

Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim ve Bilim İnsanına Yönelik Algıları

Dr. Nilay KEFELİ

Özcan Duran Karagöl Ortaokulu, Muğla / Türkiye,
nilaykefeli@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9402-5561

Dr. Filiz KARA*

Merkez Şehit İlhan Kuşan Ortaokulu, Samsun / Türkiye,
karafilizkara@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6802-6598

Öz

Araştırma, fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim ve bilim insanı hakkındaki algılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma son sınıfta öğrenim gören 83 fen bilimleri öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Veriler, Chambers (1983) tarafından geliştirilen Bilim İnsanı Çiz Testi ve bilim-bilim insanı hakkında araştırmacılar tarafından hazırlanmış dört açık uçlu sorudan oluşan soru formu kullanılarak toplanmıştır. Katılımcıların çizimleri, Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi ve araştırmacılar tarafından oluşturulan Çizim Analiz Kategorileri Listesi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarının geleneksel bir yapı sergilediği belirlenmiştir. Bilim insanı genel olarak gözlüklü, önlüklü, saçları dağınık, yaşlı, yalnız, erkek ve laboratuvarında çalışan bir insan olarak algılanmaktadır. Çizimlerde kadın ve erkek öğretmen adayları arasındaki en büyük farklılıklardan biri erkeklerin ağırlıklı olarak erkek bilim insanı çizimi gerçekleştirmiş olmalarıdır. Ayrıca öğretmen adayları bilimi daha çok gelişim ve büyüklük nitelendirmeleri ile tanımlamışlardır.

Anahtar Kelimeler: Bilim; Bilim insanı; Çizim; Öğretmen adayı.

Perceptions of the Prospective Science Teachers towards Science and Scientist

Abstract

The aim of this research was to determine the effect of prospective science teachers' perceptions on science and scientists. The research was conducted with a total of 83 prospective science teachers studying in the senior class. The data were obtained by Draw a Scientist Test developed by Chambers (1983) and a question form consisting of four open-ended questions about science and scientist prepared by researchers. The drawings of participants were analyzed by using Draw a Scientist Checklist in the literature and Drawing Analysis Categories List created by researchers. The findings of this research showed that the scientists' images of the prospective teacher exhibited a traditional structure. The scientist was generally perceived as a person with glasses, laboratory apron, hair scattered, elderly, lonely, male and working in the laboratory. One of the biggest differences between female and male prospective teachers in the drawings is the fact that males mainly drew male scientist. Besides, the prospective teachers identified the science with qualifications of growth and size.

Keywords: Science; Scientist; Drawing; Prospective teacher.

Extended Summary

Purpose

The aim of this research is to determine the perceptions of prospective science teachers about science and scientists.

Method

The study group consisted of 83 senior prospective science teachers, 55 female and 28 male. The data of the research were collected by using Draw a Scientist Test developed by Chambers (1983) and a question form, which contains four open-ended questions about science and scientist prepared by researchers. The drawings of the participants were analyzed by using Draw a Scientist Checklist and Drawing Analysis Categories List which was created by the researchers by scanning the literature. The open-ended questions in the question form were analyzed by content analysis.

Results

When the drawings of the prospective teachers were examined, it was determined that there was a significant difference between the image levels

towards the scientist according to the gender variable. This significant difference was determined in favor of males.

Prospective teachers mostly used the texts in their drawings between the text, signs and symbols drawings. Then, the thought bubble and formulas are found in drawings. Male prospective teachers more used formulas than females in their drawings.

Female and male prospective teachers have shown the laboratory and study room as a working area in their drawings with similar percentage rates. Very few prospective teachers have shown the outdoor as a study area. All of the female and male prospective teachers have drawn the scientist working alone.

While the prospective teachers were describing the scientists, they used expressions such as researcher, curious, thinking, working and doing the experiment. When the answers towards the question of “What does a scientist do?” were examined, they mostly said “does research” and “does the experiment”. Expressions such as problem-solving, follow the current news and write articles were stated by very few prospective teachers.

In the analogy of prospective science teachers, it was determined that they emphasized more development-growth and size features. In addition to these properties, there is less emphasis on features such as progress, variability, accumulation and discovery. Prospective teachers have likened the science to a small child, tree, root, human, live, and seed in terms of development-growth aspect. They have likened the science to an ocean, garden without borders, library, nature, imagination, sky, space and universe in terms of size aspect.

Discussion

Our findings show that male prospective teachers have more traditional scientist image than female prospective teachers. This finding is in line with the study of Özkan et al. (2017), finding that the participants’ scientist images have differed in favor of males according to the gender variable.

The majority of male and female prospective teachers have drawn a serious facial expression, wavy and scattered hairstyle, laboratory apron, glasses and elderly scientist towards to physical features of a scientist. When the previous studies with prospective teachers were examined, a scientist with laboratory apron, male, scattered hair, elderly and beard-whiskers were drawn in

general (Çermik, 2013; Korkmaz and Gürçay, 2016; Şenel and Aslan, 2014; Ünver, 2010). One of the biggest differences between the drawings of female and male prospective teachers is the gender of the scientist. Male and female prospective teachers have mostly drawn a male scientist. But female scientists were more drawn by female prospective teachers than male prospective teachers. Similar results have been obtained in Korkmaz and Kavak (2010)'s study.

Conclusion

As a result of the research, it was determined that male prospective teachers have more traditional scientist images than female prospective teachers. When looked at the results in general without gender variables, it was determined that the scientist images of prospective science teachers exhibit a traditional structure. The scientist is generally perceived as a person with glasses, laboratory apron, scattered hair, elderly, lonely, male and working in the laboratory. Female scientists were more drawn by female prospective teachers than male prospective teachers. But male and female prospective teachers have mostly drawn a male scientist.

Practices can be made at the undergraduate level in order to change the prospective teachers' scientist images. Field trips can be organized to show that scientific studies can be carried out outside the laboratories. Life stories of women scientists and other scientists who do scientific studies outside of science can be included in textbooks, documentaries, and movies.

Giriş

1957 yılında Rusya'nın Sputnik adlı uzay aracını uzaya göndermesiyle birlikte, bazı toplumların eğitime yönelik bakış açıları değişmiştir. Bu toplumların eğitim sistemlerinden beklentileri değişiklik göstermiş, bilimsel düşünceye önem veren, araştırmacı ve sorgulayan bireyler yetiştiren eğitim sistemleri ön plana çıkmaya başlamıştır. 1950'li yıllardan sonra bazı ülkelerin bilim insanına yönelik bakış açılarının farklılaşmasına bağlı olarak daha nitelikli bilim insanı yetiştirme düşüncesi doğmuştur. Bunun yansıması olarak da bireylerin bilim insanı algısı üzerine yapılan çalışmalar artış göstermiştir. Bu sürecin ilk başladığı ülke olan ABD'de yapılan araştırmalarda, bireylerin bilim insanı algılarının belirlenmesi ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak bireylerin bilim alanında kariyer yapmaya yöneltecek planlar oluşturulması amaçlanmıştır (Kara ve Akarsu, 2015).

Günümüzde sürekli olarak gelişen bilim ve teknolojiye uyum sağlanabilmesi ancak bilimsel düşünceye sahip, üretebilen, bilgisini kullanabilen, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmekle mümkündür. Gelişen bilim ve teknoloji, toplumların nitelikli insan özelliklerini etkilemekte ve bunun yansıması olarak eğitim programları da bu beklentiyi karşılayacak şekilde değişime uğramaktadır.

Bilim insanı imajına yönelik olarak yapılan ilk araştırmalardan biri olan Mead ve Metraux (1957) tarafından Amerika'da lise öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrenciler bilim insanını; beyaz önlük giyen, laboratuvarında çalışan, gözlüklü, sakalı olabilen, etrafı deney tüpleri, bunzen ocakları gibi araç-gereçlerle çevrili olan, siyah not defterlerine sürekli not alan vb. özelliklere sahip olarak tanımlamışlardır. Chambers (1983), 11 yıl süren araştırması sonucunda öğrencilerin bilim insanına yönelik görüşlerini çizerek ifade edebilmelerini sağlamak amacıyla Bir Bilim İnsanı Çiz Testi (Draw A Scientist Test- DAST) geliştirmiştir. 5-11 yaş aralığındaki 4807 öğrenciye uyguladığı test sonuçlarına göre bilim insanı imajının standart göstergelerini kategorize ederek belirlemiştir. Öğrenciler çizimlerinde bilim insanını genellikle önlüklü, sakallı, gözlüklü, dağınık saçlı, deney malzemeleri kullanan kişiler olarak tanımlamışlardır. Fort ve Varney (1989), araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin bilim insanlarını beyaz önlüklü, gözlüklü, dağınık ve uzun saçlı olarak çizdiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarının incelendiği McDuffie (2001)'nin araştırmasında orta yaşlı, erkek ve laboratuvarında çalışan bilim insanının çizildiği belirlenmiştir. Kara ve Akarsu (2013), 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilim insanları hakkındaki düşüncelerinin sınıf düzeyi ve cinsiyete göre değişimini belirlemeyi amaçladıkları araştırmalarında; öğrencilerin genel olarak önlüklü, gözlüklü, erkek cinsiyetli, sadece çalışan ve kendisini işine adanmış bilim insanı tasvirlerini benimsedikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak geçmişten günümüze bilim insanı ile ilgili yapılan birçok araştırmada öğrencilerin bilim insanını gözlüklü, laboratuvarında çalışan ve erkek olarak nitelendirmelerine bağlı olarak basmakalıp bir imaj sergiledikleri görülmektedir.

Farklı kültürlerde bilim insanı imaj çizimi ile ilgili alanyazın incelendiğinde ilkökul-ortaokul (Akçay, 2011; Balkı, Çoban ve Aktaş, 2003; Chambers, 1983; Fort ve Varney, 1989; Fung, 2002; Gonsoulin, 2001; Gülhan ve Şahin, 2018; Harman ve Şeker, 2017; Kara ve Akarsu, 2013; Kara ve Akarsu, 2015; Kaya, Doğan ve Öcal, 2008; Küçük ve Bağ, 2012; Matthews ve Davies,

1999; Nuhoğlu ve Afacan, 2011; Öcal, 2007; Özsoy ve Ahi, 2014; Schibeci ve Sorenson, 1983; Türkmen, 2008) ve lise (Eyceyurt-Türk ve Tüzün, 2017; Mead ve Metraux, 1957) düzeylerinden katılımcılar ile yürütülen birçok araştırma mevcuttur. Yapılan araştırmaların sıklığı toplumda bilim insanı algısının giderek artan bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Ancak gelecekte öğrencilere hitap ederek, onlara yol gösterecek olan öğretmen adaylarıyla ilgili yapılan çalışmalar daha sınırlı sayıdadır (Çermik, 2013; Çıkrık ve Yel, 2014; Kıral, 2017; Korkmaz ve Gürçay, 2016; Milford ve Tippett, 2013; Moseley ve Norris, 1999; Rubin, Bar ve Cohen, 2003). Alanyazında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanı algıları ile ilgili gerçekleştirilen araştırmalar da mevcuttur (Ağgül-Yalçın, 2012; Bozdoğan, Şengül ve Bozdoğan, 2013; Özkan, Özeke, Güler ve Şenocak, 2017; Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak, 2017; Şenel ve Aslan, 2014; Yenikalaycı, 2016). Bu araştırmada çizimin yanında açık uçlu sorulara da yer verilerek fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim insanı algılarını sorgulanmaktadır. Öğretmen adaylarının çizimlerdeki bilim insanı algılarının açık uçlu sorulardaki cevaplarıyla da desteklenip desteklenmediğinin incelenmesi açısından bu araştırma önem taşımaktadır.

Bilim insanı imajını belirlemeye yönelik olarak ilkökul, ortaokul ve lise düzeyinde yapılmış pek çok araştırma mevcuttur. Ancak lisans düzeyinde çocukların küçük yaşlardan itibaren bilimsel düşünce ve bilime bakış açıları üzerinde en etkili olabilecek kişiler öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarında bilim insanına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar önemlidir. Özellikle ortaokul fen bilimleri dersi, çocuklarda bilim ve bilim insanına yönelik bakış açılarının şekillenmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu bağlamdan yola çıkılarak yapılan araştırmada, “Fen Bilgisi Öğretmenliği” programında öğrenim gören son sınıf öğretmen adaylarının bilim ve bilim insanına yönelik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır ve bu doğrultuda aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır.

Fen bilgisi son sınıf öğretmen adaylarının:

1. Cinsiyet değişkenine göre bilim insanına yönelik klişe algı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Bilim insanı algıları nasıldır?
3. Bilime yönelik görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma genel tarama modeli kullanılarak yürütülmüştür. Tarama modeli araştırmalarında, var olan bir grubun belirli özelliklerini incelemek

amacıyla toplanan verilerle geçmişte ya da hâlen var olan bir durum betimlenmeye çalışılır (Karasar, 2012).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü son sınıfında öğrenim görmekte olan 55 kadın ve 28 erkek olmak üzere toplamda 83 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik imajlarını belirleyebilmek amacıyla Chambers (1983) tarafından geliştirilen Bir Bilim İnsanı Çiz Testi kullanılmıştır. Bu test, daha önceden birçok araştırmada bilim insanına yönelik imaj belirlemek amacıyla kullanılmış güvenilir ve geçerli bir veri toplama aracıdır (Bang, Wong ve Jeffery, 2014; Kara ve Akarsu, 2013; Kemaneci, 2012; McDuffie, 2001). Chambers (1983), bireylerin bilim insanları algısını belirlemenin yazılı anlatımla zor olacağı düşüncesinden hareketle çizim tekniğini içeren Bir Bilim İnsanı Çiz Testi'ni geliştirmiştir. Chambers, Mead ve Metraux (1957) tarafından ortaya atılan fikri öğrencilerin sadece zekalarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmaması gerektiği düşüncesiyle hareket ederek 11 yıllık bir süreçte testi geliştirdi. Çizimlerin toplanması ve yorumlanması sürecinde 81 lisans öğrencisinin desteğini almıştır. İlk etapta bir dizi yöntem denemesinin ardından Bir Bilim İnsanı Çiz Testi'nin amacına en uygun test olduğuna karar vermiştir. Öğrencilere bilim insanı çizdirmeden önce bir insan çizdirmekle araştırmasına başlamıştır. Başlangıçta çizimleri olumlu, olumsuz diye sınıflandırma girişiminde bulunduysa da ilerleyen zamanlarda bundan vazgeçerek bir kontrol listesi hazırlamıştır.

Çizim testinde öğrencilerden bir bilim insanını hayal etmeleri ve çizimleri istenmiştir. Resmin altına resimde çizdikleri bilim insanının ne yaptığını yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Çizim testinin dışında öğrencilere “bilim insanı” ve “bilim” hakkında 4 açık uçlu sorudan oluşan bir soru formu uygulanmıştır. Hazırlanan sorular üç fen eğitimi uzmanı tarafından incelenerek soruların amaca uygun olduğu belirtilmiştir. Veri toplama araçlarının uygulama süreci için bir ders saati ayrılmıştır. Uygulama sürecinde, öğretmen adaylarının çizimlerinde hayal güçlerini kullanarak, özgür bir şekilde çizim yapmaları için açıklamalarda bulunulmuştur. Ayrıca çizimler esnasında kişilerin birbirlerinden etkilenmeyecek şekilde oturmaları sağlanmıştır.

Veri Toplanması ve Analizi

Araştırmada nitel ve nicel veri analizi yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Araştırmada veri analizini üç bölüme ayırabiliriz. Veri analizinin ilk bölümünde katılımcıların bilim insanı çizimleri nitel veri olarak toplanmış ve bu çizimler Finson, Beaver ve Cramond (1995) tarafından geliştirilen Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi'ne göre analiz edilmiştir. Yurt içi ve yurt dışı alan yazın incelendiğinde, Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi'nin kullanıldığı araştırmalar (Camcı-Erdoğan, 2018; Özkan ve ark., 2017; Medina-Jerez, Middleton ve Orihuela-Rabaza, 2011) bulunmaktadır. Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesinde yer alan klişe imaj göstergeleri (kategoriler) ve kodlama şekilleri (Finson, Beaver ve Cramond, 1995) Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesinde Kullanılan Kategoriler

İmaj Göstergeleri	1	0
1. Laboratuvar Önlüğü	Önlük giyiyor	Önlük giymiyor
2. Gözlük	Gözlük takıyor	Gözlük takmıyor
3. Yüz Tüyleri	Saç, sakal, favori vb. Var	Saç, sakal, favori vb. yok
1. Araştırma Sembolleri	Laboratuvar araç-gereçleri var	Laboratuvar araç-gereçleri yok
2. Bilgi Sembolleri	Kitap, dosya, kalem vb. var	Kitap, dosya, kalem vb. yok
3. Teknoloji Sembolleri	Televizyon, telefon, robot, bilgisayar vb. var	Televizyon, telefon, robot, bilgisayar vb. yok
4. Cinsiyet	Erkek	Kadın
5. Metin ve İfadeler	Formül, sembol ya da ifade var	Formül, sembol ya da ifade yok
6. Tehlike İşaretleri	Tehlike sembolleri var	Tehlike sembolleri yok
7. Çalışma Ortamı	Laboratuvar, kütüphane vb. kapalı mekânda çalışıyor	Dışarıda çalışıyor
8. Bilim İnsanın Yaşı	Orta yaşlı veya yaşlı	Genç
9. Köken	Beyaz kökenli	Beyaz kökenli değil
10. Düşünce Bulutu	Düşünce bulutu var	Düşünce bulutu yok
11. Bilindik Bilim İnsanı	Bilindik	Bilinmedik
12. Gizlilik Belirtileri	“Özel alan”, “içeri girilmez” vb. ifadeler var	“Özel alan”, “içeri girilmez” vb. ifadeler yok

Bilim insanı çizimlerindeki ifadeler Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi'nde yer alan bilim insanına yönelik algıdaki klişeleri yansıtıyorsa 1, bu ifadelerin yokluğu ise 0 olarak kodlanmıştır. Kontrol listesine göre analiz edilen çizimlerden alınabilecek en yüksek puan 15 iken, en düşük puan 0'dır. Çizimlerin her biri bu kontrol listesine göre analiz edilerek puanlanmış ve katılımcıların bilim insanına yönelik algı puanları hesaplanmıştır. SPSS programı kullanılarak öğretmen adaylarının bilim insanı algı puanlarının cinsiyetlerine göre değişip değişmediği belirlenmiştir. Cinsiyet değişkenlerinin birbirinden bağımsız olması ve bu grupların normal dağılım göstermemesinden dolayı parametrik olmayan Mann-Whitney U Testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Veri analizinin ikinci bölümünde, öğretmen adaylarının çizimleri literatürde yer alan (Camcı-Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Finson, Beaver ve Cramond, 1995; Korkmaz ve Kavak, 2010) araştırmalarda analiz için kullanılan kategoriler harmanlanarak yeni değerlendirme kriterleri oluşturulmuştur. Literatürdeki kategoriler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Alanyazında Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Analizinde Kullanılan Kategoriler

Chambers (1983)	Finson, Beaver ve Cramond (1995)	Korkmaz ve Kavak (2010)	Camcı-Erdoğan (2013)
Laboratuvar önlüğü	Laboratuvar önlüğü	Fiziksel özellikler	Dış görünüş özellikleri
Gözlük	Gözlük	Cinsiyet	Araştırma sembolleri
Yüz tüyleri	Yüz tüyleri	Yaş	Bilgi sembolleri
Araştırma sembolleri	Araştırma sembolleri	Araştırma sembolleri	Teknoloji sembolleri
Bilgi sembolleri	Bilgi sembolleri	Bilgi sembolleri	Cinsiyet
Teknoloji	Teknoloji sembolleri	Teknoloji	Yalnız ya da grupta çalışma
İlgili başlıklar	Cinsiyet	Alternatif imajlar	Çalışma mekânı (iç, dış)
	Metin ve ifadeler	Çalışma alanı	Yüz ifadeleri
	Tehlike işaretleri	Bilimsel çalışmanın doğası	Başlık, altyazı, simge
	Çalışma ortamı		Alternatif imajlar
	Bilim insanının yaşı		Bilim insanının yaşı
	Köken		
	Düşünce bulutu		
	Bilindik bilim insanı		
	Gizlilik belirtileri		

Tablo 2’de verilen alanyazındaki araştırmalardaki kategorilerden yararlanılarak bu araştırmadaki analiz için kullanılmak üzere oluşturulmuş kriterlere “Çizim Analiz Kategorileri Listesi” ismi verilmiştir. Önceden oluşturulan alt kategori/kodlara eklemeler yapılarak 9 kategori oluşturularak son şekli verilmiştir. Oluşturulan bu kategoriler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Çizim Analiz Kategorileri Listesi

Kategori	Alt Kategori / Kodlar
1.Fiziksel Özellikler	Yüz ifadesi / Saç şekli / Yüz tüyü / Kıyafet / Aksesuar / Cinsiyet / Yaş
2.Bilgi Sembolleri	Masa, kitap, defter vb.
3.Teknoloji Sembolleri	Bilgisayar, teleskop, mikroskop vb.
4.Araştırma Sembolleri	İspirto ocağı, deney tüpü vb. laboratuvar malzemeleri
5.Alternatif Semboller	Canavar, büyücü vb.
6.Metin, İşaret ve Simgeler	Metin / Düşünce balonu / Formül / Tehlike işaretleri / Gizlilik belirtileri
7.Çalışma Alanı	Laboratuvar, kütüphane, çalışma odası, doğa vb. ya da belirsiz
8.Çalışma Şekli	Yalnız / Grupla
9.Bilim İnsanları	Einstein, Newton vb.

Öğretmen adaylarının çizimleri araştırmacılar tarafından oluşturulan Çizim Analiz Kategorileri Listesine (Tablo 3) göre tekrar analiz edilmiştir. Bu

analiz sonucunda öğretmen adaylarının her bir kategoriye verdiği cevaplar frekans (f) ve yüzde (%) değerleri olarak tek tek incelenerek öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik algıları belirlenmiştir.

Veri analizinin üçüncü bölümünde, bilim insanı algısı ve bilime yönelik sorulan açık uçlu sorulara verilen cevaplar nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizinde genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama kullanılmıştır. Bu kodlamada verilerin analizinden önce genel bir kavramsal yapı oluşturulur, ancak analiz sürecinde ortaya çıkan yeni kodlar listeye dahil edilir ya da yeni kodlara göre eski kodlar değiştirilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu amaçla araştırmacılar tarafından önceden bir kod listesi oluşturulmuş ve analiz sürecinde yeni kodlar eklenmiştir. Öğretmen adaylarının yaptığı çizimler oluşturulan kodlama listesine göre analiz edilmiş ve kodlar belirli kategoriler altında toplanarak, veriler sayısallaştırılmıştır.

Güvenirlilik analizi için rastgele seçilen 10 öğretmen adayının çizim kağıtları fen bilimleri alanında uzman 2 kişi tarafından incelenerek kodlanmıştır. İki bağımsız kodlayıcı arasındaki uzlaşma yüzdesi Miles ve Huberman (1994)'ın [Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı)] kullanılarak hesaplanmıştır. Çizim kağıtlarındaki kodlayıcılar arasındaki uzlaşma yüzdesi %87 olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının çizimlerine ait bazı fotoğraflara ve doğrudan ifadelere yer verilerek araştırma sonuçlarının dış geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanına Yönelik Klşe Algı Puanları

Öğretmen adaylarının Bilim İnsanı Çiz Kontrol Listesine göre hesaplanan bilim insanına yönelik algı puanlarının cinsiyet değişkeni ile aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiş olup elde edilen bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre Bilim İnsanı Algı Puanları

Değişken	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Cinsiyet	Kadın	55	37.66	2071.50	531.500	0.021*
	Erkek	28	50.52	1414.50		

* $p < 0.05$

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre bilim insanına yönelik algı puanlarının erkekler lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($U=531.500$; $p<0.05$). Bu sonuca göre kadın ve erkek öğrencilerin bilim insanına yönelik algı puanlarının farklı olduğu söylenebilir.

Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı Algıları Nasıldır?

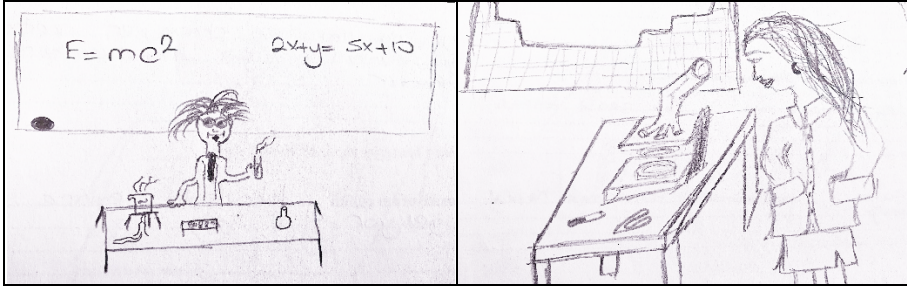
Araştırmacılar tarafından oluşturulan Çizim Analiz Kategori Listesine göre öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik algıları sırasıyla incelenmiş ve her bir kategoriye yönelik belirtilen görüşler frekans ve yüzde değerleri olarak verilmiştir. Benzer özellikli kategoriler aynı tabloda gösterilmiştir. Öğretmen adaylarının çizimlerdeki bilim insanının fiziksel özelliklerine yönelik bulgular Tablo 5'te, çizim örnekleri Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 5. Çizim Testinde Yer Alan Bilim İnsanın Fiziksel Özellikleri

Tema	Kodlar	Kadın		Erkek		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
Yüz ifadesi	Gülen	14	25.5	4	14.3	18	21.7
	Ciddi	32	58.2	16	57.1	48	57.8
	Belirsiz	8	14.5	5	17.9	13	16.7
Saç şekli	Düz	13	23.6	2	7.1	15	18.1
	Dalgalı	22	40.0	17	60.7	39	46.9
	Dağınık	28	50.9	18	64.3	46	55.4
	Saç yok	10	18.2	4	17.3	14	16.8
Yüz tüyü	Bıyıklı, sakallı	7	12.7	12	42.8	19	22.9
Kıyafet	Lab. önlüğü	34	61.8	19	67.8	53	63.8
	Takım elbise	2	3.6	-	-	2	2.4
	Günlük kıyafet	7	12.7	1	3.6	8	9.6
Aksesuar	Gözlük	21	38.2	16	57.1	37	44.6
	Kravat	2	3.6	3	10.7	5	6.0
	Papyon	1	1.8	1	3.6	2	2.4
Cinsiyet	Kadın	21	38.2	3	10.7	24	28.9
	Erkek	26	47.3	25	89.3	51	61.4
	Kadın ve Erkek	-	-	-	-	-	-
	Belirsiz	8	14.5	2	7.1	10	12.0
Yaş	Genç, Orta	23	41.8	7	25.0	30	36.1
	Yaşlı	27	49.1	18	64.3	45	54.2

Öğretmen adaylarının çizimlerinde bilim insanının yüz ifadesini, erkeklerin %57.1 ile kadınların %58.2'si olmak üzere toplam kişi sayısının %57.8'i ciddi yüz ifadesi olarak çizmişlerdir. Çizimlerde bilim insanının saç şekli olarak kadınların %40'ı ve erkeklerin %60.7'si dalgalı; kadınların %50.9'u ile erkeklerin %64.3'ü dağınık saç şekli çizimi yapmışlardır. Kadın öğretmen adaylarının %12.7 gibi az bir kısmı bıyık, sakal gibi yüz tüyleri çizimlerinde belirtirken, erkek öğretmen adaylarının %42.8'i çizimlerinde bıyık, sakal gibi

yüz tüyleri çizimleri yapmışlardır. Kadın öğretmen adaylarının %61.8'i, erkek öğretmen adaylarının %67.8'i, adayların geneline bakıldığı zaman ise %63.8'i bilim insanının üzerinde laboratuvar önlüğü çizmişlerdir. Çizimlerde aksesuar olarak kadınların %38.2'si ile erkeklerin %57.1'i, öğretmen adayları toplamının ise %44.6'sı gözlük çizimi yapmışlardır. Çizimlerde bilim insanlarının cinsiyetine ilişkin hiçbir öğretmen adayı kadın ve erkek bir arada olacak şekilde bir çizim yapmamışlardır. Bunun yanı sıra kadınların %38.2'si kadın bilim insanı çizerken, erkeklerin %89.3'ü erkek bilim insanı çizmişlerdir. Öğretmen adaylarının %28.9'u kadın figürü, %61.4'ü erkek bilim insanı figürü çizmişlerdir. Çizimlerde yaş ile ilgili olarak kadın öğretmen adaylarının %49.1'i ile erkek öğretmen adaylarının %64.3'ü olmak üzere, öğretmen adaylarının toplamının %54.2'si yaşlı bilim insanı figürlerine çizimlerinde yer vermişlerdir.



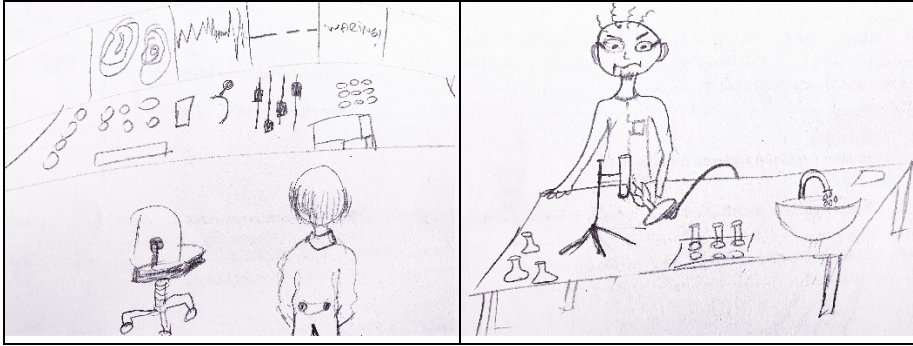
Şekil 1. Bilim İnsanın Fiziksel Özellikleri İlgili Çizim Örnekleri

Çizim testinde yer alan bilgi, teknoloji, araştırma ve alternatif semboller ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri Tablo 6'da, çizim örnekleri Şekil 2'de verilmiştir.

Öğretmen adayları çizimlerinde genel olarak bilgi sembolleri olarak masa (%66.3), kitap-defter (%38.5), kalem (%18.1) ve tahta (%10.8) çizimlerine yer vermişlerdir. Kadın öğretmen adaylarının %67.3'ü ve erkeklerin %64.3'ü çizimlerinde masada çalışan bilim insanı figürlerine yer vermişlerdir. Teknoloji sembolü olarak genel olarak öğretmen adaylarının bilgisayar (%13.2), mikroskop (9.6) ve teleskop (%8.4) gibi teknoloji sembollerine yer vermişlerdir. Çizimlerde araştırma sembolleri ile ilgili olarak kadın ve erkek öğretmen adayları benzer oranlarda deney tüpü, üçayak-ispirto ocağı, beher ve balon joje gibi laboratuvar malzemelerine yer vermişlerdir. Öğretmen adaylarının hiçbiri ise çizimlerinde alternatif sembollerle ilgili çizimlerinde görsel kullanmamışlardır.

Tablo 6. Çizim Testinde Yer Alan Semboller

Tema	Kodlar	Kadın		Erkek		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
Bilgi Sembolleri	Masa	37	67.3	18	64.3	55	66.3
	Kitap-defter	18	32.7	14	50.0	32	38.5
	Kalem	8	14.5	7	25.0	15	18.1
	Tahta	3	5.4	6	21.4	9	10.8
Teknoloji Sembolleri	Bilgisayar	7	12.7	4	17.3	11	13.2
	Mikroskop	6	10.9	2	7.1	8	9.6
	Teleskop	4	7.3	3	10.7	7	8.4
	Radyo	1	1.8	-	-	1	1.2
	Işınlanma Ünitesi	1	1.8	-	-	1	1.2
Araştırma Sembolleri	Deney tüpü	16	29.1	9	32.1	25	30.1
	Üçayak-ispirto ocağı	15	27.3	10	35.7	25	30.1
	Beher	16	29.1	9	32.1	25	30.1
	Balon joje	15	27.3	8	28.6	23	27.7
	Mezür	3	5.4	-	-	3	3.6
Alternatif Semboller	Canavar, büyücü vb.	-	-	-	-	-	-

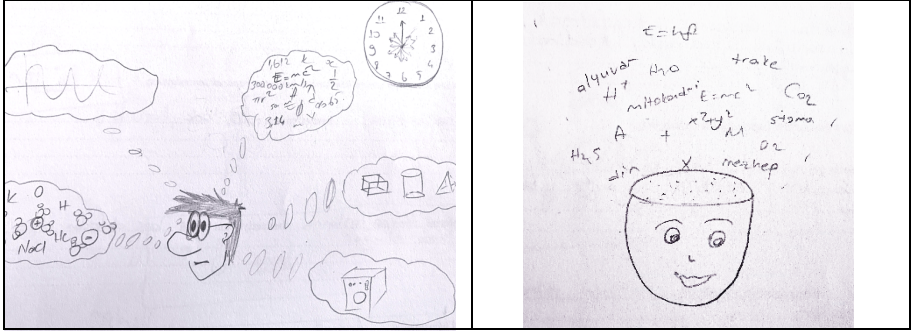
**Şekil 2.** Sembollerle İlgili Çizim Örnekleri

Çizim testinde yer alan metin, işaret ve semboller ile ilgili öğretmen adaylarının çizimlerinin analizi Tablo 7’de, çizim örnekleri Şekil 3’te verilmiştir.

Tablo 7. Çizim Testinde Yer Alan Metin, İşaret ve Simgeler

Tema	Kodlar	Kadın		Erkek		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
Metin, İşaret ve Simgeler	Metin	25	45.5	17	60.7	42	50.6
	Düşünce Balonu	16	29.1	10	35.7	26	31.3
	Formül	10	18.2	12	42.8	22	26.5
	Tehlike İşaretleri	6	10.9	5	17.8	11	13.2
	Gizlilik Belirtileri	4	7.3	1	3.6	5	6.0

Tablo 7 incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı (%45.5) ile erkek öğretmen adaylarının yarısından fazlası (%60.7) çizimlerinde metin belirtmişlerdir. Ayrıca kadınların %29.1'i ve erkeklerin %35.7'si düşünce balonuna çizimlerinde yer vermişlerdir. Bunun yanı sıra erkeklerin %42.8'i kadın öğretmen adaylarından daha büyük bir oranda çizimlerinde formül kullanmışlardır.



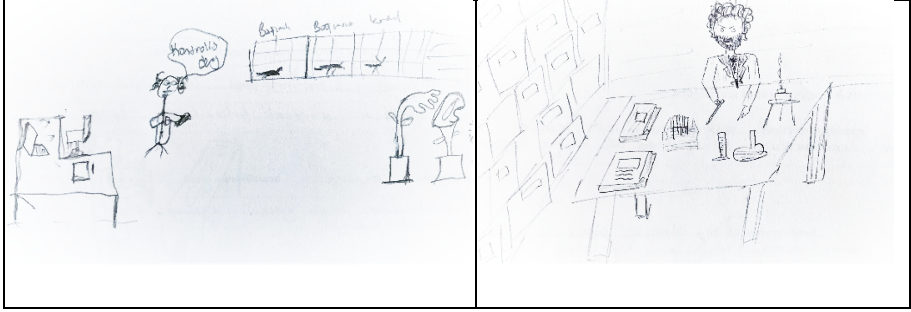
Şekil 3. Metin, İşaret ve Sembollerle İlgili Çizim Örnekleri

Çizim testinde yer alan çalışma alanı ve şekli ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri Tablo 8 ve çizim örnekleri Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 8. Çizim Testinde Yer Alan Çalışma Alanı ve Şekli

Tema	Kodlar	Kadın		Erkek		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
Çalışma Alanı	Laboratuvar	22	40.0	12	42.8	34	41.0
	Kütüphane	2	3.6	1	3.6	3	3.6
	Çalışma Odası	18	32.7	8	28.6	26	31.3
	Doğa	4	7.3	2	7.1	6	7.2
	Sınıf	2	3.6	3	10.7	5	6.0
	Belirsiz	7	12.7	2	7.1	9	10.9
Çalışma Şekli	Yalnız	55	100	28	100	83	100
	Grupla	-	-	-	-	-	-

Tablo 8 incelendiğinde kadın ve erkek öğretmen adayları yaklaşık olarak benzer yüzde oranları ile bilim insanının çalışma alanı olarak çalışma odası ve laboratuvarı belirtmişlerdir. Geneline bakıldığında ise öğretmen adaylarının yarısına yakını laboratuvarı bilim insanının çalışma ortamı olarak göstermişlerdir. Çalışma şekli ile ilgili kadın ve erkek öğretmen adaylarının tamamı bilim insanının yalnız başına çalışırken çizmişlerdir.



Şekil 4. Bilim İnsanın Çalışma Alanı ve Şekli ile İlgili Çizim Örnekleri

Öğretmen adaylarının çizimlerinde yer verdikleri bilindik bilim insanlarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 9’da verilmiştir. Çizim testi incelendiğinde kadın ve erkek öğretmen adaylarının çok az bir kısmı, çizimlerinde tanıdık bilim insanı olarak yalnızca Thomas Edison ve Albert Einstein’ı resimlemeye çalışmışlardır.

Tablo 9. Çizimlerde Yer Verilen Bilim İnsanları

Tema	Kodlar	Kadın		Erkek		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
Bilim İnsanı	Thomas Edison	1	1.8	2	7.1	3	3.6
	Albert Einstein	1	1.8	2	7.1	3	3.6

Tablo 10. Öğretmen Adaylarının Akıllarına Gelen İlk Üç Bilim İnsanı

Bilim İnsanları	Kadın		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Albert Einstein	45	81.8	14	50.0	59	71.1
Sir Isaac Newton	10	18.2	15	53.6	25	30.1
Thomas Edison	12	21.8	2	7.1	14	16.9
İbni Sina	9	16.4	5	17.9	14	16.9
Michael Faraday	6	10.9	3	10.7	9	10.8
Galileo Galilei	7	12.7	2	7.1	9	10.8
Archimedes	7	12.7	1	3.6	8	9.6
Charles Darwin	2	3.6	3	10.7	5	6.0
Nikola Tesla	2	3.6	3	10.7	5	6.0
Marie Curie	4	7.3	1	3.6	5	6.0
Nicolaus Copernicus	2	3.6	3	10.7	5	6.0
Gregor Mendel	3	5.4	1	3.6	4	4.8
Johannes Kepler	2	3.6	2	7.1	4	4.8
Stephen Hawking	1	1.8	1	3.6	2	2.4
Graham Bell	2	3.6	-	-	2	2.4

Açık uçlu soru formunun ilk sorusunda öğretmen adaylarının akıllarına gelen ilk üç bilim insanının adlarını yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının akıllarına gelen üç bilim insanı ile ilgili görüşleri ise Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde öğretmen adaylarının %71.1 gibi büyük bir çoğunluğu Albert Einstein'ı, %30.1'i Sir Isaac Newton'u bilim insanı olarak ifade etmişlerdir. Sıralamada daha sonra Thomas Edison (%16.9), İbni Sina (%16.9), Michael Faraday (%10.8) ve Galileo Galilei (%10.8) gibi bilim insanları gelmektedir. Cinsiyete göre incelediğimizde erkek öğretmen adaylarının yaklaşık olarak yarısı Albert Einstein (%50.0) ve Sir Isaac Newton'u (%53.6) belirtirken, kadın öğretmen adaylarının %81.8 gibi büyük bir kısmı ise Albert Einstein'ı ifade etmişlerdir.

Soru formundaki ikinci soruda öğretmen adaylarının bilim insanı deyince akıllarına gelen ifadeleri yazılı olarak belirtmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruyla ilgili görüşlerinin frekans ve yüzde değerleri Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı Deyince Akıllarına Gelen İfadeler

Özellikler	Kadın		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Araştırmacı	17	30.9	14	50.0	31	37.3
Meraklı	12	21.8	8	28.6	20	24.1
Çalışmak	5	9.1	7	25.0	12	14.5
Düşünen	6	10.9	13	46.4	19	22.9
Sorgulayan	7	12.7	3	10.7	10	12.0
Tarafsız	3	5.4	3	10.7	6	7.2
Yaratıcı	4	7.3	4	17.3	8	9.6
Kararlı	3	5.4	2	7.1	5	6.0
Azimli	8	14.5	1	3.6	9	10.8
Zeki	7	12.7	2	7.1	9	10.8
Şüpheli	4	7.3	2	7.1	6	7.2
Akılcı	1	1.8	2	7.1	3	3.6
İnatçı	2	3.6	1	3.6	3	3.6
Deney	7	12.7	5	17.9	12	14.5
Laboratuvar	2	3.6	3	10.7	5	6.0
Formül	2	3.6	-	-	2	2.4
Gözlük	1	1.8	4	17.3	5	6.0
Beyaz önlük	2	3.6	2	7.1	4	4.8
Erkek	2	3.6	-	-	2	1.2
Yaşlı insan	1	1.8	1	3.6	2	1.2

Tablo 11 incelendiğinde öğretmen adayları bilim insanlarını nitelendirirken araştırmacı (%37.3), meraklı (%24.1), düşünen (%22.9), çalışmak (%14.5), deney (%14.5) gibi ifadeler kullanmışlardır. Erkek öğretmen adaylarının yarısına yakını (%50) ile kadın öğretmen adaylarının %30.9'u bilim insanını araştırmacı olarak nitelendirmişler. Bunun yanı sıra erkek öğretmen adayları düşünen (%46.4), meraklı (%28.6), çalışmak (%25.0) nitelendirmelerini de çoğunlukta olarak belirtmişlerdir.

Soru formundaki “Bir bilim insanı ne yapar?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanın Ne Yaptığı Sorusuna Yönelik Cevapları

Yaptığı İşler	Kadın		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Araştırma yapar	30	54.5	18	64.3	48	57.8
Deney yapar	12	21.8	12	42.8	24	28.9
Merak eder	12	21.8	3	10.7	15	18.1
Gözlem yapar	11	20.0	4	17.3	15	18.1
Düşünür	10	18.1	4	17.3	14	16.9
Dergi, kitap vb. okur	6	10.9	8	28.6	14	16.9
Problemlere yanıt arar						
Problem çözer	2	3.6	5	17.9	7	8.4
Hastalıklara çözüm arar						
Güncel haberleri takip eder	6	10.9	1	3.6	7	8.4
Makale yazar	2	3.6	4	17.3	6	7.2
Bilimsel çalışma yapar						
Üniversitede ders verir	-	-	2	7.1	2	2.4
Öğrencilere bilgi aktarır						

Tablo 12 incelendiğinde öğretmen adaylarının %57.8’i bilim insanının araştırma yaptığına ve %28.9’u deney yaptığına dair cevaplar vermişlerdir. Cinsiyet değişkenine göre verilen cevapları incelediğimizde kadın öğretmen adaylarının %54.5’i bilim insanının araştırma yaptığını, %21.8’i deney yaptığını ve merak ettiğini belirtmişlerdir. Erkek adayların ise %64.3’ü bilim insanının araştırma yaptığı, %42.8’i deney yaptığı, %28.6’sı dergi, kitap vb. okuduğuna yönelik cevaplar vermişlerdir.

Öğretmen Adaylarının Bilime Yönelik Görüşleri

Öğretmen adaylarının soru formundaki “*Bilimi benzetiyorum. Çünkü*” sorusuna verdikleri cevaplar cinsiyet değişkenine göre frekans ve yüzde değerleri olarak incelenmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Bilimi Benzettikleri Kavramlar

Benzetme yönü	Benzetilen	Kadın		Erkek		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
Gelişim, Büyüme	Küçük çocuk	3	5.4	1	3.6	15	18.1
	Ağaç	2	3.6	2	7.1		
	Kök	1	1.8	-	-		
	İnsan	2	3.6	2	7.1		
	Tohum	1	1.8	-	-		
İlerleme	Canlı	1	1.8	-	-	5	6.0
	Teknoloji	2	3.6	2	7.1		
Birikim	Uzay Aracı	1	1.8	-	-	3	3.6
	Dolmayan kutu Depo	1 -	1.8 -	1 1	3.6 3.6		
Büyük­lük	Okyanus	1	1.8	-	-	15	18.1
	Sınırları olmayan bahçe	1	1.8	-	-		
	Kütüphane	-	-	1	3.6		
	Doğa	2	3.6	2	7.1		
	Hayal	1	1.8	1	3.6		
	Gökyüzü	-	-	1	3.6		
	Uzay	1	1.8	1	3.6		
Evren	1	1.8	2	7.1			
Değişkenlik	Havuz	-	-	1	3.6	5	6.0
	Bina	2	3.6	1	3.6		
	Yaprak	1	1.8	-	-		
Keşif	Mikroskop	-	-	1	3.6	2	2.4
	Yeni gidilen ülke	1	1.8	-	-		
Değer	Altın	1	1.8	-	-	1	1.2

Öğretmen adaylarının bilimi neye benzettikleri ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde, cinsiyete göre önemli farklılıklar olmamakla birlikte; öğretmen adaylarının daha çok gelişim-büyüme (%18.1) ve büyüklük (%18.1) özelliklerine vurgu yaptıkları görülmektedir. Bu özelliklerin dışında ilerleme (%6), değişkenlik (%6), birikim (%3.6) ve keşif (%2.4) gibi özelliklerine daha az vurgu yapılmıştır.

Öğretmen adayları gelişim-büyüme yönü açısından bilimi, küçük bir çocuğa, ağaca, köke, insana, tohuma ve canlıya benzetmişlerdir. Bununla ilgili bazı öğretmen adaylarının görüşleri aşağıdaki gibidir:

“*Bilimi çocuğa benzetiyorum çünkü her an büyüyor.*” (Ö65)

“Bilimi çınar ağacına benzetiyorum çünkü sürekli büyüyor, genişliyor, dallanıyor, birbiri ile ilişkili, yığılmalı devam ediyor.” (Ö42)

“Bilimi canlıya benzetiyorum çünkü sürekli gelişim, değişim hâlinde.” (Ö54)

“Bilimi insana benzetiyorum çünkü doğar, yaşar ve ölür. Üretir, gelişir ve değişir.” (Ö53)

Öğretmen adayları bilimi büyüklük yönünden, okyanusa, sınırları olmayan bahçeye, kütüphaneye, doğaya, hayale, gökyüzüne, uzaya ve evrene benzetmişlerdir. Bununla ilgili bazı öğretmen adaylarının görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Bilimi okyanusa benzetiyorum çünkü uçsuz bucaksızdır ve içerisinde birçok şey barındırır.” (Ö56)

“Bilimi evrene benzetiyorum çünkü keşfedilecek çok şey var.” (Ö48)

“Bilimi sınırları olmayan bir bahçeye benzetiyorum çünkü her şey ekilip, biçilebilir o bahçeye. Emek verilince ürün alınabilir o bahçeden.” (Ö37)

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bireylerin bilim insanlarına yönelik sahip oldukları imajlar, onların bilimsel konulara ve araştırmalara olan ilgisini, hatta meslek seçimlerini bile etkileyebilmektedir (Milford ve Tippett, 2013; Özkan ve ark., 2017). Bu nedenle bireylerin bilim insanına yönelik sahip oldukları imajları belirlemek ve sonuçları değerlendirmek önemlidir. Özellikle öğrencilerin öğretim ortamında en fazla vakitlerini öğretmenleri ile geçirdiklerini ve onları rol model aldıklarını düşündüğümüzde, yetiştirilecek olan öğretmen adaylarının bilime ve bilim insanına yönelik algısı, bakış açısı yeni yetişecek nesil açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle bu araştırmada da öğretmen adaylarına yer verilerek onların bilim insanına yönelik algısı belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik yaptıkları çizimler incelendiğinde, cinsiyet değişkenine göre bilim insanına yönelik imaj düzeyleri arasında, erkekler lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre erkek öğretmen adaylarının, kadın öğretmen adaylarına göre daha geleneksel bilim insanı imajlarına sahip olduklarını göstermektedir. Benzer şekilde Özkan ve arkadaşları (2017) katılımcıların bilim insanı imajlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaştığını ve erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha geleneksel bilim insanı imajına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak elde ettikleri sonuçlara göre, katılımcıların genel olarak geleneksel bilim insanı imajından uzak oldukları çünkü üniversite öğrencilerinin bilim insanlarıyla etkileşim içinde olmalarının onların bilim insanı imajının şekillenmesinde önemli bir etki sağladığı sonucunu elde etmişlerdir.

Ancak bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanına yönelik çizimleri incelendiğinde daha çok geleneksel bilim insanı imajı sergiledikleri görülmektedir.

Bilim insanına yönelik yapılan çizimlerde fiziksel özellikler ile ilgili öğretmen adaylarının çizimlerinde bilim insanının yüz ifadesini; erkeklerin de kadınların da büyük çoğunluğu ciddi yüz ifadesi, dalgalı ve dağınık saç şekli, laboratuvar önlüklü, gözlüklü ve yaşlı bir bilim insanı imajı çizimi yapmışlardır. Öğretmen adayları ile daha önceden yapılmış olan çalışmalarda da genel olarak bilim insanı özellikleri incelendiğinde; laboratuvar önlüklü, erkek, gözlüklü, dağınık saçlı, yaşlı ve sakal-bıyıklı nitelikleri gösteren bilim insanı imajlarının çizildiğine rastlanılmaktadır (Çermik, 2013; Korkmaz ve Gürçay, 2016; Şenel ve Aslan, 2014; Ünver, 2010). Kadın ve erkek öğretmen adaylarının çizimleri arasında en büyük farklılık, bilim insanının cinsiyetidir. Erkek öğretmen adaylarının çok büyük bir kısmı erkek bilim insanı çizimi yaparken, kadın öğretmen adayları ise çoğunlukla erkek bilim insanı çizimi olmak üzere, kadın bilim insanını erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek oranda çizdikleri belirlenmiştir. Korkmaz ve Kavak (2010) yaptıkları araştırmada kız öğrencilerin bilim insanını daha çok kadın olarak çizdiklerini, erkek öğrencilerin ise en çok erkek bilim insanı çizdiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada katılımcıları genel olarak değerlendirdiğimizde çizimlerde en çok erkek bilim insanı çizimi yapılmıştır. Alanyazında da ortaokuldan üniversiteye kadar, bilim insanının cinsiyetini erkek olarak belirten birçok araştırma bulunmaktadır (Çermik, 2013; Gonsoulin, 2001; Kaya, Doğan ve Öcal, 2008; Türkmen, 2008, Ünver, 2010). Ayrıca bu araştırmada çizimlerde bilim insanlarının cinsiyetine ilişkin hiçbir öğretmen adayı kadın ve erkek bir arada olacak şekilde bir çizim yapmamışlardır. Çünkü çizimlerde bilim insanı, yalnız başına çalışan bir insan olarak resimlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının bilim insanını çoğunlukla laboratuvar ortamında resmetmeleri bilim insanlarının yaptıkları işler konusunda sınırlı algılara sahip olduklarını göstermektedir. Örneğin bilim insanının sınıf ortamında çizen veya bilim insanının ders anlattığını ifade eden öğretmen adayı sayısı oldukça azdır. Öğretmen adaylarının üniversitede derslerine giren öğretim üeleriyle daha fazla karşılaşmalarına rağmen bilim insanını ağırlıklı olarak laboratuvarında çalışan insan şeklinde çizimleri öğretim üelerini bilim insanı olarak görmediklerini göstermektedir. Bu durumun görsel medyada, ders kitaplarında ve eğitim hayatlarında Newton, Einstein gibi bilim insanlarının üniversitede verdikleri derslerden ziyade ağırlıklı olarak yaptıkları buluşlardan bahsedilmesi öğretmen adaylarında bilimin sadece

laboratuvarda yapılan çalışmalardan ibaret olduğu algısını oluşturmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğretmen adayları çizimlerinde genel olarak sembollerde en fazla bilgi sembollerine daha sonra araştırma sembollerine yer vermişlerdir. Teknoloji sembollerine yer veren çok az öğretmen adayı olmakla birlikte, çizimlerde alternatif sembollere yer veren öğretmen adayı ise bulunmamaktadır. Bilgi, araştırma ve teknoloji sembollerin çiziminde cinsiyet değişkenine göre farklılık bulunmamaktadır. Öğretmen adayları bilgi sembolleri olarak masa, kitap-defter, kalem ve tahta çizimlerine yer vermişlerdir. Çizimlerde en fazla bilgi sembollerine yer verilmesi, öğretmen adaylarının bilimsel çalışma konusundaki algılarının daha çok okumak, yazmak, not almak şeklinde olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma sonuçlarından farklı olarak Korkmaz ve Gürçay (2016) ise öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, kadınların araştırma sembollerini, erkeklerin ise bilgi sembollerini çizimlerine yansıttıklarını bulmuşlardır. Camcı-Erdoğan (2018) da üstün zekâlılar öğretmenliği adaylarının daha çok bilgi sembollerine yer verdiklerini, üstün yetenekli öğrencilerin ise daha çok araştırma ve teknoloji sembollerine yer verdiklerini belirlemiştir. Yani bilim yapmayı üstün yetenekli öğrenciler laboratuvar ortamında kontrollü deneyler gerçekleştirmek olarak algılarken, öğretmen adayları ise daha çok okumak ve yazmak, notlar almak şeklinde yorumlamıştır. Küçük ve Bağ (2012), 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarının basmakalıp olduğunu; bu nedenle öğrencilerin daha gerçekçi bilim insanı imajı oluşturabilmeleri için, öğretmenlerin sadece laboratuvarda deney yapan ve derslerde belirli cinsiyetleri temsil eden bilim insanları yerine farklı alanlarda çalışmalar yürüten bilim insanlarına derslerinde yer vermeleri gerektiğini önermektedir.

Araştırmada öğretmen adayları çizim testinde yer alan metin, işaret ve simgeler ile ilgili en fazla çizimlerde metinlere yer vermişlerdir. Daha sonra çizimlerde düşünce balonu ve formüllere rastlanmaktadır. Çizimlerde formül kullanımı gösteren daha çok erkek öğretmen adaylarıdır. Tehlike işaretleri ve gizlilik belirtileri ise çizimlerde öğretmen adayları tarafından çok az kullanılmıştır.

Bilim insanının çalışma alanı ile ilgili olarak öğretmen adaylarıyla yapılmış olan daha önceki araştırmalarda, çalışma alanı olarak laboratuvar ortamı çizildiği belirlenmiştir (Çermik, 2013; Yenikalaycı, 2016). Ağgül-Yalçın (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel çalışmayı deney yapma olarak algıladıkları için, öğretmen adaylarının laboratuvarı çalışma alanı olarak

gördüklerini ifade etmiştir. Bu araştırmada ise kadın ve erkek öğretmen adayları çizimlerde, yaklaşık olarak benzer yüzde oranları ile çalışma alanı olarak “laboratuvar” ve “çalışma odası”nı göstermektedirler. Dış mekânı çalışma alanı gösteren öğretmen adayı oldukça az sayıdadır. Çizimlerde bilim insanlarının çalışma şekli ile ilgili kadın ve erkek öğretmen adaylarının tamamı yalnız başına çalışan bilim insanı çizmişlerdir. Bilimsel çalışma yapan bilim insanını, grup çalışması yaparken resmeden hiçbir öğretmen adayı bulunmamaktadır. Genel olarak çizimlerde bilim insanı iç mekânda ve tek başına çalışan bir insan olarak tasvir edilmiştir.

Çizim testi incelendiğinde kadın ve erkek öğretmen adaylarının çok az bir kısmı, çizimlerinde tanıdık bilim insanı olarak yalnızca Thomas Edison ve Albert Einstein’ı resimlemeye çalışmışlardır. Benzer şekilde öğretmen adaylarına akıllarına gelen üç bilim insanını yazmaları istendiğinde ilk sırada Albert Einstein olmak üzere, Sir Isaac Newton ve Thomas Edison gibi bilim insanlarını ilk sıralarda belirtmişlerdir. Demirbaş (2009) ve Ağgöl-Yalçın (2012) fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarda, Einstein, Edison ve Newton gibi bilim insanlarının isimlerini ilk sıralarda belirtmeleri bu araştırma sonucuyla paralellik göstermektedir. Bu durum fen bilimleri alanında çalışmalar yapan bilim insanlarının daha çok tanındığını göstermektedir. Ayrıca öğretmen adayları tarafından ilk sıralarda belirtilen bilim insanlarının görsel medyada, bilimsel dergilerde ve ders kitaplarında gördükleri popüler bilim insanlarının olduğu dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarının üniversite sürecinde popüler bilim insanları dışında da bazı bilim insanlarıyla karşılaşmalarına rağmen daha önceden duydukları bilim insanlarını belirtmelerinin nedeni eskiden beri duydukları bilim insanlarının daha önemli olduğunu düşünmeleri olabilir.

Öğretmen adayları bilim insanlarını nitelendirirken araştırmacı, meraklı, düşünen, çalışmak, deney gibi ifadeler kullanmışlardır. Benzer şekilde Çermik (2013), sınıf öğretmeni adayları ile yapmış olduğu çalışmasında öğretmen adayları bilim insanını; meraklı, araştırmacı ruhlu, sabırlı, eleştirel kişilikli, kararlı ve mantıklı ancak asosyal olarak tanımlamışlardır. Öğretmen adaylarının “*Bir bilim insanı ne yapar?*” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ise öğretmen adayları çoğunlukla bilim insanının araştırma ve deney yaptığını ifade etmişlerdir. Problem çözer, güncel haberleri takip eder, makale yazar gibi cevaplar ise çok az öğretmen adayı tarafından belirtilmiştir.

Öğretmen adayları soru formunda bilim insanının daha çok araştırmacı yönünü ön plana çıkarmalarına rağmen çizimlerinde araştırma sembollerine (deney tüpü, üçayak-ispirto ocağı, beher, balon joje) daha az vurgu yaparak bilim insanını ağırlıklı olarak masa, defter, kitap gibi bilgi sembolleriyle bağdaştırmışlardır. Ancak öğretmen adaylarının soru formunda bilim insanının deney yaptığına yönelik verdikleri cevap yüzdelerinin çizim testindeki çizimlerinde kullandıkları araştırma sembolleri oranıyla uyumlu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının yarısına yakını bilim insanının laboratuvar ortamında çalıştığını çizmesine rağmen bilim insanı denince aklına laboratuvar gelen öğretmen adayı sayısının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumun bilim insanı denince ilk olarak bilim insanının çalışma karakterine yönelik özelliklerin (meraklı, yaratıcı, düşünen, sorgulayan) akla geldiği ancak çizimlerde bu soyut özelliklerin resmedilmesinin zor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğretmen adayları yaptıkları benzetmede, bilimin daha çok gelişim-büyüme ve büyüklük özelliklerini vurguladıkları saptanmıştır. Bilimin ilerleme, değişkenlik, birikim, keşif gibi özelliklerine dayanarak benzetme yapan öğretmen adayı sayısı oldukça azdır. Öğretmen adayları gelişim-büyüme yönü açısından bilimi, küçük bir çocuğa, ağaca, köke, insana, tohuma ve canlıya benzetmişlerdir. Öğretmen adayları bilimi büyüklük yönünden ise, okyanusa, sınırları olmayan bahçeye, kütüphaneye, doğaya, hayale, gökyüzüne, uzaya ve evrene benzetmişlerdir. Benzer şekilde Şenel ve Aslan (2014) okul öncesi öğretmen adaylarının “bilim” kavramına yönelik yaptıkları metaforları benzerlik yönleri açısından incelediklerinde en fazla “Geniş-Sınırsız Bir Yapı Olarak Bilim” ve “Dinamik Bir Yapı Olarak Bilim” olarak ele aldıklarını belirlemişlerdir. Geniş-sınırsız yapı kategorisinde bilim, dünya, evren, deniz, gökyüzü, okyanus gibi kavramlara benzetilirken; dinamik bir yapı olarak bilimi düşünenler ise ağaç, ağaç kökü, canlı varlık, çocuk gibi benzetmeler kullanmışlardır. Sonuçta bilimin geniş bir çalışma alanına sahip olduğu ve bilimin değişme, gelişme, yenilenme gibi dinamik yönlerinin daha çok vurgulandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlardan hareketle bilimin evrenselliği, mantıksallığı, eleştirirliği, olgusallığı, nesnellığı, sistematikliği vb. özelliklerine de lisans derslerinde yer verilmesi gerektiği önerilmektedir.

Sonuç olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanı imajları geleneksel bir yapı sergilemektedir. Bilim insanı genel olarak gözlüklü, önlüklü, saçları dağınık, yaşlı, yalnız, erkek ve laboratuvarında çalışan bir insan olarak

algılanmaktadır. Çizimlerde kadın ve erkek öğretmen adayları arasındaki en büyük farklılıklardan biri kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha fazla kadın bilim insanı çizimi gerçekleştirilmiş olmasıdır. Ancak öğretmen adaylarının geneline bakıldığında erkek bilim insanının daha çok çizildiği belirlenmiştir. Oysaki kadın bilim insanlarının da olabileceği, laboratuvarın dışında başka mekanlarda da bilimsel çalışmaların gerçekleştirilebileceği ve grup hâlinde iş birliği içerisinde araştırma yapılabileceği algısı öğretmen adaylarında oluşturulması gerekmektedir.

Öğrencilerin bilim insanı imajlarının oluşmasında öğretmenlerin sahip oldukları bilim insanı imajı etkili olmaktadır (Türkmen, 2008). Bu nedenle öğretmen adaylarının öncelikli olarak bilim insanı imajlarının değiştirilmesine yönelik olarak lisans düzeyinde uygulamalar yapılabilir. Bilimsel çalışmaların laboratuvarların dışında da gerçekleştirilebileceğini gösterebilmek amacıyla alan gezileri düzenlenebilir. Kadın bilim insanlarının ve fen alanının dışında bilimsel çalışmalar yapan başka bilim insanlarının da yaşam öyküleri ders kitabı, belgesel, film gibi içeriklere dâhil edilebilir.

Gelecekteki araştırmalarda ise, bilim insanı imajlarının belirlenmesinin dışında, bu alanda deneysel çalışmalar gerçekleştirilebilir. Görsel medya, araştırma-inceleme, drama gibi farklı yöntem ve uygulamalara yer veren öğretmen adaylarının imajlarını değiştirebilecek deneysel çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Kaynakça

- Ağgül-Yalçın, F. (2012). Öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elementary Education Online*, 11(3), 611-628.
- Akçay, B. (2011). Turkish elementary and secondary students' views about science and scientist. *Asia- Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1-11.
- Balkı, N., Çoban, A. K. ve Aktaş, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 11-17.
- Bang, E., Wong, S. S. ve Jeffery, T. D. (2014). High school students' stereotypic images of scientists in South Korea. *Mevlana International Journal of Education*, 4(1), 96-112.
- Bozdoğan, B., Şengül, Ü. ve Bozdoğan, A. E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanları hakkındaki bilgi düzeylerinin incelenmesi: Giresun Eğitim Fakültesi örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 227-242.
- Camcı-Erdoğan, S. (2013). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 3(1), 13-37.

- Camcı-Erdoğan, S. (2018). Bilim insanlarına yönelik imajlar: üstün yetenekli öğrenciler ile üstün zekâlılar öğretmenliği adaylarının karşılaştırılması. *Milli Eğitim*, 47(1), 247-268.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientists: The draw-a-scientists test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Çermik, H. (2013). Öğretmen adaylarının zihinlerinde canlanan resimdeki bilim insanı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 139-153.
- Çıkrık, S. ve Yel, M. (2014). The effect of adapted primary literature on biology prospective teachers' images of the scientists. İ. Şahin, A.S. Kiray, S. Alan (Ed.), *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology* içinde (s.118). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Demirbaş, M. (2009). The relationships between the scientist perception and scientific attitudes of science teacher candidates in Turkey: A case study. *Scientific Research and Essay*, 4(6), 565-576.
- Eyceyurt-Türk, G. ve Tüzün, Ü. N. (2017). Lise öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilimin doğası mitleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 19-36.
- Finson, K. D., Beaver, J. B. ve Cramond, B. L. (1995). Development and field test of a checklist for the draw-a-scientists test. *School Science and Mathematics*, 95, 195-205.
- Fort, D. C. ve Varney, H. L. (1989). How students see scientists: mostly male, mostly white, and mostly benevolent. *Science and Children*, 26(8), 8-13.
- Fung, Y. Y. H. (2002). A comparative study of primary and secondary school students' images of scientists. *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 199-213.
Doi: 10.1080/0263514022000030453
- Gonsoulin, W. B. (2001). *How do middle school students depict science and scientist*. Yayımlanmamış doktora tezi, Mississippi State University Department of Curriculum and Instruction.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2018). Ortaokul 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin mühendisler ve bilim insanlarına yönelik algılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 12(1), 309-338.
Doi:10.17522/balikesirnef.437785.
- Harman, G. ve Şeker, R. (2017). Ortaokul öğrencilerinin zihnindeki bilim insanı. *Balikesir University the Journal of Social Sciences Institute*, 20(38), 37-54.
- Kara, B. ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajının belirlenmesi. *Journal of European Education*, 3(1), 8-15.
- Kara, B. ve Akarsu, B. (2015). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajlarının belirlenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 3(2), 90-116.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, O. N., Doğan, A. ve Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eurasian Journal of Educational Research*, 8(32), 83-100.
- Kemaneci, G. (2012). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilim insanı hakkındaki imajlarının araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Kıral, B. (2017). Eğitim fakültesi öğrencilerinin bilim insanına bakış açısı. *The Journal of International Social Research*, 10(52), 773-782.
- Korkmaz, H. ve Gürçay, D. (2016). Öğretmen adaylarının fizik çalışan bilim insanlarına yönelik imajları: öğretmen eğitimi açısından doğurguları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 655-672.
- Korkmaz, H. ve Kavak, H. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilime ve bilim insanına yönelik imajları. *Elementary Education Online*, 9(3), 1055-1079.
- Küçük, M. ve Bağ, H. (2012). 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarının karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 7(2), 125-138.
- Matthews, B. ve Davies, D. (1999). Changing children's images of scientists: Can teachers make a difference? *School Science Review*, 80(293), 79-85.
- McDuffie, T. E. (2001). Scientists-Geeks and Nerds? *Science and Children*, 38(8), 16-19.
- Mead, M. ve Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high school students. *Science*, 126(3270), 384-390.
<http://www.jstor.org/stable/1752140>
- Medina-Jerez, W., Middleton, K. V. ve Orihuela-Rabaza, W. (2011). Using the DAST-C to explore Colombian and Bolivian students' images of scientists. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 657-690.
Doi:10.1007/s10763-010-9218-3.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Milford, T. M. ve Tippett, C. D. (2013). Preservice teachers' images of scientists: Do prior science experiences make a difference? *Journal of Science Teacher Education*, 24, 745-762.
Doi:10.1007/s10972-012-9304-1
- Moseley, C. ve Norris, D. (1999). Preservice teachers' views of scientists. *Science and Children*, 37(6), 50-53.
- Nuhoğlu, H. ve Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 279-298.
- Öcal, E. (2007). *İlköğretim 6, 7, 8. sınıf öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki imaj ve görüşlerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özkan, B., Özeke, V., Güler, G. ve Şenocak, E. (2017). Üniversite öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bu imajları etkileyen bazı faktörler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 146-165.
Doi: 10.17556/erziefd.308669.
- Özsoy, S. ve Ahi, B. (2014). Çocukların gözüyle bilim insanı. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 204-230.
Doi: 10.12973/nefmed.2014.8.1.a9.
- Rubin, E., Bar, V. ve Cohen, A. (2003). The images of scientists and science among Hebrew and Arabic-speaking pre-service teachers in Israel. *International Journal of Science Education*, 25(7), 821-846.
- Schibeci, R. A. ve Sorenson, I. (1983). Elementary school children's perception of scientists. *School Science and Mathematics*, 83(1), 14-19.

- Şenel, T. ve Aslan, O. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilim ve bilim insanı kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 76-95.
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Ünver, A. O. (2010). Perceptions of scientists: A comparative study of fifth graders and fourth year student teachers. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 11-28.
- Ürey, M, Karaçöp, A., Göksu, V. ve Çolak, K. (2017). Fen ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının bilim insanı algıları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 205-226.
- Yenikalaycı, N. (2016). Değişmeyen kalıpyargı: bilim insanının özellikleri. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 32-37.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.