



## Ö retmen Adaylar,n,n Bilim insanlar,na ve Çal, ma Yöntemlerine li kin Görü leri ve Metaforlar, \*

### Prospective Teachersø Views and Metaphors about Scientists and Their Scientific Methods

Fatma ÖNEN ÖZTÜRK\*\*, Oya A LARCI\*\*\*

• Geli Tarihi: 18-07-2018 • Kabul Tarihi: 24-01-2019 • Yay,n Tarihi: 22-05-2019

#### Öz

Ara tırman,n amac, kimya ve fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insanlar,n,n çal, ma yöntemlerine ili kin görü lerinin ve bilim insan,na dair olu turduklar, metaforlar,n incelenmesidir. Ara tırma nitel ara tırma desenlerinden durum çal, mas,na uygun olacak ekilde tasarlanm, t,r. Ara tırma Kimya ve Fen Bilgisi Ö retmenli i Anabilim Dal, birinci (n=16, n=27) ve son s,n,flarda (n=25, n=30) ö renim görmekte olan ö retmen adaylar, ile yürütülmü tür. Ara tırma verileri ara tırmaç,lar taraf,ndan haz,rılanm, olan dört aç,k uçlu soru ile toplanm, t,r. Ara tırma verileri içerik analizi ile de erlendirilmi tir. Sonuçlar genel olarak de erlendirildi inde, ortak temalar,n ve farklı,klar,n oldu u görülmektedir. Son s,n,ftaki kat,l,mc,lar daha geli mi görü ler sunsa da özellikle hayal gücünün önemi gibi baz, noktalarda zayıflard,r. Bu nedenle bilimsel sorgulama ve bilimin do as, gibi temalar,n ö retim sürecine dahil edilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilim, bilim insan,, bilimsel çal, ma, metaforik alg,, ö retmen aday,

#### At,f:

Önen Öztürk, F. ve A larc,, O. (2019). Ö retmen Adaylar,n,n Bilim insanlar,na ve Çal, ma Yöntemlerine li kin Görü leri ve Metaforlar,. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 88-107. doi: 10.9779/pauefd.445566

\* Bu çalışma 11-14 Mayıs 2017 tarihinde düzenlenen IV. International Eurasian Educational Research Congress, Denizli'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Öğr.Gör.Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, İstanbul, ORCID: orcid.org/0000-0002-6160-4671  
E-posta:fatma.onen@marmara.edu.tr

\*\*\* Dr.Öğr.Üy., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Öğretmenliği Anabilim Dalı, İstanbul, ORCID: orcid.org/0000-0003-2073-8734  
E-posta:oya.aglarcı@marmara.edu.tr

## Abstract

The aim of this study is to determine the views of prospective science and chemistry teachers from different grade levels on the scientific methods of scientists. The research method is case study which is a qualitative research design. First grade (n=27, 16) and last grade (n=30, 27) prospective Science and Chemistry teachers participated in the present study. 4 different open-ended questions prepared by the researchers were used in order to gather the data. Content analysis was performed for the assessment of the research data. When the results are considered in general, the findings contain common themes and also some differences. Although the last grade participants presented more sophisticated views on the topic, they were weak at certain points such as the significance of imagination. For this reason, department courses should also include the themes of scientific literacy and the nature of science.

**Keywords:** Science, scientist, scientific research, metaphoric perception, prospective teacher

## Cited:

Önen Öztürk, F. & A larc,, O. (2019). Prospective teachersøviews and metaphors about scientists and their scientific methods. *Pamukkale Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 46, 88-107. doi: 10.9779/pauefd.445566

## Giri

21. yüzyılda bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan gelişim ile beraber, toplumların ve bireylerin ihtiyaçları da değişti; öğrenme-öğretme yaklaşımlarında da değişime sebep oldu. Güncel fen öğretimi programı; bilgiyi üretebilen ve kullanabilen, problem çözme becerisine sahip, toplum ve kültüre katkı sağlayabilen niteliklerdeki bireylerin yetiştirilmesini hedeflemektedir. Bununla birlikte, öğretim programı, bilgi aktarımından ziyade bireyselliği merkeze alan ve bilginin oluşturulmasına odaklanan bir yapıya tasarlanmıştır. Bilimsel çalışmaların yanı sıra, öğrencilerin bilimsel süreçlere de dahil olmaları ve bilimin gelişim sürecini anlamaları beklenmektedir (MEB, 2018). Araştırmacılar, öğrencilerin bilim insanı olarak algılanması ve görüşlerinin olumsuz olması; bilime ve bilimle ilgili etkinliklere karşı benzer negatif tutuma sahip olmaları, ayrıca bilimsel çalışmalarından ve bilimle ilgili kariyer olanaklarından uzaklaşmalarına sebep olacağına inanmaktadır (Buldu, 2006; Finson, 2002). Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda öğrencilerin bilimsel çalışmalara ve bilim insanlarına dair genellikle yanlış algılara ve kişilerin olumsuz algılarına sahip oldukları, göstermektedir (Korkmaz ve Kavak, 2010). Bu bağlamda mevcut yanlışlıklar öğrencilerin bilime yönelik olan ilgilerini, bilimsel alanlarda kariyer yapma isteklerini ve bilim insanı olmaya yönelik beklentilerini etkileyebilmektedir (Kaya, Doğan ve Öcal, 2008; Kılıç, 2010; Besley, 2015; Kural, 2017; Ürey, Karaçöp, Göksu & Çolak, 2017). Ayrıca, yetkinler açısından, dünyamızda ise, bilim insanı olarak yanlışlıklar bilime verdikleri desteği ve nükleer enerji veya küresel iklim değişikliği gibi önemli konularda bilimsel verileri değerlendirilmelerini etkileyebilmektedir (Besley, 2015; Emvalotis & Koutsianou, 2018).

Öğrencilerin küçük yaşlarından itibaren fen kavramları ile tanışması, sağlayacağı fen dersleri, öğrencilerin bilime dair olumlu tutumları geliştirmesi konusunda büyük bir etkiye sebep olacaktır. Fen öğretimi programları, genel hedefi fen okuyucu, bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018). Fen okuyucular, kişisel karar verme, toplumsal-kültürel etkinliklere katılma, ekonomik üretkenlik için gerekli olan süreçlerin ve bilimsel kavramların anlaşılması, olarak tanımlanmıştır (NRC, 1996). Fen okuyucu, bireylerin sayısı, arttıkça, toplumun bilime karşı bakış açısı da etkilenecektir (Driver, Leach, Millar ve Scott, 1996). Bu bağlamda örgün eğitim kurumları ve süreçte etkin bir şekilde yer alan öğretmenler de en görevlerin oldukça önemli olduğu açıktır. Buldu (2006) da öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilim ve bilim insanı algılarının gelişiminde okulun ve öğretmenlerin etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Bu amaçları yerine getirecek fen öğretimi programları, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, bilginin oluşturulma süreçlerini ve başka araştırmalarda ne şekilde kullandıklarını, anlamaya yardımcı olmayı hedeflemektedir (MEB, 2018). Programın amaçları doğrultusunda öğrencilerin, bilim ve bilim insanı ilişkisini doğru anlayabilmesi için sahip olmaları oldukça önemlidir. Bu noktada en önemli görevlerden biri de öğretmenlere düşmektedir. Emvalotis ve Koutsianouya (2018) göre, öğretmenler, öğrencilerin bilimsel bilginin üretimini, bilimin doğasını ve bilimin gündelik hayattaki önemini anlamalarını sağlamak için anahtarlardır. Solomon, Scott ve Duveen'ın (1996) yaptığı araştırmada öğrencilerin bilim ve bilim insanı ilişkisine yönelik görüşleri üzerinde, öğretmenlerinin önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Türkmen'in (2008) yaptığı çalışmada ise 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı ilişkisine yönelik görüşlerinin fen ve teknoloji öğretmenlerinin etkisi ile oluşturulduğu tespit edilmiştir.

Ö retmenlerin sahip oldukları tutum, bilgi ve inan, lar,n ö rencilerini farklı ekillerde etkileyeceği açıklanır; bu doğrultuda ö retmenlerin bilime ve bilim insanlar,na dair gerekli anlay, lar, kazanımlar, ve bu anlay, lar, ö rencilerine doğru bir şekilde yansıtılmaları gerektiği idü ünlülmektedir. Bu bağlamda ö retmenlerin, ö rencilerinin fen kavramlar,n, ekillendirmelerinde büyük bir role sahip oldukları ve fen ö retmeni yetiştirmede bilime ve bilim insanlar,na dair gerçekçi imajlar,n oluşturulması önem verilmesi gerektiği açıklanmaktadır (McCarthy, 2015). Nitekim Ayyavac, ve Özbek (2015) de bireylere bilimin özelliklerini ö retmek gerektiğini ifade etmiş; böylece bilimsel düşünme becerisinin kazanılacağı, bilimsel içeriğin daha iyi kavranacağı, ve bilime karşı olumlu bakış açısının, olumlu katkıları, belirtmişlerdir. Araştırmada bu noktadan hareketle geleceğin ö retmenleri olacak olan fen bilgisi ve kimya ö retmen adayları,yla çalışılmı, farklı branş ve seviyedeki ö retmen adayları,n,n bakış açılarını tespit edilerek bilimsel çalışmalarına yönelik algılarını ortaya konmuştur.

Alan yazında da görüldüğü üzere gerek ö retim programlarında gerekse hayatın farklı alanlarında bilime, bilimsel çalışmalara ve bilim insanına verilen önem artmış; buna karşın sahip olunan görüşler genellikle geleneksel niteliklerindedir, ancak çukamamıştır. Bu durum ö retim sürecinde kazandıkları bilgiler ile zihinsel imajlar arasında farklılık olduğunu ortaya koyar niteliktedir. Bu bağlamda mevcut teorik görüşler ile zihinsel imajlar,n bir araya getirilerek değerlendirilmesinin oldukça önemli olduğunu idü ünlülmektedir. Araştırmada da bu noktadan hareketle ö retmen adayları,n,n bilim insanına ilişkin görüşlerinin metaforlar aracılığıyla belirlenmesi amaçlanmıştır.

Örneğin bilim tanımı,yanı sıra anlamına gelen metafor ö rencilerin bildiklerini yeni anlayışlara dönüştürmelerine yardımcı olur (Levine, 2005). Yani metaforlar, daha tanıdık şeyler üzerinden dünyayı anlamamıza yardımcı olur (Lakoff ve Johnson, 1980). Lancor (2014), metaforlar, kullanarak ö renci veya ö retmenlerin soyut kavramları, da içeren çeşitli konular, nasıldi kavramsallaştırırlar, hakkında bilgi edinmenin mümkün olacağını, ifade etmişlerdir. Metaforlar eğitimcilerle, farklı kavramları, karşılaştırma, yapmak veya benzerliklerini bulmak ve birbirlerinin yerine koyarak açıklamak konusunda da yardımcı olurlar (Saban, 2004). Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde metaforlara yönelik yapılan araştırmaların sayısının oldukça fazla olduğunu görülmektedir. Bu araştırmalar arasında biyoteknoloji (Könü, 2016), çevre ve çevre kirliliği (Meral, Küçük, Gedik, 2016; Arık & Yılmaz, 2017), fen laboratuvarı, (Arık & Özdemir, 2016; Palic Sado lu & Durukan, 2018), ışık (Çelik & Çakır, 2015), mikroskop (Ekici, 2016), doğa (Kahyao lu, 2015; Kahyao lu & Kırkta, 2016), kimya (Derman, 2014; Dönmez Usta & Ültay, 2015) gibi farklı fen konu alanları,n ele alan çalışmalar, malar yer almaktadır. Ancak yapılan çalışmalar bilimsel çalışmalar ve bilim insanı, gibi başlıklar açısından, nda literatürde yer alan çalışmaların sayısının sınırlı olduğunu görülmektedir (Koyunlu Ünlü & Dökme, 2018; Ta demir & Ta demir, 2016; Kalaycı, 2018). Nitekim bu araştırmalarda yer alan konu başlıkları,n genellikle bilim ve bilimsel çalışmalar ile ilgili metaforlar, içerdiği de görülmektedir. Bu bağlamda alan yazında bilim insanına ilişkin metaforlar,n incelendiğinde bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte; kurulan metaforlar ile bilim insanı,n özelliklerini ve çalışması sürecini bir arada inceleyen bir araştırmaya da rastlanmamıştır. Araştırmada da bu noktadan yola çıkılarak, ö retmen adayları,n,n zihinlerinde yer alan kavramlar, görüşleri ile bu görüşlere ilişkin imgelerin ortaya konması, ve mevcut sonuçları, incelenerek yorumlanması, amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçları, mevcut görüşleri ile metaforik algılar arasında uyumu veya çelişkileri ortaya koyması, açısından literatüre katkı sağlayacaktır, idü ünlülmektedir.

Bu ara t,rman,n amac, farkl, s,n,f seviyelerindeki kimya ve fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insanlar,n,n çal, ma yöntemlerine ili kin görü lerinin belirlenmesidir. Bu ba lamda, ara t,rmada a a ,daki sorulara cevap aranacaktır:

1. Farkl, s,n,f seviyelerindeki kimya ve fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilimsel çal, malar,n yap,l, ,na ili kin görü leri nelerdir?
2. Farkl, s,n,f seviyelerindeki kimya ve fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insanlar,n,n özelliklerine ili kin görü leri nelerdir?
3. Farkl, s,n,f seviyelerindeki kimya ve fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insan,na dair olu turduklar, metaforlar nelerdir ve bu metaforlar hangi gerekçeler alt,nda s,n,flanabilir?

### **Yöntem**

Bu çal, ma olu turmac,/yorumlamac, paradigma çerçevesinde yap,land,r,lm, t,r. Ara t,rmada fen bilgisi ve kimya ö retmen adaylar,n,n bilimsel çal, malara ve bilim insanlar,na dair görü lerine ili kin durumlar,n,n tespit edilmesi amaçland, , için ara t,rma, nitel ara t,rma desenlerinden durum çal, mas,na uygun olacak ekilde tasarlanm, t,r. Ara t,rmada durum çal, mas, çe itlerinden biri olan öbütüncül çoklu durum deseniö kullan,lm, t,r. Bu desende birden fazla durum kendi içinde bütünsel olarak ele al,nmakta ve sonras,nda her bir durum birbiriyle kar ,la t,r,lmaktad,r (Yin, 2008).

Nitel ara t,rmada durum çal, mas,, bir olay,n yo un bir ekilde ara t,r,lmas,na ve belirli bir durumun daha iyi anla ,lmas,na olanak sa lar (Glesne, 2012). Durum çal, mas,nda önas,l, niçin ve neö sorular,na ili kin yan,tlar aranmaktadır (Yin, 1984; akt. Y,ld,r,m ve im ek, 2013). Bu ara t,rmada da ö retmen adaylar,n,n bilimsel çal, malara ve bilim insanlar,na ili kin görü lerinin önelerö oldu una dair farkl, sorulara cevap aranm, ve bu konuya ili kin durumlar,n ortaya konmas, amaçlanm, t,r.

### **Ara t,rma Grubu**

Ara t,rman,n çal, ma grubunu, stanbul ilinde bir devlet üniversitesinde ö renim gören 18-22 ya aral, ,ndaki Fen Bilgisi ve Kimya Ö retmenli i Anabilim Dal, birinci (n=27, 16) ve son s,n,f (n=30, 27) ö retmen adaylar, olu turmaktadır. Ö retmen adaylar, amaçl, örnekleme yöntemlerinden ökolay ula ,labilir durum örneklemesiö ile seçilmi tir. Ara t,rmaya kat,lan ö retmen adaylar,n,n özellikle ilk ve son s,n,flardan seçilmi tir. Bunun gerekçesi henüz lise ö retimini bitirip üniversiteye yeni ba layan ö rencilerle, lisans ö retimini bitirmek üzere olan ö rencilerin görü lerinin incelenmesidir.

### **Veri Toplama Araçlar,**

Çal, mada veri toplama arac, olarak ara t,rmac,lar taraf,ndan haz,r,lanm, aç,k uçlu sorular kullan,lm, t,r. Ara t,rma sorular, ara t,rman,n amac, ve ara t,rma sorular, do rultusunda haz,r,lanm, olup; bu sorulardan ilk ikisi ö retmen adaylar,n,n bilimsel çal, malar,n yap,l, ,na ili kin görü lerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Ara t,rmada sorular, haz,r,lanmadan önce ara t,rmac,lar taraf,ndan 7 aç,k uçlu sorudan olu an bir soru havuzu olu turulmu tur. Sonras,nda bu soru havuzunda yer alan sorular fen e itimi alan,nda uzman 2 akademisyenin görü üne ba vurularak yeniden de erlendirilmi ve soru say,s, 4ø indirilmi tir. Ö retmen adaylar,n,n bu konudaki görü lerinin belirlenebilmesi amac,yla birbirini yordayacak nitelikte iki

farklı soru yöneltilmiştir. Bu sorulardan ilki öbilimsel çal, malar nasıl yapıldı? sorusu iken; ikinci soru öbilim insanlar, nasıl çal, ır? ö eklindedir. Ara t, rman, n üçüncü sorusunda ö retmen adaylar, na öbilim insan, n, n özellikleri nelerdir? sorusu sorulmuştur. Ara t, rmada yöneltilen dördüncü soruda ise ö retmen adaylar, n, n bilim insan, na ilişkin metaforik alg, lar, n, n belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu soruda ö retmen adaylar, na öbilim insan, ı .. gibidir çünkü ı ö cümlelerini tamamlamalar, istenmiştir.

### **Verilerin Toplanması,**

Ara t, rmac, lar tarafından hazırlanmış olan sorular, ö retmen adaylar, na yazılmış bir şekilde uygulanmış ve sorular, n cevaplanması için herhangi bir süre kısıtlamasında bulunulmamıştır. Ara t, rmada yer alan son soru uygulamadan önce, katılımcıların geçerli metaforlar oluşturabilmeleri için gerekli açıklamalar yapılmıştır. Ayrıca sadece tek bir metafor oluşturmaları ve oluşturdukları metafor ve bilim insanı arasındaki ilişkiyi mutlaka yazmaları gerektiği belirtilmiştir.

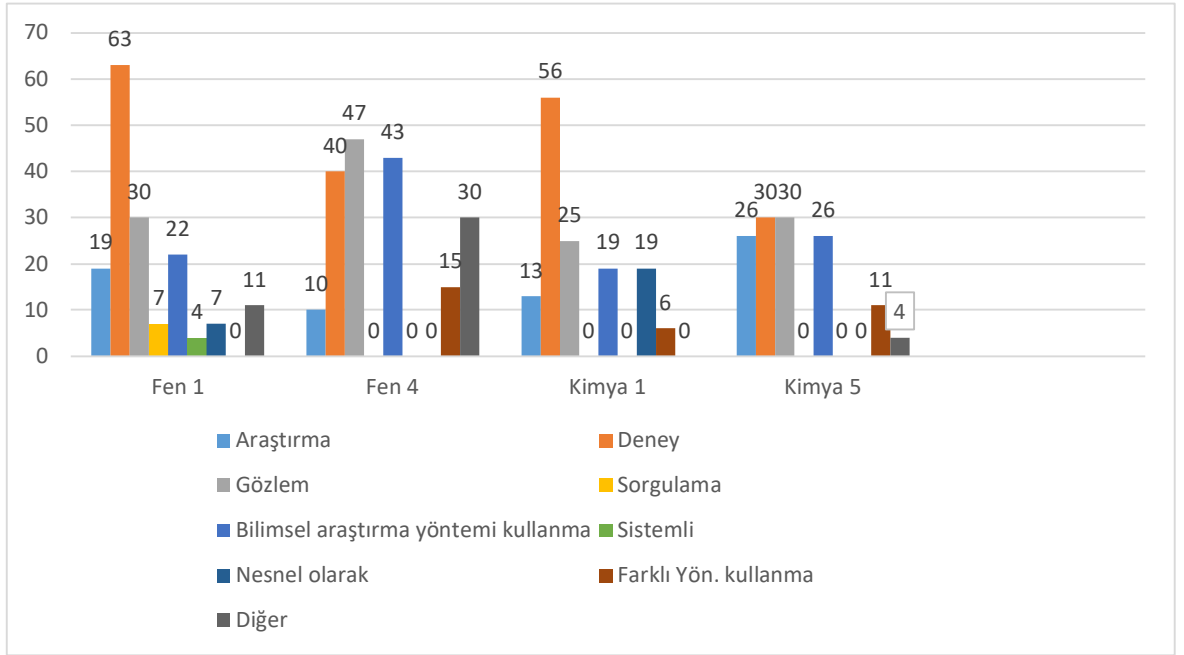
### **Verilerin Analizi**

Ara t, rmadan elde edilen veriler, içerik analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla veriler önce kodlanmış, ardından temalar oluşturulup frekans ve yüzde değerleri belirlenmiştir. Frekans ve yüzde değerleri belirlenirken, her bir tema, n ifade edilmiş, kl, , belirlenmiştir. Bazı temalar, n birden fazla ö retmen aday, tarafından ifade edilmesi nedeniyle, frekans değerlerinin toplamı, çal, maya katılan ö retmen aday, sayı, s, n, a abilmektedir. Benzer şekilde, yüzde değerlerinin toplamı, da yüzü geçebilmektedir. Katılımcıların oluşturdukları metaforlar, Saban (2008) ve Aydın, n (2010) önerdiği şekilde analiz edilmiştir. Bu süreçte, ilk olarak metaforlar kodlanmış, t, r. Kodlanan metaforlar, diğer metaforlarla benzerlikleri açısından incelenmiştir. Gereğince faydalanarak kategoriler oluşturulmuştur. Çal, mada sorulan ilk üç soruya verilen cevaplar ile oluşturulan metaforlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar irdelenmiştir. İlgili bulgular, tüm sınıf seviyelerinin ve verdikleri cevaplar, n bir arada gösterildiği sütun grafiği ile verilmiştir.

Ara t, rman, n geçerlik-güvenilirliğin sağlanması amacıyla, veriler fen edebiyat alanında uzman farklı bir ara t, rmac, tarafından daha analiz edilmiştir. Kodlamalar arasında %80 ve üzeri uyum olduğu analizden güvenilir olduğu söylemek mümkündür (Miles & Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki uyum %86 olarak belirlenmiştir. Bu açıdan yapılan analizin ve çal, man, n güvenilir olduğu ifade etmek mümkündür.

### **Bulgular**

Ara t, rma sorularından elde edilen bulgular sütun grafikleri haline getirilerek sunulmuştur. Ara t, rman, n ilk sorusunda ö retmen adaylar, ndan bilimsel çal, malar, n nasıl yapıldı, n, cevaplamaları istenmiştir. Bu soruya verdikleri cevaplar, n yüzde analizlerine toplu halde ekilimde yer verilmiştir.



**ekil 1. Bilimsel çal, malar nasıl yapılır? ö sorusuna ilişkin yüzde sütun grafiği**

ekil 1'de görüldüğü gibi, fen bilgisi ve kimya öğretmen adayları, araştırma yapma, deney yapma, gözlem yapma ve bilimsel araştırma yöntemleri kullanma şeklinde ortak yanıtlar vermişlerdir. Birinci sınıfındaki fen bilgisi ve kimya öğretmen adayları, en büyük bir çoğunlukla (%63; %56) deney yapma ortak cevaplarını verdikleri görülmektedir. Son sınıf fen öğretmen adayları ise çoğunlukla gözlem yapma (%47) yanıtlarını, bilimsel araştırma yöntemlerini kullanma (%43) ve deney yapma (%40) gibi yanıtlara da sıklıkla ifade etmişlerdir. Son sınıf kimya öğretmen adayları ise deney yapma (%30) ve gözlem (%30) yanıtlarına aynı oranda katılmaları göstermiştir; bunun yanı sıra sıklıkla araştırma yapma (%26) ve bilimsel araştırma yöntemini kullanma (%26) yanıtlarını da vermişlerdir. Elde edilen bu sonuçları yanı sıra, her iki bölümdeki son sınıf öğretmen adaylarının bilimsel çal, malar da farklı yöntemlerin kullanıldığını, en çok ilginç yanıt verdikleri (%15; %11), benzer şekilde aynı yanıtı, birinci sınıf kimya öğretmen adaylarının (%6) da verdiğini görülmektedir. ekilde yer verilmeyen diğer kategorisi altındaki cevaplar incelendiğinde birinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel çal, malar, yorumlama, programlama ve teknolojik araçları kullanarak; son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının ise tahmin, yaratıcı, ilköngörü ve nesnel ölçme araçları kullanarak yapıldığını ifade ettikleri görülmüştür. Kimya öğretmen adaylarının diğer kategorisi altındaki cevapları incelendiğinde yalnızca son sınıf öğretmen adaylarının yanıtlarının bu kategoriye dâhil edildiği görülmektedir. Buna göre öğretmen adayları bilimsel çal, malar, ilgi ve merakla yapıldığını ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlara alın, lar da yer verilmiştir.

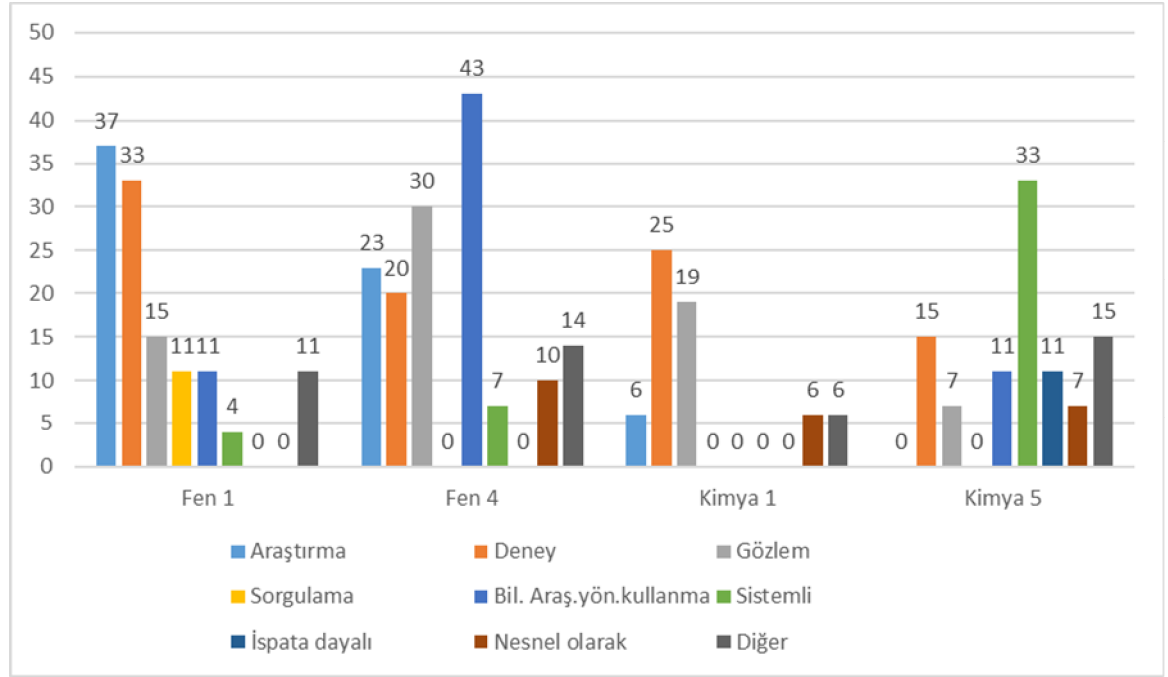
Bilimsel çal, malar, objektif, somut, iyi gözlemlerin yapılabildiği alanlarda yapılır. (Ö17/FB1)

Öncelikle ön araştırma, kaynak taraması, ve bir problem üzerinden hipotez kurulması gerekir. Çal, malar, gerçekten yapılması amaçlan, da belirli bir yöntem ve teknik yoktur. (Ö1/FB4)

Bilimsel çal, malar ço unlukla laboratuvar ortam,nda yap,lan hata pay,n,n en aza indirgenmesiyle sonuca ula ,lan bir i lemdir. Gözlemler önemlidir. (Ö1/K1)

Kapsaml, ara t,rma, yo un emekler sonucu, do ruya yak,nla mak amac,yla birbirine ba l, olarak ilerleyen çal, malard,r. (Ö11/K5)

Ara t,rman,n ikinci sorusunda ö retmen adaylar,ndan bilim insanlar,n,n nas,l çal, t, ,n, aç,klamalar, istenmi tir. Bu soruya ili kin, ö retmen adaylar,n,n vermi olduklar, cevaplar,n yüzde analizlerine ekil 2øde yer verilmi tir.



ekil 2. öBilim insanlar, nas,l çal, ,r?ø sorusuna ili kin yüzde sütun grafi i

ekil 2øde de görüldü ü gibi ö retmen adaylar,n,n tamam,, yan,t verme s,kl,klar, farklı,la makla birlikte, deney yapma ve gözlem yapma ortak cevaplar,n, vermi lerdir. Alan fark, gözetmeksizin son s,n,f ö retmen adaylar,n,n vermi olduklar, yan,tlar,n hem nitelik hem de nicelik bak,m,ndan 1. s,n,f ö retmen adaylar,na göre daha fazla oldu u görülmektedir. Her iki s,n,f düzeyindeki fen bilgisi ö retmen adaylar, ara t,rma yapma (%37; %23), deney yapma (%33; %20), gözlem yapma (%15; %30), bilimsel ara t,rma yöntemlerini kullanma (%11; %43) ve sistemli çal, ma (%4; %7) ortak yan,tlar,n, vermi lerdir. Bu sonucun yan, s,ra 1. s,n,f fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n sorgulama yapma (%11); son s,n,f ö retmen adaylar,n,n ise nesnel olma (%10) gibi farklı, yan,tlara yer verdikleri de görülmektedir. Her iki s,n,f düzeyindeki kimya ö retmen adaylar, ise deney yapma (%25; %15), gözlem yapma (%19; %7) ve nesnel olma (%6; %7) ortak yan,tlar,n, vermi lerdir. Ortak olarak verilen bu yan,tlar,n yan, s,ra birinci s,n,f kimya ö retmen adaylar,n,n ara t,rma yapma (%6); son s,n,f kimya ö retmen adaylar,n,n ise bilimsel ara t,rma yöntemlerini kullanma (%11), sistemli çal, ma (%33), ispata dayal, çal, ma (%11) ve nesnel olma (%7) yan,tlar,n, vermi lerdir. Ö retmen adaylar,n,n vermi olduklar, yan,tlara al,nt,larda yer verilmi tir.

Laboratuvar ortam,nda, ara t,rarak, sorgulayarak ve tarafs,z ekilde yardımlar alarak çal, ,r (Ö8/FB1)

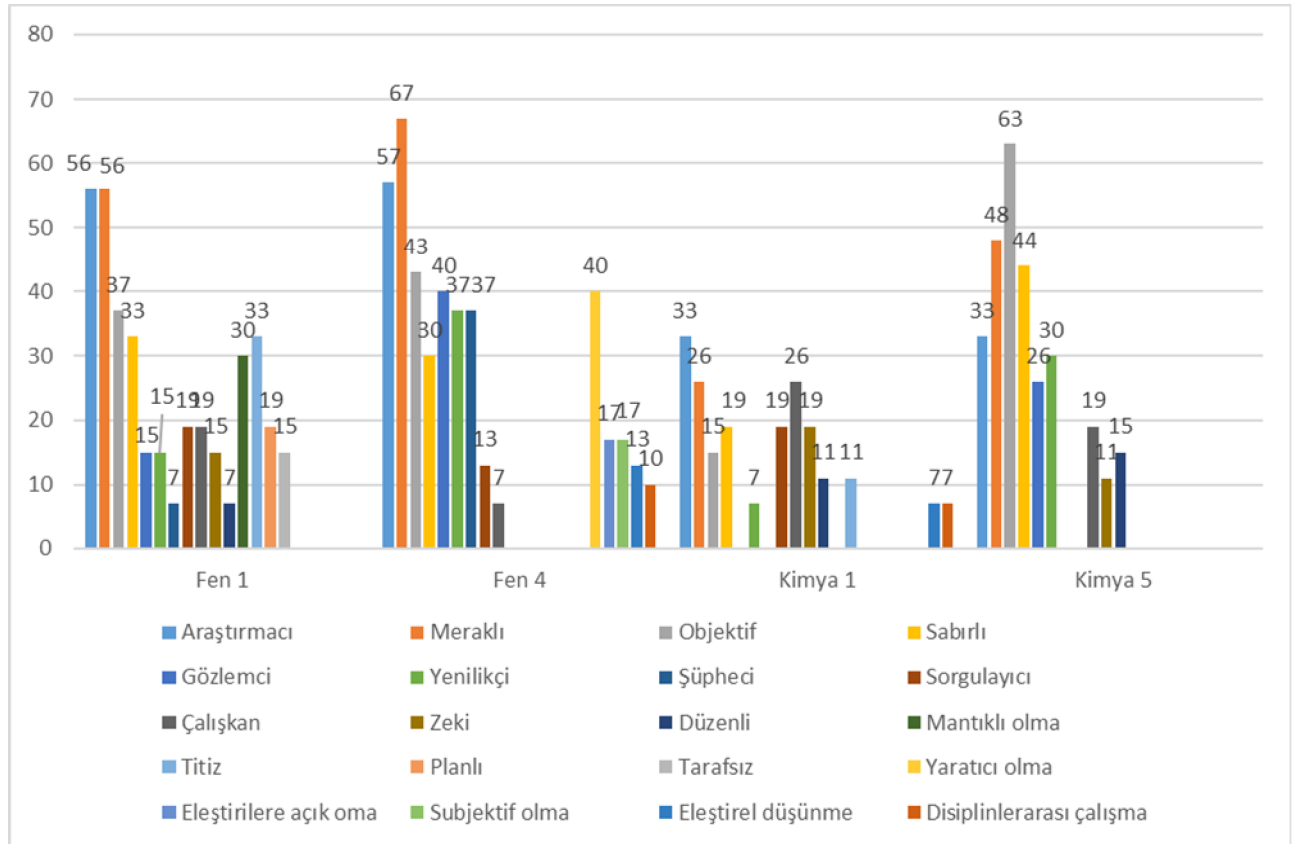


Çevrede gördükleri olaylar, ya da problemi gözlemleyip bilimsel araştırma yöntemini kullanarak tarafsız bir şekilde genel bir bakış açısıyla derinlemesine araştırmalar yapar. (Ö25/FB4)

Bilim insanı, bulmuş olduğu verilerin üzerine, başka bir bilgi doğrultusunda yeni veriler üretir. Bilgilerini deneysel yollarla gözlemle yoluyla yeni bilgiler elde eder. (Ö11/K1)

Bilim insanları, hayatları, bilim için yeni bir şeyler katmak amacıyla uzun vadede çalışır, oldukça sabırlı ve titiz çalışmalar yaparlar. Kendilerinden önce elde edilen bilgileri kullanır fakat yaratıcıları, ön planda tutarlar. (Ö14/K5)

Araştırmanın üçüncü sorusunda, öğretmen adaylarından bilim insanının sahip olduğu özellikleri belirtmeleri istenmiştir. Soruya ilişkin öğretmen adaylarının verdiği cevapların yüzde sütun grafiğine ekil 3'te yer verilmiştir.



ekil 3. Bilim insanının özellikleri nelerdir? sorusuna ilişkin yüzde sütun grafiği

ekil 3 incelendiğinde sınıf farkı, gözetmeksizin fen bilgisi ve kimya öğretmen adaylarının araştırmacı olma, meraklı olma, objektif olma, sabırlı olma, yenilikçi olma ve çalışkan olma ortak cevapları, verdikleri görülmektedir. Bulgular, öğretmen adaylarının alanları açısından incelendiğinde her iki sınıf düzeyindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının meraklı olma (%56; %67), araştırmacı olma (%56; %57), objektif olma (%37; %43), gözlemci olma (%15; %40), şüpheli olma (%7; %37), sabırlı olma (%33; %30), sorgulayıcı olma (%19; %13) ve yenilikçi olma (%15; %37) özelliklerinde ortak cevapları olduğu belirlenmiştir. Bu ortak yanıtları yan sıra fen bilgisi 1. sınıf öğretmen adaylarının çalışkan (%19), zeki (%15), düzenli

(%7), mantıklı, (%30), titiz (%33), planlı, (%19) ve tarafsız olma (%15) yanıtları, verdikleri de görülmüştür. Son sıradaki fen bilgisi öğretmen adayları ise yaratıcı, (%40), ele tiriğe açık (%17), subjektif (%17), ele tiriğe düüne becerisine sahip (%13) ve disiplinler arası, çal,abilecek niteliklere sahip olma (%10) gibi farklı cevapları oldu u görülmektedir. Her iki sıradaki kimya öğretmen adayları, ara tirmacı, (%33; %33), meraklı, (%26; 48), çal,kan (%26; 19), zeki (%19; %11), objektif (%15; %63) ve düzenli olma (%11; %15) ortak yanıtları, vermişlerdir. Bu sonucun yanı sıra 1. sıradaki kimya öğretmen adayları sorgulayıcı olma (%19), ele tiriğe düünebilme (%7), disiplinler arası, çal,abilme (%7) ve titiz olma (%11) gibi farklı yanıtlara verdikleri görülmektedir. Birinci sıradaki öğretmen adaylarından farklı olarak son sıradaki öğretmen adayları gözlemci olma (%26) yanıtları, verdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları vermiş oldukları yanıtlara alanlarında yer verilmiştir.

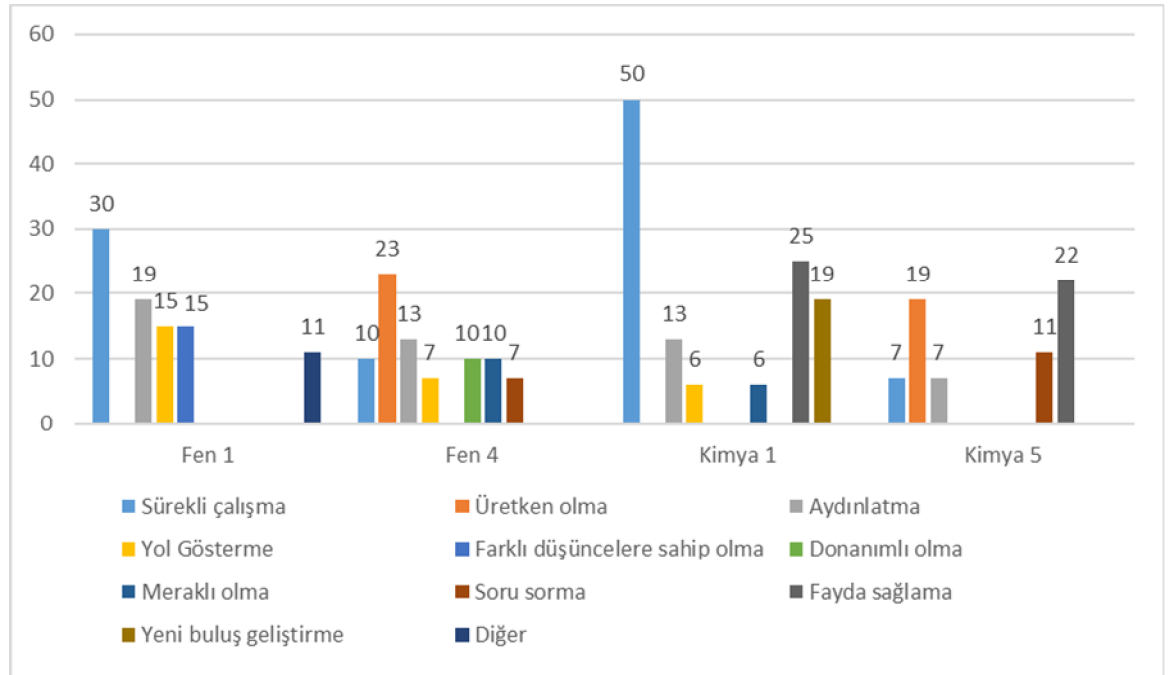
Meraklı, ara tirmacı, tutarlı, mantıklı, sabırlı, ele tiriğe açık (Ö10/FB1)

Meraklı, girişken, açık,klamay, seven, sabırlı, kişidir (Ö21/FB4)

Üretken, ara tirmacı, meraklı, sürekli kendini geliştiren ve kucudur. (Ö9/K1)

Gelişime açık, bilim ve teknolojiyi takip eden, entelektüel. (Ö24/K5)

Ara tirmacı dördüncü sorusunda fen bilgisi ve kimya öğretmen adayları bilim insanı ile ilişki kurmuş oldukları metaforlar gerekçelerine göre incelenmiştir. Soruya ilişkin öğretmen adayları vermiş oldukları cevapları yüzde sütun grafiğine ekil 4'te yer verilmiştir.



ekil 4. Bilim insanı gibi gibidir. Çünkü .ö sorusuna ait gerekçelerin yüzde sütun grafiği

ekil 4'de de görüldüğü gibi, gerek son sıradaki gerekse birinci sıradaki öğretmen adayları farklı gerekçelerle farklı metaforlar ortaya koymuşlardır. Ortaya konan gerekçeler incelendiğinde farklı sıradaki ve alanlardaki öğretmen adayları sıralıklı olarak ortaya koymuş

olduklar, gerekçelerin bilim insanları, sürekli çalışmaları, ve aydınlatmalar, üzerine odaklı, oldu u görülmektedir.

Bulgular, öğretmen adayları, alanları, açısından incelendiğinde, her iki seviye düzeyindeki fen bilgisi öğretmen adayları, ve karınca metaforları ile sürekli çalışmaları (%30; %10), güneş ve ampul metaforları, yla da aydınlatma (%19; %13) gerekçelerini ortak olarak ifade ettikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, 1. seviye fen bilgisi öğretmen adayları, yol gösterme gerekçesi ile rehber ve anahtar metaforları, farklı düzeylere sahip olma gerekçesi ile gezgin ve kütüphane metaforları, oluşturmalarıdır. Son seviye fen bilgisi öğretmen adayları, ise, üretken olma gerekçesi ile aç, ve çiftçi metaforları, donanım, olma gerekçesi ile kitap ve ansiklopedi metaforları, meraklı olma gerekçesi ile çocuk metaforunu, soru sorma gerekçesi ile komut metaforunu ve yol gösterme gerekçesi ile tartışma metaforunu kurmuşlardır.

Her iki seviye düzeyindeki kimya bilgisi öğretmen adayları, fabrika işçisi ve araç, metaforları ile sürekli çalışmaları (%50, %7), ay ve ışık metaforları ile aydınlatma (%13,%7) ve inek ve küçük ev aleti metaforları ile fayda sağlamaları (%25,%22) ortak gerekçelerini ifade etmişlerdir. Bu sonuçları yanı sıra 1. seviye kimya öğretmen adayları, yeni buluşları geliştirmeye gerekçesi ile yazar metaforunu, meraklı olma gerekçesi ile çocuk metaforunu ve yol gösterme gerekçesi ile anahtar metaforunu oluşturmalarıdır. Son seviye kimya öğretmen adayları, ise üretken olma gerekçesi ile sanatçı ve karınca metaforları, soru sorma gerekçesi ile gezgin metaforunu oluşturmalarıdır. Öğretmen adayları, vermiş oldukları yanıtlarda yer verilmiş tir.

Bilim insanı, araç gibidir. Çünkü daima çalışır, buldukları ile insanları a ve Dünya'ya yarar sağlamaya çalışır. (Ö3/FB1)

Bilim insanları, ampul gibidir. Çünkü ampul bulunduğu yeri aydınlatır. Bilim insanları, da yaptıkları çalışmalarında insanları aydınlatır. (Ö42/FB4)

Bilim insanı, atlet gibidir. Çünkü nasılsı bir atletin uzun süre ve hızlı koşması için çalışması, gerekiyorsa bilim insanları, da sürekli araştırma yapmaları, amaçlarına ulaşmaları için çalışmalarıdır. (Ö7/K1)

Bilim insanı, fabrika gibidir. Çünkü insanlar, faydalanması için sürekli bir şeyler üretir. (Ö9/K5)

## **Tartışma**

Araştırmadan elde edilen bulgular araştırma sorularına uygun olacak nitelikte, ayrı başlıklar halinde sunulmaktadır.

### **Farklı seviyelerindeki kimya ve fen bilgisi öğretmen adayları, bilimsel çalışmalarını yaparken, hangi görüşleri nelerdir? sorusuna ilişkin tartışma**

Seviye farkı gözetmeksizin öğretmen adayları, bilimsel çalışmaları, bulgularında deney, gözlem, araştırma yapmış, ve bu süreçte de bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanıldığını, konusunda hemfikirlerdir. Araştırmada öğretmen adayları, farklı seviyeleri ve alanlarda olmaları, ortak temalar ortaya koymuşlardır. Bunun nedeninin öğretmen adayları, temel eğitim döneminde geçirmiş oldukları, sürece bağlı oldu u düşünülmektedir. Farklı çalışmalarında da bu çalışmalar, elde edilen sonuçlara paralel sonuçlar elde edilmiştir. Aysel Yalçın (2012) aday

ö retmenlerle yapm, oldu u çal, mada, ö retmen adaylar, bilim insanlar,n,n deney-gözlem yapma, dü ünme ve ara t,rma-inceleme yapma gibi farklı yollarla çal, t,klar,n, belirtmi lerdir. Benzer bir şekilde Song ve Kim (1999) de bilim insanlar,n,n s,kl,kla deney yapt,klar,n, ifade etmi lerdir. Nitekim Kalaycıoğlu (2018) ilkökul ö rencileriyle yapm, oldu u çal, mada ö bilimö kavram,na ilişkin metaforik alg,lar,n belirlenmesi amaçlanm, t,r. Ara t,rmadan elde edilen sonuçlar ö rencilerin bilimin bilgi, teknoloji, zekâ, deney ve ara t,rma yönlerine dikkat çektiklerini ve bu kavrama ilişkin fark,ndal,klar,n,n oldu u belirlenmi tir.

Elde edilen bulgularda yer alan önemli bir sonuçta da birinci s,n,f ö retmen adaylar,n,n bilimsel çal, malar,n s,kl,kla ö deneyö ile yapıld, ,n, dü ünmeleridir. Bu durumun birinci s,n,f ö retmen adaylar,n,n s,n,f düzeyleri gere i, daha teorik nitelikte olan genel alan ve laboratuvar derslerini almalar, ve pedagojik alan bilgisine yönelik dersleri ise henüz almam, olmalar, ile ilişkili olabilece i dü ünülmektedir. Nitekim son s,n,ftaki ö retmen adaylar,n,n gözlem ve ara t,rma yapma, bilimsel ara t,rma yöntemlerini ve farklı yöntemleri kullanma gibi görüşler sunduklar,; ayrıca son s,n,flarda ö deneyö yan,t,na ilişkin cevap s,kl, ,n,n da azald, , görülmektedir. Elde edilen bu sonuç ö retmen adaylar,n,n eğitim süreçleri sonrasında edinmi oldukları farklı kazanımlara ilişkin niteliktedir. Özellikle bilimsel ara t,rma yöntemleri gibi derslerde, teorik bilginin yan, s,ra uygulama sürecinin de yer alması, gibi çeşitli faktörlerin, ö retmen adaylar,n,n bilimsel ara t,rma süreçlerini daha ayrıntılı olarak irdelemelerine neden oldu u dü ünülmektedir. Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolakoğlu (2017) çal, mas,ndan elde edilen sonuçlara göre ise ö retmen adaylar, bilim insanlar,n,n deney yapt, ,n,, evrensel bir şekilde dü ündü ünü, sorgulay,c, oldu unu ve hayal kurdukları, nitelemi lerdir. Elde edilen sonuçlardan deney yapma yan,t,n,n, ara t,rmadan elde edilen sonuçlarla paralellik gösterdi i; buna karşın hayal kurma eklemindeki bir yan,t,n bu ara t,rmadan elde edilen sonuçlarda olmad, , görülmektedir. Özellikle son s,n,f ö retmen adaylar,n,n bilimin doğası, içerikli dersler alm, olmaları,na rağmen, cevaplarında hayal gücüne yer vermemeleri oldukça dikkat çekicidir. Bu durum ö retmen adaylar,na yöneltilen sorulara verilen yanıtlarda sadece bilimsel süreçlere odakland,klar,, hayal gücü veya yarat,c,l,k gibi sosyal faktörlere yer vermediklerini göstermektedir. Bu durum ö retmen adaylar,n,n gerek alanda gerekse alanda, , farklı konularda edindikleri teorik bilgileri; birebir ya amamalar, veya dolaylı yollarla deneyimlememeleri gibi nedenlerle, bu kavram ve süreçleri zihinsel emalar,na yerle tirmekte sorun ya ad,klar,n, gösterir niteliktedir.

Elde edilen bu sonuçlar,n yan, s,ra ö retmen adaylar,n,n farklı yanıtlara yer verdikleri de görülmektedir. Örneğin birinci s,n,f fen bilgisi ö retmen adaylar, bilimsel çal, malar,n nesnel, sorgulay,c, ve sistemli olmasına ilişkin görüş ortaya koyarken; son s,n,f ö retmen adaylar, farklı yöntemlerin kullanılması,na vurguda bulunmuşlardır. Birinci s,n,f kimya ö retmen adaylar, ise nesnel olma ve farklı yöntemler kullanma üzerine odaklan,rken; son s,n,f ö retmen adaylar,n,n yalnızca farklı yöntemler kullanma konusuna odakland,klar, görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlardaki en önemli noktalardan birisi ö retmen adaylar,n,n bilimsel çal, malarda farklı yöntemlerin kullanıld, ,na ilişkin görüş ortaya koymaları,d,r. Bu konuda birinci s,n,ftaki fen bilgisi ö retmen adaylar, görüş ortaya koymazken, son s,n,fta bu konuda görüş ortaya koyan ö retmen adaylar,n,n oldu u; benzeri bir şekilde son s,n,f kimya ö retmen adaylar,n,n bu konuda birinci s,n,flara oranla daha fazla görüş ortaya koydukları, görülmektedir. Bu durumun ö retmen adaylar,n,n lisans eğitim süresince alm, oldukları, bilimsel ara t,rma yöntemleri, bilimin doğası, ve bilim tarihi gibi farklı derslerle ilişkili

olabilece i dü ünülmektedir. Elde edilen bu sonuç Tatlı, Önen, Macaro lu Akgül ve Gürdalø,n (2013) ö retmenlerle yapm, oldu u ara t,rmadan elde edilen sonuçlarla da paralellik göstermektedir. Nitekim yap,lan bu çal, ma incelendi inde, ara t,rmaya kat,lan örneklemin önemli bir bölümünün mesleki deneyim aç,s,ndan yeni say,labilecek niteliklere sahip oldu u görülmektedir. Bu ba lamda özellikle lisans e itimi sürecinde gerçekleştirilen revizyonlar,n elde edilen sonuca katk,s,n,n oldu u ve bu durumun da çal, madan elde edilen sonucu destekledi i dü ünülmektedir.

### **ÖFarkl, s,n,f seviyelerindeki kimya ve fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insanlar,n,n özelliklerine ili kin görü leri nelerdir?ö sorusuna ili kin tart, ma**

Elde edilen sonuçlara göre fen bilgisi ve kimya ö retmen adaylar,n,n ara t,rmac, olma, meraklı, olma, objektif olma, sab,rl, olma, yenilikçi olma ve çal, kan olma ortak cevaplar,n, verdikleri görülmektedir. Balk., Çoban ve Akta øn (2003) yapm, oldu u ara t,rmada bilim insan,n,n ço unlukla ara t,rma yapt, ,na ve topluma faydal, oldu una ili kin sonuçlar elde edilmi tir. Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolakø,n (2017) yapm, oldu u ara t,rmada ise bilim insanlar,n,n çal, kan, bilgili ve örnek insanlar olarak nitelendi i görülmü tür. Demirba øn (2009) çal, mas,nda da fen bilgisi ö retmen adaylar, bilim insanlar,n, dikkatli, zeki, yarat,c, ve çal, kan ki iler olarak nitelemi lerdir. Demir, Önen ve ahinø,n (2013) yapm, olduklar, ara t,rmada s,n,f ö retmenlerinin bilim insan,na yönelik görü lerinin belirlenmesi amaçlanm, t,r. Ara t,rmaya kat,lan ö retmenler bilim insanlar,n,n meraklı, ve zeki oldu unu ayr,ca sürekli çal, t,klar,n, belirtmi lerdir. Benzeri bir ekilde Tatlı, Önen, Macaro lu Akgül ve Gürdalø,n (2013) yapm, oldu u ara t,rmaya kat,lan ö retmenler de bilim insanlar,n,n, bilimin geli mesini sa lamak amac,yla sürekli çal, t,klar,n, belirtmi lerdir.

Elde edilen bu sonucun yan, s,ra ö retmen adaylar,n,n farklı, yan,tlar verdikleri de görülmektedir. Örne in birinci s,n,ftaki fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insanlar,n, düzenli, mant,kl,, titiz, planlı, ve tarafs,z oldu unu dü ündükleri görülmektedir. Benzer bir ekilde son s,n,f ö retmen adaylar, da bilim insanlar,n,n yarat,c,, ele tirilere aç,k, sübjektif, ele tirel dü ünen ve disiplinleraras, çal, an bireyler oldu unu belirtmi lerdir. Elde edilen bu sonuçlar son s,n,ftaki fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insanlar,n,n özelliklerine ili kin daha farklı, görü ler ortaya koyduklar,n, gösterir niteliktedir. Ara t,rmada kimya ö retmen adaylar, da vermi olduklar, ortak yan,tlar,n yan, s,ra farklı, yan,tlar vermi lerdir. Örne in birinci s,n,f kimya ö retmen adaylar, bilim insanlar,n,n sorgulay,c,, titiz, ele tirel dü ünen ve disiplinleraras, çal, an bireyler oldu unu belirtmi ; son s,n,f ö retmen adaylar, ise bilim insanlar,n,n gözlemci oldu unu ifade etmi lerdir.

Elde edilen sonuçlar ö retmen adaylar,n,n soruya ili kin ortak görü lerini ortaya koymakla birlikte, farklı, görü lerine de vurguda bulunmaktad,r. Nitekim literatürde yer alan farklı, çal, malarda da benzeri sonuçlara rastlanm, t,r. Bu durumun ö retmen adaylar,n,n e itim süreçleri içerisinde geçirmi olduklar, de i imle paralel oldu u dü ünülmektedir. Lisans e itimi sürecinde ö retmen adaylar,n,n gerek teorik gerekse uygulamalı, olarak alm, olduklar, derslerde, genel alan bilgisi ile dersin temellerini olu turacak farklı, uygulamalar bir arada yürütülmektedir. Bu ba lamda ö retmen adaylar,n,n teorik bilgileri, uygulama f,rsat, bulmas,n,n mevcut görü lerin geli iminde etkili oldu u dü ünülmektedir.

Ö retmen adaylar,n,n bilim insan,n,n özelliklerine ili kin ortaya koymu olduklar, farklı, özelliklerin bir k,sm,n,n metaforlar arac,l, ,yla da ortaya kondu u görülmektedir. Bilim

insanlar,n,n ösoru sormas,ö ve ösürekli çal, mas,ö bu ba l,klardan ikisidir. Elde edilen bu sonucun yan, s,ra ortaya konan metaforlara İlişkin gerekçelerin büyük bir ço unlu unun, bilim insanlar,n atfedilen özelliklerle uyum sa lad, , göze çarpmaktad,r. Bu durum ö retmen adaylar,n,n teorik bilgileri ile zihinsel imajlar, aras,ndaki uyumu da ortaya koyar niteliktedir. Bu ba lamda gerek metaforlar gerekse do rudan yöneltile sorular vas,tas,yla elde edilen sonuçlar,n birbiriyle tutarlı oldu u söylenebilir.

**ÖFarklı s,n,f seviyelerindeki kimya ve fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insan,na dair olu turduklar, metaforlar nelerdir ve bu metaforlar hangi gerekçeler alt,nda s,n,fland,r,labilir?ö sorusuna İlişkin tart, ma**

S,n,f seviyesi ve alan fark, olmaks,z,n ö retmen adaylar,n,n kurmu olduklar, metaforlarda iki ortak gerekçenin yer ald, , görülmektedir. Ö retmen adaylar,n,n ar,-kar,nca ve güne -ampul gibi metaforlar kurdu u ve bu metaforlar,n öayd,nlatma ve sürekli çal, maö gerekçeleri ba l, ,nda s,n,fland,r,ld, , görülmektedir. enel ve Aslanın (2014) çal, mas,ndan elde edilen sonuçlarda ise ö retmen adaylar, bilim insanlar,n, ara t,ran-sorgulayan, fayda sa layan ve bilgiye ula t,ran ki i olarak nitelemi ve çocuk, , ,k, güne ve filozof metaforlar,n, olu turmu lard,r. Aktam, ve Dönmezın (2016) çal, mas,nda ise ö rencilerin bilim insan,n, ara t,ran, sorgulayan, çabalayan ve fayda sa layan ki i olarak niteledikleri belirlenmi tir. Farklı ara t,rmalardan elde edilen sonuçlar ortak noktalara vurguda bulunmakla birlikte, mevcut farklılıklara da İlişkin eteder niteliktedir.

Sonuçlar farklı alanlar aç,s,ndan incelendi inde ise birinci s,n,f fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n bilim insanlar,n,n ço unlukla yol gösterici nitelikte olduklar,n, dü ünürken; bilim insanlar,n,n farklı dü üncelere sahip olduklar,n, ve toplumu ayd,nlatt,klar,n, dü ünmektedirler. Son s,n,f fen bilgisi ö retmen adaylar,n,n ortaya koymu olduklar, metaforlar ise daha fazla gerekçe alt,nda s,n,fland,r,lm, t,r. Buna göre son s,n,f fen bilgisi ö retmen adaylar, bilim insanlar,n,n ço unlukla üretken olduklar,n, dü ünürken; donan,ml,, meraklı,, sürekli soru soran, çal, an ve yol gösteren ki iler olduklar,n, belirtmi lerdir. Birinci s,n,f kimya ö retmen adaylar, ise ço unlukla bilim insanlar,n,n sürekli çal, t, ,n, ifade etmi , ayn, zamanda bilim insanlar,n,n toplumu ayd,nlatt,klar,n,, yol gösterdiklerini, fayda sa lad,klar,n, ve meraklı olduklar,n, da belirtmi lerdir. Son s,n,f kimya ö retmen adaylar, ise bilim insanlar,n,n ço unlukla üretken bireyler olduklar,n,n ve topluma fayda sa lad,klar,n, dü ünürken; bilim insanlar,n,n sürekli soru sorduklar,n,, çal, t,klar, konusunda da hem fikirdirler. Benzer ekilde, Kaya, Afacan, Polat ve Urtekinın (2013) ile Özgelenın (2012) ilkö retim seviyesindeki ö rencilerle gerçekle tirdikleri çal, malarda da bilim insan,n,n ara t,ran ve sorgulayan ki iler olduklar,na vurguda bulunmu lard,r.

Farklı ara t,rmalarda, ö retmen adaylar,n,n bilim insan,na atfetmi oldu u özelliklerin bir k,sm,n,n, bilimsel ara t,рма sürecinde yer alan çe itli niteliklerle örtü tü ü ortaya konmu tur. Ta demir ve Ta demirın (2016) son s,n,f ö retmen adaylar,yla yapm, olduklar, ara t,rmada bilimsel ara t,rmaya İlişkin kurulan metaforlar incelenmi tir. Elde edilen sonuçlara göre ö retmen adaylar, bilimsel ara t,рман,n; merak ve ke fetmeyi, iyi bir haz,r,ık sürecini, do an,n İlişki düzenini ta ,mas, gerektirdi İni, ayr,ca bilgi edinmeyi hedefleyen yararlı bir ey oldu unu belirtmi lerdir. Koyunlu Ünlü ve Dökmeın (2018) ortaokul ö rencileri ile yapm, olduklar, ara t,rmada ise bilimsel ara t,рман,n ço unlukla çaba-emek isteyen bir sonuca ula ma süreci ekinde aç,klandı, , belirlenmi tir. Elde edilen bu sonuç farklı gruplardan elde edilen

sonuçlar, n benzer niteliklere sahip olabilece ini gösterir niteliktedir. Nitekim tüm ö renciler farklı, deneyimlere sahip olsalar da aynı, temel e itimi almaktadırlar.

Ö retmen adayları, n, n metaforlar aracılı, ,yla ortaya koymuş oldukları, bilim insanı, na ilişkin görüşlerinin literatürde yer alan temalarla benzerliklerinin olduğu u a ikardır. Mevcut sonuçlar farklı, ara tırmalarla birlikte bütüncül bir şekilde ele alındı, ,nda ö retmen adayları, n, n bilim insanları, n, n farklı, pek çok niteliğinin olduğu unu dü ündükleri görülmektedir. Bu sonuca karşın ço unlukla hemfikir olunan temalar; bilim insanları, n, n topluma yol göstermesi, onlara fayda sağlayarak toplumu aydınlatması, dır. Ayrıca ö retmen adayları, n, n bu süreçte bilim insanları, n, n merak ve soru sorma gibi özelliklerine de inerek sürekli çalışmaları, konusuna da vurguda bulunmuşlardır. Elde edilen bu sonuçlar bilim insanı, na ilişkin özelliklerin tespit edilmesinin amaçlandı, , sorudan elde edilen sonuçları, n bazıları, ile de paralellik göstermektedir. Nitekim ö retmen adayları, hem kurmuş oldukları, metaforlarda hem de soruya vermiş oldukları, yanıtlarda bilim insanları, n, n soru sorması, ve sürekli çalışması, gibi temalara vurguda bulunmuşlardır.

## Sonuç

Sonuçlar genel olarak ele alındı, ,nda her bir ara tırma sorusundan elde edilen bulgular, n genellikle ortak temalar içerdiği i; buna karşın farklılıkları, n da yer alabildiği i görülmektedir. Bu bağlamda ö retmen adayları, n, n gerek metaforlar gerekse sorulara ilişkin vermiş oldukları, yanıtlarda, bilim insanı, n sürekli çalışması, ve etrafını, bilgilendirmesi görüşünde oldukları, belirlenmiştir. Bu bağlamda ö retmen adayları, bilim insanları, na ara tırma, meraklı, objektif, sabırlı, yenilikçi ve çalışkan olma gibi ortak vasıfları, tanımlanmışlardır. Bu süreçte ise ö retmen adayları, bilim insanları, n bilimsel çalışmaları, deney, gözlem, ara tırma yapma ve bilimsel ara tırma yöntemlerini kullanma gibi görüşleri sunmuşlardır. Bu bağlamda elde edilen sonuçları, n literatürde de yer alan farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlara uyum sağlamış, , dü ünlülmektedir. Oysaki gerek ilköğretim gerekse lisans düzeyinde gerçekleştirilen farklı yapılandırmalara karşın ö rencilerin zihinlerinde yer alan algıları, n genellikle de i mediyi içermektedir. Bu durum gerçekleştirilen reform hareketlerine ve eğitimcilerle ilgili bir gözle bakılması, gerektiğinin de ortaya koyduğu niteliktedir. Çalışmaları, n bulguları, ve sonuçları, incelendiğinde hem ö retmen yetiştirme programları, hem de alanda çalışmaları, yapan ara tırmacılar açısından çe şitli öneriler verilmesi mümkündür.

Bilimsel ara tırmalar ve alandaki bilim insanları, n, n çalışmaları, tüm disiplinlerde olduğu gibi ö retmen yetiştirme alanlarında da büyük bir önem içermektedir. Bu açıdan bakıldığında, bilimsel bir çerçeveyin sunulduğu ve alandaki uzman kişilerden ders alan ö retmen adayları, n, n da bu konuya ilişkin bilgili bir görüşe sahip olmaları, beklenmektedir. Bu görüş, hem onların akademik başarıları, n yönlendirebilecek hem de ö retmen olduklarında kendi yetiştirecekleri öğrencilerini de olumlu bir manada yönlendirebilecektir. Bu çalışmada, farklı seviyelerden fen bilgisi ve kimya ö retmen adayları, n, n bilimsel çalışmaları, ve bilim insanları, na ilişkin görüşleri doğrudan ve metaforik olarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Sonuçları, n, n konuya ilişkin daha gelişmiş görüşleri sunmaları da bilimsel çalışmaları, n hayal gücünün önemi gibi bazı konularda zayıf oldukları, noktalar da vardır. Bu sebeple, pedagojik derslerin yanı sıra bölümlerdeki alan derslerine de bilimsel okuryazarlık teması, ve bilimin doğası, kazanımları, da eklenmelidir. Hali hazırda ilköğretim ve ortaöğretim programlarında, teorik olarak geçen konulara bu bileşenler eklenmemiştir ve ders kitapları, da bu şekilde

yazılmaktadır. Aynı süreç, üniversite seviyesinde her disiplin için yürütülmesi mümkün olabilecek bir durumdur. Alanda çal, an ara t,rmac,lara yönelik olarak ise, mevcut çal, man,n farklı gruplarla tekrarlanması,, farklı tarzda sorular ve görüşmeler ile görüşlerin toplanması, önerilebilir.

### Kaynakça

- Ağul Yalçın, F. (2012). Investigation of prospective teachers' image of scientist with respect to some variables. *İlköğretim Online*, 11(3), 611-628.
- Akçay, S. (2016). Ö retmen adaylar,n,n biyoteknoloji alg,s,n,n metaforlar yoluyla analizi. *nönü Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 139-151. DOI: 10.17679/inuefd.17328379.
- Aktam, H., & Dönmez, G. (2016). Ortaokul ö rencilerinin fen bilimleri dersine, bilime, fen bilimleri ö retmenine ve bilim insan,na yönelik metaforik alg,lar,. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 7-30.
- Arık, S., & Yılmaz, M. Fen bilimleri ö retmen adaylar,n,n çevre sorunlar,na yönelik tutumlar, ve çevre kirliliğine yönelik metaforik alg,lar,. *Kastamonu E itim Dergisi*, 25(3), 1147-1164.
- Arık, S., & Özdemir, E. B. (2015). Fen ve teknoloji ö retmen adaylar,n,n fen laboratuvar,na yönelik metaforik alg,lar,. *Kastamonu E itim Dergisi*, 24(2), 673-688.
- Aydın, F. (2010). Ortaö retim ö rencilerinin coğrafya kavram,na ilişkin sahip oldukları, metaforlar. *Kuram ve Uygulamada E itim Bilimler Dergisi (KUYEB)*, 10 (3), 1293-1322.
- Ayvaz, H. , & Özbek, D. (2015). Fen teknoloji toplum dersi kapsam,nda yapılan uygulamalar,n fen bilimleri ö retmen adaylar,n,n bilimin doğas, alg,lar,na etkisi. *Hasan Âli Yücel E itim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 93-108.
- Balk, N., Çoban, A. K., & Akta, M. (2003). İlkö retim ö rencilerinin bilim ve bilim insan,na yönelik düşünceleri. *Uluda Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 11-17.
- Besley, J. C. (2015). Predictors of perceptions of scientists: Comparing 2001 and 2012. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 35 (162): 3615. doi:10.1177/0270467615604267.
- Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research*, 48(1), 1216132.
- Çelik, H., & Çakır, E. (2015). The examination of metaphoric perception on the effects of heat on substance. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(2), 244-264.
- Demir, S., Önen, F., & Şahin, F. (2013). *S,n,f ö retmenlerinin bilim ve bilim insan, 2 ve 4 s,n,f ö rencilerinin bilim insan, hakk,ndaki görüşlerinin belirlenmesi"* V. Uluslararası, E itim Ara t,rmalar, Kongresi.
- Demirbaşı, M. (2009). The relationships between the scientist perception and scientific attitudes of science teacher candidates in Turkey: A case study. *Scientific Research and Essays*, 4(6), 565-576.
- Derman, A. (2014). Lise ö rencilerinin kimya kavram,na yönelik metaforik alg,lar,. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 749-776.
- Dönmez Usta, N., & Ültay, N. (2015). Okul öncesi ö retmen adaylar,n,n ö kimyaö metaforlar,n,n karşılaştırılması, üzerine bir çal, ma. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(02).
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press.
- Ekici, G. (2016). Biyoloji ö retmeni adaylar,n,n mikroskop kavram,na ilişkin alg,lar,n,n belirlenmesi: bir metafor analizi çal, mas,. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(1), 615-636.
- Emvalotis, A., & Koutsianou, A. (2018). Greek primary school students' images of scientists and their work: has anything changed?, *Research in Science & Technological Education*, 36(1), 69-85. DOI: 10.1080/02635143.2017.1366899.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102(7), 3356345.



- Glesne, C. (2012). Nitel ara tırma giri (A. Ersoy ve P. Yalçın lu, Çev.). Ankara: An.
- Kahyaolu, M. (2015). İlkö retim ö rencilerinin do a kavram,na ili kin alg,lar,n,n metaforlar yoluyla incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 10(11), 831-846.
- Kahyaolu, M., & Kırkta , H. (2016). Ortaö retim ve üniversite ö rencilerinin ö do aö kavram,na ili kin alg,lar,n,n metafor analizi yoluyla incelenmesi. *Marmara Co rafya Dergisi*, 33, 58-76.
- Kalaycı, S. (2018). İlkokul ö rencilerinin ö bilimö ve ö fen bilimleri dersiö kavramlar,na yönelik alg,lar,n,n metafor yoluyla belirlenmesi. *Uluslararası, Sosyal ve E itim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 1-21.
- Kaya, V. H., Afacan, Ö., Polat, D., & Urtekin, A. (2013). İlkö retim ö rencilerinin bilim insan, ve bilimsel bilgi hakk,ndaki görü leri (Kır ehir ili örne i). *Ahi Evran Üniversitesi Kır ehir E itim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 305-325.
- Kaya, O. N., Do an, A., & Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 32, 83-100.
- Kılıç, . (2010). Çocuklar,n bilime ve bilim insan,na yönelik tutumlar, ve kal,pla m, yarg,lar,. *Türk E itim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 439-455.
- Kıral, B. (2017). E itim fakültesi ö rencilerinin bilim insan,na bak , aç,s,. *Journal of International Social Research*, 10(52).
- Korkmaz, H., & Kavak, G. (2010). İlkö retim ö rencilerinin bilime ve bilim insan,na yönelik imajlar,. *İlkö retim Online*, 9(3), 1055-1079.
- Koyunlu Ünlü, Z. K., & Dökme, . (2018). Ortaokul ö rencilerinin bilimsel ara tırma kavram, hakk,ndaki metaforlar,. *nönü Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 276-286.
- Lakoff G., & Johnson M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lancor, R. A. (2014). Using student-generated analogies to investigate conceptions of energy: a multidisciplinary study. *International Journal of Science Education*, 36(1), 1-23.
- Levine, P. M. (2005). Metaphors and images of classrooms. *Kappa Delta Pi Record*, 41(4), 172-175.
- McCarthy, D. (2015). Teacher candidatesø perceptions of scientists: Images and attributes. *Educational Review*, 67, 3896413.
- Meral, E., Küçük, B., & Gedik, F. (2016). Sosyal bilgiler ö retmen adaylar,n,n çevre kavram,na ili kin metaforik alg,lar,. *Kastamonu Education Journal*, 24(1), 65-78.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Milli E itim Bakanl , (MEB) (2018). *Fen bilimleri dersi ö retim program, ( İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. s,n,flar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Ba kanl , .
- National Research Council. (1996). *National science education standarts*. Washington, DC: National Academies.
- Özgelen, S. (2012). Turkish young childrenø views on science and scientists. *Educational Sciences: Theory & Practice - Special Issue*, 3211-3225.
- Saban, A. (2004). Giri düzeyindeki s,n,f ö retmeni adaylar,n,n öö retmenö kavram,na ili kin ileri sürdükleri metaforlar. *Türk E itim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 131-155.
- Saban, A. (2008). Okula ili kin metaforik alg,lar. *Kuram ve Uygulamada E itim Yönetimi*, 55, 459-496.
- Sadoglu, G. P., & Durukan, U. G. (2018). Determining the perceptions of teacher candidates on the concepts of science course, science laboratory, science teacher and science student via metaphors. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(2), 436-453.
- Solomon, J., Scott, L., & Duveen, J. (1996). Large-scale exploration of pupilsø understanding of the nature of science. *Science Education*, 80(5), 493-508.
- Song, J., & Kim, K.S. (1999). How Korean students see scientists: The image of the scientist. *International Journal Of Science Education*, 21(9), 9576977
- enel, T., & Aslan, O. (2014). Okul öncesi ö retmen adaylar,n,n bilim ve bilim insan, kavramlar,na ili kin metaforik alg,lar,. *Mersin Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 76-95.
- Tademir, M., & Tademir, F. (2016). Ö retmen adaylar,n,n bilimsel ara tırma kavram,na yükledikleri metaforlar. *Journal of Kırsehir Education Faculty*, 17(1), 419-438.

- Tatli, E., Önen, F., Macaro lu Akgül, E. & Gürdal, A. (2013). Fen bilgisi ö retmenlerinin bilim ve bilim insan, alg,lar,. A. man (Ed.) *International Conference on New Horizons in Education proceeding book 3*, (ss.182-190).Roma:Sakarya Üniversitesi E itim Fakültesi.
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Ürey, M., Karaçöp, A., Göksu, V., & Çolak, K. (2017). Fen ve sosyal bilimler kökenli ö retmen adaylar,n,n bilim insan, alg,lar,. *YYÜ E itim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 205-226.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Ara tırma Yöntemleri* (9. bask,) Ankara: Seçkin yay,nevi
- Yin, R.K. (2008). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). New York: Sage.

## Extended Abstract

### Introduction

Science education program aims to enable students to produce and use knowledge, develop their problem-solving skills, and contribute to their society and culture. In addition to this it aims students to acquire the knowledge of how to conduct scientific research, the significance of the scientists and a comprehensive understanding of science. Teachers have one of the most important roles in this direction. In the study, perceptions of prospective teachers from different departments and levels of education about scientific studies were presented; and it was aimed to show their views through metaphors. The aim of this study is to determine the views of prospective science and chemistry teachers from different grade levels on the scientific methods of scientists.

### Method

The method used in this study is case study which is a qualitative research design. First grade (n=27, 16) and last grade (n=30, 27) prospective Science and Chemistry teachers from a public university participated in the present study. 4 different open-ended questions prepared by the researchers were used in order to gather the data. These questions included how the scientific studies are conducted, how the scientists work in this process, the characteristics of scientists and the metaphors for scientists. Content analysis was performed for the assessment of the research data. To this aim, firstly the researchers coded the data. Then, they constructed some themes according to the coded data. At the last stage of the analysis frequency and percentage analysis were performed.

### Results

The views regarding how the scientific studies are conducted were gathered under common themes such as experiment, observation, researching and using the scientific research methods in this process, regardless of the grade level and department difference. While the first grade prospective science teachers expressed that scientific studies should be objective, investigative and systematic, last grade prospective teachers accentuated that different methods should be used. However, first grade prospective chemistry teachers focused on being objective and using different methods whereas the last grade prospective teachers emphasized only the use of different methods.

When the characteristics of the scientist are in question, the prospective science and chemistry teachers gave the common answers of being investigative, curious, objective, innovative and hardworking. Moreover, the first grade prospective science teachers thought that the scientists are organized, sensible, rigorous, and systematic, last grade prospective teachers thought them to be individuals who are creative, open to criticisms, subjective, critical minded, and engaged in interdisciplinary work. First grade prospective chemistry teachers stated that the scientists are interrogating, rigorous, critical minded and engaged in interdisciplinary work whereas the last grade prospective teachers thought that they are observers.

In relation to the metaphors that they created about scientists and the reasons that they showed for their metaphors, prospective teachers created metaphors such as bee-ant and sun-bulb and they classified the reasons for their metaphors under the title of enlightening and

always workingö. When the results are examined in terms of different departments, first grade science teachers think that scientists are generally a guiding light; and at the same time they hold different opinions, and guide and enlighten the society. Last grade prospective science teachers thought that the scientists are mostly productive and they are also individuals who are equipped, curious, interrogating, hardworking and guiding. First grade prospective chemistry teachers pointed out that the scientists constantly work, and that they enlighten the society, guide, make contributions and are curious. Last grade prospective chemistry teachers expressed that scientists are generally productive individuals and contribute to the society while at the same time they constantly ask questions, work hard and enlighten the society.

### **Discussion**

When the results are considered in general, the findings contain common themes and also some differences. The results obtained from the study are in accordance with the results of different studies in the literature. Studentsø views of scientists and scientific studies seem to be the same even though their grades and departments are different. Although the last grade participants presented more sophisticated views on the topic, they were weak at certain points such as the significance of imagination. For this reason, department courses should also include the themes of scientific literacy and the nature of science, along with the pedagogical courses. As to the researchers working in the same field, the current study can be re-conducted with different groups, and the views can be gathered with questions and interviews in different styles.