

Lise Öğrencilerinin Bilim İnsanı İmajları ve Bilimin Doğası Mitleri*

Geliş Tarihi: 27.10.2015

Kabul Ediliş Tarihi: 15.08.2017

Gülseda EYCEYURT TÜRK¹, Ümmüye Nur TÜZÜN²

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, lise öğrencilerinin bilim insanı ve bilimin işleyişi hakkındaki imajlarını belirlemek ve bu imajlar yardımıyla bilimin doğasına ait mitlerini açığa çıkarmaktır. Araştırmada nitel model kullanılmıştır. Araştırma 2013-2014 öğretim yılında Ankara'da bir ortaöğretim kurumunda yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları 50, dokuzuncu sınıf öğrencisidir. Araştırmada veri toplama aracı olarak çalışma yaprakları ile yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin klişeleşmiş bilim insanı imajına sahip oldukları, bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığına dair imajlarının yetersiz olduğu ve bilimin doğası konusunda çeşitli mitlere sahip oldukları oldukları bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: bilim insanı imajı, bilimin doğası boyutları, bilimin doğası mitleri.

High School Students' Scientist Images and Their Nature of Science Myths

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine students' scientist images and their nature of science images and to research their nature of science myths through these images. In this research, qualitative method was used. The research was conducted with 50 ninth grade students educating in a high school in Ankara in 2013-2014 educational year. Worksheets and semi-structured interview forms were used as data collecting devices. Descriptive analysis and content analysis were used for data analysis. At the end of the research, it was found that students had stereotypical scientist images. It was also found that their nature of science images were insufficient and in addition to that a variety of nature of science myths were found.

Keywords: scientist image, nature of science aspects, nature of science myths.

GİRİŞ

Günümüzde, bilimsel tartışmalarda öne sürülen argümanları eleştirel olarak değerlendirebilecek ve bilimin düşünme yollarını kullanarak bilinçli kararlar verebilecek bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek tüm ülkelerin önemli meselelerinden biri haline gelmiştir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

* 1st Eurasian Educational Research Congress'te sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹Arş. Gör. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, g.eyceyurt@gmail.com

²Dr. Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı Ankara Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, u_tuzun@hotmail.com

Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek de öğrencilerin yeterli düzeyde bilimin epistemolojisine, bilme yolu olarak bilime ya da bilimsel bilginin gelişimiyle alakalı değer ve varsayımlara yani bilimin doğası algısına sahip olacakları fen öğretim ortamlarının yapılandırılması ile mümkün olacaktır (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Lederman, 1992; Lederman ve Lederman, 2004).

Fen öğretim ortamları yapılandırılırken bireylerde doğru bilimin doğası algısı oluşturabilmek için öğretim etkinliklerine entegre edilerek kazandırılması gereken bazı bilimin doğası boyutları vardır. Örneğin; gözlem ve çıkarım aynı şey değildir. Gözlem duyularla doğrudan ulaşılabilen, doğal olgu hakkındaki betimsel ifadelerken; çıkarım duyularla doğrudan ulaşılabilen, olgu hakkındaki ifadelerdir. Bir başka bilimin doğası boyutu teori ve kanunun farklı bilgi türleri olduğudur. Teori gözlemlenebilir olgu için sonuçsal açıklamayken; kanun gözlemlenebilir olgular arasındaki ilişki ifadesidir (Lederman ve Lederman, 2004). Ayrıca Köseoğlu, Tümay ve Budak (2008) araştırmalarında, bilim öğretiminde; gözlem ve çıkarımın farklı bilgi türleri olduğu bilimin doğası boyutunun vurgulanması gerektiğinin yanı sıra, bilimsel bilginin öznelliği; değişime açık olması ve yapıldığı sosyal, kültürel bağlamdan etkilenmesi bilimin doğası boyutlarının da vurgulanması gerektiğini önermişlerdir. Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (1998) ise, araştırmalarında bilimin doğası boyutlarını; bilimsel bilginin değişebilir, olgusal ve öznel olması, çıkarım, hayal gücü ve yaratıcılık içermesi, sosyal ve kültürel olarak yapılandırılması şeklinde özetlemiş, ayrıca gözlem ve çıkarımın aynı şey olmadığına ve de teorinin gelişerek kanuna dönüştürülemeyeceğine vurgu yapmışlardır.

Diğer yandan literatürde, bilimin doğası algısıyla örtüşmeyen bilgi türleri bilimin doğası mitleri olarak yer edinmiştir. Bilimin doğası mitleri, bireylerde doğru bilimin doğası algısı oluşturabilmek açısından istenmeyen bilgi türleridir. Teorinin kanuna dönüşmesi, bilimsel bilginin kesinliği, hipotezin geliştirilmiş bir tahmin olması, genel ve evrensel bir bilimsel metodun olması, dikkatlice toplanan delilin kesin bilgiyle sonuçlanması, bilim ve bilimin metodlarının kesin kanıt sağlaması, bilimin yaratıcılıktan çok yöntemsel olması, bilim ve bilimin metodlarının bütün sorulara cevap vermesi, bilim insanlarının nesnel olması, bilimsel sonuçların doğruluk açısından incelenmesi, yeni bilimsel bilginin kabulünün kolay olması, bilimsel modellerin gerçeği temsil etmesi, bilim ve teknolojinin aynı olması, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olması literatürdeki başlıca bilimin doğası mitleridir (McComas, 1998).

Fen öğretim ortamları yapılandırılırken bireylerde doğru bir bilimin doğası algısı oluşturabilmek için her derste ya da etkinlikte bütün bilimin doğası boyutlarının sunulması gerekli değildir. Bunun yerine, dersi tanımlayan birkaç bilimin doğası boyutuna odaklanmak daha iyidir (Lederman ve Lederman, 2004). Diğer yandan fen öğretim ortamlarını yapılandırırken bireylere etkili bilimin doğası yaşanmışlıkları sunma, bireylerde bilimin doğası algısını doğru bir biçimde oluşturma; yapılandırmacı yaklaşımın bir gerekliliği olarak ancak öğrencilerin ön kavramlarından haberdar olma ile sağlanabilir. Bu araştırmanın amacı çizimler

ve görüşmelerle lise öğrencilerinin bilim insanı ve bilimin işleyişi hakkındaki imajlarını (zihinsel resimlerini) belirlemek ve bu imajlar yardımıyla bilimin doğasına ait mitlerini açığa çıkarmaktır.

Literatürde bilim insanı imajı ile ilgili birçok araştırma mevcutken (Ağgöl Yalçın, 2012; Akcay, 2011; Barman, 1999; Buldu, 2007; Camcı - Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Çermik, 2013; Demirbaş, 2009; Huber ve Burton, 1995; Jones, Howe ve Rua, 2000; Kara ve Akarsu, 2013; Kaya ve diğerleri, 2013; Koren ve Bar, 2009; Meis ve diğerleri, 1993; Monhardt, 2003; Nuhoğlu ve Afacan, 2011; Özsoy ve Ahi, 2014; Rahm ve Charbonneau, 1997; Steinke ve diğerleri, 2007; Türkmen, 2008); bu araştırma bilimin işleyişinin yanı sıra öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğasına ait mitleri de açığa çıkarmayı amaçlaması bakımından literatürden farklılaşmaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma nitel araştırma modeli olarak tanımlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 39).

Araştırmada lise öğrencilerinin bilim insanı ve bilimin işleyişi hakkındaki imajları ve bilimin doğasına ait mitleri nitel modelde hazırlanmış bir araştırma süreci takip edilerek ortaya konulmuştur.

Nitel araştırma sürecinde durum çalışması; öznel, karmaşık ve işlevsel bir durumun hikâyesini anlama amacıyla derinlemesine araştırılmasıdır (Stake, 1995, ss.1-2). Burada durum çalışmasının vurgusu araştırmanın derinlemesine ayrıntılandırılması odaklıdır. Durum çalışmasının bir başka tanımı da bir durumun kendi sınırları içinde bütüncül olarak analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 79).

Daha yalın bir ifadeyle durum çalışması bir olayın yoğun bir biçimde çalışılmasıdır (Glesne, 2012, s. 30). Bu araştırmada da öğrencilerin bilimin işleyişine dair algıları ve sahip oldukları bilimin doğası mitleri nitel araştırma sürecinde durum çalışması ile ortaya konulmuştur.

Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcıları Ankara'da bir ortaöğretim kurumunda 2013 - 2014 öğretim yılında öğrenim görmekte olan, 50 dokuzuncu sınıf öğrencisidir.

Biz oradayken, orada olan katılımcılar, yani tesadüfi veri kaynakları, en iyi veri kaynakları değildir (Stake, 1995, s. 56). Dolayısıyla katılımcıların belirlenmesinde derinlemesine çalışılan durumu en iyi temsil edebilme esas alınmıştır.

Katılımcılar ortaöğretim kurumunun dokuz farklı dokuzuncu sınıfta öğrenim gören 34 kız ve 16 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların dokuzuncu sınıf olarak belirlenmesindeki sebep öğretim yılının başında Kimya Bilimi ünitesi konularını işlemiş olmalarıdır.

Katılımcıların dokuz farklı şubeden seçilmesindeki sebep ise çevresel üçgenlemedir. Çevresel üçgenlemede, çalışmayla alakalı yer / zaman / diğer faktörler çeşitlendirilir (Guion, 2002). Bu araştırmada yer ve zaman çeşitlemesi için dokuz farklı sınıfla, farklı yerlerde (sınıf / okul bahçesi / okul kantini) ve farklı zamanlarda çalışılmıştır.

Katılımcı grubun küçük tutulmasındaki amaç katılımcı gruptaki bütün öğrencilerle gönüllülük esas alınarak yarı yapılandırılmış görüşmelerin yürütülmesidir.

Veri Toplama Araçları

Nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasının veri toplama sürecinde araştırmacı, katılımcıların zihinlerini beklenmedik ipuçlarına açık olacak biçimde organize edebilmelidir (Stake, 1995, s. 68). Bu amaçla bu araştırmada, lise öğrencilerinin bilim insanı ve bilimin işleyişi hakkındaki imajlarını belirleme ve bilimin doğasına ait mitlerini açığa çıkarma amacıyla bir çalışma yaprağı tasarlanmıştır. Çalışma yaprağında öğrenciden önce zihnindeki bilim insanını ve bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığını çizmesi, ardından da çizimini açıklaması istenmiştir. Tasarlanan çalışma yaprağı Şekil 1’de gösterilmiştir.

Öğrenci Kodu:

Zihninizdeki bilim insanına ve bilimin işleyişine dair resmi çiziniz.

Çiziminizi açıklayınız.

.....

.....

.....

Şekil 1. Çalışma Yaprağı

Ayrıca araştırmanın ikinci aşaması için çalışma yapraklarındaki öğrenci çizimlerinin analizi sonucu belirlenen bilimin doğasına ait mitlerin derinlemesine araştırılması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formları tasarlanmıştır.

Yarı yapılandırılmış çalışma formlarındaki sorular öğrencide çalışma yaprağının analizi sonunda tespit edilen bilimin doğası mitini derinlemesine araştırmaya olanak verecek biçimde her öğrenciye özgü ve esnek olarak yapılandırılmıştır. Örneğin aşağıda sunulan örnekte, çalışma yaprağının analizi sonunda öğrencide ‘Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.’ bilimin doğası miti saptanmış ve bu mitin derinlemesine araştırılması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeye

Araştırmacı: Bilim insanı tek başına mı yoksa ekiple mi çalışır?
sorusuyla başlanmıştır.

Ö4 Kodlu Öğrenci: Bence tek başına.
şeklinde cevap vermiştir.

Araştırmacı: Neden?
sorusunu sormuştur ki bu soru yarı yapılandırılmış görüşme sürecinde öğrencinin cevabına göre şekillenen bir sorudur.

*Ö4 Kodlu Öğrenci: Ya, (bilim insanı tek başına çalıştığı zaman)
daha sağlıklı düşündür.*

Veri toplama araçlarının içerik geçerliği alan eğitiminde uzman iki fen eğitimcisi tarafından kontrol edilerek, güvenilirliği ise alan eğitiminde uzman aynı iki fen eğitimcisinin verileri kodlama ve kategorilere yerleştirmeleri arasındaki %100 tutarlılık ile sağlanmıştır.

Veri Toplama Süreci

Öğrencilerin bilim insanı ve bilimin işleyişi hakkındaki imajlarını belirlemek amacıyla kullanılan çalışma yaprağı farklı dokuz sınıfta öğrenim gören öğrencilerden gönüllü 50 öğrenciye 40 dakika süreyle uygulanmıştır.

Çalışma yapraklarındaki bilimin doğasına ait mitler çözümlendikten sonra bütün katılımcılarla gönüllülük esasına dayalı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak 10-15 dakika süreyle görüşmeler yapılmıştır. Bütün görüşmeler bir hafta süreyle tamamlanmıştır. Öğrencilerin isteği doğrultusunda ses kayıt cihazı yerine görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme formlarına kaydedilmiştir. Örnek bir kayıt belgesinden bir bölüm aşağıda sunulmuştur.

Araştırmacı: Bilimsel bilgiye nasıl elde edilir?

Ö3 Kodlu Öğrenci: Deneyle, araştırarak.

Araştırmacı: Başka?

Ö3 Kodlu Öğrenci: Gözlem yaparak.

Çalışma yaprağının analizi sonunda öğrencide ‘Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.’ bilimin doğası miti saptanmış ve bu mitin derinlemesine araştırılması amacıyla yürütülen yarı yapılandırılmış görüşmede öğrencinin bu mite sahip olmadığı görülmüştür.

Verilerin Analizi

İçerik analizi, çok çeşitli söylemlere uygulanan birtakım metodolojik araç ve tekniklerin bütünü olarak tanımlanabilir. Bu araç ve teknikler, her şeyden önce kontrollü bir yorum çabası olarak ve genelde tümdengelimle dayalı bir 'okuma' aracı olarak nitelendirilebilirler (Bilgin, 2006, s. 1).

Araştırmada verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analizin içerik analizinden farkı; betimsel analizde bilgi literatür destekli hazır kategoriler halinde yordandırırken, içerik analizinde bilgi anlamlı en küçük birimlerin yani kodların kategorileştirilmesiyle yordanmaktadır.

Çalışma yapraklarından elde edilen bilim insanı ve bilimin işleyişine ait verilerin analizinde içerik analizi kullanılmış; kodlar ve kategoriler oluşturularak frekanslar belirlenmiştir. Çalışma yaprakları için; kategorilerin bütün kodları kapsama durumu; yani tersten içerik analizi de yapılmıştır. (Erickson, 2004).

Çalışma yapraklarından elde edilen ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle derinlemesine araştırılan; öğrencilerin sahip olduğu bilimin doğasına ait mitlerin çözümlenmesi için betimsel analiz kullanılmış, literatürdeki bilimin doğasına ait mitler (Lederman ve Lederman, 2004; McComas, 1998) hazır kategori olarak kullanılarak frekanslar belirlenmiştir.

Literatürdeki bilimin doğasına ait mitler Tablo 1'de sunulmuştur. Literatürdeki bilimin doğasına ait mitlerin Tablo 1'de sunulma amacı; betimsel analizde kullanılacak hazır kategorilerin literatür destekli olarak önceden yapılandırılmasıdır.

Tablo 1. *Hazır Kategori Olarak Kullanılan Literatürdeki Bilimin Doğası Mitleri (Lederman ve Lederman, 2004; McComas, 1998)*

Bilimin Doğası Mitleri
1.Bilimsel bilgi deneyseldir.
2.Genel ve evrensel bir bilimsel metot vardır.
3.Bilimsel bilgi kesindir, değişmez.
4.Teoriler kanunlara dönüşür.
5.Bilimsel bilgi nesnedir, Bilim insanının özgeçmişinden, ön kavramlarından, önyargılarından etkilenmez.
6.Bilimsel bilgi insan hayal gücü ve yaratıcılığını içermez.
7.Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel olaylardan etkilenmez.
8.Gözlem ve çıkarım aynı şeydir.
9.Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.

Araştırmanın Etiği

Araştırma öncesinde katılımcılara araştırmanın neden yapıldığına dair ve de araştırma süreci hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Katılımcılara etik haklarının korunacağı söylenmiştir; okul ve öğrenci isimlerinin kullanılmayacağı, öğrenci

isimleri yerine öğrenci kodlarının kullanılacağı anlatılmıştır. Katılımcılara araştırma sırasında istedikleri an araştırmadan çekilebilecekleri de söylenmiştir.

Ayrıca araştırmanın bitiminde de; araştırma sürecinde akademik ya da psikolojik bir zarar görmediklerine dair ve araştırmadan elde edilen verilerin kullanımına dair katılımcılardan onay alınmıştır.

BULGULAR

Verilerinin analizi sonucu elde edilen bulgular:

- Öğrencilerin bilim insanı ve bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığına dair imajları ve
- Öğrencilerin bilimin doğası mitleri başlıklarıyla verilmiştir.

Öğrencilerin Bilim İnsanı ve Bilim İnsanının Bilimsel Bilgiye Nasıl Ulaştığına Dair İmajları

Çalışma yaprağında “Zihninizdeki bilim insanını ve bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığını çiziniz.” şeklinde öğrenciden önce çizim yapması ardından da çizimini açıklaması istenmiştir.

Çalışma yapraklarından elde edilen verilerin çözümlenmesiyle ulaşılan kodlar ve kodlara ait frekanslar ile kodlardan elde edilen kategoriler Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’de frekans f harfi ile gösterilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Bilim İnsanı ve Bilim İnsanının Bilimsel Bilgiye Nasıl Ulaştığına Dair İmajları

Kategoriler	Kodlar	f
Bilim İnsanı Cinsiyeti	Erkek	37
	Kadın	9
	Kadın ve/veya Erkek	4
Bilim İnsanı Araştırma Alanları	Kimya	44
	Biyoloji	7
	Fizik	3
Bilim İnsanı Özellikleri	Gözlüklü	28
	Dağınık Saçlı	24
	Önlüklü	12
	Koruyucu Gözlüklü	9
	Eldivenli	5
	Saçları Dökülmüş	4
	Bilgili	3
	Buluş Yapan	3
	Çılgın	3
	Zeki	3
Ağızlıklılı	2	
Einstein benzetmesi	2	

	İksir Hazırlayan	2
	Azimli	1
	İleri Görüşlü	1
	Sabırlı	1
	Yorgun	1
Bilim İnsanı	Laboratuvar	45
Çalışma Yeri	Doğa	1
	Laboratuvar Tezgâhı	33
	Laboratuvar Güvenlik İşaretleri	32
	Balon joje	22
	Dolap, raf	22
	Erlen	20
	Deney Tüpü	14
	Beher	11
	Kimyanın Sembolik Dili	10
	Cam Şişe	6
	Tüplük	6
Bilim İnsanın Kullandığı	Kâğıt	4
Malzemeler, Eşyalar, Canlılar ve Dil	Kitap	4
	Mezür	4
	Hayvan	3
	Basit Makine	2
	Bitki	2
	Üç Ayak	2
	İspirto Ocağı	2
	Büyüteç	1
	Deney Raporu	1
	Kimyasal Madde	1
	Periyodik Sistem	1
	Şırınga	1

*Bir öğrenci çiziminin bir kategoriye dair birden fazla kod içermesi sebebiyle tabloda her bir kategoriye ait toplam frekans vermek istatistiksel olarak anlamlı değildir ve verilmemiştir.

*Öğrencilere bilimsel araştırmalarda canlılarla çalışmanın etik kuralları öğretim süreçlerinde muhakkak anlatılmalıdır.

Tablo 2’de gösterilen bulguların güçlendirilmesi amacıyla öğrenci çalışma yapraklarından alıntılar Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4’te sunulmuştur.



Şekil 2. Ö8 Kodlu Öğrencinin Bilim İnsanı ve Bilim İnsanın Bilimsel Bilgiye Nasıl Ulaştığına Dair Çizimi

Ö8 kodlu öğrencinin çizimi; bilim insanının cinsiyetinin kadın, araştırma alanının kimya, özelliklerinin koruyucu gözlüklü ve önlüklü, çalışma yerinin laboratuvar, kullandığı malzemelerin deney tüpü, tüplük, erlen ve cam şişe, kullandığı eşyanın raf olduğu ve laboratuvar güvenlik işaretlerini kullandığı kodlarını kapsamaktadır.

Ö8 kodlu öğrencinin çalışma yaprağı ve yarı yapılandırılmış görüşme formu analiz edildiğinde öğrencide 'Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.' bilimin doğası miti tespit edilmiştir.



Şekil 3. Ö45 Kodlu Öğrencinin Bilim İnsanı ve Bilim İnsanın Bilimsel Bilgiye Nasıl Ulaştığına Dair Çizimi

Ö45 kodlu öğrencinin çizimi; bilim insanının cinsiyetinin erkek, araştırma alanının fizik ve kimya, özelliklerinin gözlüklü, önlüklü ve saçları dökülmüş, çalışma yerinin laboratuvar, kullandığı malzemelerin deney tüpü, tüplük, balon joje, kimyasal ve basit makine, kullandığı eşyanın raf olduğu ve laboratuvar güvenlik işaretlerini kullandığı kodlarını kapsamaktadır.

Ö45 kodlu öğrencinin çalışma yaprağı ve yarı yapılandırılmış görüşme formu analiz edildiğinde öğrencide ‘Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.’ bilimin doğası miti tespit edilmiştir.



Şekil 4. Ö9 Kodlu Öğrencinin Bilim İnsanı ve Bilim İnsanın Bilimsel Bilgiye Nasıl Ulaştığına Dair Çizimi

Ö9 kodlu öğrencinin çizimi; bilim insanının cinsiyetinin kadın, araştırma alanının kimya, özelliklerinin koruyucu gözlüklü, çalışma yerinin laboratuvar, kullandığı malzemelerin deney tüpü, tüplük, erlen, kullandığı eşyanın laboratuvar tezgâhı olduğu ve laboratuvar güvenlik işaretlerini kullandığı kodlarını kapsamaktadır.

Ö9 kodlu öğrencinin çalışma yaprağı ve yarı yapılandırılmış görüşme formu analiz edildiğinde öğrencide ‘Bilimsel bilgi deneyseldir.’ ‘Bilimsel bilgineseldir, bilim insanının özgeçmişinden, ön kavramlarından, önyargılarından etkilenmez.’ ‘Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.’ bilimin doğası mitleri tespit edilmiştir.

Değerlendirme kriteri olarak $f > 20$ alınmıştır. Bir başka ifadeyle toplam katılımcı sayısının beşte ikisi alt frekans değer olarak araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Bu çerçevede Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanının erkek (f:37), gözlüklü (f:28), dağınık saçlı (f:24) olduğu; bilimsel

bilgiye ulaşmada araştırma alanının kimya (f:44) olduğu ve iç mekânda, laboratuarda çalıştığı (f:45) görülmektedir.

Ayrıca öğrencilerinin zihinlerindeki bilim insanı; bilimsel bilgiye ulaşırken laboratuarda (f:45) çalışmakta ve balon joje (f:22), laboratuvar tezgâhı (f:33), dolap - raf (f:22) ile laboratuvar güvenlik işaretlerini (f:32) kullanmaktadır.

Öğrencilerin Bilimin Doğası Mitleri

Çalışma yapırlarından elde edilen verilerin çözümlenmesiyle ulaşılan ve bütün katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmelerle derinlemesine araştırılan; öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğasına ait mitler ve frekanslar Tablo 3'te verilmiştir. Mitler hazır kategori şeklinde literatürden alınmıştır (Lederman ve Lederman, 2004; McComas, 1998).

Tablo 3. Öğrencilerin Bilim Doğası Mitleri

Mitler	f
Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.	31
Bilimsel bilgi deneyseldir.	21
Bilimsel bilgi kesindir, değişmez.	8
Bilimsel bilgi nesnelidir; bilim insanının öz geçmişinden, ön kavramlarından, önyargılarından etkilenmez.	8
Teoriler kanunlara dönüşür.	4
Bilimsel bilgi insan hayal gücü ve yaratıcılığını içermez.	2
Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel olaylardan etkilenmez.	1

Tablo 3'te gösterilen bulguların güçlendirilmesi amacıyla öğrenci yarı yapılandırılmış görüşme formlarından alıntılar aşağıda sunulmaktadır:

.....Araştırmacı: *Bilimsel bilgiye nasıl ulaşılır?*

Ö6 Kodlu Öğrenci: *Zaten cevabını verdim.*

(Öğrenci, çizimini ve açıklamasını kastediyor.)

Deneylerle...

Araştırmacı: *Başka?*

Ö6 Kodlu Öğrenci: *Yok.....*

..... Araştırmacı: *Bilimsel bilgi değişir mi?*

Çizimini açıklarken "Teori değişir, kanun değişmez." demişsin.

Ö5 Kodlu Öğrenci: *Bilimsel bilgi kesindir, değişmez.*

Teori, kanun değişmez.

.....Araştırmacı: *Bilim tek başına mı yoksa ekiple mi yapılan bir uğraştır?*

Ö11 Kodlu Öğrenci: *Tek başına yapılır.*

Araştırmacı: *Neden?*

Ö11 Kodlu Öğrenci: *Hayalimdeki öyle, ekiple olmaz.*

Araştırmacı: Ekiple çalışma bilimsel bilginin doğruluğu için önemli midir sence?

Ö11 Kodlu Öğrenci: Hayır, tek başına daha doğru bilimsel bilgi yapılandırılacağını düşünüyorum.

Değerlendirme kriteri olarak $f > 20$ alınarak Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin en çok

- bilimsel bilginin deneysel olduğuna dair (f:21) ve
- bilimin tek başına yapılan bir uğraş olduğuna dair (f:31) bilimin doğası mitlerine sahip olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Lise öğrencilerinin bilim insanı ve bilimin işleyişine dair imajlarının ortaya konduğu bu çalışmada aynı zamanda öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğasına ait mitler de açığa çıkarılmıştır. Araştırmanın sonucunda ulaşılan öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanının erkek olması durumu (f:37), Tükmen'in (2008), 287 katılımcı ile yürüttüğü ve Akcay'ın (2011), 359 katılımcı ile yürüttüğü araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Benzer olarak Ağgül Yalçın (2012), Buldu (2007), Çermik (2013), Demirbaş (2009), Kara ve Akarsu (2013), Monhardt (2003), Nuhoğlu ve Afacan (2011) ve Özsoy ve Ahi (2014) de araştırmalarında öğrencilerinin bilim insanı cinsiyet algısının erkek olduğuna dair bir sonuca ulaşımlardır. Bir başka çalışmada da öğrencilerin bilim insanı algısının kültüre bağlı olmadığı bulunmuştur (Koren ve Bar, 2009). Literatürde 'bilim adamı' terimi yerine 'bilim insanı' terimini yeni anlamlandırdığımız içinde bulunduğumuz yüzyılda, benzer biçimde öğrencilerin zihinlerindeki erkek bilim insanı imajını da bilimin cinsiyet faktörüne bağlı olmaksızın yapılabildiğine dair bir imajla yer değiştirebilmek için kız ve erkek öğrencilerin işbirlikli bir süreçte bilimsel bilgiye ulaştıkları bilimin doğası etkinliklerini ara ara öğretim süreçlerine entegre etmek gerekmektedir. Steinke ve diğerlerinin (2007) araştırmalarında medyanın öğrencilerin bilim insanı cinsiyeti imajına etki ettiğini söylemişlerdir. Literatürdeki bu araştırma dayanak noktası alınarak öğrencilere bilimin cinsiyet faktörüne bağlı olmaksızın yapılabildiğine dair bir imaj edindirebilmek için bilimde cinsiyet eşitliği ve işbirlikli çalışma konulu kamu spotlarının yayımlanması da bu çalışmanın bir başka önerisi olarak sunulabilir. Bu sayede Jones, Howe ve Rua'nın (2000) araştırmalarında belirttiği öğrencilerin 'bilimin erkeklere göre olduğu' önyargısının da önüne geçilmiş olur.

Bu çalışmadaki öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanının gözlüklü (f:28) ve dağınık saçlı (f:24) olması sonucu Barman'ın (1999), Çermik'in (2013), Demirbaş'ın (2009), Korkmaz ve Kavak'ın (2010) ve Özsoy ve Ahi'nin (2014) araştırmalarıyla örtüşmektedir. Bu sonuç da öğrencilerin işbirlikli bir süreçte bilimsel bilgiye ulaştıkları bilimin doğası etkinliklerini ara ara öğretim süreçlerine entegre etmek gerektiğinin bir başka dayanak noktasıdır. Bu öneri; Mbajjorgu ve Iloputaife'in (2001) ve Thomas ve Hairston'ın (2003) yapılandırıcı yaklaşımı, Huber ve Burton'un (1995) probleme dayalı

öğrenmeyi öğrencilerin zihinlerinde modern bilim insanı imajı oluşturmada bir yol olarak gösterdikleri araştırmalarıyla desteklenebilir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanının bilim yaparken laboratuarda çalıştığı (f:45), daha yalın bir ifadeyle bilimin laboratuarda yapıldığı imajı Akcay'ın (2011), Camcı - Erdoğan'ın (2013), Chambers'ın (1983), Demirbaş'ın (2009) ve Özsoy ve Ahi'nin (2014) araştırmalarında da öne çıkan bir sonuçtur. Benzer olarak Meis ve diğerlerinin (1993) ve Kohen ve Bar'ın (2009) araştırmalarında da farklı kültürlerdeki öğrenci çizimlerinin de laboratuvar ortamını resmettiği görülmektedir. Öğrencilerin zihinlerindeki bilimin sadece iç mekânda; laboratuvarda yapılabileceği ön yargısını yıkmak için öğretim süreçlerine öğrencilerin okul dışı öğretim ortamlarında bilimsel araştırmalar yürütebildikleri süreçleri entegre edilebilir. Daha yalın bir öneri olarak okul bahçesinde astronomi temelli etkinlikler fen öğretim süreçlerine dâhil edilebilir. Böylece bu araştırma sonucunda ulaşılan bilim insanının araştırma alanın kimya olduğu (f:44) imajıyla da mücadele edilmiş olur.

Öğrencilerin zihinlerinde modern bilim insanı imajının olmamasının yanı sıra; bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığına dair imajları yani bilimin işleyişi imajları da istenenin aksine yetersizdir. Öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanı bilimsel bilgiye ulaşırken laboratuvarda çalışmakta ve balon joje, laboratuvar tezgâhı, dolap - raf ile laboratuvar güvenlik işaretlerini kullanmaktadır. Bu durum, öğrencilerin bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığına dair imajlarının yetersiz olması durumu, Huber ve Burton (1995), Çermik (2013), Demirbaş (2009), Korkmaz ve Kavak (2010), Meis ve diğerleri (1993), Nuhuğlu ve Afacan (2011), Özsoy ve Ahi (2014), Thomas ve Hairston'un (2003) araştırmalarıyla örtüşmektedir. Lirteratürdeki bu araştırmalarda da çoğunlukla bilimsel bilgiye ulaşma deneysellikle sınırlı kalmaktadır.

Finson (2002) araştırmasında öğrencilerin bilim insanı imajlarına dair son 50 sene içerisinde yapılan araştırmaları derlemiş ve araştırmasının sonucunda öğrencilerin bilim insanı algısının altında yatan varsayım ve kökenlerin ilerki araştırmalarda araştırılmasını önermiştir. Bu araştırmada da, öğrencilerin bilim insanı ve bilimin işleyişine dair imajlarının yanı sıra öğrencilerin bilimin doğasına dair sahip oldukları mitler de ortaya konmuştur. Çalışma yapılarından elde edilen verilerin çözümlenmesiyle ulaşılan, öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğası mitleri derinlemesine araştırılmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğası mitlerini derinlemesine araştırabilmek amacıyla bütün katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütebilmek için küçük bir katılımcı grubu (N:50) ile çalışılmıştır. Öğrencilerin bilimin tek başına yapılan bir uğraş olduğuna dair (f:31) ve bilimsel bilginin deneysel olduğuna dair (f:21) bilimin doğası mitlerine sahip olduğu bulunmuştur.

Araştırma sonunda öğrencilerin

- klişeleşmiş - geleneksel bilim insanı imajına sahip olmaları,

- bilim insanının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığına dair imajlarının yetersiz olması,
- bilimin doğası mitlerine sahip olmaları sonuçları

literatürde öğrencilerin bilimin doğası algısına sahip olacakları fen öğretim ortamlarının yapılandırılması gerekliliği araştırmalarıyla da (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Lederman, 1992; Lederman ve Lederman, 2004) örtüşmektedir. Ayrıca benzer araştırmanın öğrencilerle değil öğretmen adaylarıyla yürütülmesi durumunda bile öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarının yetersiz olduğu, öğrencilerininkine benzediği bulunmuştur (Rahm ve Charbonneau, 1997). Bu durum öğrencilerin doğru bir bilimin doğası algısına sahip olacakları fen öğretim ortamlarının yapılandırılması gerekliliğinin bir başka dayanak noktasıdır.

Araştırma sonuçlarından:

Öğrencilerin bilimin doğası algısına sahip olacakları fen öğretim ortamlarının yapılandırılması gerekliliğinin (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Lederman, 1992; Lederman ve Lederman, 2004) yanı sıra;

bilimin doğasının bütün yönlerinin her derste ya da aktivitede sunulmasından ziyade öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğası mitlerinden haberdar olunarak dersi en iyi tanımlayan ve bu mitlerin bilimin doğası boyutlarıyla değiştirilebileceği birkaç yöne odaklanılarak fen öğretim ortamları tasarlanabileceği (Lederman ve Lederman, 2004) araştırma önerisi olarak sunulabilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417-436.
- Ağgül Yalçın, F. (2012). Öğretmen adaylarının bilim insanı imajlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *İlköğretim Online* 11(3), 611-628.
- Akcay, B. (2011). Turkish elementary and secondary students' views about science and scientist. *Asia- Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1-11.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Atasoy, B. (2004). *Temel kimya kavramları*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Barman, C. R. (1999). Students' views about scientists and school science: Engaging K-8 teachers in a national study. *Journal of Science Teacher Education*, 10(1), 43-54.
- Bilgin, N. (2006). *Sosyal bilimlerde içerik analizi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Buldu, M. (2007). Young children's perceptions of scientists: a preliminary study. *Educational Research*, 48(1), 121-132.
- Camcı Erdoğan, S. (2013). Üstün zekalı kızların bilime yönelik tutumları ve bilim insanı imajları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 125-142.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw - a - scientist 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.

- 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.
- Erickson, E. (2004). Demystifying data construction and analysis. *Anthropology and Education*, 35(4), 486-493.
- 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), 335-345.
- Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş*. A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu (Ed.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Huber, R. A., & Burton, G. M. (1995). What do students think scientists look like? *School Science and Mathematics*, 95(7), 371-376.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84, 180-192.
- Kara, B. ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajlarının belirlenmesi. *Journal of European Education*, 3(1), 8-15.
- Kaya, V. H., Afacan, Ö., Polat, D. ve Urtekin, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanı ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşleri (Kırşehir ili örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 305-325.
- Koren, P., & Bar, V. (2009). Perception of the image of scientist by Israeli student teachers from two distinct communities in Israel: Arabs and Jews. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(4), 347-356.
- Korkmaz, H. ve Kavak, G. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilime ve bilim insanına yönelik imajları. *İlköğretim Online* 9(3), 1055-1079.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28(2), 221-237.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2004). Revising instruction to teach nature of science. Retrieved February 1, 2014, from <http://www.middleschool.mysdnc.org>.
- McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. Retrieved October 28, 2014, from <http://coehp.uark.edu/pase/TheMythsOfScience.pdf>.
- Meis, L., Machado, R. C., Lustosa, P., Soares, V., Caldeira, M. T., & Fonseca, L. (1993). The stereotyped image of the scientist among students of different countries: Evoking the alchemist? *Biochemical Education* 21(2), 75-81.
- Mbajjorgu, N. M., & Iloputaife, E. C. (2001). Combating stereotypes of the scientist among pre-service science teachers in Nigeria. *Research in Science & Technological Education*, 19(1), 55-67.
- Monhardt, R. M. (2003). The image of the scientist through the eyes of Navajo children. *Journal of American Indian Education*, 42(3), 25-39.
- Nuhoğlu, H. ve Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 279-298.
- Ozsoy, S. ve Ahi, B. (2014). Images of scientists through the eyes of the children. *Necatibey Faculty of Education*, 8(1), 204-230.
- Özmen, H. (2005). Kimya öğretiminde yanlış kavramlar: Bir literatür araştırması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt: 3, Sayı: 1.
- Rahm, J., & Charbonneau, P. (1997). Probing stereotypes through students' drawings of scientists. *American Journal of Physics*, 65(8), 774-778.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. California: Sage Publications.
- Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman - Thomas, A., Williams, Y., Evergreen, S. H., & Kuchibhotla, S. (2007). Assessing media influences on

- middle school - aged children's perceptions of women in science using draw - a scientist - test (DAST). *Science Communication*, 29(1), 35-64.
- Thomas, J. A., & Hairston, R. V. (2003). Adolescent students' images of an environmental scientist: An opportunity for constructivist teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 7(4), 1-25.
- Türkmen, T. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

SUMMARY

Introduction

Nowadays, one of the most important issues for all countries is to bring up individuals who gained scientific literacy (Koseoglu, Tumay and Budak, 2008). For bringing up these individuals, constructing science teaching environments which helps students to gain nature of science knowledge is important (Abd-El-Khalick, Bell and Lederman, 1998; Lederman, 1992; Lederman and Lederman, 2004).

When constructing these science teaching environments, one needs to integrate nature of science aspects into teaching activities. For being able to do this, one must know students' nature of science myths. So the purpose of this research is to determine students' scientist images and their nature of science images and to research their nature of science myths through these images.

Method

In this research qualitative design was used. The research was conducted with 50 ninth grade students educating in a high school in Ankara in 2013-2014 educational year.

Worksheets and semi-structured interview forms were used as data collecting devices. The worksheets made students draw a scientist with his / her way of getting scientific knowledge and then explain their drawings. The semi-structured interview forms made students explain the nature of science myths that gained from their drawings.

For research's data collecting devices' validity, triangulation of researchers' checks of data collecting devices were used and for research's data collecting devices' reliability, triangulation of researchers' coding and categorizing were used. Also for research's convincingness the research process was described in detail.

The application of the worksheets lasted forty minutes. The worksheets were applied to 50 ninth grade students at the same time. The semi-structured interview forms were applied to all of the same 50 ninth grade students. The interviews lasted 10 - 15 minutes for each of the students and the students who attended all the application were willing. The interviews completed in one week. Because of the students' wishes, voice record couldn't be used. Instead of this, notes were taken on the semi-structured interview forms.

Descriptive analysis and content analysis were used for data analysis. For content analysis, the drawings were coded, the codes were revised and the categories constructed. Frequencies were determined for each code. It was checked whether the categories contains all the codes or not (Erickson, 2004). For descriptive analysis the nature of science myths in literature were used as

categories. The nature of science myths gathered from the worksheets were searched through semi-structured interviews.

For the ethics of the research, the research's purpose and process was told to students in detail. It was also told that they could give up the process whenever they wanted and after the research students signed for making clear that the research hadn't caused any academic or psychological damage.

Findings (Results)

At the end of the research it was found that the scientist in students' images is male (f:37), uses eye glasses (f:28), has untidy hair (f:24). For scientist's way of getting scientific knowledge, it was found that the scientist's research field is chemistry (f:44), the scientist works at laboratory (f:45), needs balloon (f:22), desk (f:33) and cupboard (f:22) and uses laboratory safety signs (f:32).

A variety of nature of science myths were found at the end of the research such as 'Scientific knowledge is absolute (f:8).'

'Theories become laws (f:4).'

'Scientific knowledge is objective (f:8).'

'Science is procedural more than creative. (f:2).'

'Scientific knowledge isn't socially and culturally embedded (f:1).'

But the categories which had big frequencies were as 'Scientific knowledge is experimental (f:21).'

and 'Science isn't socially embedded (f:31).'

Conclusion and Discussion

As a conclusion it can be said that students had stereotypical scientist images like the literature (Aggul Yalcın, 2012; Akcay, 2011; Barman, 1999; Buldu, 2007; Camcı - Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Cermik, 2013; Demirbas, 2009; Huber and Burton, 1995; Jones, Howe and Rua, 2000; Kara and Akarsu, 2013; Koren and Bar, 2009; Meis et al, 1993; Monhardt, 2003; Nuhoglu and Afacan, 2011; Ozsoy and Ahı, 2014; Rahm and Charbonneau, 1997; Steinke et al, 2007; Turkmen, 2008).

By the use of students' images of scientist's way of getting scientific knowledge, it can be said that their nature of science images were insufficient like the literature (Huber and Burton,1995; Cermik, 2013; Demirbas, 2009; Korkmaz and Kavak, 2010; Meis et al, 1993; Nuhoglu and Afacan, 2011; Ozsoy and Ahı, 2014; Thomas and Hairston, 2003).

And in addition to that a variety of nature of science myths were found as 'Scientific knowledge is experimental.' or 'Science isn't socially embedded.'

From this research it can be suggested that students' previously determined nature of science images and myths must be considered before constructing science teaching activities for bringing up individuals who gained scientific literacy by the help of nature of science understanding.