



## Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi

Celal Erdal<sup>1</sup> & Uğur Sarı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, <sup>2</sup>Kırıkkale Üniversitesi

### Öz

Bu çalışmada, 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları sürecinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek ve fuar etkinlikleri hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Yozgat ilinde bir devlet ortaokulunun 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 17 öğrenciden oluşmaktadır. Karma yöntem araştırması olarak dizayn edilmiş çalışmanın nicel boyutunda tek grup ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nitel boyutta ise nicel verileri desteklemek için fuar etkinlikleri hakkında öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırmanın verileri, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizi için non-parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın nitel verileri içerik analizi tekniği ile değerlendirilmiş ve öğrencilerin bilim fuarı hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler görüşlerinde fuar etkinliklerinin tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği, fen bilimleri dersine ve beceri gelişimlerine önemli katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Gerek nicel verilerden elde edilen bulgular gerekse öğrencilerle yapılan görüşme sonuçları bilim fuarı sürecinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Sonuç olarak bu araştırmaya göre, 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarının arzu edilen çağrı amaçlarından bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması amacına ulaştığı söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** 4006 TÜBİTAK bilim fuarları, bilimsel süreç becerileri, fen eğitimi

## Effects of science fairs on science process skills of secondary school students

### Abstract

The purpose of this research is to observe the effect of 4006 TÜBİTAK science fairs on the development of students' scientific process skills and define their ideas about scientific projects of TÜBİTAK 4006 fairs. The study group consists of 17 students who study at 7th and 8th grades in a public secondary school in Yozgat city. In the quantitative dimension of the study which is designed as mixed method research, in one group pre-test post –test, semi experimental patterns were used. In the qualitative dimension, the opinions of the students about the fair activities were taken to support the quantitative data. The research data were collected through the scientific process skills scale and semi-structured interview form. Wilcoxon signed rank test, one of the non-parametric tests, was used for the analysis of quantitative data. According to the analysis results, it was determined that there is a statistically significant difference between the scientific process skills scale pre-test and post-test scores of the students participating in the study in favor of the post-test. The qualitative data of the study were evaluated with the content analysis technique and it was determined that the students had positive opinions about the science fair. Students said that the fair activities affected their attitudes and motivations in a good way and significantly contributed to science classes and skill improvements. Both the findings obtained from the quantitative data and the results of the interviews with the students show that the science fair process has a positive effect on the scientific process skills of the students. In conclusion, according to this research, it can be said that 4006 TÜBİTAK science fair achieved its aim of gaining scientific process skills from the desired objectives.

**Keywords:** 4006 TÜBİTAK science fair, scientific process skills, science education

### Yazarlara ait bilgiler:

<sup>1</sup>YL Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, [celalerdal85@hotmail.com](mailto:celalerdal85@hotmail.com), ORCID No: 0000-0002-7215-3968

<sup>2</sup>Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [usari05@yahoo.com](mailto:usari05@yahoo.com), ORCID No: 0000-0002-3469-8959

### Atıf için;

Erdal, C. & Sarı, U. (2020). Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 5 (2), 37-54.

## Giriş

Teknoloji çağı olarak nitelendirilen günümüzde, bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler her alanda etkisini göstermekte, birey ve toplumun ihtiyaçlarını ve beraberinde bireylerden beklenen rolleri değiştirmekte ve hedeflenen bireylerin niteliklerini şekillendirmektedir. Dolayısıyla bu dijital çağda ülkeler bilgiyi hazır alan değil bilgiyi üreten ve hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen, güçlü iletişim becerilerine sahip, girişimci ve topluma katkı sağlayan üretken bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Çünkü sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması, inovasyon temelli teknolojilerin ortaya çıkması ve katma değeri yüksek ürünlerle ekonomilerin gelişmesi ancak bu bireylerle mümkün görünmektedir. Bu bağlamda ülkeler eğitim sistemlerinde reformlar yaparak çağın gereksinimlerine uygun bireyleri yetiştirmeye çaba göstermektedirler. Bilim ve teknolojinin temelini oluşturan fen bilimleri ise ülkelerin gelişiminde başrol oynayan temel yeterlilik alanı olarak ön plana çıkmakta ve fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Fen okuryazarı bireyler, bilim ile teknoloji arasındaki ilişkiyi kavrayabilen, karşılaştığı problemleri çözebilmek için gerekli bilgi, beceri, tutum ve değerlere sahip bireylerdir (Keskin ve Çam, 2019). Bu bireyler problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerinden yararlanır (Ulukök, Çelik ve Sarı, 2013). Bilimsel süreç becerileri ise en kısa ifadeyle bilimsel yöntem kullanılarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileri olarak tanımlanabilir (Tan ve Temiz, 2003). Bu beceriler bilim insanlarının araştırmalarında sıklıkla kullandığı temel beceriler olmakla birlikte her bireyin kişisel, toplumsal ve küresel yaşamında etkisini gösteren becerilerdir (Huppert, Lomask ve Lazarowitz, 2002; Turan 2015). Eğitimin ana hedefi öğrencileri hayata hazırlamak olduğu düşünüldüğünde bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması gerektiği görülmektedir. Nitekim Türkiye’de son güncellenen fen bilimleri öğretim programında (MEB, 2018) bu beceriler, “gözlem yapma, ölçme, sınıflandırma, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol edebilme, deney yapma şeklinde bilim insanlarının çalışmalarında kullandıkları temel beceriler olarak yerini almıştır.

Öğrencilerin becerilerle donanmış fen okuryazarı bireyler olmalarını sağlamak için okul içi verilen eğitimler kadar okul dışı öğrenme ortamları da önemlidir. Nitekim bazı çalışmalar bu bireylerin yetiştirilme sürecinde, müfredata bağlı olarak sınıf içi yürütülen eğitim ve öğretim faaliyetlerinin tek başına yeterli olmadığı ve sınıf ötesinde de bazı faaliyetlere ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (Eshach, 2007; Topaloğlu Yavuz, 2016). Bu bağlamda bilim şenlikleri, bilim fuarları, bilim olimpiyatları, proje sergileri ve bilim teknoloji müze gezileri gibi faaliyetlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Birçok çalışmada özellikle bilim fuarlarının ve bilim şenliklerinin bireyler üzerindeki olumlu etkileri vurgulanmaktadır (Şahin, 2012; Yıldırım ve Şensoy, 2014). Bu tür etkinlikler öğrencilerin; bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını anlamaları ve bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi kavramaları

anlamında bir model oluşturmaktadır. Bireylerde işbirlikçi çalışma, iletişim kurma, özgüven sağlama gibi birçok olumlu özellik sağlamakla birlikte bilime olan ilgiyi önemli derecede artırdığı belirtilmektedir. Bilim şenlikleri; öğrencilerin bilimsel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına imkân sağlayan, problem çözme, analitik düşünme, yaratıcılık, girişimcilik ve takım çalışması gibi yaşam becerilerinin gelişmesine önemli katkı sağlayan etkinlikler olarak değerlendirilmektedir (Camcı, 2008; Yıldırım ve Şensoy, 2014).

Bilim olimpiyatları, bilim şenlikleri ve bilim fuarları büyüklük ve içerik olarak farklı yapılara sahip olmakla beraber esas olarak aynı amaca hizmet etmektedirler. Dolayısıyla bu etkinlikler bilimsel merak uyandırarak bilimsel bilgi ve bilimsel işlem basamaklarının gündelik hayata uygulanabilmesine fırsat verir (Okuyucu, 2019). Bu organizasyonlar Türkiye’de Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmektedir. Bu organizasyonlar arasında en geniş başvuru destekleme alanı olan 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları, devlet okullarında öğrenim gören 5.-12. sınıf öğrencileri tarafından öğretim programları paralelinde ve kendi ilgi alanlarıyla ilgili belirledikleri konular üzerine araştırma yaparak hazırladıkları projeleri kendileri sunmaları, eğlenerek öğrenmelerini sağlayacak ortam sağlamak amacını taşımaktadır (TÜBİTAK, 2020a). 4006 TÜBİTAK bilim fuarının, öğrencilerin tıpkı bir bilim insanı gibi planlı ve grupla çalışmasını sağlamak, problem çözme becerileri ile üretken ve eleştirel bakış açısı kazanmasını, sosyalleşme, derse karşı ilgi duyma gibi olumlu tutum kazanmasını sağlamak gibi hedefleri vardır. Bu amaçlara ulaşabilmek için öğrenci aktif ve araştırmacı rolü üstlenirken öğretmen öğrenciye rehberlik etme görevini yerine getirir (Okuyucu, 2019). Bilim fuarlarında öğrenciler farklı ilgi alanlarına göre farklı projelere katılarak; problem çözme becerilerini geliştirebilir, bilimsel düşünmeyi gerçekleştirebilirler, deney yapma disiplini ve deney sonucunda elde ettikleri verileri analiz etmeyi, sonuçlarını sunumlar yaparak hem kendini hem de izleyicileri bilgilendirirler. Yaptıkları analiz ve değerlendirmeleri tablo ve grafik haline getirerek matematik bilgilerini kullanırlar. Diğer taraftan seçtikleri konular üzerinde alan yazın taraması yaparak farkı konularda bilgi sahibi olmak için araştırma yöntemlerini öğrenirler (TÜBİTAK, 2019). Böylelikle bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanma fırsatı yakalarlar.

Alanyazın incelendiğinde bilim fuarları ve bilim şenlikleri gibi organizasyonların öğrenciler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalar görülmektedir. Kahraman (2019) çalışmasında bilim fuarlarında görev alanın öğrencilerin bilim insanı imajında olumlu etkiler oluşturduğunu belirlemiştir. Bozdemir (2018), bilim fuarlarında görev alan danışman ve proje yürütücüsü öğretmenlerin görüşlerinin değerlendirdiği çalışmasında, bilim fuarlarının öğrencilerin bilime karşı ilgi düzeylerinde, bilimsel düşünme becerilerinde ve iletişim becerilerinde olumlu etkilere sahip olduğunu tespit etmiştir. Çolakoğlu (2018) tarafından yapılan çalışmada bilim fuarlarının ortaokul ve liselerde eğitim ve öğretime katkısı incelenmiş, bilim fuarlarının okullarda hem öğretmen hem de öğrencilerin araştırma,

heyecan, öğrenme ve öğretme isteğini arttırdığı, programların büyük ölçüde amaçlanan hedeflere ulaştığı, eğitime önemli derecede katkı sağladığı belirlenmiştir. Çelik (2019) tarafından yapılan çalışmada ise bilim şenliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını, fen dersine yönelik tutumlarını ve bilime yönelik tutumlarını anlamlı seviyede arttırdığı tespit edilerek fen öğretiminde bilim şenlikleri gibi informal öğrenme ortamlarına yer verilmesi önerilmiştir. Bir başka çalışmada ise bilim fuarı etkinliklerinin, ortaokul öğrencilerinin fen becerilerine yönelik algılarında ve problem çözme becerilerinin gelişiminde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenerek bu tarz faaliyetlerin okullarda ders dışı öğrenme ortamları olarak yaygınlaştırılması gerektiği belirtilmiştir (Çavuş, Balçın ve Yılmaz, 2018).

Bilim fuarlarının etkileri üzerine yapılan araştırmalar bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde; daha çok öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumu, problem çözme becerilerine etkisi, bilime ve bilim insanlığı imajlarına etkisi incelenmekle birlikte bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışmaların sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir. Oysaki bu tür faaliyetlerin amaçlarından birisi de öğrencileri bilimsel çalışmalar gerçekleştirme konusunda teşvik ederek soru ve sorunlara çözüm bulma yoluyla bilimsel süreç becerileri kazandırılmasına katkı sağlamaktır (TÜBİTAK, 2020b). Bu bağlamda bilim fuarlarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısının araştırılması ve etkinlikler hakkında öğrenci görüşlerinin alınması bu alanda yapılacak çalışmalara kaynak olacak ve yapılacak bilim fuarları için yol gösterecektir. Çalışmanın bu anlamda alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu gerekçe ile çalışmanın amacı, bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek ve fuar etkinlikleri hakkında öğrenci görüşlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemleri, *“Bilim Fuarları kapsamında yapılan uygulamalar öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkili midir? Fuar etkinlikleri hakkında öğrencilerin düşünceleri nelerdir?”* şeklinde oluşturulmuştur.

## Yöntem

Bu çalışmada, Creswell (2003)'in karma modellerinden sıralı açıklayıcı tasarım modeli kullanılmıştır. Bu modelde baskın olarak nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra nitel veri toplanır. Öncelik genellikle nicel verilerdedir. Nitel veri esasen nicel verileri artırmak için elde edilir. Nicel ve nitel verilerin birbirlerini destekleyerek kullanılması, araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliğini artırmaktadır (Gökçek, 2019). Çalışmanın nicel boyutunda tek grup ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nicel verileri toplamak için öğrencilere fuar etkinlikleri öncesinde ve sonrasında *“Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”* uygulanmıştır (Tablo 1). Buradan elde edilen nicel verileri desteklemek için ise nitel veri olarak öğrenci görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin fuar etkinlikleri hakkındaki görüşleri son test sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek alınmıştır.

**Tablo 1.** Araştırmanın deseni

Ön Test	Uygulama	Son Test
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	4006 TÜBİTAK Bilim Fuarı Uygulamaları	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Yarı yapılandırılmış mülakat formu

**Çalışma grubu**

Bu araştırmada amaçlı örnekleme çeşitlerinden ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Büyükoztürk vd., 2013). Çalışma grubunu belirlemede, öğrencilerin ortaokul 7. ve 8. sınıfında öğrenim görüyor olmaları ve gönüllü olarak bilim fuarı fen projelerinde görev almaları ölçüt olarak alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Yozgat ili Çekerek ilçesinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören ve 4006 TÜBİTAK bilim fuarı fen projelerinde görev alan 17 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubunun sınıf düzeyini ve cinsiyet durumunu gösteren bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Çalışma grubuna ait bilgiler

Değişken	Grup	Frekans(N)	Yüzde(%)
Cinsiyet	Kız	14	82,3
	Erkek	3	17,7
Sınıf Düzeyi	7. sınıf	7	41,2
	8. sınıf	10	58,8
Toplam		17	100

**İşlem basamakları**

Araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde 15 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Bu sürenin, 13 haftası uygulamanın yapılması diğer iki haftası ise nitel ve nicel verilerin toplanması için kullanılmıştır. Araştırmanın uygulama süreci, uygulama yapılacak okulun 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarı başvurusunun kabul edilmesiyle başlamıştır. Bilim fuarı katılımı yazısı alındıktan sonra fuarda görev almaya istekli öğrenciler belirlenmiştir. Belirlenen öğrencilere bilim fuarı ve araştırma süreçleri hakkında bilgi verilmiştir. Programın uygulanması 13 hafta okulda ders saatleri dışında gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte fuara hazırlık aşaması haftada üç gün ve her gün iki ders saati olmak üzere toplamda 78 ders saati sürmüştür. Çalışmanın daha verimli gerçekleşebilmesi için araştırma başlangıcında alan taraması yapılarak ilgili süreçler planlanmıştır. Araştırmanın uygulama süreci Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Araştırmanın uygulama süreci

Hafta	Etkinlik
1	Ön testin uygulanması, öğrencilere araştırmanın tanıtılması
2	Bilimsel projelerde konuya uygun yöntem belirlenmesi
3	Belirlenen yöntemle göre hipoteze yönelik proje planlarının hazırlanması
4	Proje planı yapılması (görev dağılımı, zaman çizelgesi, maliyet hesabı vb.)
5	Hipotezi sınamak üzere araştırma-sorgulama sürecinin uygulanması (deney, uygulama, materyal veya düzenek hazırlama vb.)
6	Proje raporu yazım süreci hakkında bilgilendirme yapılması
7	Hipotezin sınanması (deney, uygulama vb.)
8	Projelerde sonuç, tartışma ve önerilerin yazımı hakkında bilgilendirme
9	Hipotezin sınanması (deney, uygulama vb.)
10-11-12-13	Proje çalışmaları için fuar alanı sunum hazırlıkları (afiş, broşür, kısa film, sunu vb.)
14	Projelerin bilim fuarında sergilenmesi
15	Bilimsel süreç becerileri son test uygulaması, yarı yapılandırılmış mülakat görüşmesi

Tablo 3'te verilen uygulama süreci ile fen bilimleri alanında 8 proje gerçekleştirilmiştir. Tablo 4'te verilen bu projeler, araştırma alt projeleri, tasarım alt projeleri ve inceleme alt projeleri olarak gruplandırılmıştır (TÜBİTAK 2020b; Çavuş, Balçın ve Yılmaz, 2018).

**Tablo 4.** Bilim fuarında gerçekleştirilen alt projelerin dağılımı

Araştırma Alt projeleri	Tasarım Alt Projeleri	İnceleme Alt Projeleri
Organ Bağışını Etkileyen Sebepleri Nelerdir?	Arduino İle Otomatik Sulama Sistemi	Açık Hava Basıncını Tespiti
Kahvaltı Yapmanın Beden Eğitimi Dersi Başarısına Etkisi	Geleceğin Treni Maglev	Geleceğimizi Kurtaracak Tohum Saklama Projesi
DNA Görülebilir mi?	Paytak Robot Yapımı	

Örnekleme yer alan öğrenciler bilim fuarı hazırlık ve uygulama sürecine aktif biçimde katılmışlardır. Bu süreçte araştırmacı bilim fuarında proje yürütücüsü olarak görev yaparak öğrencilerin bütün hazırlık ve uygulama aşamalarında rehberlik etmiştir. Yapılan çalışmalara ait görüntüler Görsel 1'de verilmiştir.



Görsel 1. Bilim fuarı hazırlık ve sunum sürecine ait görüntüler

### **Veri toplama araçları ve verilerin analizi**

Çalışmanın nicel bölümünde ön test ve son test olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin orijinali Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından oluşturulmuş, Türkçeye çevirisi ve uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban (1992) tarafından yapılmıştır. Orijinali 8. sınıflar için 36 sorudan oluşacak şekilde hazırlanan ölçek, Aktamış (2007) tarafından 7. sınıflar için uyarlanarak 26 madde haline getirilmiştir. Bu haliyle ölçeğin güvenirlik katsayısı (KR-20) 0.80 olarak bulunmuştur (Aktamış, 2007). Bu değer oluşturulan testin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2015). Bu çalışmanın örneklemini ortaokul 7. ve 8. sınıflardan oluştuğu için çalışmada 26 maddelik ölçeğin kullanılması tercih edilmiştir.

Nicel verilerin analizi istatistik paket programı ile yapılmıştır. Çalışmada fuar etkinlikleri öncesi ve sonrasında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için non-parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Bu test, ilişkili örneklem t-testinin parametrik olmayan karşılığıdır ve örneklemdaki farkı saptamak amacıyla kullanılır (Büyüköztürk vd., 2010).

Araştırmanın nitel bölümünde, bilim fuarı süreci hakkında öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmak için fuar etkinliklerinden sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme formu hazırlanma sürecinde, kapsam geçerliliğini oluşturmak, anlaşılır ifadeler ve dil kullanmak için fen

eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesinden ve bir fen bilimleri öğretmeninden görüş alınmıştır. Form 5 açık uçlu sorudan oluşmuş ve katılımcılarla yaklaşık 30 dakikalık görüşme yapılarak veriler toplanmıştır. Mülakat, uygun (kolay ulaşılabilir) örnekleme yöntemine göre erişilmesi ve elverişliliği uygun, gönüllü 4 öğrenci ile yapılmış ve katılımcıların kimlikleri gizli tutularak Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 ifadeleri kullanılmıştır. Görüşme formu ile toplanan verilerin analizi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi ile görüşme formunda yer alan cevaplardan birbirine benzeyen veriler çeşitli kavramlar ve temalar kapsamında bir araya getirilerek ve bu verileri okuyucuların anlayabileceği bir şekilde birleştirilerek yorumlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Görüşme formlarının her biri fen eğitimi alanında uzman öğretim üyesi ve fen bilgisi öğretmeni olmak üzere iki bağımsız araştırmacı tarafından analiz edilerek kodlar oluşturulmuştur. Daha sonra bu kodların benzerlik ve uyum bakımından tutarlılıkları Miles ve Huberman (1994)'ın önerdiği, Güvenirlik=Görüş Birliği/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)\*100 formülü kullanılarak karşılaştırılmıştır. Hesaplamalar sonucunda güvenirlik 0.85 olarak hesaplanmış, Miles ve Huberman güvenirlik katsayısının 0.70'den büyük bir değer çıkmasından dolayı araştırmacının güvenilir olduğu ifade edilmiştir. Çalışmanın içeriği uygun biçimde kategorize edildikten sonra belirlenen kategorilerin tekrarlamaya sıklıkları, frekansları hesaplanarak bu verilere dayalı yorumlar geliştirilmiştir.

## Bulgular ve yorum

### *Bilimsel süreç becerileri ölçeğine yönelik bulgular ve yorum*

Öğrencilerin fuar etkinlikleri öncesi ve sonrasında bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait betimsel istatistik değerleri Tablo 5'te verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca ön test uygulamasında alınan en düşük puan 11 olurken son test uygulamasında en düşük puan 16 olmuştur. Ön test ve son test uygulamaları standart sapma açısından karşılaştırıldığında ise son testte standart sapmanın daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 5.** Bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait betimsel istatistik sonuçları

	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma s	Minimum	Maximum
Son Test	17	20,88	3.21	16,00	25,00
Ön Test	17	15,82	2,67	11,00	20,00



Öğrencilerin fuar etkinlikleri öncesi ve sonrası “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. Değerler incelendiğinde negatif sıra değeri son test lehine 15, pozitif sıra 1, eşit sıranın ise 1 olduğu görülmektedir. Bu değerler örneklem grubunun %88’ine karşılık gelen 15 öğrencinin son test puanlarının ön test puanlarından büyük olduğunu, 1 öğrencinin ise son test puanının ön test puanından küçük olduğunu göstermektedir. Analiz sonucuna göre araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = -3,293$ ,  $p = 0.001 < 0.05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre bilim fuarı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede önemli etkisinin olduğu söylenebilir.

**Tablo 6.** Wilcoxon tek örneklem işaretli sıralar testi

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	15	8.77	131,50		
Pozitif Sıra	1	4.50	4,50	-3,293	0,001
Eşit Sıra	1				
Toplam	17				

\*Soruç pozitif sıralar temeline göre düzenlenmiştir

### **Öğrencilerin bilim fuarı hakkında görüşleri**

Öğrencilerinin bilim fuarına yönelik görüşleri, içerik analizi ile değerlendirilerek fen bilimleri dersine etkisi, tutum ve motivasyona etkisi ve beceri gelişimine etkisi şeklinde üç temada toplanmıştır (Tablo 7). Bu temalara ait kodlar belirlenmiş ve bu kodlar üzerinden öğrenci görüşlerine de doğrudan atıf yapılarak yorumlanmıştır.

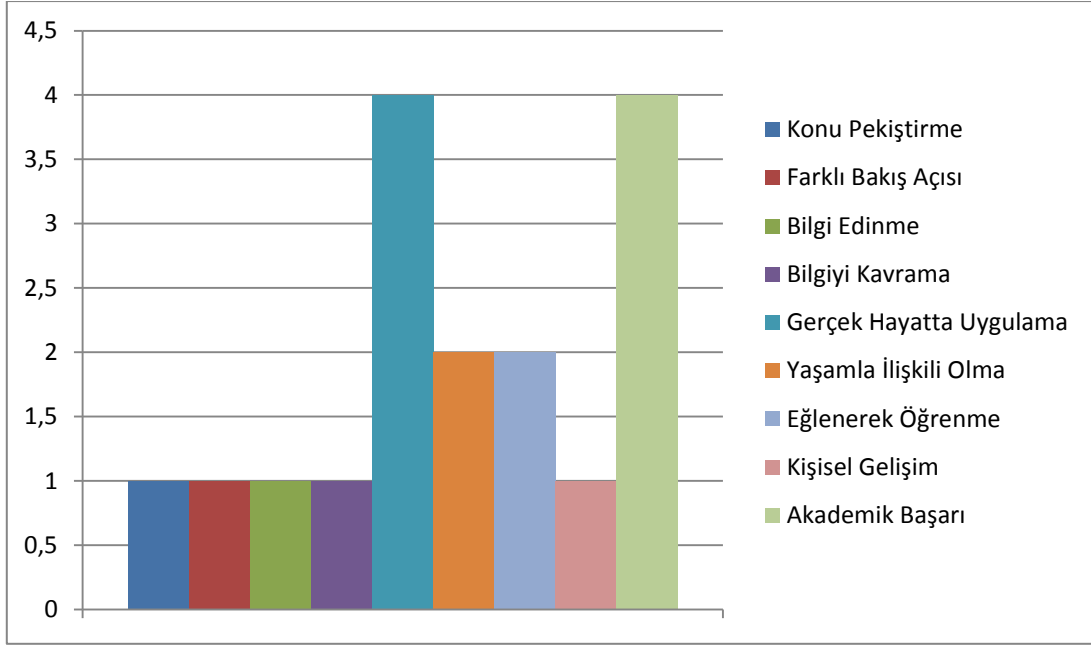
**Tablo 7.** Bilim fuarı hakkında öğrenci görüşlerine ait tema, kodlar ve frekanslar

Ana Tema	Alt Tema	Kodlar	Öğrenci Kodu	Sıklık Frekansı
Bilim Fuarı Etkisi	Fen Bilimleri Dersine Etkisi	Konu pekiştirme	Ö4	1
		Farklı bakış açısı	Ö1	1
		Bilgi edinme	Ö1	1
		Bilgiyi kavrama	Ö3	1
		Gerçek hayatta uygulama	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4	4
		Yaşamla ilişki	Ö3, Ö4	2
		Eğlenerek öğrenme	Ö1, Ö2	2
		Kişisel gelişim	Ö4	1
		Akademik başarı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4	4

Tablo 7. Devamı...

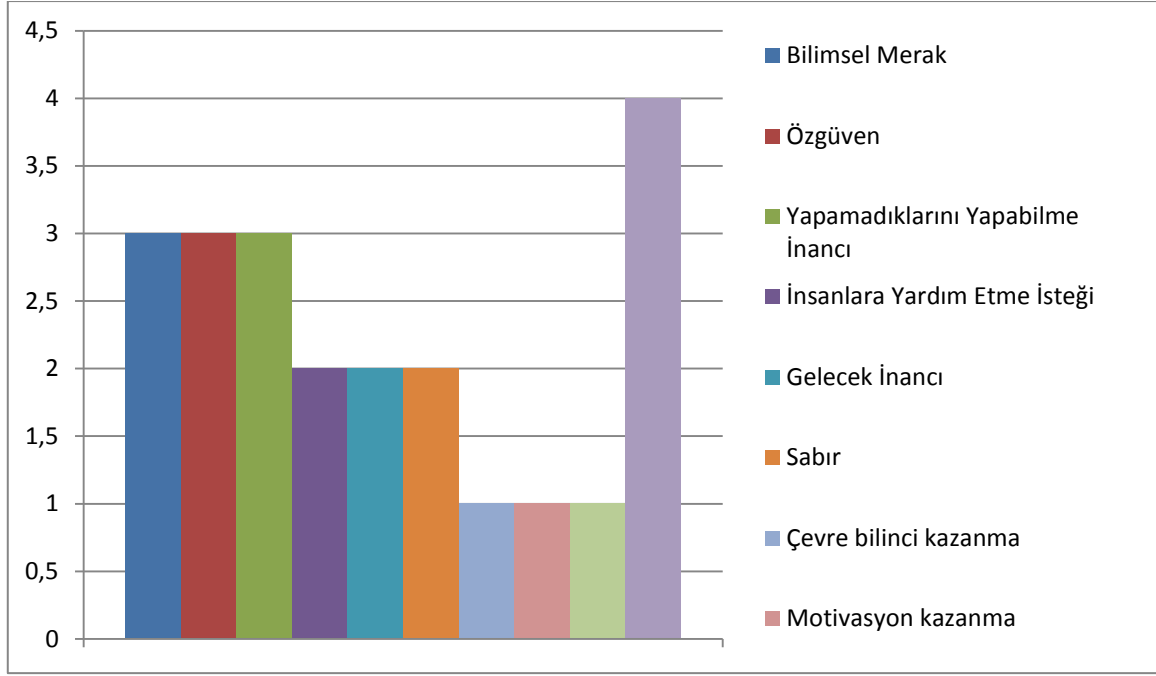
		Bilim Fuarı Etkisi		
Tutum ve Motivasyon Etkisi	Yapamadıklarını yapma inancı	Ö1, Ö2, Ö3	3	
	İnsanlara yardım etme isteği	Ö3, Ö4	2	
	Gelecek inancı	Ö1, Ö3	2	
	Sabır	Ö1, Ö3	2	
	Çevre bilinci kazanma	Ö3	1	
	Motivasyon kazanma	Ö2	1	
	Hedef belirleme	Ö4	1	
	Tekrar katılmaya istekli olma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4	4	
	Beceri Gelişimine Etkisi	Problem çözme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4	4
		Grup çalışması	Ö1	1
		Yaratıcı düşünme	Ö2, Ö3	2
		Bilimsel yaklaşım	Ö1, Ö3	2
		Araştırma	Ö1, Ö2, Ö3	3
		İletişim	Ö1, Ö2, Ö3	3
Gözlem yapma		Ö1, Ö2, Ö3	3	
Değerlendirme		Ö2	1	
Sunum yapma		Ö1, Ö2, Ö3	3	
Hipotez kurma		Ö1, Ö2, Ö3	3	
Ölçme	Ö1, Ö4	2		

“Görev aldığınız TÜBİTAK 4006 bilim fuarı fen bilimleri dersine karşı bakışınızı nasıl etkiledi? Derse yönelik ilginiz, ders başarınıza etkisi, dersin gerçek yaşam ilişkisi hakkında katkısı, fen bilimlerinin önemi hakkında düşüncelerinize etkisi açısından değerlendiriniz” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri fen bilimleri dersine etkisi alt temasında toplanmıştır (Şekil 1). Bu temada öğrencilerin tamamı fuar etkinliklerinin fen bilimleri dersini gerçek hayatta uygulama ve akademik başarıyı artırma etkisi şeklinde görüş bildirmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplardan yaşamla ilişkili olma ve eğlenerek öğrenme kodları ikici en çok verilen cevaplardan oluşmuştur. Bilgiyi kavrama, bilgi edinme, farklı bakış açıları edinme ise birer öğrenci tarafından verilen cevaplar olmuştur. Konuyla ilgi öğrencilerin bazı görüşleri: “TÜBİTAK’ta yapmış olduğum proje eksiklerimi kapatmama yardımcı olduğu için ve derste eksiklerim kapandığı için daha çok hoşuma gidiyor”(Ö4). “Tekrardan böyle bir projede görev almak isterim çünkü öğrenebileceğim ve günlük yaşamda işime yarayacak bilgileri öğrenebildiğime inanıyorum” (Ö3). “Katılmam önemliydi çünkü benim için çok eğlenceli ve çok öğretici geçti.”(Ö2).



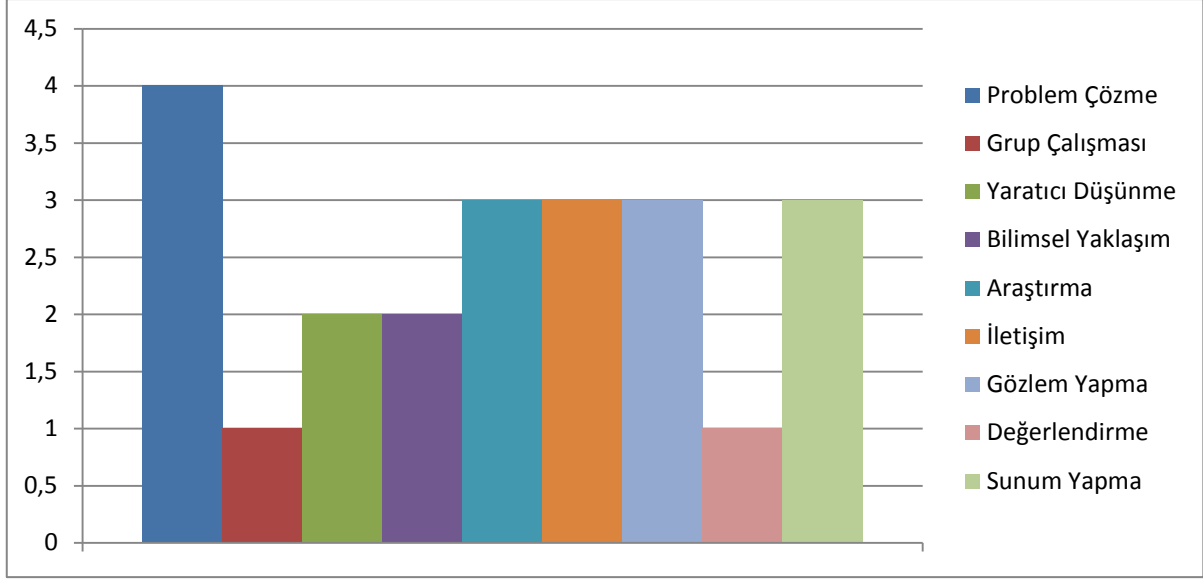
**Şekil 1.** Bilim fuarının fen bilimleri dersine etkisi temasına ait kodların dağılımı

Öğrenciler, “Bu projede görev almak sizin için önemli miydi? Neden? Herhangi bir anlamda size katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Tekrar böyle bir projede görev almak ister misiniz? Neden? Ve Görev aldığınız TÜBİTAK 4006 projesi bilime, teknolojiye ve bilim insanına karşı ilginizi etkiledi mi? Açıklayınız.” sorusuna yönelik tamamı tekrar bilim fuarına katılmak istediklerini belirtmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar tutum ve motivasyon temasında toplanmıştır (Şekil 2). Bu kategoride öne çıkan diğer kodlar bilimsel merak, özgüven, yapamadıklarını yapma inancı şeklinde olmuştur. Ayrıca öğrenciler; insanlara yardım etme isteği oluşması, gelecek inancı, sabır, çevre bilinci kazanma, motivasyon kazanma, hedef belirleme şeklinde olumlu etkileri sıralamışlardır. Öğrenciler konuyla ilişkili olarak “Arttı. Çünkü TÜBİTAK’taki yapılan deneyler, çalışmalar bilime olan merakımı arttırdı”(Ö3). “Sunum yapmak çok önemliydi özgüvenim arttı ve yapamayacağımı düşündüğüm şeyleri artık yapabileceğimi biliyorum”(Ö3). “Bilim insanı olma isteğimiz arttı çünkü insanların sorunlarını çözmek hoşuma gidiyor”(Ö1). Gerçek yaşamda işime yarayan çok fazla bilgi edindim. Bu yüzden böyle bir projede görev almak isterim”(Ö4) ifadeleriyle görüşlerini belirtmişlerdir.



**Şekil 2.** Bilim fuarının tutum ve motivasyon etkisi temasına ait kodların dağılımı

Bilim fuarı sürecinin beceri gelişimine etkisini değerlendirmeye yönelik olarak öğrencilere, “Hayatta karşılaşılan problemlere-zorluklara çözüm bulma açısından projenizde kullandığınız basamakların işe yarayacağını düşünüyor musunuz? Açıklayınız. Projenizi hazırlarken ve sunarken hangi işlem basamaklarını kullandığınızı düşünüyorsunuz? Bu süreç hangi becerilerinizin gelişimine katkı sağlayabilir” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen bulgular beceri gelişime etkisi temasında toplanmıştır (Şekil 3). Bilim fuarı sürecinin beceri gelişimine etkisi olarak öğrencilerin tamamı problem çözümü becerisi kazandırdığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin bu sürecin araştırma yapma, gözlem yapma, iletişim kurma, sunum yapma, hipotez kurabilme, değerlendirme ve grup çalışması yapabilme becerileri kazandırmada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin konuya ilişkin verdiği cevaplardan bazıları; “Her geçtiğim başmağın bana günlük hayattaki elektrik ile ilgili ailemin elektrikle alakalı işler olduğunda yaptığım şeyler aklıma gelip bu aşamalardan, basamaklardan ders çıkarıp ailemi uyarmamı sağlıyor”(Ö4), “Çünkü araştırma yaptığımız için daha mantıklı düşünmeye sebep oldu”(Ö2), “Gerçek yaşamda çözemediğim sorunları bilimsel düşünerek daha kolay çözebiliyorum”(Ö3). “İnsanlarla konuşurken konuşma becerimin arttığını fark ettim”(Ö2). “Gözlem yaparak durumları değerlendirebiliriz”(Ö2), “Günlük yaşamımızdaki bazı sorunları gözlemleyerek ve araştırarak doğruyu ve yanlış ayırt edebilmemi sağladı”(Ö3) şeklindedir.



Şekil 3. Bilim fuarının beceri gelişimine etkisi temasına ait kodların dağılımı

### Sonuç ve tartışma

Bu çalışmada, 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarı sürecinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiş ve fuar etkinlikleri hakkında öğrenci görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Gerek ölçekten elde edilen bulgular gerekse öğrencilerle yapılan görüşme sonuçları bilim fuarı sürecinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir.

Bilimsel süreç becerileri ölçeğine ait betimsel istatistik değerlerine göre öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından yüksek çıkmıştır. Ayrıca bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test uygulaması en düşük puanı ile son test uygulaması en düşük puanı arasında 5 puanlık bir artış görülmüştür. Bu fark, uygulama aşamasında yapılan etkinliklerin en düşük puanı bile yükselttiğini göstermekte ve etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucuna göre ise araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p=0.001 < 0.05$ ). Bu bulgular, 13 haftalık bilim fuarı sürecinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaştırmaktadır. Bilim fuarı süreci sonrasında yapılan öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgular da bu verileri destekler niteliktedir. Öğrenciler görüşlerinde bilim fuarı etkinliklerinin, problem çözme, araştırma yapma, gözlem yapma, iletişim kurma, sunum yapma, hipotez kurabilme, değerlendirme ve grup çalışması yapabilme gibi becerileri kazandırmada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durumda hem nicel hem de nitel verilere göre bilim fuarı sürecinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede önemli etkisinin olduğu söylenebilir. Bilim fuarı uygulama sürecinde öğrenciler kendi projelerini geliştirmiş ve fuar alanında sunmuşlardır.

Bu süreçte birçok bilimsel süreç becerilerini uygulama imkânı bulmuşlardır. Öğrencilere uygulamalı olarak bilimsel süreç becerilerini kullanma şansı vermek, bu becerileri geliştirmek için etkili bir yöntemdir (Strong, 2013). Öğrenciler başlangıç aşamasında, proje belirleme sürecinde günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan organ bağışi yapmanın azlığı veya genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO)'lu tohumlarla gıda üretiminde karşılaşılan sağlık sorunları, dengesiz beslenme gibi problemler tespit ederek bu problemlere çözüm yolları aramışlardır. Daha sonra ise başlangıç aşamasında belirlenen problemlerin çözümü ile ilgili hipotezler oluşturma, gözlem yapma, ölçme, araştırma yapma, veri toplama, verileri sınıflandırma, verileri yorumlama, verileri tablo ve grafiklere dönüştürme, rapor oluşturma ve ziyaretçilere sunma gibi faaliyetlerde bilimsel süreç becerilerini sıklıkla kullanmışlardır. Böylelikle bilim fuarı süreci öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Bu bulguları destekler şekilde Özdemir ve Babaoğlu (2019) çalışmalarında bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir. Bazı araştırmalarda ise bilim fuarlarının öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişiminde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Çavuş, Balçın ve Yılmaz, 2018; Yıldırım, 2017).

Araştırmadan çıkan bir başka sonuç ise öğrencilerin bilim fuarı hakkında olumlu görüşlere sahip olmasıdır. Bu bağlamda öğrenci görüşlerinin analizi sonucu bilim fuarlarının olumlu etkisi olarak fen bilimleri dersine etkisi, tutum ve motivasyon etkisi, beceri gelişimine etkisi olmak üzere üç tema ortaya çıkmıştır. Öğrenciler bilim fuarı sürecinin fen bilimleri dersine karşı ilgilerini artırdığını, uygulamalar sayesinde konuları pekiştirme ve kavramaya katkı sağladığını, gerçek hayatta uygulama imkânı oluşturduğunu, eğlenerek öğrenme, kişisel gelişim sağlama ve böylece ders başarılarının artması gibi olumlu etkileri olduğunu vurgulamışlardır. Bir başka boyutta, tutum ve motivasyona etkisi temasında ise öğrenciler fen bilimleri dersine karşı ilgi ve isteklerinin arttığını, özgüven, merak, başarıya inancı, yardımlaşma, sabırla çalışma, çevre bilinci oluşturma gibi duyuşsal alanda önemli katkılar sağladığını ifade ederek bilim fuarında tekrar görev almak istediklerini belirtmişlerdir. Öğrenci görüşlerinden ortaya çıkan bu bulguların bilim fuarları hakkında öğrenci görüşlerinin irdelendiği birçok çalışma ile uyumlu olduğu görülmektedir. Çolakoğlu (2018) ve Kahraman (2019) çalışmalarında, öğrencilerin bilim fuarlarından memnun olduklarını, sonraki seneler gerçekleştirilecek bilim fuarlarında tekrar görev almaya oldukça istekli olduklarını ve bilim fuarlarına katılmalarının onların fen bilimleri dersine karşı olumlu tutum sergilemelerini sağladığını belirtmişlerdir. Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu (2018) ise araştırmalarında öğrencilerin bilim fuarları sonunda fen dersini sevdiklerini, derse karşı ilgi ve merak duymaya başladıklarını belirlemişlerdir. Öte yandan bilim fuarlarının fen bilimleri eğitimine olumlu etkilerini ifade eden araştırmaların aksine fen eğitiminde etkisiz veya olumlu etkiye sahip olmadığını ifade eden çalışmalar da mevcuttur. Yaşar ve Baker (2003) araştırmalarında bilim fuarlarına gönülsüz olarak katılan öğrenciler ile bilim fuarına katılmayan

öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlılık düzeyinde farklılık bulunmadığını tespit etmiştir. Jaworski (2013) ise çalışmasında bilim fuarı sonrası ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarının aynı seviyede kaldığını hatta belirli miktarda düşüş gösterdiğini tespit etmiştir. Bilim fuarı süreci öğretmenler ya da danışmanlar rehberliğinde yürütülen öğrencilerin aktif olmasını gerektiren bir süreçtir. Bu süreçte öğrencilerin baş edemeyeceği görevler belirlenmesi, yeteri kadar rehberlik yapılmaması gibi bazı durumlar öğrencilerde özgüven kaybı ve beraberinde olumsuz etki oluşturabilir. Dolayısıyla sürecin iyi yapılandırılması ve yeterli rehberliğin sağlanması bilim fuarlarının başarısında etkili olacaktır.

## Öneriler

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir;

- Bilim fuarlarının bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olduğu, öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgi, tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği göz önünde bulundurularak bu tarz organizasyonlar sıklıkla düzenlenmelidir.
- Bilim fuarlarının hedeflerine ulaşabilmesi için iyi organize edilmeli, süreci iyi yapılandırılmalı ve öğrencilere yeterli rehberlik sağlanmalıdır.
- Okullar kendi bünyelerinde bilim günleri, eğlenceli deneyler gibi bilimsel içerikli ve tabana yayılmış, birçok öğrencinin ve okul paydaşlarının etkin katıldığı faaliyetler düzenleyebilir.
- Araştırmacılar tarafından, bilim fuarlarında farklı derslerde proje gerçekleştiren öğrenciler üzerinde çalışmalar gerçekleştirilerek fuarların etkisi incelenebilir.

## Bilgi notu

Bu çalışma, Prof. Dr. Uğur SARI danışmanlığında Celal ERDAL'ın yayınlanmamış yüksek lisans tezinin verilerinden üretilmiştir.

## Kaynakça

- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi ilköğretim 7. Sınıf fizik örneği*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bozdemir, E. (2018). *TÜBİTAK bilim fuarlarında yapılan projelerin öğrenciler üzerinde etkinliğinin değerlendirmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Burns, J. C., Okey, J. C. & Wise, K. (1985). Development of an integrated process skills test: tips II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Camcı, S. (2008). *Bilim şenliğine katılan ve katılmayan öğrencilerin bilim ve bilim insanlarına yönelik ilgi ve imajlarının karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (2<sup>nd</sup> ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çavuş, R., Balçın, M. D. & Yılmaz, M. M. (2018). Bilim fuarı etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(10), 1-17.
- Çelik, A. (2019). Bilim şenliklerinin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi, motivasyon, fen bilimleri dersi ve bilime yönelik tutumlarına etkisi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çolakoğlu, M. H. (2018), TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlar Desteğinin Eğitim ve Öğretime Katkısı. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-63.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190.
- Gökçek, T. (2019). Karma araştırma yöntemi. (Ed: H. Özmen & O. Karamustafaoğlu). *İçinde Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. s. 390-435, Ankara: Pegem Akademi.
- Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Jaworski, B. A. (2013). *The effects of science fairs on students' knowledge of scientific inquiry and interest in science*. (Unpublished Masters Thesis). Montana State University. Montana, Bozaman,.
- Kahraman, Ü. (2019). *TÜBİTAK 4006 Bilim fuarlarının bilim insanı imajına etkisi Ağrı ili örneği*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.) Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Keskin, F. & Çam, A. (2019). Yaşam temelli REACT stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (49), 38-59.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: SAGE, 1994.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara.
- Okuyucu, M. A. (2019). 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarına İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 202-218.



- Özdemir, B. B. & Babaođlan, B. (2019), TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarının 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarıyla ilişkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırma Dergisi*, 4(1), 22-36.
- Özkan, İ., Aşkar, P. & Geban Ö. (1992). Effects of computer simulations and problem solving approaches on high school students. *The Journal of Educational Research*, 86 (1), 5-10.
- Özmen, H. & Karamustafaoğlu, O. (Ed.) (2019). Eğitimde Araştırma Yöntemleri, Ankara: Pegem Akademi.
- Sontay, G., Anar, F. & Karamustafaoğlu, O. (2018). 4006-Bilim fuarına katılan ortaokul öğrencilerinin bilim fuarı hakkındaki görüşleri. *International e- Journal of Edicationnal Studies (IEJES)*, 3(5),16-28.
- Strong, M. G. (2013). *Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction*. Hofstra University.
- Şahin, Ş. (2012). Bilim şenliklerinin 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarına olan etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 89-102.
- Tan, M. & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Turan, F. (2015). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji öğretim programı çerçevesinde ders kitabının bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırılması ve bilimsel süreç becerilerinin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- TÜBİTAK. (2019). 8. Bilim Fuarları Destekleme Programı Çağrı Metni. [https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/4006\\_cagri\\_metni\\_2019.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/4006_cagri_metni_2019.pdf) Erişim tarihi: 2 Mayıs 2020.
- TÜBİTAK. (2020a). Bilim Fuarları Destekleme Programı. <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/icerik-4006-tubitak-bilim-fuarlari-destekleme-programi>. Erişim tarihi: 1 Ağustos 2020.
- TÜBİTAK. (2020b). Öğretmenler İçin 4006 Tübitak Bilim Fuarları Kılavuzu. [http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/tubitak\\_kilavuz\\_ogretmen\\_0.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/tubitak_kilavuz_ogretmen_0.pdf). Erişim tarihi: 1 Ağustos 2020.
- Ulukök, Ş., Çelik, H. & Sarı, U. (2013). Basit elektrik devreleriyle ilgili bilgisayar destekli uygulamaların deneysel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(1), 77-101.
- Yaşar, S. & Baker, D. (2003). The impact of involvement in a science fair on seventh grade students. paper presented at the annual meeting of the national association of research in science teaching, (s. 478-905). Philadelphia, 2003.

- Topaloğlu Yavuz, M. (2016). *Sosyobilimsel konulara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar verme becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2014). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, 822-823.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. İ. (2017). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 390-409.