

Turgut, H., Öztürk, N. ve Eş, H. (2017). Üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve bilim insanı algısı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 423-440.

Geliş Tarihi: 01/07/2016

Kabul Tarihi: 10/02/2017

ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLERİN BİLİM ve BİLİM İNSANI ALGISI

Halil TURGUT*
Nurhan ÖZTÜRK**
Hüseyin EŞ***

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, üstün zekâlı öğrencilerin genel anlamda bilim ve bilim insanı ile ilgili algılarının incelenmesidir. Nitel metodolojinin esas alındığı araştırmanın çalışma grubunda Sinop ili Bilim Sanat Merkezi'nde üstün zekâlı bireyler nitelemesiyle eğitim almakta olan 24 (12 kız, 12 erkek) ortaokul öğrencisi yer almıştır. Araştırmanın veri kaynağını araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve altı açık uçlu sorudan oluşmuş Bilim Algısı Formu (BAF) oluşturmuştur. Odağında öğrencilerin zihinlerindeki bilim ve bilim insanı algılarının yer aldığı BAF'ta yer alan sorulara verilen yazılı cevaplar içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmada elde edilen bulgular, öğrencilerin bilimi okul bilimi (school science) algısıyla öğrenilmesi gereken bir bilgi birikimi olarak tanımladıklarını, bilimsel bilginin üretilme sürecinde bilimi tanımlarken ortaya koydukları argümanlarla tutarlı biçimde süreçten ziyade ürüne odaklandıklarını ve deneysel kanıtlamaya vurgu yaptıklarını göstermiştir. Öğrencilerin deneysel kanıtlama vurguları, bilim insanı çizimlerinde de laboratuvar ortamı ve önlük temalarıyla kendisini hissettirmiştir. Öğrencilerin bilim insanı algılarında öne çıkan diğer motifler ise gözlük ve dağınık bir dış görünüş olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bilim algısı, bilim insanı imajı, üstün zekâlı öğrenciler

GIFTED STUDENTS' PERCEPTION OF SCIENCE AND SCIENTIST

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the perceptions of gifted students with regard to science and scientists. The research was qualitative in nature and participants were 24 (12 female, 12 male) gifted middle school students who have training at Sinop Science and Art Center. The data source of the study was the Perception of Science Form (PSF) comprising six open ended questions that was developed by the researchers. The responses given to the questions of PSF focusing on perceptions of students with regard to science and scientists were examined by content analysis technique. The findings of the study revealed that students perceive science as an accumulation of knowledge that must be learned with a notion of school science. They emphasized empirical confirmation in the context of knowledge production and focused on the products of science rather than the process, consistently with their behavior in defining science. The empirical confirmation stresses of the students were also perceived in their drawings of scientist in the form of lab environments and lab coats. The other patterns observed in the perceptions of students with regard to scientists were glasses and facial growth of hair.¹

Keywords: Perception of science, image of scientist, gifted students

* Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi anabilim Dalı, halilturgut@sinop.edu.tr

** Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi anabilim Dalı, nurhanozturk@sinop.edu.tr

*** Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi anabilim Dalı, huseyines@sinop.edu.tr

1.GİRİŞ

Bilgiye ulaşabilme, bilgiyi analiz edebilme ve bilim ile teknolojideki gelişmeleri takip ederek günlük yaşamda kullanabilme modern toplum bireyleri için vazgeçilmez beceriler arasında yer almaktadır (Kara ve Akarsu, 2013). Son yılların eğitim reform hareketlerinin birçoğunda yalnızca mühendisler ve bilim insanları için değil aynı zamanda tüm toplum için de gerekli olduğu öne sürülen bu tür becerilere özellikle bilimsel okuryazarlık kavramı altında yer verildiği görülmektedir (Turgut, 2007). Bilimsel okuryazar bireyler, genel olarak çevreleriyle etkileşim halindeyken bilimsel kavramların farkında olup bilimin esaslarını kullanabilen ve bilimsel bilginin doğası hakkında bilgi sahibi olabilen bireylerdir (Murcia & Schibeci, 1999; Ryan & Aikenhead, 1992; Tsai, 1999) ve fen eğitimi bağlamında bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden birisi bilimin doğasıdır (Bell & Lederman, 2003). Genel anlamda, bilimin doğası kavramının bilimin ne olduğu, nasıl işlediği, bilim insanlarının bilimsel araştırmalarını nasıl örgütlediği, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığı ve nasıl geliştiği vb. başlıkları kapsadığı söylenebilir. Bununla birlikte bilimin ne olduğu ve nasıl olması gerektiği ile ilgili felsefi tartışmaların sürgit devam ettiğini de kaydetmek gerekir (Yıldırım, 2010).

Üzerinde herkesin hemfikir olduğu bir bilim tanımı mevcut olmasa da ilgili literatüre bakıldığında bir dizi kavramsal açılıma ulaşmak mümkündür (Kirman Çetinkaya, Laçın Şimşek ve Çalışkan, 2013; Turgut, Eş, Bozkurt Altan ve Öztürk Geren, 2016). Mesela Chalmers (1997) bilimi mevcut olan ancak apaçık olmayan bir sistemi ve ilişkileri araştırmak olarak tanımlarken Türk Dil Kurumu (TDK) bilimi, evrenin ya da olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim biçiminde ele almıştır. McComas (1996) ise bilimi, doğal dünyayla ilgili soruları cevaplamak üzere bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak herkesin irdelemesine açık, geçerli ve güvenilir genellemeler ve açıklamalar ortaya koyma şeklinde ifade etmiştir. Bu ve benzeri tanımlamalarda geçerli ve güvenilir bilimsel yöntemler yoluyla açıklama ve bilgi üretme çabasının ön plana çıkartıldığı söylenebilir.

Bilimin deney ve gözleme dayalı geçerli ve güvenilir bilimsel süreçler sonucunda açıklamalar ortaya koyması bilimin ve bilimselliğin değerini artırmakta ve bir fikre, iddiaya ya da araştırmaya “bilimsellik” atfedilmesi, onun bireylerin gözündeki değerini doğrudan etkilemektedir (Uslu, 2011). Bu durum bilimi, toplumların gelişmesi ve şekillenmesinde önemli bir unsur haline getirirken yazılı ve görsel basında bilim, her geçen gün daha fazla gündem oluşturmakta, kitle iletişim araçları yeni bilimsel çalışmaların ve bilimsellik iddiası taşıyan söylemlerin daha geniş kesimlere ulaştırılmasına fırsat vermektedir (Turgut, 2009b). Bu da bilimi elit bir kesimin uğraşı alanı olmaktan çıkarıp geniş toplum kesimlerini yakından ilgilendiren bir unsur haline getirmektedir. Dolayısıyla günümüz dünyasında bilim, bilimsel süreçler ve ürünleri günlük yaşamda bir şekilde herkesin karşısına çıkan bir varlık alanı oluşturmaktadır. Bu gerçeklik çağdaş eğitim anlayışında da karşılık bulmuştur. Zira bireylerin eğitimi artık yalnızca bilimsel gerçeklerin, kanunların, teorilerin öğretimi olarak ele alınmamakta, bireylerin bilimsel bilginin değerini, gücünü, geçerliliğini ve sınırlılıklarını da değerlendirilebilmeleri beklenmektedir (Turgut, Akçay ve İrez, 2010). Bu beklenti çağdaş fen eğitimi reform hareketlerinde de açıkça görülmekte ve öğrencilerin çağdaş bilim anlayışına sahip olmaları önemli bir gereklilik olarak sunulmaktadır (Lederman & Lederman, 2004).

Öğrencilerin bilim algısını şekillendiren en önemli etkenlerden birisi okulda ve okul dışı ortamlarda gerçekleştirilen fen eğitiminin niteliği ve kapsamıdır. Mesela, National Research Council (NRC, 2000), bilimsel gerçeklik iddialarını sadece bilimin ampirik doğasına odaklanarak öğrenciye aktarmayı amaçlayan ve onları bilimin doğası konusunda aydınlatmayan bir fen eğitiminin bu anlamda yetersiz kalacağını kaydetmiştir. Zira böyle bir anlayışla yürütülecek herhangi bir fen öğretimi uygulamasının öğrencilerin çağdaş bilim algısına sahip olmaları noktasında anlamlı bir katkı sağlayamayacağı ortadadır. Ancak tüm bunların verilere dayalı olarak tartışılabilmesi ve mevcut öğretim uygulamalarının bilimin doğası algıları üzerindeki etkisinin yorumlanabilmesi için öncelikle söz konusu algıların bazı boyutlarıyla birlikte ölçme konusu yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin sahip olduğu bilim algısının ve öğrencilerin bilim algılarındaki önemli unsurlardan birisi olan bilim insanı imajının araştırılması önemli bir konu başlığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kaya, Doğan ve Öcal (2008), bilimi ve bilimsel bilginin doğasını anlamının en önemli koşulunun bu bilgiyi oluşturan bilim insanlarının doğru bir şekilde anlaşılması olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu önemin farkında olan ülkeler özellikle İkinci Dünya Savaşı'nın ardından çocukların sahip oldukları bilim ve bilim insanı imajı ile ilgili çalışmalarını giderek arttırmışlardır. Mesela Mead ve Metraux (1957) Amerika Birleşik Devletleri'nde yürüttüğü çalışmada öğrencilerin bilim insanını algılama biçimlerine odaklanmış ve beyaz önlük giyen, laboratuvarında çalışan, genellikle sakallı, etrafı deney tüpleri vb. araç-gereçle çevrelenmiş, zamanını deney yaparak geçiren, kamburu çıkmış ve yaşlı bir profil ile karşılaşmıştır. Benzer sonuçlara daha pek çok araştırmada da ulaşıldığı bilinmekle beraber (Beardslee & O'Dowd, 1961; Camcı Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Demirbaş, 2009; Ekici, Doğan ve Kaya, 2007; Erkorkmaz, 2009; Kara ve Akarsu, 2013; Kibar Kavak, 2008; Koren & Bar, 2009; Korkmaz ve Kibar Kavak, 2010; Oğuz, 2007; Song & Kim, 1999; Yontar Toğrol, 2000) özellikle ortaokul düzeyinde öğrencilerin bilim algılarını incelemeye yönelik yeterli sayıda çalışmaya rastlanamamıştır.

Sağlıklı bir bilim algısı tüm toplum için önemlidir ancak özellikle gelecekte bilim insanı olma ya da bilimsel bilginin yoğun olarak kullanıldığı meslek dallarını seçme ihtimali yüksek olan üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve bilim insanı algıları yapacakları tercihler açısından çok daha önemlidir. Unutulmamalıdır ki bir toplumun ilerlemesi, dünya genelinde karşılaştığı problemlere çözüm bulması, insanlığın barış içinde yaşaması için hem şimdi hem de gelecekte aramızdaki en parlak zekâların üretecekleri isabetli düşüncelere büyük ihtiyaç vardır (Clark, 2015). Buna karşın Türkiye'de üstün zekâlıların eğitimi bilimsel bir çalışma alanı olarak oldukça yenidir. 2000'li yıllarda ve özellikle 2006 yılından itibaren Türkiye'de üstün zekâlı öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalar artış göstermekle birlikte çalışmaların daha çok eğitim uygulamaları alanına yoğunlaştığı görülmektedir (Sak ve diğer., 2015). Bilimin doğası, bilim ve bilim insanı algısı odaklı çalışma birikimi ise yetersizdir ve ilgili literatürde ancak sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılabilmektedir. Mesela Camcı ve Erdoğan (2013) tarafından yürütülen çalışma bunlardan birisidir ve bu çalışmada üstün zekâlı öğrencilerin bilim insanı imajları inceleme konusu yapılmıştır. Diğer yandan bu ve benzeri çalışmalarda öğrencilerin bilim algıları bilim insanı imajları ile birlikte bütüncül bir yaklaşımla ele alınmamış daha çok bilim insanını niteleyen bazı karakteristik özellikler üzerinde durulmuştur. Bu tespitten hareketle, bu çalışmada üstün zekâlı öğrencilerin bilime ve bilim insanına yönelik algılarının bütüncül yaklaşımla incelenmesi, bu sayede ulaşılabilecek veriler ışığında öğrencilere verilen eğitim hizmetlerinin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için

önerilerde bulunulması planlanmıştır. Bu bağlamda yürütülen araştırmada Sinop İli Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim görmekte olan ve üstün zekâlı olarak nitelendirilen öğrencilerin genel anlamda bilim ve bilim insanı ile ilgili algılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bilim sanat merkezinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin genel anlamda bilim ve bilim insanı ile ilgili algılarının inceleme konusu yapıldığı bu çalışmada nitel metodoloji esas alınmıştır (Merriam & Tisdell, 2015).

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, çalışmanın amacı ve esas alınan nitel metodoloji uyarınca amaçlı seçim tekniğiyle belirlenmiş (Creswell, 2012) ve bilimsel düşünce ve çalışma disiplinine yatkın oldukları kanaatiyle Sinop ili Bilim Sanat Merkezi'nin zihinsel grubunda yer alan üstün zekâlı öğrencilerden oluşturulmuştur. Söz konusu öğrenciler bu merkez tarafından yapılan ölçme ve değerlendirme sonucunda üstün zekâlı olarak nitelendirilmiştir. Çalışma grubunda yer alan ve devlet okullarında öğrenim görmekte olan 24 (12 kız, 12 erkek) ortaokul öğrencisinin sınıf düzeylerine göre dağılımı aşağıda Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.
Öğrencilerin Sınıf Düzeyi ve Cinsiyet Göre Dağılımı

| Cinsiyet \ Sınıf düzeyi | 5. sınıf | 6. sınıf | 7. sınıf | 8. sınıf |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Kız | 3 | 5 | 2 | 2 |
| Erkek | 3 | 4 | 3 | 2 |
| Toplam | 6 | 9 | 5 | 4 |

Tablo 1'de de görüldüğü üzere öğrencilerden 6'sı 5. sınıfta, 9'u 6. sınıfta, 5'i 7. sınıfta ve 4'ü ise 8. sınıfta öğrenim görmektedir. Bu öğrenciler BİLSEM'e 1., 2. ve 3. sınıf düzeylerinde yapılan ölçme ve değerlendirme sonucu alınmış olup en az iki yıldır BİLSEM'de gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerine katılmaktadır.

2.2. Veri Kaynakları ve Analizi

Araştırmanın veri kaynağını araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve altı açık uçlu sorudan oluşmuş Bilim Algısı Formu (BAF) oluşturmuştur. BAF'ın odağında öğrencilerin zihinlerindeki bilim ve bilim insanı algısı yer almıştır. Bu amaçla hazırlanan soruların ilk üçünde bilime, bilim insanına ve bilimsel bilginin üretilme süreçlerine dair algılar sorgulanmış, sonraki sorularda ise bilimsellik ölçütleri ile bilim dışı olanın değerine dair kabuller ve bilimde otorite hususundaki tutumlar incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin zihinsel modellerini ortaya koymak ve bilim insanı algısını daha iyi betimleyebilmek amacıyla formun ikinci sorusunda öğrencilerden bir bilim insanı resmi çizimleri de istenmiştir. Öğrenciler çizimleriyle birlikte BAF'ta yer alan soruları yazılı olarak ve yaklaşık 45 dakikada cevaplandırmışlardır. Öğrencilerin çizdiği bilim insanı resimleri, ilgili alan yazın (Chambers, 1983) doğrultusunda aşağıdaki temaların kullanım sıklığı açısından incelenmiştir:

1. Önlük
2. Gözlük
3. Estetik görünüm (saç, sakal, bıyık, favori vb. şekli)
4. Araştırma araç-gereçleri (deney malzemeleri vb.)
5. Bilgi kaynakları (kütüphane, kitap, dergi vb.)
6. Teknolojik ürünler
7. Bilimsel ifadeler (formüller, sınıflandırmalar vb.)

Bu süreç alanında uzman iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir. İlgili frekansların oluşmasında farklılık olduğu durumlarda üçüncü bir uzmanın görüşü alınarak son frekanslar belirlenmiştir. BAF'ta yer alan sorulara verilen yazılı cevaplar ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Analiz sürecinde, her bir öğrencinin formu kendi içindeki bütünlüğünü bozmadan ve özellikle tekrarlanan kavramların, ifadelerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine izin verecek şekilde bir bütün olarak gözden geçirilmiştir. Bu şekilde daha sağlıklı ve geçerli bir kodlama sistemi oluşturulmaya çalışılmıştır. Söz konusu süreçte adayların kâğıtları temsili olarak yeniden adlandırılmış (mesela ilk öğrencinin kâğıdı için Ö1 gibi) ve her bir kâğıt ayrı ayrı okunarak tespit edilen öncül kavramlar, tematik yapılar kısaca kodlanmıştır. Daha sonra oluşan bu ilk kodlar listesi benzer yapıların ortak kodlar altında birleştirilmesi yoluyla sadeleştirilmiş ve son kodlar listesine ulaşılmıştır (Bogdan & Biklen, 2007; Gay, Mills & Airasian, 2006). Kodlama alanında uzman iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Oluşan kodlardaki benzerlik ve farklılıklar tespit edilmiş ve farklı kodlamalar tekrar gözden geçirilmiştir. Üzerinde mutabık kalınan kodlar dışındaki hususlar ile ilgili üçüncü bir uzmandan görüş alınmıştır. Öğrencilerin kâğıtları bu son kodlar listesine göre yeniden gözden geçirilmiş ve kodların cevapları tam olarak yansıttığı kanaatine varıldıktan sonra ilgili frekanslar belirlenmiştir. Analiz süreci, nihai listede yer alan ve verileri karşıladığına kani olunan kodların kendi içinde sınıflandırılarak belirli kategoriler altında gruplandırılmasıyla sonlandırılmıştır (Creswell, 2005; Maxwell, 2005; Strauss & Corbin, 1998).

3. BULGULAR

Araştırma bulguları, öğrencilerin Bilim Algısı Formu'nda yer alan sorulara verdikleri cevapların ve yaptıkları çizimlerin analiziyle ulaşılmış kodlar ve bu kodların altında gruplandırıldığı kategoriler üzerinden ele alınarak oluşturulmuştur. Bu kapsamda öğrencilerin genel bilim algıları; (i)bilimin tanımı, (ii)bilimsel süreçler, (iii)bilimsellik ölçütleri, (iv)bilim dışının değeri ve (v) bilimimde otorite kategorileri altında ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yine bu kategorilerle ilintili olarak ele alınabilecek bilim insanı algıları ise görsel çizimlere dayalı oldukları ve farklı bir süreçle analiz edildikleri için ayrı başlık altında ele alınmıştır.

Öğrencilerin Bilim Algısı

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin zihinlerindeki bilim imajı yukarıda da ifade edildiği gibi farklı yönlerden ve farklı kategoriler altında ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu anlamda öğrencilerin bilime bakış açılarını yansıtan kodlar ve kavramlar bütün grubun profilinin belirgin hale getirilebilmesi amacıyla frekansları ile birlikte aşağıda Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.*Çalışma Grubunun Bilim Algısı Profili*

| Kategori | Kod | f |
|-----------------------|-------------------------|----------|
| Bilimin Tanımı | Bilgi Birikimi | 22 |
| | Kanıtlama | 7 |
| | Teknoloji | 2 |
| Bilimsel Süreçler | Problem-Deney-Kanıtlama | 14 |
| | Deney ve Gözlem | 7 |
| | Problem-Uygulama-Arz | 2 |
| Bilimsellik Ölçütleri | Rasyonellik | 16 |
| | Doğrulanabilirlik | 14 |
| | Yararcılık | 2 |
| | Terminoloji | 1 |
| Bilim Dışının Değeri | Göreceli | 10 |
| | Anlamsız/Değersiz | 7 |
| | Şüpheli | 7 |
| Bilimde Otorite | Açık Fikirli | 16 |
| | Otorite Odaklı | 5 |
| | Mesnetsiz Tavır | 3 |

Tablo 2’de sunulan kodlara bakıldığında öğrencilerin neredeyse tamamının (f=22) bilimi tanımlarken farklı dallardan oluşmuş bir bilgi birikimine atıfta bulunduğu görülmüştür. Daha çok ders kitaplarında kendilerine sunulanlar üzerinden hareket eden öğrenciler okul bilimi (school science) algısıyla öğrenilmesi, bir şekilde akla sokulması gereken bilgiler bütünü betimlemesi yapmışlardır.

“Bilim öğrenmemiz gereken terimlerdir” (Ö3).

“Doğruluğu kanıtlanmış ve herkes tarafından kabul edilen soyut ya da somut bir şart gözetmeksizin yalana dayanmayan bilgiler” (Ö7).

“Doğruluğu kanıtlanmış, beynimize oturmuş bilgilere bilim denir” (Ö15).

Bilimi bilgi birikimi, oluşturulmuş terminoloji ve dolayısıyla kendilerine sunulan ve öğrenilmesi gereken bir bütün olarak tasvir eden öğrencilerden bir bölümü (f=7) söz konusu bilgi iddialarını kanıtlanmış ve doğruluğu kesinleştirilmiş yapılar olarak nitelmişlerdir. Bu şekilde itibar edilmesi gereken, içinde şüphe barındırmayan dolayısıyla üzerinde herkesin hemfikir olduğu bir birikime işaret etmişlerdir. Diğer yandan çalışma grubunda yer alan iki öğrenci arkadaşlarından farklı olarak bilimi teknoloji eksenli tanımlamışlardır. Bu öğrenciler daha çok yaşamın sorunlarına çözüm üretme, hayatı kolaylaştıran araçlar geliştirme gibi hususlara atıfta bulunarak bilim ile teknolojiyi birbirine karıştırmışlardır.

“İnsanın hayatındaki sorunlara çözüm getiren bir daldır. Mesela sıcak havalarda bizi serinletecek bir araç geliştirme” (Ö4).

“Teknoloji gibi alanlarda mantıklı terimler, düşünceler. İşle yarayan şeyler üretmek” (Ö8).

Genel bilim tanımından sonra öğrencilerin bilimsel bilginin üretilme süreciyle ilgili algıları sorgulanmış ve genellikle bilimi tanımlarken ortaya koydukları argümanlarla tutarlı bir tavır sergiledikleri görülmüştür. Zira bilimi tanımlarken süreçten ziyade ürüne

odaklanan ve üretilen bilgi üzerinde duran, bunu yaparken yer yer kanıtlanmış olmayı belirleyici bir nitelik olarak sunan öğrencilerin önemli bir bölümü (f=14) kendilerine doğrudan bilimsel süreçler sorulduğunda yine son basamakta kanıtlamaya vurgu yapmışlardır.

“Bilgi düşünülüyor. Kanıtlanması için birçok deney yapılıyor. Bilgi doğrulandığında insanlara söyleniyor” (Ö14).

“Bence çok büyük bir düşünme aşamasından geçiliyor. Bulduktan sonra yüzlerce deney yapılıyor. Eğer başarılı olunduysa bu bilgi insanlarla paylaşılıyor” (Ö15).

Bu grupta yer alan öğrenciler bilimsel bilginin üretilme sürecindeki ilk aşamayı düşünsel ağırlıklı ele almışlardır. Herhangi bir problem durumu ile ilgili ciddi bir hazırlık ve planlama evresi öngörmüşler, sürecin devamında atılacak adımları da kapsayan bu ilk hazırlık evresinden sonra ise deneysel kanıtlama ile nihai bilimsel bilgiye ulaşılacağını varsaymışlardır. Bu grupta yer alan arkadaşlarından farklı olarak öğrencilerin bir bölümü ise (f=7) bilimsel bilginin üretilme sürecini salt deney ve gözleme dayalı biçimde nitelmiş ancak ne deney ve gözlemin mahiyetinden ne de öncesi veya sonrasında açıkça bahsetmemişlerdir.

“Deneyler ve gözlemler yaparak üretilir. Bilim adamı deneyler ve gözlemler yapar ve bilgiyi üretmiş olur” (Ö12).

Ayrıca iki öğrenci yine öncesinde bir problem durumu ile başlayan ve sonrasında uygulama içeren bir süreç öngörmüş ancak son basamağı kullanıcılara arz biçiminde şekillendirmişlerdir. Bu öğrencilerin bilim tanımlarına bakıldığında teknoloji kavramı tanıtılmasına düşen öğrenciler oldukları görülmüştür.

“İnsan bir soruyla karşılaşır. Bunu gören bilim adamı buna bir çözüm üretir ve bunu insanlara verir. Hayatı kolaylaştırmış olur” (Ö4).

Bilimin tanımı ve bilimsel bilgi üretme sürecinden sonra öğrencilerin bir iddianın bilimsel olup olmadığına nasıl karar verilebileceğiyle ilgili kabulleri sorgulandığında iki temel ölçütün ön plana çıktığı görülmüştür. Hemen hemen aynı ağırlığa sahip bu ölçütlerden rasyonelliğin (f=16) akla ve mantığa uygunluk, doğrulanabilirliğin (f=14) ise deney ve gözlem verilerine dayalı kanıtlanma biçiminde ele alındığı söylenebilir.

“Aklıma yatması gerekir. Eğer aklıma yatmadıysa ve imkânım varsa deney yapmaya çalışırım” (Ö13).

“Bir kere mantıksızsa bilgi yanlıştır. Akla uygunsuzsa doğrudur. Kanıtlanırsa da inanılır” (Ö16).

“Bana göre doğru mu? Kanıtlanabilir mi? Kanıtı ne kadar inandırıcı?” (Ö19).

Öğrenciler akla ve mantığa uygunluk ölçütünü daha çok bir iddianın onlar için bir anlam taşıyıp taşımadığı, onlara inandırıcı gelip gelmediği bağlamında değerlendirmişlerdir. Buna ek olarak rasyonelliği ön plana çıkaran öğrencilerin önemli bir bölümü akla ve mantığa uygunluk esasına göre dikkate alınabilecek bir iddianın bilimselliği noktasında son sözün ampirik doğrulama ile söylenebileceğini varsaymışlardır. Diğer taraftan iki öğrencinin yararcı bir anlayışla işe yarama, fayda sağlama ve bir öğrencinin de iddianın

içerdiği terminoloji üzerinden ölçüt ortaya koyduğu görülmüştür. Yararcı anlayışla hareket eden öğrencilerin bilimi tanımlarken ve bilimsel süreçleri tartışırken teknoloji vurgusu yaptıkları dolayısıyla bilim algılarının içinde yer verdikleri teknoloji yanılığını tutarlı biçiminde korudukları tespit edilmiştir.

Bilimsellik ölçütlerinin devamında, bilim algılarının bilime yüklenen misyon ve biçilen değer anlamında sorgulanabilmesi için, öğrencilere bilim dışı herhangi bir önermenin bilimsel olmadığı için daha az değerli olup olmayacağı sorulmuştur. Verilen cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin önemli bir bölümünün bilim dışına ya şüpheyle yaklaşarak (f=7) ya da anlamsızlık atfederek (f=7) farklı tonlarda da olsa bilimci bir tavır sergiledikleri görülmüştür.

“İlla bilimsel olacak diye bir kural yok. Ama bilimsel değilse şüpheli bence”
(Ö9).

“Evet. Çünkü bilimsel olmayan ve herhangi bir açıklaması olmayan bilgiler değersizdir” (Ö11).

Bilim dışını anlamsız, değersiz ya da şüpheli bulma gerekçelerini tam olarak ve açık biçimde ortaya koymamış olsalar da öğrencilerin ilgili diğer sorulara verdikleri cevaplar üzerinden ulaşılan bilim algılarına paralel biçimde rasyonel olma, kanıtlanabilir olma vb. hususlar nedeniyle bilime öncelik verdikleri söylenebilir. Bu anlamda farklı bilme biçimleri algısına kapalı oldukları ve bu yüzden bütün bilgi iddialarını bilimin metodolojisi içerisinde değerlendirme gibi bir eğilim sergiledikleri de ileri sürülebilir. Ancak diğer taraftan öğrencilerin önemli bir bölümü de (f=10) göreceli bir yaklaşımla bilim dışı alanların ve bilgi iddialarının da kendi içlerinde değer taşıdıklarını ileri sürmüşlerdir.

“Hayır, her düşüncenin kendine göre değeri vardır” (Ö5).

“Hayır. O bilginin doğru olan bir yeri vardır. O bilgi başka bilgilere kanıt olarak sağlanabilir” (Ö16).

Bilim dışının değeri sorgulandıktan sonra ortaya atılmış ilginç bir iddia karşısında (mesela aynı yere iki kere yıldırım düşmez vb.) kesin bir dille reddedici tutum takınan bir bilim insanı profili çizilmiş ve öğrencilerin bu iddia ile ilgili tavırları gözden geçirilmiştir. Öğrencilerin büyük bölümü (f=16) söz konusu iddianın bilim insanının tavrından bağımsız biçimde mümkün olan bütün veri kaynaklarının ve mantık kaidelerinin işe koşulmasıyla araştırılması gerektiğini kaydetmiştir.

“Hiç kimse hiç kimsenin fikrine saçma diyemez. Bu yüzden onların saçma dediği fikirleri araştırır ve karar veririm” (Ö5).

“Bilim insanları her zaman doğru söyleyebilir. Bu yüzden kararsız kalmırdım. Belki küçük deneyler yaparak kanıtlamaya çalışırdım” (Ö13).

Dolayısıyla bilim insanını mutlak bir otorite olarak görmeyen ve söz konusu iddiaların belirli esaslara bağlı kalınarak araştırılması gerektiğini beyan eden bu öğrencilerin peşin hükümlerden uzak, açık fikirli bir duruş sergiledikleri söylenebilir. Diğer yandan öğrencilerin bir bölümü ise (f=5) doğrudan bilim insanının tavrına ve söz konusu iddia karşısındaki tutumuna göre pozisyon olarak otoriteye bağlı bir profil çizmişlerdir.

“İddianın saçma olduğunu düşünürdüm. Bilim insanlarına güvendiğim için inanmazdım ve bana saçma gelirdi” (Ö14).

Bu grupta yer alan öğrenciler konu hakkında farklı kaynaklara gitme veya alternatif önermeleri gözden geçirme gibi bir eğilim sergilemeden zihinlerindeki bilim insanı imajı doğrultusunda otorite odaklı bir yaklaşım ortaya koymuşlardır. Diğer yandan çalışma grubunda yer alan üç öğrenci ise açık fikirli, eleştirel veya otorite odaklı tutum sergileyen arkadaşlarından farklı olarak hiçbir gerekçe ortaya koymadan veya metodolojik çağrışımında bulunmadan sadece “bence olur” veya “bence de olmaz” şeklinde cevaplar vermişler dolayısıyla mesnetsiz bir tavır izlenimi oluşturmuşlardır.

Öğrencilerin Bilim İnsanı Algısı

Bilim Algısı Formu’nda yer alan ikinci soruda öğrencilerden bilim insanını çizmeleri istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanı modelinin çizimle ortaya konulması amaçlanmıştır. Öğrencilerin yapmış oldukları çizimlerin analizi ile oluşturulan Tablo 3 aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.
Öğrencilerin Bilim İnsanı Çizimlerinin Analizi

| Kategori | Özellik | Durum | n |
|---------------------|-----------------|----------|----|
| Bilim insanı algısı | Önlük | Var | 18 |
| | | Yok | 6 |
| | Gözlük | Var | 19 |
| | | Yok | 5 |
| | Estetik | Düzensiz | 9 |
| | | Dağınık | 15 |
| | Araç-gereç | Var | 12 |
| | | Yok | 12 |
| | Bilgi kaynağı | Var | 1 |
| | | Yok | 23 |
| | Teknolojik ürün | Var | 5 |
| | | Yok | 19 |
| | Bilimsel ifade | Var | 9 |
| | | Yok | 15 |
| | Cinsiyet | Kadın | 8 |
| Erkek | | 15 | |
| İkisi | | 1 | |

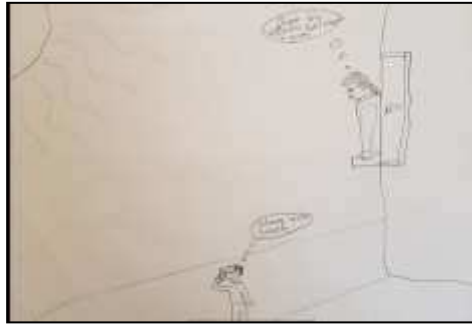
Tablo 3 incelendiğinde genel anlamda öğrencilerin zihinlerinde bilim insanı modelinin önlüklü, gözlüklü, estetik görünüm anlamında bakımsız/dağınık, deney malzemeleri ile laboratuvar ortamında araştırma yapan ve genelde cinsiyetinin erkek olduğu görülmektedir. Öğrenciler, yapmış oldukları çizimlerde deney tüpleri (f=15), balon (f=12), ispirto ocağı (f=7), sacayağı (f=5), beher (f=4), spatula (f=1), dünya modeli (f=1), mikroskop (f=1) gibi deney malzemelerine (n=12) yer verirken kitap, dergi vb. bilgi kaynaklarına (n=1) fazla yer vermemişlerdir. Bu durum öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanının laboratuvarında çalışarak bilgi üretme sürecinin, bilgi kaynaklarını tarayarak araştırma yapma sürecinden önce geldiğini göstermektedir. Mesela; bilimi, “*Daha önce olmayan bir şeyi ortaya koymak*” (Ö1) olarak tanımlayan bir öğrenci bilim insanını,

tanımına paralel olarak laboratuvarında deney malzemeleri ile çalışan ve düşünerek bilgi üreten bir kişi olarak resmetmiştir.



Resim 1. Öl'in bilim insanı çizimi

Bununla birlikte bazı öğrencilerin (n=5) çizimlerinde bilim insanlarını insanların sorunlarına çözüm bulan, hayatı kolaylaştırıcı teknolojik ürünler geliştiren araştırmacılar şeklinde çizdikleri görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bilim ile teknoloji arasındaki farkı/ilişkiyi tam olarak idrak edemediklerini göstermektedir. Mesela; bilimi ve bilimsel bilginin üretilme sürecini, "İnsan hayatındaki sorunlara çözüm getiren bir dal... İnsan bir sorunla karşılaşır. Bunu gören bilim adamı buna bir çözüm üretir..." (Ö2) şeklinde ele alan bir öğrenci, bilim insanını sıcak havadan şikâyetçi olan bir insanın bu sorununa çözüm arayan bir kişi olarak resmederek aşağıdaki çizimi yapmıştır.



Resim 2. Ö2'nin bilim insanı çizimi

Ayrıca öğrencilerin önemli bir kısmı (n=15) Ö2 gibi bilim insanını erkek olarak resmederken 1 öğrenci bilim insanının her iki cinsiyete de sahip olabileceğini belirterek çiziminde hem erkek hem de kadın bilim insanını resmetmiştir. Bununla birlikte Resim 4'teki Ö23'ün çiziminde de görüldüğü gibi öğrencilerin yarısından fazlası (n=15), bilim insanını saç, sakal, kıyafet vb. özelliklerini bakımsız, dağınık çizerek estetik anlamda dağınık olarak resmetmişlerdir. Resim 3'teki Ö17'nin çiziminde görüldüğü gibi bazı öğrenciler (n=9) ise, bilim insanını estetik anlamda bakımlı ve düzgün olarak resmetmişlerdir. Öğrencilerin resimlerinde göze çarpan bir diğer husus ise, bazı öğrencilerin (n=9) çizimlerinde Resim 3 ve Resim 4'te görüldüğü gibi (ifadeler daire içinde gösterilmiştir) formül (f=6) ve kelime (f=7) gibi bilimsel ifadeler kullanmalarıdır.



Resim 3. Ö17'nin bilim insanı çizimi



Resim 4. Ö23'ün bilim insanı çizimi

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma bulguları dikkate alındığında öğrencilerin bilimi okul bilimi (school science) algısıyla öğrenilmesi gereken bilgi birikimi olarak tanımladıkları ve bir kısmının bilgi iddialarını kanıtlanmış ve doğruluğu kesinleştirilmiş yapılar olarak kabul ettikleri görülmüştür. Kaya, Afacan, Polat ve Urtekin (2013) de ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin yarısının bilimsel bilginin zamanla değişmeyeceği yönünde görüş bildirdiklerini belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin bilimi farklı disiplinleri olmakla birlikte kanıtlanmış ve değişmez gerçeklerden oluşan bir bilme biçimi olarak düşündüklerini, yani bilimsel bilgiyi geleneksel (pozitivist) anlayışla ifade ettiklerini göstermektedir. İlgili araştırmalar incelendiğinde ortaokul düzeyindeki öğrencilerin bilim algılarını ortaya çıkararak fazla sayıda araştırma olmamakla birlikte benzeri sonuçlara öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda da ulaşıldığı görülmektedir (Akerson & Buzzelli, 2007; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Turgut, 2009b; Turgut, Eş, Bozkurt Altan ve Öztürk Geren, 2016). Bunlara ek olarak, iki öğrencinin bilim kavramını teknoloji eksenli tanımladıkları görülmüştür. Benzer şekilde öğrencilerin bilim insanı çizimlerinde de az sayıda olmakla birlikte bilime, günlük yaşam sorunlarına çözüm üretme, hayatı kolaylaştıran araçlar geliştirme gibi görevler yükleyerek bilim ile teknolojiyi birbirine karıştırdıkları ortaya çıkmıştır. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin dahi %27'sinin teknoloji ile bilimi birbirine karıştırdıkları (Ayvacı ve Er Nas, 2010) düşünüldüğünde ortaokul öğrencilerinde de benzer durumun söz konusu olması beklendiği bir sonuç olarak düşünülebilir. Turgut ve diğ. (2016) bu duruma popüler medya ve günlük yaşamda bilim ve teknoloji kavramlarının yanlış kullanımının sebep olabileceğini belirtmektedirler. Bu sonuçtan hareketle bilim ve teknolojinin birbiri ile karşılıklı etkileşim içinde ancak birbirinden farklı disiplinler olduğu ile ilgili etkinliklerin BİLSEM'lerde uygulanmasının bilim ile teknoloji arasındaki fark/ilişkinin anlaşılmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel bilginin üretilme süreciyle ilgili algılarının genellikle bilimi tanımlarken ortaya koydukları argümanlarla tutarlı olduğu yani süreçten ziyade ürüne odaklandıkları ve deneysel kanıtlamaya vurgu yaptıkları görülmüştür. Benzer şekilde öğrencilerin bilim insanı çizimlerinde de bilim insanını genellikle önlüklü, gözlüklü ve

laboratuvar malzemeleriyle tasvir etmeleri onların zihinlerindeki bilimsel süreci deneysel kanıtlama ile ilişkilendirdiklerini ortaya çıkarmaktadır. Bu bulguyu destekler nitelikte, Camcı Erdoğan (2013) da üstün zekâlı öğrencilerle yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun bilimsel süreci laboratuvar ortamında deney yapma olarak düşündüklerini belirtmiştir. Bu durum öğrencilerin geleneksel bilim algısına yakın olduklarını düşündürmektedir. Yapılan araştırmalarda da bu durumun bilimsel süreci genel olarak deneysellik ve kanıtlama ile ifade eden ders kitabı, dersin uygulayıcısı olan öğretmen, çeşitli hipotezlerin test edilmesi ekseni gerçekleştirilen laboratuvar uygulamaları ve görsel ve yazılı medyadan kaynaklanacağı belirtilmektedir (Ayvacı ve Er Nas, 2010; Camcı Erdoğan, 2013; Turgut, 2009b). BİLSEM'lerin amaçlarından birinin de öğrencilere bilimsel düşünce ve çalışma disiplini kazandırmak olduğu göz önüne alındığında (MEB, 2007) BİLSEM'lerde modern bilim anlayışının kazandırılmasına yönelik etkinliklerin gerçekleştirilmesinin önem arz ettiği düşünülmektedir.

Araştırma bulguları dikkate alındığında öğrencilerin bir iddianın bilimsel olup olmasını irdelerken rasyonellik ve deney ve gözlem verilerine dayalı doğrulanabilirlik kriterlerini işe koştukları görülmektedir. Ortaokul düzeyi öğrencilerinin bilimsellik algıları üzerine yapılmış araştırmalara rastlanamamakla birlikte özellikle fizik ve fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da benzer bilimsellik algılarına sahip oldukları görülmektedir (Ayvacı ve Er Nas, 2010; Sperandeo, 1999; Tsai 2002; Turgut, 2009a). Bu durum öğretmenlerin sahip oldukları bilimsel süreç ile ilgili algıların öğrencilere aktarıldığını düşündürmektedir. Ayrıca gerek formda yer alan diğer sorulara gerekse de yapılan bilim insanı çizimlerine paralel olarak öğrencilerin bir kısmının iddianın bilimselliğini değerlendirirken işe yarayıp yaramamasını kriter olarak ele aldığı yani bilim ile teknoloji arasındaki farkı muğlaklaştırdığı görülmektedir. Benzer şekilde Elder (2002) de çocukların bilimi yaşam kalitesini geliştirme amaçlı ve icat odaklı yapılan bir eylem olarak tanımladıklarını ifade etmektedir.

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan üstün zekâlı öğrencilerin önemli bölümünün bilim dışı iddialara mesafeli yaklaştıkları ve bilimci bir tavır sergilerken bir kısmının ise çoklu bilme biçimlerine daha yakın oldukları görülmektedir. Feyerabend (1996) dünyanın anlamlandırılabilmesi için bilimci bir tavır sergilemenin doğru bir yaklaşım olmayacağını, Chalmers (1997) ise yaşamın anlaşılabilirliği için sayısız yol olduğunu belirtmektedir. Bu bulguya benzer biçimde öğrencilerin büyük çoğunluğunun yeni bir iddia karşısında açık fikirli bir tavır takındıkları yani karar verme sürecinde otorite odaklı düşünmedikleri de belirlenmiştir.

Araştırma formunda yer alan sorulara verilen cevaplarda öğrencilerin deneye ve gözleme dayalı bilimsel bir algıya sahip oldukları ortaya çıkarken, bu bulguya paralel olarak öğrencilerin yapmış oldukları çizimlerde de bilim insanlarını önlüklü, gözlüklü ve çoğunlukla dağınık bir dış görünüme sahip şekilde tasvir ettikleri görülmüştür. Gerek üstün zekâlı gerekse de diğer öğrencilerle yapılan araştırmalar incelendiğinde de öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve üstün zekâlı olup olmadıkları fark etmeksizin bilim insanlarını çoğunlukla laboratuvar önlüğü giyen, gözlüklü ve dağınık dış görünümü olarak çizdikleri belirtilmektedir (Cancı Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Flick, 1990; Fort & Varney, 1989; Mead & Metraux, 1957; Song & Kim, 1999; Yontar Toğrol, 2000; Symington & Spurling, 1990;). Çizimlerde laboratuvar ortamının ve araç-gereçlerinin

sıklıkla kullanılması öğrencilerin bilimsel süreci, deney ve gözleme dayalı kanıtlama süreci olarak algılamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte Yontar Toğrol (2000), öğrencilerin bilim insanlarını çok çalışmaktan yorgun düşmüş bu nedenle de kendilerine yeterince dikkat edemedikleri için dağınık bir dış görünüme sahip olduklarına inandıklarını iddia etmektedir. Ayrıca gerek ders kitapları gerekse de medya organlarında yer alan bilim insanı görsellerinin de öğrencilerdeki bilim insanı algısını şekillendirmede etkili olduğu ifade edilmektedir (Schibeci, 1986; Song & Kim, 1999; Yontar Toğrol, 2000). Bunlara ek olarak öğrencilerin bilimi bilgi birikimi olarak görmelerine rağmen çizimlerinde kitap, dergi vb. bilgi kaynaklarına neredeyse hiç yer vermemeleri ilginç bir bulgu olarak ortaya çıkmıştır. Bu durumu öğrencilerin bilimi kendileri için öğrenilmesi gereken bilgi birikimi olarak görürken bilim insanları için bilimi bilimsel bilgiyi üretim süreci olarak değerlendikleri düşünülebilir. Öğrencilerin bilim insanı çizimlerine bakıldığında literatürdeki bulgulara benzer şekilde (Camcı Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Yontar Toğrol, 2000) bilim insanını erkek olarak tasvir ettikleri görülmüştür. Çalışma sonuçları doğrultusunda gelecekte bilim insanı olma ya da bilimsel bilginin yoğun olarak kullanıldığı meslek dallarını seçme ihtimali yüksek olan üstün zekâlı öğrencilerin bilim, bilim insanı, bilimin doğası algılarının sağlıklı bir şekilde oluşması amacıyla gerçekleşen eğitim-öğretim faaliyetlerinin yoğunluğunun artırılması önemli görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akerson, V. L., & Buzzelli, C. A. (2007). Relationships of preservice early childhood teachers' cultural values, ethical and cognitive developmental levels, and views of nature of science. *Journal of Elementary Science Education*, 19(1), 15-24.
- Ayvacı, H. Ş. ve Er Nas, S. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.
- Beardslee, D. C., & O'Dowd D. D. (1961). The College-Student Image of the Scientists. *Science*, 133, 997-1001.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87, 352- 377.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods*. Boston: Allyn and Bacon. doi: 10.1002/sce.10063
- Camcı Erdoğan, S. (2013). Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Bilim İnsanlarına Yönelik Algıları. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-37.
- Chalmers, A. (1997). *Bilim dedikleri*. (H. Aslan, Çev.). Ankara: Vadi Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1976).
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic Images of the Scientists: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Clark, B. (2015). *Üstün zekalı olarak büyümek evde ve okulda çocukların potansiyellerini geliştirmek* (çev. F. Kaya ve Ü. Ogurlu). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston, MA: Pearson Education Inc.
- 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.
- Ekici, F., Doğan, A. ve Kaya, O. N. (2007). *İlköğretim 2. kademe (6.,7.,8.sınıf) öğrencilerin bilim insanı imajları*. VII. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Elder, A. D. (2002). *Characterizing fifth-grade students' epistemological beliefs in science*. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal Epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (347-363). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Erkorkmaz, Z. (2009). *İlköğretim I. kademe öğrencilerinin bilim insanına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Feyerabend, P (1996). *Bir bilgi anarşisti*. (C. Güzel, Çev.). Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1975)
- Flick, L. (1990). Scientist in Residence Program Improving Children's Image of Science and Scientists. *School Science and Mathematics*, 90(3), 204-214.
- Fort, D. C., & Varney, H.L. (1989). How Students See Scientists: Mostly Male, Mostly White, and Mostly Benevolent. *Science and Children*, 26 (8), 8-13.

- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, R. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (8th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- Kara, B. ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Tutum ve İmajının Belirlenmesi. *Journal of European Education*, 3(1), 8-15.
- 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.
- Kaya, V. H., Afacan, Ö., Polat, D. ve Urtekin, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanı ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşleri (Kırşehir İli Örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 305-325.
- Kibar Kavak, G. (2008). *Öğrencilerin bilime ve bilim insanına yönelik tutumlarını ve imajlarını etkileyen faktörler*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kirman Çetinkaya, E., Laçın Şimşek, C. ve Çalışkan, H.(2013). Bilim ve sözde-bilim ayrımı için bir ölçek uyarlama çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 31-43.
- Koren, P. & Bar, V. (2009). Pupils' Image of 'the Scientist' among Two Communities in Israel: A comparative study. *International Journal of Science Education*, 31(18), 2485-2509.
- Korkmaz, H. ve Kibar Kavak, G.(2010). İlköğretim öğrencilerinin bilime ve bilim insanına yönelik imajları. *İlköğretim Online*, 9(3), 1055-1079.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2004). *Project ICON: A professional development project to promote teachers' and students' knowledge of nature of science and scientific inquiry*. In Buffler, A. & Laugksch, R. (Eds.) Proceedings of the 12th annual conference of the Southern African Association for research in Mathematics, Science and technology education. Durban: SAARMSTE.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- McComas, A. J. (1996). *Skeletal muscle form and function*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mead, M., & Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high-school students. *Science*, 126 (3270), 384– 390.
- MEB (2007). *Mili Eğitim Bakanlığı Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi*, http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2593_0.html adresinden 02.02.2017 tarihinde edinilmiştir.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Murcia, K. ve Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123–1140. doi: 10.1080/095006999290101
- NRC (National Research Council), (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- Oğuz, A. (2007, Nisan). Sen hiç bilim adamı gördün mü? 6. *Ulusal sınıf öğretmenliği eğitimi sempozyumu kitabı* (ss. 43.48). Ankara: Nobel.
- Ryan, A.G., & Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76, 559–580. doi: 10.1002/sce.3730760602.

- Sak, U., Ayas, M. B., Sezerel, B. B., Öpengin, E., Özdemir, N. N. ve Gürbüz, S. D. (2015). Türkiye'de Üstün Yeteneklilerin Eğitiminin Eleştirel Bir Değerlendirmesi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 5(2), 110.
- Schibeci, R. (2006) Student images of scientists : What are they? Do they matter? *Teaching Science*, 52 (2), 12-16.
- Song, J., & Kim K. (1999) How Korean students see scientists: the images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977.
- Sperandeo-Mineo, R. M. (1999). *Epistemological beliefs of physics teachers about the nature of science and scientific models*. In M. Komorek, Behrendt, H. , Dahncke, H. , Duit, R. , Graeber, W. , Kross, A., (Eds.) Research in science education - past, present, and future (pp. 250-252), Kiel: IPN Kiel.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Public.
- Symington, D., & Spurling, H. (1990). The 'Draw a Scientist Test': interpreting the data. *Research in Science & Technological Education*, 8(1), 75-77.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., & Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları hakkındaki yanlış anlamaları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 153-161.
- Tsai, C.(1999). The Progression Toward Constructivist Epistemological Views of Science: A Case Study of the STS Instruction of Taiwanese High School Female Students. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1201-1222.
- Tsai, C. C. (2002). Nested epistemologies: Science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783. doi:10.1080/09500690110049132
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Turgut, H. (2009a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilgi ve yöntem algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 165-184.
- Turgut, H.(2009b). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel sözde-bilimsel ayrımına yönelik algıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 54(134), 50-68.
- Turgut, H., Akçay, H. ve İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2621-2663.
- Turgut, H., Eş, H., Bozkurt Altan, E. ve Öztürk Geren, N. (2016). Pre-service pre-school teachers' perceptions of science and pseudo-science. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 150-169.
- Uslu, F. (2011). Bilimselliğin kriteri ve sınırları problemi - bilim, bilim olmayan ve sahte bilim. *Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 10(9), 5-35.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim Felsefesi* (13.Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yontar Toğrol, A. (2000). Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili imgeleri. *Eğitim ve Bilim*, 25(118), 49-57.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

In many of the educational reform movements of recent years, scientific literacy which is proposed as a necessary concept not only for engineers and scientists but also for the entire society, continues its vital importance (Turgut, 2007). It is claimed that scientifically literate individuals can use the principles of science, learn about the nature of scientific knowledge while generally interacting with their environment and are aware of scientific concepts (Murcia, & Schibeci, 1999; Ryan & Aikenhead, 1992; Tsai, 1999). In the context of science education, the most important component of scientific literacy is the nature of science (Bell & Lederman, 2003). The concept of nature of science depicts what science is, how it works, how scientists organize their scientific research, how scientific knowledge emerged and developed. Today, where the science and scientists are significantly on the agenda, the gifted students are individuals, specifically referred to the scientific fields and expected to specialize in the scientific fields. From this perspective, their ability to define science and scientific knowledge; their perceptions with regard to science, scientists and features of scientific knowledge are considered to have an important influence in their professional election in the future (Camcı Erdoğan, 2013). In other words, in our country it is needed the studies that contains the perceptions of gifted students about science and scientists. In this context, it is intended to analyze the perceptions of gifted students studying at Science Art Center about science and scientists.

2. Method

The qualitative methodology based in this study was analyzed the perceptions of the students studying at Science Art Center about science and scientist (Merriam & Tisdell, 2015). The study group of the research was determined with the purposeful sampling technique, in accordance with the aim of study and qualitative methodology (Creswell, 2012). In this context, the groups studying in province of Sinop Science Art Center were examined. As a result of the evaluation made through categories as mental, picture, music, etc., they especially focused on science field, therefore the study group of the research was created by 24 (12 female, 12 male) secondary school students who study as gifted individuals in the mental group.

The data source of the research was “Form of Science Perception” (FSP) developed by researchers. There were six open-ended questions in the form to analyze the perceptions of science and scientific process of the students. In one of those questions the students were asked to draw a scientist in order to determine the image of scientist in their mind. In this way, the images of science, scientific process and scientist of the students were tried to be determined by a holistic approach. The scientist images that students drew were examined in line with the related literature (Chambers, 1983) in terms of the frequency of the use of lab coats, glasses, aesthetic appearance (hair, beard, moustache, sideburns, ect.), research tools (experimental materials), information sources (library, books, magazines, etc.), technological products and scientific statements (formulas, classifications etc.).

Written answers given to the questions in FSP were subjected to content analysis. During the analysis process, the form of each student reviewed as a whole without compromising the integrity and especially allowing the repeated concepts, statements to be assessed comparatively. In this way, more healthy and current coding system was tried to be created. In the process, the papers of participants renamed as a representation (such as S1 for the first student’s paper), and by reading each paper separately, the detected premise concepts, thematic structures were coded for short. Then this first codes list was simplified by way of compounding the similar structures

under common codes and the final code list had been reached. (Bogdan & Biklen, 2007; Gay, Mills & Airasian, 2006). Coding was made independently by two expert researchers. Similarities and differences in the codes were identified and differed ones were reviewed again. About the considerations except the agreed codes a third expert's opinions were taken. Papers of the students reviewed according to this final codes list and after agreeing that the codes reflect the exact answers, related frequencies were determined. Analysis process was completed by classifying the codes in final list under certain categories when it was agreed that they match the data (Creswell, 2005; Maxwell, 2005; Strauss & Corbin, 1998).

3. Findings, Discussion and Results

When the research findings considered it was observed that students defined science as the accumulation of knowledge that should be learned with the perception of school science and some of them claimed that scientific knowledge is absolutely proven. In the study of Kaya and the others (2013), which was on secondary school students, they reported that half of the students indicated that the scientific knowledge won't change over time. This showed that students thought science as an accumulation of knowledge consisting proven and stable realities in different disciplines. So they expressed the scientific knowledge with a traditional understanding. In addition, some of the students confused science and technology by loading meaning to science as finding solutions to the problems of everyday life, developing tools making life easier, in their drawings of scientists.

It was observed that the students' perceptions of production of the scientific knowledge were consistent with their arguments while defining the science, so their focus was on the product rather than the process and their emphasis was on experimental proof. Similarly, in their scientist drawings their depiction of scientists was generally with lab coats, glasses and lab materials and this showed that they identified the scientific process with experimental proof. As a support to this finding, Camcı Erdoğan (2013) also reported in his study on gifted students that most of the students considered scientific process as making experiments in a lab.

Considering the research findings, it was observed that students ran the criteria of confirmation based on rationality, experiments and observation data while they are questioning if a claim is scientific or not. Although research on perceptions about science of secondary school students are limited in the related literature, in the studies on especially physics, science teachers and teacher candidates, it was observed that teachers and candidate teachers had similar perceptions of science (Ayvacı and Er Nas, 2010; Sperando, 1999; Tsai 2002; Turgut, 2009a).

It was observed that an important part of gifted students in forming the study group of the research had a distant approach to unscientific claims and they behaved with the perspective of scientism while others seemed closer to multiple ways of knowing approach. Feyerabend (1996) reported that acting with the perspective of scientism is not a right approach to make sense of the world, and Chalmers (1997) reported that there are countless ways in order to understand and explain the life.

It was also seen that students' image of scientist realized in lab coats and glasses with a messy looking in parallel with their perception of science based on experimentation and observation. Both the studies with gifted students and others showed that they all depicted scientists with mostly wearing a lab coat, glasses and messy looking, independent of sex, level of education and being gifted or not (Cancı Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Flick, 1990; Fort & Varney, 1989; Mead & Metraux, 1957; Song & Kim, 1999; Symington & Spurling, 1990; Yontar Toğrol, 2000).