pedagojik alanda, bilinenden yola çıkarak bilinmeyene ilişkin benzetmeler yapmak olarak bilinen betimleme yöntemi kullanılmaktadır. Öğretmenlerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yönlerine ilişkin başarıları arttıkça eğitim sisteminin başarısının da arttığı görülmektedir. Öğrenciler çoğu zaman öğretmenin konuyu anlatırken duygusal yorumlama ve takındığı durumlardan etkilenmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin konuyu anlatırken sergiledikleri tutumlara, konuya hakimiyetleri kadar önem gösterilmelidir. Metaforların, duygu ile düşüncüyü birleştiriciliği ile öğrenmenin bilişsel ve duyuşsal süreçleri arasında bağlantı kurma özelliği gösterdiği söylenilebilir. Bu durumda öğrencilerin öğrenmeleri beklenen hedef kavramla ilgili bilişsel süreçleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Demirci Güler, 2012).

1.1 Metaforlar

Metafor kelimesi, Türkçe de mecaz, eğretileme gibi anlamlara gelmektedir. Harfi harfine alındığında, metafor ifadesi, “bir şeyin, açıkça olmadığı bir şeymiş gibi gösterilmesi, açık anlamının tamamen dışında kullanılması” olarak ifade edilebilir. Çevirilerde bazen anlamsız veya yanlış ifadeler olabilir. Anlamsızlığı ya da yanlışlığı kelimenin kendi özündedir. Buna örnek olarak, öğretmen “gemide kaptan” olarak tanımlanır ve bu durum kelimenin tam anlamıyla algılanarak gerçek kabul edilirse gülünç durumlar oluşabilir. Metaforlar karşılaştırmayı açıkça yapmayıp konunun özü saklanmışır. Anormallikleri teşvik eden metaforlar, şaşırtmaya her daim açıktır. Bu anlama kıyasla, karşılaştırmının temelini yaratılmasını veya metaforun söylendiği kişi tarafından açıklanması gerektiren araçlardır. Söz konusu metafor olduğunda benzetmelerden söz etmek kaçınılmazdır. Metaforların benzetmelere dayandığını söyleyen Aristo, analogilerin benzetme yapmanın temeli olduğunu söylemektedir. Analogiler gibi metaforlar da karşılaştırmalarını benzerlikler üzerine yaparlar ancak bunu yaparken farklı yollarla gerçekleştirirler (Güneş ve Tezcan, 2017, sf. 1-4).

Metafor, özellikleri veya iki alanda tesadüf olmayan ilişkili, birbiriyle bağlantılı nitelikleri vurgulayıp, üstü kapalı bir şekilde karşılaştırmayı yapar ve alanlar arasında çok fazla ilişkiler veya benzerlikler taşımaz. Fakat analogi parçaların kimliklerini gösterip açıkça karşılaştırma yapar. Bu sebeple metafor ve analogiler ilke olarak birbirine dönüştürülebilen farklı kutuplar olabilir yani mecazlar analogiler

olarak görülüp kabul edilebilir. Analogiler söz konusu olduğunda, metaforik bakış açısı öğrenmede çok önemli olmaktadır (Demirci Güler, 2012).

Metafor ile ilgili önemli çalışmalar yapmış olan Lakoff ve Johnson (2005)'a göre metafor, bir şeyi başka bir şeyin bakış açısıyla anlamak ve tecrübe etmek, insan kavrayışının bir şekli olan düşünce malzemesini ifade etme süreci olarak tanımlanabilir. Metaforlar, kavramsal sistemimizin neredeyse tamamına dağılmış, dilsel yapılardır (Kurt ve Sarı, 2018). Ancak metaforlar yalnızca bir söz figürü değil aynı zamanda bir düşünce figürüdür. Bu nedenle, sürekli olarak çevre etkileşimine maruz kalan insanoğlu birçok kavrama yönelik metafora sahiptir. Metaforlar yoluyla, bireyin zihninde yer eden kavramları doğrudan ilişkisi olmayan başka kavramlarla açıklaması sağlanmaktadır.

Metaforların, düşünce ile duygu arasında bağ oluşturduğu (Gowin, 1983), dolayısıyla öğrenmenin bilişsel ve duyuşsal süreçlerini birleştirmede köprü özelliği gösterdiği (Duit, 1991) belirtilmektedir.

Metafor sadece bir düşünce ve eylem meselesi değildir; öncelikle bir eylem meselesidir ve sadece türemiş olması itibarı ile bir dil meselesi olarak görülmektedir. Metaforun esas işlevi bir tür tecrübenin, tecrübenin diğer türüne göre kısmi bir kavrayışını sağlamak olduğudur (Lakoff and Johnson, 2005, sf. 202).

Metafor, birçok insan için muhayyile, retorik ve poetik gösteriş hilesidir. Gündelik dille ilgili olan bir sorun değil, olağandışı dille ilgili bir sorun olarak görülmektedir. Metafor aynı zamanda sadece dilin karakteristiği ile düşünce ya da eylem sorunundan daha çok kelimeler sorunu olarak görülür (Lakoff and Johnson, 2005, sf. 27).

Morgan (1997)'a göre metaforlar, genel olarak söylemi süslemek amacı ile kullanılan bir söz sanatından ibarettir, fakat metaforun öneminin bundan çok daha fazla olduğu görülmektedir. Metaforlar dilimiz, bilim hayatımız ve düşünme biçimimiz üzerinde olduğu kadar, günlük hayatta kendimizi ifade edişimiz üzerinde de etkileyici, biçimlendirici bir etkiye sahiptir. Bir deneyim ögesi ile başka bir deneyim ögesini karşılaştırdığımızda, algıları ortaya çıkarabilmek ve yorum yapabilmek için metafor kullanırız. Böylece metafor, A'nın B olduğunu açık olarak

belirtmesiyle oluştuğunu göstermiştir. İnsanın aslana benzeyen yönlerine dikkat çekmek için, “İnsan aslandır” cümlesini kullanırız ve bunun için de aslan imgesi kullanırız. İnsan anlayışımızı kısmi olmakla birlikte ayırt edici bir şekilde çerçeveleyen metaforlardır (Akt. Güneş ve Tezcan, 2017, sf.3)

Metaforlar yardımıyla yaşamda karşılaştığımız, tecrübeye sahip olduğumuz, kullandığımız, karmaşık ve soyut kavramları kendi yaşantımızda kullandığımız daha kolay anlaşılan, anlamlı ve somut kavramlar ile tamamen yeniden yapılandırırız. Aynı zamanda metafor, soyut kavramları somutlaştırıp kolaylık sağlamanın yanı sıra düşünce ve duyguları birleştirici rolünün olduğu da görülmektedir. Metaforlar bu şekilde öğrencilerin öğretimleri sırasında, bilişsel ve duyuşsal alanları arasında bağlantı kurabilirler. Kavramların somutlaştırılması ve öğrencilerin bildiği kavramlar ile ilişkisinin kurulması öğrenmeyi daha kalıcı hale getirmesi için gerekli ve önemli görülmektedir (Akgün vd. 2017)

Analojiler metaforlar ile birlikte, yeni fikir ve bilgilerin öğrencilere daha ilgi çekici gelmesi ve daha anlaşılabilir olması için, öğrencilerin zihinlerinde bilişsel düzeyde çelişkiler yaratarak öğrenmeye açık hale gelmelerine yardımcı olur (Akgün vd. 2017).

Kararımak ve Güloğlu (2012) tarafından metaforun doğası aşağıdaki gibi özetlenmektedir.

- Metaforlar soyut kavramları kavrayabilme ve soyut düşüncüyü sağlayan ana mekanizmadır.
- En sıradan teorilerden en bilimsel teorilere kadar pek çok konu, sadece metaforlar yoluyla anlaşılabilir.
- Metafor temelde kavramsaldır, dilsel değildir.
- Metaforik dil, kavramsal metaforun yüzeysel bir görünüşüdür.
- Kavram sistemimizin çoğu metaforik olmasına rağmen, belli ve önemli bir kısmının metaforik olmadığı görülür. Metaforik olmayan anlayış, metaforik anlayışa dayanmıştır.
- Metafor, daha soyut ya da daha yapılandırılmış bir konuya nispeten, soyut veya özünde yapılandırılmamış bir konuyu anlamamızı sağlar.

Morgan (1997)' a göre genel olarak metafor kullanımı, dış dünyayı kavrayışımıza saklanan bir görme ve düşünme biçimi olarak anlamlandırılmaktadır. Bu yönü itibariyle metafor, yüksek düzeyde karmaşık, soyut ve kuramsal bir olguyu anlayıp açıklamada bireylere kolaylık sağlayan zihinsel güçlü bir araçtır (Akt. Uğurlu, 2018).

Shuell (Akt. Saban, 2004, sf. 132), bir resim bin kelimeye bedel ise, her bir metaforun bir milyon kelimeye bedel olduğunu ifade etmiştir. Aykırı ve sürpriz yönleri ile metafor, öğretim sürecinde önemli bir yere sahip olmuştur. Bilinen bir metafor tekrar edildiğinde önceden oluşmuş anlam tekrardan organize edilerek yeni bakış kazandırılır ve bu alışılmışın ötesinde yepyeni anlamlarda görünmesine yardımcı olunabilir (Duit, 1991).

Tepebaşı (2013), metaforların türemesini veya oluşmasını farklı nedenlerden kaynaklandığını iddia etmiştir. Örneğin;

- İfadeleri güçlendirip, dili güzelleştirmek,
- Dili dolaylı kullanarak eleştirilerden kurtulmak,
- Kültürel ve dini nedenlerden dolayı yüceltilen ya da kanun sayılan bazı konuları dolaylı yoldan anlatabilmek,
- Dil bakımından sözlüksel bir boşluğu doldurmak.

1.2 Metaforların İşlevleri

Metaforların işlevleri olarak; soyut kavramları nasıl anlamlandırabiliriz sorusuna metaforik görüş ile yanıt aranabilirken, kavramlara yüklenen anlamların ne olduğu sorusuna metaforlar ile yanıt bulunabilir. Bunun yanı sıra metaforlar, eğitimden, ekonomiye, sosyolojiden, psikolojiye çok çeşitli alanlarda bireylerin yaklaşımlarını öğrenmek amacıyla veri toplama aracı olarak da kullanılmaktadır.

Girmen (2007)' in belirttiği gibi metaforlar keyfi değildir, metaforların çoğu kültürel ve fiziksel yaşantılardan kaynaklanmaktadır. Çünkü metaforların bilinçli ve örtük bir şekilde ele alınmayan düşüncelerin anlaşılmasını sağlayan iç tutarlılığı ile bir bütünlüğü vardır. Günümüz dünyasında metaforlar insanların kavramları yeniden inşa etme biçimlerinin tespiti için kullanıldığını belirterek, metaforların bir diğer

işlevi olan eski bilgi ile yeni bilgiler arasında bağ kurulup bilgilerin yeniden inşa edilmesi olduğunu belirtmiştir (Demirtaş ve Çoban, 2014).

Gündelik yaşamda dış dünyayı algılamak, görselleştirmek ve ifade etmek için kullanılan metaforlar, sıradan ihtimallerle değil tecrübeler ile oluşturulmuşlardır. Bu söylemler metaforun tecrübelerle olan ilişkisini açık bir biçimde göstermektedir. Farklı kavramları ilişkilendirip birbiriyle anlamlandırmak, tüm bunları tesadüfi değil tamamen tecrübelere dayalı yapmak metaforların kullanımı ve kolaylaştırıcı özelliği sayesinde günlük yaşamımızdaki kavramları daha belirgin olarak ifade etmemiz mümkün olmuştur. Metaforlar böyle kolaylıklar sağladığı için birçok bilimde kullanılabilir olma özelliği kazanmıştır. Ancak farklı kavramları ilişkilendirirken seçtiğimiz metafor bazı özellikleri baskılar, diğer özelliklerin ise daha ön planda olmasına neden olur. Metafor bu özelliğiyle çıkarım ve eylemleri doğrulayarak hedefin belirlenmesi için kolaylık sağlar. Yapılan çalışma sonucunda metaforun işlevleri şu şekilde sıralanmıştır (Kelleci, 2014).

Adlandırma: Kavramların karşılığını tam olarak bulmada metaforlar, uygun sözcüğün seçilememesi durumlarının yanında, bilimin terim bilimi sürecinin oluşturulması sürecinde de doğal bir dil mekanizması olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat bu süreç, sözlüğe yeni bir gösterge eklemek ile olmaz, var olan kelimelerin işlev alanını genişletmekle oluşur. Bu adlandırma, yeni bir anlamlandırmadır. Mecazların, bu bakımdan, dili zenginleştirme konusunda yaratıcı bir özelliğe sahip olduğu anlaşılır (Kelleci, 2014).

Soyut kavramların oluşturulması: İnsanların tecrübeleri sadece fiziki değildir; hissi, zihni, kültürel tecrübeler de vardır. Ancak fiziki tecrübelerde ortak noktalar daha çoktur. Soyut düşünceler tasarlamak ve onları ifade etmek dilin insana sağladığı en büyük yarar ve bu noktada metafor, dilimizin en yarar sağlayıcı unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır (Kelleci, 2014).

Yönlendirme: Metafor yardımıyla oluşan kalıplar, düşünce, davranış ve hareketlerini biçimlendirmektedir. Metaforlarla zihin şemaları arasında çok yakın bir ilişki vardır. Metafor, paradigmaları ve tecrübeleri şekillendirmekte, zihne ve duyuşal tecrübelerle belli bir çerçeveye kazandırmaktadır. Daha sonra bu kavramlar

kullanılarak başka kavramlar ifade edilmeye çalışılmakta, benzetmeler ve istiareler yardımıyla yeni zihni modeller oluşturulmaktadır (Kelleci, 2014).

Yeni Bilginin Üretimi: Bir gerçeğin niteliklerinden yola çıkarak başka bir gerçeği anlamlandırmak için çoğu yerde metaforik terimleri kullanırız. Bilinenden yola çıkarak bilinmeyenleri algılamaya yardımcı olan metaforlardır. Bu somut gerçeklerden soyut olgulara doğru işleyen bir süreçtir. Soyut kavramlara ilişkin modeller inşa etmek istediğimiz zaman maddi tecrübelerden yararlanarak kıyaslamalar yapabiliriz (Kelleci, 2014).

Psikolojik Tesir: Açık söylemden daha çok önemli bir etki gücüne sahip olan metaforlar, normal ifade ile oluşturulmuş bir anlama psikolojik bir nitelik katar. Sade, derinliği olmayan ve açık sözler insanları pek etkilemez (Kelleci, 2014).

Paradigmalarının çeşitlendirilmesi: Oluşturulan yeni metaforlar, yeni kavramların oluşmasına ve tecrübelere farklı bakış açıları kazandırmaya sebep olabilir. Metaforun sonsuz yorum ve çağrışımlara açık olma özelliği, belirsizlikler açısından zengin olmasından kaynaklandığını gösterir. M. Black (1962)'ın söylediği gibi, “Tek yönlü anlamayı engellemek için birden çok metaforun kullanılması gereklidir. Metafor sonuç olarak bir seçme işlemidir. Bu nedenle nesneleri yeniden anlamlandırıp adlandırmak için yeni dünyaları yaratma özgürlüğü için söz verilebilir (Kelleci, 2014).

İletişimsel ve Eğitsel İşlev: Değer, bilgi ve kültürleri ortak olmayan insanların iletişim kurmaları, birbirlerini anlayıp karşılıklı söylediklerini anlamlandırmaları zordur. Metaforlar sayesinde ortak olmayan bilgi ve tecrübeler aydınlatılıp kolaylıkla iletişim kurulabilir. Yeni kavramları insanlara iletebilmek için ortak noktalarla hareket edilip etkili metaforlar ile hislerine hitap etmek gerekli olabilir (Kelleci, 2014).

1.3 Metaforların Başlıca Kullanım Amaçları

Amaç 1: Metaforlar, Lakoff ve Johnson (2005)'in da belirttiği gibi, kelime haznemizin bir parçasıdır ve sözcükler gibi hareket eder veya altında yatan kavramsal sistemi yansıtır.

Amaç 2: Metaforlar, kavramı hoş ve güzel bir şekilde ifade etmenin bir aracıdır. Bu nedenle öncelikle biçimsel ve süslüdür.

Amaç 3: Metafor, konuşmacı ile dinleyen arasında bir bağ kurmada kullanılabilir. Karşılıklı bilgi hipotezine göre bir metaforun kullanılması bir hedef kitlenin kaynakla birlikte özel bilgiyi paylaşması gerektiğini varsayar.

Amaç 4: Metafor, konunun hatırlanabilirliğini arttırmak için kullanılabilir, çünkü katılımcı konuyu ayrıntılı bir şekilde düzenlemek zorunda kalır ve böylece daha güçlü bir bellek izi üretir.

Amaç 5: İstenilen mesajı belirtmenin kısa ve etkili yolu metaforlardır.

Amaç 6: Metaforlar belirsizliği azaltır ve canlıdır. Mesajın amacının anlaşılma ihtimalini yükseltir.

Amaç 7: Metaforlar bazı önemli farklılıkların gizlendiğini belirten mesajlardır; inandırıcı bir gerçek dışılığı ileten bir araçtır.

Amaç 8: Metaforun görevi, bir kavramı edebi bir dille yapılamayacak şekilde aydınlatmak, netleştirmek veya açıklamaktır (Yağız, 2004).

Metafor kavramına birçok alanda rastlamak mümkündür. Son yıllarda metaforlar üzerine yoğun çalışmalar yapılmıştır. Metafor çeşitli kaynaklarda ve farklı bilim alanlarında farklı terimler ile kıyaslanmaktadır. Sosyal bilimler alanında metafor genel yaygın bir kullanıma sahiptir. Sosyoloji ve felsefe alanında analogi, eğitimbilim alanında benzetme, dilbilim ve edebiyat alanında ise eğretileme, mecaz, ödüncleme, istiare anlamında kullanılmaktadır. Ancak tüm bu söylentiler metaforun anlamını, metaforik düşünceyi tam olarak karşılamamıştır. Bu nedenle metafor kavramının doğrudan tercih edildiği görülmektedir (Zeren ve Yapıcı, 2014).

Keklik (1984), metaforu benzetme olarak tanımlamış ve ona göre metafor kullanmanın amacı soyut kavramları ya da konuları somutlaştırmak için başvuru olan yoldur. İlk çağdan günümüz dünyasına kadar edebiyat; felsefe ve sanatta metafor, farklı şekillerde kullanılmıştır. Farklı alanlarda farklı amaçlar için metafor kavramına başvurulmuştur. Edebiyatta ifade üslubunu zenginleştirmek için kullanılan metafor,

felsefe alanında felsefi problemleri daha anlaşılır kılmak ve kolaylaştırmak için kullanılmıştır (Korkmaz ve Ünsal, 2016).

Semerci (2007)' ye göre metafor, olumlu ya da olumsuz olabileceği gibi, somut veya soyut, canlı ya da cansız da olabilmektedir. Sorgulama ve bilgi toplama aracı olarak da metaforlardan yararlanılabilmektedir. Yeterince anlaşılmamış konular metaforlar sayesinde rahatlıkla anlaşılır hale gelmektedir. Metaforların sağladığı yararlarından en önemlisi düşüncelerin özetlenmesidir. Ayrıca, bazı problemlerin net bir biçimde ifade edilmesinde de önemli rolleri bulunmaktadır. Deignan (2005)' a göre metaforlar, zihinsel yapılardaki soyut kavramlara ilişkin algıları çıkarmada anahtar işlevi görmektedirler. Metaforlar olmadan da rahat bir şekilde somut kavramlar açıklanabilir fakat soyut kavramlar böyle değildir. Onların anlaşılabilmesi için benzerleri olan somut kavramlarla ilişkilendirilmeleri gerekmektedir..

Doğan (2015) ise, anlaşılması güç birçok soyut kavram, zihnimizde metaforlar aracılığıyla önceden çeşitli formlarda oluştuğunu, şemalara kolaylıkla yerleştirildiğini ve yeni öğrenilecek olan kavramların öğrenilmesinde kalıcılık ve kolaylık sağlayacağı gibi bir görevi olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle metaforlar son zamanlarda sık kullanılan teknikler arasında yerini almıştır.

Semerci (2007)' ye göre ise metafor kullanmanın pek çok olumlu yönü ve bazı olumsuz yönleri mevcuttur. Olumlu yönleri;

- İki farklı kavram ya da nesneyi birbirine bağlar,
- Karşılaştırma özelliği bulunur,
- Faydalı araçlar olup öğrenmede motivasyonu sağlar.
- Kalıcılığı yanı bilgilerin zihinde sürekliliğini sağlar,
- Duygusal gelişimi iyileştirme özelliğine sahip olabilir sezgilerin gelişmesine katkı sağlayabilir,
- İsteksizlik ve sınıf korkusu durumlarını ortadan kaybeder,
- keşfetmeye dayalı ve yaratıcı öğrenmeyi sağlar,
- Hayal gücünün gelişmesini sağlar,

şeklinde sıralanabilirken metafor kullanmanın olumsuz yönleri ise aşağıdaki gibi verilebilir;

- Yaşantı ve olguların yalnızca bir kısmını yansıtırlar,
- Anlamlar çakışabilir ve birbirine karıştırılabilir,
- Bazı önyargı içeren durumların olumsuz etkisi görülebilir (Semerci, 2007).

Kalyoncu (2012)'ya göre, eğitimin her alanında kullanılacak olan metaforların olumlu özellikleri dikkate alındığında, metaforların anlamada, açıklamada ve kişisel algıları ortaya çıkartmada güçlü bir araştırma aracı olarak kullanılabileceği söylenebilir. Wells (2015) ise, bireylerin son zamanlarda anlaşılması güç, soyut ve teorik olguları açıklama ve anlamada metaforları kullanılabileceğini ifade etmiştir. Aynı zamanda metaforların bireylerin kendileri ile dış dünyayı algılama biçimlerini gösterdiğini ifade etmiştir. Arslan ve Bayrakçı (2006), eğitim sürecinde öğretim aracı olarak metaforların kullanıldığını ve bu kullanımın eski zamanlara dayandığı ifadesini ortaya atmıştır.

İnsanlar duygu ya da düşüncelerini ifade ederken bu düşüncelerini bireylerin anlayacağı bir yapı haline dönüştürmek mecburiyetindedirler. Eğitimde metaforlar, doğru bilgileri ortaya çıkarma ve kavram kargaşalarını ortadan kaldırmak için kullanılan etkili araçlardır (Pratte, 1981). Anlaşılması güç olan soyut kavramların anlaşılması ve ifade edilebilmesi için somutlaştırılması gereklidir. İnsan yaşantıları ile bu somutlaştırmalar paralellik göstermektedir. Bu süreçte bireyler, farkında olarak ya da olmayarak somutlaştırma yaparak metafor oluştururken, deneyimleri ve kavramsal yapıları arasında ilişki kurarak kendi gerçek ve doğrularını açıklama eğilimi gösterirler. Bu ise, kişilerin hazırbulunuşluk tespitleri ve uygulamalarının sonuçlarının anlaşılmasında, öğrenme ve öğretme sürecinde etkili birer araç olduklarını ifade etmektedir (Aygün vd. 2015).

Eğitimde en temel kurallardan ikisi, somuttan soyuta, bilinenden bilinmeyene doğru gitmektir. Soyut olan kuralları metaforlar, somut örnekler kullanarak açıklar. Fiziksel ve görülen bir gerçeklik, fiziksel olmayan ve görülmeyen bir gerçekliğin belirlenmesinde kullanılacaktır. İnsanların sahip oldukları kelime hazinesi, düşünceler arasında geçiş ve karşılaştırmalar yapmaları için gerekli ve çok önemlidir. Kategorilerde bulunan imajların ortaya çıkarılmasında, yapılandırılmasında ve eğitimsel uğraşlarda nelerin olduğu anlamlandırılmasında metaforlar çok önemli yardımcı araçlardır. Öğretmenler imaj, uygulama ve düşüncelerini öğretirken, ne

yaptıklarını düşünürler. Bu düşüncelerini metaforlar ile geliştirmek mümkün olabilmektedir. Sınıfta olanları geliştirip değiştirmede, öğretmenlerin sorumluluk ve rollerinin anlamlandırılmasında, öğretimlerinin geliştirilmesinde metaforlar yardımcı olabilecek önemli araçlardır (Çelikten, 2006).

Eğitimin bilinenden bilinmeyene doğru olan temel ilkesi düşünüldüğünde, bireyin zihinsel dünyasına yakın olan kolay, anlaşılması güç olmayan kavramlar ile anlaşılması zor ve karmaşık olan kavramların ortaya çıkarılmasında metaforların yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu şekilde metaforlar sayesinde, birey ulaşılması gereken kavramlara rahat bir şekilde ulaşacak, soyut ve karmaşık kavramlar ile somut ve anlaşılır kavramlar arasında bağlantı kurup bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayacaktır.

Fen okuryazarı bireyleri yetiştirmek fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir. Fen kavramlarını öğrenmek ise fen okuryazarlığının alt boyutlarından biridir. Bilginin yapı taşı kavramlardır. Bilimsel ilkeler oluşturmak için bu kavramlar arasında ilişki kurmak gerekir. Bruner, Gagne, Ausubel ve Piaget gibi eğitim biliminin öncüleri de eğitimde kavramların önemine vurgu yapmıştır (Arık ve Benli Özdemir, 2016).

Fen hayatın ta kendisi olmasına, etrafımızda gördüğümüz, deneyimlediğimiz her şey fenin konusu olmasına rağmen aynı zamanda pek çok soyut konu ve kavram içermesi nedeniyle bireyler tarafından anlaşılmakta zorluk yaşanan ve pek çok kavram yanılgısı içeren alanlardan biridir. Güçlü ve zihinsel materyaller olan, kuramsal ve karmaşık olguları anlamlandırmada kullanılacak metaforlardan yola çıkarak (Yob, 2003), bireylerin fen konu ve kavramlarını zihinlerinde nasıl kavramsallaştırdığını anlamak açısından bilgi verici olarak (Lancor, 2014) kullanılabileceği açıktır.

Ayrıca metaforların fen öğretimindeki rolü genellikle öğrenme sürecindeki önemleri dikkate alınarak tartışılır, fakat önemli başka bir yönü daha vardır. Metaforlar fenin gelişiminde önemli açıklayıcı ve sezgisel işlevlere de hizmet eder. Fen öğretiminin sadece bilimsel bilgi öğretmek değil, aynı zamanda fenle ilgili

metaforu da öğretmesi gerektiği kabul edilirse, fende ki metaforların rolü, fen öğretiminin temel bir yönü olarak görülmelidir (Duit, 1991).

1.4 Yapılan Çalışmalar

Literatür incelendiğinde bireylerin fen konu ve kavramlarını nasıl algıladıklarını tespit etmeye yönelik metaforlarını belirlemek amacıyla çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibi verilebilir.

Kurt ve Sarı (2018), fizik öğretmeni adaylarının elektrik konusunda elektron, proton, elektrik alanı, yük, iletken, yalıtkan, yarı iletken, akım, manyetik alan ve kondansatör gibi 10 temel kavrama ait metaforik algılarını ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Tarama modelindeki çalışmada örneklem 3. sınıflardan 10 fizik öğretmen adayından oluşturulmuş ve veriler açık uçlu sorular ve mülakatlarla toplanmıştır. Verilerin analizinde betimleme tekniği kullanılmış ve öğretmen adaylarında 93 metafora ulaşılmıştır. Elde edilen metaforlar üç gruba ayrılarak incelenmiştir. Nesneye ait özellikleri çağrıştıran, kişiye ait özellikleri çağrıştıran ve soyut kavramlara ait özellikleri çağrıştıran özellikleri açısından 3 gruba ayrılmıştır. Çalışmada sonuç olarak, öğretmen adaylarının metaforik algılarının çoğunluğunun nesneye ait özellikler geri kalanların ise kişiye ait özellikleri ve soyut kavramlara ait özellikleri çağrıştırdığı belirlenmiştir.

Akgün, Gülmez Güngörmez, Doğan ve Duruk (2017), tarafından ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde ele alınan bazı kavramlara yönelik sahip oldukları metaforik algıların incelenmesinin amaçlandığı bir çalışma yapılmıştır. Olgubilim araştırma modelinin kullanıldığı çalışmanın örnekle mi 20 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada kromozom, gen, fenotip, parça değişimi ve mitoz kavramlarına yönelik metaforlar belirlenmeye çalışılmış ve ulaşılan veriler betimsel analiz yoluyla çözümlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin 51 tane farklı metafor oluşturdukları belirlenmiştir. Elde edilen bu metaforlar ,canlı, özellik/düşünce/soyut kavramlar, araç/nesne ve süreç/eylem gibi 4 kavramsal kategori altında birleştirilmiştir. En fazla metafor oluşturulan kategorinin özellik/düşünce/soyut kavramlar kategorisi olduğu ve öğrencilerde DNA, kromozom ve gen kavramlarının büyüklük sıralamasında bir yanılgıya sahip oldukları tespit edilmiştir.

Kelleci (2014) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının iklim kavramına ilişkin oluşturdukları metaforların belirlenerek bu metaforların sınıflandırılması ile öğretmen adaylarının iklim kavramını algılama biçimlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenografi kullanılmıştır. 457 sınıf öğretmen adayından oluşan araştırma örnekleminde veriler “ben iklimi.....ya benzetiyorum. Çünkü.....” ifadesinin yer aldığı bir form ile toplanmıştır. İçerik analizi yaklaşımı ile çözümlenen verilerden 125 farklı metafor elde edilmiştir. Bulgular öğretmen adayları iklim kavramını en fazla “insan” metaforu kullanarak açıkladıklarını ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının iklim kavramını insanla özdeşleştirerek açıklamaları, iklim kavramına değişken özellik yüklediklerini göstermektedir. Ayrıca adayların iklimi tam olarak tanımlayamadıkları ve iklim ve hava durumu arasında kavram yanılgısına düştükleri de çalışmanın elde edilen sonuçları arasında yer almaktadır.

Martinez, Saulea ve Huber (2001), tarafından yapılan çalışmada öğretim psikolojisi kursu alan 50 tecrübeli öğretmenin öğrenme ile ilgili metaforik algıları incelenmiştir. Tarama modelinin kullanıldığı çalışmada metaforlar küçük gruplar tarafından oluşturulmuştur. Öğretmenlerin çoğunun bilgi transferi olarak öğrenme ve öğretme metaforlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Yine az sayıda öğretmenin yapılandırmacı metaforlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Nakipoğlu ve Yıldırım (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin, kimyasal bağlar konusunu öğrenmelerinden sonra kimyasal bağ kavramını nasıl algıladıkları, kimyasal bağı tanımlamada kullandıkları metaforlar ile kimyasal bağı ne ile özdeşleştirdikleri araştırılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenografinin kullanıldığı çalışmada uygun örnekleme yöntemi ile örneklem oluşturulmuştur. 297 onuncu sınıf öğrencisinden oluşan örneklem grubuna iki aşamalı bir test uygulanarak veriler toplanmıştır. Testin birinci aşamasında kimyasal bağ algıları ve tanımlamada kullanılan metaforlar açık uçlu bir soru ile araştırılırken, ikinci kısımda “kimyasal bağ..... benzer, çünkü.....” şeklinde bir boşluk doldurma sorusu ile öğrencilerin kimyasal bağ ile ilgili benzeşimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin içerik analizi kullanılarak analiz edilmesiyle öğrencilerin kimyasal bağ ile ilgili farklı algılara sahip oldukları belirlenmiştir. Bu algılar, tam olmasa da doğru bir algılama olan “kimyasal bağın atomlar arasında oluştuğu”, doğru bir algılama

olmayan “kimyasal bağı elementler, bileşikler veya maddeler arasında oluştuğu” ve kovalent bağ metaforlarına dayanan “elektron ortaklaşması” metaforu şeklinde ifade edilmiştir. Yine öğrencilerin kimyasal bağ ile ilgili en fazla kullandıkları metaforun “kuvvet” metaforu olduğu, kimyasal bağı tanımlarken “etkileşim” metaforundan da yararlandıkları, bu durumunda derslerde kimyasal bağların tanecikler arası etkileşimlerden oluştuğunun vurgulanmasından kaynaklanmış olabileceği çalışmada vurgulanan hususlar arasında yer almaktadır.

Anılan (2017), fen bilimleri öğretmen adaylarının kimya kavramına ilişkin metaforik algılarını ortaya çıkarmayı amaçladığı çalışmada nitel araştırma deseni kullanmıştır. 177 fen bilgisi öğretmen adayından oluşan örneklem grubunda veriler “Kimya.....gibidir. Çünkü.....” ifadesini içeren bir form ile toplanmıştır. İçerik analizi ile analiz edilen verilere göre fen bilimleri öğretmen adayları en fazla hayat, su, yaşam, bulmaca-bulmaca, ihtiyaç, aşk gibi metaforlar üretmiştir. Bu metaforların analizi ile 21 farklı kategori oluşturulmuştur. “Hayatın içinde ve temel taşı konumunda” kategorisi en fazla metafor üretilen kategori olurken, “değerli” ve “temelleri sağlam olması gereken” kategorileri en az metafor üretilen kategorilerdir. Bu analizlere dayalı olarak öğretmen adaylarının kimyanın hayatımızdaki yeri ve önemini farkında olduğu ve kimyayı günlük yaşamları ile kolaylıkla ilişkilendirdiklerini gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Doğan (2017), ortaokul öğrencilerinin çevre kavramına ilişkin algılarını metaforlarla belirlemeyi amaçlamıştır. Olgü bilim araştırma deseninin kullanıldığı çalışmanın örneklemini ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıflardan 54 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada veriler “çevre....gibidir. Çünkü...” metafor formu kullanılarak toplanmış, betimsel ve içerik analiz yöntemleri ile de analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin çevre kavramı için az sayıda metafor ürettiği, üretilen metaforların büyük bölümünün ise hayat, evimiz, cennet, insan, anne, çöplük şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu verilere dayalı olarak öğrencilerin çevre kavramına yönelik algılarının mevcut olduğu fakat yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Minas ve Gündoğdu (2013), ilköğretim öğrencilerinin “yaşamımızdaki elektrik” ve “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitelerinin kavramlarına yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla belirlemeyi amaçladıkları bir çalışma yapmışlardır.

Örneklem grubunun 55 öğrenciden oluştuğu çalışmada tarama modeli kullanılmış ve elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmada atom, katman, elektron, iyonik bağ, kovalent bağ, direnç, pil, ampul, anahtar ve iletken tel kavramı için çok sayıda metafor elde edilmiştir. Ulaşılan sonuçlara bağlı olarak metaforların düşünceleri ortaya çıkarmada güçlü bir araç olduğu vurgusu yapılmıştır.

Usta ve Ültay (2015), okul öncesi öğretmen adaylarının kimya hakkındaki metaforlarını belirleyerek sınıf düzeyine göre kesitsel olarak incelemeyi amaçlamışlardır. Kesitsel tarama modelinin kullanıldığı çalışmanın örneklemini 275 okul öncesi öğretmeni adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak kimya metaforlarını belirlemek amacıyla her öğretmen adayından “Kimya gibidir, çünkü.....” ifadesinin yer aldığı bir form kullanılmıştır. Elde edilen verilerin içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analizler her iki sınıf düzeyinde de oluşturulan metaforların benzer olduğunu ve hem olumlu hem de olumsuzların sayıca birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada kimyaya yönelik metaforların olumlu olabilmesi için sınıflarda kimyaya yönelik olumlu tutum geliştirecek etkinliklerin yapılmasının önemli olduğu sonucu vurgulanmıştır.

Yalmanlı ve Aydın (2013), öğretmen adaylarının biyoloji kavramına yönelik algılarını belirlemek için geliştirdikleri metaforlarını incelemişlerdir. Nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseninin kullanıldığı çalışmanın örneklemini sınıf ve fen öğretmen adaylarından toplam 65 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak “biyoloji..... gibidir; çünkü” ifadesinin yazılı olduğu bir form kullanılmıştır. İçerik analizi yaklaşımı ile verilerin analiz edilmesi ile öğretmen adaylarının oluşturdukları metaforlar üç tema ve dört kategori altında birleştirilmiştir. En fazla oluşturulan metaforun hayat olduğu belirlenmiştir. Analizler öğretmen adaylarının biyoloji kavramının içerik özellikleri, öğretim özellikleri ve biyoloji kavramının duyuşsal özellikleri hakkında olumlu bir algıya sahip olduklarını göstermiştir. Diğer taraftan bilişsel özellikler kategorisinde “ezberci” ve “anlaşılması zor” kodların oluşturulduğu ve olumlu olmayan bir algının olmadığı belirlenmiştir.

Aygün, Durukan ve Hacıoğlu (2015) yaptıkları çalışmada fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin ışık kavramına ilişkin algılarını ve alternatif kavramlarını metaforlar aracılığıyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Nitel

araştırma yöntemiyle yürütülen bu çalışmanın örneklemini 32 Fen bilgisi ve 37 ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencisinden oluşmaktadır. Veriler metafor kalıplarının bulunduğu bir form kullanılarak toplanmış ve nitel olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ışık kavramını ışığın işlevi, hareketi ve yapısıyla ilgili ilişkilendirmeler yaparak açıkladıkları, ışığın ne olduğu ile ilgili doğrudan, bilimsel olan açıklama yapmadıkları ve daha çok duygusal anlamlar üzerinden ifade ettikleri belirlenmiştir. Kavrama duygusal anlamlar yükleme ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinde daha fazla olduğu, fen bilgisi öğrencilerinin ışık kavramını açıklarken daha fazla bilimsel içerikli metafor kaynağı seçtikleri ve ilişkilendirmeler yaptıkları tespit edilmiştir. Bu fark, günlük hayatlarına okulda edinilen deneyimlerini kattıkları düşüncesiyle açıklanmıştır.

Köseoğlu (2017), üniversite öğrencilerinin su ve su kirliliği kavramlarına ilişkin algılarını metaforlar aracılığı ile tespit etmeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenolojinin kullanıldığı çalışmada biyoloji bölümünden 258 lisans öğrencisi çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Su.....gibidir. Çünkü..... ve su kirliliği..... gibidir. Çünkü..... ifadelerini içeren yarı yapılandırılmış bir anket ile toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda hem su kavramıyla hem de su kirliliği kavramıyla ilişkili olarak oluşturulan metaforlar benzerliklerine göre üç kategori altında toplanmıştır. Su kavramına yönelik olarak ihtiyaçlarımız, koruma ve bakım, mutluluk ve barış kategorileri oluşturulurken, su kirliliği kavramı için sonuçlar, rahatsız edici doğal denge ve önlem alma gerekliliği gibi kategoriler oluşturulmuştur. Bu kategoriler öğrencilerin su kavramını bir ihtiyaç ve yaşamın vazgeçilmez bir parçası olarak gördüklerini, su kirliliği kavramını da yaşamın sonu olarak algıladıkları şeklinde yorumlanmıştır.

Kösem (2017), öğretmen adaylarının ‘bilim’ ve ‘teknoloji’ kavramlarına ilişkin algılarını metaforlar aracılığı ile incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 120 sınıf öğretmen adayından oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “bilim gibidir, çünkü...” ve “teknoloji.....gibidir, çünkü...” ifadelerini tamamlayan cümleler yazmaları istenmiştir. Elde edilen veriler içerik analiziyle çözümlenmiştir. “Bilim” kavramı ile ilgili metaforlar altı, “teknoloji” kavramı ile

ilgili metaforlar yedi kategori altında toplanmıştır. Analizlerle öğretmen adaylarının “bilim” kavramı ile ilgili olumlu algıları olduğunu fakat ‘teknoloji’ kavramını daha çok benimsemelerine rağmen daha olumsuz yönde bir algılarının olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapıcı (2015), lise öğrencilerinin biyoloji kavramına yönelik algılarını metaforlar yardımıyla tespit etmek amacıyla olgu bilim desende bir çalışma yapmıştır. 184 lise öğrencisinden oluşan çalışma örnekleminde veriler “Biyoloji.....gibidir, çünkü.....” yazılı olan yarı yapılandırılmış form ile toplanmıştır. İçerik analizi yöntemiyle çözümlenene veriler, öğrencilerinin büyük kısmının biyolojiyi; yaşamın kaynağı-yaşamın kendisi olarak, değişen ve gelişen olarak, yaşam alanı olarak ve gereksinim olarak algıladıklarını göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin biyoloji kavramı için olumlu görüşlere sahip oldukları ve en fazla üretilen metaforun hayat olduğu belirlenmiştir.

Afacan (2011), “fen” ve “fen ve teknoloji” öğretmeni kavramlarıyla ilgili olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının metaforlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Olgubilim araştırma modelindeki çalışmanın örneklemini 93 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak “fen gibidir, çünkü.....” cümlesi ile “fen ve teknoloji öğretmeni gibidir, çünkü...” cümlesini içeren bir form kullanılmıştır. Veriler içerik analizi yaklaşımı kullanılarak çözümlenmiş ve çoğunlukla oluşturulan metaforların “fen” kavramı için “hayatın kendisi olarak fen” kategorisi, “fen ve teknoloji öğretmeni” kavramı için ise “her alanda bilgi sahibi olan fen ve teknoloji öğretmeni” ve “kişilik özellikleri bakımından fen ve teknoloji öğretmeni” kategorilerinde yer aldığı belirlenmiştir.

Ateş ve Karatepe (2013) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının çevre kavramına ilişkin algılarının metaforlar yardımıyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada 7 farklı bölümde öğrenim gören 250 öğretmen adayından örneklem grubu oluşturulmuştur. “Bana göre çevre gibidir, çünkü” şeklinde ifade içeren bir form ile toplanan veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının çevre kavramı için 105 farklı metafor ürettikleri belirlenmiş ve bu durum adayların çevre kavramıyla ilgili algı ve bakış açılarının çeşitliliğini gösterdiği şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca, çevre kavramına ilişkin

olarak oluşturulan metaforların çeşitli olmasının bu kavramın tek bir metafor ile kapsayıcı olarak ifade edilmesinin zorluğunu gösterdiği şeklinde yorumlanmıştır.

Çelik ve Çakır (2015) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinde fen-teknoloji/fen bilimleri dersi programı çerçevesinde, ısıнын maddeye etkileri konusunda fen kavramlarını nasıl algıladıkları ve sınıf düzeylerine göre bu algının nasıl değişkenlik gösterdiğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. 226 öğrenciden oluşan örneklem grubundan veriler “ısı gibidir/benzer/anlamını ifade etmektedir. Çünkü” cümlesinin doldurulması ve oluşturulan metaforlarla ilgili hem kelime hem de çizimler ile toplanmıştır. Elde edilen veriler sistematik metafor analizi ile çözümlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin, ısıнын maddeye etkisi konusunda kaynama, erime, genleşme, buharlaşma ve yoğunlaşma kavramlarına yönelik toplam 285 geçerli metafor oluşturduğu belirlenmiş, bunların analizi ile her bir kavram için 4 farklı kategori oluşturulmuştur. Her bir kavram için sınıf düzeyi arttıkça kavramların günlük yaşam, çevre ve teknoloji ile ilişkilendirilmesi ve soyut kavramlar üzerinden benzetim yapılması konusunda pozitif anlamda doğru orantı olduğu belirlenmiştir.

Özbuğutu (2018), fen bilgisi öğretmen adaylarının "evrim" kavramı ile ilgili algılarını metaforlarla belirlemeyi amaçlamıştır. Olgubilim araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada 99 öğretmen adayı örneklemini oluşturmuştur. Verilerin "evrim..... gibidir, çünkü" şeklindeki formun doldurulması ile elde edildiği çalışmada içerik analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının evrim kavramıyla ilgili açıklamalarının literatürdeki evrim kavramıyla uyumlu olduğu, oluşturulan metaforların kategorize edilmesiyle de “farklılaşma ve değişimin ifadesidir, belirsizliğin ifadesidir, sürekliliğin ifadesidir, bilimselliğin ifadesidir, hayatın ifadesidir ve ihtiyacın ifadesi” gibi kategorilere ulaşılmış ve algılarının az da olsa olumsuz olduğu belirlenmiştir.

Ekici (2016), biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin sahip oldukları algıları metaforlar yardımıyla belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Nitel araştırma modeline göre hazırlanan çalışmada olgu bilim (fenomenoloji) deseni kullanılmış ve araştırmanın örneklemini 46 biyoloji öğretmen adayından oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının mikroskop kavramına yönelik

algılarını belirlemek için “mikroskop... gibidir, Çünkü...” cümlesini içeren bir form ile veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının 49 metafor oluşturdukları ve öğretmen adaylarının mikroskobun kullanım amacına yönelik bilişsel yapılarının olduğunu gösteren metaforlar olduğu belirlenmiştir. Oluşturulan metaforların analizleri sonucunda dört kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler, “kullanım işlevi açısından”, “teknik yapısı/ yapısal özelliği açısından”, “duyuşsal açıdan” ve “insanlığa katkısı açısından” şeklinde belirlenmiş ve en fazla metaforun “kullanım işlevi açısından” kategorisinde olduğu tespit edilmiştir.

Korkmaz ve Ünsal (2016), yaptıkları çalışmada okul öncesi öğretmenlerin teknoloji kavramına ilişkin sahip oldukları algıları, metaforlar aracılığıyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Fenomonolojik (olgu bilim) deseninin kullanıldığı çalışmanın örneklemi 76 okul öncesi öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “teknoloji ... gibidir/benzer; çünkü ...” ifadesinin yer aldığı form kullanılmıştır. İçerik analizi tekniği ile çözümlenen veriler ışığında öğretmen adaylarının 57 geçerli metafor ürettiği belirlenmiştir. Analizler adayların önemli bir kısmının teknolojiyi birçok karşılaşılan probleme çözüm olarak gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin oluşturduğu bazı metaforların orijinal metafor olmasına rağmen bazılarında kaynak ile hedef arasında uygun ilişki kurulmadan, yüzeysel olarak yapıldığı belirlenmiştir.

Derman (2014), ortaöğretim öğrencilerinin kimya kavramına yönelik metaforik algılarını ortaya çıkarmayı amaçladığı bir çalışma yapmıştır. olgu bilim (fenomenoloji) araştırma deseni ile yürütülen çalışmanın örneklemi 1093 lise öğrencisidir. “Kimya ... gibidir; çünkü ...” cümlesinin yazılı olduğu bir form ile toplanan veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin oluşturdukları metaforların düzenlenmesiyle altı kategori oluşturulmuştur. bu kategoriler “kimyanın yapısı ve işleyişi”, olguları anlama aracı olarak kimya, hayatın içinde bir yapı olarak kimya, simyadan kimyaya, sevilmeyen, zor ve karışık bir ders olarak kimya ve sevilen, eğlenceli, kavranabilir bir ders olarak kimya” şeklindedir. Oluşturulan kategoriler içinde en fazla metaforun ise “kimyanın yapısı ve işleyişi” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.

Akçay (2016), farklı branşlardaki öğretmen adaylarının biyoteknoloji kavramına yönelik metaforik algılarını belirlemeyi amaçladığı bir çalışma yapmıştır. Olgü bilim araştırma deseninin kullanıldığı çalışmada tipik durum örnekleme yöntemine uygun olarak üç farklı branştan 135 öğretmen adayı ile örneklem oluşturulmuştur. çalışmada veriler anket yöntemiyle elde edilmiştir. İki bölümden oluşan ankette metaforlar “biyoteknoloji ... gibidir, çünkü ...” cümle kalıbının doldurulması ile belirlenmiştir. Elde edilen verilerin içerik analizi ile çözümlenmesi sonucunda öğretmen adaylarının 77 farklı metafor ürettiği ve metaforların düzenlenmesi ile yenilik, gereklilik, avantaj, araç ve tehdit gibi kategoriler oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının tamamına yakınının biyoteknolojiye karşı olumlu algılarının olduğu belirtilmiştir. Ayrıca adayların biyoteknolojiye yönelik algılarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği de çalışmada ulaşılan diğer sonuçlar arasında yer almaktadır.

Aktamış ve Dönmez (2016), ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine, bilime, fen bilimleri öğretmenine ve bilim insanına yönelik metaforik algılarını belirlemek için olgu bilim deseninde bir çalışma yapmışlardır. 5, 6, 7, ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 245 öğrenciden oluşan örneklem grubuna veri toplama aracı olarak “fen bilimleri dersi....gibidir; çünkü”, “fen bilimleri öğretmeni gibidir. Çünkü..... ”, “bilim gibidir. Çünkü”, “bilim insanı gibidir. Çünkü.....” ifadelerinin yer aldığı bir form kullanılmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerinin çoğunluğunun fen bilimleri dersini “bilim, deney, hayat” gibi birçok bileşeni içerisinde bulunduran yapılar topluluğu olarak nitelendiği belirlenmiştir.

Arık ve Benli Özdemir (2016), fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik metaforik algılarını araştırmıştır. Olgü bilim araştırma deseninin kullanıldığı çalışmada örneklem 3. sınıfta öğrenim gören 72 fen ve teknoloji öğretmen adayından oluşturulmuştur. İçerik analizi ile çözümlenen veriler 51 adet metaforun üretildiğini göstermiş ve bu metaforlar dokuz kategoriye ayrılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada katılımcıların çoğunluğunun fen laboratuvarı ile ilgili olarak olumlu metafor ürettikleri, bu metaforlar içinde en fazla mutfak metaforunun kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının laboratuvara ilişkin algılarının; laboratuvarda bulunan malzemelere, yapılan deneylere, deneylerin

özelliklerine ve dersin süresine ilişkin düşünceler kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Çalışmada adayların oluşturdukları metaforların incelenmesi ile laboratuvara yönelik bazı sıkıntıların olmasına rağmen fen laboratuvarının tamamen olumsuz olmadığı düşüncesine ulaşılmıştır.

Kurt ve Sarı (2019), Millikan deneyinin anlatımında yer alan ve ders kitaplarında yaygın olarak bulunan “parlayan yıldızlar” metaforunun öğretmen adaylarındaki algılarını araştırmak, böylece bu metaforun öğrenmeyi kolaylaştıran mı yoksa zorlaştıran bir yapısının mı bulunduğunu irdelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Olgu bilim araştırma modeline uygun olarak yürütülen çalışmada örneklem elektrik dersini alan 10 fizik öğretmen adayından oluşturulmuştur. Veri toplama aracı iki aşamadan oluşturulmuştur. Birinci aşama görsel öge ve çizimler içeren açık uçlu bir metafor sorusu içermektedir. İkinci aşama ise mülakattan oluşmaktadır. Betimleme, ilişkilendirme ve yorumlama aşamalarını içeren bir süreçle veriler analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, metaforların soyut kavramları somutlaştırmada başarılı bir öğrenme aracı olduğunu fakat Millikan Deneyinin aktarımında yer alan metafor ifadesinin tüm deneyin doğru anlaşılmasını engellediği tespit edilmiştir.

Alger (2009), yaptığı çalışmada öğretmenlerin öğretime yaklaşımları ile ilgili metaforlarını incelemiştir. Tarama modelinin kullanıldığı ve örneklem grubunun 110 öğretmenden oluştuğu çalışmada veriler anketlerle toplanmıştır. Araştırmanın bulguları, öğretmenlerin öğretimle ilgili metaforlarının zamanla değiştiğini, öğretmenlerin öğretmen merkezli bir öğretim metaforundan zamanla öğrenci merkezli öğretim metaforuna doğru değiştiğini göstermiştir.

Yener ve Özkadif (2010), tarafından yapılan çalışmada biyoloji, fen bilimleri ve ilköğretim öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma 212 öğretmen adayı ile yapılmış ve veriler “hücre gibidir... çünkü...” ve “hücre... gibidir, çünkü...” gibi ifadelerin yer aldığı bir form ile toplanmıştır. Nitel analiz teknikleri ile çözümlenen veriler değerlendirilirken bölüm farklılığına göre adaylar hangi metaforları oluşturduğu ve algılarında farklılık olup olmadığı da incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda hücre kavramı için oluşturulan metaforlar, “yönetici, denetleyici, yapı taşı, bilgi deposu,

kooperatif , ilişki” gibi 6 kategori altında toplanmış ve bu kategorilerin öğretmen adaylarının kişisel algılarını ortaya çıkarmada etkili olduğu düşünülmüştür.

Literatür incelendiğinde metaforik algıları belirlemeye yönelik çok sayıda ulusal (Akçay, 2016; Arık ve Benli Özdemir 2015; Korkmaz ve Ünsal, 2016; Köseoğlu 2017; Yapıcı, 2015) ve uluslararası çalışma (Alger, 2009; Clarken, 1997; Leavy, Mcsorley and Bote, 2007) olduğu görülmektedir. Fakat bu çalışmalar incelendiğinde temel fen konu ve kavramına yönelik metaforik algıları belirleme amaçlı çalışmanın çok sınırlı olduğu, ayrıca geleceğin öğretmenleri olan fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının temel fen konu ve kavramlarına yönelik algılarını metaforlar yoluyla belirlemenin alana katkı sağlayacağı, eğitim sisteminin değerlendirilmesinde bilgi verici olacağı ve program geliştiricilere faydalı olacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Amacı

Bu çalışma fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının temel fen konu ve kavramlarına yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla belirlemek amacıyla yapılmıştır. Pek çok fen konu ve kavramı soyut özellikleri, gözle görülememeleri ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin zor olmasından dolayı öğrencilerde moleküler düzeyde bir kavramsal anlayış gelişmemekte ve bu da ileri öğrenmeleri de olumsuz olarak etkilemekte ve kavram yanlışlarına sebep olmaktadır. Öğretmenlerin sahip oldukları kavramsal yapı onların yetiştireceği öğrencilerin sahip olacağı kavramların da belirleyicisi olacaktır. Dolayısıyla öğrencilerin doğru bir kavramsal anlayışa sahip olmaları öğretmenlerinin yanlışından uzak, doğru bir şekilde ilişkilendirilmiş kavramsal anlayışa sahip olmalarına bağlıdır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının metaforlar yardımıyla temel fen konu ve kavramlarını nasıl algıladıklarını belirlemiş olmak ileride onların sunacağı öğretim içeriğine ve kavramları sunmadaki önemlerine de yansıyacaktır.

Ayrıca bu çalışmayla ilköğretim kademesinde görev yapacak olan öğretmen adaylarının algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Çünkü ilköğretim bireyin eğitim hayatında en önemli basamak olup, gelecekte alacağı rol büyük oranda ilköğretimde şekillenir. İlköğretim ve ortaöğretim döneminde temel fen konu ve kavramlarının doğru bir şekilde oluşturulmuş olması ileri düzey konuların öğrenilmesinde de etkili olacaktır (Sözen ve Bolat, 2014).

2.2 Araştırma Yöntemi

Bu çalışma tarama modelinde bir çalışmadır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir modeldir. Bu modelde araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır, olayları herhangi bir şekilde değiştirme ve etkileme çabası gösterilemez (Karasar, 2012).

2.3 Çalışma Grubu

Bu çalışmanın örneklem grubu ulaşılabilirlik örnekleme yöntemi dikkate alınarak oluşturulmuştur. Ulaşılabilirlik örnekleme yönteminin seçilmesindeki amaç,

araştırmaya pratiklik ve hız kazandırmaktır. Bu yöntemle araştırmacı, kolay ulaşılacak bir durumu seçer (Şimşek ve Yıldırım, 2004). Örneklem grubu Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği anabilim dalından 128 ve fen bilgisi anabilim dalından 65 öğretmen adayından oluşmaktadır.

2.4 Veri Toplama Aracı

Lancor (2014), metaforların bireylerin dünyayı anlamlandırma ve yapılandırmalarına yönelik güçlü bir zihinsel haritalama ve modelleme aracı olduğunu belirtmektedir. Zihnimizde yer alan soyut kavramlar metaforlar yoluyla somutlaştırılabilir. Bu nedenle bu çalışmada öğretmen adaylarının fen konu ve kavramlarına yönelik algılarını belirlemede metaforlar kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 16 temel fen konu ve kavramını içeren bir form kullanılmıştır. Formda yer alacak konu ve kavramların seçiminde öncelikle çok sayıda fen konu ve kavramı içeren bir havuz oluşturulmuştur. Bu konu ve kavramlar arasından daha temel olduğu ve pek çok fen konu ve kavramıyla da ilişkili olduğu düşünülenlerin ele alınmasına karar verilmiştir.

Öğretmen adaylarının algılarının belirlenmesinin amaçlandığı kavramlar, hücre, dolaşım sistemi, solunum sistemi, enerji, kimyasal bağ, ses, ışık, kromozom, DNA, besin zinciri, sindirim sistemi, kuvvet, elektrik, atom, sıcaklık, ısı şeklindedir. Metaforların oluşturulabilmesi için üç öge dikkate alınır (Forceville, 2002; akt. Akgün, Doğan, Duruk ve Gülmez Güngörmez, 2017). Metaforun konusu (örneğin; okul bir arıtma şirketi gibidir, cümlesindeki okul sözcüğü), metaforun kaynağı (örneğin; okul bir arıtma şirketi gibidir, cümlesindeki arıtma şirketi kavramı) ve metaforun kaynağından metaforun konusuna atfedilmesi düşünülen özellikler (örneğin; okul bir arıtma şirketi gibidir. Çünkü her kültürden, her bölgeden gelen öğrenciler okulda eğitilir ve toplumun istediği bir vatandaş şeklinde tekrar topluma kazandırılır). Bu çalışmada kullanılan formda bu üç öge dikkate alınarak hazırlanmış ve formda yer alan ifadeler “Hücre..... gibidir. Çünkü.....” şeklindedir. Bu ifade biçimiyle öğretmen adaylarının algılarını daha rahat yansıtabileceği ve gerekçelendirebileceği düşünülmektedir. Hazırlanan form iki fen eğitimi alan uzmanı tarafından incelenmiş geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Daha sonra oluşturulan form öğretmen adaylarına verilerek belirtilen temel fen konu ve kavramlarına yönelik ifadeleri doldurmaları istenmiştir. Veri toplama aracı uygulanmadan önce her

iki bölümdeki öğretmen adaylarına metaforlarla ilgili bilgi verilmiş olup daha sonra uygulama yapılmıştır. Öğretmen adaylarından, düşüncelerini rahatlıkla, çekinmeden ifade edebilmeleri için formlara isim belirtmemeleri istenmiştir.

2.5 Veri Analizi

Öğretmen adaylarının 16 temel fen konu ve kavramıyla ilgili metafor geliştirirken hedef kavramla ilgili önceki tecrübeleri ve yaşantılarından hareketle oluşturdukları ön bilgi ve tutumlarının belirleyici olduğu kabul edilmiştir. İlgili kavrama ait birincil bilişsel niteliğin metafor bulma sürecine rehberlik ettiği, bu nitelikte uyumlu metafor oluşturma çabası içerisinde oldukları varsayılmıştır. Ayrıca çalışma yürütülürken öğretmen adaylarının veri toplama araçlarındaki ifadelere gerçek düşüncelerini yansıttıkları kabul edilmiştir.

Veri toplama araçlarından elde edilen bulguların analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi; toplanan verilerin detaylı ve derinlemesine analizidir. İçerik analizi, birbirine benzeyen verileri belli kavram ve temalar çerçevesinde bütünleştirerek, okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlemek ve yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek 2004).

Bu çalışmada verilerin analizinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

- 1- İlk olarak hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmen adaylarının her bir kavram için oluşturduğu metaforlar sıralanmıştır. Sıralama yapılırken öğretmen adayının metaforu açıkça belirtip belirtmediğine dikkat edilmiştir.
- 2- Boş bırakılan ve herhangi bir metaforun oluşturulmadığı kavramlar, metaforun üretildiği fakat geçerli mantıksal dayanak sunulmayan, birden fazla metafor oluşturulan kavramlar ilgili öğretmen adayı için analize dahil edilmemiştir. Aşağıda bu geçersiz sayılan metaforlara bazı örnekler yer almaktadır.
“Isı soba gibidir. Çünkü ısıtır.”
“Işık nokta gibidir. Çünkü ışık noktadan çıkar.”
“Sindirim sistemi öğretmen gibidir. Çünkü öğrenciyi susturur.”
- 3- Belirlenen metaforlar oluşturulma sayısına bağlı olarak yüzde değer hesaplanmış ve her bir kavram için ayrı verilmiştir.

- 4- Her bir metaforun gerekçe kısmında yer alan ifadeler dikkate alınarak her bir kavram için ayrı ayrı kodlama yapılmıştır. Oluşturulan kodlar listelenmiştir.
- 5- Oluşturulan kod listesinden faydalanılarak kategoriler oluşturulmuştur. Kategorilerin oluşumunda aynı hedef alana yönelik farklı metaforlardan bu hedef alana atfedilen özelliklerin benzerliklerine göre aynı kategori altında toplanması işlemi yapılmıştır.

Bu araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması için veri analiz süreci ayrıntılı olarak açıklanmış, oluşturulan kategorilere ait örnek alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca analizler ikinci bir araştırmacı tarafından da yapılmıştır. Analizlerde araştırmacılar arasında %80 uyum olduğu belirlenmiştir. Bu uyum yüzdesi belirlenirken Miles ve Huberman (1994)'ın önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır.

$$\text{Güvenirlik} = (\text{görüş birliği}) \div (\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}) \times 100$$

Uyum sağlanamayan kavramlarda her iki araştırmacı tartışarak ortak bir kararda birleşmiştir.

3. BULGULAR

Adayların bazı temel fen konu ve kavramlarına ilişkin oluşturdukları metaforlar ve bu metaforların benzerliklerine göre oluşturulan kod, kategori, metaforlar ve frekans değerleri aşağıda tablolar halinde yer almaktadır.

Tablo 1- Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Yaşam için gerekli yapı	Parça-bütün	Güneş (1) ev (1) araba (1) yapboz (1) ayçiçeğindeki her bir çiçek (1) gezegen (1) nar (1) su damlası (1) tuğla (1) kıvılcım (1) dünya (1)
	Olmazsa olmaz	Çark (1) araba motoru (1) oksijen (1) su (2) güneş (1) toprak (1)
	Temel kaynak	Su (1)
	En küçük hal	Yeni doğan bir bebek (1)
	Yapı	Yemek (1) bal peteği (1) dünya (1)
	Yapıtışı	Tohum (1) insan (1) tuğla (1) yapıtaşı (1)
	Yapı birimi	Bir okuldaki öğrenciler (1) ailenin en küçük ferdi (1)
	Başlangıç	Onun kalbi (1)
	Sağlam olan	Fabrika (1)
	Küçük	Kıvılcım (1)
	En temel birim	En temel birim (1)
	Canlıdır	İnsan (2)
Düzeni ve yönetimi sağlayan	İşlev	Karınca (1) fabrika (6) kalp (1) insan (1) çok fonksiyonlu makine (1) dünya (1) duvar (1) çiçek (1)
	Düzen	Gezegenler (1)
	Sistem	Holding (1) kum (1)
	Düzeni sağlayan	Evin annesi (1)
	Yönetim	Vücudun yöneticisi (1)
Farklılık gösteren bir yapı	Çeşitli	Mozaik (1) bilgisayar parçaları (1)
Yaşam alanı sağlayan	Yaşam alanı	Dünya (2) evren (1) ev (1) fabrika (1) çalışan işçi fabrikası (1) buzdolabı (1)

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik olarak 61 geçerli metafor oluşturduğu ve bu metaforlardan 3'ünün (fabrika, insan ve dünya) birden fazla öğrenci tarafından kullanıldığı yukarıdaki Tablo 1'den anlaşılmaktadır. Ayrıca

oluşturulan metaforların içerik analizi ile 19 kod oluşturulmuştur. Bu kodların benzer özellik gösterenlerin aynı kategori altında toplanması ile “yaşam için gerekli yapı”, “düzeni ve yönetimi sağlayan”, “farklılık gösteren bir yapı”, “yaşam alanı sağlayan” olmak üzere toplam 4 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler incelendiğinde en fazla metaforun “yaşam için gerekli” ve “düzeni ve yönetimi sağlayan” kategorilerinde olduğu görülmektedir. Bu kategoriler öğretmen adayları tarafından hücre kavramının zihinlerinde önemli bir yere sahip olduğunu, bu kavramı değerli bulduklarını göstermektedir.

Aşağıda oluşturulan metaforlara ilişkin bazı örnek öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

“Hücre su gibidir. Çünkü yaşamın temel kaynağı hücredir” (temel kaynak)

“Hücre yeni doğan bir bebek gibidir. Çünkü yeni doğan gibi insanın en küçük halidir” (en küçük hal)

“Hücre gezegenler gibidir. Çünkü bütün ve düzenlidir” (düzen)

“Hücre evren gibidir. Çünkü içerisinde bir takım nesneler bulundurur” (yaşam alanı)

“Hücre mozaik gibidir. Çünkü bütün bir çeşitlilik gösterir” (çeşitli)

“Hücre dünya gibidir. Çünkü onunda farklı katmanları vardır” (yapı)

“Hücre tuğla gibidir. Çünkü tuğla bir araya gelince yapı oluşturur, hücreler bir araya gelince canlıyı oluşturur” (parça-bütün)

“Hücre bilgisayar parçaları gibidir. Çünkü bilgisayar parçalarının içini açtığında birçok şey çıkar” (çeşitli)

“Hücre ailenin en küçük ferdi gibidir. Çünkü hücre de canlının en küçük yapı birimidir” (yapı birimi)

“Hücre insan gibidir. Çünkü canlıdır” (canlıdır)

“Hücre tuğla gibidir. Çünkü hücre vücudumuzun en küçük yapıtaşısıdır, tuğla da binanın” (yapıtaşı)

“Hücre onun kalbi gibidir. Çünkü her şey orda başlıyor” (başlangıç)

“Hücre çok fonksiyonlu makine gibidir. Çünkü birçok işlev içinde işlenir” (işlev)

“Hücre holding gibidir. Çünkü bütün organeller bir sistem içindedir” (sistem)

“Hücre çark gibidir. Çünkü nasıl bir dişlinin çarkları olmazsa çalışmaz, bizimde hücrelerimiz olmazsa olmaz” (olmazsa olmaz)

“Hücre fabrika gibidir. Çünkü fabrikanın dış duvarları çok kuvvetli ve sağlam bu yüzden hücre zarına benzetebiliriz” (sağlam olan)

“Hücre evin annesi gibidir. Çünkü anne yönetimi ve düzeni sağlar” (düzeni sağlayan)

“Hücre kıvılcım gibidir. Çünkü çok küçüktür” (küçük)

“Hücre en temel birim gibidir. Çünkü her şey onunla başlar” (en temel birim)

“Hücre vücudun yöneticisi gibidir. Çünkü bütün her şey hücrelerle olur” (yönetim)

Tablo 2- Sınıf öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Canlıyı oluşturan mekanik bir sistem	En küçük yapı	Canlının en küçük yapısı (1) atom (6) direk (1) nokta (3) aile (1) küçük çocuklar (1) çekirdek (1) canlının en küçük yapı birimi (3) maddenin en küçük yapısı (1) çekirdek aile (1) toplum (1) toplumu oluşturan insan (1) kaju (1) kum (2) mikrop (1) ev (2) bilye (1) karınca (1) çakıl taşı (1) tespih (1) ağaç (1) zerre (1)
	Makine gibi	Fabrika (3) bir apartman (1) makine (1) işletim merkezi (1) motor (1) sürekli koşuşturan robotlar (1)
	Yapı taşı	Bilgi (1) gökkuşağı (1) dünyadaki insanlar (1) duvar taşı (1) tuğla (2) dünyanın çekirdeği (1)
	Parçalı yapı	Nar (2) çekirdek (2) aile (1) evren (1) ev (1) oda (1)
	Temel yapı	Evin babası (1) inşaatın temeli (1) iskelet (2)
	Yuvarlak	Top (2) fındık (1)
Belli bir ömrü olan ve bölünerek çoğalan, yaşam için gerekli bir şey	Yaşam için gerekli	Evin annesi (1) oksijen (1) su (1) ayrılmaz bir parça (1) bir binanın temeli (1) nefes (1)

Tablo 2 Devam - Sınıf öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Etrafı sarılı	Çekirdek içi (1) soğan (2) duvarları olan ev (1) mandalina dilimi (1) duvar (1)
Belli bir ömrü olan	Köpük (1) sevgi (1) insan (1)
Bölünen	Soğan (2)

Sınıf öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik olarak oluşturdukları metaforlardan 74'ü geçerli olarak kabul edilmiş ve Tablo 2 de bu metaforlara ve onların içerik analizine yer verilmiştir. Oluşturulan metaforlar incelendiğinde en fazla “en küçük yapı” ve “makine gibi kodlarına uygun metafor oluşturulduğu” görülmektedir. Oluşturulan bu 74 metafor benzerlikleri dikkate alınarak 10 kod içinde sınıflandırılmıştır. Bu kodlar “canlıyı oluşturan mekanik bir sistem”, “belli bir ömrü olan ve bölünerek çoğalan, yaşam için gerekli bir şey” isimli kategoriler altında yer almıştır. Yukarıdaki tablo incelendiğinde bu iki kategoriden yola çıkarak hücre kavramının sınıf öğretmen adaylarının zihinlerinde değerli bir kavram olarak yer aldığı görülmektedir. Hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmen adaylarının oluşturduğu metaforlar, kod ve kategoriler incelendiğinde hücre kavramının canlıda hayati görevleri olan, yaşam için önemli, gerekli bir yapı olarak algılandığı söylenebilir. Aşağıda sınıf öğretmen adayları tarafından oluşturulan geçerli metaforlara ilişkin bazı örnek öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

“Hücre köpük gibidir. Çünkü köpük gibi devamlı çoğalır ve yok olur” (belli bir ömrü olan)

“Hücre findık gibidir. Çünkü yuvarlaktır” (yuvarlak)

“Hücre aile gibidir. Çünkü hücre nasıl bir insanın temel yapısı ise ailede sosyal yapının temelini oluşturur” (en küçük yapı)

“Hücre iskelet gibidir. Çünkü vücudun temel yapısıdır” (temel yapı)

“Hücre aile gibidir. Çünkü burada da çok sayıda bileşen var” (parçalı yapı)

“Hücre bilgi gibidir. Çünkü tek olunca anlamsız, birleşip sıralanınca işlevseldir” (yapı taşı)

“Hücre soğan gibidir. Çünkü bölünüyor” (bölünen)

“Hücre fabrika gibidir. Çünkü fabrikanın dış kuvvetlerini sağlar ve fabrikayı dış etkenlerden koruduğu için hücre zarına benzetiriz” (makine gibi)

“Hücre duvar gibidir. Çünkü içerdekileri çevreleme durumu vardır” (etrafı sarılı)

“Hücre evin annesi gibidir. Çünkü evin olmazsa olmazıdır” (yaşam için gerekli)

“Hücre sürekli koşuşturan robotlar gibidir. Çünkü biz uyurken bile onlar vücudumuzda çalışır” (makine gibi)

Tablo 3- Fen bilgisi öğretmen adaylarının dolaşım sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Vücuttaki her yere ulaşmak	Döngüsel	Aile (1) bir şehir yolları (1) labirent (1) kitap (1) su döngüsü (1) su deposu (1) bir çark düzeni (1)
	Her yeri dolaşır	Yollar (1) akarsu (1) tren (1) futbol topu (1)
	Gidilecek yerler	Yollar (1)
	Her yerde bulunma	Kan (1)
Bir düzen içinde çalışmak	Sistem	Grup çalışması (1) deniz (1) trafik kuralları (1)
	Ev tesisatı	Su tesisi (1)
	Şebeke	Şehir su şebekesi (1)
	Makine	Fabrikalar (1)
	Vücudu saran	Kablolar (1)
Dinamik olmak	Hareketlilik	Taksi (1) tren (1) otobüsle seyahat (1) nehir (1) 2 numara dolmuşlar (1) yol (3) su hortumu (1) öğretmenin tüm sınıfı gezmesi (1)
	Taşıma	Ulaşım (1) elektrik direği (1) taksici (1) su kanalı (1) su boruları (1)
Kompleks bir yapı	Farklı şeylerden oluşur	İp yumağı (1)
	Karışık	Lunapark (1)
	Karmaşık	İstanbul (1) labirent (1)
Yaşam için önem	Gereklilik	Araba motoru (1) mürekkep (1)
	İhtiyaç	Kanal (1)

Tablo 3 Devam - Fen bilgisi öğretmen adaylarının dolaşım sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Temizlemek	Temiz ve kirliyi ayıran	Su boruları (1)
	Temizleme	Çamaşır makinesi (1)
	Kirleri temizler	Evi su ile temizlemek (1)

Tablo 3 de yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarının dolaşım sistemine yönelik oluşturdukları metaforlar incelendiğinde 45 geçerli metafor oluşturulduğu görülmektedir. Bu metaforlardan “yol” ve “su döngüsü” metaforu hariç diğer metaforlar birer öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Metaforların gerekçe kısımlarının incelenmesi ile 19 farklı kod oluşturulmuş ve bu kodlar “vücuttaki her yere ulaşmak”, “bir düzen içinde çalışmak”, “dinamik olmak”, “kompleks bir yapı”, “yaşam için önem”, “temizlemek” gibi 6 farklı kategoriye meydana getirmiştir. Kategorilerin analizi ile dolaşım sistemi konusunun fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinlerinde tüm vücuda ait dinamik ve kompleks bir yapıya sahip olan ve vücudun temizleme görevi olan hayati bir sistem olarak algılandığı, oldukça hayati fonksiyonları olan bir yapı olarak düşünüldüğü anlaşılmaktadır. Aşağıda öğretmen adayları tarafından oluşturulan bu algıyı destekleyecek bazı metaforlara ilişkin bazı örnek ifadeler yer almaktadır.

“Dolaşım sistemi yollar gibidir. Çünkü bütün her yeri dolaşır” (her yeri dolaşır)

“Dolaşım sistemi lunapark gibidir. Çünkü çok karışıktır” (karışık)

“Dolaşım sistemi su boruları gibidir. Çünkü temiz ve kirli suyu birbirinden ayıracak sistemler vardır” (temiz-kirli ayırmak)

“Dolaşım sistemi su tesisi gibidir. Çünkü su tesisi bütün evi geçerek dolaşır” (ev tesisatı)

“Dolaşım sistemi kablolar gibidir. Çünkü tüm vücudumuzu sarar” (vücudu saran)

“Dolaşım sistemi ip yumağı gibidir. Çünkü farklı şeylerden oluşur” (farklı şeylerden oluşur)

“Dolaşım sistemi taksi gibidir. Çünkü ikisi de hep geziyor” (hareketlilik)

*“Dolaşım sistemi evi su ile temizlemek gibidir. Çünkü içimizdeki kirlilikleri atıyor”
(kirliliği temizler)*

*“Dolaşım sistemi grup çalışması gibidir. Çünkü dolaşım sistemini oluşturan yapılar
bir araya gelerek sistemi oluşturur” (sistem)*

*“Dolaşım sistemi kanal gibidir. Çünkü tarlaların sulanması için kanala ihtiyaç var,
bizimde dolaşım sistemine ihtiyacımız var” (ihtiyaç)*

*“Dolaşım sistemi yollar gibidir. Çünkü gidilecek her yer önceden belli” (gidilecek
yerler)*

*“Dolaşım sistemi çamaşır makinesi gibidir. Çünkü amaşır makinesi gibi önce kirli
kan temizlenir sonra vücuda pompalanır” (temizleme)*

*“Dolaşım sistemi araba motoru gibidir. Çünkü motor bozulursa araba gidemez”
(gereklilik)*

*“Dolaşım sistemi şehir su şebekesi gibidir. Çünkü küçük dolaşım evdeki tesisat,
büyük dolaşım şehir tesisatı” (şebeke gibidir)*

*“Dolaşım sistemi elektrik direği gibidir. Çünkü kanı paylaşır. Elektrik direği de
elektrik taşır” (taşıma)*

*“Dolaşım sistemi fabrikalar gibidir. Çünkü organlar sürekli makine gibi çalışır”
(makine)*

*“Dolaşım sistemi labirent gibidir. Çünkü baştan sona karmaşık bir yapıdadır”
(karmaşık)*

*“Dolaşım sistemi su deposu gibidir. Çünkü depodan çıkan su er ya da geç depoya
geri dönecektir” (döngüsel)*

*“Dolaşım sistemi İstanbul gibidir. Çünkü çok karmaşıktır ve bir o kadar da ilgi
ekicidir” (karmaşık)*

Tablo 4- Sınıf öğretmen adaylarının dolaşım sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Dinamik bir sistem	Dolaşan	Otobüs (2) karayolları (2) araba (2) su (2) bahçıvan (1) evdeki su tesisatları (1) su borusu yol (1) bir ülkenin yolları (1) otobüs (1) araba (1) su borusu tesisatı (1)
	Sürekli akan	Otoban (1)
	Sürekli hareket	Çalışan insanlar (1) saat (1)
	Akan	Elektrik devresi (1) elektrik akımı (1) boru (1) çeşme (1) pompa (1)
	Döngüsel	Kalorifer sistemi (1) çalışma makinası (1) sürekli çalışan saat (1) gece ve gündüz oluşumu (1)
	Aktaran	Damar (1)
Kompleks bir sistem	Karmaşık	Sarmaşık (1) yol (1) karayolları (1) labirent (2) yol (1) trafikteki araçlar (1) karışık iplik (1)
	İletişim ağı	İletişim ağı (1)
Yaşam için gerekli şeyleri vücuda dağıtan bir yapı	Taşıyan	Kargocu (1) yollar (1) karmaşık bir tünel (1) su boruları (2) hortum (1) yol (1) su şebekesi (1) nakliyat arabası (1)
	Dağıtan	Bir hortum (1)
	İhtiyaç karşılayan	Bir kargo şirketi (1)
	Yaşam için gerekli	Su kanalları (1)

Sınıf öğretmen adaylarının dolaşım sistemi konusuna yönelik oluşturdukları metaforlar ve bunlara ait içerik analizi sonuçlarının yer aldığı Tablo 4 incelendiğinde 50 geçerli metafor oluşturulduğu, bunlardan 7 metaforun birden fazla öğrenci tarafından kullanıldığı ve geri kalan 43 metafor birer öğrenci tarafından oluşturulduğu görülmektedir. Bu metaforlar incelendiğinde 12 kod oluşturulmuş ve bu kodlar benzerliklerine göre “dinamik bir sistem”, “kompleks bir sistem”, “yaşam için gerekli şeyleri vücuda dağıtan bir yapı” gibi 3 kategori altında toplanmıştır. Yukarıdaki tablo incelendiğinde en fazla metafor üretilen kategorinin “dinamik bir sistem” kategorisi olduğu görülmektedir. Oluşturulan kategoriler sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer bir algıya sahip olduğunu ve

dolaşım sistemini kompleks ve yaşam için gerekli, önemli bir sistem olarak algıladıklarını göstermektedir.

Aşağıda ğretmen adaylarının sahip oldukları algıyı yansıtabilecek bazı metafor örneklerini içeren ğrenci alıntıları yer almaktadır.

“Dolaşım sistemi otoban gibidir. Çünkü sürekli akış içindedir” (sürekli akan)

“Dolaşım sistemi bir kargo şirketi gibidir. Çünkü herkesin ihtiyaını evine kadar getirir” (ihtiyaı karşılayan)

“Dolaşım sistemi elektrik sistemi gibidir. Çünkü karışık ama sistemlidir” (karmaşık)

“Dolaşım sistemi nakliyat arabası gibidir. Çünkü her yere taşıma yapar” (taşıyan)

“Dolaşım sistemi otobüs gibidir. Çünkü her yeri dolaşır ve düzeni sağlar” (dolaşan)

“Dolaşım sistemi çalışma makinası gibidir. Çünkü belli bir yerden başlayıp yine aynı yere geliyor” (döngüsel)

“Dolaşım sistemi otobüs gibidir. Çünkü her yeri dolaşır” (dolaşan)

“Dolaşım sistemi iletişim ağı gibidir. Çünkü sürekli bir iletişim vardır” (iletişim ağı)

“Dolaşım sistemi su boruları gibidir. Çünkü içinde bir şeyler taşınır” (taşıyan)

“Dolaşım sistemi boru gibidir. Çünkü tıpkı bir borudaki akan su gibidir” (akan)

“Dolaşım sistemi bir hortum gibidir. Çünkü kanı vücuda yollar dolaştırır” (dağıtan)

“Dolaşım sistemi çalışan insanlar gibidir. Çünkü sürekli hareket eder” (sürekli hareket)

“Dolaşım sistemi su kanalları gibidir. Çünkü su kanalları olmazsa bahçeleri sulayamayız, dolaşım olmasa yaşayamayız” (yaşam için gerekli)

Tablo 5- Fen bilgisi öğretmen adaylarının solunum sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Temizleme	Kirli-temiz değişimi	Klima (2) alışveriş (1) araba (1) baca (1) ağaç (2) nankör bir insan (1) fabrika (1)
	Hava girişi-çıkışı	Pompa (1) piston (1) oksijen tüpü (1) balon (4) hava balonu (1)
	Hava filtresi	Fabrika bacaları (1)
	Temizleme	Atık su kanalı (1)
	Nefes alıp-vermek	Ağaç (1)
Yaşam için zorunluluk	Gereklilik	Su (1) yaşam (1) havadaki tankerin tıpası (1) oksijen tüpü (1) telefon (1) toprak (1) kalp (1) su (3) su kanalı (1) cep telefonu (1)
	Yaşam için gereklilik	Su (1) oksijen tüpü (1) bahçedeki çiçek (1) arıların polen toplaması (1) yemek yeme su içme (1) ağaç kökü (1) bir evin temeli (1) hayat (1) doğum-ölüm (1) vatan (1)

Fen bilgisi öğretmen adaylarının solunum sistemine yönelik oluşturdukları metaforların analizi ile oluşturulan yukarıda yer alan Tablo 5’den adayların 42 geçerli metafor oluşturduğu, bunlardan klima, balon, su ve ağaç metaforu birden fazla öğrenci tarafından oluşturulduğu görülmektedir. Bu metaforların analizi ile 7 kod, bu kodların benzerliklerine göre birleştirilmesi ile “temizleme” ve “yaşam için zorunluluk” gibi iki kategori oluşturulmuştur. Analizlerin yer aldığı Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının solunum sisteminin vücutta temizleme işlevi olan bir sistem olarak algılandığı, yaşamla doğrudan ilişkilendirdiği ve zihinlerinde önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci ifadelerinden örnek alıntılarda bu algıyı desteklemektedir.

“Solunum sistemi pompa gibidir. Çünkü hava akışını sağlar” (hava giriş-çıkışı)

“Solunum sistemi klima gibidir. Çünkü içerdeki kirli havayı dışarı, temiz havayı içeri verir” (kirli-temiz değişimi)

“Solunum sistemi ağaç kökü gibidir. Çünkü o olmadan ağacın yaşamı devam edemez” (yaşam için gereklilik)

“Solunum sistemi ağaç gibidir. Çünkü oda nefes alıp verir” (nefes alıp verme)

“Solunum sistemi atık su kanalı gibidir. Çünkü gereksizleri atar” (temizleme)

“Solunum sistemi fabrika bacaları gibidir. Çünkü onlarda hava filtreleri ile çalışıyor” (hava filtresi)

“Solunum sistemi nankör bir insan gibidir. Çünkü sen ona temiz havayı verirsin, o sana kötü havasını verir” (kirli-temiz değişimi)

“Solunum sistemi telefon gibidir. Çünkü günümüzdeki insanlar onsuz yaşayamazlar” (gereklilik)

Tablo 6- Sınıf öğretmen adaylarının solunum sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Mekanik bir havalandırma sistemi	Mekanik sistem	Solucan (1) pompa (2) balon (5) elektrikli süpürge (1) uçan balon (1) havalandırma boruları (1) saat (1) baca (1) tesisat borusu (1) araba (1) döngüler (1) sobadaki boru sistemi (1)
	Hava alış verişi	Fırın ve içindeki hava (1) ağaç ve bitki (1) ağaç (2) langırt (1) çiçek (1)
	Havalandırma	Havalandırma (1) sınıf (1)
	Havalandırma sistemi	Bir binanın havalandırma sistemi (1)
	Hava tüketen	Odun sobası (1)
	Gaz taşıyan	Doğalgaz sistemi (1)
	Oksijen alış verişi	Orman (1) soba (1)
Temizleme yapan ve yaşam için gerekli bir sistem	Kirli hava veren	Kömür sobası (1) egzoz (1)
	Karbondioksit veren	Bacadan tüten duman (1) soba borusu (1)
	Temizleyen	Baca (1)
	Yaşam için gerekli	Bilgisayarın ana kartı (1) güneş (2)

Tablo 6’da sınıf öğretmen adaylarının solunum sistemine yönelik olarak 38 geçerli metafor oluşturduğu, bu metaforların analizi ile de 11 kodun oluşturulduğu görülmektedir. Bu kodlar, “mekanik bir havalandırma sistemi”, “temizleme yapan ve yaşam için gerekli bir sistem” olmak üzere 2 kategori oluşturmuştur. Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer olarak solunum sisteminin temizlik işlevi olan ve yaşam için gerekli bir sistem olarak algılandığı, önemli görüldüğü belirlenmiştir. Sınıf

öğretmen adaylarında fen bilgisi öğretmen adaylarından farklı olarak solunum sisteminin mekanik bir yapıya sahip olduğu algısının da olduğu söylenebilir. Aşağıda bu algıyı yansıtan öğretmen aday ifadelerinden örnek alıntılar yer almaktadır.

“Solunum sistemi orman gibidir. Çünkü oksijen sirkülasyonu vardır” (oksijen alışverişi)

“Solunum sistemi bir binanın havalandırma sistemi gibidir. Çünkü bedeni bir binaya benzetirsek solunum sistemi de bir havalandırma şeklidir” (havalandırma sistemi)

“Solunum sistemi baca gibidir. Çünkü baca evin havasını temizler” (temizleyen)

“Solunum sistemi soba borusu gibidir. Çünkü karbondioksiti dışarı verir” (karbondioksit veren)

“Solunum sistemi fırın ve içindeki hava gibidir. Çünkü hem hava alması hem de hava vermesi lazım” (hava alış-verişi)

“Solunum sistemi doğalgaz sistemi gibidir. Çünkü gazları bir yerden başka bir yere taşır” (gaz taşıyan)

“Solunum sistemi odun sobası gibidir. Çünkü soba hava almazsa yanmaz” (hava tüketen)

“Solunum sistemi sobadaki boru sistemi gibidir. Çünkü bir düzen içinde var olur” (mekanik sistem)

“Solunum sistemi havalandırma gibidir. Çünkü harcadın mı oksijen ihtiyacımızı karşılar” (havalandırma)

“Solunum sistemi egzoz gibidir. Çünkü kötü havayı dışarı verir” (kirli hava veren)

“Solunum sistemi bilgisayarın ana kartı gibidir. Çünkü o olmazsa bilgisayar çalışamaz, solunum sistemimiz çalışmazsa bizimde hayatta kalamayacağımız gibi” (yaşam için gerekli)

Tablo 7- Fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Yaşamda ihtiyaç duyulan bir şey	Yaşam için gerekli	Hayat (3) hayatın zevki (1) benzin (2) kalp (3)
	İnsan için gerekli	Gözlük (1) su (1) böbrek (1)
Hareketli ve hareket ettiren şey	Hareket ettiren	Çikolata (3) yumurta (1) yaşam koçu (1) ıspanak (1) elektrik direkleri (1)
	Güç üreten	Baba (1) araba (1)
	Etkileyen	Silah (1) elektrik (1)
	Hareketli	Ben (1) çocuk (2) arkadaşım (1)
	Yayılan	Lamba (1)
Sahip olunan bir şey	Tükenen	Kalem (1) para (1) hayat (1)
	Alınan verilen bir şey	Eğlenceli dost (1) spor (1)
	Potansiyel olan	Dalga (1)

Tablo 7 de fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik olarak 34 geçerli metafor ürettikleri, bunların ise 10 kod ile nitelendiği görülmektedir. Kodlardan benzerlik taşıyanların bir araya getirilmesi ile üç kategori oluşturulmuştur. “Yaşamda ihtiyaç duyulan bir şey”, “hareketli ve hareket ettiren şey”, “sahip olunan bir şey” kategorileri adayların enerjiyi yaşam için önemli ve hareketle ilişkili bir kavram olarak algıladıklarını göstermektedir. Öğrencilerin oluşturdukları metafor örneklerinden alıntılarda bu algıyı desteklemektedir.

“Enerji eğlenceli dost gibidir. Çünkü etkileşime girerek enerji verilir” (alınan verilen bir şey)

“Enerji gözlük gibidir. Çünkü iyi görmeyen bir insanın gözlük kullanması gibi enerjide bizim ihtiyaçlarımız için gerekli” (insan için gerekli)

“Enerji araba gibidir. Çünkü sürekli güç üretir” (güç üreten)

“Enerji elektrik gibidir. Çünkü her şeyi etkiler” (etkileyen)

“Enerji dalga gibidir. Çünkü ikisi de bir potansiyele sahiptir” (potansiyeli olan)

“Enerji çocuk gibidir. Çünkü yerinde duramaz” (hareketli)

“Enerji lamba gibidir. Çünkü oda bir enerji yayıyor” (yayılan)

“Enerji yakıt gibidir. Çünkü o olmadan sistem, organizma işlevini yerine getiremez” (yaşam için gerekli)

“Enerji para gibidir. Çünkü harcadıkça azalır” (tüketilen)

*“Enerji yaşam koçu gibidir. Çünkü her zaman motivasyon verir, motive eder”
(hareket ettiren)*

Tablo 8- Sınıf öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
İnsani bakış açısıyla enerji	Yaşam için gerekli	Nefes (2) mutluluk (1) yemek yeme (1) su (1) benzin (3) binanın kolonları (1) yemek (1) hayat (2) hayat kaynağı (1) yaşam (1)
	Güçle ilişkili	Su kaynağı (1) biriken güç (1) güç (4) ceviz (1) elektrik (1)
	Mutluluk veren	Mutluluk (1) zıplayan bir çocuk (1) aşk (1)
	Faydalı	Güneş (1)
	İhtiyaç	Spor (1)
Hareketi sağlayan etken	Hareketle ilişkili	Yerinde durmayan çocuk (1) hareket (2) koşmak (1) yemek (1) canga yemek (1) insanın hareketi (2)
	İş yapmayı sağlayan	Güneş (1)
Mikro düzeyle ilişkili bir şey	Atomlara ait bir şey	Karşılıklı alışveriş (1)
	Bomba ile ilgili	Bomba (1)
	Atom bombası ile ilgili	Atom bombası (1)

Sınıf öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik 39 geçerli metafor ürettiği, en fazla oluşturulan metaforun ise güç olduğu Tablo 8’de görülmektedir. Ulaşılan metaforların analizi ile 10 kod oluşturulmuş, bu kodlarda “insani bakış açısıyla enerji”, “hareketi sağlayan etken”, “mikro düzeyle ilişkili bir şey” olmak üzere 3 kategori altında yer almıştır. İnsani bakış açısıyla enerji kategorisi ile bazı öğretmen adaylarının enerjiyi insan eylemleri üzerinden anlamlandırdıklarını, insana özgü bir kavram olarak algıladıklarını göstermektedir. Ayrıca enerjinin hareket için gerekli bir kavram olarak algılandığı da yukarıdaki tablodan anlaşılmaktadır. Hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmen adaylarının metaforları enerjinin önemli, değerli bir kavram olarak algılandığını göstermektedir. Aşağıda yer alan öğretmen adaylarına ait örnek alıntılarda bu algıyı yansıtacak niteliktedir.

“Enerji nefes gibidir. Çünkü o olmazsa hiçbir şey olmaz” (yaşam için gerekli)

“Enerji spor gibidir. Çünkü günlük yaşamda bir ihtiyaçtır” (ihtiyaç)

“Enerji güneş gibidir. Çünkü herkes faydalanır” (faydalı)

“Enerji yemek gibidir. Çünkü belli bir miktar alındığında hareketimiz artar” (hareketle ilgili)

“Enerji güneş gibidir. Çünkü enerjimiz olduğunda bir iş yapabiliriz” (iş yapmayı sağlayan)

“Enerji ceviz gibidir. Çünkü güç verir” (güçle ilişkili)

“Enerji aşk gibidir. Çünkü onu görünce hareketlenmektir” (mutluluk veren)

“Enerji atom bombası gibidir. Çünkü istenildiğinde enerjiyle dünyaya çok büyük zararlar verebilir” (atom bombası ile ilişkili)

“Enerji karşılıklı alışveriş gibidir. Çünkü enerji açığı olan bir atom, enerji fazlası olan bir atomda enerji alır” (atomlara ait bir şey)

“Enerji bomba gibidir. Çünkü kullanılınca etkisini gösterir” (bomba ile ilgili)

Tablo 9- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimyasal bağ konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Mekanik etkileşime dayalı çekim	Belli kurallara dayalı	Akraba (3) evlilik (1) kardeş bağı (1) aşk (2) öğretmen (1) el (1) ortaklık (3) anne-çocuk (1) anne baba (1) arkadaşlık (4) kardeş (2) akraba bağları (1) akraba olmayanlar (1) insan ilişkileri (1) iki arkadaş (1) aile bağı (3)
	Çekim kuvvetine dayalı	Çekim kuvveti (1)
	Mekanik bağ	İp (2) yapışkan (1) saydam ip (1) iplik (1)
İnsani duygusal bağ	İnsanlar arası bağ	Akraba bağları (1) aile bağı (1)
	Etkileşimi sağlayan	Wifi (1)

Tablo 9 incelendiğinde öğretmen adaylarının kimyasal bağ konusuna yönelik 34 metafor oluşturulduğu, en sık belirtilen metaforların, akraba, ortaklık, arkadaşlık,

aile bağı şeklinde olduğu görülmektedir. Kimyasal bağ konusunda 5 kod oluşturulmuş ve bu kodlardan benzerlik taşıyanların aynı kategori altında toplanmasıyla “mekanik etkileşime dayalı çekim”, “insani duygusal bağ” kategorileri oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından büyük bölümünün kimyasal bağı ile insanlar arasındaki etkileşime indirgediği, özdeş tuttuğu gibi bir algıya sahip olduğu “insani duygusal bağ” kategorisi ile ortaya çıkmaktadır. Aşağıdaki örnek alıntılar da adayların sahip oldukları algıyı yansıtacak niteliktedir.

“Kımyasal bağ ip gibidir. Çünkü gerekli olan yerlere bağlanır” (mekanik bağ)

“Kımyasal bağ wıfı gibidir. Çünkü etkileşimi sağlar” (etkileşimi sağlayan)

“Kımyasal bağ yapışkan gibidir. Çünkü varlıkları birbirine bağlar” (mekanik bağ)

“Kımyasal bağ arkadaş gibidir. Çünkü belirli kurallarla bağlanır” (belli kurallara bağlı)

“Kımyasal bağ akraba bağları gibidir. Çünkü birbirini hep tutar” (insanlar arası bağ)

“Kımyasal bağ çekim kuvveti gibidir. Çünkü bir şeyler birbirine etki etmeli” (çekim kuvvetine dayalı)

“Kımyasal bağ aile bağı gibidir. Çünkü sıkı bir şekilde bağlanır” (insanlar arası bağ)

Tablo 10- Sınıf öğretmen adaylarının kimyasal bağ konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
İnsani duygular temel alınarak açıklanan	Aile bağı	Aile (1) aile bağı (3) evlilik (5) akraba (4) kardeş bağı (1) anne evlat ilişkisi (1) soyağacı (1)
	Sevgi bağı	Aşk (1) iki aşık (1) Galatasaray (1) dostluk (1) sevgi (1)
	Anne sevgisi	Anne (1) anneyle çocuğu (1)
	Dost gibi	Dost (1)
	İnsani bağ	Sevgi ve saygı (1)

Tablo 10 Devam- Sınıf öğretmen adaylarının kimyasal bağ konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Mekanik bir temasla ilişkilendirilen	Mekanik bağ	Kurdele (1) zincir (4) halat (1) düğüm (1) kablolar (1) iple bağlamak (1)
	Tokalaşma	Tokalaşma (1)
	Alış-veriş	Borçlu insan (1)
	Etkileşim	Atomların birbirini tutması (1)
	Birleştiren	Bilgisayar (1)
Yanma olayında kendini gösteren bir şey	Yanan maddelerde bulunan	Odun (1)
	Yanma ile ilişkili	Yanma (1) kömür (1)

Sınıf öğretmen adayları kimyasal bağ konusuna yönelik 50 geçerli metafor oluşturduğu ve bunlar arasında da en fazla aile, evlilik, akraba ve zincir metaforunun kullanıldığı yukarıdaki Tablo 10'dan anlaşılmaktadır. Metaforların analizi ile 12 kod oluşturulmuştur. Bunlardan aile bağı, sevgi bağı, anne sevgisi, dost gibi ve insani bağ kodları “İnsani duygular temel alınarak açıklanan” kategorisinin, etkileşim, tokalaşma, alış-veriş, mekanik bağ ve birleştiren kodları “mekanik bir temasla ilişkilendirilen” kategorisinin, yanan maddelerde bulunan ve yanma ile ilişkili kodları da “yanma olayında kendini gösteren bir şey“ kategorisinin oluşumunda yer almıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer bir algının sınıf öğretmen adaylarında da olduğu, onlarında çoğunluğunun kimyasal bağı insanlar arasındaki etkileşimle özdeşleştirdiği görülmektedir. Yine benzer şekilde kimyasal bağın mekanik etkileşime dayalı bir çekim olarak algılandığı Tablo 10 da yer almaktadır. Sınıf öğretmen adaylarının bir bölümü fen bilgisi öğretmen adaylarından farklı olarak kimyasal bağı yanma olayı ile ilişkilendirmiştir. Bu durum onlarda yanma olayının kimyasal bir olay olması fikrinden hareketle oluşmuş bir algı olabilir. Öğretmen adaylarına ait metaforlara ilişkin örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“Kimyasal bağ dost gibidir. Çünkü birbirlerinin eksiklerini tamamlarlar” (dost gibi)

“Kimyasal bağ aile gibidir. Çünkü ne yapsan da kopamazsın” (aile bağı)

“Kimyasal bağ sevgi gibidir. Çünkü birbirine bağlar insanları” (sevgi bağı)

“Kimyasal bağ anne gibidir. Çünkü bağlarımız çok kuvvetli” (anne sevgisi)

“Kimyasal bağ odun gibidir. Çünkü yanan maddeler arasındaki bağıdır” (yanan maddelerde bulunan)

“Kimyasal bağ evlilik gibidir. Çünkü insanları birbirine bağlar” (aile bağı)

“Kimyasal bağ bilgisayar gibidir. Çünkü farklı şeyleri birleştirir” (birleştiren)

“Kimyasal bağ tokalaşma gibidir. Çünkü kimyasal bağla birbirine bağlanan iki atom kuvvetli bir şekilde birbirine sarılır” (tokalaşma)

“Kimyasal bağ yanma gibidir. Çünkü yapısı bozulur” (yanma ile ilişkili)

“Kimyasal bağ sevgi ve saygı gibidir. Çünkü saygı olmadan sevgi, sevgi olmadan da saygı olmaz” (insani bağ)

“Kimyasal bağ atomların birbirini tutması gibidir. Çünkü etkileşime girmesidir” (etkileşim)

“Kimyasal bağ iple bağlamak gibidir. Çünkü ip bir arada tutar” (mekanik bağ)

“Kimyasal bağ borçlu insan gibidir. Çünkü elektron verme işini yapar. Borçluda borcunu ödeme işini yapar” (alışveriş)

Tablo 11- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Dalgalarla yayılan	Dalgalarla yayılan	Su dalgası (3) deniz (2) dalga (1) suya atılan taş (1)
	Yayılan	Müzik (1)
	Dağılan	Parfüm (1)
	Titreşimle yayılan	Zil (1)
	Yansıyan	Doğa (1) ay (1)
İnsanın oluşturduğu bir şey olarak ses	Konuşunca oluşan	Üzüm bağı (1) Fenerbahçe (1)
	Kaynağı insan olan	Hayat sevinci (1) bizim isteklerimiz (1)
	Kulak	Salyangoz (1)
Bilgi aktaran	Haberdar eden	Tabela (2) ambulans sireni (1)
	Anlaşma sağlayan	İletişim (1)
	İleten	İhtiyaç (1)
	Yön bulduran	Pusula (1)

Tablo 11 Devam- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Yaşam için anlamlı	İnsan ihtiyacı	Para (1) şeker (1) bir tercüman (1)
	Mutluluk veren	Doğa (1)
	Güzellik niteliği olan	Kuş (1)
	Duyulara hitap eden	Şimşek (1)

Fen bilgisi öğretmen adayları ses kavramına yönelik 28 geçerli metafor oluşturmuştur. Tablo 11 incelendiğinde metaforların analiz edilmesiyle 16 koda ulaşıldığı, bu kodların benzerlilerine göre aynı kategori altında toplanması ile de “dalgalarla yayılan”, “insanın oluşturduğu bir şey olarak ses”, “bilgi aktaran”, “yaşam için anlamlı” gibi 4 kategori oluşturulduğu görülmektedir. Kategoriler değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının bir kısmının ses kavramını insan kaynaklı olarak algıladığı, yaşamla ve bilgi ile ilişkilendirildiği, yani zihinlerinde önemli bir kavram olarak yer aldığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan öğretmen adaylarının büyük kısmı tarafından oluşturulan yani en fazla metaforun yer aldığı “dalgalarla yayılan” kategorisi ise sesin fiziksel niteliğini ön plana çıkarmıştır. Aşağıda fen bilgisi öğretmen adaylarına ait örnek alıntılar yer almaktadır.

“Ses iletişim gibidir. Anlaşmayı sağlar” (anlaşmayı sağlayan)

“Ses şimşek gibidir. Çünkü şimşek çaktığında aniden irkilebiliriz ya da duyu organlarımız harekete geçer” (duyulara hitap eden)

“Ses müzik gibidir. Çünkü ahenkle yayılır” (yayılan)

“Ses kuş gibidir. Çünkü bazı kuşların sesi güzelken bazılarının kötüdür” (güzellik niteliği olan)

“Ses salyangoz gibidir. Çünkü aklıma kulak gelir” (kulak)

“Ses üzüm bağı gibidir. Çünkü bakarsan bağ, bakmazsan dağ olur, konuşursan ses konuşmazsan olmaz ses” (konuşunca oluşan)

“Ses su dalgası gibidir. Çünkü dalgalar halinde yayılır” (dalgalarla yayılan)

“Ses kargo gibidir. Çünkü kargolarda ses gibi kişiye iletilir” (iletken)

“Ses tabela gibidir. Çünkü uyarılara karşı uyarır” (haberdar eden)

“Ses zil gibidir. Çünkü titreşim halinde yayılır” (titreşimle yayılan)

“Ses parfüm gibidir. Çünkü her yere dağılır” (dağılan)

“Ses bizim isteklerimiz gibidir. Çünkü isteklerimiz ile sesimizi çıkarırız” (kaynağı insan olan)

“Ses doğa gibidir. Çünkü doğaya neyi verirken aynı sesin gibi geri alırsın” (yansıyan)

“Ses doğa gibidir. Çünkü mutluluk verir” (mutluluk veren)

“Ses bir tercüman gibidir. Çünkü iki tarafın birbirini anlaması için sese, konuşmaya ihtiyaç vardır” (insan ihtiyacı)

Tablo 12- Sınıf öğretmen adaylarının ses kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Dalga karakterli mekanik bir yayılım	Dalga gibi yayılan	Dalga (11) deniz (3) okyanus (1) su dalgası (5) Durgun suya atılan taş (1) müzik kutusu (1) toz (1) su (1)
	Ritmik olan	Davulun çalması (1) titreşim (3) titreşen teller (1)
	Yankılanan	Işık (1)
	Dağılan	Sayılar (1)
	Uzaklıkla zayıflayan	İp (1)
	Titreşen	Frekans (1)
	Artıp-azalan	Işık (1)
	Gözle görülmeyen	Ronaldo (1)
	Hızlı	Teneke (1)
İnsan duyusuna hitap eden, iletişimi sağlayan bir şey	Duyulan	Hayatın anlamı (1) bir ileti (1) insan (1) anlaşma biçimi (1) duygu (1)
	Duyuma ile ilgili	Yankı (2) dil (1) uçak (1)
	İletişim için gerekli	Işık (1)
	Yönlendiren	Işık (1)

Tablo 12 de sınıf öğretmen adaylarının ses kavramına yönelik 46 geçerli metafor oluşturduğu ve bunlardan en fazla ifade edilenin dalga, deniz dalgası, su dalgası metaforları olduğu görülmektedir. Metaforların analizi ile oluşturulan 13 kod incelendiğinde “karakterli, dalgasal mekanik bir yayılım”, “insan duyusuna hitap

eden, iletişimi sağlayan bir şey” olmak üzere 2 kategori oluşturulmuştur. Kodlar ve kategoriler dikkate alındığında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun ses kavramının fiziksel yönüne önem verdiği, zihinlerinde sesin niteliğine ilişkin bir algı olduğu, bir kısım öğretmen adayının ise ses kavramını insanla ve iletişimle özdeş bir kavram olarak algıladığı, dolayısıyla önem verdikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarına ait örnek alıntılarda bu durumu yansıtmaktadır.

“Ses ip gibidir. Çünkü uzadıkça ses azalır” (uzaklıkla zayıflayan)

“Ses Ronaldo gibidir. Çünkü hızlıdır” (hızlı)

“Ses frekans gibidir. Çünkü alçalıp yükseliyor” (artıp-azalan)

“Ses dalga gibidir. Çünkü dağılarak iletilir” (dalga gibi yayılan)

“Ses kılavuz gibidir. Çünkü duyduklarımız bize yol gösterir” (yönlendiren)

“Ses ışık gibidir. Çünkü yankılanır” (yankılanan)

“Ses ışık gibidir. Çünkü gözle görülmez” (gözle görülmeyen)

“Ses su gibidir. Çünkü düştüğü yerde dağılır” (dağılan)

“Ses dalga gibidir. Çünkü dalgalar halinde yayılır” (dalga ile yayılan)

“Ses teneke gibidir. Çünkü sert cisimle dokundukça kulağı zorlar” (duyma ile ilgili)

“Ses davulun çalması gibidir. Çünkü titreşim olmadı oluşmaz” (titreşen)

“Ses sayılar gibidir. Çünkü belli bir ritmi vardır” (ritmik olan)

“Ses uçak gibidir. Çünkü nasıl ki uçak bir şehirden diğerine seyahat etmeni sağlıyorsa, sesimizde bir dudaktan kulağa hareket eder” (duyulan)

“Ses duygu gibidir. Çünkü ses olmadan duygular ifade edilemez” (iletişim için gerekli)

Tablo 13- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Doğrusal olarak hızla hareket ederek enerji yayan	Doğrusal	Ok (1)
	Çok hızlı	Göz açıp kapatma (1)
	Enerji yayan	Öğretmen (1) güneş (1)

Tablo 13 Devam- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Çevremizi görmemiz için gerekli olan	Aydınlatan	Pusula (1) ay (1) güneş (11) Mardin (1) bilgi (2) yıldız (3) mum (1) bir evin direği (1) öğretmen (3) gece gündüz (1) iyi insanlar (1) parlak kolye (1) göz (2) kitap (1) lamba (1) gündüz (1)
	Yaşam için gerekli	Ruh (1) hayat (1) başarı (1) aile ve arkadaş (1)

Tablo 13’den öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik 40 geçerli metafor oluşturduğu ve bunların analiz edilmesi ile doğrusal, çok hızlı, enerji yayan, yaşam için gerekli, aydınlatan kodlarının oluşturulduğu görülmektedir. Bu oluşan 5 kod benzerliklerine göre “doğrusal olarak hızla hareket ederek enerji yayan”, “çevremizi görmemiz için gerekli olan” kategorilerini meydana getirmiştir. Analizler incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun ışığı insanların görmesi için gerekli bir şey olarak algıladığı, insan ile ilişkilendirdiği, dolayısıyla onlar için değerli bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Aşağıda örnek metafor alıntıları yer almaktadır.

“Işık göz açıp kapatma gibidir. Çünkü çok hızlı hareket eder fark bile edilmez” (çok hızlı)

“Işık ok gibidir. Çünkü doğrusaldır” (doğrusal)

“Işık yıldız gibidir. Çünkü etrafı görmemizi sağlar” (aydınlatan)

“Işık öğretmen gibidir. Çünkü bizi aydınlatır” (aydınlatan)

“Işık başarı gibidir. Çünkü başarı olunca mutluluk yayar, olmayınca mutsuzluk” (yaşam için gerekli)

“Işık güneş gibidir. Çünkü ışık ve enerji sağlar” (enerji yayan)

“Işık aile ve arkadaş gibidir. Çünkü aile ve arkadaşların olmayınca yalnızlığında ölür gidersin” (yaşam için gerekli)

Tablo 14- Sınıf öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Yaşam için gerekli ve aydınlatarak gösteren şey olarak ışık	Aydınlatan	Göz (1) mutluluk (1) fener (4) ilim (1) ateş böceği (1) karanlıkta bize gülümseyen ampul (1) güneş (15) yıldız (1) sevdiğimin gözleri (1) doğrular (1) deha (1) yeni bir bilgi (1) hamura dökülen süt (1) el feneri (2) öğretmen (6) eski sevgili (1) mum (1) akıl (1) ay (2) pusula (1) karanlıklar düşmanı (1) kitap (1) aydınlanma (1) baba (1) eğitim (1) aydınlık (1) yıldızlar (1) mucize (1) büyük bilim adamları (1) aydınlatmak (1) bilgi (1) mutluluk (1)
	Gösteren	Göz (6) yolculuk (1) güneş (4) baba (1) kornea (1) öğretmen (1) ayna (1) ilim (1) iman (1) aile (1) yansıma (1)
	Gerekli	Kalp (1) oksijen (1) su (1) ruh (1) duygular (1) yemek yeme (1)
Dinamik bir şey olarak ışık	Hızlı	Hız (3) ses (2) cinler (1) maraton koşucusu (1)
	Yayılan	Azrail (1) yol (1)
	Yansıyan	Güneş (1) ses (1)

Tablo 14 de sınıf öğretmen adaylarının ses kavramına yönelik 90 geçerli metafor oluşturduğu ve bu metaforlar içinde en fazla ifade edilenlerin güneş, göz ve öğretmen olduğu yer almaktadır. En fazla metaforun üretildiği aydınlatan kodu ile birlikte, gösteren, gerekli, hızlı, yayılan ve yansıyan olmak üzere 6 kod oluşturulmuştur. Bu kodlar, “Yaşam için gerekli ve aydınlatarak gösteren şey olarak ışık”, “dinamik bir şey olarak ışık” olmak üzere 2 kategori içinde yer almaktadır. Bu kategoriler sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adayları ile benzer şekilde ışığı, yaşamla, insanın görmesi ile ilişkili olarak algıladığı, önemli gördüğü anlaşılmaktadır. Ayrıca her iki bölüm öğretmen adayları da ışığın fiziksel niteliğine önem verdiklerini yansıtan metaforlar oluşturmuştur. Örnek öğretmen adayı alıntılarında da bu durum anlaşılmaktadır.

“Işık Azrail gibidir. Çünkü yayılma ve bir yandan da her yere ulaşabilme gibi bir performansa sahiptir” (yayılan)

“Işık ses gibidir. Çünkü çok hızlıdır” (hızlı)

“Işık kalp gibidir. Çünkü ışık olmazsa yaşamda olmaz kalp gibi” (gerekli)

“Işık ses gibidir. Çünkü yansır” (yansıyan)

“Işık su gibidir. Çünkü su kadar değerlidir hayatımızda” (gerekli)

“Işık öğretmen gibidir. Çünkü yol gösterir” (gösteren)

“Işık öğretmen gibidir. Çünkü öğrencileri aydınlatır” (aydınlatan)

“Işık pusula gibidir. Çünkü karanlığı aydınlatır, yön bulmaya yarar” (aydınlatan)

“Işık yansıma gibidir. Çünkü renkleri ayırt ettirir” (gösteren)

“Işık hız gibidir. Çünkü her an görünüp kaybolabilir” (hızlı)

Tablo 15- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kromozom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Bilgi iletimini sağlayan yapı olarak kromozom	Depolama	Nüfus cüzdanı (1) flaşbellek (3) el arabası (1) bilgisayarın içindeki RAM (1)
	Bilgi aktarımı	Taşıyıcı (1) evdeki çocuklar (1)
	Bilgi taşıma	Kablolar (1)
	Bilgisayar	Bilgisayar (1)
Bireye özgü kompleks bir yapı olarak	İkili yapı	Kardeş (1) çarpı (2) ketçap ve mayonez (2) makas (3) ip (1) ikiz çocuk (1) kelebek (2) X işareti (1) zincir (1) ikiz kardeş (1) Roma rakamındaki 10 (1)
	Bileşenleri olan	Saat (1) aile (1) pamuktan ip elde edilişi (1)
	Bireye özgü	İnsan boyları (1)
Yaşam için gerekli olarak	Gereklilik	Sandalyenin bir ayağı (1) dostlar (1) güneş (2) harfler (1) göz (1) adalet (1) burun (1) anne (1) evren (1)

Fen bilgisi öğretmen adayları kromozom kavramına yönelik 40 geçerli metafor oluşturmuş, bunlarda 8 kod altında toplanmıştır. Bu kodların benzerliklerine göre analiz edilmesiyle “bilgi iletimini sağlayan bir yapı olarak kromozom”, “bireye özgü kompleks bir yapı olarak”, “yaşam için gerekli olarak” kategorilerinin ortaya çıktığı yukarıdaki tablodan anlaşılmaktadır. Ayrıca adayların kromozomu doğrudan

insanla ilişkilendirdiği, yaşam ve bilgi iletimi için önemli bir yapı olarak algıladığı Tablo 15’den görülmektedir. Örnek öğrenci alıntıları da bu algıyı yansıtmaktadır.

“Kromozom bilgisayar gibidir. Çünkü kodlama yapar” (bilgisayar)

“Kromozom insan boyları gibidir. Çünkü herkesin boy dizilişi farklıdır” (bireye özgü)

“Kromozom harfler gibidir. Çünkü harfsiz cümle kromozomsuz genetik olmaz” (gereklilik)

“Kromozom ikiz çocuk gibidir. Çünkü biri olmayınca diğeri yarım ve kusurlu olur” (ikili yapı)

“Kromozom nüfus cüzdanı gibidir. Çünkü bilgilerimizin hepsi ondadır” (depolama)

“Kromozom kablolar gibidir. Çünkü bilgileri taşır” (bilgi taşıma)

“Kromozom evdeki çocuklar gibidir. Çünkü babanın parçalarıdır” (bilgi aktarımı)

“Kromozom saat gibidir. Çünkü kendini oluşturan bütünlere bölünür” (bileşenleri olan)

Tablo 16- Sınıf öğretmen adaylarının kromozom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Dinamik bilgi deposu	Bilgi taşıyan	Bilgisayar (1) bilgisayardaki ana kart (1) hafıza kartı (1) nüfus cüzdanı (1) mikroçip (1)
	Depo	Hafıza kartı (1) ana kart (1) depolanması gereken bir yer (1)
	Bilgi içeren	Anahtar (1)
	Bilgi aktaran	Nakliye aracı (1)
	Şifreli	Bilgisayar kodları (1)
Bireye özgü olan bir yapı	Kişiyeye özel	Örümcek ağı (1)
	Kişiyeye özgü	Yıldız (1)
Canlılık özelliklerini belirleyen bir yapı	Yaşam için gerekli	Araba motoru (2) meyve çekirdekleri (1) yapboz (1)
	Yönetici	İşlemci (1)
	Dış görünüşü belirleyen	Fotoğraf (1)
	Yöneten	Devlet (1)

Sınıf öğretmen adayları kromozom kavramına yönelik 20 geçerli metafor üretmiştir. Bu metaforlardan 11 kod oluşturulmuştur. Analizler, şifreli, bilgi taşıyan, bilgi içeren, bilgi aktaran ve depo kodlarını “dinamik bilgi deposu” kategorisi altında, kişiye özgü ve kişiye özel kodları, “bireye özgü olan bir yapı” kategorisinde ve yöneten, yönetici, yaşam için önemli ve dış görünüşü belirleyen kodları da “canlılık özelliklerini belirleyen bir yapı” kategorisi altında yer almıştır. Tablo 16 incelendiğinde zihinlerinde oldukça önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adayları ile benzer şekilde sınıf öğretmen adaylarının da kromozomu bilgi ve yaşamla özdeş bir yapı olarak algıladığı söylenebilir. Öğretmen adaylarına ait örnek metafor alıntılarında da bu durum açıktır.

“Kromozom ana kart gibidir. Çünkü vücutla ilgili her şey üzerinde kodlanmıştır” (depo)

“Kromozom işlemci gibidir. Çünkü işlemci bilgisayarın beynidir. Kromozomda hücrenin beyni gibidir” (yönetici)

“Kromozom nüfus cüzdanı gibidir. Çünkü bilgilerimizi taşır” (bilgi taşıyan)

“Kromozom bilgisayar kodları gibidir. Çünkü kodlar bellidir, bir yanlışlık olması hastalığa neden olur” (şifreli)

“Kromozom yıldız gibidir. Çünkü her yıldız farklıdır” (kişiye özgü)

“Kromozom yapboz gibidir. Çünkü bir gen parçası eksik oldu mu sağlıklı insan olmaz” (yaşam için önemli)

“Kromozom fotoğraf gibidir. Çünkü dış görünüşümüzü gösterir” (dış görünüşü belirleyen)

“Kromozom örümcek ağı gibidir. Çünkü örümceğe has olan ağ kromozomun şekline benzer tıpkı kromozom gibi kişiye hastır” (kişiye özel)

“Kromozom anahtar gibidir. Çünkü gizli bilgileri taşır” (bilgi içeren)

“Kromozom nakliye aracı gibidir. Çünkü kromozom nakliye aracı gibi nakliye yapar” (bilgi aktaran)

“Kromozom devlet gibidir. Çünkü düzeni sağlar” (yöneten)

Tablo 17- Fen bilgisi öğretmen adaylarının DNA kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Bilgi iletim sistemi	Bilgi taşıyan	Kimlik (1) sınav sorularının cevapları (1) bilgisayar (1) şifreleme sistemi (1)
	Bilgisayar sistemi	Bilgisayar programları (1) işlemci (1)
	Teknik sistem	Teknolojik araçların beyni (1)
	Kopyalayan	Fotokopi makinesi (1)
	Eşleyen	Eş (1)
	Sürekli yenilenen	Kertenkele (1)
Yönetici	Yöneten	Telefon (1) anne (1) ana bilgisayar (1) entegre (1)
	Düzeni sağlayan	Baba (1)
	Hayat veren	Öğretmen (1)
Özel yapısı olan ve bireye özgü	Sarmal yapı	Makarna (1) ikiz çocuk (1) örgü (1) örgülü saç (1) birbirine sarılmış iki ip (1) dostluk (1) aşk (1) çift ayakkabı (1) dönme dolap (1) parktaki dönen kaydırak (1) birbirine geçmiş parmaklar (1) iplik (1) yay (1) kardeşlik (1) fermuar (1) toka (1) sarmal (1) yangın merdiveni (1) zincir (1)
		Kişisel şifre (1) kimlik (2) parmak izi (4) dünya (1) bütün dünya kapsamlı bir festival (1) renkler (1)
	Karmaşık	Bilgisayar (1)

Fen bilgisi öğretmen adayları DNA kavramı için 47 geçerli metafor oluşturmuş ve bu metaforlardan 12 koda ulaşılmıştır. Tablo 17 incelendiğinde en fazla “sarmal yapı” koduna uygun metafor geliştirildiği görülmektedir. Metaforların analizi ile oluşturulan kodlar “bilgi iletim sistemi”, “yönetici”, “özel yapısı olan ve bireye özgü” olmak üzere 3 kategori altında yer almıştır. Bu kategoriler öğretmen adaylarının DNA’yı insanla ilişkili, bilgi iletimi ve yönetimden sorumlu bir yapı olarak algıladıklarını göstermektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının çoğunluğu için DNA’nın yapısının işlevinden daha önemli gördükleri ulaşılan bir diğer bulgudur. Örnek metafor alıntılarında da bu durum görülmektedir.

“DNA şifreleme sistemi gibidir. Çünkü eski aile bilgilerimiz bize DNA yoluyla iletilir” (bilgi taşıyan)

“DNA fotokopi makinesi gibidir. Çünkü her şeyi kopyalıyor” (kopyalayan)

“DNA baba gibidir. Çünkü düzeni sağlar” (düzeni sağlayan)

“DNA anne gibidir. Çünkü her şey onun kontrolü altında” (yöneten)

“DNA işlemci gibidir. Çünkü bilgiler bulundurur” (bilgisayar sistemi)

“DNA öğretmen gibidir. Çünkü oda öğrencilere hayat verir” (hayat veren)

“DNA teknolojik araçların beyni gibidir. Çünkü bütün özellikleri orada bulundurur” (teknik sistem)

“DNA bilgisayar gibidir. Çünkü onunda belirli şifreleri vardır” (karmaşıklık)

“DNA kardeşlik gibidir. Çünkü birbirini tamamlarlar” (sarmal yapı)

“DNA bütün dünya kapsamlı bir festival gibidir. Çünkü herkes her anlamıyla aynı DNA’lar gibi birbirinden farklıdır” (kişiye özel)

“DNA bilgisayar gibidir. Çünkü bilgi depolar” (bilgi taşıyan)

“DNA zincir gibidir. Çünkü bir halkası olmadan diğerine bağlanamaz” (sarmal yapı)

“DNA parmak izi gibidir. Çünkü herkeste farklıdır” (kişiye özel)

Tablo 18- Sınıf öğretmen adaylarının DNA kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Bireye özgü dinamik bilgi kaynağı	Kişiye özel	Parmak izi (3) etiket kodu (1) kimlik (3) parmaklar (1) insan ismi (1) ait olmak (1) kod (1) insanın kimliği (1) not defteri (1) karakter (1)
	Bilgi içeren	Bilgisayar (2) kimlik numarası (1) kullanım kılavuzu (1) hafıza kartı (1) harddisk (1) bilgi (1) kimlik (1)
	Bilgi aktaran	Kopyala-yapıştır (1) ebeveynden gelen huy (1) alışkanlıklar (1)
	Şifre içeren	Şifre (1) sır (1) telefon şifresi (1)

Tablo 18 Devam- Sınıf öğretmen adaylarının DNA kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Sarmal yapı özelliğine sahip bir yapı	Sarmal yapı	Saç örgüsü (1) örgü (1) yangın merdiveni (1) ip örgüsü (1) fermuar (1) iç içe geçmiş iplik (1) tespih (1) birbirine dolanmış ip (1) etle tırnak (1) sarmal çiçekler (1) spiral (1) zincir (2) sarmaşık (5) merdiven (1) sarma (1) yılan (1) düzenli birbirine dolanmış (2) lüleli saçlar (1)
	İkili yapı	Ayrılmaz bir kardeş parçası (1) evli çiftler (1) fermuar (1)
	Sarılan	Kardeş yılan (1)
Hücrel faaliyetleri kontrol eden yapı	Yöneten	Okul müdürü (1) öğretmen (1) baş (1)
	Önemli işleri yapan	Motor (2)

Tablo 18’de sınıf öğretmen adaylarının 60 geçerli metafor oluşturduğu görülmektedir. Bu metaforlar, kişiye özel, bilgi içeren, bilgi aktaran, şifre içeren, sarmal yapı, sarıl an, ikili yapı, önemli işleri yapan ve yöneten gibi 9 kod oluşturmuştur. Analizlerle kodlardan “bireye özgü dinamik bilgi kaynağı”, “sarmal yapı özelliğine sahip bir yapı”, “hücrel faaliyetleri kontrol eden yapı” gibi kategoriler elde edilmiştir. Yukarıdaki tablo incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının sahip olduğu algının bu kavram içinde fen bilgisi öğretmen adayları ile benzerlik taşıdığı, DNA’nın insanla ve vücudun yönetimi ile ilişkilendirildiği ve yine işlevinden ziyade yapısına vurgu yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu durumu destekleyen metafor örnek alıntıları aşağıdaki gibidir.

“DNA kardeş yılan gibidir. Çünkü iki tane kromatin ipliğin birbirine yılan misali dolanmasıdır” (sarılan)

“DNA sır gibidir. Çünkü herkesin görmediği, bilmediği gizli yanları vardır” (şifre içeren)

“DNA ayrılmaz bir kardeş parçası gibidir. Çünkü biri bozulursa diğerini bozar” (ikili yapı)

“DNA not defteri gibidir. Çünkü bize ait olan bütün bilgileri barındırır” (kişiye özel)

“DNA parmak izi gibidir. Çünkü her insanda farklıdır” (kişiye özel)

“DNA fermuar gibidir. Çünkü kapatıldığında hepsi birbirini tamamlar” (sarmal yapı)

“DNA bir motor gibidir. Çünkü araba, makine ona bağlıdır ve ona hastır” (önemli işleri yapan)

“DNA bilgisayar gibidir. Çünkü sarmal bir halde ve içinde tüm bilgilerimiz var” (bilgi içerir)

“DNA kopyala-yapıştır gibidir. Çünkü genetik özellikleri aktarır” (bilgi aktaran)

“DNA öğretmen gibidir. Çünkü denetimi sağlar” (yöneten)

Tablo 19- Fen bilgisi öğretmen adaylarının besin zinciri konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Hiyerarşik	Sıralı	Saat (1) Maslow’un ihtiyaçlar hiyerarşisi (1) ev (1)
	Basamaklı	Merdiven (1)
	Piramit gibi	Piramit (11) dağ (1)
	İç içe	Zincir halkaları (1)
Birbirine bağımlılık	Birbiriyle bağlantılı	Öğrenci-okul-öğretmen (1) çarkın dişlileri (1) anneyle çocuğu (1) hiyerarşi (1) yılan (1) eğitim (1) normal zincir (1) başarı (1) trafik (1) domino taşları (1)
	Karşılıklı ihtiyaç	Ordu (1) aile (1) kan bağı (1) bir gömleğin düğmeleri (1)
	Kurallı	Trafik (1)
Güce dayalı	Güçle ilişkili	Dünya düzeni (1) dünyadaki sistem (1) hiyerarşik düzen (1) eski zamanlardaki sınıflar (1) iş hayatı (1) hiyerarşi (1) hayat mücadelesi (1) döngü (1)
	Av-avcı ilişkisi	Av ve avcı (1)

Besin zinciri kavramına yönelik olarak fen bilgisi öğretmen adayları tarafından 40 geçerli metafor üretildiği, en fazla üretilen metaforun ise piramit olduğu Tablo 19 da görülmektedir. Ayrıca metaforlardan 9 kod oluşturulmuş ve bu kodlar “hiyerarşik”, “birbirine bağımlılık”, “güce dayalı” gibi 3 kategori altında yer almıştır. Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının besin zincirini günlük

yaşamdaki güç ile ilişkilendirdiği, hiyerarşik ve birbirine bağımlı bir yapı olarak algıladıkları anlaşılmaktadır. Aşağıda örnek alıntılar yer almaktadır.

“Besin zinciri saat gibidir. Çünkü sıralı artış gösterir” (sıralı)

“Besin zinciri zincir halkaları gibidir. Çünkü hep iç içeler” (iç içe)

“Besin zinciri ordu gibidir. Çünkü herkesin birbirine ihtiyacı var” (karşılıklı ihtiyaç)

“Besin zinciri hiyerarşi gibidir. Çünkü birbirleriyle bağlantılıdır” (birbiriyle bağlantılı)

“Besin zinciri aile gibidir. Çünkü her birey birbirini etkiliyor ve döngüsel olarak iş bölümü vardır” (karşılıklı ilişki)

“Besin zinciri başarı gibidir. Çünkü her basamağa çıktığımızda yeni olaylar vardır” (birbiriyle bağlantılı)

“Besin zinciri iş hayatı gibidir. Çünkü güçlü olan zayıf olanı ezer” (güçle ilişkili)

“Besin zinciri av ve avcı gibidir. Çünkü o avı yer av başka şey yer” (av-avcı ilişkisi)

“Besin zinciri dağ gibidir. Çünkü aşağı doğru genişler” (piramit gibi)

“Besin zinciri trafik gibidir. Çünkü kurallar dahilinde olur her şey” (kurallı)

“Besin zinciri merdiven gibidir. Çünkü basamaklı ilerliyor” (basamaklı)

Tablo 20- Sınıf öğretmen adaylarının besin zinciri konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Güce dayalı olarak bir canlının diğerini yediği bir süreç	Güce dayalı	İnsanlar (1) hayat (1) iç içe giren oyuncaklar (1) spor toto süperlig (1) menfaat (1) hayvan doğa kanunu (1) tom ve jerry (1) merdiven (1) çıkarıcı arkadaşlıklar (1) öğrenim süreci (1) yaşam mücadelesi (1) hiyerarşi (1) belgesel (1) matruşka bebekler (1)
	Yemekle ilgili	Kuşun balığı yemesi (1) diyet listesi (1) hayat (1) yemekler (1) hayvanlar arasında döngü (1) piramit (1) kısır döngü (1)

Tablo 20 Devam- Sınıf öğretmen adaylarının besin zinciri konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Mekanik bir sistem	Birbirine bağlılık içeren	Sunum dosyası (1) biz (1) birbirine bağlı halkalar (1) yaşam savaşı (1) eğitim (1) geri dönüşüm kutusu (1) insanlar (1) su döngüsü (1) tespih (1) fabrika materyalleri (1) fabrika (1) dişli çarklar (1) aile (1) basamak (1) piramit (1) iç içe geçmiş halkalar (2) art arda gelen sayılar (1) ev (2) halka (2) düzen (1) halat (2) kavram haritası (1) aile fertleri (1) geri dönüşüm (1) gezegenlerin birbirine ihtiyacı (1) av-avcı (1) binanın yapısı (1) halka (1) yeni doğan bebek (1) zihin haritası (1) zincir (8) çok disiplinli öğretmen (1) evin odaları (1) su döngüsü (1) bir binanın temeli (1)
	Sıralı	Şehir (1) merdiven basamakları (2) merdiven (1) piramit (6) boncuklu bir kolye (1) 4 katlı ev (1) eğitim sistemi (1) yaşam biçimi (1) kademeli bir yönetim şekli (1) tren (1) hava olayı (1) değirmen (1)
	Döngüsel	Plak (1) mevsim değişikliği (1) su döngüsü (1) var oluş (1) yağmur yağma olayı (1) yaşam (1) gece- gündüz (1)
	Korunan bir şeyler içeren	Enerji (1) bir devlet dairesi (1)

Sınıf öğretmen adaylarının besin zinciri kavramına yönelik oluşturduğu 96 geçerli metaforun analizi ile 6 kod oluşturulduğu Tablo 20’den anlaşılmaktadır. Bu metaforlardan en fazla oluşturulan piramit metaforudur. Kodların benzerliklerine göre bir araya getirilmesi ile “güce dayalı olarak bir canlının diğerini yediği bir süreç”, “mekanik bir sistem“ kategorileri oluşturulmuştur. Yukarıdaki tablo incelendiğinde en fazla metafor üretilen kategorinin mekanik bir sistem kategorisi olduğu anlaşılmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer olarak sınıf öğretmen adaylarının bir bölümü besin zincirini güçle ilişkilendirmiştir. Diğer taraftan adaylarının büyük bir bölümü fen bilgisi öğretmen adaylarından da farklı olarak besin zincirini mekanik bir sistem olarak algılamaktadır. Adaylara ait aşağıdaki örnek alıntılarda bu algıyı yansıtmaktadır.

“Besin zinciri sunu dosyası gibidir. Çünkü bir sayfası eksikse öbürleri de zarar görür” (birbirine bağlılık içeren)

“Besin zinciri piramit gibidir. Çünkü besin zincirinde belirli bir sıralama ölçütü söz konusudur” (sıralı)

“Besin zinciri bir devlet dairesi gibidir. Çünkü evrakları bir birimden başka birime taşır” (korunan bir şeyler içeren)

“Besin zinciri insanlar gibidir. Çünkü büyük balık küçük balığı yer hesabı” (güce dayalı)

“Besin zinciri hayat gibidir. Çünkü herkes herkesi yer” (yemekle ilgili)

“Besin zinciri plak gibidir. Çünkü sürekli öğeler arasında bir dönüş vardır” (döngüsel)

“Besin zinciri tren gibidir. Çünkü birbirini takip ediyor” (sıralı)

“Besin zinciri bir belgesel gibidir. Çünkü güçlü olan zayıf olanı yer” (güce dayalı)

Tablo 21- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Mekanik yapı	Öğütücü	Mide (1) biçerdöver (4) kıyma makinesi (1) değirmen (3) çöp öğütücü (3) ot biçme makinesi (2) bilendir (1) ayı (1) bıçak (1)
	Arıtma	Mutfak tezgahının gider borusu (1) fabrika (3) çöplük (1) çöp (1) arıtma sistemi (1) lavabodaki sele (1) hurda tesisi (1) şeker pancarının küspesi (1) geri dönüşüm (1) toprak (1)
	Parçalama	Bilendir (1) kompost (1)
	Depolayan	Besin deposu (1)
	Çöp kutusu	Çöp (1)
	İletim	Biçerdöver (1)
Sistemli bir yapı	Sistem	Tesisat (1) lunaparktaki kaydıraklar (1) sırayla gerçekleşen işlemler (1) fabrika (1) elektrik devresi (1) arabanın bölümleri (1) su borusu (1) çamaşır makinesi (1) buzdolabı (1) her durakta duran otobüs (1) makine (1) su kanalı (1)
Yaşam için gerekli	Gereklilik	Otobüs (1)

Sindirim sistemi konusuna yönelik öğretmen adayları 47 geçerli metafor üretmiş ve bunlar içinde en fazla belirtilen ise, biçerdöver, fabrika ve değirmen metaforu olmuştur. Metaforların gerekçeleri incelendiğinde öğütücü, arıtma, parçalama, depolayan, çöp kutusu, iletim, sistem ve gereklilik gibi kodlar elde edilmiştir. Tablo 21 de yer aldığı gibi kodlar “mekanik yapı”, “sistemli bir yapı”, “yaşam için gerekli” kategorilerini oluşturmuştur. En fazla metaforun üretildiği kategori olan “mekanik yapı”, öğretmen adaylarının zihinlerinde sindirim sisteminin işlevi ile ilgili özelliklerin daha önemli olduğunu göstermektedir. Metaforlardan yapılan örnek alıntılarda da bu durum görülmektedir.

“Sindirim sistemi mide gibidir. Çünkü yediğimiz, içtiğimiz her şeyi orada sindiririz” (öğütücü)

“Sindirim sistemi arıtma gibidir. Çünkü ihtiyacımız olan besin ve mineral sindirimle alınır, zararlı olanlar dışarı atılır” (arıtma)

“Sindirim sistemi çöp gibidir. Çünkü çöp kutusuna besin atarız” (çöp kutusu)

“Sindirim sistemi mutfak robotu gibidir. Çünkü oda parçalama işlemi yapar” (parçalama)

“Sindirim sistemi biçerdöver gibidir. Çünkü bir yerden alıp başka yerden salıyor” (iletim)

“Sindirim sistemi su borusu gibidir. Çünkü ağızdan başlar aşağı doğru iner” (sistem)

“Sindirim sistemi besin deposu gibidir. Çünkü orda depolanır” (depo)

“Sindirim sistemi çamaşır makinesi gibidir. Çünkü çamaşır makinesi nasıl çalışıp o işlemi bitirmeyene kadar devam ediyor” (sistem)

“Sindirim sistemi ayı gibidir. Çünkü içine aldığı her şeyi yiyebilir” (öğütme)

“Sindirim sistemi otobüs gibidir. Çünkü benzin olmadan otobüs çalışmaz, yemeksizde insan yapamaz” (gereklilik)

Tablo 22- Sınıf öğretmen adaylarının sindirim sistemi konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Parçalayan mekanik bir sistem	Öğütücü	Çöp kutusu (1) robot (2) bilendir (3) değirmen (6) kıyma makinesi (1) çöp arabası (1) mutfak robotu (1) öğütücü cihaz (1) çöp imha fabrikası (1) biçerdöver (1) patos (1) mikser (1) öğütücü (1) kara patos (1) öğütme makinası (1) buğday öğütme taşı (1)
	Ayrıştırıcı	Meyve sıkacağı (1) öğrenim (1) dönüşüm kutusu (1) ihanet (1) çamaşır makinesi (1) elek (1) asit (1)
	Ayrıştırıcı	Makine (1) geri dönüşüm (1) bulaşık makinesi (1) arıtma (1) fabrika atıkları (1) ayrıştırıcı (1) değirmen (1) enjeksiyon makinesi (1) arıtma makinesi (1)
	Mekanik	Makine (1)
	Parçalayan	Asit (2) kıyma makinesi (1) ot biçme makinası (1) bilendir (1)
	Karıştırıcı	Mikser (1)
	Dönüştüren	Dönüşüm makinası (1)
	Süzgeç	Süzgeç (1)
Vücuda enerji sağlayan bir sistem	Enerji veren	Araba motoru (1)
	Enerji sağlayan	Eğitim (1)

Sınıf öğretmen adayları 51 geçerli metafor üretmiştir. Bunların analizi ile 10 kod oluşturulmuştur. Bu kodlar, ayrıştırıcı, ayrıştırıcı, mekanik, öğütücü, parçalayan, karıştırıcı, dönüştüren, süzgeç, enerji veren ve enerji sağlayan şeklindedir. Bu kodlardan 2 kategori elde edilmiştir. Bunlar “parçalayan mekanik bir sistem” ve “vücuda enerji sağlayan bir sistem” dir. Tablo 21’e dikkat edildiğinde geçerli metaforları oluşturulan öğretmen adaylarının neredeyse tamamının sindirim sistemini mekanik bir sistemle özdeşleştirdiği, zihinlerinde öne çıkan özelliğin sindirim sisteminin işlevi olduğu anlaşılmaktadır. Metaforlara ait örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“Sindirim sistemi robot gibidir. Çünkü hepsini içine aldıktan sonra küçültür” (öğütücü)

“Sindirim sistemi süzgeç gibidir. Çünkü süzer” (süzgeç)

“Sindirim sistemi geri dönüşüm gibidir. Çünkü yediğimiz besinlerden yararlı olanı kana karıştırır, fazlası dışarı atılır, geri dönüşümde de belli bir sistem vardır ve dönüşümü sağlanan maddeler kullanılır, dönüşümü gerçekleşmeyen maddeler ise atılır” (ayrıştırıcı)

“Sindirim sistemi makine gibidir. Çünkü gelen her şeye bir yol izleyip işletir” (mekanik)

“Sindirim sistemi asit gibidir. Çünkü içine aldığı parçaları” (parçalayan)

“Sindirim sistemi eğitim gibidir. Çünkü eğitim nasıl bizi geliştirip yetiştiriyorsa sindirimde aynı şekilde ihtiyaç duyduğumuz enerjiyi sağlıyor” (enerji sağlayan)

“Sindirim sistemi dönüşüm makinası gibidir. Çünkü yediğimiz şeyleri farklı biçime dönüştürür” (dönüştüren)

“Sindirim sistemi araba motoru gibidir. Çünkü aldığı besini eritip enerjiye çevirir” (enerji veren)

“Sindirim sistemi kıyma makinası gibidir. Çünkü bütün her şeyi parçalar” (parçalayan)

“Sindirim sistemi elek gibidir. Çünkü bize faydalı olanları alır” (ayrıştıran)

“Sindirim sistemi mikser gibidir. Çünkü tüm malzemeleri karıştırır” (karıştıran)

Tablo 23- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Hareketle birlikte görülen	Hareketle ilişkili	Hareket edebilme (1) şiddet (2) oyuncak araba (1) kas (1) yumruk darbesi (1) el arabası (1) salıncak (1) araba (1) zorluk (1)
	İtme	İtmek (1) çalışkan arkadaşın (1)
	Çekim	Yer çekimi (1) güneş (1)
	Durduran	İnsan (1)
	İtme-çekme	Sevgi (1)
	Her şeyi değiştiren	Güçlü insan (1)

Tablo 23 Devam- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Güçten ortaya çıkan	Güç	Aslan (1) su (1) güç (2) avuç içini sıkamak (1) baba (2) kas (2) para (1) pense (1) bilek güreşi (1) Naim Süleymanoğlu (1) aile (1)
	Enerji	Gübre (1) enerji (1) anne baba (1)
	Her şeyde olan	Tepki (1)

Kuvvet kavramına yönelik oluşturulan 35 geçerli metafordan itme-çekme, itme, çekim, durduran, hareketle ilişkili, her şeyi değiştiren, güç, enerji ve her şeyde olan kodları elde edilmiştir. Tablo 23 de görüldüğü gibi bu 9 kod iki kategori ortaya çıkarmıştır. “Hareketle birlikte görülen”, “güçten ortaya çıkan” kategorileri öğretmen adaylarının zihinlerinde kuvvet kavramının güç ve hareketle özdeş olduğu söylenebilir. Aşağıdaki metafor alıntıları da bu algının örnekleridir.

“Kuvvet aslan gibidir. Çünkü gürlere ve kuvvetlidir” (güç)

“Kuvvet zorluk gibidir. Çünkü biz bir şeyi yaparken zorlarız, bir kuvvet harcarız” (zorluk)

“Kuvvet sevgi gibidir. Çünkü kuvvetinde itme ve çekme özelliği vardır” (itme-çekme)

“Kuvvet yumruk darbesi gibidir. Çünkü sert bir etki ve eylem vardır” (hareketle ilişkili)

“Kuvvet enerji gibidir. Çünkü enerji olmadan kuvvet olmaz” (enerji)

“Kuvvet güçlü insan gibidir. Çünkü her şeyi şeklini, yönünü değiştirir” (her şeyi değiştiren)

“Kuvvet insan gibidir. Çünkü kuvvet maddeyi durduran, duranı hareket ettiren gibidir. Bu yüzden insan gibidir” (durduran)

“Kuvvet çalışkan arkadaşın gibidir. Çünkü her zaman ileri gitmen için seni ileri iter” (itme)

“Kuvvet yer çekimi gibidir. Çünkü yer çekimi maddelere bir kuvvet uygular” (çekim)

“Kuvvet tepki gibidir. Çünkü her şeyde vardır” (her şeyde olan)

Tablo 24- Sınıf öğretmen adaylarının kuvvet kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Güçle ilişkili bir şey	Güç ile özdeş olan	Ispanak yemiş Temel reis (1) halat çekme oyunu (1) güç (7) baba (2) insanın içinde yaşayan güç (1) insandan gelen güç kaynağı (1) aslan (1) güçlü (1) kaslı insan (1) güçlü bir makine (1) evin lideri (1) dağ (1) jeneratör (1) dünyanın en güçlü insanı (1) spor salonu (1) boks maçı (1)
	Güç veren	Hareket (1) arabayı itme (1) baba (1) abi (1) aile (1)
	Enerji gerektiren	Çekme halatı (1)
	Pes etmemeyi sağlayan	Naim Süleymanoğlu (1)
Temas gerektiren bir şey	Hareket ettiren	Yolda kalan araba (2) sel (1) Mayk Taysın (1) arabanın motoru (1) kapıyı açma (1) rüzgar (2) deniz dalgası (1) dinamo (1) vantilatör (1) yolda kalan otobüs (1) kartal (1) tren (1) kral (1) bir şeye uygulanan basınç (1)
	Etki eden	Roberto Carlos'un sol bacağı (1) pres makinası (1) atılan yumruk (1) hava basıncı (1)
	Bir şeye etki yapan	Topa vurma (1) kalem (1) yazı yazmak (1) silindir (1)
	Etki tepki ile ilişkili	Yere düşen topun yer tarafından itilmesi (1)
	İş yapmayı sağlayan	İşimizi kolaylaştıran araçlara uygulanan basınç (1)
	Değdiği yeri çökerten	Basınç (1)
Yönlü bir nicelik	Yönlendiren	Rüzgar (1)
	Yönü değiştiren	Elimiz (1)
	Az çok olabilen	İnanç (1)

Sınıf öğretmen adayları kuvvet kavramına yönelik olarak 60 geçerli metafor oluşturulmuş ve bu metaforlardan 13 kod elde edilmiştir. Ayrıca tablo 24 incelendiğinde kuvvet kavramı için en fazla güç metaforu oluşturulduğu görülmektedir. Kodların analiz edilmesiyle 3 kategoriye ulaşılmıştır. Bunlar “güçle ilişkili bir şey”, “temas gerektiren bir şey”, “yönlü bir nicelik” şeklindedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer olarak sınıf öğretmen adaylarının bir kısmı için

kuvvetin güç ile özdeş olduğu anlaşılmaktadır. “Temas gerektiren bir şey” kategorisinden yola çıkarak zihinlerinde kuvveti hareketle ilişkilendirdikleri söylenebilir. Örnek alıntılar incelendiğinde bu durum anlaşılmaktadır.

“Kuvvet rüzgar gibidir. Çünkü rüzgar nasıl yönlendirirse kuvvette yönlendirir” (yönlendiren)

“Kuvvet Naim Süleymanoğlu gibidir. Çünkü pes etmeyince kuvvetli olunur” (pes etmemeyi sağlayan).

“Kuvvet basınç gibidir. Çünkü değdiği yeri çökertir” (değdiği yeri çökerten)

“Kuvvet baba gibidir. Çünkü sürekli bir güç ister” (güç veren)

“Kuvvet topa vurma gibidir. Çünkü kuvvet uygulamış oluruz” (bir şeye etki yapmak)

“Kuvvet yere düşen topun yer tarafından itilmesi gibidir. Çünkü kuvvet görünmez, etki tepki iletilerine dayanır” (etki-tepki ile ilişkili)

“Kuvvet çekme halatı gibidir. Çünkü enerji gerektirir” (enerji gerektiren)

“Kuvvet işimizi kolaylaştıran araçlara uygulanan basınç gibidir. Çünkü mesela kerpetenle bir iş yapmak için kuvvet gereklidir” (iş yapmayı sağlayan)

“Kuvvet elimiz gibidir. Çünkü istediğimiz yöne çevirebiliyoruz” (yönü değiştiren)

“Kuvvet aile gibidir. Çünkü zor zamanlarımızda bizlere güç veren bir kurumdur” (güç veren)

“Kuvvet rüzgar gibidir. Çünkü cisimleri hareket ettirir” (hareket ettiren)

“Kuvvet dağ gibidir. Çünkü insanın güçlü bir duruş sergilemesini sağlar” (güç ile özdeş)

“Kuvvet inanç gibidir. Çünkü azlığı ve çokluğu çok şey ifade eder” (az-çok olabilen)

“Kuvvet pres makinası gibidir. Çünkü maddelere şekil verebiliyor” (etki eden)

“Kuvvet baba gibidir. Çünkü güç babalardadır” (güç ile özdeş)

Tablo 25- Fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrik konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Yaşam için gerekli olan	Gerekli	Ekmek (1) para (1) güç (1) 2. Öğretim dersi (1) ilgi (1) gündüz (1) bilgi (1) nimet (1) yaşam (1) hayat (2) aracın yakıtı (1) gözlük (1) nefes (1) kalp (1)
	Vazgeçilmez	Güneş (1) insanın kalbi (1)
	İhtiyaç	Güneş (1)
	Kaynak	Tedaş (1)
	Aydınlatan	Ay (1) hayat ışığı (1)
Tehlike oluşturabilen	Çarpan	Cin (1) ön yargı (1) aşk (3) agresif insan (1) soğuk rüzgar (1)
	Mahveden	Canavar (1)
	Ölüme sebep olan	İki yüzlü insan (1)
Bağlantılı	Bağlantı	İnsanlar arasındaki ilişki (1)
	Bir araya gelme	Karışım (1)
	Etkileşim	Evlilik (1)
Hareketli	Dolaşan	Su (1)
	Hızlıdır	Kirpiklerini açıp kapama (1)
	Sevindiren	Gol (1)
	İlerleyen	Tren (1)
	Yayılan	Kablo (1)
	Ulaşım	Yollar (1)
	Akım	Nefes (1)
	Akan	Su (1)
Düzeni sağlayan	Düzen-denge	Araba (1)

Fen bilgisi öğretmen adayları elektrik konusu için 42 geçerli metafor üretmiştir. Analizler sonucunda 20 kod oluşturulmuş ve bu kodlar benzerliklerine göre “yaşam için gerekli olan”, “tehlike oluşturabilen”, “bağlantılı”, “hareketli”, “düzeni sağlayan” gibi 5 kategori altında yer almıştır. Metafor, kod ve kategoriler incelendiğinde öğretmen adaylarının elektrik konusunu önemli gördükleri, yaşamla özdeş olarak algıladıkları söylenebilir. Aşağıda bu algıyı yansıtabilecek örnek alıntılar mevcuttur.

“Elektrik ekmek gibidir. Çünkü hayatın her yerinde gereklidir” (gerekli)

“Elektrik yollar gibidir. Çünkü yollarla her şekil her yere ulaşılır, elektrikte evlere o şekilde ulaşılıyor” (ulaşım)

“Elektrik güç gibidir. Çünkü gerektiği yerlerde kullanılır” (gerekli)

“Elektrik su gibidir. Çünkü akımı sağlar, ikisi de akar” (akan)

“Elektrik insanın kalbi gibidir. Çünkü günlük yaşamda vazgeçilmez olduğu için” (vazgeçilmez)

“Elektrik tren gibidir. Çünkü bir ray üstünde, elektrikte bir kablo içinde ilerler” (ilerleyen)

“Elektrik su gibidir. Çünkü elektrik kabloları dolaşır, su derelerde dolaşır” (dolaşan)

“Elektrik kirpiklerin açılıp kapanması gibidir. Çünkü çok hızlıdır” (hızlıdır)

“Elektrik güneş gibidir. Çünkü her zaman ihtiyaç duyulur” (ihtiyaç)

“Elektrik gol gibidir. Çünkü insanları sevindirir” (sevindiren)

“Elektrik tedarik gibidir. Çünkü kaynağı odur” (kaynak)

“Elektrik iki yüzlü insan gibidir. Çünkü iyi görünen fakat bazı insanların ölümüne sebep olan bir şeydir” (ölüme sebep olan)

“Elektrik Kadir gibidir. Çünkü ne zaman çarpacağı belli olmaz” (tehlike oluşturan)

“Elektrik ay gibidir. Çünkü karanlığı aydınlatır” (aydınlatan)

“Elektrik insanlar arasındaki ilişki gibidir. Çünkü bağlantılıdır” (bağlantı)

“Elektrik aşk gibidir. Çünkü insan çarpılıyor” (çarpan)

“Elektrik karışım gibidir. Çünkü farklı maddelerin bir araya gelmesiyle oluşur” (bir araya gelme)

“Elektrik iki insan arasındaki etkileşim gibidir. Çünkü elektriğin bir yerden diğerine akması gibidir” (akım)

“Elektrik evlilik gibidir. Çünkü elektrik alıp almadığını görürüz” (etkileşim)

“Elektrik araba gibidir. Çünkü enerji verirse duramaz, vermezse durur” (düzen- denge)

“Elektrik canavar gibidir. Çünkü çarparsa bizi mahveder” (mahveden)

“Elektrik kablo gibidir. Çünkü her yere yayılır” (yayılan)

Tablo 26- Sınıf öğretmen adaylarının elektrik konusuna yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Yaşam için zorunlu bir ihtiyaç	Yaşam için gerekli	Su (1) kan (1) hayat (2) yemek (1) enerji (1) ailemiz (1) yaşam kaynağı (1) insanlar için önemli bir kaynak (1) yaşamın olmazsa olmazı (1) kalp (1) elimiz ve ayağımız (1) karanlıktan aydınlığa çıkma (1)
	Aydınlatan	Gökyüzü (1) güneş (2) geceyi gündüze çeviren araç (1) lamba (1) gündoğumu (2) hayat (1) ay (2)
	Temel ihtiyaç	Güç kaynağı (1) elimiz-kolumuz (1) yediğimiz yemekler (1)
	Hayatı kolaylaştıran	Teknoloji (1) modernizm (1)
	Önemli	Hayat (1)
Hızlı ve akışkan	Işık veren	2. güneş (1) enerji kaynağı (1)
	Akan bir şey	Su (1)
	Çok hızlı	Savaş uçağı (1)

Tablo 26’da sınıf öğretmen adaylarının elektrik konusuna yönelik oluşturdukları 33 geçerli metafor oluşturduğu yer almaktadır. Bu metaforlardan aydınlatan, yaşam için gerekli, temel ihtiyaç, hayatı kolaylaştıran, önemli, çok hızlı, akan bir şey ve ışık veren kodları oluşturulmuştur. Analizler sonucunda oluşturulan 2 kategori “yaşam için zorunlu bir ihtiyaç” ve “hızlı ve akışkan” olup Tablo 26’ya dikkat edildiğinde metaforların büyük bölümünün “yaşam için zorunlu bir ihtiyaç” kategorisinde yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının büyük bir bölümünde elektrik konusunun önemli görüldüğü, yaşama eşdeğer kabul edildiği söylenebilir. Bu algıya örnek oluşturabilecek alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“Elektrik güneş gibidir. Çünkü aydınlatmayı sağlar” (aydınlatan)

“Elektrik kan gibidir. Çünkü vücudun her yeri ona muhtaç” (yaşam için gerekli)

“Elektrik savaş uçağı gibidir. Çünkü ikisi de çok hızlıdır” (çok hızlı)

“Elektrik hayat gibidir. Çünkü hayat gibi önem taşır” (önemli)

“Elektrik su gibidir. Çünkü aktıkça ısı ve ışık verir” (akan bir şey)

“Elektrik yediğimiz yemekler gibidir. Çünkü yemekler bize enerji verir, hareket etmemizi sağlar, elektrikte teknolojik aletlerin çalışmasını sağlar” (temel ihtiyaç)

“Elektrik enerji kaynağı gibidir. Çünkü elektrik ile enerjimizi ışığa çeviririz” (ışık veren)

“Elektrik modernizm gibidir. Çünkü hayatı kolaylaştırır” (hayatı kolaylaştıran)

Tablo 27- Fen bilgisi öğretmen adaylarının atom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Yapıyı oluşturan birim	En küçük hal	Çocuk (1) çekirdek (1) yapı birimi (1) yeni oluşan bebek (1) bebek (2)
	Yapı taşı	Çekirdek aile (1) tuğla (1) hücre (2)
	Küçük yapı	Hücre (1) nokta (1) kum taneciği (1) top (1)
	Yapıları meydana getiren	Hücre (1)
	Yapı birimi	Kum tanesi (1)
	Her şeyin temeli	Bizim Emrah (1)
	Merkez	Dünyanın merkezi (1)
Değişmeyen yapı	Parçalanmayan	Vatan (1) hücre (1)
	Yok olmayan	Güneş (1)
	Yapı	Üzümlü kek (1) yumurta (1) top (1)
Farklı şekillere sahip olan	Eşit dağılım	Yumurta (1)
	Kutupları ifade eden	Üzümlü kek (1)
	İçerisinde hava olan	Balon (1)
	Çeşitli meyveli yapı	Meyveli pasta (1)
	Yuvarlak olma	Top (6)
	Bölümleri olan	Top (1)
	Yöneten	Müdür (1)
Yönetimi sağlayan	İyi işler yapan	İnsan (1)
	Parçalanmış	Bomba (1) üzüm (1) yürek (1)
Değişebilen yapı	Küçük birimlere dönüşen	Toz şeker (1)
	Patlamaya hazır	Ben (1)
	Belirsiz	Gelecek (1)
	Yok eden	Dünyanın çekirdeği (1)
	Etkili patlama	Sessiz bir insanın siniri (1)

Fen bilgisi öğretmen adaylarınca 44 geçerli metaforun oluşturulduğu ve en fazla ifade edilen metaforun “top” metaforu olduğu Tablo 27 de görülmektedir.

Ayrıca bu metaforlardan 24 kod elde edilmiş ve bu kodlar 5 kategori altında düzenlenmiştir. Ulaşılan kategoriler “yapıyı oluşturan birim”, “değişmeyen yapı”, “farklı şekillere sahip olan”, “yönetimi sağlayan”, “değişebilen yapı” şeklindedir. Bu kategoriler incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğunluğunun zihninde atomun büyüklüğü, şekli ve yapısı ile ilgili bir imaj olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının ifade ettiği metaforlardan aşağıda örnek alıntılar bulunmaktadır.

“Atom top gibidir. Çünkü yuvarlaktır” (yuvarlak olma)

“Atom tuğla gibidir. Çünkü bir binanın en küçük yapı taşı tuğladır” (yapıtayı)

“Atom kum tanesi gibidir. Çünkü en küçük yapı birimidir” (yapı birimi)

“Atom çocuk gibidir. Çünkü insanın en küçük olduğu andır” (en küçük hal)

“Atom yumurta gibidir. Çünkü sarısı çekirdek, içinde proton, nötronunda eşir dağılımı var diye düşünebiliriz” (eşit dağılım)

“Atom üzümlü kek gibidir. Çünkü üzümler kutupları ifade eder” (kutupları ifade eden)

“Atom dünyanın çekirdeği gibidir. Çünkü parçalanmak ile her şey yok olabilir” (yok eden)

“Atom hücre gibidir. Çünkü çok küçük yapıdadır” (küçük yapı)

“Atom vatan gibidir. Çünkü parçalanamaz” (parçalanmayan)

“Atom üzüm gibidir. Çünkü gerekli işlem yapıldığında parçalanabilir” (parçalananan)

“Atom hücre gibidir. Çünkü kendinden küçük yapıları birleşmesi ile oluşmuştur ve birleşerek daha büyük yapılar meydana getirir” (yapıları meydana getiren)

“Atom gelecek gibidir. Çünkü belirsizliği devam ediyor” (belirsiz)

“Atom dünyanın merkezi gibidir. Çünkü atomda maddelerin merkezidir” (merkez)

“Atom yapı birimi gibidir. Çünkü en küçük parçadır” (en küçük hal)

“Atom bizi Emrah gibidir. Çünkü her şeyin temelinde o var” (her şeyin temeli)

“Atom ben gibidir. Çünkü her an patlamaya hazırım” (patlamaya hazır)

“Atom top gibidir. Çünkü belirli bölümleri var” (bölümleri olan)

“Atom balon gibidir. Çünkü balonun içerisinde hava vardır. Atomda da çekirdek vardır” (içerisinde hava olan)

“Atom güneş gibidir. Çünkü göz kapamakla yok olmaz” (yok olmayan)

“Atom toz şeker gibidir. Çünkü küçük birimler haline getirilebilir” (küçük birimlere dönüşen)

“Atom sessiz bir insanın siniri gibidir. Çünkü sessiz bir insan sinirlenirse baya etkili bir patlama olur” (etkili patlama)

“Atom meyveli pasta gibidir. Çünkü her meyve çeşidini nötron, proton ve elektrona benzetebiliriz” (çeşitli meyveli pasta)

Tablo 28- Sınıf öğretmen adaylarının atom kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Maddenin en küçük birimi	En küçük birim	Kum tanesi (1) çekirdek (1) evin küçük odası (1) bir ülkenin bebekleri (1) hücre (2) yerdeki bir çakıl taşı (1) yapı (1) karınca (1) çekirdek (1) meyvelerin çekirdeği (1) tuğla (1) Ayçiçek içindeki çekirdek (1) tohum (1) kum (2)
	Yapı taşı	Telefonu oluşturan parçalar (1) baba (1) meyvenin çekirdeği (1) canlı (1) elmanın çekirdeği (1) çip (1)
	Parçalanamaz	Elmas (1) öğrenci (1) taş (1) kalp (1)
	Küçük	Hücre (1) kum (2) toz (1) zerre (1) böcek (1)
	Küçük ve kuvvetli	Karınca (1)
	Tanecik	Portakal (1)
	En küçük	Bebek (1)
Küresel bir yapıya sahip	Boncuk	Boncuk (2)
	Yuvarlak cisim	Top (3)
Belirli bir yapısı olan şey	Parçalı yapı	Sınıf (1) hücre (1)
	Katmanlı yapı	Çekirdek (1) yumurta (1) güneş sistemi (1)
	Üzümlü kek	Üzümlü kek (3)
İnsanlık için zararlı bir şey	Patlayan	Füze (1) patlayan bidon (1) sinirli insan (1) bomba (1) atom bombası (1) meyve (1) Einstein (1)
	Enerjisi olan	Enerji birikintisi (1)
	İnsanlık için tehdit	ABD (1) İsrail (1)
	Bomba	Bomba (3)

Sınıf öğretmen adaylarının atom kavramına yönelik olarak 60 geçerli metafor oluşturduğu yukarıdaki tablodan görülmektedir. Ayrıca bu metaforlardan 17 kod ve bunlardan da 4 kategori oluşturulmuştur. “Maddenin en küçük birimi”, “küresel bir yapıya sahip”, “belirli bir yapısı olan şey”, “insanlık için zararlı bir şey” kategorileri incelendiğinde en fazla metaforun “maddenin en küçük birimi” kategorisinde olduğu, dolayısıyla adayların çoğunluğunun zihinlerindeki imajlarda önemli ögenin atomun büyüklüğü ile ilgili olduğu söylenebilir. Ayrıca atomla ilgili “insanlık için zararlı bir şey” kategorisinin ortaya çıkması adayların atomu bomba ile özdeşleştirdiğini göstermektedir. Metaforlardan örnek alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“Atom top gibidir. Çünkü yuvarlak bir cisim benzer” (yuvarlak cisim)

“Atom yumurta gibidir. Çünkü katmanları vardır” (katmanlı yapı)

“Atom sınıf gibidir. Çünkü sınıf gibi atomda parçalardan oluşur ve her parçanın bir görevi vardır” (parçalı yapı)

“Atom öğrenci gibidir. Çünkü öğrencide her şeye rağmen parçalanmaz” (parçalanamaz)

“Atom bomba gibidir. Çünkü patlar” (bomba)

“Atom tuğla gibidir. Çünkü tuğla olmadan bina olmaz” (en küçük birim)

“Atom sinirli insan gibidir. Çünkü patlayınca çok kişiyi etkiler” (patlayan)

“Atom portakal gibidir. Çünkü tanecikler vardır” (tanecik)

“Atom İsrail gibidir. Çünkü küçük fakat çok etkilidir” (insanlık için tehdit)

“Atom top gibidir. Çünkü şekli benziyor” (yuvarlak cisim)

“Atom üzümlü kek gibidir. Çünkü kekin içindeki üzümler elektron niteliğindedir” (üzümlü kek)

“Atom karınca gibidir. Çünkü küçük ama çok kuvvetlidir” (küçük ve kuvvetli)

“Atom bebek gibidir. Çünkü insanın en küçüğü bebektir” (en küçük)

“Atom elmanın çekirdeği gibidir. Çünkü elmanın da içinde küçük çekirdekleri elmanın yapı taşıdır” (yapı taşı)

“Atom boncuk gibidir. Çünkü çok küçük yapıdadır” (boncuk)

“Atom kum gibidir. Çünkü küçük taneciklerden oluştuğu için” (küçük)

“Atom enerji birikintisi gibidir. Çünkü içinde bol miktarda enerji barındırır” (enerjisi olan)

Tablo 29- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıcaklık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
İnsani bakış açısıyla sıcaklık	Isıtan	Güneş (4) çay (1) soba (3) anne kucağı (1) ateş (1) kahve (1) aşk (1) güzel söz (1) anne (2) soğuk havada çay (1) baba (1) kömür (1)
	Yakan	Ateş (2) güneş (1)
	Fazlası zararlı	Sevgi (1)
Isı kavramına özdeş olarak sıcaklık	Dağılan	Gaz (1)
	Depolanan	Güneş (1)
	Isı ve ışık veren	Güneş (1)

Sıcaklık kavramına ilişkin olarak öğretmen adaylarının 25 geçerli metafor oluşturduğu Tablo 29’da görülmektedir. Bu metaforlardan en fazla ifade edilen metafor güneş ve sobadır. Analizler sonucunda ısıtan, yakan, fazlası zararlı, dağılan, depolanan, ısı ve ışık veren gibi kodlar elde edilmiştir. Kodlara bağlı olarak “insani bakış açısıyla sıcaklık” ve “ısı kavramına özdeş olarak sıcaklık” kategorileri oluşturulmuştur. Yukarıda yer alan tablo incelendiğinde metaforların analizi sonucunda çoğu metaforun “insani bakış açısıyla sıcaklık” kategorisinin oluşumunda yer aldığı, dolayısıyla geçerli metafor oluşturan öğretmen adaylarının çoğunluğunun sıcaklık kavramını insani özelliklerle, günlük yaşamdaki sosyal ilişkilerle ilişkilendirdiği anlaşılmaktadır. Metaforlara ait örnek alıntılarda da bu algıya rastlanmaktadır.

“Sıcaklık sevgi gibidir. Çünkü fazlası her zaman zarardır” (fazlası zarardır)

“Sıcaklık güneş gibidir. Çünkü etrafa ısı ve ışık saçar” (ısı ve ışık veren)

“Sıcaklık baba gibidir. Çünkü yüreği her zaman sıcaktır” (ısıtan)

“Sıcaklık gaz gibidir. Çünkü her yere dağılır” (dağılan)

“Sıcaklık güneş gibidir. Çünkü çok yaklaştın mı yakar” (yakan)

“Sıcaklık güneş enerjisi gibidir. Çünkü depolanır” (depolanan)

“Sıcaklık soğuk havada çay gibidir. Çünkü dışarıso soğuk ama için sıcak” (ısıtan)

“Sıcaklık annem gibidir. Her zaman sıcak tutar insanı” (ısıtan)

Sıcaklık anne kucağı gibidir. İnsan orda ısınır” (ısıtan)

Tablo 30- Sınıf öğretmen adaylarının sıcaklık kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
İnsani duygularla ilişkili	Sevgi ile ilişkili	Anne şefkati (2) dost (1) sevgi (2) kalp (2) aile (1) annenin sana sarılması (1) şefkat (1) anne (1)
	Mutluluk gibi	Mutluluk (2)
Isı ile ilişkili	Isıtan	Kalorifer (1) kombi (1) ateş topu (1) soba (2)
	Soğuktan koruyan	Güneş (1) elbise (1)
	Isı veren	Mum (1)
	Güneş gibi	Güneş (10)
	Ateş gibi	Ateş (2)
	Enerji gibi	Enerji (1)
Değişen bir şey	Değişen	Bukalemun (1)

Sınıf öğretmen adayları sıcaklık kavramı için 35 geçerli metafor üretmiş ve bunlardan 10 kod oluşturulmuştur. Oluşturulan metaforlar içinde güneş metaforu en sık ifade edilen metafordur. Bu kavrama yönelik “insani duygularla ilişkili”, “ısı ile ilişkili” ve “değişen bir şey” kategorileri üretilmiştir. Bu kategorilerden ilk ikisi fen bilgisi öğretmen adaylarının kategorileri ile benzer olup, her iki aday grubunun da benzer bir algıya sahip olduğu söylenebilir. Sınıf öğretmen adaylarının bir bölümü sıcaklığı duygularla özdeş tutarak insan biçimci yaklaşmışlardır. Aynı zamanda bazı adaylarında sıcaklık kavramını ısı ile özdeşleştirdiği, dolayısıyla bilimsel olarak doğru olmayan bir kavramsal anlayışa sahip oldukları söylenebilir. Aşağıdaki metafor alıntılarında da sahip oldukları algının örnekleri görülebilir.

“Sıcaklık elbise gibidir. Çünkü soğuktan korur” (soğuktan koruyan)

“Sıcaklık soba gibidir. Çünkü bizi ısıtır” (ısıtan)

“Sıcaklık güneş gibidir. Çünkü etrafı ısıtır” (güneş gibi)

“Sıcaklık mum gibidir. Çünkü bize ısı verir” (ısı veren)

“Sıcaklık enerji gibidir. Çünkü birbirine bağlıdır” (enerji gibi)

“Sıcaklık mutluluk gibidir. Çünkü mutluluk varsa oda vardır” (mutluluk gibi)

“Sıcaklık güneş gibidir. Çünkü ısıtır” (güneş gibi)

“Sıcaklık ateş gibidir. Çünkü fazla sıcaklık yakar” (ateş gibi)

“Sıcaklık mutluluk gibidir. Çünkü hayatın ısınmasıdır” (mutluluk gibi)

“Sıcaklık şefkat gibidir. Çünkü hoş bir duygu belirir” (sevgi ile ilişkili)

Tablo 31- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
Sıcaklığa bağlı, enerji yayan bir şey	Yayılan	Duman (2) hava (1) gaz (1) kalorifer (1) hoca ile öğrenci (1) rüzgar (1)
	Sıcaklığa bağlı	Kalorifer (1)
	Enerji veren	Güneş (1)

Tablo 31’de öğretmen adaylarının ısı kavramı için 9 geçerli metafor oluşturduğu görülmektedir. Bu metaforların analizi ile yayılan, sıcaklığa bağlı ve enerji veren kodlarına ulaşılmıştır. “Sıcaklığa bağlı, enerji yayan bir şey” şeklinde tek bir kategori oluşturulmuştur. Bu kategori öğretmen adaylarının, ısının her zaman yayılan bir şey olduğu algısına sahip olduklarını göstermektedir. Örnek alıntılarda bu algıyı yansıtmaktadır.

“Isı duman gibidir. Çünkü yayılarak sisteme girer” (yayılan)

“Isı hava gibidir. Çünkü temasında hissedersin ve yayılarak ilerler” (yayılan)

“Isı kalorifer gibidir. Çünkü sıcaklık arttıkça ısı artar” (sıcaklığa bağlı)

“Isı sevgi gibidir. Çünkü paylaştıkça yayılır” (yayılan)

“Isı güneş gibidir. Çünkü enerji verir” (enerji veren)

Tablo 32- Sınıf öğretmen adaylarının ısı kavramına yönelik oluşturduğu metaforlar ve bu metaforların içerik analizi sonuçları

Kategori	Kod	Metaforlar ve Frekans Değerleri
İnsani duygularla ilişkili bir şey	Anne sevgisi gibi	Anne (6) anne şefkati (2) anne sevgisi (1)
	Sevgi gibi	Sevgi (3)
	Aile sevisi	Aile (1)
	Yanma ile ilişkili	Yanık (1)
	Yakan	Soba (1)
Sıcaklıkla ilişkili ve yayılan bir şey	Yayılan	Soba (1) ateş (1)
	Sıcaklıkla ilişkili	Kalorifer (1)
Yaşam için gerekli bir şey	Yaşam için gerekli	Yaşamak (1) insanlığın yaşamını etkileyen etmen (1)

Sınıf öğretmen adaylarının ısı kavramına yönelik ürettikleri geçerli metafor sayısı 20 olup bunlardan 8 kod oluşturulmuştur. Bu kodların benzerliklerine göre bir araya getirilmesi ile “insani duygularla ilişkili bir şey”, “sıcaklıkla ilişkili ve yayılan bir şey”, “yaşam için gerekli” kategorileri elde edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarından farklı olarak sınıf öğretmen adayları ısı kavramına sıcaklık kavramında olduğu gibi insan biçimci bir yaklaşım sergilemişler ve duygularla özdeşleştirmişlerdir. Ayrıca az sayıda adayda ısının yaşam için gerekli olduğu algısı olduğu ve önemli bir kavram olduğunu düşündükleri söylenebilir. Öğretmen adaylarına ait aşağıdaki örnek metafor alıntılarında da bu durum fark edilmektedir.

“Isı kalorifer gibidir. Çünkü ona dokununca sıcaklığı hissederiz” (sıcaklıkla ilişkili)

“Isı sevgi gibidir. Çünkü bizi sıcak tutar” (sevgi gibi)

“Isı anne gibidir. Çünkü o olduğunda ısınırsın, güvendesin” (anne sevgisi gibi)

“Isı anne gibidir. Çünkü ısıya da anne gibi ihtiyaç duyarız” (anne sevgisi gibi)

“Isı aile gibidir. Çünkü aile ortamı etrafa sıcaklık, neşe verir” (aile sevgisi)

“Isı soba gibidir. Çünkü eli yakar” (yakan)

“Isı ateş gibidir. Çünkü yayılır” (yayılan)

“Isı yanık gibidir. Çünkü elin yanınca çok acır” (yanma ile ilişkili)

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Öğretmen olmak için birçok eğitim aşamasından geçen bireyler, aynı zamanda, öğrencilik yılları süresince gerçekleştirdikleri gözlemleri ve farklı olan kişilik, algı, tutum ve davranış, iletişim ve etkileşimleri sonucunda öğrenme, öğretme ve okul gibi olgular hakkında oluşturdukları kimlik ve tecrübelerini yansıtmaktadırlar. Bu sebepten geleceğin fen bilgisi ve sınıf öğretmeni olacak öğretmen adaylarının araştırma yapmış olduğumuz kavramlara ilişkin düşüncelerini tespit etmek oldukça önemlidir. Bu çalışmada hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmen adaylarının temel fen konu ve kavramlarına yönelik algıları metaforlar aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır.

Hücre canlının temel ve fonksiyonel birimi olup, organizmaların oluşabilmesi bu birimlerin bir araya gelmesi ile mümkün olur. Organizmanın işlevini anlayabilmek hücrenin işlevini anlayabilmeye bağlıdır. Birçok çalışmada öğrencilerin hücre kavramını anlayamadığı durumlarda doku ve sistemleri de anlamakta zorlandığını göstermiştir (Yener ve Özkadif, 2010). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının algılarının belirlenmeye çalışıldığı ilk kavram hücre kavramıdır. Fen bilgisi öğretmen adayları 61 metafor üretmiştir. Analizler sonucunda “yaşam için gerekli yapı”, “düzeni ve yönetimi sağlayan”, “farklılık gösteren bir yapı”, “yaşam alanı sağlayan” kategorileri ile öğretmen adaylarının hücre kavramına yönelik algıları ortaya çıkarılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücreyi, yaşamla özdeşleştirdiği, önemli gördüğü, düzen ve yönetimden sorumlu yapı olarak algıladığı belirlenmiştir. aynı kavram için sınıf öğretmen adaylarının ise 74 geçerli metafor ürettiği ve en fazla atom metaforunun kullandığı belirlenmiştir. Oluşturulan metaforların analiz edilmesiyle oluşturulan “canlıyı oluşturan mekanik bir sistem”, “belli bir ömrü olan ve bölünerek çoğalan, yaşam için gerekli bir şey” kategoriler sınıf öğretmen adaylarının hücreyi yaşamla özdeş, önemli ve canlılığın temel birimi, mekanik bir sistem olarak algıladığı belirlenmiştir. Ayrıca her iki bölümün öğretmen adaylarının oluşturduğu metaforlar incelendiğinde en fazla “yaşam için gerekli yapı” ve benzer bir kategori olan “canlıyı oluşturan mekanik sistem” kategorilerinde metafor oluşturulduğu görülmüştür. Dolayısıyla sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer algıya sahip oldukları,

hücreyi canlılık ve yaşam için gerekli gördükleri, önemli bir yapı olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Hücre kavramına yönelik olarak Yener ve Özkadif (2010) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen adaylarınca oluşturulan metaforlardan yönetici, denetleyici, yapı taşı, bilgi deposu, kooperatif, ilişki gibi kategoriler oluşturulmuş ve bu çalışmanın sonuçlarıyla benzer olarak öğretmen adaylarında hücrenin yönetim ve denetlemeden sorumlu, yapı taşı yani en küçük birim olduğu algısının olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada ikinci olarak dolaşım sistemi konusuna yönelik öğretmen adaylarının algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları dolaşım sistemi için 45 metafor oluşturulmuş ve “yol ve su döngüsü” metaforunun en fazla oluşturulan metafor olduğu belirlenmiştir. Analizler sonucunda, “vücuttaki her yere ulaşmak”, “bir düzen içinde çalışmak”, “dinamik olmak”, “kompleks bir yapı”, “yaşam için önem”, “temizlemek” kategorileri oluşturulmuştur. Bu kategoriler öğretmen adaylarının dolaşım sistemini vücudun temizlenmesinden sorumlu, hayati bir sistem olarak algıladıklarını göstermektedir. Ayrıca adaylar dolaşım sisteminin dinamik ve kompleks bir yapıya sahip olduğunu da düşünmektedirler. Sınıf öğretmen adaylarının oluşturdukları metaforlar incelendiğinde ise 50 geçerli metaforun oluşturulduğu tespit edilmiştir ki bu sayı öğretmen adayı sayısı ile kıyaslayınca oldukça azdır. Oluşturulan kategoriler sınıf öğretmen adaylarının “dinamik bir sistem”, “kompleks bir sistem”, “yaşam için gerekli şeyleri vücuda dağıtan bir yapı” olup fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer kategoriler oluşturdukları, dolaşım sistemini, kompleks, dinamik ve hayati öneme sahip bir yapı olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Biyoloji dersinde dolaşım sistemi önemli ve kavranması güç olan konulardan biridir. Yapılan çalışmalarda bu konuda öğrencilerde çok sayıda kavram yanılgısı olduğunu göstermektedir (Yeşilyurt ve Gül, 2012). Öğretmen adaylarının bu konuyu önemli, hayati, yaşam için vücudun temizliğinden sorumlu bir yapı olarak algılamaları bu açıdan önemlidir.

Bu çalışmanın üçüncü fen konusu ise solunum sistemi olup, solunum sistemi hücre ve organ seviyesinde farklı süreçleri içerisinde barındıran, yapısal olarak basit gibi görünse de, tek başına karmaşık bir işleyişi olan bir sistemdir (Ahi ve Balcı, 2017). Ayrıca Aşçı, Özkan ve Tekkaya (2001) çalışmalarında da belirtildiği gibi

solunum sistemi öğrenilmesi zor ve önemli olan biyoloji konuları arasında yer almaktadır. Çalışmada yer alan fen bilgisi öğretmen adayları 42 geçerli metafor oluşturmuştur. Metaforların analiz edilmesiyle “temizleme” ve “yaşam için zorunluluk” kategorileri üretilmiş ve bu kategoriler öğretmen adaylarının solunum sistemini hayatla doğrudan ilişkilendirdiklerini, yaşamın devamı için solunum sisteminin havayı temizleme görevi yaptığını düşündüklerini göstermektedir. Sınıf öğretmen adaylarında da benzer bir algı olup, metaforlar oluşturulan “mekanik bir havalandırma sistemi”, “temizleme yapan ve yaşam için gerekli bir sistem” kategorileri de bu durumu yansıtmaktadır. Sınıf öğretmen adaylarının büyük bir bölümünde fen bilgisi öğretmen adaylarından farklı olarak solunum sisteminin mekanik bir havalandırma sistemi olduğu algısını taşıdıkları da tespit edilmiştir. Pompa, araba, elektrikli süpürge, sobadaki boru sistemi, saat gibi metaforlar bu algının örnekleridir.

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları enerji kavramı için 34 geçerli metafor üretmiş olup bunlar içinde en fazla belirtilen hayat metaforu olmuştur. “Yaşamda ihtiyaç duyulan bir şey”, “hareketli ve hareket ettiren şey”, “sahip olunan bir şey” kategorileri öğretmen adaylarının algılarını yansıtmakta olup, hareketle ilişki ve yaşam için önemli bir şey olarak düşündüklerini göstermektedir. Diğer taraftan sınıf öğretmen adayları ise yine oldukça düşük sayıda metafor üretmiştir. 39 geçerli metaforun analizi ile öğretmen adaylarının enerji kavramını fen bilgisi öğretmen adaylarından farklı olarak insan ve yaşam üzerinden kavramsallaştırdıkları görülmektedir. Enerji kavramı disiplinler arası bir kavram olup fen alanında pek çok kavramla ilişkilidir. Fizikte enerji, iş yapabilme kapasitesi olarak, kimyada enerji, kimyasal reaksiyonlar esnasında atomlar arasındaki mevcut bağların kırılması ve yeni bağların oluşması sırasında çevreye verilen ısı, biyolojide enerji, canlıların yaşaması için gerekli olan ve temel kaynağı güneş olan bir kavram olarak tanımlanır. Pek çok bilim alanında kullanılan enerji kavramı öğrencilerin kavramsallaştırmakta zorluk yaşadıkları kavramlar arasındadır (Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009; Töman ve Odabaşı Çimer, 2011). Dolayısıyla öğretmen adaylarının bu kavramı önemli görmeleri kavramsal anlayışları açısından önemlidir.

Öğretmen adaylarının algılarının belirlenmeye çalışıldığı bir diğer kavram kimyasal bağdır. Bu kavram pek çok kimya konusu gibi görsellikten uzak ve soyut

bir kavramdır. Aynı zamanda, üç boyutlu düşünebilmeyi gerektiriyor olması kavramın anlaşılmasını zorlaştırmakta ve yanlışlara sebep olabilmektedir. Dolayısıyla öğretimi sırasında benzetmeler, modeller sıklıkla kullanılır. Fakat özellikle ders kitaplarında kimyasal bağın ip, birbirini çeken insanlar arasındaki ilişki gibi ögeler kullanılarak sunulması kavramın bilimsel karşılığının yerini benzetmelerin almasına, kavram yanlışlarına sebep olmaktadır (Canpolat vd. 2003; Nakipoğlu ve Yıldırım, 2019). Çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları kimyasal bağ kavramı için 34 geçerli metafor üretmiş, bunlar arasında en sık ifade edilenlerin ise akraba, ortaklık, arkadaşlık, aile bağı gibi metaforlar olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla oluşturulan “insani duygusal bağ” kategorisi ile adayların kimyasal bağı insanlar arasındaki etkileşimle ilişkilendirdiği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının oluşturduğu ip, saydam ip, iplik, yapışkan gibi metaforlar da ders kitaplarında yer alan çok fazla basitleştirilmiş modellerin sonucu ortaya çıkan doğru olmayan kavramsal anlayışları göstermektedir. Sınıf öğretmen adaylarının kimyasal bağa yönelik algıları fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzerlikler taşımakta olup, kimyasal bağı insanlar arasındaki etkileşimle özdeşleştirdikleri, mekanik etkileşimlere dayalı bir çekim olarak algıladıklarını tespit edilmiştir. Diğer taraftan sınıf öğretmen adayları kimyasal bağı yanma olayı ile ilişkilendirmiş, bu da bağın kimyasal bağ olarak nitelenmesi ve yanma olayının da kimyasal bir değişim olarak açıklanmasından kaynaklanıyor olabilir. Nakipoğlu ve Yıldırım (2019) öğrencilerin kimyasal bağ ile ilgili algıları ve kimyasal bağı tanımlamada kullandıkları metaforlar ve benzeşimleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada en fazla kullanılan metaforun “kuvvet” metaforu olduğu ve kimyasal bağı tanımlarken de “etkileşim” metaforunu kullandıkları belirlenmiştir. Bu durum bu çalışmada her iki öğretmen adayı grubunda da ulaşılan “mekanik etkileşime dayalı çekim” ve “mekanik bir temasla ilişkilendirilen” kategorileriyle ve metaforlarıyla benzerlik taşımaktadır. Bu durum kimyasal bağın derslerde tanecikler arası etkileşimlerden oluştuğunun vurgulanmasından kaynaklanmış olabilir (Nakipoğlu ve Yıldırım, 2019).

Bir diğer incelenen kavram ise ses kavramıdır. İlköğretim 4-8.sınıf programları incelendiğinde ses ve özellikleri ile ilgili bir çok kavramın olduğu görülmektedir. Fakat literatür incelendiğinde bu kavrama yönelik çalışmaların diğer fen konu ve kavramlarına kıyasla oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Ses

kavramıyla ilgili yurt içinde yurt dışına oranla çok az sayıda çalışma yapılmıştır (Sözen ve Bolat, 2014). Dolayısıyla bu çalışmanın sonuçlarının bu anlamda da literatüre katkı sağlayacağı açıktır. Ses konusu ilköğretimden üniversiteye kadar çeşitli düzeylerden öğrencilerin anlamakta zorluk yaşadığı, eksik veya bir çok yanlış içeren bir kavramsal anlayışa sahip oldukları konulardandır. Bu durum Demirci ve Efe (2007), Linder (1992), Hrepic (1998), Hapkievics ve Hapkievics (1993) ve Hrepic (2004)'in yapmış olduğu çalışmalarda da ortaya konmuştur. Öğretmen adaylarının algılarının belirlenmeye çalışıldığı bu kavrama yönelik olarak fen bilgisi öğretmen adayları 28 metafor üretmiştir ki bu sayı örnekleme oranla oldukça azdır. Analizler sonucunda adayların sesi dalgalarla yayılan, insan tarafından oluşturulan, bilgi aktarımında kullanılan ve yaşam için anlamlı olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Bu kategoriler öğretmen adaylarının sesin hem fiziksel niteliği, hem de yaşam için işlevi ve önemi hakkında farkındalıklarının olduğunu göstermektedir. Sınıf öğretmen adaylarında da benzer şekilde oldukça az sayıda metafor (28) oluşturulmuş olup, adaylarda sesin fiziksel niteliğinin kavrama ait daha öncelikli özellik olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf öğretmen adaylarına kıyasla ses kavramı için daha farklı ve daha zengin bir algıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada öğretmen adaylarının algılarının belirlenmeye çalışıldığı bir diğer kavram ise ışık kavramıdır. Aygün, Durukan ve Hacıoğlu (2015)'nin da çalışmasında ifade ettiği gibi bu kavram, öğrencilerin, uzayda yer kaplayan belirgin bir varlık ya da hacmi olan bir nesne olarak algılamaları, elektrikle çalışan bir yapı ya da mum ve lamba gibi ışık kaynaklarıyla eş tutmaları, sadece fiziksel olarak algılamak yerine, ona bir de duygusal anlam yüklemeleri, görme ve aydınlatma ile açıklamaya çalışarak işleviyle eş tutmaları ve ışığın belirli bir zaman diliminde belirli bir mesafeyi kat ettiğini anlamada öğrencilerin güçlük yaşadığı bir konudur. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları ışık kavramı için 40 geçerli metafor üretmiş, onu insanın çevresini görmesi için gerekli bir yapı olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca az sayıda öğretmen adayının da ışığın fiziksel niteliğine yönelik metaforlar oluşturduğu, doğrusal ve hızlı yayılan bir şey olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Benzer algı sınıf öğretmen adaylarında da olup onlarda ışığı, yaşam için gerekli, aydınlatarak görmemizi sağlayan bir şey olarak algılamaktadır. Bu durum,

ışığın işlevinin öğretmen adayları için kavramın önemli olan yönü olduğunu göstermektedir. Mevcut çalışmanın sonuçlarıyla paralellikler taşıyan bir çalışmada Aygün, Durukan ve Hacıoğlu (2015) tarafından yapılmış ve fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının oluşturdukları metaforların ışığın işlevi, hareketi ve yapısıyla ilgili olduğu, en fazla ışığın işlevine yönelik ilişkilendirmeler yapıldığı, daha sonra da hareketi ve yapısı ile ilgili metaforlar oluşturulduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının bölümlerine göre algılarında farklılıklar olduğu, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ışık kavramına daha fazla duygusal anlamlar yüklediği, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise daha bilimsel içerikli metafor kaynağı seçtikleri ve ilişkilendirmeler yaptıkları tespit edilmiştir. Bu durum fen bilgisi öğretmen adaylarının okuldaki kazanımlarını günlük yaşam deneyimlerine katmaları ile açıklanmıştır.

Kromozom kavramı incelenen bir diğer kavram olup Can ve Akar Vural (2011) tarafından yapılan çalışmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının kromozom kavramına ilişkin bildiklerini açık ve net olarak ifade edemedikleri, sahip oldukları temel bilgiyi sistematik tanıma dönüştüremedikleri belirlenmiş. Dolayısıyla oldukça soyut bir niteliği olan bu biyoloji kavramına ilişkin öğrencilerin algılarını bilmek önemlidir. Bu amaçla Akgün, Gülmez Güngörmez, Duruk ve Doğan (2017) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin kromozom kavramı için en fazla iplik metaforunu oluşturdukları belirlenmiştir. mevcut çalışmada ise fen bilgisi öğretmen adayları 40 geçerli metafor oluşturmuş ve bu metaforlar incelendiğinde kromozomun yapısına yönelik metaforların diğerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Adaylarda kromozomun bilgi ile ilişkili kompleks bir yapı olup birey özgü olduğu ve yaşam için önemli olduğu algısının bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmen adayları fen bilgisi öğretmen adaylarından farklı olarak kromozomun yapısından daha çok bilgi içerme özelliğine, işlevine önem veren bir algıya sahiptir.

Öğretmen adaylarının DNA kavramına yönelik algıları incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adayları 47 geçerli metafor ürettiği belirlenmiştir. Analizler sonucunda öğretmen adaylarının DNA'yı bilgi iletimi ve yönetimden sorumlu, bireye özgü niteliği olan bir yapı olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Metaforların çoğunlukla ip, dostluk, kardeşlik, sarmal, zincir, fermuar, parmak izi, kimlik gibi

olduğu ve adayların DNA'nın yapısına işlevinden daha fazla önem verdikleri anlaşılmıştır. Benzer bir algının sınıf öğretmen adaylarında da olduğu, DNA'nın işlevinden çok yapısına yönelik metaforlar oluşturdıkları tespit edilmiştir. Akgün, Gülmez Güngörmez, Duruk ve Doğan (2017)'de çalışmalarında öğrencilerin DNA ile ilgili doğru olmayan bir kavramsal anlayışa sahip olduklarını, DNA, gen ve kromozomun büyüklük olarak sıralamasında hata yaptıklarını ve DNA ve genin kromozomlardan daha büyük yapılar olarak algılandığını ortaya çıkarmıştır. Çalışmada da vurgulandığı gibi öğrencilerin doğru bir kavramsal anlayışa sahip olmadıkları, zor, karmaşık, soyut olan ve pek çok kavramın öğretiminde de belirleyici olan konuların, kavramların öğretiminde metaforik düşünciyi geliştirici etkinliklerin kullanılması etkili olacaktır.

Bu çalışmada incelenen bir diğer kavram ise enerji, ekosistem ve çevre sorunları konularında değinilen ve yanlış bir kavramsal anlayışla besin ağı ile eş anlamlı olarak kullanılan (Ürey vd. 2011) besin zinciridir. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının 40 geçerli metafor ürettiği ve besin zincirinin hiyerarşik, güce dayalı ve birbirine bağımlı bir yapı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Adaylar besin zincirini günlük yaşamdaki güç ile ilişkilendirmektedir. 96 metafor üreten sınıf öğretmen adayları ise en fazla piramit metaforunu oluşturmuştur. Bu metafor ders kitaplarında besin zincirin yapısına ait görsellerden kaynaklanıyor olabilir. Besin zincirini mekanik bir sistem olarak algıladıkları, fen bilgisi öğretmen adaylarıyla paralel olarak güçle ilişkili bir kavram olarak düşündükleri belirlenmiştir. Benzer algıya Yörek vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada da rastlanmış, öğrencilerin ekosistemdeki beslenme ilişkilerini anlayamadıkları ve canlılar arasında güçlü zayıfı yer şeklinde doğrusal bir ilişki kurduklarını ve besin zincirini günlük yaşamdaki güçle ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde doğrudan besin zincirine yönelik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu dolayısıyla öğretmen adaylarının sahip olduğu algının ortaya çıkarıldığı bu çalışmanın sonuçlarının değerli olduğu düşünülmektedir.

Sindirim sistemi konusu bu çalışmada incelenen diğer bir konu olup biyoloji programı içerisinde de sarmal olarak ilerleyen bir konudur. Sindirim sistemi, besinler ve sindirim kavramları bireylerin öğretim sürecinden öncede çok sayıda önbilgiye

sahip olduğu kavramlardır. Son yıllarda yapılan birçok çalışma öğrencilerin sahip olduğu bu ön bilgilerin öğretim aşamasında kavram yanlışlarına neden olduğunu göstermektedir (Bozdağ, 2017). Dolayısıyla öğretmenlerde doğru bir kavramsal anlayışın olması bu yanlışların belirlenmesinde, giderilmesinde ve oluşumunun önlenmesinde etkilidir. Mevcut çalışmada yer alan fen bilgisi öğretmen adayları sindirim istemi konusuna yönelik 47 geçerli metafor üretmiştir. Metaforlar incelendiğinde sindirim sisteminin öğütme, arıtma, parçalama, depolama, iletme gibi faaliyetlerle ilişkilendirildiği, yaşam için gerekli mekanik bir sistem olarak algılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmen adaylarının oluşturduğu 51 metafor fen bilgisi öğretmen adaylarınıninkilerle benzer olup, sindirim sisteminin mekanik bir sistemle özdeşleştirildiği sonucu elde edilmiştir.

Bu çalışmada incelenen bir diğer temel fen kavramı ise kuvvettir. Bu kavrama yönelik fen bilgisi öğretmen adayları 35 geçerli metafor oluşturmuştur. Analizlerle “hareketle birlikte görülen”, “güçten ortaya çıkan” kategorileri oluşturulmuş ve adayların kuvvet kavramını güç ve harekete özdeş algıladıkları tespit edilmiştir. 60 geçerli metafor oluşturan sınıf öğretmen adayları ise en fazla güç metaforunu kullanmıştır. Burada oluşturulan “temas gerektiren bir şey” kategorisi sınıf öğretmen adaylarının da fen bilgisi öğretmen adayları gibi kuvveti temasla, dolayısıyla hareketle ilişkili olarak algıladıklarını ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının güç kavramına vurgu yapmaları kuvveti insan merkezci bir bakış açısıyla değerlendirdiklerini göstermektedir. Adayların kuvvetin kaynağı ve üreticisi olarak insanları gördükleri çıkarımı yapılabilir.

Elektrik konusu, çoğunlukla analogi ve metaforlardan oluşan ve fizikte en çok kavram yanlışları olan konulardan birisi olup (Kurt ve Sarı, 2018) bu çalışmada da öğretmen adaylarının bu konuyla ilgili algıları belirlenmeye çalışılmıştır. 42 geçerli metafor oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarının elektriği yaşam için önemli gördükleri ve hareketle ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Sınıf öğretmen adayları ise oldukça az sayıda metafor oluşturmuştur. 33 geçerli metaforun üretildiği elektriğin yaşam için zorunlu bir ihtiyaç olarak algılandığı, düşük bir değerde de olsa elektriğin niteliğine de önem verildiği belirlenmiştir. Kurt ve Sarı (2018) 10 fizik öğretmen adayının elektrik ile ilgili metaforlarını belirlemiş ve analiz etmiştir. Oluşturulan

metaforların incelenmesiyle öğretmen adaylarının metaforik algılarının çoğunluğunun nesneye ait özellikler çağrıştırdığı, geri kalanların ise kişiye ait özellikleri ve soyut kavramlara ait özellikleri çağrıştırdığı tespit edilmiştir. Fiziğin temel kavramlarından olan elektrik ilgili kavramlar, günlük dilde fizikte kullanılan bilimsel karşılığından farklı anlamlarda kullanılmaktadır. Dolayısıyla bireylerin kavrama yükledikleri anlamalarda farklılıklar oluşabilmektedir. Bu da öğretim kademesinde kavram yanılgısı olarak ortaya çıkmakta ve öğrenmeyi zorlaştırmaktadır (Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Öğretmen adaylarının bu konuda doğru bir kavramsal anlayış geliştirmiş olması bu açıdan önemlidir.

Öğretmen adaylarının metaforik algılarının belirlenmeye çalışıldığı bir diğer fen kavramı ise atomdur. 44 geçerli metaforun oluşturulduğu atom kavramı için “yapıyı oluşturan birim”, “değişmeyen yapı”, “farklı şekillere sahip olan”, “yönetimi sağlayan”, “değişebilen yapı” gibi kategoriler elde edilmiş olup bu kategoriler adayların mevcut algısını sergilemektedir. En fazla top ve hücre metaforlarının kullanıldığı, çalışmada adayların zihinlerinde atomun büyüklüğü, şekli ve yapısı ile ilgili imaj olduğu sonucu elde edilmiştir. Sınıf öğretmen adayları ise çekirdek, hücre, karınca, kum, tohum gibi metaforlar kullanmışlardır. Bu durum onların atomun maddenin en küçük birimi olduğu algısını taşıdıklarını göstermektedir.

Atom kavramı, fen bilimlerinin temel kavramlarından biri olup, fen eğitiminde farklı kavramların öğretilmesinde merkezi bir yere sahiptir. Atom kavramı, fizik ve kimya derslerinde maddenin yapısı ve ışığın oluşumu arasındaki ilişkinin anlaşılmasında da önemli bir kavramdır. Literatürde atomla ilgili olarak öğrencilerde çok sayıda kavram yanılgısı olduğu yer almaktadır. Öğrenciler tarafından top, küre, yuvarlak, sert, katı gibi tanımlanan atomun boyutuyla ilgili olarak da çok küçük olduğu, görülmeyecek kadar küçük olduğu, güçlü bir mikroskop yardımıyla görülebileceği gibi yanlış içeren açıklamalar sunulmaktadır (Çökelez ve Yalçın, 2012; Kaya, 2018). Minas ve Gündoğdu (2013) çalışmalarında, ilköğretim öğrencilerinin atom kavramı için 9 metafor geliştirebildiklerini ve ilk sıradaki metaforların dünya, top ve meyve çekirdeği olduğunu belirlemişlerdir. Çökelez ve Yalçın (2012) ise öğrencilerin atomla ilgili zihinsel modellerini yapılandırırken günlük yaşamdan yuvarlak nesnelerle benzeşim kurulduğunu, en çok benzeşim

yapılan nesnelerin ise top ve küçük yuvarlak cisimler olduğunu tespit etmiştir. Mevcut çalışmada ulaşılan metaforların analizi bu çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paraleldir. Ve öğrencilerde doğru bir kavramsallaştırmanın olmadığını gösterir. Kaya (2018) de ortaöğretim öğrencilerinin atom kavramını anlama düzeylerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, atom kavramının kısmen anlaşıldığını, öğrencilerin atomun yapısı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığını ve yanlış anlamalar olduğunu belirlemiştir.

Çalışmada son olarak incelenen kavramlar ise sıcaklık ve ısı kavramlarıdır. Bu iki kavram soyut niteliğe sahip olup öğrencilerde bu kavramlar hakkında yanlışlar mevcuttur. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları sıcaklık kavramı için 25 geçerli metafor üretmiş ve en fazla “güneş” ve “soba” metaforları kullanılmıştır. En çok metafor ise “insani bakış açısıyla sıcaklık” kategorisinin oluşumunda yer almıştır. Bu kategori öğretmen adaylarının sıcaklık kavramını insani özelliklerle, günlük yaşamla ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Ayrıca bir diğer kategori olan “ısı kavramına özdeş olarak sıcaklık” kategorisi de öğretmen adaylarında ısı ve sıcaklıkla ilgili olarak yanlışlar içeren bir kavramsal yapıya sahip olduklarını göstermektedir. Sınıf öğretmen adaylarının oluşturduğu 35 geçerli metaforun analiziyle “insani duygularla ilişkili”, “ısı ile ilişkili” ve “değişen bir şey” kategorileri üretilmiştir. Bu kategorilerden ilk ikisi fen bilgisi öğretmen adaylarıyla benzer kavramsal anlayışlara sahip olduklarını göstermektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı kavramına yönelik olarak çok az sayıda (9 tane) metafor oluşturduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler, öğretmen adaylarının ısı için “sıcaklığa bağlı ve enerji yayan” algısına sahip oldukları ve ısıyı her zaman yayılan bir şey olarak düşündüklerini göstermektedir. Sınıf öğretmen adayları da az sayıda metafor oluşturmuş ve benzer kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. “İnsani duygularla ilişkili bir şey” kategorisi ile bu adayların fen bilgisi öğretmen adaylarından farklı olarak insan biçimci bir yaklaşım sergiledikleri görülmüştür. Ayrıca yaşam için gerekli ve böylece önemli olduğunu düşündükleri de çalışmada ulaşılan bir diğer sonuçtur.

Isı ve sıcaklık kavramları günlük konuşma dilinde çok kullanılan ve en çok yanlış ile karşılaşılan kavramlar arasındadır. Bu kavramlar ilköğretim, ortaöğretim

öğrencileri kadar üniversite öğrencilerinin de öğrenmekte zorluk çektiği kavramlar arasında olup, öğretmen adaylarının hatta bilim insanlarının bile ısı ve sıcaklık hakkında öğrencilerinkine benzer yanılgılara sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle fen eğitimcilerin öğrencilerin bu kavramlar hakkındaki bilgilerini, algılarını anlamaları önemlidir. Ancak bu sayede fen derslerinde öğretim yöntemleri ve yeni müfredat geliştirilebilir (Sözbilir, 2003; Gürses vd.2002; Gürçay ve Gülbaş, 2016).

Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının 16 temel fen konu ve kavramına yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla belirlendiği bu çalışmada öğretmen adaylarının bu konu ve kavramlarla ilgili farkında oldukları veya olmadıkları düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada fen ve sınıf öğretmen adaylarının mevcut algıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Her iki bölüm öğretmen adaylarının sahip oldukları algı farklılıkları fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim sürecinde daha fazla fen ağırlıklı dersler görmeleri ile ilişkilendirilebilir. Tespit edilen bu metaforların gerek sınıf öğretmenliği gerekse fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi süreçlerinin planlanması ve etkin bir şekilde yürütülmesinde faydalı olacağına inanılmaktadır. Öğretmen adaylarının metaforlarının bilinmesi öğretim elemanları için değerli bilgiler olup derslerinin verimliliğinin artırılması ve öğretmen adaylarının öğrenmelerini kolaylaştırma açısından büyük bir değer taşımaktadır. Bu nedenle diğer fen konu ve kavramları ile ilgili metaforlarında tespit edilmesinin ve farklı öğrenim kademelerinde de benzer çalışmaların yapılarak algıların ortaya çıkarılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Afacan, Ö. 2011. Fen bilgisi öğretmen adaylarının “fen” ve “fen ve teknoloji öğretmeni” kavramlarına yönelik metafor durumları. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 1242-1254.
- Ahi, B. ve Balcı, S. 2017. “Burnumdan aldığım nefes nereye gidiyor?": çocukların solunum sistemi hakkındaki bilgileri. *Elementary Education Online*, 16(1), 326-341.
- Akçay, S. 2016. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji algısının metaforlar yoluyla analizi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 139-151.
- Akgün, A., Duruk, Ü., Doğan, C. ve Güngörmez, H.G. 2017. Hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde yer alan soyut kavramların metaforlar yoluyla incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 59 , 89-102.
- Aktamış, H. ve Dönmez, G. 2016. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine, bilime, fen bilimleri öğretmenine ve bilim insanına yönelik metaforik algıları. *Ondokuz mayıs üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 35(1), 7-30.
- Alger, C. 2009. Secondary teachers’ conceptual metaphors of teaching and learning: Changes over the career span. *Teaching and Teacher Education*, 25, 743-751.
- 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.
- Arslan, M. M. ve Bayrakçı, M. 2006. Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitimöğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 100-108.
- Aşçı, Z., Özkan, Ş. ve Tekkaya, C. 2001. Öğrencilerin solunum konusundaki Kavram yanılgıları: Karşılaştırmalı bir çalışma. *Eğitim ve Bilim/Education and Science*, 26(120), 29-36.
- Ateş, M. ve Karatepe, A. 2013. Üniversite öğrencilerinin “çevre” kavramına ilişkin algılarının metaforlar yardımıyla analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2), 1327-1348.
- Aygün, M., Durukan, Ü.G. ve Hacıoğlu, Y. 2015. Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin ‘ışık’ kavramıyla ilgili metaforik algıları. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 3(2), 52-64.

- Bilaloğlu, R. G. 2005. Erken çocukluk döneminde fen öğretiminde analogi tekniği. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Okulöncesi Öğretmenliği A.B.D.
- Black, M. 1962. Models and metaphor. Studies in language and philosophy. Ithaca-London Cornell University Press, London.
- Bozdağ, C. 2017. Üç aşamalı kavramsal ölçme aracı ile öğrencilerin sindirim Sistemi konusundaki kavram yanlışlarının tespiti. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(3), 878-901.
- Can, H. ve Akar Vural, R. 2011. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kromozom kavramı bilgi düzeyleri ve kavramın öğretimine ilişkin görüşleri. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(2), 1-21.
- Canpolat E., Ateş H. ve Ayyıldız K. 2019. Fen bilimleri öğretmen adayları kimya bilgilerini günlük yaşamlarıyla ne kadar ilişkilendirebiliyor? Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 38, 66-84.
- Canpolat, N., Pınarbaşı T. ve Sözbilir, M. 2003. Kimya öğretmen adaylarının kovalent bağ ve molekül yapıları ile ilgili kavram yanlışları. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 (25), 66-72.
- Cerit Y. 2008. Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(4), 693-712.
- Clarcken, R. H. 1997. "Five metaphors for educators". Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, March 24-28.
- Çelik, H. ve Çakır, E. 2015. Isının madde üzerine etkileri konusunda metaforik algıların incelenmesi. International Online Journal of Educational Sciences, 7 (2), 244- 264.
- Çelikten M. 2006. Kültür ve öğretmen metaforları. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(2), 269-283.
- Çökelez, A. ve Yalçın, S. 2012. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili zihinsel modellerinin incelenmesi. İlköğretim Online, 11(2), 452-471.
- Deignan, A. 2005. Metaphor and corpus linguistics. John Benjamins Publishing.
- Demirci, N. ve Efe, S. 2007. İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 1(1), 23-56.
- Demirci Güler, M. P. 2012. Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersine ilişkin metaforik tanımlamaları. Electronic Journal of Social Science, 11(41), 53-63.

- Demirtaş H. ve Çoban D. 2014. Üniversite öğrencilerinin, üniversite ve fakülte kavramlarına ilişkin metaforları (İnönü Üniversitesi Örneği). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 113-143.
- Derman, A. 2014. Lise öğrencilerinin kimya kavramına yönelik metaforik algıları. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 749-776.
- Doğan, Y. 2015. 100. Yılında öğretmen adayları ve öğrencilerin bakışıyla Çanakkale savaşları. Bir metafor araştırması. *Turkish Studies*, 369-386.
- Doğan, Y. 2017. Ortaokul öğrencilerinin çevre kavramına ilişkin sezgisel algıları: Bir metafor analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(1), 721-740.
- Duit, R. 1991. On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649-672.
- Durmaz, S. ve Aydın, A. 2019. 8.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgilerinin epistemolojik inançlar açısından incelenmesi. *JOTCSC*, 4(2), 43-60.
- Ekici, G. 2016. Biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi: Bir metafor analizi çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 615-636.
- Girmen, P. 2007. İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları (doktora tezi). *Anadolu Üniversitesi*.
- Gowin, D. B. 1983. Metaphors and conceptual change: Once more with feeling. In H. Helm & J. Novak (Eds.), *Proceedings of the International Seminar Misconceptions in Science and Mathematics*. Ithaca, NY: Cornell University, 38-41.
- Güneş, C. ve Tezcan, R. 2017. Metafor nedir, ne değildir?. *Metaforlar ve eğitimde metaforik çalışmalar için bir uygulama rehberi*, Ed.: Kılcan, B. Pegem Akademi, Ankara.
- Gürçay, D. ve Gülbaş, E. 2016. Fizik öğretmen adaylarının ısı, sıcaklık ve iç enerji ile ilgili kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 31(3), 461-474.
- Gürses, A., Doğan, Ç., Yalçın, M. ve Canpolat, N. 2002. Kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin gazlar konusunu anlamalarına etkisi. *V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Hapkwiecs, A. and Hapkwiecs, W. 1998. Misconceptions in science. Paper presented at National Science Teachers Association regional meeting. Denver, CO.

- Hrepic, Z. 2004. Development of Real-Time Assessment of Students' Mental Models of Sound Propagation, University of Split, Split, Croatia.
- Hrepic, Z. 1998. Students' conceptions in understanding of sound. Bachelor's Thesis, University of Split, Croatia.
- Kararımak, Ö. ve Güloğlu, B. 2012. Metafor: Danışan ve psikolojik danışan arasındaki köprü. Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 4(37), 122-135.
- Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. 2011. Elektrik konusunda kavram yanılgıları ve kavramsal değişim yaklaşımı. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(2), 867-890.
- Kalyoncu, R. 2012. Görsel sanatlar öğretmenleri adaylarının öğretmenlik kavramına ilişkin metaforları. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(20), 471-484.
- Karasar, N. 2012. Bilimsel araştırma yöntemleri (24. baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kaya, A. 2018. Ortaöğretim öğrencilerinin atom kavramını anlama seviyelerinin tespiti. MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1).
- Keklik, N. 1984. Felsefe bakımından metaforlar. İstanbul Üniversitesi Felsefe Arşivi Dergisi, (25).
- Kelleci, D. 2014. Sınıf öğretmenleri adaylarının iklim kavramına ilişkin algılarının metafor yoluyla incelenmesi. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Giresun.
- Korkmaz, F. ve Ünsal, S. 2016. Okul öncesi öğretmenlerin "teknoloji" kavramına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13 (35), 194-212.
- Kösem, Ş. 2017. Metaphoric perspectives of teacher candidates in science and technology. International Congress Of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı, 8 (28).
- Köseoğlu, P. 2017. An analysis of university students' perceptions of the concepts of water and water pollution through Metaphors. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(8), 4343 -4350.
- Kurt, H. S. ve Sarı, M. 2018. Metaphorical perceptions of physics teacher candidates about some concepts of electricity. Erciyes Journal of Education, 2(1), 64-90.
- Kurt, H. S. ve Sarı, M. 2019. Millikan deneyinde kullanılan "parlayan yıldızlar" metaforu ve bu metafor hakkında öğretmen adaylarının algıları. Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3(1), 38-46.
- Lakoff, G. and Johnson, M. 2005. Metaforlar: Hayat, anlam ve dil (Çeviren G. Y. Demir), Paradigma Yayınları.

- Lancor, R. A. 2014. Using metaphor theory to examine conceptions of energy in biology, chemistry, and physics. *Science & Education*, 23 (6), 1245 – 1267.
- Leavy, A., McSorley, F. and Boté, L. 2007 . An examination of what metaphor construction reveals about the evolution of preservice teachers' beliefs about teaching and learning . *Teaching and Teacher Education*, 23, 1217-1233.
- Linder, C. J. 1992. Understanding sound: So what is the problem?. *Physics Education*, 27 (5), 258 - 264.
- Martinez, M.A., Sauleda, N. and Huber, G.L. 2001. Metaphors as blueprints of thinking about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 17, 965-977.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. 1994. Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. (S. A. Altun ve A. Ersoy, Çev.) SAGE Publications.
- Minas R. ve Gündoğdu K. 2013. Ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ait bazı kavramlara yönelik metaforik algılarının incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 67-77.
- Nakipoğlu, C. ve Yıldırım, Ş. 2019. 10. Sınıf öğrencilerinin kimyasal bağ ile ilgili algıları, kimyasal bağ tanımlamada kullandıkları metaforlar ve yaptıkları benzeşimler. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi, Kısım C: Kimya Eğitimi*, 4(2), 61-80.
- Özata Yücel, E. ve Özkan, M. 2015. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ekosistem kavramını anlama düzeylerinin çalışma yaprakları aracılığıyla belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(179), 11-24.
- Özbuğutu, E. 2018. Fen bilgisi öğretmen adaylarının evrim kavramına ilişkin metaforik algıları. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 31 (1), 28-43.
- Pratte, R. 1981. Metaphorical models and curriculum theory. *Curriculum Inquiry*, 11(4), 307-320.
- Semerci Ç. 2007. “Program Geliştirme” kavramına ilişkin metaforlarla yeni ilköğretim programlarına farklı bir bakış. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(2), 125-140.
- Sözbilir, M. 2003. A review of selected literature on students' misconceptions of heat and temperature. *Boğaziçi University Journal of Education*, 20(1), 25-41.
- Sözen, M. ve Bolat, M. 2014. 11–18 Yaş Öğrencilerin Ses Hızı İle İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 505-523.
- Su, Ş., Sağlam, A. ve Mutlu, Y. 2017. Bilim ve sanat merkezi öğrencilerinin “bilsem” ve “okul” kavramlarına ilişkin algı düzeylerinin metaforlarla karşılaştırılması. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(3), 91-108.
- Tepebaşı, F. 2013. Metafor yazıları. Konya. Çizgi Kitabevi.

- Töman, U. ve Odabaşı Çimer, S. 2011. Enerji kavramının farklı öğrenim seviyelerinde 1 öğrenilme durumunun araştırılması. Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(I-II).
- Uğurlu, Z. 2018. Öğretmen adaylarının üniversite kavramına ilişkin algılarının metafor analizi. Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi, 5(1), 82-97.
- Usta, N. ve Ültay, N. 2015. Okul öncesi öğretmen adaylarının kimya metaforlarının karşılaştırılması üzerine bir çalışma. Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 7(02).
- Ürey, M., Şahin, B. ve Şahin, N. F. 2011. Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanılgıları. Ege Eğitim Dergisi, 12(1), 22-51.
- Wells, Ş.Y. 2015. Görsel sanatlar öğretmeni adaylarının öğretmen ve sanatçı algısına ilişkin metafor analizi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(3), 160-175.
- Yağız, O. 2004. Metaphor as a mental phenomenon in language and language teaching. Yüksek lisans Tezi, Atatürk University Institute of Social Sciences, Erzurum.
- Yalmanlı, S.G. ve Aydın, S. 2013. Öğretmen adaylarının biyoloji kavramına yönelik metaforik algıları. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10 (21), 208-223.
- Yapıcı, İ. Ü. 2015. Lise öğrencilerinin biyoloji kavramına ilişkin metaforik algıları. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 14 (55)-139-147.
- Yener, Y. ve Özkadif, S. 2010. The suggested metaphors regarding on the concept of “cell” by teacher candidates of biology, science and primary. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2, 1107-1113.
- Yeşilyurt, S. ve Gül, Ş. 2012. Ortaöğretim öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemleri ünitesi ile ilgili kavram yanılgıları. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 5(1), 17-48.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2004. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yob, I. M. 2003. Thinking constructively with metaphors. Studies in Philosophy and Education, 22, 127-138.
- Yörek, N., Uğurlu, İ., Şahin, M. ve Doğan, A. 2010. Qualitative investigation of students' understanding about ecosystem and its components. Natura Montenegrina, 9(3), 973-981.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S. ve Çökelez, A. 2009. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 3(2), 52-73.

Zeren G. ve Yapıcı, M. 2014. Career perceptions of university students: A metaphorical analysis. *International Journal of Social Science*, 25(1), 165-175.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Nazan DEMİRCİ
Doğum Yeri ve Tarihi	AĞRI/01.01.1993
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
Yüksek Lisans Öğrenimi	AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
Bildiği Yabancı Diller	
Bilimsel Faaliyetler	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	
E-posta Adresi	nazandemirci.2504@gmail.com
Tarih	