

**Özel Yetenekli Öğrencilerin Öğretim Ortamlarının Zenginleştirilmesi:
Canlı Heykel Olarak Marie Curie ve Kızı Irene**

Enrichment of Teaching Environments for Gifted Students:
Marie Curie and Her Daughter Irene as Alive Sculptures



**ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ**

Hakime AKYOL¹

Ümmüye Nur TÜZÜN^{1*}

¹Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, Ankara / Türkiye

¹Yenimahalle Science and Art Center, Ankara / Turkey

hakimebal@gmail.com

*u_tuzun@hotmail.com

ORCID: 0000-0001-7871-7982

ORCID: 0000-0001-9114-0460

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

01.01.2020

Kabul Tarihi / Date Accepted

09.06.2020

Yayın Tarihi / Date Published

Temmuz / July 2020

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Haziran - Aralık / June - December

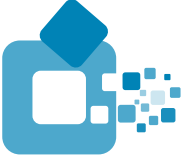
ATIF / CITE as

Akyol, H. ve Tüzün, Ü. N. (2020). "Özel Yetenekli Öğrencilerin Öğretim Ortamlarının Zenginleştirilmesi: Canlı Heykel Olarak Marie Curie ve Kızı Irene" / "Enrichment of Teaching Environments for Gifted Students: Marie Curie and Her Daughter Irene as Alive Sculptures". bilar: Bilim Armonisi Dergisi, 3 (1): 53-59. doi: 10.37215/bilar.669069.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





Özel Yetenekli Öğrencilerin Öğretim Ortamlarının Zenginleştirilmesi: Canlı Heykel Olarak Marie Curie ve Kızı Irene

Enrichment of Teaching Environments for Gifted Students:
Marie Curie and Her Daughter Irene as Alive Sculptures



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Bu araştırmada, özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde canlı heykel olarak Marie Curie ve kızı Irene çalışılmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerin doğru bir biçimde bilimin doğası algısı edinmeleri amaçlanmıştır. Araştırma 2019-2020 öğretim yılında Ankara'da özel yetenekli öğrencilerle öğretim yapan bir kurumda yedi-dokuz yaş grubu 12 öğrenci ile iki araştırmacı öğretmen tarafından nitel araştırma desenlerinden durum çalışması temelinde yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilere bilimsel bilgiye nasıl ulaşıldığını çizdiren ve ardından çizimi açıklatan çalışma yaprakları kullanılmıştır. Uygulama sürecinde canlı heykeller eşliğinde bilimsel tartışmalar yürütülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrası çalışma yapraklarıyla toplanan veriler betimsel analizle çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları "bilimsel bilginin sadece deneyle edinildiği" ve "bilimin tek başına yapıldığı" bilimin doğası mitlerinin doğru bilimin doğası boyutlarıyla yer değiştirdiği bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi, Fen eğitimi, Canlı heykel, Bilimin doğası algısı.

ABSTRACT

In this research, it was studied Marie Curie and her daughter Irene as alive sculptures for the enrichment of gifted student's science teaching environments. So it was aimed to make gifted students gain nature of science knowledge. The research was conducted on the basis of a case study from qualitative research patterns by 12 students in the age group of seven and nine and two research teachers in an institution teaching in Ankara with special gifted students in the 2019-2020 academic year. Data was collected with worksheets making gifted students draw and explain about accessing scientific knowledge. Through the application process scientific argumentations were made about alive sculptures. Data gathered by the pre and post-application of the worksheets were analyzed by descriptive analysis. It was found that gifted students' nature of science myths such as "Scientific knowledge could be gained by experiments." or "Science could be done alone." were modified by the nature of science dimensions.

Keywords: The education of the gifted, Science education, Alive sculptures, Nature of science knowledge.

1. GİRİŞ

Yaşlılarından daha üst performans gösteren öğrenciler özel yetenekli olarak tanımlanmıştır (Subotnik vd 2011). Dolayısıyla özel yetenekli öğrencilerin daha önce karşılaşmadıkları konularda zenginleştirilmiş öğretim ortamlarında kendileri gibi yüksek performans gösteren akranlarıyla eğitime ihtiyaçları vardır (Rogers 2007). Zenginleştirme, eğitim olanaklarını ve müfredatı çeşitlendirerek eğitimi genel müfredatın içeriğinin ötesine taşımaktır (Schiver ve Maker'dan aktaran Sak 2017). Zenginleştirme üst sınıflardan ders içeriklerinin transfer edilmesi, müfredat daraltmayla arta kalan zamanı başka konular için kullanma, ilgi duyulan konularda uzun süreli araştırmalarla bağımsız çalışma, saha gezileri, ya da yaz aylarında okul sonrası programlar şeklinde yapılandırılabilir (Sak 2017).

Öte yandan fen öğretim ortamları yapılandırırken özel yetenekli öğrencilerde bilimin nasıl yapıldığı, bilim insanların bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı kısacası doğru bir biçimde bilimin doğası algısı oluşturulmasının gerekliliği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu süreçte özel yetenekli öğrencilerin bilimin doğası algısı ile örtüşmeyen, sahip olması istenilmeyen bilimin doğası mitleri, yanlış kavramaları: "Bilimsel bilgi kesindir." "Bilimsel bilgi deneyseldir." "Bilimsel bilgi bilim insanların deneyimlerinden etkilenmez." "Bilimsel bilgi yaratıcılık içermez." "Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel olaylardan etkilenmez." "Genel ve evrensel bir bilimsel metot vardır." "Teoriler kanun olur." "Gözlem ve çıkarım aynıdır." "Bilim tek başına yapılır." şeklindedir (Lederman ve Lederman 2004, McComas 1998). Fen öğretim ortamları yapılandırılırken özel yetenekli öğrencilerin varsa önceki yaşamışlıklarından getirdikleri bilimin doğası mitleri tespit edilmeli ve bilimin doğası öğretim süreci bu mitleri gidermek üzerine yapılandırılmalıdır. Abd-El-Khalick vd (1998) bilimin doğası boyutlarını; bilimsel bilginin değişebilir, olgusal ve öznel olması, yaratıcılık içermesi, sosyal ve kültürel olarak yapılandırılması şeklinde özetlemiş, ayrıca gözlem ve çıkarımın aynı şey olmadığına ve de teorinin gelişerek kanuna dönüştürülemeyeceğine vurgu yapmışlardır. Fen öğretim ortamları yapılandırılırken bireylerde doğru bir bilimin doğası algısı oluşturabilmek için her etkinlikte bütün bilimin doğası boyutlarının irdelenmesi gerekli değildir. Bunun yerine, etkinliği tanımlayan birkaç bilimin doğası boyutuna odaklanmak daha faydalıdır (Lederman ve Lederman 2004).

Özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde eleştirel düşünmesinin ve üstbilişlerinin gelişmelerinin desteklenmesinde

onlara yaparak yaşayarak öğrenmelerine olanak veren deneyimlerin önemi savunulmaktadır (Umar 2017, 751-770, Taber 2010). Özel yetenekli öğrencilerin asit-baz konusunda bilgiyi anlamlı biçimde öğrenebilmelerinde fen öğretim ortamlarını zenginleştirmede bağlam temelli öğretime başvurulmuştur (Demircioğlu vd 2012). Alanyazındaki fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesi amaçlı farklı araştırmalarda öğrencilerin maddenin hal değişimleri konusundaki kavram yanılgıları 5E modeliyle giderilmiş, asit-baz konusunun öğretiminde ise ortak bilgi yapılandırma modeliyle bilime karşı olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmıştır (Demircioğlu vd 2014, Demircioğlu vd 2016, Demircioğlu ve Vural 2016). Ayrıca alanyazında özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde argüman yapılandırma suretiyle eleştirel düşüncülerinin geliştirilmesi amaçlı kara kutu deneyleriyle, adli bilimler deneyleriyle, fen prototipleri yapılandırma ve multidisipliner etkinliklerle yapılan araştırmalar da mevcuttur (Harut vd 2019, Tüzün ve Tüysüz 2019a, Tüysüz ve Tüzün 2019, Tüzün ve Tüysüz 2019b). Öte yandan alanyazında özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde bilimin nasıl yapıldığını öğrencilerin deneyimlemesini sağlayan uygulamalara rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde canlı heykel olarak Marie Curie ve kızı Irene'nin çalışmasıyla öğrencilere bilimin doğası yaşanmışlıkları edindirme amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırma sorusu "Özel yetenekli öğrencilerin bilimin nasıl yapıldığını deneyimlemeleri amacıyla canlı heykel olarak Marie Curie ve kızı Irene'nin çalışmasıyla nasıl bir zenginleştirilmiş öğretim ortamı yapılandırılabilir?" şeklinde biçimlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırma 2019-2020 öğretim yılında Ankara'da özel yetenekli öğrencilerle öğretim yapan bir bilim ve sanat merkezinde öğrenim gören yedi-dokuz yaş grubu 12 öğrenciyle iki araştırmacı öğretmen rehberliğinde yürütülmüştür. Katılımcıların altısı kız, altısı ise erkektir. Katılımcıların belirlenmesinde gönüllü olmaları ve bilim sanat merkezinde öğrenim görüyor olmaları kriter olarak alınmıştır.

2.2. Araştırmanın Deseni

Araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması temelinde yürütülmüştür. Durum çalışması, karmaşık bir durumun kendi bağlamında çalışılmasında araştırmacılara fırsat

sağlar (Baxter ve Jack 2008). Bu araştırmada “özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde canlı heykel olarak Marie Curie ve kızı Irene’nin çalışılmasıyla öğrencilere bilimin doğası yaşanmışlıkları edindirme” derinlemesine çalışılacak durumdur.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde canlı heykel olarak Marie Curie ve kızı Irene’nin çalışılmasıyla öğrencilerin bilimin doğası yaşanmışlıklarının nasıl değiştiğinin takibinin yapılması amacıyla çalışma yaprakları kullanılmıştır. Çalışma yaprağında özel yetenekli öğrencilerden önce “bilim insanlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı” na dair çizim yapmaları ardından da çizimlerini açıklamaları istenmiştir. Çalışma yaprağı tek sorudan oluşmaktadır. Veri toplama aracının kapsam geçerliği alan eğitiminde uzman iki araştırmacı tarafından kontrol edilerek sağlanmıştır.

2.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmada uygulama sürecinden önce özel yetenekli öğrencilerden “bilim insanlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı” na dair çizim yapmaları ardından da çizimlerini açıklamaları istenmiştir. Daha sonra ise Şekil 1’de sunulduğu üzere Marie Curie ve kızı Irene’nin canlı heykelleri eşliğinde uygulama sürecine geçilmiştir.



Şekil 1. Marie Curie ve kızı Irene'nin canlı heykelleri

Marie Curie’nin canlı heykelini uluslararası canlı heykel performansına sahip araştırmacı öğretmenlerden biri, kızı Irene’nin canlı heykelini de aynı öğretmenin kızı canlandırmıştır. Şekil 1’deki fotoğrafların yayımı için öğretmenin yazılı izni mevcuttur. Diğer araştırmacı öğretmen ise uygulama sürecinde canlı heykeller eşliğinde Marie Curie’nin yaşam öyküsü temelinde özel yetenekli öğrencilerle yürütülen bilimsel tartışmalara rehberlik etmiştir. Özel yetenekli öğrencilerle “Marie Curie’nin hayatını bilime adanması, radyoaktiflikle ilgili birçok çalışmaya ve birçok radyoaktif elementin keşfine imza atması, bilimle uğraşmasını eşi Pierre Curie ve eşi öldükten sonra da kızı Irene ve damadıyla sürdürmesi ve ailece en çok Nobel ödülü almış bilim insanları olmaları” temaları temelinde büyük grup tartışmaları yürütülmüştür. Canlı heykeller bilimsel tartışma sürecinde rol oynama görevindedirler. Canlı heykellerin konuşma durumları söz konusu olmadığından öğretmen canlı heykellerin canlandırdığı Marie Curie ve kızı Irene’ye dair küçük küçük anekdotlar anlatmış; öğrenciler de iddialarına gerekçeler sunarak sürece dâhil olmuşlardır. Uygulama sürecinden sonra ise özel yetenekli öğrencilerden “bilim insanlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı” na dair yeniden çizim yapmaları ardından da çizimlerini açıklamaları istenmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Özel yetenekli öğrencilerin “bilim insanlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı” na dair çizim yaptıkları ardından da çizimlerini açıkladıkları çalışma yapraklarıyla toplanan verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde kullanılan temalar alanyazında Tüzün ve Tüysüz’ün (2019c) araştırmalarında kullandığı temalardan türetilmiş, temaların altındaki kodlardan da frekans ve yüzde hesapları yapılmıştır. Veri toplama aracının geçerliği alan eğitiminde uzman iki araştırmacının verileri kodlama ve kategorilere yerleştirmeleri arasındaki tutarlık ile sağlanmıştır.

3. BULGULAR

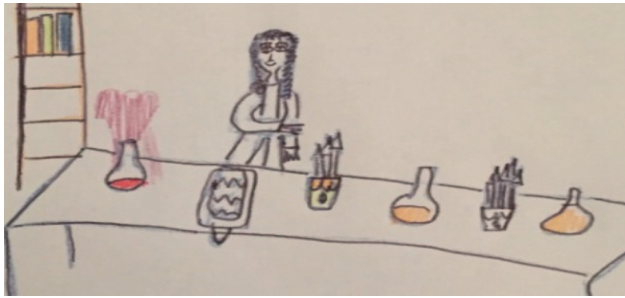
3.1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Sahip Oldukları Bilimin Doğası Algıları

Özel yetenekli öğrencilerin uygulamadan önce “bilim insanlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı”na dair yaptıkları çizimlerin ve çizimlerine dair açıklamaların analizinde “bilim insanının cinsiyeti”, “bilim insanının fiziksel görünüşü”, “ortam”, “bilimsel bilgiye nasıl ulaşıldığı” ve “bilimin tek başına ya da ekiple yapıldığı” kullanılan hazır temalardır. Bu temalara yerleştirilen kodlar, frekans (f) - yüzde (%) hesaplarıyla ulaşılan

bulgular Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Sahip Oldukları Bilimin Doğası Algıları			
TEMALAR	KODLAR	f	%
Bilim insanının cinsiyeti	Kadın	3	25
	Erkek	8	67
	Kadın ve Erkek	1	8
Fiziksel görünüş	Düzenli	8	67
	Dağınık	4	33
Ortam	Laboratuvar	9	75
	Dış mekân	1	8
	Belirtilmemiş	2	17
Bilimsel bilgiye nasıl ulaşıldığı	Deney	7	58
	İnceleme	1	8
	Deney-gözlem	3	25
Bilimin tek başına ya da ekiple yapıldığı	Deney-inceleme	1	8
	Tek başına	7	58
	Ekiple	5	42

Çizelge 1 incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde zihinlerindeki bilim insanının cinsiyetinin erkek (%67) ve düzenli (%67) olduğu görülmüştür. Bilim insanları laboratuvarında (%75) bilim yapmaktadırlar. Öğrenciler “bilimsel bilgiye sadece deneyle ulaşıldığı (%58)” bilimin doğası mitine sahiptirler. Ayrıca öğrenciler “bilimin tek başına yapıldığı (%58)” bilimin doğası mitine sahiptirler. Çizelge 1’de sunulan bulguların güçlendirilmesi adına öğrenci çizimlerinden bir örnek Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Ö1 kodlu öğrencinin uygulama öncesindeki çizimi

Şekil 2’de Ö1 kodlu özel yetenekli öğrencinin uygulama öncesinde zihnindeki bilim insanı cinsiyeti bayan ve düzenlidir. Bilim insanı laboratuvarında bilim yapmaktadır. Öğrenci “bilimsel bilgiye sadece deneyle ulaşıldığı” bilimin doğası mitine sahiptir. Ayrıca öğrenci “bilimin tek başına yapıldığı” bilimin doğası mitine de sahiptir.

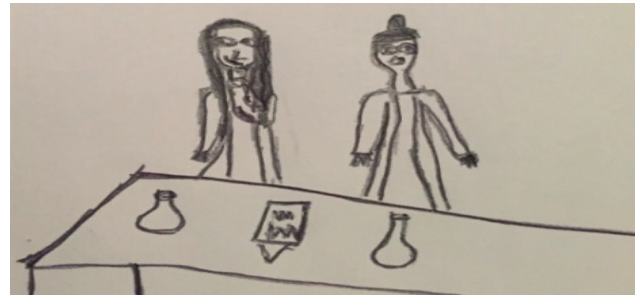
3.2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Uygulama Sonrasında Edindikleri Bilimin Doğası Algıları

Özel yetenekli öğrencilerin uygulamadan sonra

“bilim insanlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştığı” na dair yaptıkları çizimlerin ve çizimlerine dair açıklamaların analizinde “bilim insanının cinsiyeti”, “bilim insanının fiziksel görünüşü”, “ortam”, “bilimsel bilgiye nasıl ulaşıldığı” ve “bilimin tek başına ya da ekiple yapıldığı” kullanılan hazır temalardır. Bu temalara yerleştirilen kodlar, frekans (f) - yüzde (%) hesaplarıyla ulaşılan bulgular Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Uygulama Sonrasında Edindikleri Bilimin Doğası Algıları			
TEMALAR	KODLAR	f	%
Bilim insanının cinsiyeti	Kadın	5	42
	Erkek	5	42
	Kadın ve Erkek	2	17
Fiziksel görünüş	Düzenli	7	58
	Dağınık	5	42
Ortam	Laboratuvar	7	58
	Belirtilmemiş	5	42
	Deney-bilimsel tartışma	8	67
Bilimsel bilgiye nasıl ulaşıldığı	Deney-araştırma	1	8
	Deney-gözlem	1	8
	Deney-inceleme	1	8
Bilimin tek başına ya da ekiple yapıldığı	Bilimsel tartışma	1	8
	Ekiple	12	100

Çizelge 2 incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin uygulama sonrasında zihinlerindeki bilim insanının cinsiyetinin kadın (%42) ya da erkek (%42) ve düzenli (%58) olduğu görülmüştür. Bilim insanları laboratuvarında (%58) bilim yapmaktadırlar. Öğrenciler bilimsel bilgiye deneyle ve bilimsel tartışmayla (%67) ulaşıldığı yani “bilimsel bilgiye tek bir şekilde ulaşılmadığı, çoklu yollarla ulaşıldığı” bilimin doğası boyutunu edinmişlerdir. Ayrıca öğrenciler “bilimin ekiple yapıldığı (%100)” bilimin doğası algısını edinmişlerdir. Çizelge 2’de sunulan bulguların güçlendirilmesi adına öğrenci çizimlerinden bir örnek Şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 3. Ö1 kodlu öğrencinin uygulama sonrasındaki çizimi

Şekil 3’te Ö1 kodlu özel yetenekli öğrencinin uygulama sonrasında zihnindeki bilim insanı

cinsiyeti bayan ve düzenli kalmaya devam etmiştir. Bilim insanı uygulama öncesinde olduğu gibi laboratuvarında bilim yapmaktadır. Öğrenci “bilimsel bilgiye deneyle ve de bilimsel tartışmayla” ulaşıldığı “yani tek bir yolla ulaşılmadığı” bilimin doğası boyutunu edinmiştir. Şekilde bilim insanlarından birinin fikirlerini düşündüğü görülmektedir. Ayrıca öğrenci bilimin ekiple yapıldığı bilimin doğası boyutunu da edinmiştir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yaşlılarından daha üst performans gösteren Bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde canlı heykel olarak Marie Curie ve kızı Irene'nin çalışılmasıyla öğrencilere bilimin doğası yaşanmışlıkları edindirme amaçlanmıştır. Canlı heykeller eşliğinde Marie Curie'nin hayatını bilime adanması, radyoaktiflikle ilgili birçok çalışmaya ve birçok radyoaktif elementin keşfine imza atması, bilimle uğraşlarını eşi Pierre Curie ve eşi öldükten sonra da kızı Irene ve damadıyla sürdürmesi ve ailece en çok Nobel ödülü almış bilim insanları olmaları öğrencilerle bilimsel tartışılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin bilimin doğası algıları incelenmiştir.

Uygulama öncesinde alanyazındakine benzer olarak özel yetenekli öğrencilerin bilim insanı cinsiyeti algılarının erkek olduğu bulunmuştur (Ağgül-Yalçın 2012). Uygulamadan sonra özel yetenekli öğrencilerin bilim insanı algıları bilim insanının erkek ya da kadın olabileceği şeklinde değişmiştir. Alanyazında öğrencilerin bilim insanı algıları “Bilim insanları fiziksel görünüş olarak dağınıktır.” şeklinde iken (Barman 1999) bu araştırmada uygulamadan önce de uygulamadan sonra da öğrencilerin böyle bir algıya sahip olmadıkları görülmüştür. Yine bu araştırmada alanyazınla benzer olarak (Koren ve Bar 2009) öğrencilerin bilimin yapıldığı yer algısı uygulama öncesinde de sonrasında da laboratuvardır.

Uygulama öncesinde özel yetenekli öğrencilerde “bilimsel bilgiye sadece deneyle ulaşıldığı” bilimin

doğası miti varken uygulama sonrasında öğrenciler “bilimsel bilgiye sadece deneyle ulaşılmadığı” bilimin doğası boyutunu edinmişlerdir, deneyin yanı sıra bilim insanları arasındaki bilimsel tartışmalara da vurgu yapmışlardır. Bunda Marie Curie'nin eşi ve eşi öldükten sonra da kızı ve damadıyla bilimsel bilgiye ulaştığı bilimsel tartışmaları etkili olmuş olabilir.

Burada vurgulanması gereken bir başka sonuç da özel yetenekli öğrenciler uygulama öncesinde “bilimin tek başına yapıldığı” bilimin doğası mitine sahipken uygulamadan sonra “bilimin ekiple yapıldığı” bilimin doğası algısını edinmişlerdir. Bunda canlı heykel olarak hem Marie Curie'nin hem de kızı Irene'nin birlikte sunulması etkili olmuş olabilir. Ayrıca Marie Curie'nin eşi Pierre Curie ve eşi öldükten sonra da kızı Irene ve damadıyla bilimsel çalışmalarını sürdürmesi tartışmaları etkili olmuş olabilir.

Bu çalışmada bütün bilimin doğası boyutlarına tek bir etkinlikle odaklanmak yerine alanyazında Lederman ve Lederman'ın (2004) önerdiği gibi birkaç bilimin doğası boyutuna odaklanılmıştır. Canlı heykel çalışmasında hem Marie Curie'ye hem de kızı Irene'ye birlikte yer verilmesi özel yetenekli öğrencilerde “Bilimsel bilgi deneyseldir.” ve “Bilim tek başına yapılır.” şeklindeki bilimin doğası mitlerini “Bilimsel bilgi sadece deneyle değil bilimsel tartışmalarla da edinilebilir.” ve “Bilim ekiple yapılır.” bilimin doğası boyutlarıyla değiştirmiştir.

Alanyazında özel yetenekli öğrencilerin fen öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde bilimin doğası algısı edindirme araştırmalarına rastlanılamaması bu araştırmayı alanyazına katkı sağlayacak olması adına önemli kılmalıdır. Ayrıca canlı heykel çalışmalarının eğitim uygulamaları bakımından da araştırmanın ileriki çalışmalara yol gösterebileceği düşünülmüştür. Öte yandan sadece fen eğitiminde değil farklı disiplinlerde de özel yetenekli öğrencilerin öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde bilimin doğası boyutlarına önem verilmesi ileriki çalışmalar için önerilebilir.

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.

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.

Baxter, P., Jack, S. (2008). “Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers”. The Qualitative Report, 13(4): 544-559.

- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H., Vural, S. (2016). "5E öğretim modelinin üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma ve yoğuşma kavramlarını anlamaları üzerine etkisi". *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2): 821-838.
- Demircioğlu, G., Vural, S., Demircioğlu, H. (2014). "Yapılandırmacı yaklaşımın üstün yetenekli öğrencilerin anlamaları üzerine etkisi: 'Erime-donma' ". *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 31-50.
- Demircioğlu, H., Vural, S. (2016). "Ortak bilgi yapılandırma modelinin (OBYM), sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisi". *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 49-60.
- Demircioğlu, H., Vural, S., Demircioğlu, G. (2012). "'React' stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi". *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2): 101-144.
- Harut, S. B., Tüzün, Ü. N., Eyceyurt-Türk, G. (2019). "Özel yetenekli öğrencilerin Prof. Dr. Fuat Sezgin'in kimya prototiplerini argümesi". *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(4): 1187-1200.
- 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.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S. (2004). Revising instruction to teach nature of science. Retrieved from <http://www.middleschool.mysdhc.org>. Retrieved at February 1, 2014.
- McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. Retrieved from <http://coehp.uark.edu/pase/TheMythsOfScience.pdf>. Retrieved at October 28, 2014.
- Rogers, K. B. (2007). "Lessons learned about educating the gifted and talented: A synthesis of the research on educational practice". *Gifted Child Quarterly*, 51(4): 382-396.
- Sak, U. (2017). *Üstün zekâlılar: Vize Yayıncılık*. Ankara-Türkiye.
- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., Worrell, F. C. (2011). "Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science". *Psychological Science*, 12(1): 3-54.
- Taber, K. S. (2010). "Challenging gifted learners: General principles for science educators; and exemplification in the context of chemistry education". *Science International Education*, 21(1): 5-30.
- Tüzün, Ü. N., Tüysüz, M. (2019a). "Kara kutu deneylerinin özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşüncelerine etkisi". *Türkiye Kimya Derneği Dergisi*, 4(2): 81-94.
- Tüzün, Ü. N., Tüysüz, M. (2019b). "Özel yetenekli bireylerin öğretim ortamlarının zenginleştirilmesi-farklılaştırılmasında kimya-biyoloji-astronomi-toksikoloji-teknoloji-sanat-bilim felsefesi örneği". *Bilim Armonisi*, 1(2): 9-18.
- Tüzün, Ü. N., Tüysüz, M. (2019c, Aralık). "Fen bilgisi öğretmen adayları ve ortaokul öğrencilerinin bilim insanı imajları: Van örneği". *V. Uluslararası Sosyal, Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Hilton Otel, İstanbul-Türkiye*.
- Tüysüz, M., Tüzün, Ü. N. (2019). "Özel yetenekli öğrenciler için adli kimya eğitimi". *Başkent University Journal of Education*, 6(2): 213-224.
- Umar, Ç. N. (2017). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere kimya öğretimi*. A. Ayas , M. Sözbilir (Ed.), *Kimya öğretimi*, Pegem Akademi. Ankara-Türkiye.