

# Biyoloji Öğretmeni Adaylarının Mikroskop Kavramına İlişkin Algılarının Belirlenmesi: Bir Metafor Analizi Çalışması

Gülay EKİCİ<sup>1</sup>

**Geliş Tarihi:** 26.03.2016

**Kabul Ediliş Tarihi:** 19.04.2016

## ÖZ

Bu araştırmanın amacı, biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin sahip oldukları algıları metaforlar yardımıyla belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubunu biyoloji öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 46 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada veri toplamak amacıyla biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin sahip oldukları algılarını belirlemek için “metafor formu” hazırlanmıştır. Metafor formunda öğretmen adaylarından “*Mikroskop...gibidir; Çünkü...*” cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Araştırmada, nitel araştırma yaklaşımlarından olgubilim deseni kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise; içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesiyle, öğretmen adaylarının toplam 49 metafor ürettikleri görülmüştür. Üretilen bu metaforlar 4 farklı kategoride toplanmıştır. Biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskoba ilişkin en çok “*Kullanım işlevi açısından*” kategorisinde metaforlar geliştirdikleri belirlenirken, bunu “*Teknik yapısı/ Yapısal özelliği açısından*”, “*Duyusal açıdan*” ve “*İnsanlığa katkısı açısından*” kategorileri izlemiştir. Öğretmen adaylarının en fazla ürettiği metaforlar *Teleskop, Büyüteç, Dürbün* ve *Gözlük* şeklinde sıralanmıştır. Mikroskop için genellikle cansız metaforlar kullanılmıştır. **Anahtar kelimeler:** mikroskop, metafor, biyoloji öğretmeni adayı, nitel araştırma yöntemi.

## Determination of the Preservice Biology Teachers’ Perceptions of Microscope: Example for Metaphor Analysis

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the metaphors do preservice biology teachers explain the perceptions regarding the concept of "microscope". This study was conducted with the participation of 46 preservice biology teachers from biology education at Faculty of Education. The metaphor form was created to determine the perceptions of preservice biology teachers’ regarding “microscope”. The research data were obtained by preservice biology teachers’ completing the sentence “*Microscope is like...; because...*”. The study was conducted through phenomenology design which was found among qualitative

---

<sup>1</sup>Doç. Dr. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, gulayekici@yahoo.com & gekici@gazi.edu.tr

research approach. The data were analyzed by using content analysis. At the end of the analysis, it was observed that preservice biology teachers used 49 metaphors. These metaphors were classified under 4 categories. Preservice biology teachers used more metaphors in the category of “Based on its functions” than the other categories which were ordered as “Based on its technical structure/ Structural property”, “Based on affective factors”, and “Based on the contribution to people” according to their frequency. The most frequently pronounced metaphors were *telescope*, *magnifying glass*, *binoculars* and *glasses*. Preservice biology teachers mostly used inanimate metaphors for microscope.

**Keywords:** microscope, metaphor, preservice biology teachers, qualitative research method.

## GİRİŞ

Metafor kavramı ilgili kaynaklarda farklı şekillerde açıklanmaktadır. Morgan (1993) metaforu, “bir düşünce ve görme biçimi” olarak açıklarken; Lakoff ve Johnson (2003) ise, metaforu “bir düşünce malzemesi, insan kavrayışının bir şekli ve sadece bir söz figürü değil aynı zamanda bir düşünce figürü” olarak ve Saban, Koçbeker ve Saban (2006) metaforu “bir bireyin yüksek düzeyde soyut, karmaşık veya kuramsal bir olguyu, anlamada ve açıklamada işe koşabileceği güçlü bir zihinsel araç” olarak açıklamışlardır. Metaforlar bireylerin zihinlerinde yer alan kavramların, ilgili olmayan başka kavramlarla açıklamak için sıklıkla kullanılan ve öğrenmede bireysel vurgusu olan ifadelerdir. Böylece bireyler yaşamlarındaki tecrübelerinden zihinlerinde var olan kavramlarla yeni öğrenmek durumunda olduğu kavramı eşleştirerek öğrenmesini kolaylaştırmakta, zihninde kendine göre bir şema oluşturmada, konuyu basitleştirmekte ve soyut kavramları somutlaştırabilmektedirler. Metaforlar aynı zamanda bireylerin yaratıcılıklarının, gözlemlerinin, tecrübelerinin, bilgi birikimlerinin, kültürel değerlerinin oldukça değerli ürünleridir.

Belli bir standardı olmayan ve kişiden kişiye göre değişebilen metaforlar, eğitimde soyut bir kavramı görselleştirmek, somut bir şekilde betimlemek ve açıklamak amacıyla kullanılabilir (Singh, 2010). Metaforlar, analiz edilmek istenen kavramların nasıl algılandığını ortaya çıkarmaya katkı sağlamaktadır. Çünkü metafor, bireyselliği ön plana çıkartan bir algı aracı ve temel bir düşünce kaynağıdır (Arnett, 1999; Martinez, Souleda ve Huber, 2001). Metaforlar çoğunlukla bilinmeyen bir alana bilinen alandan bilgi transferini kapsamaktadır (Lakoff ve Johnson, 2003; Yob, 2003; Tsoukas, 1991). Metaforiksel düşünce ise, kompleks ve soyut bir fenomen veya durumun özelliklerini aydınlatmak için kavramsal bir araç olarak benzer bir olay ve nesneyi kullanarak açıklamayı vurgulamaktadır (Oxford vd., 1998). Böylelikle bireyler kendilerinin ve karşılarındakilerin duygu ve düşüncelerini tanımlarken, yaşam algılarını, dünyayı ve kendilerini algılama biçimlerini ortaya koymada önemli bir yer tutan metaforları kullanmaktadır (Girmen, 2007). Sonuç olarak, metaforların kavramları anlamak, açıklamak ve ilişkilendirmek amacıyla insanoğlunun keşfettiği belli başlı dilsel iletişim araçlarından biri olduğu söylenebilir.

Özellikle biyoloji alanı öğrencilerin zengin metaforlar kullanabilecekleri temel bilim dallarından biridir. Çünkü biyoloji alanındaki bilgiler hem hayatın içinden canlılara ait bilgiler hem de pek çoğu gözle görülemeyen soyut bilgilerdir. Dolayısıyla bu durum biyoloji dersinde yer alan konuların öğrencilerin öğrenmekte zorlanmasına ve çeşitli metaforlar kullanmalarına neden olmaktadır. Örneğin; *James Watson* ve *Francis Crick* adlı bilim adamlarının ilk defa 1953 yılında tüm dünyayı etkileyen en önemli keşiflerinden biri *DNA* modelidir (<http://www.msxslabs.org/forum/muhendislik-bilimleri/8871-icatlar-onemli-icatlar-3.html>). Öğrenci bilimsel açıdan oldukça kompleks bir yapısı olan *DNA* modelini “saç örgüsü”, “merdiven”, “bilgi bankası” gibi kavramlarla açıklayabilmektedir. Çevre problemlerinin pek çoğunu kapsayacak şekilde “kirlilik” kavramının kullanılması, canlıların beslenmesiyle ilgili ilişkileri anlatmak için “besin zinciri-besin piramidi” kavramlarının kullanılması, hücrenin bir fabrikaya benzetilmesi, evcilleştirilememiş olduklarını belirtmek amacıyla vahşi çiçek, vahşi doğa gibi oldukça ilginç kavramsal metaforlar biyoloji alanında kullanılan metaforlardan sadece birkaçıdır.

### **Biyoloji Alanında Yapılmış Bazı Metafor Çalışmaları**

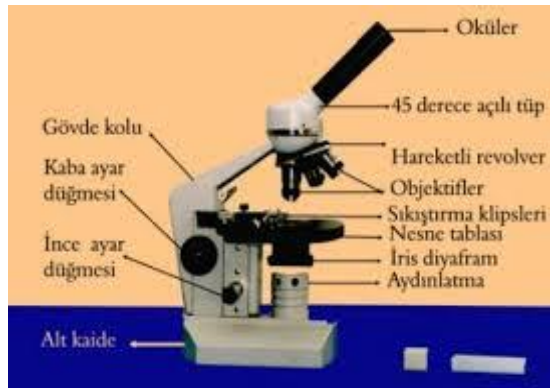
Harrison ve Treagust (2006) tüm fen alanlarında metaforların kullanılabilir en önemli eğitim araçlarından biri olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu noktada öğrenciler biyoloji konularını öğrenirken de kendilerine uygun özel açıklayıcı terminoloji geliştirmektedirler. Bu kapsamda, kavramları açıklayabilmek, tanımlayabilmek ve zihinlerinde oluşturabilmek amacıyla metaforlar kullanmayı tercih edebilmektedirler.

Metafor konusunda biyoloji alanında yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde, sayıları çok fazla olmamakla birlikte oldukça farklı konularda çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Bu durum biyoloji alanının kavramsal yapı açısından oldukça zengin olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar incelendiğinde; Ritchie (1994) biyoloji ve fizik konularında yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması esnasında bir fen öğretmenin metaforları nasıl kullandığını incelemiş, Andrzej (2002) genom alanında biyologlar tarafından kullanılan metaforları sınıflandırmış, Neuman (2005) biyolojik sistemlerin anlaşılması için metafor kullanmanın uygun bir seçenek olabileceğini belirtmiş, Carolan (2006) çevre bilimlerinde kullanılan metaforları incelemiş, Vennille, Gribble ve Donovan (2006) öğrencilerin genlerle ilgili metaforlarını incelemişler, Selvi (2007) biyoloji öğretmeni adaylarının “sera etkisi”, “ozon tabakası”, “asit yağmurları” ve “biyolojik çeşitlilik” kavramlarıyla ilgili metaforik algılarını incelemiş, Al-Zahrani (2008) Darwin’in “*Türlerin Orijini: Doğal Seçilim*” kitabındaki metaforları belirlemiş, Prampling (2009) Darwin’in “*Türlerin Orijini*” çalışmasındaki metaforları inceleyerek öğretim alanına yönelik önerilerde bulunmuş, Eilam (2009) biyoloji öğretmenlerinin kendi öz eleştirileriyle metaforlar ürettiklerini ve bu metaforların deneyimli öğretmenlerin öğretim yaşantılarını, geçmişten gelen ve hala devam eden profesyonel gelişimlerini gözler önüne çıkarttığını belirtmiş, Strauss (2009) *DNA*’nın kompleks yapısını kişilerin çok basite indirgeyebildikleri metaforlarla

açıklayabildiklerini belirtmiş, Hellsten ve Nerlich (2011) sentetik biyolojinin kavramsallaştırılmasında kullanılan metaforları incelemişler, Lancor (2013) disiplinler arası bir kavram olan enerji kavramıyla ilgili diğer fen alanları yanında biyoloji alanında da öğrencilerin geliştirmiş oldukları metaforları incelemiş ve Yalancı ve Aydın (2013) öğretmen adaylarının biyoloji kavramına yönelik metaforik algılarını incelemişlerdir.

Biyoloji alanı hem laboratuvar ortamında hem de gerçek ortamda canlıların incelenmesini amaçlaması açısından ilgi çekici olmasına rağmen, öğrencilerin konularda biyolojik organizasyon seviyesinde bütünlüğü kavrayamamaları, gözle görülemeyen soyut konuların olmasından kaynaklı olarak öğrenmekte güçlük çektikleri ve makro-mikro seviyede ilişkileri kavrayamadıkları gibi nedenlerden dolayı kavramsal yapılarını oluşturmakta zorlandıkları (Çimer, 2012; Jones ve Rua, 2006; Kurt, Ekici, Aksu ve Aktaş, 2013a; Lukin, 2013) ve en fazla metafor kullanmayı tercih ettikleri derslerin başında gelmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin biyoloji alanında konuları ve kavramları öğrenmelerini kolaylaştıran en önemli araçların başında “*Mikroskop*” gelmektedir.

### Mikroskop nedir? ve Mikroskop Kavramıyla ilgili Yapılmış Araştırmalar



Şekil 1.1. Mikroskop nedir?

(<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuBaslikListesi&baslikid=4&KonuID=24> adresinden alınmıştır).

Şekil 1.1’de mikroskop ve bölümleri görülmektedir. Mikroskop, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük, soyut canlı veya cansız birimlerin (mikroskopik yapılar) birçok mercekle yardımıyla büyütülerek ayrıntılı bir şekilde gözlenebilmesini sağlayan bir araçtır (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Mikroskop>). Mikroskop bilim dünyasındaki en önemli icatlardan biridir. Pek çok alanda kullanılmakla birlikte en fazla kullanıldığı alanlardan biri biyoloji alanıdır. Biyoloji alanında mikroskoplar ilk olarak 17. yüzyılda kullanılmaya başlanmıştır. *Francisco Stelluti* tarafından 1625 yılında yazılan ve arıların bedenini konu edinen çalışma, mikroskoba dayalı ilk bilimsel eserdir

(<http://www.evrin.gen.tr/2011/12/evrim-teorisi-ortaya-koymadan-onceki-felsefe-bilim-ve-biyoloji-tarihi/>).

Okullardaki laboratuvar çalışmalarında mikroskop kullanımıyla öğrenciler özgürce keşfederek öğrenme konusunda tecrübeler kazanabilirler (Puckering vd., 2003). Çünkü mikroskopla hayvan hücrelerini, kırmızı kan hücrelerini inceleyebilirler, memeli ve memeli olmayanlara ait hücreleri ayırt edebilirler, gözle göremedikleri küçük nesnelere görebilirler, dolayısıyla öğrenciler mikroskoplarla gözle görünmeyen gizli ve harika ancak bir o kadar soyut bir dünyayı görebilme fırsatına sahip olabilmektedirler. Bu durum biyoloji öğrenirken öğrencinin özgürce keşfederek öğrenme ve biyoloji öğrenmekten mutlu olma duygusunu yaşamasını sağlamaktadır (Kurt, Ekici, Aktaş ve Aksu, 2013b). Biyoloji dersinin öğretiminde mikroskop laboratuvar çalışmalarında öğrencilerin düşünme, araştırma, inceleyebilme, görebilme, gözlem yapabilme vb yeteneklerini geliştiren bir araç olmakla birlikte, genellikle öğretmenlerin desteğiyle uygun kurallar yönünde hazırlanan objelerin somutlaştırılarak görüntülerinin elde edilmesinde kullanılmaktadır (Basey, Mendelow ve Ramos, 2000). Dolayısıyla mikroskop öğrencilerin kavramlarla ilgili görsel imajlar oluşturabilmelerinde katkı sağlayabilmektedir.

Literatürdeki çalışmaların; mikroskop kullanımında karşılaşılan sorunlar, bu sorunların nedenlerinin belirlenmesi, laboratuvar çalışmaları/yöntemi kapsamında mikroskop kullanımı, mikroskopun kullanımı ve teknik yapısı konusunda katılımcıların bilgi düzeyi (Harman, 2012; Uzel, Diken, Yılmaz ve Gul, 2011), öğrencilerin “mikroskop” konusundaki bilişsel yapıları ve görsel imajları (Kurt vd., 2013b) gibi konularda yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu araştırmayla, biyoloji öğretmeni adayları mikroskop kavramıyla ilgili hangi metaforları geliştirmektedirler ve bu konuda neler düşünmektedirler? sorularıyla konuya farklı bir boyuttan yaklaşarak öğretmen adaylarının bilişsel imajları ortaya çıkartılabilecektir. Literatür taramasında mikroskoba ilişkin metaforların belirlendiği hiçbir araştırmaya rastlanmamıştır. Araştırmalarda olay, nesne ya da kavramla ilgili düşünce ve algıları ortaya çıkarmak için değişik yöntemler kullanılmakta ve semboller aracılığıyla nesnelere, ilişkilere ve fikirlere değer ve anlam yüklenmeye çalışılmaktadır. Modern antropologların yaptığı çalışmalar, bu anlamların sınırsız olduğunu göstermiştir (Billington, Strawridge, Greensides ve Fitzsimons, 2010). Bu kapsamda metaforlar, bireylerin anlamakta zorlandıkları yüksek düzeyde soyut, karmaşık veya kuramsal bir olguyu anlamada ve açıklamada işe koşabilecekleri güçlü bir zihinsel araç olarak değerlendirilmektedir ki (Yob, 2003), biyoloji dersinin de öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri ve kavramsal yapılarını oluşturmada zorlandıkları derslerden biri olması sebebiyle (Çimer, 2012; Jones ve Rua, 2006; Kurt vd., 2013a; Lukin, 2013) en fazla metaforik kavramlar kullanmayı tercih ettikleri derslerin başında gelmektedir. Metaforlar, bireylerin soyut veya karmaşık olan olguları daha somut veya tecrübe edilen olgularla karşılaştırmalarını ve bu sayede de bilinmeyen olgulara ilişkin anlayış geliştirmelerini sağlamaktadır. Bu araştırmanın alanda ilk olması sebebiyle sonuçlarının, biyoloji öğretmeni

adaylarının mikroskop kavramı hakkındaki metaforik algılarının belirlenmesi, mikroskop kavramına dikkat çekilerek metafor kullanmanın önemini ve gerekliliğinin vurgulanması, biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramı konusundaki bilişsel yeterliklerinin belirlenmesi gibi konularda alana nitelikli bilgiler kazandıracağı düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin sahip oldukları algıları metaforlar yardımıyla belirlemektir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Biyoloji öğretmeni adayları, mikroskop kavramına ilişkin sahip oldukları algıları hangi metaforlar aracılığıyla açıklamaktadırlar?
2. Belirtilen bu metaforlar, ortak özellik bakımından, hangi kategoriler altında toplanmaktadır?

## **YÖNTEM**

### **Araştırmanın Modeli**

Nitel araştırma modeline göre hazırlanmış bu çalışmada olgubilim (fenomoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni, farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. Olgular yaşadığımız dünyada olaylar, deneyimler, algılar, yönelimler, kavramlar ve durumlar gibi çeşitli biçimlerde karşımıza çıkabilmektedir (Anells, 2006; Creswell, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Olgubilim (fenomoloji) deseninin temelini bireysel tecrübeler oluşturmaktadır. Bu desende araştırmacı katılımcının öznel tecrübeleri ile ilgilenmekte, algılamaları ve olaylara yükledikleri anlamları incelemektedir. Olgubilim tanımlayıcı bir araştırmadır. Bu bağlamda genelleme yapmak değil, olguları tanımlamak önemlidir (Akturan ve Esen, 2008). Bu çalışmada, biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin algıları metaforlar yoluyla tespit edilmiştir.

### **Çalışma Grubu**

2013–2014 eğitim-öğretim yılında yapılan bu çalışmaya; Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesinin biyoloji öğretmenliği programında kayıtlı toplam 46 biyoloji öğretmeni adayı katılmıştır. Konu hakkında detaylı verilerin toplanması gerektiği, verilerin niteliğinin yüksek olması, araştırmacının biyoloji eğitimi alanında çalışıyor olması ve öğretmen adaylarının göreve başladıklarında mikroskopu kullanması gereken biyoloji öğretmeni adaylarıyla yapılması gerektiği gibi nedenlerden dolayı, bu araştırmada amaçlı örneklem metoduna göre çalışma grubu seçilmiştir. Amaçlı örneklem metoduyla çalışma grubu seçimindeki problemleri (Coyne, 1997; Creswell, 2012; Given, 2008; Knight vd., 2013; Patton, 1990) en aza indirebilmek için bazı kriterler dikkate alınmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının seçiminde çalışmaya gönüllü katılmak istemek, biyoloji eğitimi bölümünde kayıtlı son sınıf öğrencisi veya laboratuvar derslerini almış olmak, araştırmacının kolay ulaşılabilirliği gibi kriterler dikkate alınmıştır.

Katılımcıların 41'i (%89.0) kız ve 5'i (%11.0) erkektir. Çalışma süresince katılımcılara mikroskopla ilgili algılarını belirtecekleri form konusunda bilgilendirme yapılmıştır.

### **Veri Toplama Aracı**

Araştırma verileri araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış sorudan oluşan metafor formuyla toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış sorular metafor araştırmalarında en fazla tercih edilen veri toplama araçlarının başında gelmektedir (Döş, 2010; Inbar, 1996; Linn, Sherman ve Gill, 2007; Saban, 2009). Bu kapsamda her katılımcının mikroskobu anlatan üç metafor yazmaları ve birini açıklamaları istenmiştir (Inbar, 1996). Formda öğretmen adaylarının *mikroskop* kavramına ilişkin zihinsel imgelerini belirlemek için her bir öğretmen adayından “*Mikroskop... gibidir, Çünkü...*” cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Bu cümlenin “*Mikroskop... gibidir*” bölümüne üç, *çünkü...* bölümüne de birinin nedenini açıklamaları istenmiştir. Bu noktada veri kaybının en aza indirgenmesi, görüş belirtmeyen öğretmen adayının olmaması ve veri zenginliği sağlanması hedeflenmiştir (Inbar, 1996). Ancak sadece 3 katılımcının ikinci metaforu belirttiği, diğerlerinin tek metafor ürettikleri ve açıklamasını yaptıkları belirlenmiştir.

Metaforun bir araştırma aracı olarak kullanıldığı çalışmalarda “*gibi*” kavramı genellikle “*metaforun konusu*” ile “*metaforun kaynağı*” arasındaki bağı daha açık bir şekilde çağrıştırmak için kullanılmaktadır. Bu çalışmada “*çünkü*” kavramına da yer verilerek katılımcıların kendi metaforları için bir “*gerekçe*” sunmaları istenmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2011) metaforun kendisinin, tek başına metaforun betimsel ve görsel gücünü yeteri kadar ortaya çıkaramayacağını, bunu takiben mutlaka “*niçin*” veya “*neden*” sorusunun sorulması gerektiğini belirterek, metaforların gücünün asıl bu “sıfat”larla ilgili soruda olduğunu vurgulamaktadırlar. Ayrıca her bireyin aynı metafora farklı anlamlar yükleyebileceğini, yüklenen bu farkların veya mecazı kullanırken hangi amaçla kullanıldığının ancak “*niçin*” sorusunun yanıtıyla elde edilebileceğini belirtmektedirler.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizine başlamak için öncelikle öğretmen adaylarının cevap kâğıtları 1’den 46’ya kadar numaralandırılmıştır. Bu çalışmada sosyal alanlardaki araştırmalarda kullanılan veri değerlendirme yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır (Bilgin, 2006; Lichtman, 2010; Stemler, 2001; Weber, 1990; Wimmer ve Dominick, 2000). İçerik analizi sözel, yazılı ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik bir şekilde incelenmesi ve belli kategorilere göre düzenlenmesine olanak tanıyan bilimsel bir yaklaşımdır (Bogdan ve Biklen, 2007; Cohen, Manion ve Morrison, 2007; Hill, Thompson ve Williams, 1997; Leblebici ve Kılıç, 2004; Tavşancıl ve Aslan, 2001). Araştırmada öğretmen adaylarının belirttikleri metaforların içerik analiziyle değerlendirilmesi ve yorumlanması süreci toplam yedi aşamada yapılmıştır. Bunlar (1) adlandırma aşaması, (2) eleme aşaması, (3) tekrar derleme aşaması, (4) kategori geliştirme aşaması, (5) geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması aşaması, (6) elde edilen

metaforların frekanslarının hesaplanması ve (7) metaforların yorumlanması aşaması şeklindedir (Aydoğdu, 2008; Corbin ve Strauss, 2007; Çapan, 2010; Ekici, Gökmen ve Kurt, 2014; Özcan, 2010; Saban, 2008).

*Adlandırma aşamasında*, öğretmen adaylarının mikroskop kavramıyla ilgili belirttikleri metaforlar en fazla belirtilme sıklığına göre listelenmiştir. Bu aşamada bazı cevap formlarında üç metafor belirtilip birine yönelik neden açıklaması yapılırken, bazılarının ise bir metafor ve açıklaması yapılmıştır.

*Eleme aşamasında*, her bir formdaki metaforlar ve metaforların açıklamaları tek tek incelenmiştir. Sonuçta eksik olan bir form tespit edilmemiş ve öğretmen adaylarının formları istenilen şekilde özenle doldurdıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla hiçbir form elenmemiştir.

*Tekrar derleme aşamasında*, kriterlere uymayan form bulunmadığından formlardaki metaforlar listelenerek en fazla belirtilme sıklığına göre sıralanarak tabloleştirilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının her bir metafora yönelik belirttikleri gerekçeler listelenerek ilgili metaforu en iyi temsil ettiği düşünülen örneklere tablolarda yer verilmiştir.

*Kategori geliştirme aşamasında*, mikroskop kavramı için belirtilen metaforlar ortak özellikleri açısından incelenmiştir. Bu aşamada öğretmen adayları tarafından belirtilen metaforların aynı anda birkaç kategoriye dahil edilebilecek şekilde vurgulanmadığından kategorilere dağılımlarında bir problem çıkmamıştır.

*Geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması aşamasında*; geçerliği sağlamak için üç önemli süreç gerçekleştirilmiştir. Bunlar: (a) Verilerin kodlanması ve veri analiz süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır (Hruschka vd., 2004), (b) Araştırmada elde edilen kategorilere her biri için onu en iyi temsil ettiği varsayılan açıklamalardan örnekler seçilerek bulgular bölümünde yer verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011), c) Yorumlarda ilgili araştırmalar arası tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır (Ratcliff, 1995). Bu nedenle literatür incelenerek benzer araştırmalardaki benzer bulgular belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için ise, araştırmada ulaşılan kavramsal kategori altında verilen kodların söz konusu kavramsal kategorileri temsil edip etmediğini teyit etmek amacıyla iki araştırmacının kodları ve kodlara ilişkin kategorileri karşılaştırılmıştır. Araştırma verileri iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlandıktan sonra ortaya çıkan kod ve kategori listesine son şekli verilmiştir. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmada toplam 49 metafor üretilmiş olup, görüş ayrılığı olan 4 metafor (*Ergen kız, Aklınızdaki sorunlar, Televizyon ve Elektrik direği*) belirlenmiştir. Kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik % 92 olarak bulunmuştur [ $45 / (45 + 4) \times 100 = \%92$ ]. Bu sonuç, araştırmada istenilen güvenilirlik düzeyine ulaşıldığını göstermektedir. *Kullanım işlevi açısından, Teknik yapısı/ Yapısal özelliği açısından, Duyuşsal açıdan ve İnsanlığa katkısı açısından* kategorilerine dağılım gösterdiği belirlenmiştir.



Diğer taraftan öğretmen adaylarının görüşleri katılımcı numarası belirtilerek bulgular bölümünde; örneğin; (K13) gibi açıklanmıştır. Metaforların frekansı parantez içinde; örneğin; Teleskop (24) şeklinde belirtilmiştir.

## BULGULAR

Bu bölüm biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskoba ilişkin geliştirdikleri metaforlar, bu metaforların ilgili kategoriler altında değerlendirilmesi ve açıklama örnekleri şeklinde sunulmuştur.

Tablo 1. Biyoloji Öğretmeni Adaylarının Mikroskop Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlar

Metafor sırası	Metafor adı	f	Metafor sırası	Metafor adı	f
1	Teleskop	24	26	Çözülmüş bulmaca	1
2	Büyüteç	23	27	Lens	1
3	Dürbün	11	28	Uzak bir akrabam	1
4	Gözlük	4	29	Eğitici öğretici bir şey	1
5	Göz	2	30	Ergen kız	1
6	Televizyon	2	31	Bilim adamlarına sözlük	1
7	Yakın gözlüğü	2	32	İnternet	1
8	Bilgisayar	2	33	Elektrik direği	1
9	Dereceli gözlük	1	34	Eski bir sınıf arkadaşım	1
10	Uzak gözlüğü	1	35	Babaannemin gözlüğü	1
11	Göz merceği	1	36	Kaprisli sevgili	1
12	Projeksiyon cihazı	1	37	Ayna	1
13	Deneyim	1	38	Kamera	1
14	Bilim	1	39	Transparan	1
15	Yardımcı	1	40	Fotoğraf	1
16	Resim defteri	1	41	Aklınızdaki sorunlar	1
17	Mucit	1	42	Büyük bir teleskop	1
18	Hastanelerde “Çare”	1	43	Dürbünün tersi	1
19	Kitap	1	44	Su	1
20	Sürpriz hediye kutusu	1	45	Genetik bilimi	1
21	Pencere	1	46	Mercek	1
22	Başka bir ülke	1	47	Tepegöz	1
23	Gözlerin kullanılması için alet	1	48	Doya doya bakmadığım bir alet	1
24	İnsanlığa yararlı alet	1	49	Kaynana	1
25	Bilimin temelini oluşturan çekirdek	1		<b>TOPLAM GÖRÜŞ</b>	<b>110</b>

Tablo 1 incelendiğinde; biyoloji öğretmeni adaylarının “Mikroskop” kavramına yönelik toplam 49 çeşit metafor ürettikleri ve bunun için 110 görüş belirttikleri görülmektedir. Metaforların *Teleskop* (24), *Büyüteç* (23), *Dürbün* (11) ve *Gözlük* (4) metaforları üzerinde yoğunlaştığı görülürken, *göz*, *televizyon*, *yakın gözlüğü*, *bilgisayar* metaforlarının ikişer kez tekrarlandığı belirlenmiştir. Diğer 40 metafor ise birer kez belirtilmiştir. Öğretmen adayları mikroskop kavramını

açıklayabilmek için görünmeyen/uzakta olan/çıplak gözle görmenin imkansız olduğu durumlarda kullanılan araçlara (*teleskop, büyüteç, dürbün ve gözlük*) benzetmeler yapmışlardır. Metaforların çoğunluğunun mikroskobun işlevlerini açıklamaya yönelik ve cansız metaforlar olduğu belirlenmiştir.

Biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskopla ilgili geliştirdikleri metaforların açıklamaları/gerekçeleri dikkate alınarak ortak özellikleri bakımından dört kategori olarak sınıflandırılması Tablo 2’de sunulmuştur.

*Tablo 2. Biyoloji Öğretmeni Adaylarının Geliştirdikleri Metaforların Kategorilere Göre Dağılımı*

Kategoriler	Metafor sayısı (f)	%
1. Kullanım işlevi açısından	20	40.81
2. Teknik yapısı/Yapısal özelliği açısından	15	30.61
3. Duyuşsal açıdan	8	16.32
4. İnsanlığa katkısı açısından	6	12.24
TOPLAM	49	100.0

Tablo 2’ye göre, biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar dört kategori altında toplanmıştır. Bunlar *Kullanım işlevi açısından* (20-%40.81), *Teknik yapısı/ Yapısal özelliği açısından* (15-%30.61), *Duyuşsal açıdan* (8-%16.32) ve *İnsanlığa katkısı açısından* (6-%12.24). En fazla mikroskobun kullanım amacına ve teknik yapısına/ yapısal özelliklerine yönelik metaforlar belirtilmiştir.

Tablo 3 ile Tablo 6 arasında belirlenen kategorilerde yer alan metaforlar ve metaforlara yönelik belirtilen açıklama örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3. “Kullanım İşlevi Açısından” Kategorisinde Yer Alan Metaforlar ve Açıklama Örnekleri

Kategori	Metafor sayısı (f=18)
1. Kullanım işlevi açısından	Teleskop (24), Büyüteç (23), Dürbün (11), Gözlük (4), Yakın gözlüğü (2), Göz (2), Uzak gözlüğü (1), Göz merceği (1), Projeksiyon cihazı (1), Dereceli gözlük (1), Gözlerin kullanılması için alet (1), Lens (1), Elektrik direği (1), Dürbünün tersi (1), Babaannemin gözlüğü (1), Büyük bir teleskop (1), Mercek (1), Tepegöz (1), Deneyim (1), Bilim (1)
	<i>Öğretmen adaylarının açıklama örneklerinden alıntılar;</i> <i>Teleskop;</i> İkisinde de bir şeyler incelenir. Gizemlidir. Çıplak gözle göremediğimiz cisimleri her ikisiyle de görebiliriz (K41) <i>Büyüteç;</i> Göremediğimiz kadar küçük maddeleri detaylıca inceleme olanağı sağlar ve onları büyütür (K16) <i>Dürbün;</i> Bir şeye odaklanarak onu incelememizi sağlar (K37) <i>Gözlük;</i> Miyop bir insanın uzağı göremediğinde gözlük kullanıp onu netleştirmesi gibi mikroskopta görüntüleri netleştirir (K11) <i>Yakın gözlüğü;</i> Ayrıntıyı yaklaştırıp daha iyi görmemizi sağlar (K1) <i>Göz;</i> Görme işlemine yarayan ancak tek fark daha küçük ayrıntıları görmemizi sağlayan alettir (K13) <i>Uzak gözlüğü;</i> Görüntüleri yaklaştırır (K4) <i>Göz merceği;</i> Göz merceğinde de küçük yapılar büyütülerek net görüntü sağlar (K8) <i>Projeksiyon cihazı;</i> Görüntüyü yansıtır (K10) <i>Dereceli gözlük;</i> Nasıl uzaktaki nesneyi göremeyip, gözlük takıp görüyorsak, mikroskopta göremediklerimizi görmemizi sağlar (K19) <i>Gözlerin kullanılması için alet;</i> Görme özelliğiyle ilgilenir (K20) <i>Lens;</i> Görmeyi sağlar (K24) <i>Elektrik direği;</i> Şekil açısından benzettim. Her ikisi de bir şeyleri daha net görmemizi sağlar (K5) <i>Dürbünün tersi;</i> Mikroskop küçük/canlıları görmemizi sağlarlar. Dürbün (uzaktaki) büyük cisimleri görmemizi sağlar (K29) <i>Babaannemin gözlüğü;</i> Göremediğimiz şeyleri gösterir (K30) <i>Büyük bir teleskop;</i> Bilmediğimiz nesnelere açıklığa kavuşturmamızı sağlar (K34) <i>Mercek;</i> Küçük nesnelere büyütür (K38) <i>Tepegöz;</i> Bir takım nesnelere daha rahat görebileceğimiz bir boyuta getirmesidir (K40) <i>Deneyim;</i> Yapmadığımız göremediğimiz yapıları inceleyerek deneyim kazanıyoruz (K3) <i>Bilim;</i> Gözle görmediğimiz yapıları görüyoruz (K10)

Tablo 3’de görüldüğü gibi, mikroskop kavramına ilişkin “Kullanım işlevi açısından” kategorisinde toplam 18 metafor belirtilmiştir. Her bir metafora yönelik belirtilen açıklama cümlelerinden de anlaşıldığı gibi; öğretmen adayları gözle görülemeyen, gözün görme alanında net görüntü sağlanamayan, küçük yapıda olan nesnelere büyüttüğü vb gibi nedenler belirterek hem mikroskobun hem de mikroskobun benzetildiği metaforların temel amacının nesnelere gözün rahatlıkla görebileceği büyüklüğe ulaştırılan araçlar olduğu noktasında odaklanmaktadır. Çoğunlukla mikroskop cansız metaforlarla açıklanırken “Göz” ve “Göz merceği” gibi canlı metaforlar da belirtilmiştir.

Tablo 4. “Teknik Yapısı/Yapısal Özelliği Açısından” Kategorisinde Yer Alan Metaforlar ve Açıklama Örnekleri

Kategori	Metafor sayısı (f=15)
2. Teknik yapısı/ Yapısal özelliği açısından	Televizyon (2), Bilgisayar (2), Resim defteri (1), Kitap (1), Sürpriz hediye kutusu (1), Pencere (1), Başka bir ülke (1), Çözülmüş bulmaca (1), Bilim adamlarına sözlük (1), İnternet (1), Kamera (1), Ayna (1), Transparan (1), Fotoğraf (1), Su (1)
<i>Öğretmen adaylarının açıklama örneklerinden alıntılar;</i>	
<i>Televizyon;</i> Bize farklı hareketli şeyler gösterir (K13)	
<i>Bilgisayar;</i> İncelediğimiz konuda bilgi sahibi olmamızı sağlar (K15)	
<i>Resim defteri;</i> Görüntüleri gösterir ve her gördüğümüzü resmedebiliriz (K6)	
<i>Kitap;</i> Yeni dünyaların kapısını açar (K17)	
<i>Sürpriz hediye kutusu;</i> Beklenmedik şeylerle ansızın karşılaşmamıza sebep oluyor (K11)	
<i>Pencere;</i> Canlıya küçük bir pencereden bakmaya benziyor (K18)	
<i>Başka bir ülke;</i> Bize yeni kapılar açar ve görmediğimiz şeyleri gösterir (K23)	
<i>Çözülmüş bulmaca;</i> Bilmediklerimizi, görmediklerimizi bize gösterir (K1)	
<i>Bilim adamlarına sözlük;</i> Bilmedikleri şeyleri ortaya çıkarabilirler (K26)	
<i>İnternet;</i> Araştırmalarda yardımcı olur. Bizim bilgiye ulaşmamızı sağlar (K27)	
<i>Kamera;</i> Kamera sayesinde görüntü iletimi yapılır (K32)	
<i>Ayna;</i> Bilmediğimiz dünyaları yansıtır (K31)	
<i>Transparan;</i> Maddelerin içini gösterir (K41)	
<i>Fotoğraf;</i> Çektiğimizi nasıl yansıtıyorsak, mikroskopta da görüntünün bize yansımastır (K33)	
<i>Su;</i> Berrak, ne varsa olduğu gibi gösterir (K36)	

Tablo 4’de “Teknik yapısı/ Yapısal özelliği açısından” kategorisinde belirtilen metaforlar incelendiğinde; kullanıldığında/ bakıldığında/ açıldığında/ gidildiğinde/ bitirildiğinde vb. davranışlar sonucunda bilgilerimize katkı sağlayan araçlar metafor olarak belirtilmiştir. Mikroskopta amaca yönelik olarak preparat hazırlanarak kullanıldığında/ bakıldığında/açıldığında vb. davranışlar sonunda gözle göremediğimiz farklı dünyaların kapılarını açabilen bir araçtır. Öğretmen adayları mikroskobun mikroskobik yapıda ilgi çekici görüntüler sunabilen bir araç olduğu bilgisinden hareketle metaforlar geliştirmişlerdir. Mikroskobun teknik yapısı/ yapısal özelliği açısından “Televizyon”, “Bilgisayar”, “Fotoğraf”, “İnternet”, “Kamera” vb. teknolojik ürünlerle eşdeğer olduğunu düşünmüşlerken, “Resim defteri”, “Kitap”, “Bilim adamlarına sözlük” gibi basılı materyallerin sunduğu imkanları da sunabildiğini düşünmektedirler. Ayrıca mikroskobun “Sürpriz hediye kutusu” olabileceğini, çünkü içinde insanları şaşırtan/mutlu eden hediyeler kadar ilginçliklerle dolu olduğu ifade edilmiştir. Mikroskobu “Pencere”, “Ayna”, “Transparan”, “Su” gibi yansıtıcı özelliği olan kavramlarla da açıklamaya çalışmışlardır.

Tablo 5. “Duyuşsal Açıdan” Kategorisinde Yer Alan Metaforlar ve Açıklama Örnekleri

Kategori	Metafor sayısı (f=9)
3. Duyuşsal açıdan	Uzak bir akrabam (1), Eğitici öğretici bir şey (1), Ergen kız (1), Aklınızdaki sorunlar (1), Eski bir sınıf arkadaşım (1), Doya doya bakamadığım bir alet (1), Kaynana (1), Kaprisli sevgili (1)
<p><i>Öğretmen adaylarının açıklama örneklerinden alıntılar;</i>  <i>Uzak bir akrabam;</i> İşim düşmedikçe aramam (K9)  <i>Eğitici öğretici bir şey;</i> Öğrenciler severek eğlenerek onu kullanırlar ve ondan bir şeyler öğrenirler (K32)  <i>Ergen kız;</i> Ufacık şeyleri büyütür (K26)  <i>Aklınızdaki sorunlar;</i> Sürekli olarak sorunları büyütür (K30)  <i>Eski bir sınıf arkadaşım;</i> Eskiden sınıfımızda çok kullandığımız bir makineydi (K25)  <i>Doya doya bakamadığım bir alet;</i> İlköğretim ve lisede bir mikroskoba onlarca öğrencinin bakmak için sıraya girdiğini hiç unutamam (K39)  <i>Kaynana;</i> Her şeyin içine dışına burnunu sokar. Hani bir soğan zarı olsun, ağız içi epiteli olsun her şeyden/olaydan haberdardır (K40)  <i>Kaprisli sevgili;</i> Ufacık şeyleri büyütür (K15)</p>	

Tablo 5’de yer alan metaforlar “Eğitici öğretici bir şey” metaforu hariç, “Uzak bir akrabam”, “Ergen kız”, “Aklınızdaki sorunlar”, “Eski bir sınıf arkadaşım”, “Kaynana”, “Kaprisli sevgili” gibi metaforlar mikroskoba yönelik olumsuz duyuşsal davranışı ifade etmektedir. Ayrıca mikroskop “Doya doya bakamadığım bir alet”, Çünkü “İlköğretim ve lisede bir mikroskoba onlarca öğrencinin bakmak için sıraya girdiğini hiç unutamam” şeklindeki açıklamayla, biyoloji öğretmeni adayının özlemle karışık olumsuz duygularını ifade etmektedir. Ayrıca bu kategoride hem canlı (*Uzak bir akrabam, Ergen kız, Eski bir sınıf arkadaşım vb*) hem de cansız (*Eğitici öğretici bir şey Doya doya bakamadığım bir alet*) metaforlar belirtilmiştir.

Tablo 6. “İnsanlığa Katkısı Açısından” Kategorisinde Yer Alan Metaforlar ve Açıklama Örnekleri

Kategori	Metafor sayısı (f=7)
4. İnsanlığa katkısı açısından	Bilimin temelini oluşturan çekirdek (1),Yardımcı (1), Hastanelerde “Çare” (1), İnsanlığa yararlı alet (1), Genetik bilimi (1), Mucit (1)
<p><i>Öğretmen adaylarının açıklama örneklerinden alıntılar;</i>  <i>Bilimin temelini oluşturan çekirdek;</i> Tüm araştırmaların verimi için çok gerekli (K2)  <i>Yardımcı;</i> Araştırmalarda bize yardımcı oluyor (K17)  <i>Hastanelerde “çare”;</i> Mikroskop sayesinde hastalıkların bulunup bulunmadığını, hangi hastalığın nasıl geliştiğini ve önlenebileceği yönünde neler yapılabileceğini araştırır (K15)  <i>İnsanlığa yararlı alet;</i> Bilinmeyenleri bilinir yapmaya çalışır (K20)  <i>Genetik bilimi;</i> Her şeyin varlığını inceler ve yapısını gösterir (K42)  <i>Mucit;</i> Her şeyi inceler, keşfeder ve bulur (K41)</p>	

Tablo 6’da “İnsanlığa katkısı açısından” kategorisinde belirtilen toplam 6 metafor incelendiğinde; öğretmen adaylarının mikroskopun insanların yaşamlarında bilim dalları yoluyla sağladığı olumlu katkılardan hareketle metaforlar geliştirdikleri görülmektedir. Bu kapsamda yapılan araştırmaların temelini mikroskopla yapılan araştırmalara dayalı olduğu belirtilen tüm metaforlarda (*Bilimin temelini oluşturan çekirdek, Hastanelerde çare, İnsanlığa yararlı alet, Mucit vb*) görülebilmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin sahip oldukları algıları metaforlar yardımıyla belirlemeyi amaçlayan bu araştırmada konuyla ilgili önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Literatürde ifade edildiği gibi, fen eğitiminde öğrencilerin metaforlar kullanması öğrenmelerinde oldukça etkili yollardan biridir (Cameron, 2002; Harrison ve Treagust, 2006; Wilbers ve Duit, 2006). Böylece fen alanlarındaki soyut konular somutlaştırılarak öğrenilmeleri kolaylaştırılabilmektedir.

Biyoloji öğretmeni adaylarının “Mikroskop” kavramıyla ilişkili toplam 49 metafor ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu metaforlarla mikroskop kavramının farklı yönlerine vurgu yaptıkları anlaşılmaktadır. Biyoloji öğretmeni adayları en fazla *Teleskop* (24), *Büyüteç* (23), *Dürbün* (11) ve *Gözlük* (4) metaforlarını belirtmişlerdir. Bu metaforların ortak noktası görünmeyen/uzakta olan/çıplak gözle görmenin imkansız olduğu durumlarda kullanılan araçlar olmasıdır. Mikroskop çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük canlı/ cansız birimlerin büyütülerek ayrıntılı olarak gözlenebilmesini sağlayan bir araçtır. Biyoloji öğretmeni adaylarının ürettikleri metaforlarında da mikroskopun kullanım amacına ilişkin bilişsel yapılarının oluştuğuna işaret eden metaforların yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Yalmanlı ve Aydın (2013) tarafından yapılan araştırmada tespit edilen “*Biyoloji mikroskop gibidir. Çünkü tüm bulanıklıkları giderir. En ince ayrıntısına kadar gösterir.*” metaforu ve açıklaması mikroskop kavramıyla biyoloji alanı arasında çok yönlü bir ilişkinin olduğunu hem birbirinin metaforu olabileceklerini hem de birbirini destekler ve açıklar nitelikte olabileceklerini ifade etmektedir. İlginç olan diğer sonuç ise “*Bilinmeyen Ülke, Bulmaca, Gözlük, Kitap, Sözlük ve Su*” gibi metaforların her iki araştırmada da üretilmiş olmasıdır.

Mikroskop kavramına yönelik belirtilen 49 çeşit metafor dört kategori altında toplanmıştır. Bunlar; *Kullanım işlevi açısından, Teknik yapısı/ Yapısal özelliği açısından, Duyuşsal açıdan ve İnsanlığa katkısı açısından*. En fazla mikroskopun *kullanım amacına ve teknik yapısına/ yapısal özelliğine* yönelik metaforların üretilmesi şartıtcı değildir. Metaforlardan da anlaşıldığı gibi mikroskop oldukça çok yönlü kullanım alanı olan bir araç olmasından dolayı geliştirilen metaforlarda bu yönde zengin bir içerik göstermektedir. Özellikle kullanım işlevi açısından kategorisinin diğer kategorilere göre yüksek frekansta çıkması, öğretmen adaylarını bilişsel yapılarının bu kategoride yoğunlaştığına

vurgu yapmaktadır. Belirlenen kategorilerde öğretmen adaylarının öncelikle mikroskobun bir araç olarak ne işe yaradığını düşündükleri ve ona yönelik metaforlar ürettikleri, sonrasında teknik yapısının/ yapısal özelliğinin nasıl olduğunu düşündükleri, mikroskobun kullanımıyla hangi duyguları hissettikleri ve son kategoride ise daha mantık çerçevesinde düşünerek mikroskobun insanlara sağladığı katkılar açısından metaforlar ürettikleri belirlenmiştir.

Mikroskop kavramına ilişkin “*Kullanım işlevi açısından*” kategorisinde toplam 18 çeşit metafor belirtilmiştir. Bu metaforların işlevsel olarak mikroskoba benzeyen araçlar olduğu dikkat çekmektedir. Bu kapsamda *Teleskop* (24), *Büyüteç* (23), *Dürbün* (11), *Gözlük* (4), *Yakın gözlüğü* (2), *Göz* (2) en fazla üretilen metaforlardandır. “*Teleskop*; İkisinde de bir şeyler incelenir. Gizemlidir. Çıplak gözle göremediğimiz cisimleri her ikisiyle de görebiliriz (K41)” şeklinde belirtilen metafor ve açıklaması oldukça net bir şekilde belirtilmiştir. Yalmancı ve Aydın’ın (2013) araştırmasında da *mikroskop* ve *gözlük* kavramları biyolojinin içeriği kategorisinde belirtilen metaforlar arasında yer almaktadır. Dikkati çeken bir diğer nokta ise, kullanım işlevi açısından kategorisinde mikroskop genellikle cansız metaforlarla açıklanmıştır.

“*Teknik yapısı/ Yapısal özelliği açısından*” kategorisinde öğretmen adayları mikroskobun teknolojik araçlarla benzerliklerini vurgulayarak metaforlar üretmişlerdir. Bu kapsamda mikroskobun sunduğu mikroskobik yapıdaki ilginç görüntülerin “*Televizyon*”, “*Bilgisayar*”, “*Fotoğraf*”, “*İnternet*”, “*Kamera*” gibi araçlarında sunduğunu düşünmüşlerdir. Ayrıca elde edilen görüntülerin basılı materyal haline de gelebileceğini hayal ederek mikroskobun bir “*Resim defteri*”, “*Kitap*” veya “*Bilim adamlarına sözlük*” olabileceğini belirtmişlerdir. *Televizyon*; Bize farklı hareketli şeyler gösterir (K13), *Bilgisayar*; İncelediğimiz konuda bilgi sahibi olmamızı sağlar (K15), *İnternet*; Araştırmalarda yardımcı olur. Bizim bilgiye ulaşmamızı sağlar (K27) şeklindeki metaforlar ve açıklamaları oldukça anlamlıdır. Ayrıca mikroskobun “*Sürpriz hediye kutusu*” olabileceğini, çünkü içinde yer alan ve insanları şaşırtan/mutlu eden hediyeler kadar ilginçliklerle dolu olduğu ifade edilmiştir. Mikroskobun “*Pencere*”, “*Ayna*”, “*Transparan*”, “*Su*”...gibi yansıtıcı özelliği olan ve bakıldığında olduğu gibi hiçbir değişikliğe uğratmadan görüntüler sunabilen kavramlarla da açıklamaya çalışmışlardır. Bu kategoride yer alan metaforlar incelendiğinde, gerçekten de mikroskobun biyoloji alanında gözle görülemeyen büyüleyici dünyasına okülerinden bakıldığında mercekleri sayesinde büyütürken bireylere bir pencereden etkileyici görüntüler sunabilmektedir. Bu yönde pek çok görüntüler internet ortamında ilgilenenlerin kullanımına sunulmaktadır (Örnek:<https://www.google.com.tr/images?q=mikroskoptan+g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BCler&newwindow=1&hl=tr&gbv=2&tbm=isch&ei=yh2dVPv1KMv6UI-9gbgL&start=20&sa=N>).

Bilişsel yapının oluşmasında duyuşsal boyut oldukça önemlidir. Çünkü olumlu duyuşsal durumlar öğrenmeyi olumlu yönde etkilerken, olumsuz durumlar ise olumsuz yönde etkilemektedir. “*Duyuşsal açıdan*” kategorisinde metaforların

genelde olumsuz oldukları görülmüştür. Bu metaforların “Eğitici öğretici bir şey” metaforları hariç, “Uzak bir akrabam”, “Ergen kız”, “Aklınızdaki sorunlar”, “Eski bir sınıf arkadaşım”, “Kaynana”, “Kaprisli sevgili” gibi metaforların mikroskoba yönelik öğretmen adaylarının olumsuz duygularını ifade etmektedir. Ayrıca mikroskop “Doya doya bakmadığım bir alet”, Çünkü “İlköğretim ve lisede bir mikroskoba onlarca öğrencinin bakmak için sıraya girdiğini hiç unutamam” şeklindeki açıklama ifadesiyle öğretmen adayının özlemle karışık olumsuz duygularını ve Türkiye’de fen eğitimi alanında mikroskopun yeterli ve uygun şekilde kullanılmayan bir araç olduğunun vurgusunu belirtmektedir. Türkiye’de okullardaki laboratuvar ve mikroskop kullanımının yetersiz olduğu düşünüldüğünde (Değirmençay 1999; Şahin, Şahin ve Özmen, 2001; Üstüner, Yaşar ve Sancar, 2000), katılımcıların mikroskopu bilim insanı imajıyla ilişkilendirdikleri (Chambers, 1983) ve canlılar dünyasında öğrencilerin gözle göremedikleri küçük ve gizli dünyanın gözlemlenebilmesini sağlayan en önemli araç (Baigrie, 1998) olması açısından yıllar geçmesine rağmen öğretmen adayının mikroskoba özlemle “Doya doya bakmadığım bir alet” metaforunu belirtmesi araştırmanın en dikkat çekici sonucudur. Belirtilen bu sonuç, metaforların sadece bilişsel içeriklerinin olmadığını, duyuşsal içeriklerinin de olduğunu ifade etmektedir (Eren ve Tekinarslan, 2013).

“İnsanlığa katkısı açısından” kategorisinde belirtilen metaforlar oldukça anlamlıdır. Çünkü mikroskop tıp, biyoloji, fizik, kimya, mühendislik alanları vb. olmak üzere pek çok alanda insanların problemlerine çözüm üretebilmek için kullanılan önemli bir araçtır. Dolayısıyla mikroskopun insanların yaşamlarında bilim dalları yoluyla sağladıkları olumlu katkılarından hareketle metaforlar geliştirdikleri belirlenmiştir. Yapılan araştırmaların temelini mikroskopla yapılan araştırmalara dayalı olduğu belirtilen metaforlarda görülebilmektedir. Bu durum mikroskopun hem günlük hayattaki hem de okulda fen derslerini öğrenirken karşılaşılan problemlere çözüm bulan en önemli araçlardan biri olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Özellikle; *Bilimin temelini oluşturan çekirdek*, *Hastanelerde “Çare”*, *İnsanlığa yararlı alet* ve *Genetik bilimi* gibi metaforlar ve açıklamaları mikroskopun insan hayatındaki önemini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak; metaforik düşünme, bireylerin içinde buldukları şartlardan, bilişsel durumlarından ve sahip oldukları deneyimlerinden oluşmakta (Lakoff ve Johnson, 2003) ve her metaforun farklı algılamaların ortaya koyduğu bilişsel ve duyuşsal ürünler olduğu bilinmektedir. Bu araştırma sonunda da biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskopla ilgili oldukça zengin, anlamlı ve farklı bakış açılarıyla ifade ettikleri metaforları ve açıklamaları tespit edilmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin biyoloji konularını öğrenirken metafor kullanımına özendirilerek öğrenmelerine yardımcı olunabilir. Çünkü yapılan araştırmalarda metaforların fen eğitiminde etkili öğretim araçlarından biri olduğu vurgulanmaktadır (Harrison ve Treagust, 2006; Jeppsson, Haglund, Amin ve Strömdahl, 2013). İlkokuldan üniversite eğitimine kadar tüm eğitim kademelerinde mikroskop kullanımına özel bir ayrıcalık verilebilir. Bu çalışmada tespit edilen metaforlar derslerde kullanılarak öğrencilerin dikkatini çekmeye yardımcı olunabilir. Bu



araştırma farklı öğretim kademelerinde, okulunda mikroskop kullanan ve kullanmayan öğrencilerin üretecekleri metaforların karşılaştırıldığı çalışmalar olarak planlanabilir.

## KAYNAKLAR

- Akturan, U., & Esen, A. (2008). Fenomenoloji. T. Baş ve U. Akturan (Ed.) içinde, *Nitel araştırma yöntemleri* (ss. 83-98). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Al-Zahrani, A. (2008). Darwin's metaphors revisited: Conceptual metaphors, conceptual blends, and idealized cognitive models in the theory of evolution. *Metaphor and Symbol*, 23, 50-82.
- Andrzej, K. K. (2002). Grand metaphors of biology in the genome era. *Computers & Chemistry*, 26 (5), 397-401.
- Annels, M. (2006). Triangulation of qualitative approaches: Hermeneutical phenomenology and grounded theory. *Journal of Advanced Nursing*, 56(1), 55-61.
- Arnett, R. C. (1999). Metaphorical guidance: Administration as building and renovation. *Journal of Educational Administration*, 37(1), 80-89.
- Aydoğdu, E. (2008). *İlköğretim okullarındaki öğrenci ve öğretmenlerin sahip oldukları okul alguları ile ideal okul algılarının metaforlar yardımıyla analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi.
- Baigrie, B. S. (1998). Catherine Wilson's the invisible world: Early modern philosophy and the invention of the microscope. *International Studies in the Philosophy of Science*, 12 (2), 165-174.
- Basey, J. M., Mendelow, T. N., & Ramos, C. N. (2000). Current trends of community college lab curricula in biology: An analysis of inquiry, technology and content. *Journal of Biological Education*, 34 (2), 80-86.
- Bilgin, N. (2006). *Content analysis techniques and case studies in social sciences*. Ankara: Siyasal Publication.
- Billington, R., Strawridge, S., Greensides L., & Fitzsimons A. (2010). Sosyoloji: Başlangıç okumaları. A. Giddens (Ed.), *Kültürü tanımlamak* (s. 33-39). İstanbul: Say Yayıncılık.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education* (5th ed). Boston: Pearson Education, Inc.
- Cameron, L. (2002). Metaphors in the learning of science: A discourse focus. *British Educational Research Journal*, 28(5), 673-688.
- Carolan, M. S. (2006). The values and vulnerabilities of metaphors within the environmental sciences. *Society and Natural Resources*, 19, 921-930.
- Chambers, W. D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Corbin, J. M., & Strauss, A. C. (2007). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Coyne, I. (1997). Sampling in qualitative research. Purposeful and theoretical sampling: Merging or clear boundaries? *Journal of Advanced Nursing*, 26 (3), 623-630.
- Creswell, J.W. (2012). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & reserach design: Choosing among five approaches* (4th ed.). New York: Sage.

- Çapan, B. E. (2010). Öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere yönelik metaforik algıları. *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (12), 140-154.
- Çimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: students' views? *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61-71.
- Değirmençay, S. A. (1999). *Physics teachers' laboratory skills*. Unpublished master thesis. Karadeniz Technical University, Trabzon.
- Döş, İ. (2010). Aday öğretmenlerin müfettişlik kavramına ilişkin metafor algıları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 607-629.
- Eilam, B. (2009). The secrets of successful veteran biology teachers: Metaphors of evolution, regeneration, and adaptation. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 15(4), 493-513.
- Ekici, G., Gökmen, A., & Kurt, H. (2014). Öğretmen adaylarının "bilgisayar" kavramı konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 34(3), 359-405.
- Eren, A., & Tekinarslan, E. (2013). Öğretmen, öğretme, öğrenme, öğretim materyali ve değerlendirmeye ilişkin metaforlar: Yapısal bir analiz. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12 (3), 443-467
- Girmen, P. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Given, L. M. (Ed.) (2008). *The sage encyclopedia of qualitative research methods*. Sage: Thousand Oaks, CA.
- Harman, G. (2012). Analyze the prospective elementary teachers' information's about laboratory equipments that are used in science and technology teaching. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1), 122-127.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (2006). Teaching and learning with analogies: Friend or foe? In P. J. Aubusson, A. G. Harrison, & S. M. Ritchie, (Eds.), *Metaphor and analogy in science education* (pp.11- 24). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Hellsten, L. & Nerlich, B. (2011). Synthetic biology: Building the language for a new science brick by metaphorical brick. *New Genetics & Society*, 30 (4), 375-397.
- Hill, C. E., Thompson, B. J. & Williams, E. N. (1997). A guide to conducting consensual qualitative research. *The Counseling Psychologist*, 25, 517-572.
- Hruschka, D. J., Schwartz, D., St.John, D. C., Picone-Decaro, E., Jenkins, R. A., & Carey, J. W. (2004). Reliability in coding open-ended data: Lessons learned from HIV behavioral research. *Field Methods*, 16 (3), 307-331.
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Mikroskop>
- <http://www.evrin.gen.tr/2011/12/evrim-teorisi-ortaya-koymadan-onceki-felsefe-bilim-ve-biyoloji-tarihi/>
- <http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuBaslikListesi&baslikid=4&KonuID=24>
- <https://www.google.com.tr/images?q=mikroskoptan+g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BCler&newwindow=1&hl=tr&gbv=2&tbn=isch&ei=yh2dVPv1KMv6UI-9gBgL&start=20&sa=N>
- <http://www.msxlabs.org/forum/muhendislik-bilimleri/8871-icatlar-onemli-icatlar-3.html>
- Inbar, D. (1996). The free educational prison: Metaphors and images. *Educational Research*, 38 (1), 77-92.
- Jeppsson, F., Haglund, J., Amin, T. G., & Strömdahl, H. (2013). Exploring the use of conceptual metaphors in solving problems on entropy. *Journal of the Learning Sciences*, 22(1), 70-120.
- Jones, M. G., & Rua, M. J. (2006). Conceptual representations of flu and microbial illness held by students, teachers, and medical professionals. *School Science and Mathematics*, 108 (6), 263-278.

- Knight, S. L., Nolan, J., Lloyd, G., Arbaugh, F., Edmondson, J., & Whitney, A. (2013). Quality teacher education research: How do we know it when we see it? *Journal of Teacher Education*, 64 (2), 114-116.
- Kurt, H., Ekici, G., Aksu, Ö., & Aktaş, M. (2013a). The most important concept of transport and circulatory systems: Turkish biology student teachers' cognitive structure. *Educational Research and Reviews*, 8 (17), 1574-1593.
- Kurt, H., Ekici, G., Aktaş, M., & Aksu, Ö. (2013b). On the concept "Microscope": Biology student teachers' cognitive structure. *Educational Research and Reviews*, 8 (19), 1859-1874.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2003). *Metaphors we live by*. G. Y. Demir (Çev.). İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- Lancor, R. A. (2013). The many metaphors of energy: Using analogies as a formative assessment tool. *Journal of College Science Teaching*, 42 (3), 38-45.
- Leblebici, D. N. & Kılıç, M. (2004). *İçerik Analizi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Lichtman, M. (2010). *Qualitative research in education*. Los Angeles: Sage Publications, Inc.
- Linn, G. B., Sherman, R., & Gill, P. B. (2007). Making meaning of educational leadership: The principal ship in metaphor. *NASSP Bulletin*, 91 (2), 161-171.
- Lukin, K. (2013). Exciting middle and high school students about immunology: An easy, inquiry-based lesson. *Immunologic Research*, 55(1-3), 201-209.
- Neuman, Y. (2005). Meaning-making in language and biology. *Perspectives in Biology & Medicine*, 48 (3), 317-27.
- Martinez, M., Sauleda, N., & Huber, G. (2001). Metaphors as blueprints of thinking about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 17, 965-977.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Morgan, G. (1993). *Imaginization. The Art of Creative Management*. California: Sage Publications.
- Oxford, R., Tomlinson, S., Barcelos, A., Harrington, C., Lavine, R., Saleh, A. (1998). Clashing metaphors about classroom teachers: Toward a systematic typology for the language teaching field. *System*, 26 (1), 3-50.
- Özcan, A. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin İngilizce öğrenmeye yükledikleri anlamlar: Metaforik bir analiz*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. USA: Sage.
- Prampling, N. (2009). The role of metaphor in Darwin and the implications for teaching evolution. *Science Education*, 93, 535-547.
- Puckering, A. L., Synenki, L. R., Moore, K., Steapleton, M., Hammond, P., Pomart, K., & Sisken, D. (2003). Become a laboratory investigator: Detect the presence of nuclei in red blood cells. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 39 (4), 22-27.
- Ratcliff, D. (1995). *Validity and reliability in qualitative research*. Retrieved from <http://qualitativeresearch.ratcliffs.net/Validity.pdf>
- Ritchie, S.M. (1994). Metaphor as a tool for constructivism science teaching. *International Journal of Science Education*, 16(3), 293-303.
- Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 281-326.
- Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 55, 459-496.

- Saban, A., Koçbeker, B. N., & Saban A. (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6 (2), 461-522.
- Selvi, M. (2007). *Biyoloji öğretmen adaylarının çevre kavramları ile ilgili algılamalarının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Singh, K. (2010). Metaphor as a tool in educational leadership classrooms. *Management in Education*, 24(3), 127-131.
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. Practical assessment. *Research & Evaluation*, 7 (17), 1-8.
- Strauss, S. (2009). A metaphor for DNA? *New Scientist*, 201 (2696), 22.
- Şahin, N., Şahin, B., & Özmen, H. (2000). *Biology teachers in high schools in lessons the ability to treat and comfort of using laboratory experiments*. IV. Science Educational Congress, Ankara.
- Uzel, N., Diken, E.H., Yılmaz, M., & Gul, A. (2011). *The problems that science and technology and biology student teachers face in the use of microscopes and determining the causes of these problems*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April, Antalya-Turkey.
- Üstüner, I., Yaşar, S.E., & Sancar, M. (2000). *Science/Physics teachers wishes in-service training and Symposiums*. IV. Science Education Congress. Ankara.
- Tavşancıl, E. & Aslan, E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Tsoukas, H. (1991). The missing link: A transformational view of metaphors in organizational science. *The Academy of Management Review*, 16 (3), 566-585.
- Venville, G. J., Gribble, S. J., & Donovan, J. (2006). Metaphors for genes. In P. J. Aubusson, A. G. Harrison, & S. M. Ritchie (Eds.), *Metaphor and analogy in science education* (pp. 79-91). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Weber, P. W. (1990). *Basic content analysis* (2nd Edition). California: Sage Publications.
- Wimmer, R. D., & Dominick, J. R. (2000). *Mass media research: An introduction*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Wilbers, J., & Duit, R. (2006). Post-festum and heuristic analogies. In P. J. Aubusson, A. G. Harrison, & S. M. Ritchie (Eds.), *Metaphor and analogy in science education* (pp.37-49). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Yalmanlı, S.G., & Aydın, S. (2013). Öğretmen adaylarının biyoloji kavramına yönelik metaforik algıları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (21), 208-223.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yob, I. M. (2003). Thinking constructively with metaphors. *Studies in Philosophy and Education*, 22, 127-138.

## SUMMARY

Metaphors are preferred expressions to account for the concepts in individuals' logic with some other unrelated concepts, and they have individual learning emphasis. At the same time, metaphors are valuable products of creativeness, observations, experiences, knowledge and cultural values of individuals. Metaphors that depend on individuals and do not have standards can be used to visualize an abstract concept in education, describe tangibly, and explain these abstract concepts (Singh, 2010). Metaphors contribute to the perception about how these concepts are perceived since they are perception devices and knowledge sources emphasizing individualism (Arnett 1999; Martinez, Souleda & Huber, 2001).

Particularly, Biology is one of the fields which use metaphors more. In this sense, microscopes are one of the most important equipment in Biology. Because, microscopes are one of the most important inventions in the world of science since microscopes enable us to see the small and abstracts structures that cannot be seen with naked eyes. Although microscopes are one of the important tools that contribute to learning the field of biology, not having sufficient information about microscopes emerges as a dimension that makes learning difficult, rather than easy. Microscopes can contribute to students' creating visual images related to concepts. The use of microscope in laboratory work contribute significantly to students' learning since students can gain experience in learning by exploring freely and using microscopes during laboratory work (Puckering et al., 2003). Microscopes will provide students with the opportunity to learn by exploring freely while learning biology and students will experience the happiness of learning biology. As seen in the studies researched from the literature in which theoretical knowledge about microscopes, their use, and the issues faced in using microscopes are discussed, the studies conducted so far reveals that the participants have incomplete and inaccurate knowledge about microscopes; as a result, they cannot use microscopes in line with their aims and effectively. With the reasons above and the literature review, it was understood that there was not a metaphor study on microscopes, so this study might contribute to the field with enriched data and information (Kurt et al., 2013b).

The aim of this study was to determine the metaphors do preservice biology teachers explain the perceptions regarding the concept of "microscope". In this vein, the following research questions were investigated:

1. Through which metaphors do preservice biology teachers explain the perceptions regarding the concept of "microscope"?
2. In which categories are the metaphors stated in the study categorized?

The study was conducted through phenomenology design which was found among qualitative research approach. The basic aim of the qualitative studies is not to obtain results that can be generalized through numbers, but to present a descriptive and realistic case related to the issue investigated. This study was

conducted with the participation of 46 preservice teachers from biology education at the Faculty of Education. This study used purposive sampling. Of the participants, 41 (89.0%) are females, and 5 (11.0%) are males. The metaphor form was created to determine the perceptions of preservice biology teachers' regarding "microscope". The metaphor form was consisting of a semi-structured question. The question was generally similar to "*Microscope is like...; because...*". The data were analyzed by using content analysis. The average reliability between the coders was calculated as 92%.

At the end of the analysis, it was observed that the preservice biology teachers used 49 metaphors and expressed their views with 110 ideas. These metaphors were classified under 4 categories. The preservice biology teachers used more metaphors in the category of "*Based on its functions*" than the other categories which were ordered as "*Based on its technical structure/ Structural property*", "*Based on affective factors*" and "*Based on the contribution to people*" according to their frequency. The most frequently pronounced metaphors were "*telescope*", "*magnifying glass*", "*binoculars*" and "*glasses*". The preservice biology teachers used inanimate metaphors mostly for microscope. Microscope was perceived as a tool which enables to see what is difficult to see with a naked eye. To this end, metaphorical thinking is about the conditions, cognitive situations and experiences of individuals (Lakoff and Johnson, 2003), and used metaphors are the cognitive and affective products emerging as a result of different perceptions.

As a result of this study, it was determined that the preservice biology teachers had rich and meaningful metaphors about microscope from different viewpoints. Using metaphors might be promoted so that students can be assisted in learning. The use of microscope should have a specific role from primary school to university education. This study can be applied with different education levels. Furthermore, the metaphors which are produced by the students can be compared based on whether they use microscope or not.