

**Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımında  
Kullanılan Argümantasyon Tekniklerinin Ortaokul  
Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilim İnsanı İmajları  
Üzerine Etkisi\* \*\***

**The Effect of Argumentation Techniques Used in  
Argumentation Based Learning Approach on 8th Grade  
Secondary School Students' Image of Scientist**

Volkan BİLİR<sup>1</sup>, Ayşegül TATLI<sup>2</sup>, Candan YILDIZ<sup>3</sup>, Betül Büşra EMİROĞLU<sup>4</sup>,  
Devrim ERTUĞRUL<sup>5</sup>, Gizem SAKMEN<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Düzce Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi,  
volkanbilir@duzce.edu.tr

<sup>2</sup>Düzce TOKİ Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu, nisaazra57@hotmail.com

<sup>3</sup>Cumayeri İlhami Reyhan Turan Ortaokulu, candanyldz10@gmail.com

<sup>4</sup>Düzce Mehmet Akif İnan Hafız AİHL, betulbusraaa@hotmail.com

<sup>5</sup>Düzce Mehmet Akif İnan Hafız AİHL, devrimmz@hotmail.com

<sup>6</sup>Özel Düzce Safir Koleji, gizem.sakmen@hotmail.com

**Makalenin Geliş Tarihi: 23.05.2019**

**Yayına Kabul Tarihi: 05.05.2020**

**ÖZ**

*Bu çalışmanın amacı ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları üzerine argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılan argümantasyon tekniklerinin etkisini araştırmaktır. Bu çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Düzce ilindeki bir devlet okulunda fen bilimleri dersi kapsamında kırk kişiden oluşan sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışma haftada bir ders saati olmak üzere sekiz haftada tamamlanmıştır. Çalışmada öğrencilere bilim insanı imajlarına yönelik argümantasyon teknikleri içeren etkinlikler uygulanmıştır. Argümantasyon teknikleri etkinliklerinin uygulanmasından önce, uygulamasından sonra, öğrencilerin bilim insanı hakkındaki imajlarını belirleyebilmek amacıyla, Chambers*

\***Alçıklama:** Bu çalışma 17-21 Nisan 2019 tarihleri arasında Alanya'da gerçekleştirilen V INES Human and Civilization Congress From Past To Future kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur

\*\***Alıntılama:** Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılan argümantasyon tekniklerinin ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 481-510.

(1983) tarafından geliştirilen Bilim İnsanı Çiz (DAST) testi kullanılmış, öğrencilerden bilim insanının nasıl çalıştığını, bu bilim insanının neler yaptığını düşünerek, bu düşüncelerini mümkün olduğunca detaylandırarak çizimleri istenmiştir. Öğrencilerin argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımı argümantasyon tekniklerinden oluşan etkinliklerin uygulanma öncesi ve uygulanma sonrası yaptıkları çizimlerin analizinde ise Ruiz-Mallen ve Escales (2012) tarafından geliştirilen Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi (RME-C) kullanılmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol grupsuz deneysel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin çizimlerinde yer almayan ancak çizimlerinin açıklamalarından elde edilen nitel verilerin çözümlenmesi içerik analizi yoluyla yapılmıştır. Verilerin analizi sonucu öğrencilerin bilim insanı imajları üzerine argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılan argümantasyon tekniklerinin istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu ve öğrencilerin geleneksel bilim insanı anlayışından uzaklaştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Argümantasyon, bilim insanı, bilim insanı imajı

### **ABSTRACT**

The aim of this study is to research the effect of argumentation techniques, used in argumentation based learning approach, on 8 th grade secondary school students' image of scientist. This study was conducted in 2018-2019 academic year fall semester, at a state school in Düzce, as a part of science lesson with 40 eighth grade students. The study was completed in 8 weeks as one course hour per week. During the study, activities including argumentation techniques were implemented to students for their image of scientist. Before and after the implementation of argumentation techniques activities, Draw The Scientist (DAST) test developed by Chambers(1983) was used in order to specify students' images about scientist and students were asked to draw their thoughts as detailed as possible on how a scientist works, by thinking what this scientist has been doing. in the analysis of students' drawings that were done before and after implementations of techniques from argumentation based teaching approach, Scientist Drawing Checklist (RME-C) developed by Ruiz-Mallen and Escales(2012) was used. In the research, pretest-posttest experimental design without control group was used. Qualitative data which did not take part in students' drawings but obtained from their drawings' explanations was made by content analysis method. As a result of the data analysis, it was seen that argumentation techniques, taken from argumentation based learning approach, had statistically meaningful effect and students have moved away from traditional understanding of scientist.

**Keywords:**Argumentation, scientist, image of scientist

## GİRİŞ

Günümüzde bireyde olması gereken özellikler toplumun ihtiyaçlarına göre zamanla değişmektedir. Bilim ve teknolojiye ortaya çıkan yenilikler ve değişimin baş döndürücü hızda meydana gelmesi ülkelerin bu sürece ayak uydurabilmelerini gerektirmektedir. Bunun içinde eğitim girişimlerini sürekli yenilemek, bilimsel bilgi üreten bireyler yetiştirmek ülkelerin temel felsefesi olmalıdır (Turgut, 2009; Yıldırım, 2010).

Bilimsel bilgi üreten bireyler bilimsel yöntemleri kullanan, toplumun sorunlarına bilimsel yollarla çözüm arayan, bulan ve toplumun refahını arttırmaya çalışan insanlardır. Toplumların kalkınması bilimle, bilimin gelişmesi bilimsel süreç becerilerini kazanmış insanlar ile olur. Bilimin doğasının anlaşılmasının temelinde bilim insanını doğru tanımak yer almaktadır. Özellikle geleceğin teminatı olan çocuklarda doğru bilim insanı imajı oluşturmak onların meslek seçimlerini de etkileyecektir (Finson ve Beaver, 1995; Nuhoglu ve Afacan, 2011).

Bilim insanı, doğadaki olayları ve olguları anlamaya çalışır. Çalışmaları sırasında bilimsel süreç becerilerinden faydalanır. Bilim insanları, gerçekleri ortaya koyan, doğrulardan sapmayan, evrensel düşünen, objektif, ahlaki sorumluluğu yüksek, insanlığa ve doğaya karşı sorumlu, eleştiriye açık ve gerçekleri söylemekten çekinmeyen kişilerdir. Oysa öğrencilerde onları yanlış yönlendirebilecek bilim insanı imajı vardır. Öğrenciler genellikle bilim insanlarını, laboratuvar önlüğu giyen, gözlük kullanan, laboratuvarda çalışan, erkek, dağınık saç ve sakala sahip kişiler olarak tanımlamaktadır. Bu imaj bazı çocuklara hoş görünebilirken pek çok çocuğun bilim insanı olmaktan uzaklaşmasına neden olabilmektedir. Bilim insanı imajını bir kalıba sokmak bireylerin bilimsel çalışmalar yapmaya karşı isteksiz olmalarına neden olabilmektedir (Kara ve Akarsu, 2013).

Chambers (1983) tarafından bilim insanı imajı üzerine yapılan araştırmadan sonra alanyazında öğrencilerin bilim insanı imajları üzerine birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmaların çoğunluğunun öğrencilerin mevcut bilim insanı imajlarını ortaya koymak için yapılan çalışmalar olduğu göze çarpmaktadır. Öğrenci çizimlerinden elde

edilen veriler sonucunda yapılan araştırmalarda öğrenciler bilim insanlarını zihinlerinde erkek, yalnız başına kapalı ortamlarda çalışan, dağınık saçlı, gözlüklü olarak canlandırdıkları sonucuna ulaşmışlardır (Buldu, 2006; Camcı-Erdoğan, 2013; Ünver, 2010). Ayrıca öğrencilerin mevcut bilim insanı imajları ile ders kitaplarında yer alan bilim insanı fotoğraf ve resimleri örtüşmektedir (Karaçam, Aydın ve Dıgilli, 2014).

Öğrencilerin bilim insanı imajını değiştirmeye yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde; Benli, Dökme ve Sarıkaya (2011) öğrencilerin bilim insanı imajlarına teknoloji destekli öğretim materyallerinin etkisini araştırdığı çalışmasında, cinsiyet ve gözlük takma kategorilerinde değişim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan başka bir çalışmada, bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ve bilimsel hikâyelerin öğrencilerin bilim insanı imajları üzerine etkisi araştırılmış ve araştırma sonucunda, öğrencilerin bilim insanını laboratuvar ortamından çıkarıp açık alanda canlıları inceleyen insanlar olarak çizdikleri sonucuna ulaşılmıştır (Erten, Kıray ve Şen-Gümüő, 2013). Deniz-Çeliker ve Erduran-Avcı (2015) ilkokul öğrencileriyle yapmış oldukları çalışmada, çeşitli bilimsel faaliyetler içinde yer alan öğrencilerin bilim insanı algılarında bir değişim olup olmadığını incelemişler; dağınık saç, bilgi sembolleri, cinsiyet, grupla çalışma ve araştırma sembolleri özelliklerinde değişim olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Toulmin (1958) argümantasyonu, iddia, veri, gerekçelendirme, niteleyici ve çürütme olmak üzere, bileşenlerden oluştuğu şeklinde bir model ortaya koymuş ve argümantasyon, bireysel ya da işbirliğiyle iddiaların oluşturulması ve teorik ya da deneysel kanıtlar ışığında bu iddiaların değerlendirilmesi yoluyla ortaya çıkan bilimsel tartışma şekli olarak tanımlanmıştır (Erduran ve Jimenez-Alexandre, 2007). Argümantasyonun özellikle fen derslerinde kullanımı ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında pek çok çalışmaya rastlanılmaktadır. Bu araştırmaların bir kısmında argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılan çeşitli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu teknikler; ifadeler tablosu, öğrencilerin fikirlerinden oluşan kavram haritaları, öğrencinin yaptığı deney raporları, yarışan teoriler, yarışan karikatürler, yarışan hikâyeler, tahmin-gözle-açıkla tekniği, argüman yapılandırma ve deney yapmadır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Çinici,

Özden, Akgün, Herdem, Karabiber ve Deniz (2014)'in 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına kavram karikatürlerinin etkisinin araştırıldığı çalışmada kavram karikatürleri ile desteklenmiş öğretimin öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 12. sınıf lise öğrencileriyle yapılan başka bir çalışmada temel organik kimya kavramlarının öğretiminde düşünce deneyleri temelli argümantasyon öğrenme yaklaşımının öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi araştırılmış ve düşünce deneyleri temelli argümantasyon öğrenme yaklaşımının öğrencilerin argüman yapılandırma vasıtasıyla eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Eyceyurt-Türk, Tüysüz ve Tüzün, 2018). Wu ve Tsai (2005) tahmin-gözle-açıkla tekniği ile yapmış oldukları çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen konularını anlama düzeylerinin gelişimine katkı sağladığını, Kırılmazkaya ve Kırbağ-Zengin (2015) ise ortaokul öğrencilerinin başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Demirel (2015) tarafından yapılan çalışmada, araştırmacı; hikâyelerle yarışan teoriler, bir deneyin tasarımı, ifadeler tablosu, karikatürle yarışan teoriler, fikirler ve delillerle yarışan teoriler, tahmin-gözlem-açıkla teknikleri ile 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi kavramsal anlamaları ve tartışma isteklilikleri üzerine etkisini araştırmış ve öğrencilerdeki kavramsal anlamaların büyük oranda giderildiği sonucuna ulaşılmıştır.

### **Araştırma Sorusu**

Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında kullanılan bilim insanı imajına yönelik hazırlanan ve uygulanan argümantasyon tekniklerinin bilim insanı imajları üzerine etkisi var mıdır?"

### **Araştırmanın Önemi ve Amacı**

Fen öğretiminin temel amaçlarından biri bireylerin fen okuryazarı olmalarıdır. Bu bireylerin "bilim", "teknoloji", "bilimsel yöntem" ve "bilim insanı" gibi kavramlara yükledikleri anlamların önemli olduğu düşünülmektedir. Bilim ve bilim insanı kavramlarına yönelik bilginin en temel yapı taşı, bireylerin bu kavramlara yönelik sahip oldukları imajlardır (Karaçam, Bilir ve Digilli-Baran, 2018). Öğrencilerin bilim

insanına yönelik sahip oldukları; laboratuvar önlüğü giyen, gözlük kullanan, laboratuvarında çalışan, erkek, dağınık saç ve sakala sahip olma gibi basmakalıp bilim insanı imajlarının, öğrencilerin bilime olan tutumlarına ve gelecekteki kariyer seçimlerine önemli etkisi vardır (Finson, 2002). Bu durum öğrencilerin sahip olduğu bilim insanı imajını ortaya koymanın ve bu imajları doğru bir şekilde değiştirmenin önemini ortaya koymaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin bilim insanı cinsiyetine dair imajlarının erkek olduğu görülmektedir (Moseley ve Norris, 1999; Koren ve Bar, 2009; Cakici, 2018; Baday, 2019). Bilindiği üzere bilime ve bilimin gelişimine büyük katkıları olan birçok bilim kadını bulunmaktadır. Bu nedenle öğrencilerde var olan bilim insanı cinsiyet imajının cinsiyet odağından uzaklaşarak bilimin kendisine odaklanması gerekmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, argümantasyon odaklı etkinlikler ile öğrencilerin sahip oldukları bilim insanı imajlarını değiştirmeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Argümantasyon tabanlı öğrenme, öğrencilerin düşüncelerini tekrar gözden geçirmelerine ve konuları daha iyi anlamalarına fırsat veren bir öğrenme yaklaşımı (Muijs ve Reynold, 2005; Chinn ve Clark, 2013) olmasının yanında kavramsal gelişim ve değişimi sağlayan bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (Driver, vd., 1994). Aslan (2010) argümantasyon odaklı etkinliklerin öğrencilerin zihinlerinde oluşan modelleri sorgulamalarına bu modelleri savunmak amacıyla bilim insanlarının düşünce sistemlerine uygun olarak destek, gerekçe ve kanıt kullanmalarına olanak sağladığını ortaya koymuştur. Böylece mevcut modellerin savunulması ve kabul görmeyen modellerin çürütülmesi sonucu kavramsal değişim meydana geldiğini öne sürmüştür. Driver, Newton ve Osborne (2000)'e göre, argümantasyon tabanlı öğrenmenin amaçlarından biri öğrencilerde kavramsal anlayışı geliştirmektir. Böylelikle öğrencilerde kavramsal değişimler meydana gelebilmektedir. Kavramsal değişim, öğrencinin yeni bir bilgiyle karşılaşması durumunda, yeni bilgiyi mevcut kavramlarıyla karşılaştırması, değerlendirmesi ve mevcut kavramlarını yeniden yapılandırması sürecidir (Driver vd., 2000). Bunların yanında öğrencilerin; merak etme, sorgulama, karşıt iddia oluşturma, keşfetme gibi bilim insanlarının geçirdiği bilimsel bilgiye

yönelik yaşantı süreçlerinden geçerek, zihinsel modeller oluşturmaları da sağlanabilmektedir (İnam ve Güven, 2019).

Tüm bunlar göz önüne alındığında, öğrencilerin bilim insanı hakkında sahip oldukları basmakalıp bilim insanı imajlarını değiştirmek amacıyla, çok yönlü düşünebilmeleri, olayları tarafsız ve farklı bakış açısı ile değerlendirebilmeleri için argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında kullanılan argümantasyon tekniklerinden faydalına bileceği düşünölmüştür. Argümantasyon ile öğrenciler bilimde yer alan kavram ve teoriler ile ilgili bilgileri değerlendirmektedirler. Örneğin, yarışan teoriler arasındaki argümanlar yoluyla öğrenciler ortaya atılan iddialarla ilgili nasıl karar verildiğini öğrenme fırsatı bulur (Monk ve Osborne, 1997). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında kullanılan bilim insanı imajına yönelik hazırlanan ve uygulanan argümantasyon tekniklerinin bilim insanı imajları üzerine etkisi var mıdır?" sorusuna yanıt bulmak için uygulamalar öncesinde öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilim insanı imajları ortaya konmuş ve uygulama süreci sonunda uygulama sürecinde kullanılan argümantasyon tekniklerinin öğrencilerin bilim insanı imajlarında bir değişim oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir.

## YÖNTEM

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarını betimlemek, bilim insanı imajlarına argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılan argümantasyon tekniklerinin etkisini araştırmak amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol grupsuz deneysel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin çizimlerinde yer almayan ancak çizimlerinin açıklamalarından elde edilen nitel verilerin çözümlenmesi içerik analizi yoluyla yapılmıştır.

### **Evren ve Örneklem**

Çalışmanın evrenini Düzce ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet ortaokulunda okuyan 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem ise; 2018-2019

eğitim-öğretim yılında ortaokulda okuyan kırk 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmamızda uygun örnekleme kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2012).

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

		F	%
Cinsiyet	Kız	19	47.5
	Erkek	21	52.5
TOPLAM		40	100

### Veri Toplama Araçları

Araştırmaya katılan öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanı imajını belirleyebilmek amacı ile Chambers (1983) tarafından geliştirilen “*Bir Bilim İnsanı Çiz Testi*” (DAST) kullanılmıştır. Bu test öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilim insanı imajlarını çizerek anlatmalarına olanak sağlayan bir araçtır. Katılımcıların çizimlerinin analizinde ise Ruiz- Mallen ve Escales (2012) tarafından geliştirilen kodlama cetveli (RME-C) kullanılmıştır. RME-C geleneksel bilim insanı imajını tasvir eden 14 bağımsız değişken içermektedir. Bu değişkenler kodlanırken geleneksel bilim insanını yansıtan özelliklerin varlığı “1”, yokluğu ise “0” olarak kodlanmıştır. Kodlama cetvelinde yer alan maddeler ve kodlanması;

1. Bilim İnsanın Cinsiyeti: Bilim insanı erkek ise “1”, kadın ise “0”
2. Bilim İnsanın Yaşı: Bilim insanı orta yaşlı veya yaşlı ise “1”, genç ise “0”
3. Laboratuvar Önlüğü Giyip Giymediği: Katılımcı çizimlerinde bilim insanı beyaz önlük (laboratuvar önlüğü) giyiyorsa “1”, giymiyorsa “0”
4. Gözlük Takıp Takmadığı: Bilim insanı gözlük takıyorsa “1”, takmıyorsa “0”
5. Yüz Tüyleri: Bilim insanı karmaşık saç sakal veya favoriye sahipse “1”, değilse “0”
6. Bilindik Bilim İnsanı Olup Olmadığı: Bilim insanı bilindik bir bilim insanı ise “1”, değilse “0”

7. Bilim İnsanın Kişiliği (Ciddi veya gülümsüyor, arkadaş canlısı): Bilim insanı ciddi, asık suratlı bir yüz ifadesine sahipse “1”, gülümsüyorsa “0”
  8. Yalnız veya Ekiple Çalışma: Bilim insanı yalnız ise “1”, bir ekip ile çalışıyorsa “0”
  9. Bilim İnsanının Araştırma Disiplini (Fizik, Kimya, Biyoloji, Matematik veya diğer bilimler): Bilim insanı Fizik, Kimya, Biyoloji veya Matematik bilimlerinden biriyle ilgili çalışıyorsa “1”, diğer bilimlerle ilgili çalışıyorsa “0”
  10. Metin ve İfadeler: Çizimlerde formüller, taksonomik sınıflandırmalar veya “buldum” sendromu gibi ifadeler var ise “1”, yok ise “0”
  11. Araştırma Sembolleri: Çizimlerde, bilimsel aletler veya her türlü laboratuvar ekipmanları var ise “1”, yok ise “0”
  12. Teknolojik Araçlar: Televizyon, telefon, robot, bilgisayar gibi her türlü teknolojik objenin varlığı “1”, yokluğu ise “0”
  13. Araştırma Yeri (iç veya dış mekân): Bilim insanın kapalı bir mekânda (laboratuvar, kütüphane gibi) çalışıyorsa “1”, dışarıda çalışıyorsa “0”
  14. Bilim İnsanının Çalışma Şekli: Bilim insanı deney yapıyor veya düşünüyor ise “1”, öğretiyor, araştırma yapıyor veya hiçbir şey yapmıyorsa “0”
- Olarak kodlanmıştır.

### **Veri Toplama Süreci**

Öğrencilere uygulamalar öncesi ve sonrasında DAST sunularak, “*Bilim insanını düşününüz. Zihninizde oluşan görseli aşağıda verilen alana resmediniz.*” sorusunun yer aldığı ölçme aracı dağıtılarak verilen kâğıda çizimleri istenmiştir. Ayrıca öğrencilere “*Sınıfınız, Cinsiyetiniz, Çiziminizdeki bilim insanı kadın mı, erkek mi?, Çiziminizdeki bilim insanı kaç yaşlarında?, Çiziminizdeki bilim insanı içerde mi dışarıda mı çalışıyor?, açık uçlu soruları sorularak araştırmanın amacına yönelik verilerin toplanması sağlanmıştır.*

**Etik Kurallara Uygunluk**

Bu araştırmada araştırmanın başlangıcından sonuna kadar her aşamada bilimsel etik kurallarına dikkat ve özen gösterilmiştir. Araştırma sonuçlarının sağlıklı olması ve yeterli bilgi edinebilmek için araştırmaya gönüllü olarak katkı sağlayacak öğrencilerin bulunduğu bir okulda araştırma gerçekleştirilmiştir. Düzce ilinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet okulunda katılımcılar aydınlatılmış ve araştırmanın amacı ve önemi hakkında bilgilendirilmişlerdir. Araştırmanın her aşamasında bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.

**Uygulama**

Bu araştırma Düzce ilinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet okulunda okuyan kırk 8.sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından haftada bir saat öğrenciler ile araştırma süreci yürütülmüştür. Argümantasyon da kullanılacak etkinlikler bilim insanı imajları ve bilimsel bilgiye ulaşma yolları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanma aşamasında ve sonrasında alanında uzmanlardan görüşler alınarak etkinliklerin son hali oluşturulmuştur.

Uygulamanın birinci haftasında, öğrencilere DAST sunularak öğrenci çizimleri alınmıştır.

Uygulamanın ikinci haftasında, araştırmacılar tarafından Toulmin'in Argümantasyon Modelinin öğeleri tanıtılmış ve örnek tartışma etkinlikleri ile öğrencilere açıklamalar yapılmıştır.

Uygulamanın üçüncü haftasında, bilim insanının cinsiyetine yönelik olarak "Bilim insanı kadın mı olmalıdır, erkek mi olmalıdır, neden?" sorusu sorularak öğrencilerden yazılı argüman oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler üçer kişilik gruplara ayrılarak argümantasyon süreci başlatılmış ve oluşturdukları argümanları diğer gruplar ile tartışarak yazılı argümantasyon süreci tamamlanmıştır.

Uygulamanın dördüncü haftasında, öğrencilere bilim insanı imajı ile ilgili tahmin et-gözle-açıkla (TGA) etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlikte hazırlanan TGA formunda aralarında tanınmış, tanınmamış bilim insanları ile sanatçıların yer aldığı yedi adet

fotoğraf ile öğrencilerden bu fotoğraflara bakarak hangisi ya da hangilerinin bilim insanı olabileceklerine yönelik tahminlerini gerekçeleriyle birlikte yazmaları istenmiştir. Daha sonra bu fotoğrafta yer alan kişilerin kısa hayat hikâyelerinin yer aldığı video öğrencilere izletilerek öğrencilerin tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırmaları ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki uyumlarını nedenleri ile birlikte yazmaları istenmiştir.

Uygulamanın beşinci haftasında, araştırmacılar tarafından bilim insanı imajı ile ilgili RME-C geleneksel bilim insanı imajını tasvir eden bağımsız değişkenler göz önüne alınıp hazırlanan ifadeler tablosu öğrencilere dağıtılarak, öğrencilerin ifadelerle ilgili görüşleri ve bu görüşlerinin nedenleri ile ilgili tartışma gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın beşinci haftasına bilim insanı imajı ile ilgili hazırlanan kavram haritası öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerin kavram haritası üzerinden bilim insanı imajına yönelik tartışmaları sağlanmıştır.

Uygulamanın altıncı haftasında araştırmacılar tarafından hazırlanan bilim insanının çalışma ortamı ve bilim insanının cinsiyetine yönelik hazırlanan iki adet karikatürlerle yarışan teoriler etkinliği ile bilim insanının çalışma ortamı, cinsiyeti ve fiziksel görünüşlerine yönelik teorilerin ve buna yönelik iddia/nedenlerin yer aldığı fikirler ve kanıtlarla yarışan teoriler etkinliği gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın yedinci haftasında ise, araştırmacılar tarafından hazırlanan Babek Firdevsi, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda görev yapacak üç astronot (NASA'dan Serena Aunon-Chancellor, Avrupa Uzay Ajansından (ESA) Alexander Gerst ile Rus uzay ajansı Roscosmos'tan Sergey Prokopyev) ve Natalie Portman ile ilgili çıkan gazete haberleri ile hikâyelerle yarışan teoriler etkinliği yaptırılmıştır.

Araştırmanın son haftasında, öğrencilere DAST sunularak öğrenci çizimleri tekrar alınmış ve araştırmanın uygulama kısmı sonlandırılmıştır.

Tüm öğrencilerin çizimleri altı araştırmacı tarafından birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmacılar fikir uyuşmazlığına düştükleri noktaları tartışmalar yoluyla çözmüştür. Ayrıca rastgele seçilen yedi öğrencinin çizimi, puanlayıcılar arası güvenilirliğin tespiti için fen eğitimi alanında uzman bir kişi tarafından da değerlendirilmiştir. Analizler

arasındaki tutarlılığı tespit etmek için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılmıştır. Yedi öğrencinin çizimi değerlendirildiğinde toplam 98 maddenin 94'ünde görüş birliği sağlandığı belirlenmiştir.

## **BULGULAR**

Bu bölümde ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin mevcut bilim insanı imajları ve argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımında kullanılan argümantasyon tekniklerinin bilim insanı imajları üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan analiz sonuçları sunulmuştur.

Araştırmaya katılan ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon teknikleri uygulanmadan önce zihinlerinde yer alan bilim insanına yönelik imajlarının, RME-C göstergeleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Uygulama Öncesi Bilim İnsanına Yönelik İmajlarının RME-C'ye Göre Göstergeleri

Göstergeler	Frekans	Yüzde (%)
Erkek	35	87,5
Yaşlı veya Orta	21	52,5
Laboratuvar	10	25
Gözlük	19	47,5
Dağınık Saç	23	57,5
Bilindik Bilim	1	2,2
Ciddi veya Asık Suratlı	7	17,5
Yalnız Çalışan	40	100
Araştırma Disiplini: Fizik,	30	75
Metin ve İfadeler	8	20
Araştırma	32	80
Teknoloji	8	20
Araştırma Yeri (Kapalı Ortam)	36	90
Deney yapıyor veya Düşünüyor	20	50

Tablo 2 incelendiğinde, uygulama öncesi ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı çizimlerinde, RME-C göstergelerine göre öğrencilerin %100'ünün erkek, % 52,5 oranla yaşlı veya orta yaşlı olduğu yaşlı, % 57,5 oranla dağınık saçlı, %100'ünün yalnız çalışan, % 80 oranında fizik-kimya-biyoloji vb. araştırma disiplinlerinde çalışan, %75 oranında araştırma sembollerinin olduğu, %90 oranında kapalı ortamda araştırma yapan, %50 oranında deney yapan veya düşünen şekilde algılarına rastlanılmıştır. Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin çizimlerinden örnekler Şekil 1 ve Şekil 2'de sunulmuştur.



**Şekil 1.** Uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencisine ait çizim



**Şekil 2.** Uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencisine ait çizim

Araştırmaya katılan ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon teknikleri uygulanmadan önce zihinlerinde yer alan bilim insanına yönelik imajlarının RME-C göstergeleri Tablo 3'te verilmiştir.

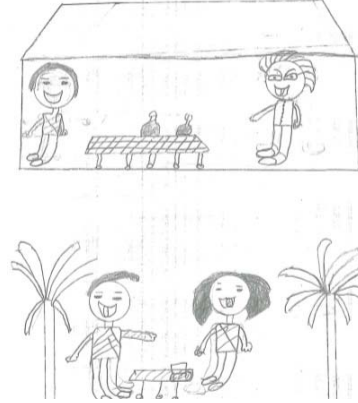
**Tablo 3.** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Uygulama Sonrası Bilim İnsanına Yönelik İmajlarının RME-C'ye Göre Göstergeleri

Göstergeler	Frekans	Yüzde (%)
Erkek	17	42.5
Yaşlı veya Orta yaşlı	11	27.5
Laboratuvar Önlüğü	9	22.5
Gözlük	8	20
Dağınık Saç	15	37.5
Bilindik Bilim İnsanı	1	2.5
Ciddi veya Asık Suratlı	2	5
Yalnız Çalışan	27	67.5
Araştırma Disiplini: Fizik, Kimya,	21	52.5
Metin ve İfadeler	1	2.5
Araştırma Sembolleri	29	72.5
Teknoloji	6	15
Araştırma Yeri (Kapalı Ortam)	28	70
Deney yapıyor veya Düşünüyor	6	15

Tablo 3 incelendiğinde, uygulama sonrası ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı çizimlerinde, RME-C göstergelerine göre %67,5 oranında yalnız çalışan, %52,5 oranında fizik-kimya-biyoloji vb. araştırma disiplinlerinde çalışan, %72,5 oranında araştırma sembollerinin olduğu, %70 oranında kapalı ortamda araştırma yapan şekilde algılarına rastlanılmıştır. Öğrenci çizimleri içerik analiziyle tekrar değerlendirildiğinde, öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilim insanı cinsiyetinin %30 oranında bayan çizdiği, %22,5 oranında ise grupla çalıştığı sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulama sonrası çizimlerinden örnekler Şekil 3 ve Şekil 4'te sunulmuştur.



**Şekil 3.** Uygulama sonrası sekizinci sınıf öğrencisine ait çizim



**Şekil 4.** Uygulama sonrası sekizinci sınıf öğrencisine ait çizim

çizim Araştırmaya katılan ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilim insanı imajlarının Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesine göre istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığını test etmek için bağımlı gruplar için t-testi analiz sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Uygulama Öncesi ve Sonrası RME-C Puanlarına Göre t-Testi Sonuçları

RME-C	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p
Ön test	40	7.325	1.913	39	6.103	,000
Son test	40	4.525	2,013			

Tablo 4 incelendiğinde, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulama sonrasında bilim insanları imajlarında RME-C'ye göre anlamlı bir değişiklik olduğu bulunmuştur,  $t(39)=6.103, p<.01$ .

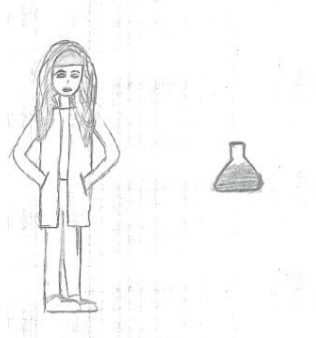
## **TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER**

Bilim insanı imajına yönelik hazırlanan argümantasyon tekniklerinin ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajına etkisinin incelendiği bu çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin çizimleri RME-C'ye göre değerlendirilmiş ve uygulama öncesi ve sonrası bilim insanı imajlarındaki değişim RME-C'deki maddelere göre değerlendirilmiştir.

Uygulama öncesi ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları cinsiyet açısından değerlendirildiğinde, öğrencilerin tümünün erkek bilim insanı imajına sahip oldukları sonucunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar birçok bilimsel araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Schibeci, 2006; Türkmen, 2008; Yontar-Toğrol, 2000). Uygulama sonrasında ise öğrencilerin zihinlerinde yer alan erkek bilim insanı imajının değiştirdiği bu imajın kadın ve her iki cinsiyette olabileceğine dönüşmüştür. Öğrencilerin zihinlerinde meydana gelen bu değişimin özellikle bilim insanı cinsiyetine yönelik olarak gerçekleştirilen “Yazılı argümantasyon geliştirme, bilim insanının cinsiyetine yönelik hazırlanan karikatürlerle yarışan teoriler ve üç astronot (NASA'dan Serena Aunon-Chancellor, Avrupa Uzay Ajansından (ESA) Alexander Gerst ile Rus uzay ajansı Roscosmos'tan Sergey Prokopyev) ile ilgili çıkan gazete haberlerinden yola çıkarak hazırlanan hikâyelerle yarışan teoriler etkinliklerinin olduğu düşünölmektedir. Her üç etkinlik, öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilim insanı cinsiyetine yönelik imajları sorgulamaların, bu imajlarının nedenlerini, gerekçelerini ortaya koymalarını ve etkinliklerde yer örnek durumlar vasıtası ile bilim insanının cinsiyetine yönelik zihinlerinde var olan imajlarını değerlendirmelerini sağlamıştır. Aşağıda aynı öğrenciye ait cinsiyet imajının değişiminin uygulama öncesi ve sonrasına ait çizim örneği verilmiştir.



**Şekil 5.** Uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencisine ait erkek bilim insanı



**Şekil 6.** Uygulama sonrası sekizinci sınıf öğrencisine ait kadın bilim insanı

Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi çoğunluğunun zihinlerindeki bilim insanı imajının yaşlı veya orta yaşlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nuhoğlu ve Afacan (2011); Koren ve Bar (2009) ve Kara ve Akarsu (2013) da araştırmalarında benzer sonuçlara ulaşmıştır. Uygulama sonrası ise ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı çizimlerine bakıldığında yaşlı çizme oranının düştüğü görülmüştür. Öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilim insanının yaş imajlarındaki bu değişimin üzerinde TGA etkinliğinin etkisinin olduğu düşünülmektedir. Bu etkinlikte yer alan bilim insanlarının fotoğrafları genç hallerine ait ve yaşam hikayeleri ile ilgili videolarda bilim dünyasına yaptıkları katkıların birçoğunun genç yaşta olması ve bu durum üzerine argümantasyon sürecine dâhil olmalarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Aşağıda aynı öğrenciye ait yaş imajının değişiminin uygulama öncesi ve sonrasına ait çizim örneği verilmiştir.



**Şekil 7.** Uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencisine ait yaşlı bilim insanı



**Şekil 8.** Uygulama sonrası sekizinci sınıf öğrencisine ait genç bilim insanı

Uygulama öncesi ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları dağınık saç açısından değerlendirildiğinde, öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilim insanlarının dağınık saçlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç birçok bilimsel araştırma sonuçları ile örtüşmektedir (Akçay, 2011; Fung, 2002; Gonsoulin 2001 ve Schibeci, 2006). Uygulama sonrası ise ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin sahip olduğu dağınık saçlı bilim insanı imajının değiştirdiğini, imajlarının daha düzenli saç yapısı imajına dönüştüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu değişime etkinliklerde kullanılan görsellerde dağınık saçlı bilim insanı kullanımının az olmasının etki ettiği düşünölmektedir. Aşağıda aynı öğrenciye ait dağınık saç imajının değişiminin uygulama öncesi ve sonrasına ait çizim örneği verilmiştir.

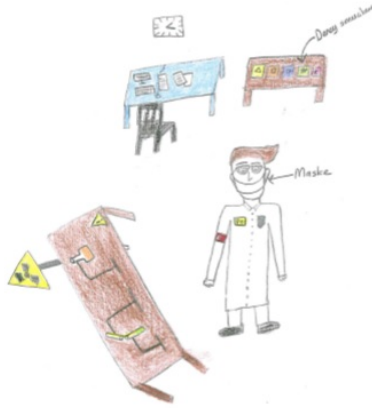


**Şekil 9.** Uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencisine ait dağınık saçlı bilim insanı

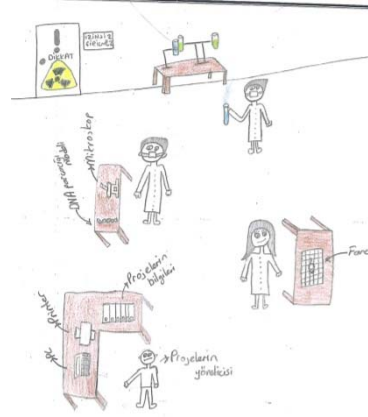


**Şekil 10.** Uygulama sonrası sekizinci sınıf öğrencisine ait düzgün saçlı bilim insanı

Uygulama öncesi ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları çizimleri incelendiğinde, öğrencilerin tamamının bilim insanı yalnız çalıştığı imajına sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Fort ve Varney (1989); Kemaneci (2012) ve Song ve Kim (1999) araştırmalarında benzer sonuçlara ulaşmıştır. Uygulama sonrası da ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin yalnız çalışan bilim insanı imajının azaldığını fakat yine de öğrencilerin çoğunluğunun yalnız çalışan bilim insanı imajlarını korudukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili sahip oldukları mitlerden biri “Bilim tek başına yapılan bir uğraştır.” şeklindedir (McComas, 1998). Öğrencilerdeki yalnız çalışan bilim insanı imajının değişmemesinin öğrencilerin sahip oldukları bu bilimin doğası mitinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Aşağıda aynı öğrenciye ait yalnız çalışan imajının değişiminin uygulama öncesi ve sonrasına ait çizim örneği verilmiştir.



**Şekil 11.** Uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencisine ait yalnız çalışan bilim insanı



**Şekil 12.** Uygulama sonrası sekizinci sınıf öğrencisine ait grupta çalışan bilim insanı

Uygulama öncesi ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları çizimleri incelendiğinde, öğrencilerin bilim insanının araştırma disiplini fizik, kimya, biyoloji vb. alanlarda çalıştıkları ve araştırma sembolleri kullandıkları şekilde imaja sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar birçok bilimsel araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Christidou, 2010; Erten vd., 2013; Küçük ve Bağ, 2012; Özsoy ve Ahi, 2014; Rodari, 2007; Samaras vd., 2012). Uygulama sonrasında da öğrencilerin araştırma disiplini ve araştırma sembollerine yönelik imajlarında azalma olduğu ancak yine de yüksek oranda çizimlerinde araştırma disiplinlerinin fizik, kimya, biyoloji vb. alanlarda ve araştırma sembolü kullandıkları şekilde imajlarını korudukları ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada yapılan etkinliklerde sosyal bilimler alanından da birçok örnek olmasına rağmen öğrencilerin bu basmakalıp bilim insanı imajının değiştirilemediği görülmüştür.

Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarına araştırma yeri yönünden incelendiğinde, uygulama öncesinde kapalı ortamda çalışan bilim insanı imajına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Korkmaz ve Secken (2015); Medina-Jerez vd., (2011); Muşlu ve Macaroğlu-Akgül (2006) ve Harman ve Şeker (2017) araştırmalarında bilim

insanın çalışma ortamını kapalı ortam olarak çizmişlerdir. Uygulama sonrası ise ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı çizimlerine bakıldığında kapalı ortamda çalışan bilim insanı imajlarının bir miktar azaldığı ancak yine de kapalı ortamda bilim insanı imajına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aşağıda aynı öğrenciye ait çalışma ortamı değişiminin uygulama öncesi ve sonrasına ait çizim örneği verilmiştir.



**Şekil 13.** Uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencisine ait kapalı ortamda bilim insanı



**Şekil 14.** Uygulama sonrası sekizinci sınıf öğrencisine ait açık ortamda bilim insanı

Uygulama öncesi ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin zihinlerindeki bilim insanını imajlarının deney yapıyor veya düşünüyor şeklinde olduğu orta çıkmıştır. Alinyazında yer alan bazı çalışmalarda da çalışmamıza paralel sonuçlar ortaya çıkmıştır (Çermik, 2013; Şenel ve Aslan, 2014; Ürey, Karaçöp, Göksu ve Çolak, 2017). Uygulama sonrası ise ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı çizimlerine bakıldığında deney yapan veya düşünen imajlarının değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu değişim Şekil 13 ve Şekil 14'te aynı öğrenciye ait deney yapan veya düşünen imajları değişiminin uygulama öncesi ve sonrasına ait çizim örnekleri gösterilmiştir.

Öğrenci çizimleri RME-C'ye göre uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanlandıktan sonra bu puanlamalarda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olduğu sonucunu ortaya koymuştur ( $t(39)=6.103, p<.01$ ). Bu durum bilim insanı imajına yönelik

hazırlanan ve öğrencilere uygulanan argümantasyon tekniklerinin ortaokul öğrencilerin bilim insanı imajları üzerine etkisi olduğu sonucuna ortaya koymaktadır.

Farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilerle benzer etkinlikler yaparak öğrencilerin zihinlerinde yer alan geleneksel bilim insanı imajlarında değişimler oluşturulabilir. Bunun yanında öğrencilerin neden basmakalıp bilim insanına sahip olduğunu ortaya çıkaracak çalışmalar yapılması, ortaya çıkan nedenlerden yola çıkarak öğrencilerin sahip oldukları basmakalıp bilim insanı imajını değiştirmeye yönelik daha farklı etkinlikler ve çalışmaların ortaya çıkmasını sağlayabilir. Sonuç olarak eğitimcilerin sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde, geleneksel bilim insanı imajını değiştirecek yöntemleri kullanmaları, bu yöntemleri farklılaştırmaları, öğrenciler ile birlikte yapacakları çalışmalar ile bilime ve bilim insanına yönelik olumlu anlayışların kazandırılması da öğrencilerin bilim insanı imajları üzerine olumlu katkı sağlayacaktır.

**KAYNAKLAR**


- Akçay, B. (2011). Turkish elementary and secondary students' views about science and scientist. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1-11.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467 – 500.
- Baday, D. (2019). *İlköğretim öğrencilerinin kendileri, fen bilimleri öğretmeni ve bilim insanı ile ilgili imajlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Benli, E., Dökme, İ. & Sarıkaya, M. (2011). The effects of technology teaching materials on students' image of scientists. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 2371-2376.
- Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research*, 48(1), 121-132.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri (11. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cakici, D. (2018). Metacognitive awareness and critical thinking abilities of pre-service EFL teachers. *Journal of Education and Learning*, 7(5), 116-129.
- Camcı-Erdoğan, S. (2013). Üstün zekâlı kızların bilime yönelik tutumları ve bilim insanı imajları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 125-142.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: the draw- a scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Chinn, C. A., & Clark, D. B. (2013). *Learning through collaborative argumentation*. In C. E. Hmelo-Silver, C. A. Chinn, C. K. K. Chan, & A. M. O'Donnell (Eds.) *International Handbook of Collaborative Learning* (pp. 314-332). New York: Taylor & Francis.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. M. Sözbilir (Çev. Ed.). Pegem: Ankara.
- Christidou, V. (2010). Greek students' images of scientific researchers. *Journal of Science Communication*, 9 (3), 1-12.
- Çermik, H. (2013). Öğretmen adaylarının zihinlerinde canlanan resimdeki bilim insanı. *Pamukkale University Journal of Education*, 33(1), 139-153. doi: 10.9779/PUJE612
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L. & Deniz, Ş. M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.


- Deniş Çeliker, H. & Erduran Avcı, D. (2015). İlkokul öğrencilerinin bilim insanı algıları: öğrencilerin bilimsel faaliyetlere katılması bilim insanı algılarını nasıl etkiler?. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 90-104.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 5-12.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of argumentation in classrooms. *Science Education*, 84: 287-312
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. P. (Eds.). (2007). *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Erten, S., Kiray, S. A. & Sen-Gumus, B. (2013). Influence of scientific stories on students ideas about science and scientists. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1 (2), 122-137.
- Eyceyurt-Türk, G., Tüysüz, M. & Tüzün, Ü. N. (2018). Organik kimya kavramlarının öğretiminde düşünce deneyleri temelli argümantasyonun lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 2021-2032. doi:10.24106/kefdergi.2305.
- 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), 335-346.
- Finson, K. D. & Beaver, J. B. (1995). Development and field test of a checklist for the draw-a-scientist test, *School Science And Mathematics*, 95(4),195-205.
- Fung, Y. Y. H. (2002). A comparative study of primary and secondary school students' images of scientists. *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 199213. doi: 10.1080/0263514022000030453.
- 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.
- Gonsoulin, W. B. (2001). *How do middle school students depict science and scientist?* Unpublished doctoral dissertation, Mississippi State University, Mississippi.
- Harman, G. & Şeker, R. (2017). Ortaokul öğrencilerinin zihnindeki bilim insanı. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(38), 49-77.
- İnam, A. & Güven, S. (2019). Argümantasyon yönteminin kullanıldığı deneysel çalışmaların analizi: bir metasentez çalışması. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 5(1), 155-173
- Kara, B. & Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajının belirlenmesi. *Journal of European Education*, 3(1), 8-15.
- Karaçam, S., Aydın, F. & Digilli, A. (2014). Fen ders kitaplarında sunulan bilim insanlarının basmakalıp bilim insanı imajı açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33 (2), 606-627

- Karacam, S. Bilir, V. & Digilli Baran, A. (2018). 'More than just waste paper' – It could be an indicator of a stereotypical image of a scientist. *European Journal of Educational Research*, 7(3), 715-730.
- Kemaneci, G. (2012). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilim insanı hakkındaki imajlarının araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kırılmazkaya, G. & Kırbağ Zengin, F. (2015). Tahmin et-gözle-açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 8(41). 975-981.
- 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. & Secken, N. (2015). Images of chemical scientists through turkish primary students' eyes: implications for curriculum and instruction. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1321-1329.
- Küçük, M. & Bağ, H. (2012). 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarının karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 125-138.
- 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>.
- Medina-Jerez, W., Middleton, K. V. & Orihuela-Rabaza, W. (2011). Using the dast-c to explore colombian and bolivian students' images of scientists. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 657-690.
- Monk, M. & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: a model for the development of pedagogy. *Science Education*, 81(4), 405-424.
- Moseley, C. ve Norris, D. (1999). Preservice teachers' views of scientists. *Science and Children*, 37, 50-53.
- Muijs, D. & Reynolds, D. (2005). *Effective teaching- evidence and practice-second edition*. Sage Publications. London.
- Muşlu, G. & Macaroğlu-Akgül, E. (2006). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilim ve bilimsel süreç kavramlarına ilişkin algıları: nitel bir araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6 (1), 201-229.
- Nuhoğlu, H. & Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (3), 279-298
- Osborne, J.F., Erduran, S. & Simon, S.( 2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.

- Özsoy, S. & Ahi, B. (2014). Çocukların gözüyle bilim insanı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8 (1), 204230.
- Ruiz-Mallén, I & Escalas, M.T. (2012). Scientists seen by children: a case study in Catalonia, Spain. *Science Commutation*, 34(4), 520-545
- Rodari, P. (2007). Science and scientists in the drawings of european children. *Journal of Science Communication*, 6 (3), 1-12.
- Schibeci, R. (2006). Student images of scientists: what are they? do they matter?. *Teaching Science*, 52(2), 12-16.
- Shaker. Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (Second edition)*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications
- Samaras, G., Bonoti, F. & Christidou, V. (2012). Exploring children's perceptions of scientists through drawings and interviews. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 1541-1546.
- Song J., & Kim K. (1999). How korean students see scientists: the images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977. doi:10.1080/095006999290255
- Şenel, T. ve Aslan, O. (2014). Okulöncesi öğretmen adaylarının bilim ve bilim insanı kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 76-95.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Pres
- Turgut, H.(2009). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel sözde-bilimsel ayırımına yönelik algıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 54(134), 50-68.
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Ünver, A. O. (2010). Perceptions of scientists: A comparative study of fifth graders and fourth year student teachers. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 11-28.
- Ürey, M., Karaçöp, A., Göksu, V. & Çolak , K. (2017). Fen ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının bilim insanı algıları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 205-226. doi: 10.23891/yyuni.2017.8
- Wu, Y.T. & Tsai, C. (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures, *Journal Of Biological Education*, 39 (3), 113-120.
- 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.


**ORCID**


Volkan BİLİR  <https://orcid.org/0000-0002-8709-6257>

Ayşegül TATLI  <https://orcid.org/0000-0001-5253-4440>

Candan YILDIZ  <https://orcid.org/0000-0001-5265-6325>

Betül Büşra EMİROĞLU  <https://orcid.org/0000-0003-3625-7337>

Devrim ERTUĞRUL  <https://orcid.org/0000-0001-6510-0617>

Gizem SAKMEN  <https://orcid.org/0000-0003-3877-9294>

**SUMMARY****Introduction**

*The scientist tries to understand natural cases and facts. During their studies, they utilise from scientific process skills. Scientists are those who reveal the truth, do not deviate from the right, think universal, are objective, have high ethical responsibility, are responsible for humanity and nature, are open to criticism and do not hesitate to tell the truth. Though students have an image scientist can mislead them. Students generally identify scientists who wear lab coat and glasses, work in laboratory, are male, have messy hair and beard. This image may seem nice for some children whereas it may cause for most of them to move away from being a scientist. To change students' image of scientist which is a stereotypical scientist image, make them think multiple and evaluate cases with an objective and different point of view, it can be utilised from argumentation based science learning method. In this study, it was tried to find an answer to "Are techniques, prepared and implemented to argumentation based science learning approach on scientist image, influential on 8th grade secondary school students' image of scientist?" question. To find an answer to this question, before implementations students' image of scientist in mind was revealed and during the implementation process it was examined whether argumentation techniques make a change on students' image of scientist or not.*

**Method**

*In this research, to describe 8th grade students' image of scientist, the effect of argumentation method on their images of scientist and their opinions about how scientists achieve scientific information and to search the effect of argumentation method on this, mixed method was used.*

*In the research, pretest-posttest experimental design without control group was used. Qualitative data, which does not take part in students' drawings but obtained from their drawings explanations, was analysed by content analysis. The population of the society is 8th grade students studying at secondary schools affiliated to The Ministry of National Education in Düzce. Sample is formed with 40 secondary school students who are studying at 8th grade in 2018-2019 academic year. To specify the image of scientist in participant students' minds, "Draw A Scientist*

Test" developed by Chambers(1983) was used. This test is a tool that allows students to express their image of scientist in mind by drawings. In the analysis of participants' drawings coding table (RME-C) developed by Ruiz-Mallen and Ecales (2012) was used, while coding for variables, the presence of features representing traditional scientist was coded as 1 and absence was coded as 0.

Before the implementation, data was collected by DAST from students, for eight weeks, two course hours per week, scientist image oriented argumentation techniques were implemented and after the implementation the process was ended by collecting data with DAST again.

### **Findings**

Before the implementation, in the drawings of eighth grade secondary school students, according to RME-C indicators, it was respectively found that they perceive as; male, aged or middle-aged, having messy hair, working alone, working on disciplines such as physics, chemistry, biology, having research symbols, researching indoors, doing experiment or thinking. After the implementation, in the drawings of eighth grade secondary school students, according to RME-C indicators, it was respectively found that they perceive as; working alone, working on disciplines such as physics, chemistry, biology, having research symbols, researching indoors.

To test research participant eighth grade secondary school students' image of scientist, before and after the implementation whether it has significant difference statistically, according to "Draw A Scientist Checklist Test" was used for dependent groups and analysis results were found as  $t(39)=6.103, p<.01$ .

### **Conclusion, Discussion and Result**

Before the implementation, in drawings of eighth grade secondary school students, according to RME-C indicators, it was respectively found that they perceive as; male, aged or middle-aged, having messy hair, working alone, working on disciplines such as physics, chemistry, biology, having research symbols, researching indoors, doing experiment or thinking whereas after the implementation, in drawings of eighth grade secondary school students, according to RME-C indicators, it was respectively found that they perceive as; working alone, working on disciplines such as physics, chemistry, biology, having research symbols, researching indoors. As it can be seen, it was reached the end that the image of scientist in students' minds, has changed after the implementation in terms of gender and physical appearance and other images' percentage has decreased. After grading students' drawings according to RME-C indicators, before and after the implementation, these gradings showed that there is a significant difference statistically in results. ( $t(39)=6.103, p<.01$ .) It was obtained that argumentation techniques which prepared and implemented to students oriented to scientist image, has an effect on secondary school students' image of scientist.

Thereby, doing similar activities with students from different academic levels, can make change on the traditional image of scientist in students' minds. As a result, for educators by the use of methods which can change the traditional image of scientist in and out of class activities, differentiating these methods and works they will do with their students can gain favorable

*understandings on science and scientist and this may have a positive effect on students' image of scientist.*